

**UPAYA MENINGKATKAN HASIL BELAJAR FISIKA
MELALUI MODEL PEMBELAJARAN *OPEN ENDED PROBLEM*
PESERTA DIDIK KELAS XI MIPA 3 SMA NEGERI 8 GOWA**



SKRIPSI

Oleh
Riskawati
NIM 10539124414

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
MEI 2019**

**UPAYA MENINGKATKAN HASIL BELAJAR FISIKA
MELALUI MODEL PEMBELAJARAN *OPEN ENDED PROBLEM*
PESERTA DIDIK KELAS XI MIPA 3 SMA NEGERI 8 GOWA**



**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
MEI 2019**



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi atas nama **RISKAWATI, NIM 10539124414** diterima dan disahkan oleh Panitia Ujian Skripsi berdasarkan Surat Keputusan Rektor Universitas Muhammadiyah Makassar Nomor: 077 Tahun 1440 H/2019 M, pada Tanggal 06 Ramadhan 1440 H / 11 Mei 2019 M, sebagai salah satu syarat guna memperoleh gelar **Sarjana Pendidikan** pada Program Studi **Pendidikan Fisika**, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Makassar pada hari Kamis, tanggal 16 Mei 2019.

Makassar, 11 Ramadhan 1440 H
16 Mei 2019 M

PANITIA UJIAN

1. Pengawas Umum : Prof. Dr. H. Abd. Rahman Rahim, M.M. (.....)
2. Ketua : Erwin Akib, M.Pd., Ph.D. (.....)
3. Sekretaris : Dr. Baharullah, M.Pd. (.....)
4. Penguji : 1. Dr. Muhammad Arsyad, MT. (.....)
2. Dewi Hikmah Marisda, S.Pd., M.Pd. (.....)
3. Dr. Muh. Tawil, M.S., M.Pd. (.....)
4. Drs. H. Abdul Samad, M.Si. (.....)

Disahkan Oleh,
Dekan FKIP Unismuh Makassar



Erwin Akib, M.Pd., Ph.D
NIDN. 0901107602



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Mahasiswa yang bersangkutan:

Nama : **RISKAWATI**

NIM : 10539124414

Program Studi : Pendidikan Fisika

Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Dengan Judul : **Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Fisika melalui Model Pembelajaran *Open Ended Problem* Peserta Didik Kelas XI MIPA 3 SMA Negeri 8 Gowa.**

Telah diperiksa dan diteliti ulang, maka skripsi ini telah memenuhi persyaratan untuk diajukan

Makassar, 13 Ramadhan 1440 H
16 Mei 2019 M

Disetujui oleh

Pembimbing I

Dr. Muhammad Arsyad, MT
NIDN. 0028086402

Pembimbing II

Dr. Nurlina, S.Si., M.Pd.
NIDN. 0923078201

Diketahui:

Dekan FKIP
UNISMU Makassar

Erwin Akib, M.Pd., Ph.D.
NIDN. 0901107602

Ketua Prodi
Pendidikan Fisika

Dr. Nurlina, S.Si., M.Pd.
NIDN. 0923078201



SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : **Riskawati**
NIM : 10539 1244 14
Program Studi : Pendidikan Fisika
Judul Skripsi : Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Fisika Melalui Model Pembelajaran *Open Ended Problem* Peserta Didik Kelas XI MIPA 3 SMA Negeri 8 Gowa

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang saya ajukan di depan tim penguji adalah asli hasil karya saya sendiri dan bukan hasil ciptaan orang lain atau dibuatkan oleh siapapun.

Demikian pernyataan ini saya buat dan saya bersedia menerima sanksi apabila pernyataan ini tidak benar.

Makassar, Mei 2019

Yang Membuat Pernyataan

METERAI
TEMPEL

6076FAFF77935312

6000
ENAM RIBU RUPIAH

Riskawati



SURAT PERJANJIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : **Riskawati**
NIM : 10539 1244 14
Program Studi : Pendidikan Fisika
Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Dengan ini menyatakan perjanjian sebagai berikut :

1. Mulai dari penyusunan proposal sampai selesainya penyusunan skripsi ini, saya akan menyusun sendiri skripsi saya (tidak dibuatkan oleh siapapun).
2. Dalam penyusunan skripsi, saya akan selalu melakukan konsultasi dengan pembimbing yang telah ditetapkan oleh pimpinan fakultas.
3. Saya tidak akan melakukan penjiplakan (plagiat) dalam menyusun skripsi ini.
4. Apabila saya melanggar perjanjian seperti pada butir 1,2, dan 3, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan aturan yang berlaku.

Demikian perjanjian ini saya buat dengan penuh kesadaran.

Makassar, Mei 2019

Yang Membuat Perjanjian


Riskawati

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Bermimpilah setinggi-tingginya , karena dengan mimpi itu kamu akan memiliki tujuan hidup. Dan jika sudah menjadi tujuan hidup maka kamu pasti akan berusaha mengejar mimpi itu hingga jadi nyata.

*Sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan. Maka apabila kamu telah selesai (dari suatu urusan), tetapkanlah bekerja keras (untuk urusan yang lain).”
(Terjemahan Surat Al-Insyirah ayat 6-7)*

Kesuksesan hanya akan dapat diraih dengan segala upaya dan usaha yang disertai doa, Semakin keras usaha maka akan semakin kuat pendirian untuk menjadi sukses!

Dengan menyebut nama Allah SWT karya ini saya persembahkan untuk kedua orang tuaku, saudara-saudaraku, keluargaku, sahabat-sahabatku, teman-temanku atas keikhlasan dan doanya dalam mendukung penulis menyelesaikan karya ini.



ABSTRAK

Riskawati. 2018. *Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Fisika Melalui Model Pembelajaran Open Ended Problem Peserta Didik Kelas XI MIPA 3 SMA Negeri 8 Gowa*. Skripsi. Program studi Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Makassar. Pembimbing I Muhammad Arsyad dan pembimbing II Nurlina.

Penelitian ini merupakan penelitian tindakan kelas dengan tujuan untuk meningkatkan hasil belajar fisika peserta didik kelas XI MIPA 3 SMA Negeri 8 Gowa. Penelitian ini ada dua siklus yang terdiri dari tahap perencanaan, pelaksanaan tindakan, observasi/evaluasi, dan refleksi. Data hasil belajar peserta didik diperoleh melalui tes hasil belajar dalam bentuk *essay test* dan untuk data keaktifan atau aktivitas peserta didik dalam kelas digunakan lembar observasi. Selanjutnya data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan analisis kuantitatif dan analisis kualitatif. Subjek dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas XI MIPA 3 SMA Negeri 8 Gowa sebanyak 32 orang peserta didik.

Hasil penelitian menunjukkan pada siklus I peserta didik memperoleh skor rata-rata tes hasil belajar fisika sebesar 70,88, nilai tertinggi sebesar 80, terendah 48, standar deviasinya sebesar 11,02, dan persentase ketuntasan sebesar 65,62%. Sedangkan pada siklus II rata-rata skor hasil belajar peserta didik 77,81, nilai tertinggi mencapai 87, nilai terendah 59, standar deviasinya sebesar 8,15 dan persentase ketuntasan sebesar 78,12 % .

Kesimpulan dari penelitian ini bahwa hasil belajar peserta didik kelas XI MIPA 3 SMA Negeri 8 Gowa dapat ditingkatkan melalui penerapan model pembelajaran *open ended problem*.

Kata kunci: *open ended problem, hasil belajar fisika.*

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Tiada kata yang paling indah selain ucapan syukur Alhamdulillah, segala puji hanya milik Allah SWT sang penentu segalanya, atas limpahan Rahmat, Taufik, dan Hidayah-Nya jualah sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul: “Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Fisika Melalui Model Pembelajaran *Open Ended Problem* Peserta Didik Kelas XI MIPA 3 SMA Negeri 8 Gowa”

Salam dan shalawat senantiasa tercurahkan kepada Nabiullah Muhammad SAW sang revolusioner sejati sepanjang masa, juga kepada seluruh ummat beliau yang tetap istiqamah di jalan-Nya dalam mengarungi bahtera kehidupan dan melaksanakan tugas kemanusiaan ini hingga hari akhir.

Teristimewa penulis sampaikan ucapan terima kasih kepada kedua orang tua penulis Ayahanda Syamsuddin dan Ibunda Daeng Lebong yang senantiasa memberi harapan, semangat, perhatian, kasih sayang dan doa tulus tak berpamrih untuk kesuksesan penulis. Dan ketiga kakak-kakakku Syahrir, Masnita dan Rizal yang memberikan semangat hingga akhir studi ini. Seluruh keluarga besar atas segala pengorbanan, dukungan dan doa restu yang telah diberikan demi keberhasilan penulis dalam menuntut ilmu. Semoga apa yang telah diberikan kepada penulis menjadi ibadah dan cahaya penerang kehidupan di dunia dan di akhirat.

Begitu pula penghargaan yang setinggi-tingginya dan ucapan terima kasih disampaikan dengan hormat kepada Dr. H. Abdul Rahman Rahim SE., MM., Rektor Universitas Muhammadiyah Makassar. Erwin Akib, S.Pd., M.Pd., Ph.D., Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah

Makassar. Ibu Dr. Nurlina, S.Si., M.Pd., Ketua Program Studi Pendidikan Fisika dan Ma'ruf, S.Pd., M.Pd., Sekretaris Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Makassar atas rekomendasi penyusunan skripsi ini. Dra. Hj. Syahribulan, M.Pd., Penasehat Akademik yang telah membimbing penulis selama perkuliahan. Dr. Muhammad Arsyad, MT., sebagai pembimbing I dan Dr. Nurlina, S.Si., M.Pd., sebagai pembimbing II dengan segala kerendahan hatinya telah meluangkan waktunya untuk memberikan arahan dan bimbingan kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini. Dr. Khaeruddin, M.Pd dan Dr. Muhammad Arsyad, MT., sebagai validator yang telah meluangkan waktunya untuk memeriksa dan memberikan saran terhadap perbaikan perangkat pembelajaran dan instrumen penelitian. Seluruh Bapak dan Ibu dosen di Program Studi Pendidikan Fisika yang telah memberikan banyak ilmu dan berbagi pengalaman selama penulis menimba ilmu di Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Muhammadiyah Makassar.

Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya juga penulis ucapkan kepada Bapak Islamuddin, S.Pd., M.Pd Kepala Sekolah SMA Negeri 8 Gowa, atas kesediaannya untuk menerima penulis dalam melakukan penelitian ini. Bapak Ahmad Fauzan, S.Pd., selaku guru mata pelajaran fisika yang telah membantu penulis selama mengadakan penelitian tersebut, beserta bapak/Ibu guru serta seluruh staf tata usaha SMA Negeri 8 Gowa telah memberikan bantuan dan petunjuk selama penelitian. Peserta didik SMA Negeri 8 Gowa khususnya Kelas XI MIPA 3 atas semangat dan kerjasamanya selama penulis melaksanakan penelitian. Rekan seperjuangan Mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika Angkatan 2014

terkhusus impedansi A Universitas Muhammadiyah Makassar terima kasih atas solidaritas yang diberikan selama menjalani perkuliahan, semoga keakraban dan kebersamaan kita tidak berakhir sampai disini dan Sahabat-sahabatku : Anita, Rima Indasari, Hikmah Awaliyah, Muhammad Ilhamsyah, Fandi Arwan, Muh. Irsan Hasyim, Azzam Zauqi dan Ahmad Amri atas kerjasamanya selama ini yang selalu memberi dukungan, doa, semangat dan keceriaan dalam menjalankan aktivitas. Semoga kisah persahabatan kita tak pernah berakhir hingga ajal menjemput. Dan terkhusus untuk Agus Ilhamda terima kasih telah banyak meluangkan waktunya dalam membantu penyelesaian skripsi ini. Semua pihak yang telah memberikan bantuan yang tidak sempat disebutkan satu persatu. Insya Allah tidak akan ada yang sia-sia, semua akan dibalas dengan indah oleh-Nya

Akhirnya, *Tiada gading yang tak retak*, tak ada makhluk yang sempurna, karena kesempurnaan hanya milik Allah SWT. Demikian pula dalam penulisan skripsi ini, masih terdapat kekurangan yang tentunya membutuhkan perbaikan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran, kritik, dan umpan balik yang bersifat membangun dari para pembaca.

Tiada imbalan yang dapat diberikan oleh penulis, hanya kepada Allah SWT penulis menyerahkan segalanya dan semoga bantuan yang diberikan selama ini bernilai ibadah disisi-Nya Amin.

Makassar, Mei 2019

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman	
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERSETUJUAN PEMBIMBING	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
SURAT PERJANJIAN	v
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	5
C. Tujuan Penelitian	5
D. Manfaat Penelitian	5
BAB II KAJIAN PUSTAKA	
A. Teori Pendukung	7
1. Hasil Belajar Fisika	7
2. Model Pembelajaran <i>Open Ended Problem</i>	14
3. Pembelajaran Fisika dengan Model <i>Open Ended Problem</i> ...	21
B. Kerangka Pikir	23
C. Hipotesis Tindakan.....	26
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Jenis Penelitian	27
B. Lokasi dan Subjek Penelitian	27
C. Faktor yang Diselidiki.....	27

D. Prosedur Penelitian.....	27
E. Instrumen Penelitian.....	39
F. Teknik Pengumpulan Data.....	40
G. Teknik Analisis Data	41
H. Indikator Keberhasilan	43
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Penelitian	44
B. Pembahasan	65
BAB V PENUTUP	
A. Kesimpulan	70
B. Saran	70
DAFTAR PUSTAKA	71
LAMPIRAN	
RIWAYAT HIDUP	



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Fase-Fase Pembelajaran <i>Open Ended Problem</i>	18
2.2 Contoh kegiatan pembelajaran <i>Open Ended Problem</i>	22
3.1 Pelaksanaan Kegiatan Penelitian Siklus I	32
3.2 Pelaksanaan Kegiatan Penelitian Siklus II	38
3.3 Kategorisasi Hasil Belajar Peserta Didik	43
4.1 Statistik Skor Tes Hasil Belajar Fisika Peserta Didik	45
4.2 Distribusi Frekuensi dan Persentase Skor Hasil Belajar	46
4.3 Distribusi Frekuensi dan Persentase Ketuntasan Belajar	46
4.4 Hasil Observasi Aktivitas Guru Pada Siklus 1	51
4.5 Hasil Observasi Aktivitas Peserta Didik Pada Siklus 1	52
4.6 Statistik Skor Tes Hasil Belajar Fisika Peserta Didik	55
4.7 Distribusi Frekuensi dan Persentase Skor Hasil Belajar	56
4.8 Distribusi Frekuensi dan Persentase Ketuntasan Belajar	57
4.9 Hasil Observasi Aktivitas Guru Pada Siklus II	60
4.10 Hasil Observasi Aktivitas Peserta Didik Pada Siklus II	61
4.11 Statistik Distribusi Frekuensi dan Persentase Skor Hasil Belajar Siklus I dan Siklus II	64

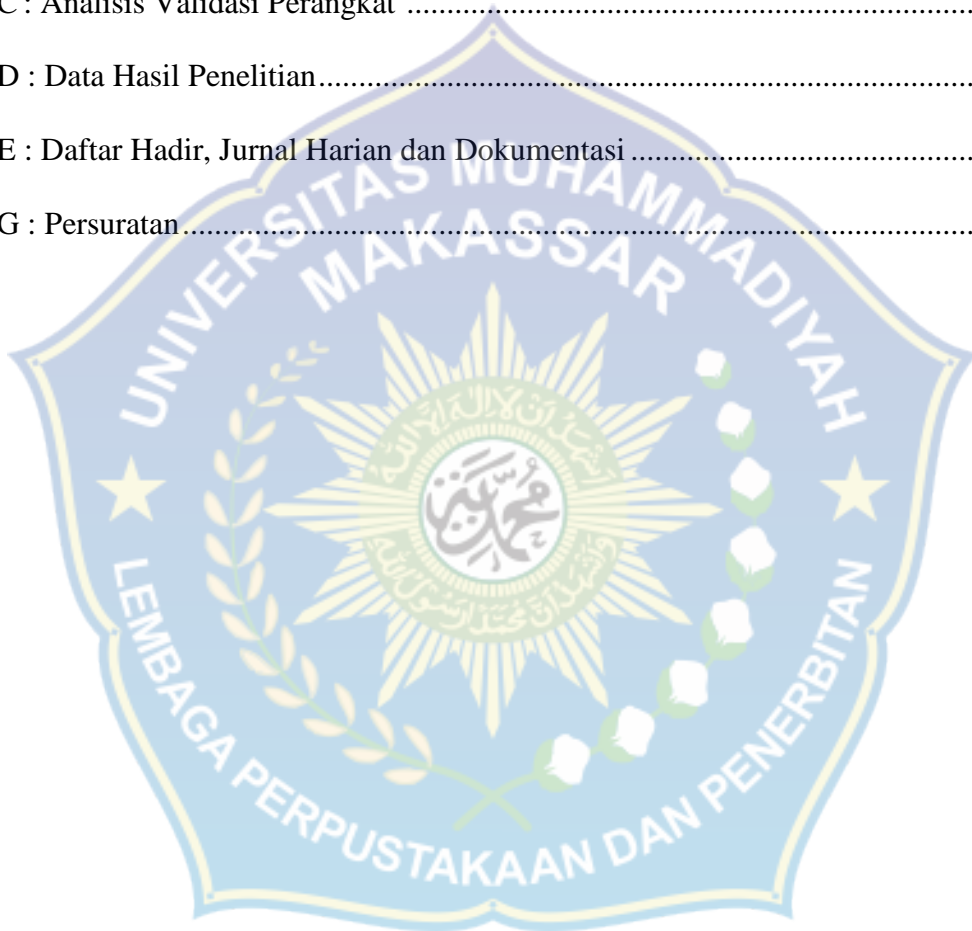
DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Bagan Kerangka Pikir..	25
3.1 Skema Tahapan Pelaksanaan Penelitian Tindakan Kelas	28
4.1 Diagram Distribusi Frekuensi Skor Hasil Belajar pada Siklus I dan II....	64



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
A : Perangkat Pembelajaran	73
B : Instrumen Penelitian.....	236
C : Analisis Validasi Perangkat	257
D : Data Hasil Penelitian.....	264
E : Daftar Hadir, Jurnal Harian dan Dokumentasi	278
G : Persuratan.....	295



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pendidikan memegang peranan yang sangat penting dalam membangun peradaban bangsa. Oleh karena itu, peningkatan mutu pendidikan pada semua jenjang perlu diupayakan untuk dapat mewujudkan tujuan pendidikan nasional, yaitu mencerdaskan kehidupan bangsa dan meningkatkan kualitas hidup manusia yang menyeluruh. Pendidikan yang bermutu dan berkualitas dapat menjunjung tinggi harkat dan martabat suatu bangsa dan negara, sehingga diperlukan strategi agar pendidikan menjadi sarana untuk membuka pola pikir peserta didik yang mampu mengubah sikap, pengetahuan, dan keterampilan menjadi lebih baik. Upaya untuk meningkatkan sumber daya pendidikan yaitu dengan meningkatkan kualitas pembelajaran melalui model pembelajaran, termasuk pembelajaran fisika.

Fisika merupakan disiplin ilmu yang mempelajari gejala alam, materi beserta gerak dan perilakunya dalam lingkup ruang dan waktu. Fisika tidak hanya berisi teori-teori atau rumus-rumus untuk dihafal, tetapi fisika juga berisi konsep yang harus dipahami secara mendalam. Fisika adalah salah satu cabang ilmu pengetahuan alam yang dimaksudkan untuk mengenal, menyikapi, dan mengapresiasi ilmu pengetahuan dan menanamkan kebiasaan berpikir dan berperilaku ilmiah yang kritis, kreatif, dan mandiri. Peserta didik dituntut untuk dapat membangun pengetahuan mereka melalui peran aktifnya dalam proses pembelajaran.

Proses pembelajaran fisika pada jenjang Sekolah Menengah Atas (SMA) khususnya di SMA Negeri 8 Gowa merupakan mata pelajaran yang dianggap sulit. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan salah satu guru fisika, peneliti memperoleh data bahwa hasil belajar peserta didik masih tergolong rendah. Hal ini terlihat dari skor rata-rata hasil belajar peserta didik hanya mencapai 62,73. Nilai ketuntasan belajar minimal (KBM) yang ditetapkan di SMAN 8 Gowa untuk mata pelajaran fisika kelas XI adalah 76. Persentase ketuntasan kelas 40,62% yaitu 13 peserta didik dari 32 termasuk dalam kategori tuntas dan 59,38% yaitu 19 peserta didik dari 32 termasuk dalam kategori tidak tuntas, sehingga peserta didik yang masuk dalam kategori tidak tuntas harus mengikuti remedial untuk memperbaiki hasil belajarnya agar nilai ketuntasan minimal tercapai.

Dari data di atas menunjukkan hasil belajar fisika peserta didik yang tergolong masih rendah. Salah satu faktor yang mempengaruhi yaitu keterlibatan peserta didik dalam proses pembelajaran masih kurang seperti bertanya, menjawab pertanyaan dan mengungkapkan gagasan-gagasan serta berpikir kritis peserta didik yang masih rendah, terbukti pada saat proses pembelajaran berlangsung peserta didik menyelesaikan soal hanya menjawab dengan satu cara yaitu yang diajarkan oleh guru.

Rendahnya keterlibatan peserta didik dalam proses pembelajaran tidak sepenuhnya disebabkan oleh diri peserta didik atau faktor internal saja, namun faktor eksternal juga memengaruhi. Faktor eksternal antara lain strategi dan model pembelajaran yang diterapkan guru kurang menarik perhatian peserta didik,

sehingga peserta didik merasa malas dan kurang aktif dalam pembelajaran. Proses pembelajaran fisika selama ini hampir sepenuhnya diajarkan secara konvensional dimana guru hanya memberikan contoh soal, latihan dan pekerjaan rumah tanpa melibatkan siswa secara langsung dalam menyelesaikan masalah sehingga pembelajaran berpusat pada guru dan hasilnya peserta didik cenderung pasif, padahal mata pelajaran fisika sarat dengan konsep dan perhitungan, dari konsep dan perhitungan sederhana hingga yang kompleks dan abstrak, sangatlah diperlukan pemahaman yang benar terhadap konsep dasar yang membangun konsep tersebut, banyaknya konsep fisika bersifat abstrak yang harus diserap peserta didik dalam waktu yang relatif terbatas, menjadikan ilmu fisika merupakan salah satu mata pelajaran tersulit bagi peserta didik saat ini. Peserta didik cenderung belajar dengan hafalan daripada secara aktif membangun pemahaman mereka sendiri terhadap konsep fisika tersebut.

Pada proses belajar mengajar di kelas, pembelajaran fisika disajikan pendidik umumnya belum menggunakan model pembelajaran yang tepat. Keadaan ini tentu tidak akan mampu mengubah anggapan peserta didik, bahwa fisika adalah pelajaran sains yang terkesan sulit, sehingga peserta didik lebih dahulu merasa tidak mampu sebelum mempelajarinya. Persepsi seperti ini akan mempengaruhi motivasi peserta didik untuk mempelajari dan memecahkan masalah-masalah fisika, dan pada akhirnya akan mempengaruhi hasil belajar fisika peserta didik.

Menyikapi masalah tersebut, penulis menawarkan suatu model pembelajaran yang diharapkan mampu meningkatkan hasil belajar peserta didik

untuk mengikuti pelajaran fisika yakni melalui model pembelajaran *open ended problem*. Model pembelajaran *open ended problem* dapat melatih peserta didik untuk mengerjakan soal dalam berbagai cara sehingga dapat berpikir divergen.

Model pembelajaran *open ended* adalah pembelajaran yang menyajikan permasalahan dengan pemecahan berbagai cara (*flexibility*) dan solusinya juga bisa beragam (multi jawab, *fluency*). Pembelajaran ini melatih dan menumbuhkan orisinalitas ide, kreatifitas, kognitif tinggi, kritis, komunikasi interaksi, *sharing*, keterbukaan, dan sosialisasi. Peserta didik dihadapkan pada permasalahan dimana mereka diminta untuk mengembangkan metode, cara, atau pendekatan yang berbeda dalam menjawab permasalahan yang diberikan dan bukan orientasi pada jawaban akhir.

Model pembelajaran *open ended* dimulai dengan memberikan problem terbuka kepada peserta didik. Kegiatan pembelajaran harus membawa peserta didik dalam menjawab permasalahan dengan banyak cara dan mungkin juga dengan jawaban sehingga mengundang potensi intelektual dan pengalaman peserta didik dalam proses menemukan sesuatu yang baru.

Berdasarkan hasil penelitian oleh Nofiza, dkk. (2017) tentang penerapan model pembelajaran *open ended problem* untuk meningkatkan hasil belajar fisika peserta didik di MA Ulumul Quran Banda Aceh tahun ajaran 2016/2017 diperoleh bahwa penerapan model pembelajaran *open ended problem* memiliki peranan yang cukup penting dalam membantu peserta didik mencapai hasil yang cukup baik dalam proses pembelajaran fisika.

Berdasarkan permasalahan yang muncul tersebut, penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul ***“Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Fisika Melalui Model Pembelajaran Open Ended Problem Peserta didik Kelas XI MIPA 3 SMAN 8 Gowa”***.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang diuraikan di atas, maka dapat dirumuskan permasalahan dalam penelitian ini. “Apakah model pembelajaran *Open Ended Problem* dapat meningkatkan hasil belajar fisika peserta didik kelas XI MIPA 3 SMAN 8 Gowa?”

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dikemukakan di atas, maka tujuan penelitian ini adalah untuk meningkatkan hasil belajar fisika pada peserta didik kelas XI MIPA 3 SMAN 8 Gowa melalui model pembelajaran *Open Ended Problem*.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberi manfaat sebagai berikut:

1. Bagi peserta didik

Dengan menerapkan model pembelajaran *Open ended* maka diharapkan hasil belajar fisika peserta didik akan meningkat.

2. Bagi guru

Akan memberikan bahan informasi untuk dapat membenahi dan meningkatkan proses belajar mengajar khususnya pada SMAN 8 Gowa.

3. Bagi sekolah

Sekolah dapat memberikan sumbangan yang baik dalam meningkatkan hasil pendidikan sekolah khususnya dalam belajar fisika.



BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Teori Pendukung

1. Hasil Belajar Fisika

Belajar dapat diartikan sebagai suatu aktivitas yang ditunjukkan oleh perubahan tingkah laku, sebagai hasil dari pengalaman. Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia, secara etimologis belajar memiliki arti “berusaha memperoleh kepandaian atau ilmu”. Belajar juga adalah perubahan tingkah laku yang relatif permanen yang dihasilkan oleh proses pengalaman. Tingkah laku yang dihasilkan dari kegiatan belajar meliputi banyak hal, mulai dari masalah pengetahuan, keterampilan, kecakapan, kreasi, hingga kemampuan merasakan.

Dapat diingat bahwa “belajar” pernah dipandang sebagai proses penambahan pengetahuan. Bahkan pandangan ini mungkin hingga sekarang masih berlaku bagi sebagian orang di negeri ini. Pandangan semacam itu tidak salah, akan tetapi masih sangat parsial, terlalu sempit, dan menjadikan peserta didik sebagai individu-individu yang pasif. Oleh sebab itu, pandangan tersebut perlu diletakkan pada perspektif yang lebih wajar sehingga ruang lingkup substansi belajar tidak hanya mencakup pengetahuan, tetapi juga keterampilan, nilai dan sikap.

“Belajar adalah perubahan suatu proses usaha yang dilakukan individu untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku yang secara keseluruhan sebagai hasil pengalaman individu itu sendiri dalam interaksi dengan lingkungannya”.

“Belajar adalah suatu perubahan didalam kepribadian yang menyatakan diri sebagai suatu pola baru daripada reaksi yang berupa kecakapan, sikap, kebiasaan, kepandaian, atau suatu pengertian.”

Dari definisi diatas, dapat dikemukakan adanya beberapa elemen yang penting yang merincikan pengertian tentang belajar, yaitu bahwa (1) belajar merupakan suatu perubahan dalam tingkah laku dimana perubahan itu dapat mengarah kepada tingkah laku yang lebih baik, tetapi juga ada kemungkinan mengarah kepada tingkah laku yang lebih buruk. (2) belajar merupakan suatu perubahan yang terjadi melalui latihan dan pengalaman, dalam artian bahwa perubahan-perubahan yang disebabkan oleh pertumbuhan atau kematangan tidak dianggap sebagai hasil belajar; seperti perubahan-perubahan yang terjadi pada diri seorang bayi. (3) untuk dapat disebut belajar, maka perubahan itu harus relatif mantap, harus merupakan akhir daripada suatu periode waktu yang cukup panjang. Berapa lama periode waktu itu berlangsung sulit ditentukan dengan pasti, tetapi perubahan itu hendaknya merupakan akhir dari suatu periode yang mungkin berlangsung sehari-hari, berbulan-bulan ataupun bertahun-tahun. Ini berarti kita harus mengenyampingkan perubahan-perubahan tingkah laku yang disebabkan oleh motivasi, kelelahan, adaptasi, ketajaman perhatian atau kepekaan seseorang, yang biasanya hanya berlangsung sementara. (4) tingkah laku yang mengalami perubahan karena belajar menyangkut berbagai aspek kepribadian, baik fisik maupun psikis, seperti perubahan dalam pengertian, pemecahan suatu masalah atau berfikir, keterampilan, kecakapan, kebiasaan, ataupun sikap.

Jadi belajar adalah suatu proses kegiatan yang dilakukan individu sehingga menyebabkan terjadi perubahan dalam kebiasaan, pengetahuan, dan tingkah laku untuk mencapai suatu tujuan (Irwansyah, 2012: 7-9).

Hasil belajar merupakan hasil akhir dari sebuah proses pembelajaran yang telah dilakukan (Lile, 2014). Menurut Purwanto (2008:46) bahwa hasil belajar adalah perubahan perilaku mahasiswa akibat belajar. Perubahan perilaku disebabkan karena dia mencapai penguasaan atas sejumlah bahan yang diberikan dalam proses belajar mengajar. Pencapaian itu didasarkan atas tujuan pengajaran yang telah ditetapkan.

Hasil belajar adalah hasil akhir setelah mengalami proses belajar, perubahan itu tampak dalam perbuatan yang dapat diamati dan dapat diukur. Menurut Sudjana (2016) Hasil belajar adalah kemampuan-kemampuan yang dimiliki siswa setelah menerima pengalaman belajarnya.

Permendikbud No. 23 Tahun 2016 membedakan penilaian hasil belajar peserta didik pada pendidikan dasar dan pendidikan menengah meliputi aspek yaitu:

- a. Penilaian sikap merupakan kegiatan yang dilakukan oleh pendidik untuk memperoleh informasi deskriptif mengenai perilaku peserta didik. Penilaian aspek sikap dilakukan melalui tahapan yaitu mengamati perilaku peserta didik selama pembelajaran, mencatat perilaku peserta didik dengan menggunakan lembar observasi/pengamatan, menindaklanjuti hasil pengamatan dan mendeskripsikan perilaku peserta didik

- b. Penilaian pengetahuan merupakan kegiatan yang dilakukan untuk mengukur penguasaan pengetahuan peserta didik. Penilaian aspek pengetahuan dilakukan melalui tahapan menyusun perencanaan penilaian, mengembangkan instrumen penilaian, melaksanakan penilaian, memanfaatkan hasil penilaian dan melaporkan hasil penilaian dalam bentuk angka dengan skala 0-100 dan deskripsi.
- c. Penilaian keterampilan merupakan kegiatan yang dilakukan untuk mengukur kemampuan peserta didik menerapkan pengetahuan dalam melakukan tugas tertentu. Penilaian aspek keterampilan ini dilakukan sama dengan penilaian pengetahuan.

Menurut Bloom (Sani, 2014:23) hasil belajar mencakup kemampuan afektif, kognitif dan psikomotorik. Untuk mengukur hasil belajar seorang peserta didik umumnya mencakup beberapa aspek:

1. Afektif

Aspek afektif berkaitan dengan sikap, afektif akan tampak pada peserta didik dalam tingkah laku seperti perhatian terhadap pelajaran, disiplin, motivasi, menghargai guru dan teman sekelas, kebiasaan belajar dan lain-lain. Misalnya, aktif dalam proses pembelajaran seperti peserta didik mengajukan pertanyaan tentang kalor yang belum dimengerti.

2. Kognitif

Aspek kognitif berkaitan dengan pengetahuan yang meliputi ingatan, pemahaman, penerapan, analisis, sintesis, dan evaluasi.

a. Ingatan

Ingatan merupakan kemampuan seseorang untuk mengungkapkan kembali tentang fakta, kejadian, defenisi, istilah, rumus, prinsip, dan konsep yang telah dipelajari tanpa harus memahami atau dapat menggunakannya. Misalnya, peserta didik mampu menyebutkan bunyi hukum kekekalan kalor (Asas Black).

b. Pemahaman

Pemahaman merupakan kemampuan seseorang untuk mengerti apa yang sedang dikomunikasikan dan menggunakan gabungan beberapa konsep atau prinsip terhadap kenyataan yang nyata. Misalnya dalam pembelajaran fisika setelah menerima materi yang telah disampaikan oleh guru tentang kalor, peserta didik mampu membedakan kalor lebur dan kalor beku

c. Penerapan

Penerapan merupakan kemampuan berfikir yang lebih tinggi dari pada pemahaman. Jenjang penerapan merupakan kemampuan menggunakan prinsip, teori, hukum, aturan maupun metode yang dipelajari pada situasi baru. Misalnya, peserta didik mampu menyelesaikan soal perhitungan mengenai kalor.

d. Analisis

Analisis adalah suatu usaha memilih integritas menjadi unsur-unsur atau bagian-bagian sehingga jelas susunannya.

Analisis merupakan kemampuan untuk menganalisa atau merinci suatu situasi atau pengetahuan menurut komponen yang lebih kecil atau lebih terurai dan memahami hubungannya di antara bagian-bagian yang satu dengan yang lain. Misalnya, peserta didik mampu mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi besar kecilnya kalor yang dibutuhkan oleh suatu benda (zat)

e. Sintesis

Jenjang sintesis merupakan kemampuan untuk mengintegrasikan bagian-bagian yang terpisah menjadi satu keseluruhan yang terpadu, atau menggabungkan bagian-bagian (unsur-unsur) sehingga terjadi pola yang berkaitan secara logis, atau mengambil kesimpulan dari peristiwa. Peristiwa yang ada hubungannya satu dengan yang lain. Misalnya, peserta didik mampu merangkum materi kalor yang telah diajarkan.

f. Evaluasi

Evaluasi merupakan kemampuan tertinggi, apabila seseorang dapat melakukan penelitian terhadap situasi nilai-nilai atau ide-ide. Evaluasi adalah pemberian keputusan tentang nilai sesuatu yang mungkin dilihat dari segi tujuan, gagasan, cara bekerja, pemecahan, metode, materi berdasarkan kriteria tertentu. Misalnya, guru memberikan tugas diakhir pembelajaran mengenai kalor.

3. Psikomotorik

Aspek psikomotorik tampak dalam bentuk keterampilan dan kemampuan bertindak individu yang terdiri dari persepsi, kesiapan,

gerakan terbimbing, gerakan terbiasa, gerakan kompleks, dan penyesuaian pola gerakan, kreativitas. Misalnya, peserta didik terampil melakukan eksperimen.

Hasil belajar yang dicapai oleh peserta didik erat kaitannya dengan rumusan pembelajaran yang direncanakan oleh guru sebelumnya. Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia, hasil belajar yang diartikan prestasi adalah hasil yang dicapai oleh seseorang yang ditunjukkan oleh apa yang telah digunakan sebagai alat ukur untuk melihat tingkat keberhasilan setelah melakukan usaha tertentu.

Menurut Gagne dan Driscoll hasil belajar adalah kemampuan yang dimiliki oleh peserta didik setelah ia menerima pengalaman belajarnya. Ada tiga macam hasil belajar yakni (1) keterampilan dan kebiasaan, (2) pengetahuan dan pengertian, (3) sikap dan cita-cita, yang masing-masing golongan dapat diisi dengan bahan yang diterapkan dengan kurikulum sekolah.

Hasil belajar fisika adalah kemampuan atau hasil terakhir yang diperoleh anak sekolah melalui kegiatan belajar fisika, belajar itu sendiri merupakan suatu proses dari seseorang yang berusaha untuk memperoleh suatu bentuk perilaku yang relatif menetap. Hasil belajar fisika merupakan puncak proses belajar, hasil belajar tersebut terjadi karena evaluasi guru, untuk meningkatkan kemampuan dalam memahami dan menerapkan konsep-konsep fisika setelah mengikuti proses belajar mengajar.

Berdasarkan uraian di atas, maka yang dimaksud hasil belajar fisika dalam tulisan ini adalah tingkat keberhasilan peserta didik menguasai bahan pelajaran fisika setelah mengikuti proses pembelajaran.

2. Model Pembelajaran *Open Ended Problem*

a. Model pembelajaran

Menurut Ngalimun (2016:24) model pembelajaran adalah suatu perencanaan atau suatu pola yang digunakan sebagai pedoman dalam merencanakan pembelajaran di kelas. Dengan kata lain, model pembelajaran adalah suatu perencanaan atau pola yang dapat kita gunakan untuk mendesain pola-pola mengajar secara tatap muka di dalam kelas dan untuk menentukan perangkat pembelajaran termasuk didalamnya buku, media, tipe-tipe, program-program media computer, dan kurikulum (sebagai kursus untuk belajar).

Dengan model tersebut guru dapat membantu siswa mendapatkan atau memperoleh informasi, ide, keterampilan, cara berpikir, dan mengekspresikan diri sendiri. Selain itu, model belajar juga mengajarkan bagaimana mereka belajar. Model pembelajaran mengacu pada pendekatan pembelajaran yang akan digunakan, termasuk didalamnya tujuan - tujuan pembelajaran (kompetensi pembelajaran), dan pengelolaan kelas (Kardi dan Nur 2000:8). Penggunaan model pembelajaran yang tepat dapat mendorong tumbuhnya rasa senang peserta didik terhadap pelajaran serta menumbuhkan dan meningkatkan motivasi dalam mengerjakan tugas, memberikan kemudahan bagi peserta didik untuk memahami pelajaran sehingga peserta didik lebih aktif dan dapat mencapai hasil belajar yang lebih baik.

Berdasarkan uraian diatas, model pembelajaran dapat didefinisikan bahwa model pembelajaran adalah kerangka konseptual, yang menggambarkan prosedur sistematis (teratur) dalam pengorganisasian kegiatan (pengalaman) belajar untuk mencapai tujuan belajar (kompetensi belajar).

b. *Open Ended Problem*

Model pembelajaran yang akan diterapkan dalam penelitian ini adalah model pembelajaran *open ended problem*. Pembelajaran terbuka atau yang sering dikenal dengan istilah *open ended* merupakan proses pembelajaran yang didalamnya tujuan dan keinginan individu/peserta didik dibangun dan dicapai secara terbuka. Tidak hanya tujuan, *open ended* juga bisa merujuk pada cara-cara untuk mencapai maksud pembelajaran itu sendiri. Contoh penerapan masalah *open ended* dalam kegiatan pembelajaran adalah ketika peserta didik diminta mengembangkan metode, cara atau model yang berbeda dalam menjawab permasalahan yang diberikan bukan berorientasi pada jawaban atau hasil akhir.

Open ended merupakan pembelajaran yang menekankan pada penyajian masalah-masalah yang bersifat terbuka, yaitu masalah yang diformulasikan memiliki satu jawaban benar dengan beberapa cara penyelesaian, dan/atau masalah-masalah yang diformulasikan memiliki lebih dari satu jawaban benar dengan lebih dari satu cara penyelesaian (Shimada, S. 1997). *Open-ended problem tasks can foster higher-order thinking and*

promote reflection (Dyer & Moynihan, 2000) maksudnya tugas masalah terbuka dapat mendorong pemikiran tingkat tinggi dan refleksi.

Peserta didik diharapkan dengan *problem open ended* tujuan utamanya bukan untuk mendapatkan jawaban, tetapi lebih menekankan pada cara bagaimana sampai pada suatu jawaban. Dengan demikian, bukanlah hanya satu metode dalam mendapatkan jawaban, namun beberapa atau banyak. Sifat “keterbukaan” dari suatu masalah dikatakan hilang apabila hanya ada satu cara dalam menjawab permasalahan yang diberikan atau hanya ada satu jawaban yang mungkin untuk masalah tersebut.

Menurut Lestari (2017:41-42) bahwa *open ended* adalah suatu model pembelajaran dengan menyajikan suatu permasalahan yang dimiliki lebih dari satu jawaban dan metode penyelesaian (masalah terbuka).

Ngalimun (2016:132) menyatakan bahwa model pembelajaran *open ended* adalah pembelajaran yang menyajikan permasalahan dengan pemecahan berbagai cara (*flexibility*) dan solusinya juga bisa beragam (multi jawab, *fluency*).

Berdasarkan penjelasan mengenai model pembelajaran *open ended*, yang menggunakan keberagaman cara penyelesaian dan berbagai jawaban sebagai intinya, maka hal ini dapat memberikan kebebasan kepada peserta didik dalam menyelesaikan masalah. Peserta didik dapat menggali pengetahuan ataupun sumber-sumber yang dibutuhkan, untuk membuat rencana dan memilih cara untuk menyelesaikan masalah. Selain itu, peserta didik dapat serta melatih kemampuan berpikir mereka. Sehingga peserta didik

dapat memperoleh pengetahuan melalui pengalaman, menemukan sesuatu yang baru dalam suatu proses penyelesaian masalah.

Pembelajaran ini melatih dan menumbuhkan orisinalitas ide, kreatifitas, kognitif tinggi, kritis, komunikasi interaksi, *sharing*, keterbukaan, dan sosialisasi. Peserta didik dituntut untuk berimprovisasi mengembangkan metode, cara, atau model yang bervariasi dalam memperoleh jawaban-jawaban peserta didik yang beragam.

Apabila guru telah mengonstruksikan atau memformulasikan masalah *Open Ended* dengan baik, tiga hal yang harus diperhatikan dalam pembelajaran sebelum masalah itu ditampilkan di kelas adalah:

- a. Masalah *Open Ended* harus mendorong peserta didik untuk berpikir dari berbagai sudut pandang. Disamping itu juga harus kaya dengan konsep-konsep fisika, yang sesuai untuk peserta didik berkemampuan tinggi maupun rendah. Dengan menggunakan berbagai strategi sesuai dengan kemampuannya.
- b. Pada saat peserta didik menyelesaikan masalah *Open Ended*, mereka harus menggunakan pengetahuan dan keterampilan yang telah mereka punya. Jika guru memprediksi bahwa masalah itu di luar jangkauan kemampuan peserta didik, maka masalah itu harus diubah/diganti dengan masalah yang berasal dalam wilayah pemikiran peserta didik.
- c. Masalah harus memiliki keterkaitan atau hubungan dengan konsep-konsep fisika yang lebih tinggi, sehingga dapat memacu peserta didik untuk berpikir tingkat tinggi.

Berikut fase-fase pembelajaran *Open Ended problem*:

Tabel 2.1 Fase-Fase Pembelajaran *Open Ended Problem*

No	Fase- Fase	Tingkah Laku Pendidik	Tingkah Laku Peserta didik
1	Menyajikan masalah	Memberikan masalah	Mengerjakan masalah yang diberikan
2	Mengorganisasi kan peserta didik	Membentuk kelompok berdasarkan tingkat kemampuannya	Bergabung dengan kelompok yang telah ditentukan
3	Mencatat dan Memperhatikan respon siswa	Memberikan Respon	Bebas mengeluarkan pendapat
4	Bimbingan dan pengarahan	Membimbing dan membantu kelompok yang di anggap kurang	Berdiskusi, bertanya, dan menjelaskan
5	Membuat kesimpulan	Mengevaluasi hasil belajar peserta didik atau siswa mempresentasikan hasil kerjanya.	Mempresentasikan hasil kerjanya

(Ngalimun, 2016:42)

Sementara itu langkah-langkah yang perlu diambil oleh guru dalam *Open Ended* adalah

- a. Menghadapkan peserta didik pada problem terbuka

Kegiatan ini dimulai dengan memberikan *problem* terbuka kepada peserta didik dan memberi kesempatan untuk melakukan segala sesuatu secara bebas dengan menekankan pada bagaimana peserta didik sampai pada sebuah solusi.

- b. Membimbing peserta didik untuk menemukan pola dalam mengkonstruksi permasalahannya sendiri

Pada langkah ini peserta didik dibimbing dan diarahkan untuk bisa menyelesaikan permasalahan yang telah diberikan sehingga diharapkan peserta didik dapat menemukan sebuah pola untuk menyelesaikannya.

- c. Membiarkan peserta didik memecahkan masalah dengan berbagai penyelesaian dan jawaban yang beragam

Peserta didik diberikan kebebasan untuk memecahkan masalah yang dihadapi dengan berbagai macam cara atau strategi dengan jawaban yang beragam sehingga dapat melatih dan memunculkan sikap berfikir yang penuh dengan ide-ide dan gagasan- gagasan.

- d. Meminta peserta didik untuk menyajikan hasil temuannya.

Langkah yang terakhir yaitu peserta didik diminta untuk menyajikan hasil temuannya berupa berbagai macam strategi atau cara yang didapatkan untuk menyelesaikan suatu permasalahan yang diberikan.

Pembelajaran dengan model *open ended* memiliki keunggulan dan kelemahan sebagai berikut:

- a. Keunggulan model pembelajaran *Open-Ended*

Model *Open-Ended* ini menurut Lestari,dkk. (2017:43) memiliki beberapa keunggulan antara lain:

- 1) Peserta didik berpartisipasi lebih aktif dalam pembelajaran dan sering mengekspresikan idenya.

- 2) Peserta didik memiliki kesempatan lebih banyak dalam memanfaatkan pengetahuan dan keterampilan fisika secara komprehensif.
- 3) Peserta didik dengan kemampuan fisika rendah dapat merespon permasalahan dengan cara mereka sendiri.
- 4) Peserta didik secara intrinsik termotivasi untuk memberikan bukti atau penjelasan.
- 5) Peserta didik memiliki pengalaman banyak untuk menemukan sesuatu dalam menjawab permasalahan.

b. Kelemahan model *Open-Ended*

Disamping keunggulan, menurut Lestari, dkk. (2017:44) terdapat pula kelemahan dari model *Open-Ended*, diantaranya:

- 1) Membuat dan menyiapkan masalah yang bermakna bagi peserta didik bukanlah pekerjaan mudah.
- 2) Mengemukakan masalah yang langsung dapat dipahami peserta didik sangat sulit sehingga banyak peserta didik yang mengalami kesulitan bagaimana merespon permasalahan yang diberikan.
- 3) Peserta didik dengan kemampuan tinggi bisa merasa ragu atau mencemaskan jawaban mereka.
- 4) Mungkin ada sebagian peserta didik yang merasa bahwa kegiatan belajar mereka tidak menyenangkan karena kesulitan yang mereka hadapi.

3. Pembelajaran Fisika dengan Model *Open Ended Problem*

Open-ended adalah sebuah model pembelajaran yang memberikan kebebasan berpikir (bernalar) peserta didik. Model *open-ended* dapat dimulai dengan sebuah pertanyaan terbuka yang menimbulkan pemikiran yang berbeda dari setiap peserta didik. Peserta didik yang dihadapkan dengan sebuah masalah *open-ended* akan menggali cara bagaimana memperoleh suatu jawaban. Dengan kata lain peserta didik tidak hanya menyelesaikan suatu permasalahan dengan satu cara, sehingga mengundang potensi intelektual dan pengalaman peserta didik dalam proses menemukan sesuatu yang baru. Penggunaan soal *open-ended* dapat mengungkapkan masalah dan terbukti berhasil dalam mencapai tujuan.

Penggunaan *open-ended* dalam kehidupan sehari-hari memberikan kesempatan pada peserta didik untuk terlibat dalam pemecahan masalah otentik; menghasilkan, tes, dan merevisi hipotesis; mengeksplorasi dan memanipulasi konsep; dan merefleksikan apa yang mereka ketahui. Misalnya peserta didik diberi pertanyaan mengenai materi suhu dan kalor. Contoh mengapa kalor berpindah dari benda yang bersuhu tinggi ke benda yang bersuhu rendah? Apakah yang menyebabkannya?

Adapun bentuk pembelajaran fisika ketika menerapkan model pembelajaran *open ended problem* adalah sebagai berikut:

Tabel 2.2. Contoh Kegiatan Pembelajaran *Open Ended Problem*

Fase	Uraian kegiatan	Alokasi waktu
Kegiatan Awal		
Menyampaikan tujuan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengucapkan salam dan membimbing peserta didik berdo'a bersama sebelum memulai pembelajaran. 2. Memberikan motivasi dengan memberi pertanyaan dan menyampaikan contoh gelombang dalam kehidupan sehari-hari 3. Menyampaikan tujuan pembelajaran dan peserta didik memperhatikan. 	10 menit
Kegiatan Inti		
Penyajian masalah dan mengorganisasikan peserta didik	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pendidik membentuk peserta didik menjadi beberapa kelompok. 2. Peserta didik duduk dengan teman kelompoknya. 3. Pendidik membagikan materi ajar tentang gelombang berjalan kepada peserta didik. 4. Menyajikan masalah terbuka kepada peserta didik tentang gelombang berjalan 5. Peserta didik mendiskusikan materi bersama teman kelompoknya. 6. Peserta didik mengajukan pertanyaan jika terdapat materi yang kurang dipahami. 	60 menit
Pemberian respon	<ol style="list-style-type: none"> 7. Pendidik membagikan LKPD 1 kepada peserta didik. 8. Peserta didik mengerjakan LKPD tersebut. 9. Pendidik mencatat aktivitas masing-masing kelompok. 	
Bimbingan dan pengarahan	<ol style="list-style-type: none"> 10. Pendidik memantau tiap kelompok dan membimbing serta memberikan bantuan yang mereka perlukan. 11. Pendidik mengarahkan masing-masing kelompok untuk mempresentasikan hasil kerjanya. 12. Pendidik memberikan penguatan/ informasi terhadap hasil pemaparan peserta didik. 	
Kegiatan Penutup		
Membuat kesimpulan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik menyimpulkan materi yang dipelajari tadi. 2. Pendidik memberikan pekerjaan rumah dan menyampaikan materi selanjutnya 3. Menutup pelajaran dengan membaca doa dan salam. 	20 menit

B. Kerangka Pikir

Bertolak dari teori dan didukung oleh hasil-hasil penelitian yang relevan, maka berikut ini dikemukakan kerangka pikir yang mendasari penelitian ini.

Pengamatan di lapangan menunjukkan bahwa kebanyakan peserta didik yang belajar fisika masih mengalami ketidakmampuan dalam menganalisa dan menyelesaikan soal. Hal ini disebabkan karena dalam proses pembelajaran di kelas masih bersifat monoton dimana guru yang bertindak sebagai model dan sumber sehingga peserta didik jenuh dan acuh dalam proses pembelajaran.

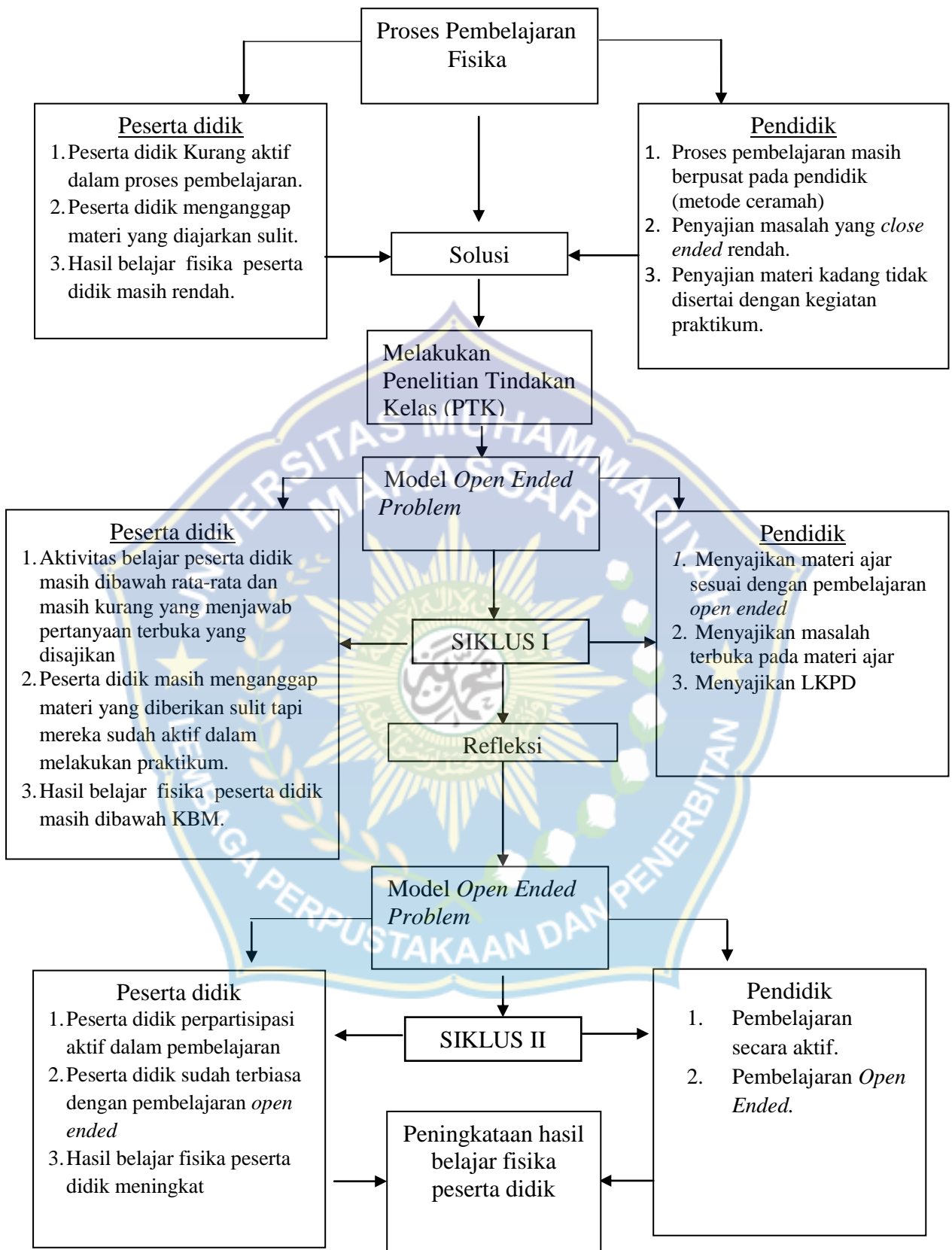
Dalam pembelajaran fisika di sekolah tidak hanya menuntut peserta didik agar mempertahankan hasil belajar mereka, peserta didik juga harus mampu meningkatkan aktivitas dan hasil belajar mereka. Peningkatan aktivitas dan hasil belajar ini sangat ditentukan oleh kemampuan seorang pendidik dalam menjelaskan dan menerapkan suatu model pembelajaran yang tepat dalam proses pembelajaran serta adanya interaksi antara komponen pengajar yaitu Pendidik, peserta didik, materi pelajaran dan model pembelajaran.

Solusi melakukan Penelitian Tindakan Kelas (PTK) dengan menggunakan model *open ended problem* pada beberapa siklus sampai ada perubahan yang terjadi pada hasil belajar peserta didik. Penggunaan model *open ended problem* maka memberi kesempatan kepada peserta didik untuk dapat menumbuhkan ide, dan peserta didik dapat mengembangkan metode, cara, atau pendekatan yang bervariasi dalam memperoleh jawaban. Dengan demikian peserta didik tidak merasa jenuh di dalam mengikuti suatu mata pelajaran khususnya mata pelajaran Fisika, karena peserta didik berperan aktif dalam proses pembelajaran dan peran

pendidik bukan lagi sebagai pusat informasi tetapi hanya memberikan bimbingan/arahan bagi peserta didik yang membutuhkan. Sehingga peserta didik tidak bersifat pasif dalam kegiatan pembelajaran.

Sebelum melakukan tindakan, peneliti mengobservasi terlebih dahulu aktivitas dan hasil belajar peserta didik begitupun dengan aktivitas guru sehingga memperoleh permasalahan-permasalahannya. Jadi peneliti melakukan penelitian tindakan kelas dengan menggunakan model *open ended problem* dalam mengupayakan meningkatnya hasil belajar peserta didik. Pada siklus I hasil yang diperoleh sudah meningkat tapi masih dibawah rata-rata, kemudian peneliti melakukan refleksi. Dari hasil refleksi tersebut peneliti melakukan penelitian untuk siklus II untuk memperbaiki pembelajaran pada siklus I. Setelah siklus II terlaksana, ternyata terjadi peningkatan lagi, hasil yang diperoleh sudah diatas rata-rata. Dari penelitian tersebut terjadilah peningkatan hasil belajar peserta didik dengan menggunakan model pembelajaran *open ended problem*.

Penggunaan model *open ended problem juga* dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik dengan cara melakukan perbaikan dari siklus I dan di terapkan pada siklus II. Biasa aktivitas belajar peserta didik dapat mempengaruhi hasil belajar mereka, jika aktivitas belajarnya meningkat maka hasil belajarnya juga meningkat.



Gambar 2.2. Bagan kerangka pikir

B. Hipotesis Tindakan

Berdasarkan tinjauan pustaka dan kerangka pikir, maka hipotesis tindakan penelitian sebagai jawaban dari permasalahan yang dilakukan adalah “Melalui Model Pembelajaran *Open Ended problem* dapat meningkatkan hasil belajar fisika pada peserta didik kelas XI MIPA 3 SMAN 8 Gowa.



BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan jenis Penelitian Tindakan Kelas (*Class Room Action Research*) yang direncanakan dalam dua siklus. Tindakan yang dilakukan adalah pembelajaran dengan menggunakan model *Open Ended Problem* melalui tahapan-tahapan perencanaan, pelaksanaan tindakan, observasi dan refleksi.

B. Lokasi dan Subjek Penelitian

Lokasi penelitian di SMA Negeri 8 Gowa Tahun Ajaran 2018/2019. Adapun subjek penelitian yaitu siswa kelas XI MIPA 3 yang berjumlah 32 orang, yang terdiri dari 9 orang laki-laki dan 23 orang perempuan

C. Faktor-Faktor yang Diselidiki

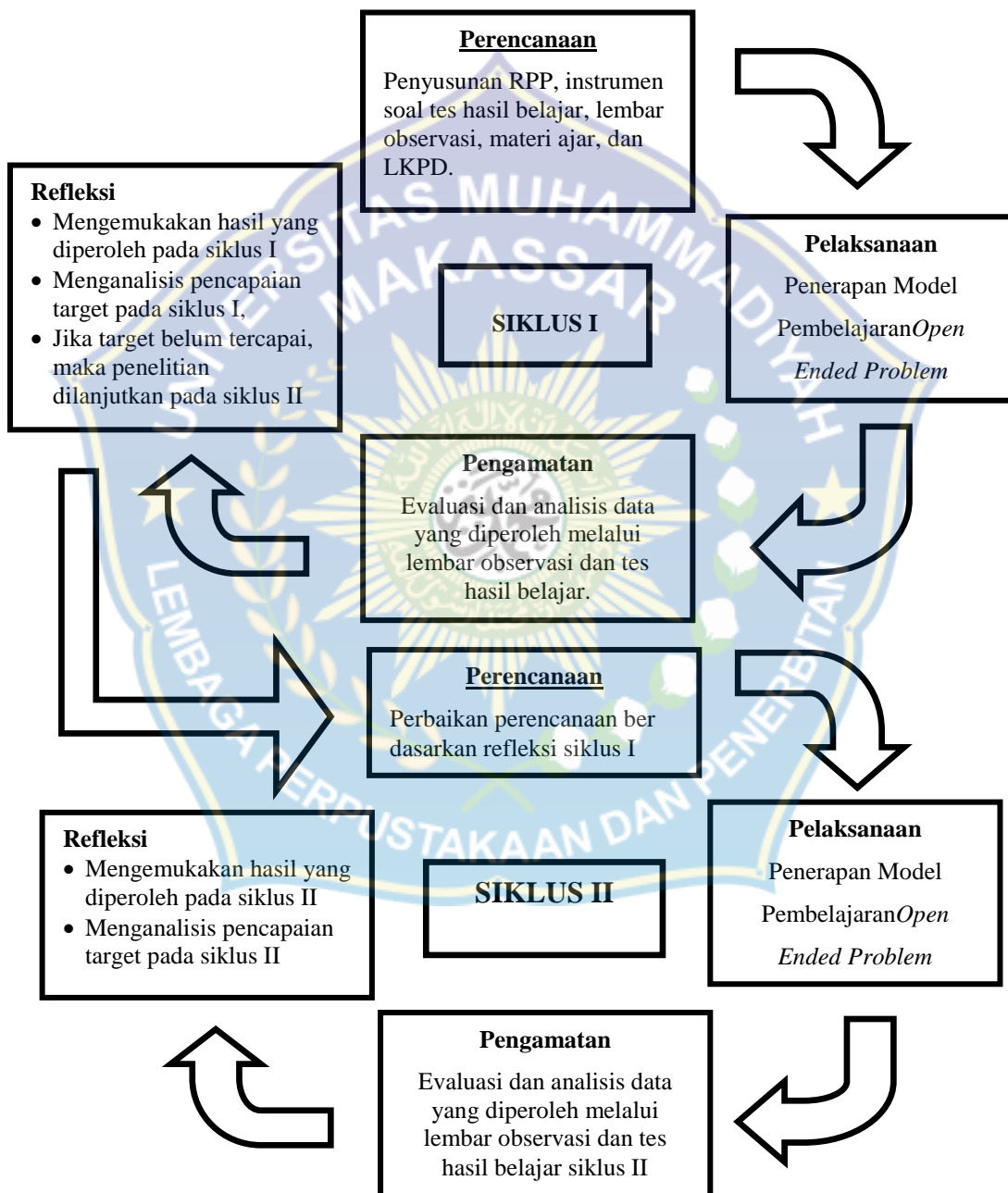
Faktor-faktor yang diselidiki adalah sebagai berikut:

1. Faktor proses, yaitu penerapan model pembelajaran *open ended problem*.
2. Faktor *output*, yaitu terjadinya peningkatan hasil belajar fisika peserta didik

D. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian tindakan kelas ini dilaksanakan dalam dua siklus yaitu siklus I dan siklus II. Siklus I dan siklus II merupakan rangkaian kegiatan yang saling berkaitan, dalam artian pelaksanaan siklus II merupakan kelanjutan perbaikan dari siklus I.

Sesuai dengan kaidah penelitian tindakan Kelas (PTK) maka dalam penelitian ini disusun langkah-langkah kegiatan yang mengandung komponen utama PTK yaitu perencanaan, pelaksanaan, observasi dan refleksi yang dilihat pada skema berikut:



Adaptasi(Arikunto, 2014:137)

Gambar 3.1. Skema Tahapan Pelaksanaan Penelitian Tindakan Kelas

Secara rinci, prosedur penelitian yang dilakukan dalam pelaksanaan penelitian yang terdiri atas dua siklus dapat dijabarkan sebagai berikut:

1. Pembelajaran Siklus 1

a. Tahap Perencanaan

Kegiatan yang dilaksanakan pada tahap perencanaan tindakan yaitu menyusun rancangan pembelajaran yang dilaksanakan sesuai dengan penemuan masalah dan gagasan awal dilaksanakan penelitian, dilanjutkan dengan melakukan persiapan dan perencanaan sebelum mengadakan penelitian, yaitu peneliti melakukan berbagai kegiatan sebagai berikut:

- 1) Berkonsultasi dengan kepala sekolah dan guru bidang studi Fisika SMA Negeri 8 Gowa untuk meminta izin melaksanakan penelitian.
- 2) Menentukan materi yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian yang terdiri atas dua kompetensi dasar yaitu:
 - 3.4 Menerapkan prinsip fluida dinamik dalam teknologi
 - 4.4 Membuat dan menguji proyek sederhana yang menerapkan prinsip dinamika fluida dan makna fisisnya
- 3) Menyediakan dan menyusun perangkat pembelajaran berupa rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP), lembar kerja peserta didik (LKPD), dan materi ajar.

a) Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang dibuat adalah rencana kegiatan pembelajaran tatap muka untuk beberapa pertemuan dalam mengarahkan kegiatan pembelajaran peserta didik sesuai dengan

Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 22 tahun 2016. RPP yang digunakan selama pembelajaran siklus I dapat dilihat pada **(Lampiran A Halaman 74)**.

b) Materi Ajar

Materi Ajar dipersiapkan untuk digunakan dalam pembelajaran setiap pertemuan, materi ajar yang dibuat pada siklus I berisi materi tentang Fluida dinamis. Materi ajar dalam penelitian ini adalah bahan bacaan yang dibuat sendiri oleh peneliti dengan mengacu pada model pembelajaran *Open Ended Problem*. Materi ajar yang dibuat oleh peneliti dapat dilihat dalam **(Lampiran A Halaman 147)**

c) Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang digunakan pada siklus I dan siklus II dalam penelitian ini adalah hasil rancangan dari peneliti dengan mengacu pada model pembelajaran *Open Ended Problem*. Adapun jumlah lembar kerja peserta didik (LKPD) yang digunakan pada siklus I dalam penelitian ini adalah 5, yaitu terdiri dari LKPD 1, LKPD 2, LKPD 3, LKPD 4 dan LKPD 5. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang digunakan selama pembelajaran siklus I dapat dilihat pada **(Lampiran A Halaman 215)**.

4) Menyiapkan instrumen penelitian yaitu lembar observasi dan hasil belajar peserta didik. Lembar observasi yang digunakan untuk mengetahui keterlaksanaan pembelajaran dengan model *Open Ended Problem* dan aktivitas peserta didik. Sedangkan instrumen tes hasil belajar fisika dalam

bentuk soal *essay* untuk mengukur besar hasil belajar peserta didik, dengan jumlah 12 soal yang dibuat berdasarkan indikator yang ada pada rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP).

5) Semua perangkat pembelajaran dan instrumen yang digunakan untuk penelitian terlebih dahulu divalidasi oleh dua dosen validator

b. Tahap tindakan

Pelaksanaan tindakan penelitian pada Siklus I dilaksanakan selama 6 kali pertemuan, 5 kali pertemuan untuk kegiatan pembelajaran dan 1 kali pertemuan untuk tes hasil belajar siklus 1. Setiap pertemuan diisi untuk proses belajar mengajar sebanyak dua jam pelajaran (2 x 45 menit). Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini adalah melaksanakan pembelajaran sesuai dengan rencana pelaksanaan pembelajaran yang telah dirumuskan. Pelaksanaan tindakan dilakukan mengacu pada skenario pembelajaran yang telah dibuat dan proses mengajar dilakukan sendiri oleh peneliti dengan menerapkan model pembelajaran *Open Ended Problem* dalam upaya meningkatkan hasil belajar peserta didik. Namun, sebelum melaksanakan tindakan terlebih dahulu peneliti melakukan pengenalan dan observasi di kelas XI untuk memahami karakter peserta didik.

Adapun pelaksanaan kegiatan penelitian yang dilakukan oleh peneliti seperti pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Pelaksanaan Kegiatan Penelitian Siklus I

No.	Hari/Tanggal	Pertemuan	Materi	Model
1.	31 Oktober 2018	Ke-1	Fluida ideal dan persamaan kontinuitas	<i>Open Ended Problem</i>
2.	2 November 2018	Ke-2	Azas Bernoulli	<i>Open Ended Problem</i>
3.	7 November 2018	Ke-3	Teori Toricelli dan tabung pitot	<i>Open Ended Problem</i>
4.	9 November 2018	Ke-4	Alat penyemprot dan gaya angkat pesawat	<i>Open Ended Problem</i>
5.	14 November 2018	Ke-5	Venturimeter dan Karburator	<i>Open Ended Problem</i>
6.	6 November 2018	Ke-6	Pelaksanaan Tes Siklus I	

c. Tahap observasi dan evaluasi

Tahap observasi dilakukan selama proses pembelajaran dengan menggunakan lembar observasi yang telah disiapkan yaitu lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran dengan model *Open Ended Problem* dan lembar observasi aktivitas peserta didik. Kedua lembar observasi ini diisi oleh observer pada saat proses belajar mengajar berlangsung. Pada tahap ini yang bertindak sebagai observer adalah bapak Ahmad Fauzan, S. Pd guru mata pelajaran fisika di SMAN 8 Gowa. Kemudian peneliti melaksanakan evaluasi pada akhir siklus I kepada peserta didik secara individual dengan pemberian soal-soal sebanyak 12 soal untuk mengetahui hasil belajar peserta didik.

d. Tahap refleksi

Hasil observasi yang telah dilaksanakan kemudian dianalisis dan direfleksikan. Ditahap refleksi peneliti berdiskusi dengan guru Fisika yakni bapak Ahmad Fauzan S.Pd. Diskusi tersebut bertujuan untuk mengevaluasi hasil dari proses pembelajaran yang telah dilaksanakan pada siklus pertama, baik dari segi keterlaksanaan pembelajaran dengan menggunakan model *Open Ended Problem* maupun aktivitas belajar peserta didik. Jika pada siklus pertama belum menunjukkan adanya peningkatan hasil belajar fisika peserta didik, maka perlu adanya suatu tindakan lagi sehingga peneliti akan melanjutkan pada siklus selanjutnya.

Adapun beberapa hal yang perlu di refleksi dari peserta didik yang diperoleh pada saat proses pembelajaran pada siklus I adalah sebagai berikut:

- 1) Guru atau peneliti belum secara utuh menciptakan suasana pembelajaran dengan model *Open Ended Problem*, guru atau peneliti tidak tegas terhadap peserta didik yang mengganggu rekan belajarnya, dalam memberikan penjelasan peserta didik kadang menangkap dan kadang tidak karena suaranya biasanya tidak jelas akibat keributan peserta didik sehingga peserta didik kurang memahami apa yang disampaikan.
- 2) Masih ada beberapa peserta didik yang kurang aktif dalam pembelajaran, tidak bertanggung jawab terhadap kelompoknya dimana tidak semua peserta didik aktif melakukan praktikum, melakukan pengamatan dan mengerjakan

LKPD yang diberikan. Hal ini dibuktikan dengan masih banyak peserta didik yang melakukan kegiatan lain pada saat pembelajaran.

- 3) Peserta didik masih kurang berani bertanya dan memberikan pendapatnya dalam proses belajar mengajar.
- 4) LKPD yang diperoleh peserta didik hanya satu rangkap untuk satu kelompok sehingga, terkadang rekan kerja dalam kelompok tidak fokus untuk belajar. Pendidik akan mengarahkan atau membimbing peserta didik yang kurang memahami prosedur yang ada pada lembar kerja peserta didik (LKPD) hingga peserta didik tersebut memahami apa isi LKPD.
- 5) Bahan bacaan yang diberikan hanya satu rangkap untuk setiap kelompok, sehingga peserta didik yang lainnya menjadi tidak serius untuk belajar. Selain itu bahasa yang digunakan pada bahan bacaan, masih kurang bisa dipahami dengan baik oleh peserta didik, sehingga terkadang peserta didik banyak bertanya tentang penjelasan persamaan, satuan dan simbol yang kurang jelas.
- 6) Alokasi waktu adalah suatu hal yang juga menjadi kendala sehingga beberapa langkah yang harus dilakukan oleh peneliti dan peserta didik tidak terpenuhi karena waktu yang kurang memadai.

Dari 6 hal di atas akan diperbaiki dan dilaksanakan pada siklus berikutnya. Hasil refleksi pada siklus I dijadikan sebagai bahan acuan untuk selanjutnya dibuat rencana perbaikan pada siklus berikutnya. Untuk memperbaiki kelemahan dan mempertahankan keberhasilan yang telah dicapai pada pembelajaran di siklus I, maka pada pelaksanaan

pembelajaran di siklus berikutnya dapat dibuat perencanaan yang lebih baik.

2. Pembelajaran Siklus II

Berdasarkan analisis refleksi pada siklus I, maka dibuatlah langkah-langkah penelitian selanjutnya sebagai upaya perbaikan pembelajaran pada siklus II, seperti berikut ini:

a. Tahap Perencanaan

1. Menentukan materi yang dijadikan sebagai materi dalam pelaksanaan penelitian yaitu suhu, kalor dan perpindahan kalor.
2. Menyediakan dan menyusun perangkat pembelajaran berupa rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP), lembar kerja peserta didik (LKPD), dan materi ajar.

a) Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang dibuat adalah rencana kegiatan pembelajaran peserta didik sesuai dengan Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 22 tahun 2016. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang dibuat selama siklus II terdiri atas 2 kompetensi dasar yaitu:

- 3.5 Menganalisis pengaruh kalor dan perpindahan kalor dalam kehidupan sehari-hari
- 4.5 Merencanakan dan melakukan percobaan tentang karakteristik termal suatu bahan, terutama terkait dengan kapasitas dan konduktivitas kalor, beserta presentasi hasil dan makna fisisnya

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang digunakan selama pembelajaran siklus II dapat dilihat pada (**Lampiran A** Halaman 111).

b) Materi Ajar

Materi Ajar dipersiapkan dalam pembelajaran setiap pertemuan, materi ajar yang dibuat pada siklus II berisi materi tentang suhu, kalor dan perpindahan kalor. Materi ajar dalam penelitian ini adalah bahan bacaan yang dibuat sendiri oleh peneliti dengan mengacu pada model *Open Ended Problem*. Materi ajar yang dibuat oleh peneliti dapat dilihat dalam (**Lampiran A** Halaman 180)

c) Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang digunakan pada siklus II dalam penelitian ini adalah hasil rancangan dari peneliti dengan mengacu pada model *Open Ended Problem*. Adapun jumlah lembar kerja peserta didik (LKPD) yang digunakan pada siklus II dalam penelitian ini adalah 5, yaitu terdiri dari LKPD (lembar kerja peserta didik) 6 , LKPD 7, LKPD 8, LKPD 9 dan LKPD 10. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang digunakan selama pembelajaran siklus II dapat dilihat pada (**Lampiran A** Halaman 226).

3. Menyiapkan instrumen penelitian yaitu lembar observasi dan hasil belajar peserta didik. Lembar observasi yang digunakan untuk mengetahui keterlaksanaan pembelajaran dengan model *Open Ended Problem* dan aktivitas peserta didik. Sedangkan instrument tes hasil belajar fisika dalam bentuk soal *essay* untuk mengukur seberapa besar hasil belajar

peserta didik, dengan jumlah 12 soal yang dibuat berdasarkan indikator yang ada pada rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP).

4. Semua perangkat pembelajaran yang dipersiapkan dan instrumen yang digunakan untuk penelitian terlebih dahulu divalidasi oleh dua dosen validator.

b. Tahap tindakan

Pelaksanaan tindakan penelitian pada Siklus II dilaksanakan selama enam kali pertemuan, lima kali pertemuan untuk kegiatan pembelajaran dan satu kali pertemuan untuk tes hasil belajar siklus II. Setiap pertemuan diisi untuk proses belajar mengajar sebanyak dua jam pelajaran (2 x 45 menit). Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini adalah meminta setiap kelompok berpindah tempat duduk dengan kelompok lain sesuai yang mereka inginkan agar bisa fokus belajar dan membuat mereka nyaman. Pelaksanaan tindakan dilakukan mengacu pada skenario pembelajaran yang telah dibuat dan proses mengajar dilakukan sendiri oleh peneliti dengan menerapkan model *Open Ended Problem* dalam upaya meningkatkan hasil belajar peserta didik.

Adapun pelaksanaan kegiatan penelitian yang dilakukan oleh peneliti seperti pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Pelaksanaan Kegiatan Penelitian Siklus II

No.	Hari/Tanggal	Pertemuan	Materi	Model
1.	23 November 2018	Ke-7	Suhu dan termometer	<i>Open Ended Problem</i>
2.	28 November 2018	Ke-8	Kalor	<i>Open Ended Problem</i>
3.	30 November 2018	Ke-9	Pemuaian	<i>Open Ended Problem</i>
4.	5 Desember 2018	Ke-10	Azas Black	<i>Open Ended Problem</i>
5.	7 Desember 2018	Ke-11	Perpindahan Kalor	<i>Open Ended Problem</i>
6.	2 Desember 2018	Ke-12	Pelaksanaan Tes Siklus II	

c. Tahap observasi dan evaluasi

Tahap observasi pada siklus II kurang lebih sama dengan tahap pada siklus I yaitu lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran dengan model *Open Ended Problem* diamati oleh guru mata pelajaran fisika dan lembar observasi aktivitas peserta didik oleh mahasiswa yang melakukan penelitian di sana. Kemudian peneliti melaksanakan evaluasi pada akhir siklus II kepada peserta didik secara individual dengan pemberian soal-soal sebanyak 12 soal untuk mengetahui hasil belajar peserta didik.

d. Tahap refleksi

Refleksi merupakan kegiatan yang berkenaan dengan proses dan dampak tindakan perbaikan yang dilakukan. Pada tahap ini dilakukan refleksi atau menelaah kembali penelitian ini berdasarkan hasil observasi dan evaluasi selama proses pembelajaran berlangsung. Hasil observasi yang telah

dilaksanakan kemudian dianalisis dan direfleksikan untuk mengetahui hasil dari proses pembelajaran yang telah dilaksanakan pada siklus II, baik dari segi keterlaksanaan pembelajaran dengan model pembelajaran *Open Ended* maupun aktivitas peserta didik. Pada tahap refleksi ini, segala kekurangan-kekurangan pada siklus I telah diperbaiki dan menunjukkan aktivitas dan tanggapan peserta didik yang lebih baik dari sebelumnya.

E. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian merupakan alat atau fasilitas yang digunakan oleh peneliti dalam mengumpulkan data. Instrumen yang digunakan peneliti dalam penelitian ini adalah.

a) Lembar Observasi

Lembar observasi digunakan untuk memantau kegiatan guru dan peserta didik, dalam melaksanakan proses belajar mengajar serta pada saat diterapkannya pembelajaran fisika dengan model pembelajaran *Open Ended Problem*. Lembar observasi ini terdiri dari lembar observasi aktivitas peserta didik dan lembar observasi aktivitas guru. Lembar observasi ini digunakan pada saat memulai siklus pertama hingga selesai. Adapun observer yang mengisi lembar observasi ini adalah Ahmad Fauzan, S.Pd. guru mata pelajaran fisika dan sekaligus menjadi guru pendamping dan pembimbing penelitian di SMA Negeri 8 Gowa. Setelah dilakukan tes evaluasi pada siklus 1, maka peneliti juga meminta komentar dari peserta didik terhadap pelaksanaan pembelajaran dengan model pembelajaran *open ended problem* yang

diterapkan oleh peneliti. Sebagai bahan perbaikan untuk keterlaksanaan model pembelajaran pada siklus II. Lembar observasi yang digunakan dapat dilihat pada (**Lampiran B** Halaman 236).

b) Jurnal Harian

Jurnal harian digunakan peneliti sebagai catatan setiap pertemuan selama proses pembelajaran berlangsung, yang berisi tingkah laku atau aktivitas peserta didik selama penerapan model pembelajaran *Open Ended Problem* dalam pembelajaran.

c) Tes hasil belajar

Tes hasil belajar pada penelitian ini dalam bentuk *essay test* dengan jumlah soal 12 butir untuk masing-masing siklus. Tes hasil belajar digunakan untuk memperoleh informasi tentang penguasaan peserta didik setelah proses pembelajaran. Seperti pada (**Lampiran B** Halaman 240).

F. Teknik Pengumpulan Data

Salah satu kegiatan dalam perencanaan penelitian adalah merumuskan alat pengumpulan data yang sesuai dengan masalah yang diteliti. Adapun teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Sumber data: Sumber data penelitian ini adalah dari subjek penelitian Peserta didik kelas XI MIPA 3 SMA Negeri 8 Gowa berdasarkan tes hasil belajar dan lembar observasi peserta didik.
2. Jenis data: Jenis data yang diperoleh adalah data kuantitatif dan data kualitatif, yang terdiri atas tes hasil belajar dan hasil observasi.

3. Cara pengambilan data:
 - a. Data hasil belajar diperoleh dengan memberikan tes kepada peserta didik.
 - b. Data tentang aktifitas peserta didik pada saat pembelajaran diperoleh melalui lembar observasi.

G. Teknik Analisa Data

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif kualitatif. Menurut Kunandar (2011), analisis data dapat dilakukan pada setiap data dalam penelitian ini dari data kualitatif maupun data kuantitatif.

1. Data Kualitatif

Data kualitatif adalah data yang berupa informasi berbentuk kalimat yang memberi gambaran tentang kemampuan peserta didik yang berkaitan dengan tingkat pemahaman terhadap suatu mata pelajaran (kognitif), pandangan atau sikap peserta didik terhadap pendekatan pembelajaran yang baru (afektif), aktivitas peserta didik mengikuti pelajaran, perhatian, antusias dalam belajar, percaya diri, motivasi belajar, dan sejenisnya yang dapat dianalisis secara kualitatif.

2. Data Kuantitatif

Data kuantitatif (nilai tes hasil belajar peserta didik) dapat dianalisis secara deskriptif. Dalam hal ini peneliti menggunakan analisis statistik deskriptif dan uji gain ternormalisasi untuk mengetahui peningkatan hasil belajar peserta didik.

a) Analisis Deskriptif

Teknik analisis deskriptif yang digunakan adalah hasil tes belajar peserta didik dan penyajian data berupa skor rata-rata, standar deviasi, skor ideal, skor terendah dan skor tertinggi. (Sugiyono, 2015)

- 1) Menghitung presentase peningkatan hasil belajar fisika (P) peserta didik dengan menghitung jumlah frekuensi (f) peserta didik dibagi dengan jumlah keseluruhan (N) peserta didik dan dikali dengan 100%.

$$P = \frac{f}{N} \times 100\%$$

- 2) Menentukan skor rata-rata peserta didik dengan menggunakan rumus:

$$M = \frac{\sum X}{N}$$

Keterangan:

M = skor rata-rata

$\sum X$ = jumlah skor total peserta didik

N = jumlah responden

- 3) Menentukan standar deviasi menggunakan rumus:

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

Keterangan:

s = standar deviasi

x_i = skor peserta didik

\bar{x} = skor rata-rata

n = banyaknya subjek penelitian

Menurut Departemen Pendidikan dan Kebudayaan bahwa skor standar umum yang digunakan adalah skala lima yaitu pembagian tingkat penguasaan yang terbagi atas lima kategori, yaitu:

Tabel 3.3 Kategorisasi Standar Penilaian Hasil Belajar Fisika Siswa berdasarkan ketetapan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 59 Tahun 2014

No	Skor	Kategori
1.	0 – 34	Sangat rendah
2.	35 -54	Rendah
3.	55 - 64	Sedang
4.	65 - 84	Tinggi
5.	85 – 100	Sangat tinggi

(Sumber: Peraturan Pemerintah Nomor 23 tahun 2016)

H. Indikator Keberhasilan

Indikator keberhasilan penelitian adalah apabila hasil tes belajar peserta didik sudah menunjukkan peningkatan peserta didik yang tuntas belajar. Peserta didik dikatakan tuntas belajar apabila memperoleh skor minimal 76 dari skor ideal dan perlakuan dianggap berhasil bila 76% dari jumlah peserta didik yang telah tuntas belajar.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Hasil penelitian pada bab ini diperoleh melalui hasil analisis untuk setiap tes evaluasi pada siklus I dan siklus II. Tes siklus I dan siklus II dilaksanakan dengan menggunakan instrumen tes hasil belajar fisika dalam bentuk soal *essay* yang terdiri dari 12 soal untuk setiap siklus.

Hasil yang diperoleh dari penelitian ini terbagi dua yaitu hasil penelitian kuantitatif dan kualitatif yang dinilai untuk setiap siklus. Hasil penelitian kuantitatif diperoleh dari skor perolehan berdasarkan tes hasil belajar fisika peserta didik kelas XI MIPA 3 SMA Negeri 8 Gowa, pada setiap akhir siklus. Sedangkan hasil penelitian kualitatif diperoleh dari analisis keterlaksanaan pembelajaran dengan model pembelajaran *Open Ended Problem* melalui lembar observasi aktivitas pendidik dan aktivitas peserta didik yang keduanya diamati oleh observer selama proses pembelajaran berlangsung.

1. Siklus I

a. Analisis kuantitatif

Berdasarkan tes hasil belajar fisika yang diberikan kepada peserta didik kelas XI MIPA 3 SMA Negeri 8 Gowa saat siklus I setelah menerapkan pembelajaran menggunakan model pembelajaran *Open Ended Problem*, maka diperoleh hasil analisis deskriptif kuantitatif untuk skor perolehan tes hasil belajar fisika peserta didik yang dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 4.1 Statistik Skor Tes Hasil Belajar Fisika Peserta Didik

Statistik	Nilai Statistik
Subjek penelitian	32
Nilai maksimum ideal	100
Nilai minimum ideal	0
Nilai rata-rata	70,88
Standar deviasi	11.02
Nilai tertinggi	80
Nilai terendah	48
Rentang nilai	32

Sumber : Data Primer Terolah (2018)

Dari Tabel 4.1 menunjukkan bahwa skor rata-rata siswa kelas XI MIPA 3 SMA Negeri 8 Gowa tahun ajaran 2018/2019 untuk siklus I adalah sebesar 70,88 jika dibulatkan menjadi 71 dari skor ideal yang mungkin dicapai adalah 100. Sedangkan secara individual, skor yang dicapai peserta didik tersebar antara skor terendah 48 sampai dengan skor tertinggi 80 dari skor tertinggi yang mungkin dicapai 100. Dari data tersebut dapat dilihat bahwa skor rata-rata siswa masih tergolong tidak tuntas.

Berdasarkan teknik kategorisasi standar yang ditetapkan oleh Departemen pendidikan nasional, apabila nilai tes hasil belajar peserta didik tersebut dikelompokkan kedalam 5 kategori, maka diperoleh distribusi frekuensi dan persentase nilai kognitif peserta didik pada siklus I, sebagaimana yang terlihat pada Tabel 4.2.

Dari Tabel 4.2 terlihat bahwa peserta didik yang memperoleh nilai pada kategori rendah sebanyak 6 orang dengan persentase 18,75%, sedang 3 orang dengan persentase 9,37% dan tinggi 23 orang dengan persentase 71,88%.

Tabel 4.2 Distribusi Frekuensi Dan Persentase Skor Hasil Belajar Peserta Didik Pada Siklus I

Nilai	Kategori	Frekuensi	Persentase (%)
0-34	Sangat rendah	0	0
35-54	Rendah	6	18,75
55-64	Sedang	3	9,37
65-84	Tinggi	23	71,88
85-100	Sangat tinggi	0	0
Jumlah		32	100

Sumber : Data primer terolah, 2018

Ketuntasan belajar peserta didik dapat dilihat berdasarkan pengkategorian Ketuntasan Belajar Minimal (KBM) daya serap peserta didik yang ditetapkan oleh SMA Negeri 8 Gowa yaitu 76. Maka diperoleh distribusi frekuensi dan persentase ketuntasan belajar fisika pada siklus I sebagaimana yang terlihat pada Tabel 4.3

Tabel 4.3 Distribusi Frekuensi Dan Persentase Ketuntasan Belajar Fisika Peserta Didik Pada Siklus I

No.	Skor	Kategori	Frekuensi	Persentase (%)
1.	$0 \leq x \leq 75$	Tidak tuntas	11	34,38
2.	$76 \leq x \leq 100$	Tuntas	21	65,62
Jumlah			32	100

Sumber : Data primer terolah, 2018

Dari Tabel 4.3 terlihat bahwa peserta didik yang tergolong dalam kategori tidak tuntas sebanyak 11 orang dengan persentase 34,38% dan yang tergolong dalam dalam kategori tuntas sebanyak 21 orang dengan persentase 65,62%.

b. Analisis Kualitatif

Analisis kualitatif penelitian ini mendeskripsikan mengenai hal-hal yang dilakukan pada setiap tahap penelitian, yaitu sebagai berikut:

1) Tahap Perencanaan

Pada tahap ini, guru (peneliti) mempersiapkan perangkat pembelajaran dan instrumen penelitian yang terdiri dari Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), bahan ajar, Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), tes hasil belajar, lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran dengan model pembelajaran *Open Ended Problem* oleh aktivitas guru dan lembar observasi aktivitas peserta didik. Adapun RPP, bahan ajar dan LKPD yang dibuat khusus untuk siklus I adalah sebanyak 5 pertemuan.

2) Tahap Pelaksanaan

a) Pertemuan pertama (31 Oktober 2018)

Pada pertemuan ini peneliti membagi peserta didik kedalam 5 kelompok kemudian melaksanakan proses pembelajaran dengan menerapkan model *Open Ended Problem* sesuai dengan perencanaan pembelajaran yang telah dirumuskan pada RPP. Saat kegiatan berlangsung hanya beberapa peserta didik yang aktif, karena ada beberapa peserta didik masih belum terbiasa dengan model yang terapkan oleh peneliti. Dalam

mempersentasekan hasil kerja kelompoknya peserta didik juga kurang percaya diri dalam melaporkan hasil percobaandan kurangnya tanggapan peserta didik yang lain karena masih canggung dalam berbicara.

b) Pertemuan kedua (2 November 2018)

Pada pertemuan ini peneliti membawakan materi hukum Bernoulli, setelah mengecek kehadiran peserta didik, peneliti selanjutnya melaksanakan proses pembelajaran sesuai dengan tuntunan rencana pelaksanaan pembelajaran.

Saat berlangsungnya proses pembelajaran peserta didik terlihat memperhatikan akan tetapi saat dipersilahkan bertanya tentang materi yang dipelajari peserta didik cenderung diam hanya beberapa saja yang aktif bertanya, ini mengindikasikan bahwa sebagian peserta didik menghayal. Sehingga sesekali peneliti bercerita sambil bercanda untuk menarik perhatian peserta didik agar kembali fokus belajar.

Saat mempersentasikan kerja kelompoknya peserta didik masih gugup dan terbata-bata, ini disebabkan peserta didik tidak terbiasa tampil mempersentasikan hasil kerjanya.

c) Pertemuan Ketiga (7 November 2018)

Pada pertemuan ini peneliti membawakan materi mengenai teorema toricelli dan tabung pitot. Setelah mengecek kehadiran peserta didik, peneliti mengelompokkan peserta didik kedalam 5 kelompok sebagaimana pertemuan sebelumnya. Menjelaskan tujuan pembelajaran

kemudian melaksanakan proses pembelajaran sesuai tuntunan rencana pelaksanaan pembelajaran.

Pada pertemuan ini proses pembelajaran berjalan lancar, peserta didik sudah terlihat terbiasa dengan proses pembelajaran yang diterapkan oleh peneliti. Peserta didik terlihat antusias dengan kelompoknya, walaupun masih ada peserta didik yang bergabung dengan temannya dikelompok lain dengan berbagai alasan seperti pinjam pulpen.

Ketika menemui masalah dalam belajar dan mengerjakan LKPD masih terlihat beberapa peserta didik yang sungkan bertanya kepada peneliti, mereka lebih memilih menayakan keteman kelompoknya dan ketika teman kelompoknya tidak mampu menjawab mereka memilih diam. Ini terlihat ketika teman kelompoknya memanggil saya “Ibu Riska mauki bertanya ini Ibu!”. Peserta didik meminta tolong ketemannya untuk mempertanyakan pertanyaannya.

d) Pertemuan keempat (9 November 2018)

Pada pertemuan ini peneliti membawakan materi penerapan hukum bernoulli pada alat peyemprot dan gaya angkat pesawat. Setelah mengecek kehadiran peserta didik peneliti kemudian melaksanakan proses pembelajaran sesuai rencana pelaksanaan pembelajaran.

Dalam proses pembelajaran terlihat peserta didik melakukan kegiatan pembelajaran dengan antusias, dalam kegiatan ini peserta didik sudah terbiasa dengan kegiatan merangkum materi walaupun masih ada beberapa peserta didik yang masih canggung, diakhir pembelajaran peserta didik

sudah mulai berani mengkomunikasikan hasil pengamatannya meskipun dengan bimbingan guru, walaupun ada teman dari kelompok lain yang mengejek tetapi maksud mereka adalah bercanda.

e) Pertemuan kelima (14 November 2018)

Pada pertemuan ini peneliti membawakan materi penerapan hukum Bernoulli pada karburator dan venturimeter. Setelah mengecek kehadiran peserta didik, peneliti kemudian melaksanakan proses pembelajaran sesuai dengan langkah-langkah yang tercantum dalam rencana pelaksanaan pembelajaran.

Pada pertemuan ini peserta didik terlihat antusias dalam proses pembelajaran. Ketika diberikan kesempatan untuk bertanya ada sekitar 5-8 yang mengangkat tangan untuk bertanya. Ini mengindikasikan peserta didik sudah terbiasa dengan proses pembelajaran yang diterapkan oleh peneliti. Meskipun ada beberapa peserta didik yang menjawab asal-asalan, tetapi peneliti sudah merasakan ada perubahan yang terjadi.

f) Pertemuan keenam (16 November 2018)

Pada pertemuan ini dilaksanakan evaluasi siklus 1 untuk mengetahui keterlaksanaan model pembelajaran *Open Ended Problem* terhadap hasil belajar peserta didik setelah diberikan perlakuan dengan model pembelajaran *Open Ended Problem*.

3) Tahap Observasi

Untuk mengetahui keterlaksanaan model pembelajaran *Open Ended Problem* dan keaktifan peserta didik dalam proses pembelajaran pada siklus

1, dapat dilihat pada Tabel 4.4 dan 4.5 hasil observasi yang dilakukan pada tiap pertemuan.

Tabel 4.4 Hasil Observasi Aktivitas Guru Pada Siklus I

Aspek Pengamatan	Pertemuan										TES SIKLUS I
	1		2		3		4		5		
Kegiatan belajar mengajar dengan model <i>Open Ended Problem</i>	Skor		Skor		Skor		Skor		Skor		
	TT	T	T	TT	T	TT	T	TT	T	TT	
Skor Total	16	2	15	3	15	3	14	4	16	2	
Persentase (%)	88,89	11,11	83,33	16,67	83,33	16,67	77,78	22,22	88,89	11,11	

Keterangan: T (Terlaksana), TT (Tidak Terlaksana)

Sumber: Data Primer Terolah, 2018

Terlihat bahwa semua fase pada setiap tahap terlaksana minimal 80%. Adapun persentase capaian yang tidak sampai pada 100% karena pada saat terlaksananya pembelajaran di dalam kelas, terkadang tidak sesuai dengan waktu yang tersedia, sehingga setiap pertemuan terdapat dua atau tiga fase yang tidak terlaksana. Meski pada pertemuan ke 4, persentase capaian keterlaksanaan pembelajaran dengan model *Open Ended Problem* hanya 77,78%, namun pada pertemuan ke 5 persentasinya kembali mencapai 88,89%.

Tabel 4.5 Hasil Observasi Aktivitas Peserta Didik Pada Siklus I

No	Aspek yang diamati	Pertemuan					
		1	2	3	4	5	6
1.	Masuk kelas tepat waktu	31	32	30	28	31	
2	Menyiapkan perlengkapan belajar	31	28	31	31	31	
3	Tidak melakukan pekerjaan lain yang akan mengganggu proses belajar	29	30	29	30	31	
4	Duduk dengan kelompok masing-masing	29	31	29	31	31	
5	Menjawab masalah terbuka yang diberikan dengan berbagai macam pendapat	3	3	6	5		
6	Membaca materi yang diberikan	27	22	28	28	29	
7	Mengerjakan LKPD yang diberikan	24	24	28	29	28	
8	Memastikan semua anggota kelompok sudah menguasai materi dalam LKPD	5	6	7	5	6	
9	Menanyakan hal-hal yang belum dipahami pada masalah di LKPD	3	6	6	6	7	
10	Mengajukan pendapat pada saat diskusi kelompok	8	4	5		5	
11	Melaksanakan diskusi kelompok sampai batas waktu yang ditentukan	5	8	31		31	
12	Memperlihatkan hasil diskusi kelompok pada pendidik	31	30	32			

13	Mengerjakan soal latihan yang diberikan	22	20		30	
14	Mengacungkan tangan untuk maju menjawab soal latihan di papan tulis		6		1	
15	Memberi tanggapan atas jawaban dari soal-soal yang telah dikerjakan oleh temannya		5		2	
16	Membuat kesimpulan materi yang telah diberikan	1	2	5	2	
17	Memperbaiki atau menambah kesimpulan temannya jika kesimpulan temannya masih kurang lengkap	5	3	4	3	2
18	Mencatat kesimpulan atau rangkuman materi yang diberikan	28	24	29	30	31
Total perolehan		282	284	300	261	302
Maksimum perolehan		512	576	480	480	480
Persentase capaian		55,1%	49,3%	62,5%	54,4%	62,9%
Rata-rata persentase		56,8%				

Keterangan :

 =Tidak ada dalam rancangan LOAPD

Sumber : Data Primer Terolah, 2018

Dari Tabel 4.5 terlihat bahwa aktivitas peserta didik pada setiap pertemuan yang tampak saat proses pembelajaran terkadang mengalami peningkatan dan penurunan, hal ini diakibatkan karena dalam pelaksanaan pembelajaran beberapa peserta didik melakukan kegiatan yang tidak ada hubungannya dengan pelajaran, seperti keluar masuk kelas dan mengganggu rekan belajar mereka. Oleh karena itu, kegiatan pembelajaran yang telah direncanakan terkadang tidak sesuai dengan

keinginan dan waktu yang ada, dan menyebabkan ada langkah pembelajaran yang tidak dapat terlaksana dengan baik disebabkan karena waktu yang tidak memadai.

4) Tahap refleksi

Pada tahap ini, segala kekurangan yang terjadi pada pertemuan 1 sampai 5 dilakukan analisis dan cara penyelesaiannya baik dari segi pembelajaran dengan model *Open Ended Problem*, aktivitas peserta didik, dan hasil evaluasi siklus I. Hal ini bertujuan agar segala kekurangan yang terjadi disiklus I tidak terjadi lagi disiklus II. Dari hasil analisis yang diperoleh beberapa hal perlu diperbaiki adalah sebagai berikut :

- 1) Kurangnya buku bacaan berupa buku peserta didik yang disajikan oleh peneliti dalam proses belajar mengajar.
- 2) Rendahnya keterlibatan peserta didik dan cenderung untuk melakukan aktivitas lain pada saat proses belajar mengajar berlangsung.
- 3) Kurangnya kerjasama peserta didik dalam melakukan diskusi kelompok untuk menyelesaikan soal dalam LKPD.
- 4) Peserta didik masih kurang berani bertanya dan memberikan pendapatnya dalam proses belajar mengajar.
- 5) Banyaknya peserta didik yang melakukan kegiatan lain pada saat mengerjakan lembar kerja peserta didik.
- 6) Alokasi waktu adalah suatu hal yang juga menjadi kendala sehingga beberapa langkah yang harus dilakukan oleh peneliti dan peserta didik tidak efektif karena waktu yang kurang memadai.

2. Siklus II

a. Analisis kuantitatif

Berdasarkan tes hasil belajar fisika yang diberikan kepada peserta didik kelas XI MIPA 3 SMA Negeri 8 Gowa saat siklus II setelah menerapkan pembelajaran menggunakan model *Open Ended Problem*, maka diperoleh hasil analisis deskriptif kuantitatif untuk skor perolehan tes hasil belajar fisika peserta didik dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 4.6 Statistik Skor Tes Hasil Belajar Fisika Peserta Didik

Statistik	Nilai Statistik
Subjek penelitian	32
Nilai maksimum ideal	100
Nilai minimum ideal	0
Nilai rata-rata	77.81
Standar deviasi	8.15
Nilai tertinggi	87
Nilai terendah	59
Rentang nilai	28

Sumber : Data Primer Terolah (2018)

Dari Tabel 4.6 menunjukkan bahwa skor rata-rata siswa kelas XI SMA Negeri 8 Gowa tahun ajaran 2018/2019 untuk siklus II adalah sebesar 77.81 jika dibulatkan menjadi 78 dari skor ideal yang mungkin dicapai adalah 100. Sedangkan secara individual, skor yang dicapai peserta didik tersebar antara skor terendah 59 sampai dengan skor tertinggi 87 dari skor tertinggi yang mungkin dicapai 100. Dari data tersebut dapat dilihat bahwa skor rata-rata siswa tergolong tuntas.

Berdasarkan teknik kategorisasi standar yang ditetapkan oleh Departemen pendidikan nasional, apabila nilai tes hasil belajar peserta didik

tersebut dikelompokkan kedalam 5 kategori, maka diperoleh distribusi frekuensi dan persentase nilai kognitif peserta didik pada siklus II sebagaimana yang terlihat pada tabel 4.7

Tabel 4.7 Distribusi Frekuensi Dan Persentase Skor Hasil Belajar Peserta Didik Pada Siklus II

Nilai	Kategori	Frekuensi	Persentase (%)
0-34	Sangat rendah	0	0
35-54	Rendah	0	0
55-64	Sedang	4	12,5
65-84	Tinggi	25	78,12
85-100	Sangat tinggi	3	9,38
Jumlah		32	100

Sumber : Data primer terolah, 2018

Dari Tabel 4.7 terlihat bahwa peserta didik yang memperoleh nilai pada kategori sedang sebanyak 4 orang dengan persentase 12,5%, kategori tinggi sebanyak 25 orang dengan persentase 78,12%, sangat tinggi 3 orang dengan persentase 9,38%.

Ketuntasan belajar peserta didik dapat dilihat berdasarkan pengkategorian Ketuntasan Belajar Minimal (KBM) daya serap peserta didik yang ditetapkan oleh SMA Negeri 8 Gowa yaitu 76. Maka diperoleh distribusi frekuensi dan persentase ketuntasan belajar fisika pada siklus II sebagaimana yang terlihat pada Tabel 4.8

Tabel 4.8 Distribusi Frekuensi Dan Persentase Ketuntasan Belajar Fisika Peserta Didik Pada Siklus II

No.	Skor	Kategori	Frekuensi	Persentase (%)
1.	$0 \leq x \leq 75$	Tidak tuntas	7	21,88
2.	$76 \leq x \leq 100$	Tuntas	25	78,12
Jumlah			32	100

Sumber : Data primer terolah, 2018

Dari Tabel 4.8 terlihat bahwa peserta didik yang tergolong dalam kategori tidak tuntas sebanyak 7 orang dengan persentase 21,88% dan yang tergolong dalam dalam kategori tuntas sebanyak 25 orang dengan persentase 78,12%.

b. Analisis Kualitatif

Analisis kualitatif penelitian ini mendeskripsikan mengenai hal-hal yang dilakukan pada setiap tahap penelitian, yaitu sebagai berikut:

1) Tahap Perencanaan

Pada tahap ini, peneliti mempersiapkan perangkat pembelajaran yang terdiri dari RPP, bahan ajar (bahan bacaan), LKPD, tes hasil belajar pada siklus II, lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran dengan model pembelajaran *Open Ended Problem*, dan lembar observasi aktivitas peserta didik. Setelah itu, peneliti akan melaksanakan kembali proses pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *Open Ended Problem*.

2) Tahap Pelaksanaan

a) Pertemuan ketujuh (23 November 2018)

Materi yang diajarkan adalah suhu. Pada pertemuan ini terdapat peserta didik yang kurang fokus belajar, bahkan ada diantara mereka yang tertidur mungkin karena semalam peserta didik tersebut begadang. Sehingga peneliti memutuskan untuk mengeluarkan peserta didik tersebut. Saat salah satu diantara mereka dikeluarkan terlihat peserta didik yang lain langsung terlihat tenang dan memperhatikan pembelajaran.

b) Pertemuan kedelapan (28 November 2018)

Materi yang diajarkan adalah kalor. Pada pertemuan ini berjalan lancar, setelah peneliti mengecek kehadiran peserta didik peneliti kemudian melaksanakan proses pembelajaran sesuai rancangan pembelajaran pada RPP. Terlihat peserta didik antusias dalam pembelajaran.

c) Pertemuan kesembilan (30 November 2018)

Materi yang diajarkan adalah pemuain. Pada pertemuan ini peserta didik sudah mulai berani menanyakan apa yang mereka tidak pahami. Selain itu pada pertemuan ini peserta didik diarahkan untuk menganalisis persamaan yang berkaitan dengan pemuain di papan tulis.

d) Pertemuan kesepuluh (5 Desember 2018)

Materi yang diajarkan adalah azas black. Pada pertemuan ini, seluruh peserta didik aktif berdiskusi dengan teman kelompok masing-masing.

Mereka semakin giat mempertanyakan hal-hal yang kurang mereka mengerti, selain itu peserta didik yang lain sudah berani untuk menjawab pertanyaan temannya, sehingga keaktifan peserta didik dalam kelas semakin meningkat. Pertemuan kali ini ditutup dengan merefleksi dan menyimpulkan materi yang telah dipelajari.

e) Pertemuan kesebelas (7 Desember 2018)

Materi yang diajarkan adalah perpindahan kalor. Pertemuan ini peserta didik yang sebelumnya kurang fokus terlihat fokus. Saat dipersilahkan mengerjakan soal dipapan tulis terlihat peserta didik sangat antusia yang mengindikasikan bahwa mereka paham tentang materi yang diajarkan.

Pada pertemuan ini juga diberitahukan bahwa pada pertemuan selanjutnya akan dilaksanakan tes hasil belajar, dan peneliti menyarankan mereka untuk mempelajari ulang materi mulai suhu hingga perpindahan kalor yang telah dipelajari sebelumnya.

f) Pertemuan duabelas (12 Desember 2018)

Pada pertemuan ini dilaksanakan evaluasi siklus dua untuk mengetahui hasil belajar peserta didik setelah diberikan perlakuan dengan model pembelajaran *Open Ended Problem*.

3) Tahap Observasi

Pada tahap ini membahas tentang hasil observasi Untuk mengetahui keterlaksanaan model pembelajaran *Open Ended Problem* oleh peneliti dan

keaktifan peserta didik dalam proses pembelajaran pada siklus 1I. Observasi dilakukan oleh Ahmad Fauzan, S.Pd yang merupakan guru mata pelajaran fisika di SMA Negeri 8 Gowa bertindak sebagai observer. Adapun hasil observasi peneliti dan peserta didik pada siklus pertama dapat dilihat pada Tabel 4.9 dan 4.10

Tabel 4.9 Hasil Observasi Aktivitas Guru Pada Siklus II

Aspek Pengamatan	Pertemuan										SIKLUS II		
	1		2		3		4		5			6	
	Skor		Skor		Skor		Skor		Skor				
Kegiatan belajar mengajar dengan model pembelajaran <i>Open Ended Problem</i>	T	TT	T	TT	T	TT	T	TT	T	TT	T	TT	
Skor Total	14	4	18	0	18	0	18	0	18	0	18	0	
Persentase (%)	72,88	22,22	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	

Keterangan: T(Terlaksana), TT(Tidak Terlaksana)

Sumber: Data Primer Terolah, 2018

Berdasarkan hasil observasi oleh observer mengenai keterlaksanaan pembelajaran dengan model *Open Ended Problem* dari pertemuan 7 sampai 11 dapat dilihat pada Tabel diatas bahwa semua fase pada setiap tahap terlaksana dengan baik dengan persentase 100% kecuali pada pertemuan ke tujuh yang hanya mencapai 72,88%. Sedangkan hasil observasi oleh observer mengenai aktivitas peserta didik dari pertemuan 7 sampai 11 dapat dilihat pada Tabel 4.10

Tabel 4.10 Hasil Observasi Aktivitas Peserta Didik pada Siklus II

No.	Aspek yang diamati	Pertemuan					
		1	2	3	4	5	6
1.	Masuk kelas tepat waktu	32	31	32	31	32	
2	Menyiapkan perlengkapan belajar	32	32	32	32	32	
3	Tidak melakukan pekerjaan lain yang akan mengganggu proses belajar	30	31	31	32	32	
4	Duduk dengan kelompok masing-masing	30	32	32	32	32	
5	Menjawab masalah terbuka yang diberikan dengan berbagai macam pendapat	9	15	16	12	14	
6	Membaca materi yang diberikan	32	32	31	32	32	
7	Mengerjakan LKPD yang diberikan		32	32	32	32	
8	Memastikan semua anggota kelompok sudah menguasai materi dalam LKPD		11	8	6	8	
9	Menanyakan hal-hal yang belum dipahami pada masalah di LKPD		9	11	7	13	
10	Mengajukan pendapat pada saat diskusi kelompok		11	12	8	11	
11	Melaksanakan diskusi kelompok sampai batas waktu yang ditentukan		32	32	32	32	
12	Memperlihatkan hasil diskusi kelompok pada		32	32	32	32	

	pendidik					
13	Mengerjakan soal latihan yang diberikan	29	32	31	32	
14	Mengacungkan tangan untuk maju menjawab soal latihan di papan tulis	7	5	12	6	
15	Memberi tanggapan atas jawaban dari soal-soal yang telah dikerjakan oleh temannya	2	7	5	7	7
16	Membuat kesimpulan materi yang telah diberikan	2	4	6	5	6
17	Memperbaiki atau menambah kesimpulan temannya jika kesimpulan temannya masih kurang lengkap	3	4	5	4	6
18	Mencatat kesimpulan atau rangkuman materi yang diberikan	28	32	32	32	32
Total perolehan		236	384	392	374	388
Maksimum perolehan		384	576	576	576	576
Persentase capaian		61,5%	66,7%	68,1%	64,9%	67,4%
Rata-rata persentase		65,7%				

Keterangan :

 = Tidak ada dalam rancangan LOAPD

Sumber : Data primer terolah, 2018

Dari Tabel 4.10 terlihat bahwa aktivitas peserta didik pada setiap pertemuan yang tampak saat proses pembelajaran masih terkadang mengalami peningkatan dan penurunan, hal ini diakibatkan karena terkadang dalam pelaksanaan pembelajaran beberapa peserta didik masih didapati melakukan kegiatan yang tidak ada hubungannya dengan pelajaran, seperti keluar masuk kelas. Sehingga kegiatan pembelajaran yang telah direncanakan terkadang tidak sesuai dengan keinginan, dan menyebabkan kondisi belajar masih belum stabil. Namun, secara keseluruhan situasi belajar yang ada sudah lebih baik dari sebelumnya, dan aktivitas belajar peserta didik menjadi lebih teratur dengan kebiasaan sebelum belajar yang mana peserta didik harus duduk dengan kelompok belajarnya.

4) Tahap refleksi

Pada tahap ini, segala kekurangan yang terjadi di siklus II diamati kembali dan dilihat peningkatannya. Dari hasil analisis dapat disimpulkan sebagai berikut:

- a. Aktivitas peserta didik yang tidak sesuai dengan rancangan peneliti ketika proses pembelajaran berlangsung disiklus I berkurang pada siklus II.
- b. Kekurangan-kekurangan yang dilakukan oleh peneliti saat menerapkan pembelajaran dengan model *Open Ended Problem* disiklus I tidak terulang lagi disiklus II, bahkan pada setiap pertemuan selalu mengalami peningkatan dan bisa dikategorikan peneliti telah melaksanakan pembelajaran menggunakan model ini dengan baik.

3. Distribusi frekuensi skor hasil belajar peserta didik pada siklus I dan siklus II

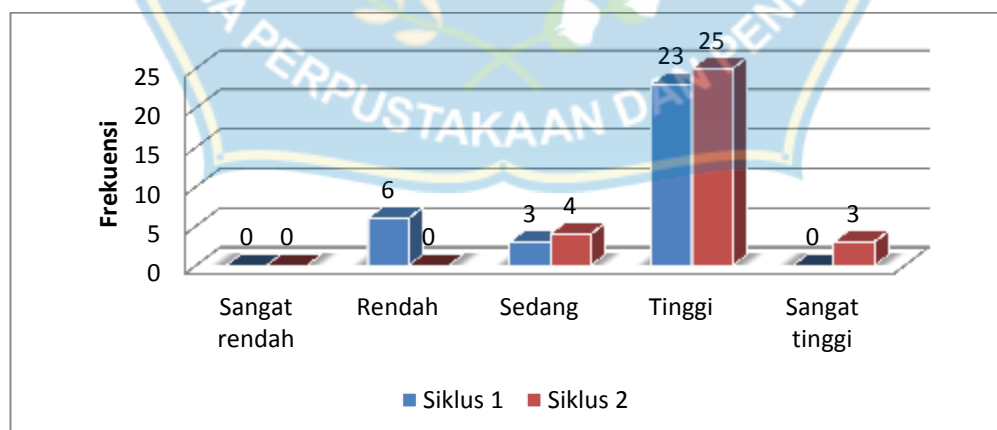
Berdasarkan analisis terhadap skor perolehan saat tes hasil belajar peserta didik pada siklus I dan siklus II, diperoleh distribusi frekuensi untuk masing-masing siklus seperti pada Tabel 4.11 berikut:

Tabel 4.11. Statistik distribusi frekuensi skor tes hasil belajar peserta didik pada siklus I dan siklus II

No	Kategori	Siklus I		Siklus II	
		F	%	F	%
1	Sangat Tinggi	0	0	3	9,38
2	Tinggi	23	71,87	25	78,12
3	Sedang	3	9,38	4	12,50
4	Rendah	6	18,75	0	0
5	Sangat Rendah	0	0	0	0
Jumlah		32	100	32	100

Sumber : Data primer terolah, 2018

Berdasarkan Tabel 4.11, maka diagram distribusi frekuensi skor hasil belajar peserta didik kelas XI MIPA 3 SMA Negeri 8 Gowa pada siklus I dan siklus II dapat dilihat pada Gambar 4.1 berikut:



Gambar 4.1 Diagram Distribusi Frekuensi Skor hasil belajar pada Siklus I dan Siklus II

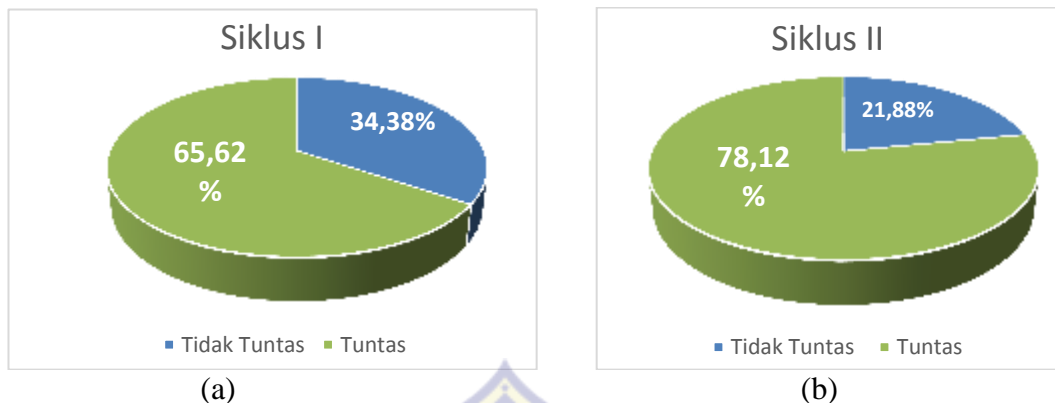
Pada tabel 4.11 menunjukkan bahwa dari 32 peserta didik Kelas XI MIPA SMA Negeri 8 Gowa yang menjadi sampel penelitian setelah pelaksanaan tindakan siklus I yang memiliki hasil tes belajar yang dikategorikan sangat rendah tidak ada, rendah sebanyak 6 orang atau sekitar 18,75% , kategori sedang sebanyak 3 orang atau sekitar 9,38%, tinggi sebanyak 23 orang atau sekitar 71,87% dan yang dikategorikan sangat tinggi tidak ada. Dan setelah pelaksanaan siklus II yang memiliki hasil tes belajar yang dikategorikan sangat rendah dan rendah tidak ada, kategori sedang sebanyak 4 orang atau sekitar 12,50%, tinggi sebanyak 25 orang atau sekitar 78,12% dan yang dikategorikan sangat tinggi sebanyak 3 orang atau sekitar 9,38 %.

Tabel 4.12 Distribusi Frekuensi Dan Persentase Ketuntasan Belajar Fisika Peserta Didik Pada Siklus I dan Siklus II

No.	Skor	Kategori	Siklus I		Siklus II	
			Frekuensi	Persentase (%)	Frekuensi	Persentase (%)
1.	$0 \leq x \leq 75$	Tidak tuntas	11	34,38	7	21,88
2.	$76 \leq x \leq 100$	Tuntas	21	65,62	25	78,12
Jumlah			32	100	32	100

Sumber: data primer terolah,2018

Berikut ini diperlihatkan grafik perubahan peningkatan skor ketuntasan hasil belajar peserta didik setelah pelaksanaan pengajaran dalam proses belajar mengajar pada siklus I dan Siklus II.



Gambar 4.2 Grafik Persentase Ketuntasan Belajar pada (a) Siklus I dan (b) Siklus II

Berdasarkan gambar 4.2 menunjukkan bahwa dari 32 peserta didik kelas XI MIPA 3 SMA Negeri 8 Gowa setelah pemberian tindakan pada siklus I ternyata sebanyak 11 orang (34,38%) berada pada kategori tidak tuntas dan 21 orang (65,62%) berada dalam kategori tuntas. Setelah diberikan tindakan pada siklus II terjadi peningkatan hasil belajar fisika dimana peserta didik yang berada pada kategori tidak tuntas berkurang menjadi 7 orang (21,88%) sedangkan yang berada pada kategori tuntas ada 25 orang (78,12%)

B. Pembahasan

Proses pembelajaran diperlukan suatu model pembelajaran yang dapat membantu proses belajar mengajar. Salah satu model pembelajaran yang dapat digunakan adalah *Open Ended Problem*. Pembelajaran dengan model *Open Ended Problem* merupakan salah satu model pembelajaran yang telah diterapkan oleh peneliti di SMA Negeri 8 Gowa.

Pada penelitian ini diterapkan pembelajaran dengan model *Open Ended Problem* untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik selama dua siklus yang

terdiri dari lima pertemuan untuk pelaksanaan tindakan pada siklus I. Sementara untuk siklus II dilaksanakan tindakan juga sebanyak lima kali. Jadi, jumlah pertemuan untuk dua siklus adalah 12 pertemuan beserta dengan pemberian tes siklus. Selama pelaksanaan tindakan terdapat beberapa aspek yang dinilai, dari tes hasil belajar peserta didik, keterlaksanaan pembelajaran dengan menggunakan model *Open Ended Problem*, aktivitas belajar peserta didik yang dinilai setiap pertemuan, perolehan skor oleh peserta didik dengan tugas di rumah dan mengisi LKPD setiap pertemuan.

Pada tes hasil belajar fisika, nilai peserta didik di siklus I ke siklus II mengalami peningkatan yang dapat dilihat dari nilai rata-rata dan persentase ketuntasan peserta didik yang mencapai KBM. Dari siklus I ke siklus II nilai rata-rata tes hasil belajar mengalami peningkatan sebesar 6,93. Dan persentase nilai peserta didik yang mencapai KBM yaitu nilai 76 juga meningkat dari siklus I ke II dua sebesar 12,5 %, dengan jumlah 21 orang yang mencapai KBM di siklus I dan untuk siklus II sebanyak 25 orang. Pada Lampiran D Halaman 264, dapat dilihat bahwa ada seorang peserta didik yang nilainya sangat rendah yaitu 48 di siklus I, dikarenakan peserta didik ini tidak fokus mengikuti proses pembelajaran dan malu bertanya ketika kurang mengerti,. Setelah melihat nilai yang diperoleh peserta didik tersebut, peneliti melakukan refleksi untuk perbaikan ke siklus II, peneliti melakukan wawancara dengan peserta didik yang mendapatkan nilai 51 ini dan ternyata berdasarkan penuturan peserta didik, diperoleh kesimpulan bahwa pada saat proses pembelajaran yang selama 5 pertemuan peserta didik ini hanya mengiyakan ketika ditanya sudah mengerti

atau belum karena malu dengan teman-temannya. Saat jam pelajaran berlangsung agak sedikit mengantuk karena mata pelajaran fisika berlangsung pukul 14:30-16:00 sehingga peneliti memberikan tugas kepada peserta didik tersebut setiap pertemuan agar peserta didik tersebut ikut aktif dengan teman-temannya supaya tidak mengantuk. Peneliti juga meminta setiap kelompok bertukar tempat duduk dengan kelompok lain dengan memilih tempat yang bisa membuat mereka nyaman dan fokus belajar. Sehingga dengan usaha yang dilakukan oleh peneliti dan peserta didik untuk perbaikan ke siklus dua ternyata peserta didik ini nilainya meningkat, mungkin jika di teruskan lagi oleh pendidik mata pelajaran tersebut nilainya akan meningkat secara bertahap. Pada lembar observasi keterlaksanaan model pembelajaran *Open Ended Problem* dan aktivitas belajar peserta didik dalam mengajar dinilai oleh observer yaitu guru pembimbing. Berdasarkan lembar observasi yang dinilai setiap pertemuan dapat disimpulkan bahwa tahap-tahap model pembelajaran *Open Ended Problem* semuanya sudah tercapai, namun ada beberapa kekurangan pada pertemuan di siklus I dan siklus 2 di antaranya adalah sebagai berikut:

1. Pada pertemuan disiklus I peneliti kadang lupa memberi tanggapan, peserta didik tidak menyampaikan hasil kerjanya, tidak mengadakan pemaparan kesimpulan, pendidik jg lupa menyampaikan materi yang akan dipelajari selanjutnya.
2. Pada pertemuan disiklus II tidak adanya alat yang digunakan untuk praktikum.

Berdasarkan kekurangan-kekurangan pada pelaksanaan model pembelajaran *Open Ended Problem* pada pertemuan siklus I yang dilakukan peneliti dijadikan sebagai bahan perbaikan dalam mengajar untuk pertemuan selanjutnya, sehingga pada pertemuan siklus II, kekurangan-kekurangan yang terjadi pada pertemuan sebelumnya sudah bisa diatasi dan tidak dilakukan lagi walaupun masih ada 1 pertemuan dikarenakan kekurangan alat akan tetapi pertemuan selanjutnya sampai selesai sudah terlaksana dengan baik, sehingga pencapaian pelaksanaan model pembelajaran *Open Ended Problem* dapat disimpulkan telah dilakukan secara optimal dan sesuai dengan tahap-tahap yang ada dalam RPP.

Pada lembar observasi aktivitas peserta didik yang dinilai oleh observer dapat disimpulkan bahwa pada pertemuan 1, masih ada beberapa peserta didik yang melakukan kegiatan lain, dan masih malu-malu berbicara didepan kelas. Namun, pada pertemuan berikutnya, peserta didik mulai akrab dengan peneliti, sehingga sebagian peserta didik mulai aktif pada proses pembelajaran dan mulai berani berbicara didepan teman-temannya dan peneliti. Dengan pertemuan yang semakin sering terhadap peserta didik dan model pembelajaran *Open Ended Problem* yang sudah terbiasa diterapkan ke peserta didik menyebabkan jumlah peserta didik yang aktif baik pada saat mengumpulkan materi, mengisi LKPD, memaparkan hasil dari siklus satu ke siklus dua yang dapat dilihat pada Tabel 4.5 dan Tabel 4.10. Aktivitas belajar peserta didik juga mempengaruhi hasil belajar yang mereka peroleh. Ada beberapa peserta didik apabila aktivitas belajarnya tinggi maka nilai hasil

belajar yang mereka peroleh juga tinggi, walaupun ada beberapa peserta didik yang aktivitas belajarnya tinggi tapi hasil belajarnya masih dibawah rata-rata begitupun sebaliknya.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah diperoleh dapat dikatakan bahwa penerapan model pembelajaran *Open Ended Problem* dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik dari segi tes hasil belajar hal ini dibuktikan dengan mencapai indikator keberhasilan hasil belajar peserta didik secara individual rata-rata mencapai 77.81 sedangkan secara klasikal mencapai 78.12 %.

Berikut beberapa hasil penelitian yang relevan dengan temuan peneliti:

1. Pada penelitian yang dilakukan oleh Sutarno, mengenai penerapan pembelajaran berbasis masalah *open-ended* untuk meningkatkan pemahaman konsep dan hasil belajar fisika dasar 1 mahasiswa jurusan pendidikan fisika fpmipa ikip negeri singaraja, memperoleh skor rata-rata pada siklus 1 sebesar $X_r = 70,23$, dan pada siklus 2 diperoleh skor rata-rata sebesar $X_r = 80,51$. Jadi dapat disimpulkan bahwa Penerapan pembelajaran berbasis masalah "*open-ended*" dapat meningkatkan hasil belajar mahasiswa pada mata kuliah Fisika Dasar I.
2. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Nofiza, dkk yaitu penerapan model pembelajaran *open ended* untuk meningkatkan hasil belajar fisika siswa di ma ulumul qur'an banda aceh , yaitu hasil penelitian menunjukkan (1) adanya peningkatan aktivitas pendidik dan peserta didik selama proses pembelajaran, (2) ketuntasan individual secara keseluruhan meningkat dari

siklus 1 sampai siklus berikutnya, serta persentase ketuntasanan klasikal secara keseluruhan juga meningkat. Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran *Open Ended* dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik.



BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Dari hasil penelitian, dan pembahasan yang telah dilakukan maka kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa model pembelajaran *open ended problem* pada mata pelajaran fisika dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik kelas XI MIPA 3 SMA Negeri 8 Gowa.

B. Saran

Berdasarkan kesimpulan di atas, maka hal yang dapat dijadikan saran oleh peneliti sehubungan dengan hasil yang diperoleh dalam penelitian adalah

1. Diharapkan kepada pendidik untuk dapat menerapkan model *Open Ended Problem* pada materi yang sesuai dan harus memperhatikan sarana dan prasarana dalam mengajar karena dengan sarana dan prasarana yang memadai maka proses pembelajaran akan lebih efektif.
2. Untuk pendidik nantinya agar peserta didik aktif dalam pembelajaran, perhatikan setiap aspek yang kurang pada aktivitas belajar peserta didik.
3. Untuk peneliti lain dan pembaca pada umumnya, semoga karya ini bisa menambah pengetahuan anda atau menjadikan motivasi bahkan inspirasi dalam penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Aunurrahman. 2016. *Belajar dan Pembelajaran*. Bandung: Alfabeta
- Arikunto, Suharsimi. 2014. *Prosedur Penelitian*. Jakarta: Rineka Cipta
- Dyer, Mary. & Moynihan, Christine. 2000. *Open-ended Question in Elementary Mathematics Instruction & Assessment*. Eye on Education. (Issue Vol.)
- Hardini, I dan Puspitasari, D. 2016. *Strategi Pembelajaran Terpadu*. Yogyakarta: Familia
- Huda, Miftahul. 2013. *Model-Model Pengajaran dan Pembelajaran*. Jakarta: Pustaka Pelajar
- Irwansyah, Putra. 2012. *Peranan Modul Berbasis Lingkungan dalam Meningkatkan Hasil Belajar Fisika Siswa Kelas VII SMP PGRI Sungguminasa*. Makassar: Unismuh.
- Jakni. 2017. *Penelitian Tindakan Kelas*. Bandung: Alfabeta
- Jufri, Wahab. 2017. *Belajar dan Pembelajaran Sains*. Bandung: Pustaka Reka Cipta
- Kemendikbud. 2016. *Permendikbud Nomor 23 Tahun 2016 tentang Standar Penilaian*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia.
- Kunandar. 2011. *Langkah Mudah Penelitian Tindakan Kelas Sebagai Pengembangan Profesi Guru*. Jakarta: PT. Rajawali Press.
- Lestari, K, E, dan Mokhammad, R, Y. 2015. *Penelitian Pendidikan Matematika*. Bandung: Refika Aditama
- Lile, Ramona., & Bran, Camelia. 2014. *The Assessment Of Learning Outcomes. Procedia - Social And Behavioral Sciences, 163, 125–131*. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.12.297>
- Mardapi, Djemari. 2015. *Pengukuran, Penilaian, dan Evaluasi Pendidikan*. Yogyakarta: Nuha Litera
- Ngalimun. 2016. *Strategi dan Model Pembelajaran*. Yogyakarta: Aswaja Pressindo

Nofiza, Z. Abdul Hamid. Susanna. 2017. *Penerapan Model Pembelajaran Open Ended untuk Meningkatkan Hasil Belajar Fisika Siswa di MA Ulumul Quran Banda Aceh Tahun Ajaran 2016/201*. Banda Aceh: Unsyiah

Purwanto. 2008. *Evaluasi Hasil Belajar*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar

Sani, R, A. 2014. *Inovasi Pembelajaran*. Jakarta. Bumi Aksara

Shimada, Shigeru. 1997. *The Significance of an Open Ended Approach*. In Shimada, S. dan Becker, J.P. (Ed). *The Open Ended Approach. A New Proposal for Teaching Mathematics*. VA NCTM. Resto.

Sudjana, Nana. 2016. *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.

Sugiyono. 2015. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta

Tim Penyusun FKIP Unismuh Makassar. 2014. *Pedoman Penulisan Skripsi*. Makassar: Panrita Press Unismuh Makassar



LAMPIRAN A

- A.1. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)
- A.2. Materi Ajar
- A.3. Lembar Kerja Peserta Didik



RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)

Sekolah	: SMA Negeri 8 Gowa
Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas / Semester	: XI / Ganjil
Materi	: Fluida Dinamis
Alokasi Waktu	: 2 x 45menit
Pertemuan ke	: 1

A. Kompetensi Inti (KI)

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

KI 2 : Mengembangkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan bangsa dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, procedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

- 1.1 Bertambah keimanannya dengan menyadari hubungan keteraturan dan kompleksitas alam dan jagad raya terhadap kebesaran Tuhan yang menciptakannya
- 2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, objektif, jujur, teliti, cermat, tekun, hati-hati, bertanggung jawab, terbuka, kritis, kreatif, inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan berdiskusi
- 2.2 Menghargai kerja individu dan kelompok dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi melaksanakan percobaan dan melaporkan hasil percobaan.
- 3.4 Menerapkan prinsip fluida dinamik dalam teknologi
- 4.4 Membuat dan menguji proyek sederhana yang menerapkan prinsip dinamika fluida dan makna fisiknya

C. Indikator

- 3.4.1 Mengemukakan sifat-sifat fluida ideal
- 3.4.2 Menentukan debit aliran fluida
- 3.4.3 Memecahkan persoalan mengenai persamaan kontinuitas
- 4.4.1 Melakukan percobaan sederhana tentang sifat fluida ideal
- 4.4.2 Melakukan percobaan sederhana untuk menganalisis peristiwa kontinuitas

D. Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik dapat mengemukakan sifat – sifat fluida dengan benar
2. Peserta didik dapat menentukan debit aliran dengan benar
3. Peserta didik dapat memecahkan persoalan tentang persamaan kontinuitas dengan benar
4. Peserta didik dapat melakukan percobaan sederhana tentang sifat fluida ideal dengan benar
5. Peserta didik dapat melakukan percobaan sederhana untuk menganalisis peristiwa persamaan kontinuitas

6. Peserta didik dapat menunjukkan perilaku ilmiah dalam melakukan demonstrasi, percobaan, dan diskusi jika melakukan percobaan dengan benar

E. Materi Pembelajaran

Fluida Ideal

Persamaan Kontinuitas

F. Model Pembelajaran

-Open Ended Problem

G. Kegiatan Pembelajaran

Fase	Uraian kegiatan	Alokasi waktu
Kegiatan Awal		
Menyampaikan tujuan	<ol style="list-style-type: none"> 4. Mengucapkan salam dan membimbing peserta didik berdo'a bersama sebelum memulai pembelajaran serta memeriksa kehadiran peserta didik. 5. Memberikan apersepsi untuk mengingatkan kembali materi prayarat. 6. Memberikan motivasi dengan memberi informasi tentang materi yang akan dipelajari dan informasi kegunaan materi tersebut 7. Menyampaikan tujuan pembelajaran dan peserta didik memperhatikan. 	10 menit
Kegiatan Inti		
Penyajian masalah dan mengorganisasikan peserta didik	<ol style="list-style-type: none"> 10. Peserta didik duduk dengan teman kelompoknya. 11. Pendidik membagikan materi ajar tentang fluida ideal dan persamaan kontinuitas pada peserta didik. 12. Menyajikan masalah terbuka kepada peserta didik tentang fluida ideal dan persamaan kontinuitas 13. Peserta didik berdiskusi 	60 menit

	bersama teman kelompoknya. 14. Peserta didik mengajukan pertanyaan jika terdapat materi yang kurang dipahami.	
Pemberian respon	15. Pendidik membagikan LKPD 1 kepada peserta didik dan menjelaskan isi dari LKPD tersebut. 16. Peserta didik mengerjakan LKPD tersebut. 17. Pendidik mencatat aktivitas masing-masing kelompok.	
Bimbingan dan pengarahannya	18. Pendidik memantau tiap kelompok dan membimbing serta memberikan bantuan yang mereka perlukan. 19. Pendidik mengarahkan masing-masing kelompok untuk mempresentasikan hasil kerjanya. 20. Pendidik memberikan penguatan/ informasi terhadap hasil pemaparan peserta didik.	
Kegiatan Penutup		
Membuat kesimpulan	4. Peserta didik menyimpulkan materi yang dipelajari tadi. 5. Pendidik memberikan pekerjaan rumah dan menyampaikan materi selanjutnya 6. Menutup pelajaran dengan membaca doa dan salam.	20 menit

H. Media/alat, Bahan dan Sumber Belajar

1. Media/alat :Gelas, Air, tinta, Pipet dan Stopwatch, selang dengan diameter berbeda, ember, dan sumber air (kran)


2. Sumber Belajar : Bahan ajar, LKPD, sumber lain yang relevan (misalnya internet, buku referensi yang lain) dan lingkungan.


I. Penilaian,

1. Teknik Penilaian : Tes tertulis dan non tes
2. Instrumen Penilaian

a) Penilaian pengetahuan

No.	Soal	Pembahasan	Skor	Skor Max
1.	Sebuah pipa mampu mengalirkan air sebanyak 216 liter air dalam waktu 10 menit. Berapa cm^3/detik debit aliran pipa air tersebut?	Diketahui : $v = 216 \text{ liter} = 216000 \text{ cm}^3$ $t = 10 \text{ menit} = 600 \text{ detik}$	1	5
		Di tanyakan: $Q = \dots\dots\dots?$	1	
		Penyelesaian : $Q = \frac{v}{t}$ $= \frac{216000 \text{ cm}^3}{600 \text{ detik}}$ $= 360 \text{ cm}^3$	3	
2.	Sebuah tangka memiliki volume 5000 liter. Tangki tersebut akan diisi penuh oleh minyak tanah dengan menggunakan selang dengan debit aliran 2,5 liter/detik. Berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk mengisi tangka hingga penuh?	Diketahui : $v = 5000 \text{ liter}$ $Q = 2,5 \text{ liter/detik}$	1	5
		Ditanyakan: Waktu (t) = $\dots\dots\dots?$	1	
		Penyelesaian : $t = \frac{v}{Q}$ $= \frac{5000 \text{ liter}}{2,5 \text{ liter/detik}}$ $= 2000 \text{ detik}$ $= 33 \text{ menit } 20 \text{ detik}$	3	

3.	Kemukakan sifat-sifat dari fluida ideal !	<p>a. Alirannya tunak (steady), yaitu kecepatan setiap partikel fluida pada satu titik tertentu adalah tetap, baik besar maupun arahnya. Aliran tunak terjadi pada aliran yang pelan.</p> <p>b. Alirannya tak rotasional, artinya pada setiap titik partikel fluida tidak memiliki momentum sudut terhadap titik tersebut. Alirannya mengikuti garis arus (streamline).</p> <p>c. Tidak kompresibel (tidak termampatkan), artinya fluida tidak mengalami perubahan volume (massa jenis) karena pengaruh tekanan.</p> <p>d. Tak kental, artinya tidak mengalami gesekan baik dengan lapisan fluida di sekitarnya maupun dengan dinding tempat yang dilaluinya. Kekentalan pada aliran fluida berkaitan dengan viskositas.</p>	3
4.	<p>Suatu zat cair dialirkan melalui pipa seperti pada gambar berikut.</p>  <p>Jika luas penampang $A_1 =$</p>	<p>Diketahui :</p> <p>$A_1 = 8 \text{ cm}^2$</p> <p>$A_2 = 2 \text{ cm}^2$</p> <p>$v_2 = 2 \text{ m/s}$</p> <p>Ditanyakan :</p> <p>$v_1 = \dots ?$</p>	<p>1</p> <p>5</p>

	8 cm^2 , $A_2 = 2 \text{ cm}^2$, dan laju zat cair $v_2 = 2 \text{ m/s}$, berapakan besar v_1 ?	Penyelesaian: $Q_1 = Q_2$ $A_1 \cdot V_1 = A_2 \cdot V_2$ $8v_1 = 2 \cdot 2$ $V_1 = 0.5 \text{ m/s}$	3	
5.	Fluida ideal mengalir melalui pipa mendatar dengan luas penampang $A \text{ m}^2$, kemudian fluida mengalir melalui dua pipa yang luas penampangnya lebih kecil seperti gambar berikut.	Diketahui : $A_1 = A$ $A_2 = 0,5 A$ $A_3 = 0,7 A$ $V_1 = 2 \text{ m/s}$ $V_2 = 3 \text{ m/s}$	1	5
		Ditanyakan : $V_3 = \dots ?$	1	
	Berapakah kecepatan fluida pada pipa yang luas penampangnya $0,75 A \text{ m}^2$?	Penyelesaian: $Q_1 = Q_2 + Q_3$ $A_1 \cdot V_1 = A_2 \cdot V_2 + A_3 \cdot V_3$ $A \cdot 2 = 0,5 A \cdot 3 + 0,75 A \cdot V_3$ $V_3 = 2/3 \text{ m/s}$	3	
Jumlah Skor				23

Nilai: $\frac{\text{jumlah skor yang dipeoleh}}{\text{skor maksimum}} \times 100$

b) Lembar Observasi Keterampilan

No	Aspek yang dinilai	Nilai		
		1	2	3
1	Teliti dalam melakukan penyelidikan/pengamatan			
2	Mengumpulkan data			
3	Menganalisis data			
4	Menyajikan data, membuat kesimpulan dan presentasi			

Petunjuk penilaian:

3 = AB (amat baik)

2 = B (baik)

1 = C (cukup)

Gowa, Oktober 2018

Mengetahui

Guru Mata Pelajaran

Mahasiswa

Ahmad Fauzan, S.Pd

Riskawati



RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)

Sekolah	: SMA Negeri 8 Gowa
Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas / Semester	: XI / Ganjil
Materi	: Fluida Dinamis
Alokasi Waktu	: 2 x 45menit
Pertemuan ke	: 2

A. Kompetensi Inti (KI)

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

KI 2 : Mengembangkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan bangsa dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, procedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

- 1.1 Bertambah keimanannya dengan menyadari hubungan keteraturan dan kompleksitas alam dan jagad raya terhadap kebesaran Tuhan yang menciptakannya
- 2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, objektif, jujur, teliti, cermat, tekun, hati-hati, bertanggung jawab, terbuka, kritis, kreatif, inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan berdiskusi
- 2.2 Menghargai kerja individu dan kelompok dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi melaksanakan percobaan dan melaporkan hasil percobaan.
- 3.4 Menerapkan prinsip fluida dinamik dalam teknologi
- 4.4 Membuat dan menguji proyek sederhana yang menerapkan prinsip dinamika fluida dan makna fisiknya

C. Indikator

- i. Mengemukakan bunyi Hukum Bernoulli
- ii. Memecahkan persoalan mengenai persamaan Bernoulli
- i. Melakukan percobaan sederhana tentang hukum Bernoulli
- ii. Melakukan percobaan sederhana untuk menganalisis peristiwa kontinuitas

D. Tujuan pembelajaran

1. Peserta didik dapat Mengemukakan bunyi Hukum Bernoulli
2. Peserta didik dapat memecahkan persoalan tentang persamaan Bernoulli dengan benar
3. Peserta didik dapat melakukan percobaan sederhana tentang hukum Bernoulli dengan benar
4. Peserta didik dapat menunjukkan perilaku ilmiah dalam melakukan demonstrasi, percobaan, dan diskusi jika melakukan percobaan dengan benar.

E. Materi Pembelajaran

Hukum Bernoulli

F. Model Pembelajaran

-Open Ended Problem

G. Kegiatan Pembelajaran

Fase	Uraian kegiatan	Alokasi waktu
Kegiatan Awal		
Menyampaikan tujuan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengucapkan salam dan membimbing peserta didik berdo'a bersama sebelum memulai pembelajaran serta memeriksa kehadiran peserta didik. 2. Memberikan apersepsi untuk mengingatkan kembali materi prasyarat. 3. Memberikan motivasi dengan memberiinformasi tentang materi yang akan dipelajari dan informasi kegunaan materi tersebut 4. Menyampaikan tujuan pembelajaran dan peserta didik memperhatikan. 	10 menit
Kegiatan Inti		
Penyajian masalah dan mengorganisasi kan peserta didik	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik duduk dengan teman kelompoknya. 2. Pendidik membagikan materi ajar tentang hukum bernoulli pada peserta didik. 3. Menyajikan masalah terbuka kepada peserta didik tentang materi tersebut 4. Peserta didik berdiskusi bersama teman kelompoknya. 5. Peserta didik mengajukan pertanyaan jika terdapat materi yang kurang dipahami. 	60 menit
Pemberian respon	<ol style="list-style-type: none"> 6. Pendidik membagikan LKPD 2 kepada peserta didik. 7. Peserta didik mengerjakan LKPD tersebut. 8. Pendidik mencatat aktivitas masing-masing kelompok. 	
Bimbingan dan	<ol style="list-style-type: none"> 9. Pendidik memantau tiap kelompok 	

pengarahan	dan membimbing serta memberikan bantuan yang mereka perlukan. 10. Pendidik mengarahkan masing-masing kelompok untuk mempresentasikan hasil kerjanya. 11. Pendidik memberikan penguatan/informasi terhadap hasil pemaparan peserta didik.	
Kegiatan Penutup		
Membuat kesimpulan	1. Peserta didik menyimpulkan materi yang dipelajari tadi. 2. Pendidik menyampaikan materi selanjutnya 3. Menutup pelajaran dengan membaca doa dan salam.	20 menit

H. Media/alat, Bahan dan Sumber Belajar


1. Media/Alat :Buku, Kertas Folio, dan Penggaris
2. Sumber Belajar : Bahan ajar, LKPD, sumber lain yang relevan (misalnya internet, buku referensi yang lain) dan lingkungan.

I. Penilaian,

1. Teknik Penilaian : Tes tertulis dan non tes
2. Instrumen Penilaian

a) Penilaian pengetahuan

No	Soal	Pembahasan	Skor	Skor Max
1.	Kemukakan bunyi	Semakin besar kecepatan	3	3

	dari hukum Bernoulli!	fluida, maka semakin kecil tekanannya. Begitu juga sebaliknya, semakin kecil kecepatan fluida, maka semakin besar tekanannya		
		Semakin besar kecepatan fluida, maka semakin kecil tekanannya. Begitu juga sebaliknya	2	
2.	Tekanan yang dibutuhkan oleh sebuah pompa yang diletakkan di atas tanah untuk menghantarkan air pada ketinggian 5 m di atas tanah agar dapat keluar dengan kecepatan 2 m/s adalah sebesar	<p>Dik $\rho = 1000$ $g = 10 \text{ m/s}^2$ $h = 5 \text{ m}$ $v = 2 \text{ m/s}$</p> <p>ditanya: P</p> $P_1 = \rho gh_2 + \frac{1}{2} \rho v_2^2$ $= 1000 \cdot 10 \cdot 5 + \frac{1}{2} \cdot 1000 \cdot 2^2$ $= 50000 + 2000$ $= 52000$ $= 5,2 \times 10^4 \text{ Pa}$	2	5
			3	
3.	Perhatikan gambar di bawah!	Diketahui :	1	6
		<p>a. $p_1 = 16 \times 10^4 \text{ N/m}^3$ b. $\rho = 1 \text{ g/cm}^3 = 1.000 \text{ kg/m}^3$ c. $v_1 = 3 \text{ m/s}$ d. $d_1 = 5 \text{ cm}$ e. $d_2 = 3 \text{ cm}$</p>		
	Besarnya diameter tabung besar dan kecil masing-masing 5 cm dan 3 cm. Jika diketahui tekanan di A1 sebesar 4216 10 N/m dan memiliki kecepatan 3 m/s, maka hitunglah tekanan dan kecepatan di A2!	Ditanyakan :	1	
		<p>a. $v_2 = \dots ?$ b. $p_2 = \dots ?$</p>		
		Penyelesaian :		
		<p>a) Kecepatan di A₂</p> $v_2 = \frac{A_1 v_1}{A_2 v_2} = \frac{d_1^2}{d_2^2} v_1$ $= \frac{5^2}{3^2} 3$ $= 8,33 \text{ m/s}$	2	
		<p>b) Besarnya tekanan di A₂</p> $p_2 = p_1 + \frac{1}{2} \rho (v_2^2 - v_1^2)$	2	

		$= 16 \times 10^4 \text{ N/m}^3 + \frac{1}{2} 1.000$ $(8,33-3)$ $= 42,64 \times 10^4 \text{ N/m}^2$		
Jumlah Skor				14

Nilai: $\frac{\text{jumlah skor yang dipeoleh}}{\text{skor maksimum}} \times 100$

b) Lembar Observasi Keterampilan

No	Aspek yang dinilai	Nilai		
		1	2	3
1	Teliti dalam melakukan penyelidikan/pengamatan			
2	Mengumpulkan data			
3	Menganalisis data			
4	Menyajikan data, membuat kesimpulan dan presentasi			

Petunjuk penilaian:

3 = AB (amat baik)

2 = B (baik)

1 = C (cukup)

Gowa, 2018

Guru Pembimbing

Mahasiswa

Ahmad Fauzan, S.Pd

Riskawati



RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)

Sekolah	: SMA Negeri 8 Gowa
Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas / Semester	: XI / Ganjil
Materi	: Fluida Dinamis
Alokasi Waktu	: 2 x 45menit
Pertemuan ke	: 3

A. Kompetensi Inti (KI)

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

KI 2 : Mengembangkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan bangsa dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, procedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

- 1.1 Bertambah keimanannya dengan menyadari hubungan keteraturan dan kompleksitas alam dan jagad raya terhadap kebesaran Tuhan yang menciptakannya
- 2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, objektif, jujur, teliti, cermat, tekun, hati-hati, bertanggung jawab, terbuka, kritis, kreatif, inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan berdiskusi
- 2.2 Menghargai kerja individu dan kelompok dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi melaksanakan percobaan dan melaporkan hasil percobaan.
- 3.4 Menerapkan prinsip fluida dinamik dalam teknologi
- 4.4 Membuat dan menguji proyek sederhana yang menerapkan prinsip dinamika fluida dan makna fisisnya

C. Indikator

- iii. Mengemukakan bunyi teorema toricelli
- iv. Memecahkan persoalan mengenai persamaan teorema toricelli
- v. Menerapkan hukum Bernoulli pada tabung pitot

D. Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik dapat mengemukakan bunyi teorema toricelli
2. Peserta didik dapat memecahkan persoalan mengenai persamaan teorema toricelli
3. Peserta didik dapat menerapkan hukum Bernoulli pada tabung pitot

E. Materi Pembelajaran

Teorema toricelli
Tabung pitot

F. Model Pembelajaran

-Open Ended Problem

G. Kegiatan Pembelajaran

Fase	Uraian kegiatan	Alokasi waktu
Kegiatan Awal		
Menyampaikan tujuan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengucapkan salam dan membimbing peserta didik berdo'a bersama sebelum memulai pembelajaran serta memeriksa kehadiran peserta didik. 2. Memberikan apersepsi untuk mengingatkan kembali materi prasyarat. 3. Memberikan motivasi dengan memberi informasi tentang materi yang akan dipelajari dan informasi kegunaan materi tersebut 4. Menyampaikan tujuan pembelajaran dan peserta didik memperhatikan. 	10 menit
Kegiatan Inti		
Penyajian masalah dan mengorganisasi kan peserta didik	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik duduk dengan teman kelompoknya. 2. Pendidik membagikan materi ajar tentang penerapan hukum bernoulli(teorema toricelli dan tabung pitot) pada peserta didik. 3. Menyajikan masalah terbuka kepada peserta didik tentang materi tersebut 4. Peserta didik berdiskusi bersama teman kelompoknya. 5. Peserta didik mengajukan pertanyaan jika terdapat materi yang kurang dipahami. 	60 menit
Pemberian respon	<ol style="list-style-type: none"> 6. Pendidik membagikan LKPD 3 kepada peserta didik. 7. Peserta didik mengerjakan 	

	LKPD tersebut. 8. Pendidik mencatat aktivitas masing-masing kelompok.	
Bimbingan dan pengarahan	9. Pendidik memantau tiap kelompok dan membimbing serta memberikan bantuan yang mereka perlukan. 10. Pendidik mengarahkan masing-masing kelompok untuk mempresentasikan hasil kerjanya. 11. Pendidik memberikan penguatan/ informasi terhadap hasil pemaparan peserta didik.	
Kegiatan Penutup		
Membuat kesimpulan	1. Peserta didik menyimpulkan materi yang dipelajari tadi. 2. Pendidik menyampaikan materi selanjutnya 3. Menutup pelajaran dengan membaca doa dan salam.	20 menit

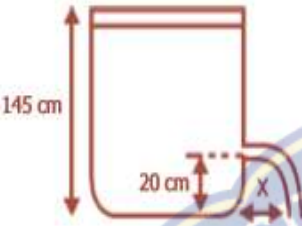
H. Media/alat, Bahan dan Sumber Belajar

1. Media/Alat :Paku, Penggaris, stopwatch, selotip, botol plastic dan air
2. Sumber Belajar : Bahan ajar, LKPD, sumber lain yang relevan (misalnya internet, buku referensi yang lain) dan lingkungan.

I. Penilaian,

1. Teknik Penilaian : Tes tertulis dan non tes
2. Instrumen Penilaian
 - a) Penilaian pengetahuan

No	Soal	Pembahasan	Skor	Skor Max
1.	Kemukakan bunyi dari	Teorema Toricelli	3	3

	teorema Toricelli	menyatakan bahwa kecepatan aliran zat cair pada lubang sama dengan kecepatan benda yang jatuh bebas dari ketinggian yang sama.		
2.	 <p>Suatu bejana berisi air seperti tampak pada gambar. Tinggi permukaan zat cair 145 cm dan lubang kecil pada bejana 20 cm dari dasar bejana. Jika $g = 10 \text{ m/s}^2$, tentukan:</p> <p>a. kecepatan aliran air melalui lubang,</p> <p>b. jarak pancaran air yang pertama kali jatuh diukur dari dinding bejana!</p>	<p>Diketahui :</p> $h_1 = 145 \text{ cm} = 1,45 \text{ m}$ $h_2 = 20 \text{ cm} = 0,2 \text{ m}$	1	6
		<p>Ditanyakan:</p> $V = \dots\dots\dots?$ $X = \dots\dots\dots?$	1	
		<p>Penyelesaian</p> <p>a. $v = \sqrt{2g(h_1 - h_2)}$ $= \sqrt{2 \cdot 10(1,45 - 0,2)}$ $= 5 \text{ m/s}$</p>	2	
		<p>b. $h = \frac{1}{2} g t^2$ $0,2 = \frac{1}{2} 10 t^2$ $t = 0,2 \text{ sekon}$ $x = v \cdot t$ $= 5 \cdot 0,2 = 1 \text{ m}$</p>	2	
3.	Sebuah pipa pitot digunakan untuk mengukur kelajuan udara yang melalui sebuah terowongan. Pipa pitot tersebut dilengkapi dengan	<p>Diketahui :</p> <p>a. $\rho_u = 1,2 \text{ kg/m}^3$ b. $\rho_a = 800 \text{ kg/m}^3$ c. $h = 18 \text{ cm} = 0,18 \text{ m}$ d. $g = 10 \text{ m/s}^2$</p> <p>ditanyakan : $v = \dots\dots\dots?$</p>	2	5

	<p>manometer alkohol ($\rho_a = 800 \text{ kg/m}^3$). Apabila beda tinggi antara kedua kaki manometer 18 cm dan massa jenis udara $\rho_u = 1,2 \text{ kg/m}^3$, maka hitunglah kelajuan aliran udara tersebut! ($g = 10 \text{ m/s}^2$).</p>	<p>Persamaan yang berlaku dalam pipa pitot.</p> $v = \sqrt{\frac{2\rho_a g h}{\rho_u}}$ $= \sqrt{\frac{2 \times 800 \times 10 \times 18}{1,2}}$ $= \sqrt{2.400}$ $= 20\sqrt{6} \text{ m/s}$ <p>Jadi, kelajuan udara sebesar $20\sqrt{6} \text{ m/s}$</p>	3	
Jumlah Skor			14	

Nilai: $\frac{\text{jumlah skor yang dipeoleh}}{\text{skor maksimum}} \times 100$

b) Lembar Observasi Keterampilan

No	Aspek yang dinilai	Nilai		
		1	2	3
1	Teliti dalam melakukan penyelidikan/pengamatan			
2	Mengumpulkan data			
3	Menganalisis data			
4	Menyajikan data, membuat kesimpulan dan presentasi			

Petunjuk penilaian:

3 = AB (amat baik)

2 = B (baik)

1 = C (cukup)

Gowa,

2018

Guru Pembimbing

Mahasiswa

Ahmad Fauzan, S.Pd

Riskawati

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Sekolah	: SMSMA Negeri 8 Gowa
Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas / Semester	: XI/ Ganjil
Materi	: Fluida Dinamis
Alokasi Waktu	: 2 x 45menit
Pertemuan ke	: 4

A. Kompetensi Inti (KI)

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI 2 : Mengembangkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan bangsa dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, procedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

- 1.1 Bertambah keimanannya dengan menyadari hubungan keteraturan dan kompleksitas alam dan jagad raya terhadap kebesaran Tuhan yang menciptakannya
- 2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, objektif, jujur, teliti, cermat, tekun, hati-hati, bertanggung jawab, terbuka, kritis, kreatif, inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan berdiskusi
- 2.2 Menghargai kerja individu dan kelompok dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi melaksanakan percobaan dan melaporkan hasil percobaan.
- 3.4 Menerapkan prinsip fluida dinamik dalam teknologi
- 4.4 Membuat dan menguji proyek sederhana yang menerapkan prinsip dinamika fluida dan makna fisiknya

C. Indikator

- 3.4.1 Menerapkan hukum Bernoulli pada alat penyemprot
- 3.4.2 Menerapkan hukum Bernoulli pada gaya angkat pesawat

D. Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik dapat menerapkan hukum Bernoulli pada alat penyemprot
2. Peserta didik dapat menerapkan hukum Bernoulli pada gaya angkat pesawat
3. Peserta didik dapat memecahkan persoalan mengenai persamaan gaya angkat pesawat

E. Materi Pembelajaran

Alat Penyemprot
Gaya angkat pesawat

F. Model Pembelajaran

-Open Ended Problem

G. Kegiatan Pembelajaran

Fase	Uraian kegiatan	Alokasi waktu
Kegiatan Awal		
Menyampaikan tujuan	<ol style="list-style-type: none">1. Mengucapkan salam dan membimbing peserta didik berdo'a bersama sebelum memulai pembelajaran serta memeriksa kehadiran peserta didik.2. Memberikan apersepsi untuk mengingatkan kembali materi prayarat.3. Memberikan motivasi dengan memberi informasi tentang materi yang akan dipelajari dan informasi kegunaan materi tersebut4. Menyampaikan tujuan pembelajaran dan peserta didik memperhatikan.	10 menit
Kegiatan Inti		
Penyajian masalah dan mengorganisasikan siswa	<ol style="list-style-type: none">1. Pendidik membentuk peserta didik menjadi beberapa kelompok.2. Peserta didik duduk dengan teman kelompoknya.3. Pendidik membagikan materi tentang penerapan hukum Bernoulli pada alat penyemprot dan gaya angkat pesawat kepada peserta didik4. Menyajikan masalah terbuka kepada peserta didik tentang materi tersebut5. Peserta didik berdiskusi bersama teman kelompoknya.6. Peserta didik mengajukan pertanyaan jika terdapat materi yang kurang dipahami	60 menit

Pemberian respon	<p>7. Pendidik membagikan LKPD 4 kepada peserta didik dan menjelaskan isi dari LKPD tersebut.</p> <p>8. Peserta didik mengerjakan LKPD tersebut.</p> <p>9. Pendidik mencatat aktivitas masing-masing kelompok.</p>	
Bimbingan dan pengarahan	<p>10. Pendidik memantau tiap kelompok dan membimbing serta memberikan bantuan yang mereka perlukan.</p> <p>11. Pendidik mengarahkan masing-masing kelompok untuk mempresentasikan hasil kerjanya.</p> <p>12. Pendidik memberikan penguatan/ informasi terhadap hasil pemaparan peserta didik.</p>	
Kegiatan Penutup		
Membuat kesimpulan	<p>1. Peserta didik menyimpulkan materi yang dipelajari tadi.</p> <p>2. Pendidik memberikan pekerjaan rumah dan menyampaikan materi selanjutnya</p> <p>3. Menutup pelajaran dengan membaca doa dan salam.</p>	20 menit

H. Media/alat, Bahan dan Sumber Belajar

1. Media/Alat :laptop dan handphone
2. Sumber Belajar : Bahan ajar, LKPD, sumber lain yang relevan (misalnya internet, buku referensi yang lain) dan lingkungan.

I. Penilaian,

1. Teknik Penilaian : Tes tertulis dan non tes
2. Instrumen Penilaian

a) Penilaian pengetahuan

No.	Soal	Pembahasan	Skor	Skor Max
1.	Jelaskan prinsip kerja dari penyemprot nyamuk berdasarkan asas Bernoulli	Apabila pengisap ditekan, udara keluar dengan cepat melalui lubang sempit pada ujung pompa. Berdasarkan Hukum Bernoulli, pada tempat yang kecepatannya besar, tekanannya akan mengecil. Akibatnya, tekanan udara pada bagian atas penampung lebih kecil daripada tekanan udara pada permukaan cairan dalam penampung. Karena perbedaan tekanan ini cairan akan bergerak naik dan tersembur keluar dalam bentuk kabut bersama semburan udara pada ujung pompa	3	3
2.	Bagaimana pesawat terbang yang sangat berat dapat terbang melayang di udara?	<p>Pesawat terbang dapat terangkat ke udara karena kelajuan udara yang melalui sayap pesawat. Penampang sayap pesawat terbang mempunyai bagian belakang yang lebih tajam dan sisi bagian atas yang lebih melengkung daripada sisi bagian bawahnya. kelajuan aliran udara pada sisi bagian atas pesawat v_2 lebih besar daripada sisi bagian bawah sayap v_1. Sesuai dengan asas Bernoulli, tekanan pada sisi bagian atas P_2 lebih kecil daripada sisi bagian bawah P_1 karena kelajuan udaranya lebih besar. Dengan A sebagai luas penampang pesawat.</p> <p>Pesawat terbang dapat terangkat ke udara karena kelajuan udara yang melalui sayap pesawat. Penampang sayap pesawat terbang mempunyai bagian belakang yang lebih tajam dan sisi</p>	5	5
			3	

		bagian atas yang lebih melengkung daripada sisi bagian bawahnya. kelajuan aliran udara pada sisi bagian atas pesawat v_2 lebih besar daripada sisi bagian bawah sayap v_1 .		
3	Gaya angkat yang terjadi pada sebuah pesawat diketahui sebesar 962,5 kN. Pesawat tersebut memiliki luas penampang sayap sebesar 70 m ² . Jika kecepatan aliran udara di bawah sayap adalah 250 m/s dan massa jenis udara luar adalah 1,0 kg/m ³ tentukan kecepatan aliran udara di bagian atas sayap pesawat!	<p>Diketahui :</p> $v_1 = 250 \text{ m/s}$ $\rho_u = 1,0 \text{ kg/m}^3$ $A = 70 \text{ m}^2$ $\Delta F = 962,5 \text{ kN}$ <p>Ditanyakan:</p> $v_2 = \dots \text{ m/s}$	2	5
		<p>Penyelesaian :</p> $\Delta F = \frac{1}{2} \rho A (v_2^2 - v_1^2)$ 962500 $= \frac{1}{2} \times 1 \times 70 (v_2^2 - 250^2)$ 27500 $= v_2^2 - 62500$ $v_2 = 300 \text{ m/s}$	3	
Jumlah Skor				13

Nilai: $\frac{\text{jumlah skor yang dipeoleh}}{\text{skor maksimum}} \times 100$

b) Lembar Observasi Keterampilan

No	Aspek yang dinilai	Nilai		
		1	2	3
1	Teliti dalam melakukan penyelidikan/pengamatan			
2	Mengumpulkan data			
3	Menganalisis data			
4	Menyajikan data, membuat kesimpulan dan presentasi			

Petunjuk penilaian:

3 = AB (amat baik)

2 = B (baik)

1 = C (cukup)

Gowa,

2018

Guru Pembimbing

Ahmad Fauzan, S.Pd

Mahasiswa

Riskawati



**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)**

Sekolah	: SMA Negeri 8 Gowa
Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas / Semester	: XI/ Ganjil
Materi	: Fluida Dinamis
Alokasi Waktu	: 2 x 45menit
Pertemuan ke	: 5

A. Kompetensi Inti (KI)

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

KI 2 : Mengembangkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan bangsa dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, procedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

- 1.1 Bertambah keimanannya dengan menyadari hubungan keteraturan dan kompleksitas alam dan jagad raya terhadap kebesaran Tuhan yang menciptakannya
- 2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, objektif, jujur, teliti, cermat, tekun, hati-hati, bertanggung jawab, terbuka, kritis, kreatif, inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan berdiskusi
- 2.2 Menghargai kerja individu dan kelompok dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi melaksanakan percobaan dan melaporkan hasil percobaan.
- 3.4 Menerapkan prinsip fluida dinamik dalam teknologi
- 4.4 Membuat dan menguji proyek sederhana yang menerapkan prinsip dinamika fluida dan makna fisiknya

C. Indikator

- 3.4.1 Menerapkan hukum Bernoulli pada karburator
- 3.4.2 Menerapkan hukum Bernoulli pada venturimeter

D. Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik dapat menerapkan hukum Bernoulli pada karburator
2. Peserta didik dapat menerapkan hukum Bernoulli pada venturimeter
3. Peserta didik dapat memecahkan persoalan mengenai persamaan gaya angkat pesawat

E. Materi Pembelajaran

Karburator
venturimeter

F. Model Pembelajaran

-Open Ended Problem

G. Kegiatan Pembelajaran

Fase	Uraian kegiatan	Alokasi waktu
Kegiatan Awal		
Menyampaikan tujuan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengucapkan salam dan membimbing peserta didik berdo'a bersama sebelum memulai pembelajaran serta memeriksa kehadiran peserta didik. 2. Memberikan apersepsi untuk mengingatkan kembali materi prayarat. 3. Memberikan motivasi dengan memberi informasi tentang materi yang akan dipelajari dan informasi kegunaan materi tersebut 4. Menyampaikan tujuan pembelajaran dan peserta didik memperhatikan. 	10 menit
Kegiatan Inti		
Penyajian masalah dan mengorganisasikan peserta didik	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pendidik mengarahkan peserta didik untuk duduk bersama dengan teman kelompoknya. 2. Peserta didik duduk dengan teman kelompoknya. 3. Pendidik membagikan materi tentang penerapan hukum Bernoulli pada karburator dan venturimeter kepada peserta didik. 4. Menyajikan masalah terbuka kepada peserta didik tentang materi tersebut. 5. Peserta didik berdiskusi bersama teman kelompoknya. 6. Peserta didik mengajukan 	60 menit

	pertanyaan jika terdapat materi yang kurang dipahami..	
Pemberian respon	<p>7. Pendidik membagikan LKPD 5 kepada peserta didik dan menjelaskan isi dari LKPD tersebut.</p> <p>8. Peserta didik mengerjakan LKPD tersebut.</p> <p>9. Pendidik mencatat aktivitas masing-masing kelompok.</p>	
Bimbingan dan pengarahan	<p>10. Pendidik memantau tiap kelompok dan membimbing serta memberikan bantuan yang mereka perlukan.</p> <p>11. Pendidik mengarahkan masing-masing kelompok untuk mempresentasikan hasil kerjanya.</p> <p>12. Pendidik memberikan penguatan/ informasi terhadap hasil pemaparan peserta didik.</p>	
Kegiatan Penutup		
Membuat kesimpulan	<p>1. Peserta didik menyimpulkan materi yang dipelajari tadi.</p> <p>2. Pendidik memberikan pekerjaan rumah dan menyampaikan materi selanjutnya</p> <p>3. Menutup pelajaran dengan membaca doa dan salam.</p>	20 Menit

H. Media/alat, Bahan dan Sumber Belajar

1. Media/Alat :Laptop dan Handphone
2. Sumber Belajar : Bahan ajar, LKPD, sumber lain yang relevan (misalnya

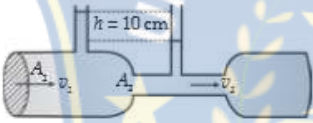
internet, buku referensi yang lain) dan lingkungan.

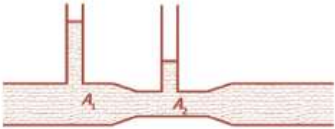
I. Penilaian

1. Teknik Penilaian : Tes tertulis dan non tes

2. Instrumen Penilaian

a) Penilaian pengetahuan

No.	Soal	Pembahasan	Skor	Skor Max
1.	Salah satu contoh penerapan hukum Bernoulli adalah karburator. Jelaskan yang dimaksud dengan karburator!	Karburator adalah alat yang berfungsi untuk menghasilkan campuran bahan bakar dengan udara, campuran ini memasuki silinder mesin untuk tujuan pembakaran.	3	3
2.	Air mengalir melalui pipa venturi seperti pada Gambar. 	Diketahui : a. $\frac{A_1}{A_2} = 2$ b. $h = 10 \text{ cm} = 0,1 \text{ m}$ c. $g = 10 \text{ m/s}$ Ditanyakan: $v_2 = \dots?$	2	5
	Perbandingan luas penampang pipa besar dengan penampang pipa kecil adalah $\frac{A_1}{A_2} = 2$ apabila beda tinggi air pada tabung kecil sebesar 10 cm dan $g = 10 \text{ m/s}$, maka berapakah kelajuan air yang mengalir melalui penampang A_2 ?	Penyelesaian $p_1 - p_2 = \frac{1}{2} \rho (v_2^2 - v_1^2)$ Karena $v_2 = \frac{A_1 v_1}{A_2}$ dan $p_1 - p_2 = \rho gh$ maka: $\rho gh = \frac{1}{2} \rho (v_2^2 - \left[\left(\frac{A_1}{A_2} \right)^2 v_1^2 \right])$ $2gh = v_2^2 \left[1 - \left(\frac{A_1}{A_2} \right)^2 \right]$ $v_2 = \sqrt{\frac{2gh}{1 - \left(\frac{A_1}{A_2} \right)^2}}$ $= \sqrt{\frac{2 \times 10 \times 0,1}{1 - \left(\frac{1}{2} \right)^2}} = \sqrt{\frac{2}{3}}$	3	

3.	 <p>Air mengalir melewati venturimeter seperti pada gambar. Jika luas penampang A_1 dan A_2 masing-masing 5 cm^2 dan 4 cm^2, dan $g = 10 \text{ m/s}^2$, tentukan kecepatan air (v_1) yang memasuki pipa venturimeter!</p>	<p>Diketahui : 2</p> <p>$A_1 = 5 \text{ cm}^2$</p> <p>$A_2 = 4 \text{ cm}^2$</p> <p>$g = 10 \text{ m/s}^2$</p> <p>Ditanyakan:</p> <p>$V = \dots?$</p>	5
		<p>Penyelesaian</p> <p>Pada pipa horizontal berlaku:</p> $P_1 - P_2 = \frac{1}{2}(\rho v_1^2 - \rho v_2^2)$ $A_1 \cdot v_1 = A_2 \cdot v_2$ $v_2 = \frac{A_1 \cdot v_1}{A_2}$ $= \frac{5}{4} v_1$ <p>Pada pipa vertikal berlaku:</p> <p>$P_1 - P_2 = \rho h g$, sehingga:</p> $\frac{1}{2} \rho (v_2^2 - v_1^2) = \rho \cdot g \cdot h$ $\left(\frac{5}{4} v_1\right)^2 - v_1^2 = 2 \times 10 \times 0,45$ $\frac{25}{16} v_1^2 - v_1^2 = 9$ $\frac{9}{16} v_1^2 = 9$ $v_1 = 4 \text{ m/s}$	3
Jumlah Skor			13

Nilai: $\frac{\text{jumlah skor yang dipeoleh}}{\text{skor maksimum}} \times 100$

b) Lembar Observasi Keterampilan

No	Aspek yang dinilai	Nilai		
		1	2	3
1	Teliti dalam melakukan penyelidikan/pengamatan			
2	Mengumpulkan data			
3	Menganalisis data			

4	Menyajikan data, membuat kesimpulan dan presentasi			
---	--	--	--	--

Petunjuk penilaian:

3 = AB (amat baik)

2 = B (baik)

1 = C (cukup)

Gowa, Oktober 2018

Guru Pembimbing

Mahasiswa

Ahmad Fauzan, S.Pd

Riskawati



**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)**

Sekolah	: SMA Negeri 8 Gowa
Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas / Semester	: XI / Ganjil
Materi	: Suhu, Kalor, dan Perpindahan Kalor
Alokasi Waktu	: 2 x 45menit
Pertemuan ke	: 6

A. Kompetensi Inti (KI)

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

KI 2 : Mengembangkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan bangsa dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, procedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan procedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

- 1.1 Bertambah keimanannya dengan menyadari hubungan keteraturan dan kompleksitas alam dan jagad raya terhadap kebesaran Tuhan yang menciptakannya
- 2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, objektif, jujur, teliti, cermat, tekun, hati-hati, bertanggung jawab, terbuka, kritis, kreatif, inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan berdiskusi
- 2.2 Menghargai kerja individu dan kelompok dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi melaksanakan percobaan dan melaporkan hasil percobaan.
- 3.5 Menganalisis pengaruh kalor dan perpindahan kalor dalam kehidupan sehari-hari
- 4.5 Merencanakan dan melakukan percobaan tentang karakteristik termal suatu bahan, terutama terkait dengan kapasitas dan konduktivitas kalor, beserta presentasi hasil dan makna fisisnya

C. Indikator

- 3.5.1 Menguraikan konsep suhu
- 3.5.2 Mengidentifikasi alat pengukur suhu dan skalanya masing-masing
- 3.5.3 Memecahkan konversi skala termometer

D. Tujuan Pembelajaran

1. Jika diberikan suatu peristiwa melalui kegiatan mengamati saat tangan dicelupkan ke dalam air yang berbeda kondisinya, peserta didik dapat menguraikan konsep suhu
2. Peserta didik dapat mengidentifikasi alat pengukur suhu dan skalanya masing-masing, jika diberikan batas minimal dan batas maksimal
3. Peserta didik mampu memecahkan persoalan konversi skala termometer
4. Peserta didik dapat melakukan percobaan sederhana tentang suhu dengan benar

E. Materi Pembelajaran

Suhu

- Termometer
- Macam-Macam Termometer
- Konversi Skala Termometer

F. Model Pembelajaran

-Open Ended Problem

G. Kegiatan Pembelajaran

Fase	Uraian kegiatan	Alokasi waktu
Kegiatan Awal		
Menyampaikan tujuan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengucapkan salam dan membimbing peserta didik berdo'a bersama sebelum memulai pembelajaran serta memeriksa kehadiran peserta didik. 2. Memberikan apersepsi untuk mengingatkan kembali materi prayarat. 3. Memberikan motivasi dengan memberiinformasi tentang materi yang akan dipelajari dan informasi kegunaan materi tersebut 4. Menyampaikan tujuan pembelajaran dan peserta didik memperhatikan. 	10 menit
Kegiatan Inti		
Penyajian masalah dan mengorganisasi kan peserta didik	<ol style="list-style-type: none"> 5. Peserta didik duduk dengan teman kelompoknya. 6. Pendidik membagikan materi ajar tentang suhu (thermometer, macam-macam thermometer dan konversi skala thermometer) pada peserta didik. 7. Menyajikan masalah terbuka kepada peserta didik tentang suhu (thermometer, macam-macam thermometer dan konversi skala thermometer) 8. Peserta didik berdiskusi bersama teman kelompoknya. 9. Peserta didik mengajukan pertanyaan jika terdapat materi yang kurang dipahami. 	60 menit
Pemberian respon	<ol style="list-style-type: none"> 10. Pendidik membagikan LKPD 6 kepada peserta didik. 11. Peserta didik mengerjakan 	

	LKPD tersebut. 12. Pendidik mencatat aktivitas masing-masing kelompok.	
Bimbingan dan pengarahan	13. Pendidik memantau tiap kelompok dan membimbing serta memberikan bantuan yang mereka perlukan. 14. Pendidik mengarahkan masing-masing kelompok untuk mempresentasikan hasil kerjanya. 15. Pendidik memberikan penguatan/ informasi terhadap hasil pemaparan peserta didik.	
Kegiatan Penutup		
Membuat kesimpulan	16. Peserta didik menyimpulkan materi yang dipelajari tadi. 17. Pendidik memberikan pekerjaan rumah dan menyampaikan materi selanjutnya 18. Menutup pelajaran dengan membaca doa dan salam.	21 menit

H. Media/alat, Bahan dan Sumber Belajar

1. Media/Alat : Baskom/gelas, Termometer, Air hangat, Air Dingin
2. Sumber Belajar : Bahan ajar, LKPD, sumber lain yang relevan (misalnya internet, buku referensi yang lain) dan lingkungan.

I. Penilaian,

1. Teknik Penilaian : Tes tertulis dan non tes
2. Instrumen Penilaian

a) Penilaian pengetahuan

No	Soal	Pembahasan	Skor	Skor Max																				
1.	Uraikan yang dimaksud dengan suhu	Suhu adalah besaran yang menyatakan derajat panas atau dinginnya suatu benda dan alat yang digunakan untuk mengukur suhu adalah thermometer.	3	3																				
		Suhu adalah derajat panas suatu benda	2																					
2.	Sebutkan 4 jenis termometer berdasarkan skalanya untuk batas bawah dan batas atas	<p>Jenis-jenis termometer.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>Termometer</th> <th>Batas Bawah</th> <th>Batas Atas</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Celcius</td> <td>0</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Reamur</td> <td>0</td> <td>80</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Fahrenheit</td> <td>32</td> <td>212</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Kelvin</td> <td>273</td> <td>313</td> </tr> </tbody> </table>	No	Termometer	Batas Bawah	Batas Atas	1	Celcius	0	100	2	Reamur	0	80	3	Fahrenheit	32	212	4	Kelvin	273	313	4	4
		No	Termometer	Batas Bawah	Batas Atas																			
1	Celcius	0	100																					
2	Reamur	0	80																					
3	Fahrenheit	32	212																					
4	Kelvin	273	313																					
Menyebutkan hanya dua jenis termometer	2																							
3.	Sebuah zat cair diukur suhunya menggunakan termometer celcius diperoleh angka 45 ⁰ C. Berapakah jika zat cair tersebut diukur suhunya menggunakan:	<p>Dik : $t_c = 45^0C$</p> <p>Dit :</p> <p>a. t_R ? b. t_F ? c. T ?</p>	1	7																				
		<p>Penyelesaian :</p> <p>a. Mengubah skala celcius ke reamur</p> $t_R = \left(\frac{4}{5}\right) C$ $t_R = \left(\frac{4}{5}\right) 45^0C$ $t_R = 36$ <p>jadi, ketika diukur dengan termometer reamur, suhunya adalah 36⁰R.</p>	2																					

		<p>b. Mengubah skala celcius ke fahrenheit</p> $t_F = \left(\frac{9}{5}\right) C + 32$ $t_F = \left(\frac{9}{5}\right) 45 + 32$ $t_F - 32 = \left(\frac{9}{5}\right) 45$ $t_F - 32 = 81$ $t_F = 81 + 32$ $t_F = 113$ <p>jadi, ketika diukur dengan termometer fahrenheit, suhunya adalah 113⁰F.</p>	2	
		<p>c. Mengubah skala celcius ke kelvin</p> $T = t_c + 273$ $T = 45 + 273$ $T = 318$ <p>Jadi, ketika diukur dengan termometer kelvin, suhunya adalah 318K.</p>	2	
Jumlah Skor			14	

Nilai: $\frac{\text{jumlah skor yang dipeoleh}}{\text{skor maksimum}} \times 100$

c) Lembar Observasi Keterampilan

No	Aspek yang dinilai	Nilai		
		1	2	3
1	Teliti dalam melakukan penyelidikan/pengamatan			
2	Mengumpulkan data			
3	Menganalisis data			
4	Menyajikan data, membuat kesimpulan dan presentasi			

Petunjuk penilaian:

3 = AB (amat baik)

2 = B (baik)

1 = C (cukup)

Gowa, Oktober 2018

Guru Pembimbing

Mahasiswa

Ahmad Fauzan, S.Pd

Riskawati



RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)

Sekolah	: SMA Negeri 8 Gowa
Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas / Semester	: XI / Ganjil
Materi	: Suhu, Kalor, dan Perpindahan Kalor
Alokasi Waktu	: 2 x 45menit
Pertemuan ke	: 7

A. Kompetensi Inti (KI)

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

KI 2 : Mengembangkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan bangsa dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, procedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan procedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

- 1.1 Bertambah keimanannya dengan menyadari hubungan keteraturan dan kompleksitas alam dan jagad raya terhadap kebesaran Tuhan yang menciptakannya
- 2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, objektif, jujur, teliti, cermat, tekun, hati-hati, bertanggung jawab, terbuka, kritis, kreatif, inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan berdiskusi
- 2.2 Menghargai kerja individu dan kelompok dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi melaksanakan percobaan dan melaporkan hasil percobaan.
- 3.5 Menganalisis pengaruh kalor dan perpindahan kalor dalam kehidupan sehari-hari
- 4.5 Merencanakan dan melakukan percobaan tentang karakteristik termal suatu bahan, terutama terkait dengan kapasitas dan konduktivitas kalor, beserta presentasi hasil dan makna fisisnya

C. Indikator

- 3.5.1 Menguraikan konsep kalor
- 3.5.2 Menganalisis persamaan kalor $Q = m c \Delta T$

D. Tujuan pembelajaran

1. Jika diberikan suatu peristiwa melalui kegiatan saat memegang gelas yang berisi air panas, tangan kita juga ikut panas, maka peserta didik dapat menguraikan konsep kalor
2. Peserta didik dapat menganalisis persamaan kalor $Q = m c \Delta T$
3. Peserta didik dapat melakukan percobaan dengan benar
4. Peserta didik dapat menunjukkan perilaku ilmiah dalam melakukan demonstrasi, percobaan, dan diskusi

E. Materi Pembelajaran

Kalor Jenis

Kapasitas Kalor

F. Model Pembelajaran

-Open Ended Problem

G. Kegiatan Pembelajaran

Fase	Uraian kegiatan	Alokasi waktu
Kegiatan Awal		
Menyampaikan tujuan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengucapkan salam dan membimbing peserta didik berdo'a bersama sebelum memulai pembelajaran serta memeriksa kehadiran peserta didik. 2. Memberikan apersepsi untuk mengingatkan kembali materi prayarat. 3. Memberikan motivasi dengan memberiinformasi tentang materi yang akan dipelajari dan informasi kegunaan materi tersebut 4. Menyampaikan tujuan pembelajaran dan peserta didik memperhatikan. 	10 menit
Kegiatan Inti		
Penyajian masalah dan mengorganisasi kan peserta didik	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pendidik mengarahkan peserta didik untuk duduk bersama dengan teman kelompoknya. 2. Peserta didik duduk dengan teman kelompoknya. 3. Pendidik membagikan materi ajar tentang kalor jenis dan kapasitas kalor pada peserta didik. 4. Menyajikan masalah terbuka kepada peserta didik tentang materi tersebut. 5. Peserta didik berdiskusi bersama teman kelompoknya. 6. Peserta didik mengajukan pertanyaan jika terdapat materi yang kurang dipahami. 	60 menit
Pemberian respon	<ol style="list-style-type: none"> 7. Pendidik membagikan LKPD 7 kepada peserta didik dan menjelaskan isi dari LKPD tersebut. 8. Peserta didik mengerjakan LKPD tersebut. 9. Pendidik mencatat aktivitas masing- 	

	masing kelompok.	
Bimbingan dan pengarahan	<p>10. Pendidik memantau tiap kelompok dan membimbing serta memberikan bantuan yang mereka perlukan.</p> <p>11. Pendidik mengarahkan masing-masing kelompok untuk mempresentasikan hasil kerjanya.</p> <p>12. Pendidik memberikan penguatan/informasi terhadap hasil pemaparan peserta didik.</p>	
Kegiatan Penutup		
Membuat kesimpulan	<p>1. Peserta didik menyimpulkan materi yang dipelajari tadi.</p> <p>2. Pendidik menyampaikan materi selanjutnya</p> <p>3. Menutup pelajaran dengan membaca doa dan salam.</p>	21 menit

H. Media/alat, Bahan dan Sumber Belajar

1. Media/Alat : Lilin, Botol Kaca, Balon, Korek api
2. Sumber Belajar : Bahan ajar, LKPD, sumber lain yang relevan (misalnya internet, buku referensi yang lain) dan lingkungan.

I. Penilaian,

1. Teknik Penilaian : Tes tertulis dan non tes
2. Instrumen Penilaian

a) Penilaian pengetahuan

No	Soal	Jawaban	Skor	Skor Max
1.	Uraikan yang dimaksud dengan kalor !	Kalor adalah bentuk energi yang dapat berpindah dari benda yang suhunya tinggi ke benda yang suhunya lebih rendah ketika kedua benda saling bersentuhan	3	3

2.	Berapa besar kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu sebatang besi yang massanya 10 kg dari 20° C menjadi 100° C, jika kalor jenis besi 450 J/kg.	Diketahui : $m = 10 \text{ kg}$ $\Delta T = 100 - 20 = 80^\circ \text{ C}$ $c = 450 \text{ J/kg}$ Ditanyakan : $Q = \dots?$	2	5
		Penyelesaian: $Q = m c \Delta T$ $= 10 \times 450 \times 80$ $= 360 \text{ kJ}$ Jadi, kalor yang dibutuhkan sebatang besi tersebut sebesar 360 kJ.	3	
3.	Sebuah benda bersuhu 5° C menyerap kalor sebesar 1500 joule sehingga suhunya naik menjadi 32° C. Tentukan kapasitas kalor benda tersebut.	Diketahui : $Q = 1500 \text{ J}$ $\Delta T = 32^\circ \text{ C} - 5^\circ \text{ C} = 27^\circ \text{ C}$ $= 300 \text{ K}$ Ditanya : $C \dots?$	2	5
		penyelesaian $C = Q / \Delta T$ $C = 1500 \text{ J} / 300 \text{ K}$ $C = 5 \text{ J/K}$ Jadi kapasitas kalor benda tersebut sebesar 5J/K.	3	
Jumlah Skor			13	

Nilai: $\frac{\text{jumlah skor yang dipeoleh}}{\text{skor maksimum}} \times 100$

c) Lembar Observasi Keterampilan

No	Aspek yang dinilai	Nilai		
		1	2	3
1	Teliti dalam melakukan penyelidikan/pengamatan			
2	Mengumpulkan data			
3	Menganalisis data			
4	Menyajikan data, membuat kesimpulan dan presentasi			

Petunjuk penilaian:

3 = AB (amat baik)

2 = B (baik)

1 = C (cukup)

Gowa, Oktober 2018

Guru Pembimbing

Mahasiswa

Ahmad Fauzan, S.Pd

Riskawati



RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)

Sekolah : SMA Negeri 8 Gowa
Mata Pelajaran : Fisika
Kelas / Semester : XI / Ganjil
Materi : Suhu, Kalor, dan Perpindahan Kalor
Alokasi Waktu : 2 x 45menit
Pertemuan ke : 8

A. Kompetensi Inti (KI)

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

KI 2 : Mengembangkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan bangsa dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, procedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan procedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

- 1.1 Bertambah keimanannya dengan menyadari hubungan keteraturan dan kompleksitas alam dan jagad raya terhadap kebesaran Tuhan yang menciptakannya
- 2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, objektif, jujur, teliti, cermat, tekun, hati-hati, bertanggung jawab, terbuka, kritis, kreatif, inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan berdiskusi
- 2.2 Menghargai kerja individu dan kelompok dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi melaksanakan percobaan dan melaporkan hasil percobaan.
- 3.5 Menganalisis pengaruh kalor dan perpindahan kalor dalam kehidupan sehari-hari
- 4.5 Merencanakan dan melakukan percobaan tentang karakteristik termal suatu bahan, terutama terkait dengan kapasitas dan konduktivitas kalor, beserta presentasi hasil dan makna fisisnya

C. Indikator

- 3.5.1 Menguraikan konsep pemuaian
- 3.5.2 Memecahkan persamaan pemuaian panjang, luas, dan volume
- 3.5.3 Menemukan penerapan pemuaian dalam kehidupan sehari-hari

D. Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik dapat menguraikan konsep pemuaian
2. Peserta didik mampu memecahkan persamaan pemuaian panjang, luas, dan volume
3. Peserta didik mampu menemukan penerapan pemuaian dalam kehidupan sehari-hari lainnya.

E. Materi Pembelajaran

Pemuaian

- Pemuaian Zat Padat
- Pemuaian Zat Cair
- Pemuaian Zat Gas

F. Model Pembelajaran

-Open Ended Problem

G. Kegiatan Pembelajaran

Fase	Uraian kegiatan	Alokasi waktu
Kegiatan Awal		
Menyampaikan tujuan	<ol style="list-style-type: none">1. Mengucapkan salam dan membimbing peserta didik berdo'a bersama sebelum memulai pembelajaran serta memeriksa kehadiran peserta didik.2. Memberikan apersepsi untuk mengingatkan kembali materi prayarat.3. Memberikan motivasi dengan memberi informasi tentang materi yang akan dipelajari dan informasi kegunaan materi tersebut4. Menyampaikan tujuan pembelajaran dan peserta didik memperhatikan.	10 menit
Kegiatan Inti		
Penyajian masalah dan mengorganisasikan peserta didik.	<ol style="list-style-type: none">1. Pendidik mengarahkan peserta didik untuk duduk bersama dengan teman kelompoknya.2. Peserta didik duduk dengan teman kelompoknya.3. Pendidik membagikan materi ajar tentang pemuaiian zat padat, cair dan gas pada peserta didik.4. Menyajikan masalah terbuka kepada peserta didik tentang materi tersebut.5. Peserta didik berdiskusi bersama teman kelompoknya.6. Peserta didik mengajukan pertanyaan jika terdapat materi yang kurang dipahami.	60 menit
Pemberian respon	<ol style="list-style-type: none">7. Pendidik membagikan LKPD 8 kepada peserta didik dan menjelaskan isi dari LKPD tersebut.	

	<p>8. Peserta didik mengerjakan LKPD tersebut.</p> <p>9. Pendidik mencatat aktivitas masing-masing kelompok.</p>	
Bimbingan dan pengarahan	<p>10. Pendidik memantau tiap kelompok dan membimbing serta memberikan bantuan yang mereka perlukan.</p> <p>11. Pendidik mengarahkan masing-masing kelompok untuk mempresentasikan hasil kerjanya.</p> <p>12. Pendidik memberikan penguatan/ informasi terhadap hasil pemaparan peserta didik.</p>	
Kegiatan Penutup		
Membuat kesimpulan	<p>1. Peserta didik menyimpulkan materi yang dipelajari tadi.</p> <p>2. Pendidik memberikan pekerjaan rumah dan menyampaikan materi selanjutnya</p> <p>3. Menutup pelajaran dengan membaca doa dan salam.</p>	20 menit

H. Media/alat, Bahan dan Sumber Belajar

1. Media/Alat : Lilin, Botol Kaca, Balon, Korek api
2. Sumber Belajar : Bahan ajar, LKPD, sumber lain yang relevan (misalnya internet, buku referensi yang lain) dan lingkungan.

I. Penilaian

1. Teknik Penilaian : Tes tertulis dan non tes
2. Instrumen Penilaian
 - a) Penilaian pengetahuan

No	Soal	Jawaban	Skor	Skor Max
1.	Uraikan yang dimaksud dengan pemuaian !	Pemuaian adalah pertambahan panjang, luas dan volume suatu benda yang dipengaruhi oleh panas.	3	3
2.	Panjang sebatang alumunium pada suhu 0°C adalah 100 cm. Berapa panjang pada suhu 100°C, bila angka muai panjangnya 0,000026/°C?	<p>Dik : $t_0 = 0^{\circ}\text{C}$ $t_1 = 100^{\circ}\text{C}$ $L_0 = 100 \text{ cm}$ $c = 0,000026/^{\circ}\text{C}$</p> <p>Dit : L_1 ?</p>	2	5
		<p>Peny :</p> $L_1 = L_0 (1 + c \Delta t)$ $= 100 \text{ cm} \{1 + 0,000026/^{\circ}\text{C} (100-0)\}$ $= 100 \text{ cm} \{1 + 0,000026/^{\circ}\text{C} (100)\}$ $= 100 \text{ cm} \{1 + 0,0026\}$ $= 100 \text{ cm} \{1,0026\}$ $= 100,26 \text{ cm}$	3	
3.	Sebutkan 3 jenis pemuaian dan berikan salah satu contoh penerapan dalam kehidupan sehari-hari.	<p>Jenis-jenis pemuaian:</p> <p>a. Pemuaian pada zat padat Contoh : Kabel listrik/telepon yang lebih kendur ketika siang hari</p> <p>b. Pemuaian pada zat cair Contoh : Air dalam panci akan meluap ketika dipanaskan</p> <p>c. Pemuaian pada zat gas Contoh : Roda kendaraan yang meletus terkena panas</p>	6	6
Jumlah Skor				14

$$\text{Nilai: } \frac{\text{jumlah skor yang dipeoleh}}{\text{skor maksimum}} \times 100$$

b. Lembar Observasi Keterampilan

No	Aspek yang dinilai	Nilai		
		1	2	3
1	Teliti dalam melakukan penyelidikan/pengamatan			
2	Mengumpulkan data			
3	Menganalisis data			
4	Menyajikan data, membuat kesimpulan dan presentasi			

Petunjuk penilaian:

3 = AB (amat baik)

2 = B (baik)

1 = C (cukup)

Gowa, Oktober 2018

Guru Pembimbing

Mahasiswa

Ahmad Fauzan, S.Pd

Riskawati



**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)**

Sekolah	: SMSMA Negeri 8 Gowa
Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas / Semester	: XI/ Ganjil
Materi	: Suhu, Kalor, dan Perpindahan Kalor
Alokasi Waktu	: 2 x 45menit
Pertemuan ke	: 9

A. Kompetensi Inti (KI)

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

KI 2 : Mengembangkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan bangsa dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, procedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan procedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasardan Indikator Pencapaian Kompetensi

- 1.1 Bertambah keimanannya dengan menyadari hubungan keteraturan dan kompleksitas alam dan jagad raya terhadap kebesaran Tuhan yang menciptakannya
- 2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, objektif, jujur, teliti, cermat, tekun, hati-hati, bertanggung jawab, terbuka, kritis, kreatif, inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan berdiskusi
- 2.2 Menghargai kerja individu dan kelompok dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi melaksanakan percobaan dan melaporkan hasil percobaan.
- 3.5 Menganalisis pengaruh kalor dan perpindahan kalor dalam kehidupan sehari-hari
- 4.5 Merencanakan dan melakukan percobaan tentang karakteristik termal suatu bahan, terutama terkait dengan kapasitas dan konduktivitas kalor, beserta presentasi hasil dan makna fisisnya

C. Indikator

- 3.5.1 Menguraikan bunyi Azas Black
- 3.5.2 Menganalisis suhu campuran menggunakan persamaan Azas Black
- 3.5.3 Mengidentifikasi penerapan Azas Black dalam kehidupan sehari-hari

D. Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik dapat menguraikan bunyi Azas Black dengan benar
2. Peserta didik dapat Menganalisis suhu campuran menggunakan persamaan Azas Black
3. Peserta didik dapat Mengidentifikasi penerapan Azas Black dalam kehidupan sehari-hari

E. Materi Pembelajaran

Azas Black

$$Q_{\text{lepas}} = Q_{\text{terima}}$$

F. Model Pembelajaran

-Open Ended Problem

G. Kegiatan Pembelajaran

Fase	Uraian kegiatan	Alokasi waktu
Kegiatan Awal		
Menyampaikan tujuan	<ol style="list-style-type: none">1. Mengucapkan salam dan membimbing peserta didik berdo'a bersama sebelum memulai pembelajaran serta memeriksa kehadiran peserta didik.2. Memberikan apersepsi untuk mengingatkan kembali materi prayarat.3. Memberikan motivasi dengan memberi informasi tentang materi yang akan dipelajari dan informasi kegunaan materi tersebut4. Menyampaikan tujuan pembelajaran dan peserta didik memperhatikan.	10 menit
Kegiatan Inti		
Penyajian masalah dan mengorganisasikan siswa	<ol style="list-style-type: none">1. Pendidik mengarahkan peserta didik untuk duduk bersama dengan teman kelompoknya.2. Peserta didik duduk dengan teman kelompoknya.3. Pendidik membagikan materi ajar tentang azas black pada peserta didik.4. Menyajikan masalah terbuka kepada peserta didik tentang materi tersebut.5. Peserta didik berdiskusi bersama teman kelompoknya.6. Peserta didik mengajukan pertanyaan jika terdapat materi yang kurang dipahami.	60 menit
Pemberian respon	<ol style="list-style-type: none">7. Pendidik membagikan LKPD 9 kepada peserta didik dan	

	<p>menjelaskan isi dari LKPD tersebut.</p> <p>8. Peserta didik mengerjakan LKPD tersebut.</p> <p>9. Pendidik mencatat aktivitas masing-masing kelompok.</p>	
Bimbingan dan pengarahan	<p>10. Pendidik memantau tiap kelompok dan membimbing serta memberikan bantuan yang mereka perlukan.</p> <p>11. Pendidik mengarahkan masing-masing kelompok untuk mempresentasikan hasil kerjanya.</p> <p>12. Pendidik memberikan penguatan/ informasi terhadap hasil pemaparan peserta didik.</p>	
Kegiatan Penutup		
Membuat kesimpulan	<p>1. Peserta didik menyimpulkan materi yang dipelajari tadi.</p> <p>2. Pendidik memberikan pekerjaan rumah dan menyampaikan materi selanjutnya</p> <p>3. Menutup pelajaran dengan membaca doa dan salam.</p>	21 menit

H. Media/alat, Bahan dan Sumber Belajar

1. Media/alat :kalorimeter,termometer,air panas, air mineral, gelas ukur
2. Sumber Belajar :Bahan ajar, LKPD, sumber lain yang relevan (misalnya internet, buku referensi yang lain) dan lingkungan.

I. Penilaian,

1. Teknik Penilaian : Tes tertulis dan non tes
2. Instrumen Penilaian

c) Penilaian pengetahuan

No	Soal	Jawaban	Skor	Skor Max
1.	Tuliskan bunyi dari Azas Black	Bunyi Azas Black yaitu kalor yang dilepaskan oleh air panas (Q lepas) sama dengan kalor yang diterima oleh air dingin (Q terima).	3	3
2.	<p>Sepotong aluminium bermassa 200 g dan bersuhu 20°C dimasukkan ke dalam 100 g air yang bersuhu 80°C. Dengan mengabaikan pertukaran kalor dengan lingkungan, hitung suhu akhir campuran jika kalor jenis aluminium 900 J/kgK dan kalor jenis air 4.200 J/kgK.</p>	<p>Diketahui:</p> $m_{\text{Air}} = 100 \text{ g}$ $T_{\text{Air}} = 80^{\circ}\text{C}$ $c_{\text{Air}} = 4.200 \text{ J/kgK}$ $m_{\text{Al}} = 200 \text{ g}$ $T_{\text{Al}} = 20^{\circ}\text{C}$ $c_{\text{Al}} = 900 \text{ J/kgK}$ <p>Ditanyakan:</p> <p>suhu akhir (T_A) campuran = ...?</p> <p>Penyelesaian</p> $Q_{\text{Lepas}} = Q_{\text{Terima}}$ $m_{\text{Air}} \times c_{\text{Air}} \times \Delta T_{\text{Air}} = m_{\text{Al}} \times c_{\text{Al}} \times \Delta T_{\text{Al}}$ $m_{\text{Air}} \times c_{\text{Air}} \times (T_{\text{Air}} - T_A) = m_{\text{Al}} \times c_{\text{Al}} \times (T_A - T_{\text{Al}})$ $100 \times 4.200 \times (80 - T_A) = 200 \times 900 \times (T_A - 20)$ $420.000(80 - T_A) = 180.000(T_A - 20)$ $42(80 - T_A) = 18(T_A - 20)$ $3.360 - 42T_A = 18T_A - 360$ $18T_A + 42T_A = 3.360 + 360$ $60T_A = 3.720$	2	6
			1	
			3	

		$T_A = 3.720/60$ $T_A = 62$ Jadi, suhu akhir setelah terjadi kesetimbangan termal adalah 62°C .		
3.	Sebutkan 3 contoh penerapan azas black dalam kehidupan sehari-hari.	Contoh penerapan Azas Black dalam kehidupan sehari-hari <ul style="list-style-type: none"> • Pada saat kita keluar dari ruangan ber-AC, kita akan merasakan panas yang lebih dari biasanya namun lama kelamaan panas yang kita rasakan perlahan-lahan menghilang (benda yang bersuhu lebih tinggi akan melepas kalor dan benda yang bersuhu rendah akan menerima kalor) • Pada saat minum teh panas. Karena panas lalu dicampurkan es, keduanya akan berinteraksi termal dan mencapai temperatur kesetimbangan baru. Yang mana lebih rendah dari panas semula • Penentuan kapasitas beban pendingin mesin 	6	6
Jumlah Skor				15

Nilai: $\frac{\text{jumlah skor yang dipeoleh}}{\text{skor maksimum}} \times 100$

d) Lembar Observasi Keterampilan

No	Aspek yang dinilai	Nilai		
		1	2	3
1	Teliti dalam melakukan penyelidikan/pengamatan			
2	Mengumpulkan data			
3	Menganalisis data			
4	Menyajikan data, membuat kesimpulan dan presentasi			

Petunjuk penilaian:

3 = AB (amat baik)

2 = B (baik)

1 = C (cukup)

Gowa, Oktober 2018

Guru Pembimbing

Mahasiswa

Ahmad Fauzan, S.Pd

Riskawati



RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)

Sekolah	: SMA Negeri 8 Gowa
Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas / Semester	: XI/ Ganjil
Materi	:Suhu, Kalor, dan Perpindahan Kalor
Alokasi Waktu	: 2 x 45menit
Pertemuan ke	: 10

A. Kompetensi Inti (KI)

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

KI 2 : Mengembangkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan bangsa dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, procedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

- 1.1 Bertambah keimanannya dengan menyadari hubungan keteraturan dan kompleksitas alam dan jagad raya terhadap kebesaran Tuhan yang menciptakannya
- 2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, objektif, jujur, teliti, cermat, tekun, hati-hati, bertanggung jawab, terbuka, kritis, kreatif, inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan berdiskusi
- 2.2 Menghargai kerja individu dan kelompok dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi melaksanakan percobaan dan melaporkan hasil percobaan.
- 3.5 Menganalisis pengaruh kalor dan perpindahan kalor dalam kehidupan sehari-hari
- 4.5 Merencanakan dan melakukan percobaan tentang karakteristik termal suatu bahan, terutama terkait dengan kapasitas dan konduktivitas kalor, beserta presentasi hasil dan makna fisisnya.

C. Indikator

- 3.5.1 Menganalisis tiga cara perpindahan kalor
- 3.5.2 Mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi tiga cara perpindahan kalor
- 3.5.3 Menemukan penerapan cara perpindahan kalor dalam kehidupan sehari-hari

D. Tujuan Pembelajaran

1. Jika diberikan salah satu peristiwa melalui kegiatan pada saat membuat teh, kemudian mencelupkan sendok ke dalam gelas, maka peserta didik mampu menganalisis tiga cara perpindahan kalor
2. Melalui kegiatan membakar sendok, maka peserta didik dapat mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi perpindahan kalor
3. Jika diberikan salah satu contoh penerapan cara perpindahan kalor seperti ketika tangan didekatkan dengan api, maka peserta didik mampu menemukan penerapan cara perpindahan kalor dalam kehidupan sehari-hari lainnya

E. Materi Pembelajaran

Perpindahan Kalor

Konduksi

Konveksi

Radiasi

F. Model Pembelajaran

-Open Ended Problem

G. Kegiatan Pembelajaran

Fase	Uraian kegiatan	Alokasi waktu
Kegiatan Awal		
Menyampaikan tujuan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengucapkan salam dan membimbing peserta didik berdoa bersama sebelum memulai pembelajaran serta memeriksa kehadiran peserta didik. 2. Memberikan apersepsi untuk mengingatkan kembali materi prayarat. 3. Memberikan motivasi dengan memberi informasi tentang materi yang akan dipelajari dan informasi kegunaan materi tersebut 4. Menyampaikan tujuan pembelajaran dan peserta didik memperhatikan. 	10 menit
Kegiatan Inti		
Penyajian masalah dan mengorganisasikan peserta didik	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pendidik mengarahkan peserta didik untuk duduk bersama dengan teman kelompoknya. 2. Peserta didik duduk dengan teman kelompoknya. 3. Pendidik membagikan materi ajar tentang perpindahankalor pada peserta didik. 4. Menyajikan masalah terbuka kepada peserta didik tentang materi tersebut. 5. Peserta didik berdiskusi bersama teman kelompoknya. 6. Peserta didik mengajukan pertanyaan jika terdapat materi yang kurang dipahami. 	60 menit
Pemberian	7. Pendidik membagikan LKPD 10	

respon	<p>kepada peserta didik dan menjelaskan isi dari LKPD tersebut.</p> <p>8. Peserta didik mengerjakan LKPD tersebut.</p> <p>9. Pendidik mencatat aktivitas masing-masing kelompok.</p>	
Bimbingan dan pengarahan	<p>10. Pendidik memantau tiap kelompok dan membimbing serta memberikan bantuan yang mereka perlukan.</p> <p>11. Pendidik mengarahkan masing-masing kelompok untuk mempresentasikan hasil kerjanya.</p> <p>12. Pendidik memberikan penguatan/ informasi terhadap hasil pemaparan peserta didik.</p>	
Kegiatan Penutup		
Membuat kesimpulan	<p>1. Peserta didik menyimpulkan materi yang dipelajari tadi.</p> <p>2. Pendidik memberikan pekerjaan rumah dan menyampaikan materi selanjutnya</p> <p>3. Menutup pelajaran dengan membaca doa dan salam.</p>	21 menit

H. Media/alat, Bahan dan Sumber Belajar

1. Media/Alat : sendok,lilin,korek api,gelas kimia,serbuk kayu, kain kering
2. Sumber Belajar : Bahan ajar, LKPD, sumber lain yang relevan (misalnya internet, buku referensi yang lain) dan lingkungan.

I. Penilaian

1. Teknik Penilaian : Tes tertulis dan non tes
2. Instrumen Penilaian

a) Penilaian pengetahuan

No	Soal	Jawaban	Skor	Skor Max
1.	Jelaskan 3 cara perpindahan kalor	<p>Ada tiga cara perpindahan kalor yaitu:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Konduksi (hantaran) perpindahan kalor secara merambat tanpa disertai perpindahan zat perantara, biasanya terjadi pada benda padat. • Konveksi (aliran) perpindahan kalor yang terjadi melalui aliran zat atau disertai perpindahan zat perantaranya, biasanya terjadi pada benda gas. • Radiasai (pancaran) perpindahan panas dengan cara memancar dan tanpa zat perantara. 	3	3
2.	Jelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi tiga cara perpindahan kalor	<p>Faktor-faktor yang mempengaruhi cara perpindahan kalor:</p> <p>a. KONDUKSI</p> <p>Dipengaruhi oleh:</p> <ul style="list-style-type: none"> - jenis bahan konduktor - perbedaan suhu antara kedua permukaan/dinding - tebal permukaan/dinding 	2	6

		<p>b. KONVEKSI</p> <p>Dipengaruhi oleh:</p> <p>jenis bahan (zat cair) yang</p> <ul style="list-style-type: none"> - mengalami konveksi - perbedaan suhu antara kedua bahan yang dialiri dengan zat cair 	2	
		<p>c. RADIASI</p> <p>Dipengaruhi oleh:</p> <ul style="list-style-type: none"> - jenis bahan radiasi - suhu bidang yang mengalami pancaran kalor 	2	
3.	Sebutkan masing-masing 3 contoh penerapan cara perpindahan kalor (konduksi, konveksi dan radiasi) dalam kehidupan sehari-hari	<p>KONDUKSI</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ memasak air menggunakan panci logam ✓ merekatkan komponen elektronik ke papan rangkaian menggunakan solder ✓ membuat kopi atau minuman panas 	2	6
		<p>KONVEKSI</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ terjadinya angin laut dan angin darat ✓ radiator mobil ✓ pengering rambut (hairdryer) 	2	

		RADIASI ✓ radiasi panas dari tungku perapian ✓ oven microwave ✓ radiasi dari panas dari bola lampu	2	
Jumlah Skor				15

Nilai: $\frac{\text{jumlah skor yang dipeoleh}}{\text{skor maksimum}} \times 100$

b) Lembar Observasi Keterampilan

No	Aspek yang dinilai	Nilai		
		1	2	3
1	Teliti dalam melakukan penyelidikan/pengamatan			
2	Mengumpulkan data			
3	Menganalisis data			
4	Menyajikan data, membuat kesimpulan dan presentasi			

Petunjuk penilaian:

3 = AB (amat baik)

2 = B (baik)

1 = C (cukup)

Gowa, Oktober 2018

Guru Pembimbing

Mahasiswa

Ahmad Fauzan, S.Pd

Riskawati

Materi Ajar

Fluida Ideal dan Persamaan Kontinuitas

-





Gambar 1. Ujung selang dipencet



Gambar 2. Ujung selang dikembalikan seperti semula

Perhatikan gambar di atas! Pernahkah kalian menyiram tanaman dengan menggunakan bantuan selang? Jika iya, pernahkah kalian memperhatikan ketika lubang selang dipencet, maka air yang keluar akan menempuh lintasan yang cukup jauh. Sebaliknya ketika selang dikembalikan seperti semula, maka jarak pancaran air akan berkurang. Mengapa itu bisa terjadi? Apa yang menyebabkan fenomena yang aneh tapi nyata ini bisa terjadi?

Diskusikan bersama teman kelompokmu. Kemudian bacalah kembali materinya!

Dan untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan tersebut, kita harus tahu dulu apa itu fluida dinamis? **Fluida dinamis** adalah fluida yang mengalir atau bergerak terhadap sekitarnya. Aliran fluida dinamis dapat kita bedakan menjadi dua jenis, yaitu aliran yang bersifat tunak atau laminar (*steady*) dan aliran turbulen (*turbulent*). Apa yang membedakan kedua jenis aliran tersebut? Nah kali ini kita mencoba menemukan perbedaan antara aliran laminar dan turbulen. Tapi sebelumnya kita harus tahu definisi dari keduanya, agar lebih mudah melihat perbedaannya. Apa yang dimaksud dengan aliran laminar?



Gambar 3 Aliran Laminar



Gambar 4 Ilustrasi Aliran Laminar

Aliran laminar merupakan salah satu jenis aliran yang dimana masing – masing partikel fluida bergerak secara teratur dan tidak saling memotong, seperti pada Gambar 3. Atau dengan kata lain laju masing – masing partikel dalam aliran laminar cenderung konstan. *Simpel*-nya, bisa dikatakan aliran laminar itu terlihat seperti berlapis-lapis. Tahukah kalian arti dari laminar? Laminar itu berasal dari kata lamina yang berarti lapisan, sam halnya dengan laminating (lamina-ting) di tempat *foto copy*, yang artinya melapis.

Aliran laminar secara jelas di ilustrasikan pada Gambar 4. Lintasan yang ditempuh suatu partikel dalam fluida yang mengalir dinamakan garis alir (*flow line*). Partikel (butir-butir air) itu mengalir dalam suatu garis arus yang ujung dan pangkalnya jelas.

Partikel itu melalui titik A,B dan C secara teratur dan lurus mengikuti garis arus tersebut (lihat Gambar 4). Kecepatan-kecepatan partikel fluida ditiap titik pada garis arus searah dengan garis singgung ditiap titik itu. Aliran laminar dapat dijumpai pada air yang dialirkan melalui pipa, kran atau selang.

Sedangkan apa yang dimaksud dengan aliran turbulen? Aliran turbulen adalah aliran fluida yang dimana alirannya tidak teratur dengan laju partikel yang beragam, seperti pada Gambar 5. Aliran turbulen yaitu aliran yang ditandai dengan adanya lingkaran – lingkaran tak menentu dan menyerupai pusaran. *Simple*-nya aliran ini terlihat bergoncang (turbulensi).



Gambar 5

Aliran Turbulen



Gambar 6

Ilustrasi Aliran Turbulen

Aliran turbulen itu sangat bertolak belakang dengan aliran laminar (lihat Gambar 6). Jika pada suatu kelajuan tertentu ada partikel-partikel (butir-butir air) gerakannya berbeda dan bahkan berlawanan dengan arah gerak keseluruhan itu dinamakan aliran turbulen seperti yang tampak pada Gambar 6. Aliran ini sering dijumpai disungai-sungai dan selokan-selokan.

Amatilah baik-baik kedua jenis aliran diatas, kira-kira dari penjelasan yang diberikan apa perbedaan kedua jenis aliran tersebut? Masalah apa yang bisa kalian peroleh dari masing – masing jenis aliran?

Ada sebuah percobaan sederhana yang dapat kita lakukan untuk mengetahui suatu aliran zat cair apakah bersifat turbulen atau laminar, yaitu dengan cara menjatuhkan sedikit tinta atau pewarna ke dalam zat cair. Jika tinta menempuh lintasan yang lurus atau melengkung tapi tidak berputar-putar membentuk pusaran bisa dikatakan alirannya bersifat laminar. Akan tetapi, bila tinta itu kemudian mengalir secara berputar-putar dan akhirnya menyebar, aliran tersebut bersifat turbulen. Namun sebelum melakukan percobaan tersebut, kita harus mengetahui terlebih dahulu apa itu fluida ideal? Dan bagaimana sifat-sifatnya?

Fluida Ideal

Fluida ideal yaitu fluida yang tidak kompresibel, berpindah tanpa mengalami gesekan, dan alirannya stationer.

Fluida ideal mempunyai sifat-sifat berikut ini.

- a. Aliran fluida bersifat stasioner (tunak), pengertian stasioner disini hampir sama dengan pengertian stasioner pada gelombang stasioner. Aliran bersifat stasioner bila kecepatan pada setiap titik sembarang selalu konstan. Ini tidak berarti bahwa kecepatan aliran fluida di titik A sama dengan di titik B. yang di maksud disini adalah kecepatan aliran dititik A, selalu konstan.
- b. Alirannya tak rotasional, artinya pada setiap titik partikel fluida tidak memiliki momentum sudut terhadap titik tersebut. Alirannya mengikuti garis arus (streamline).
- c. Fluida bersifat tidak kompresibel (tidak termampatkan), artinya fluida tidak mengalami perubahan volume (massajenis) karena pengaruh tekanan.
- d. Tak kental (non viscos), artinya fluida ideal tidak mengalami gesekan antara lapisan fluida satu dengan lapisan yang lain di sekitarnya maupun dengan dinding saluran akibat gejala viskositas.

Persamaan Kontinuitas



Gambar 7. Ujung selang dipencet



Gambar 8. Ujung selang seperti semula

Pada saat kalian akan menyemprotkan air menggunakan selang, kalian akan melihat sebuah fenomena fisik yang aneh tapi nyata. Cobalah untuk menekan lubang selang, air yang keluar akan dipancarkan cukup jauh (perhatikan Gambar 7). Sebaliknya ketika selang dikembalikan ke normal, maka pancaran air akan berkurang (perhatikan Gambar). Fenomena ini dapat dijelaskan dengan mempelajari pembahasan tentang persamaan kontinuitas.

Tahukah kalian apa yang dimaksud dengan persamaan kontinuitas? **Persamaan kontinuitas** adalah persamaan yang menghubungkan kecepatan fluida di suatu tempat dengan tempat lain. Sebelum menurunkan hubungan ini, Anda harus memahami

beberapa istilah dalam aliran fluida. Garis alir (stream line) didefinisikan sebagai lintasan aliran fluida ideal (aliran lunak). Garis singgung di suatu titik pada garis alir menyatakan arah kecepatan fluida.

Garis alir tidak ada yang berpotongan satu sama lain. Tabung air merupakan kumpulan dari garis-garis alir. Pada tabung alir, fluida masuk dan keluar melalui mulut-mulut tabung. Fluida tidak boleh masuk dari sisi tabung karena dapat menyebabkan terjadinya perpotongan garis-garis alir. Perpotongan ini akan menyebabkan aliran tidak lunak lagi.

Pada fluida yang bergerak juga memiliki besaran yang dinamakan debit. Apakah kalian pernah mendengar besaran ini? Debit yaitu banyaknya fluida yang mengalir melalui suatu penampang tiap satuan waktu. Besarnya debit menyatakan banyaknya volume air yang mengalir tiap detik.

$$Q = \frac{V}{t} \dots\dots\dots \text{Persamaan 1}$$

dengan : Q = debit (m³/s)
 V = volume air yang mengalir (m³)
 t = waktu aliran (s)

Gambar 9 menunjukkan aliran fluida ideal dalam sebuah pipa yang berbeda penampangnya. Kecepatan fluida pada penampang A1 adalah v1 dan pada penampang A2 sebesar v2.



Gambar 9. Aliran fluida pada pipa yang berbeda penampangnya

Dalam selang waktu Δt partikel-partikel dalam fluida bergerak sejauh $x = v\Delta t$ sehingga massa fluida Δm yang melalui penampang A1 dalam waktu Δt adalah: $\Delta m_1 = \rho \cdot V = \rho \cdot A_1 \cdot v_1 \cdot \Delta t$ Dengan cara yang sama, maka besarnya massa fluida Δm_2 yang melalui penampang A2 adalah: $\Delta m_2 = \rho \cdot A_2 \cdot v_2 \cdot \Delta t$. Karena fluida ideal, maka massa fluida yang melalui penampang A1 sama dengan massa fluida yang melalui A2, dan karena fluida inkompresibel (massa jenisnya tidak berubah) sehingga:

$$\Delta m_1 = \Delta m_2$$

$$\rho \cdot A_1 v_1 \Delta t = \rho \cdot A_2 v_2 \Delta t$$

$$A_1 v_1 = A_2 v_2$$

dengan:

A_1 = luas penampang 1 (m^2)

A_2 = luas penampang 2 (m^2)

v_1 = kecepatan aliran fluida pada penampang 1 (m/s)

v_2 = kecepatan aliran fluida pada penampang 2 (m/s)

Persamaan (7.13) disebut sebagai persamaan kontinuitas.

Persamaan kontinuitas menyatakan bahwa pada fluida tak kompresibel dan tunak, kecepatan aliran fluida berbanding terbalik dengan luas penampang. Pada pipa yang luas penampangnya kecil, maka alirannya besar.

Menurut persamaan kontinuitas, perkalian luas penampang dan kecepatan fluida pada setiap titik sepanjang suatu tabung alir adalah konstan. Persamaan di atas menunjukkan bahwa kecepatan fluida berkurang ketika melewati pipa lebar dan bertambah ketika melewati pipa sempit. Itulah sebabnya ketika orang berperahu disebuah sungai akan merasakan arus bertambah deras ketika sungai menyempit.

Komet Kolom mengingat

Persamaan kontinuitas dirumuskan :

$$A_1 v_1 = A_2 v_2.$$

Perkalian Av adalah laju aliran volume $\frac{dv}{dt}$ laju dimana volume melewati penampang tabung.

aliran yang ada di jalan –jalan besar diameternya bisa menjadi 30 cm tetapi saat masuk dipermukaan bisa mengecil menjadi 10 cm dan mencapai kran dirumah tinggal 20 cm. Jika air mengalir tidak termanfaatkan maka akan berlaku kekekalan debit atau aliran fluida dan dinamakan *kontinuitas*. Kontinuitas atau kekekalan debit ini dapat dituliskan sebagai berikut. Cermati persamaan tersebut!

Pipa aliran fluida atau air biasanya memiliki penampang yang tidak sama. Contohnya pipa PDAM. Pipa

$$Q_1 = Q_2$$
$$A_1 v_1 = A_2 v_2$$

Untuk memahami pengertian debit dan kontinuitas debit dapat kalian pelajari contoh berikut

Contoh soal

Air mengalir dari pipa berpenampang besar 200cm^3 dengan kecepatan 3 m/s mengalir pipa kecil. Luas penampang yang kecil 50 cm^2 . tentukan :

- Debit pada pipa kecil
- Kecepatan air pada pipa kecil!

Penyelesaian

$$A_1 = 200\text{ cm}^3 = 2 \cdot 10^{-2}\text{ m}^2$$

$$A_2 = 50\text{ cm}^2 = 5 \cdot 10^{-3}\text{ m}^2$$

$$V_1 = 3\text{ m/s}$$

- Debitnya tetap berarti:

$$\begin{aligned} Q_2 &= Q_1 \\ &= A_1 v_1 \\ &= 2 \cdot 10^{-2} \cdot 3 = 6 \cdot 10^{-2}\text{ m}^3/\text{s} \end{aligned}$$

- Kecepatan di pipa kecil memenuhi:

$$\begin{aligned} A_1 v_1 &= A_2 v_2 \\ 50 v_2 &= 200 v_1 \\ v_2 &= 12\text{ m/s} \end{aligned}$$

Materi Ajar

Azas Bernoulli



AZAS BERNOULLI



Gambar 1

Perhatikan gambar diatas! Pasti kalian tahu gambar tersebut bukan? Bahkan kalian pasti pernah menggunakannya. Apa yang terjadi ketika kalian menekan semprotan parfum tersebut? Apa yang menyebabkan cairan parfum yang berada didalam botol bisa tersemprot keluar? Bagaimana prinsip kerja botol parfum tersebut? Ketika pompa penyemprot ditekan maka aliran udara pada pipa akan meningkat sehingga tekanan pada pipa tersebut juga akan rendah. Akibatnya akan terjadi perbedaan tekanan antara diruang pipa dan diruang tandon tempat cairan sehingga cairan di dalam tandon akan naik ke atas menuju ke bagian pipa.

1. Pengertian Azas Bernoulli

Sebuah Ilmu Pengetahuan Alam khususnya untuk ilmu fisika, kita sering mendengar istilah Azas Bernoulli. Apa sih yang dimaksud dengan azas Bernoulli? Azas ini sering digunakan sebagai alat ukur untuk menghitung massa atau tekanan dalam sebuah aliran pipa air. Mungkin Anda hanya mengetahui tentang kegunaan Azas Bernoulli ini hanya sebatas garis besar saja.

Azas Bernoulli merupakan sebuah hukum yang menjelaskan besar kecilnya tekanan dari fluida yang bergerak seperti halnya udara, dan akan berkurang ketika fluida tersebut bergerak lebih cepat. Fluida yang disebut dalam Azas Bernoulli ialah fluida ideal yang memang sudah memenuhi karakteristik mengalir dari aliran lunak dan garis-garis arus, tak kental, dan bahkan tak *comprisable*. Azas ini hanya diterapkan pada zat cair yang mengalir dengan kecepatan berbeda-beda dalam suatu pipa.



Sapa yang menemukan pertama kali azas Bernoulli ini? Azas Bernoulli merupakan sebuah azas yang ditemukan pertama kali oleh seorang matematikawan yang berasal dari Swiss / Belanda. Pada sekitar tahun 1700an Daniel Bernoulli menemukan teori tersebut dan menjadikannya sebagai Azas Bernoulli. Dalam perumusan Azas Bernoulli ini, Daniel menggunakan suatu dasar matematika.

2. Bunyi Azas Bernoulli

Menurut Daniel Bernoulli, Azas Bernoulli memiliki bunyi sebagai berikut:

- 1) Fluida tidak bisa dimampatkan atau istilah lainnya (incompressible) dan nonviscous.
- 2) Tidak ada kehilangan energi akibat gesekan antara fluida dan dinding pipa

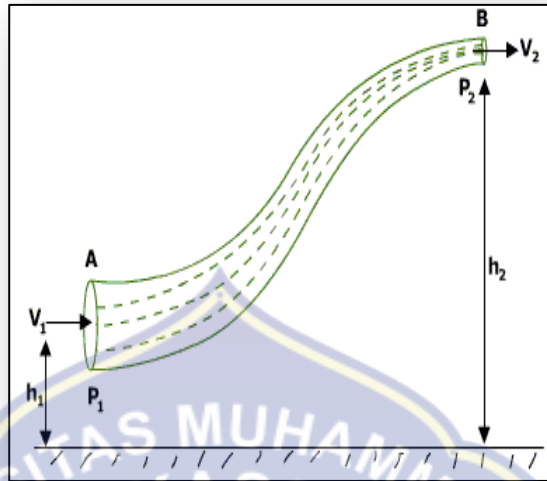
- 3) Tidak ada energi panas yang ditransfer melintasi batas-batas pipa untuk cairan baik sebagai keuntungan atau kerugian panas.
- 4) Tidak ada pompa di bagian pipa
- 5) Aliran fluida laminar (bersifat tetap)



3. Rumus Azas Bernoulli

Bagaimana persamaan dari azas Bernoulli ? Suatu fluida bergerak dari titik A yang ketinggiannya h_1 dari permukaan tanah ke titik B yang ketinggiannya h_2 dari permukaan tanah. Pada pelajaran sebelumnya, Anda telah mempelajari Hukum Kekekalan Energi Mekanik pada suatu benda bukan?. Misalnya, pada benda yang jatuh dari ketinggian tertentu dan pada anak panah yang lepas dari busurnya. Hukum Kekekalan Energi Mekanik juga berlaku pada fluida yang bergerak, seperti pada **Gambar 2 dibawah ini.**





Gambar 2

Fluida bergerak dalam pipa yang ketinggian dan luas penampangnya yang berbeda. Fluida naik dari ketinggian h_1 ke h_2 dan kecepatannya berubah dari v_1 ke v_2 .

Di ujung pipa satu, mengalir air dengan volume ΔV , bila kerapatan air adalah ρ maka massa pada volume tersebut adalah $\Delta m = \Delta V\rho$. Energy potensial yang dimiliki massa adalah $EP = \Delta mgh$. Fluida tak termampatkan maka pada ujung yang lainnya keluar air dengan volume yang sama dan massa yang sama. Ujung kedua memiliki ketinggian yang berbeda dengan ujung pertama. Dengan demikian, tenaga potensialnya berbeda meskipun massanya sama. Jika massa Δm bergerak dari ujung 1 ke ujung 2 maka massa mengalami perubahan energi potensial sebesar:

$$EP = mgh_2 - mgh_1 = \rho \Delta v (h_2 - h_1) \dots\dots\dots(1)$$

Perubahan energy kinetik massa:

$$EK = (\frac{1}{2} mv_2^2 - \frac{1}{2} mv_1^2) = \frac{1}{2} \rho \Delta (v_2^2 - v_1^2) \dots\dots\dots(2)$$

Berapakah besar gaya yang diberikan Saat fluida di ujung kiri fluida mendapat tekanan P_1 dari fluida di sebelah kirinya? Saat fluida di ujung kiri fluida

mendapat tekanan P_1 dari fluida di sebelah kirinya gaya yang diberikan oleh fluida di sebelah kirinya adalah $F_1 = P_1 A_1$. Kerja yang dilakukan oleh gaya ini adalah:

$$W_1 = F_1 \Delta x_1 = P_1 A_1 \Delta x_1 = P_1 V \quad \dots\dots\dots(3)$$

Pada saat yang sama fluida di bagian kanan memberi tekanan kepada fluida ke arah kiri. Besarnya gaya karena tekanan ini adalah $F_2 = -P_2 A_2$. Kerja yang dilakukan gaya ini.

$$W_2 = F_2 \Delta x_2 = P_2 A_2 \Delta x_2 = P_2 V \quad \dots\dots\dots(4)$$

Kerja total yang dilakukan gaya di sebelah kiri dan sebelah kanan ini adalah:

$$W_{total} = P_1 \Delta V - P_2 \Delta V = P_1 - P_2 V \quad \dots\dots\dots(5)$$

Besar usaha total ini sesuai dengan perubahan energi mekanik ($E_p + E_k$) yang terjadi saat fluida berpindah dari bagian penampang A_1 ke A_2

$$W_{TOTAL} = EP + EK \quad \dots\dots\dots(6)$$

Setelah disubstitusikan akan diperoleh:

$$W_{total} = (P_1 - P_2) \Delta V = \rho \Delta V g (h_2 - h_1) + \frac{1}{2} \rho \Delta V (v_2^2 - v_1^2) \quad \dots\dots(7)$$

kita bagi kedua ruas dengan ΔV kita memperoleh:

$$(P_1 - P_2) = \rho g (h_2 - h_1) + \frac{1}{2} \rho (v_2^2 - v_1^2) \quad \dots\dots\dots(8)$$

kita bisa mengubah persamaan tersebut menjadi:

$$P_1 + \rho g h_1 + \frac{1}{2} \rho v_1^2 = P_2 + \rho g h_2 + \frac{1}{2} \rho v_2^2 \quad \dots\dots\dots(9)$$

Persamaan matematisnya, dituliskan sebagai berikut.

$$p + \frac{1}{2} \rho v^2 + \rho gh = \text{konstan} \quad \dots\dots\dots(10)$$

atau

$$p_1 + \frac{1}{2} \rho v_1^2 + \rho g h_1 = p_2 + \frac{1}{2} \rho v_2^2 + \rho g h_2 \quad \dots\dots\dots(11)$$

Keterangan:

P = Tekanan (Pascal)

v = kecepatan (m/s)

ρ = massa jenis fluida (kg/m^3)

h = ketinggian (m)

g = percepatan gravitasi ($9,8 \text{ m/s}^2$)



Materi Ajar

Teori Toricelli & Tabung Pitot



Teori Toricelli & Tabung Pitot

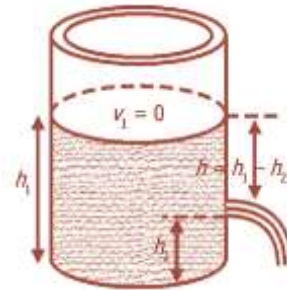


Gambar 1

Perhatikan gambar diatas! Pasti Anda mengetahui gambar tersebut bukan? Dan Anda pasti bertanya-tanya apa hubungan gambar diatas dengan materi yang akan dibahas? Jadi gambar diatas itu merupakan salah satu contoh penerapan hukum Bernoulli dalam kehidupan sehari-hari, yaitu salah satu hukum yang ada dalam fisika. Kira-kira apa yang tergambar dipikiran Anda ketika melihat gambar diatas dan hubungannya dengan materi yang akan dibahas? Nah untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan yang mulai bermunculan dipikiran Anda, mari kita bahas materi berikut!

4. Teori Toricelli

Sebuah Ilmu Pengetahuan Alam khususnya untuk ilmu fisika, kita sering mendengar istilah teori Toricelli. Apa sih yang dimaksud dengan teori toricelli? Persamaan Bernoulli dapat digunakan untuk menentukan kecepatan zat cair yang keluar dari lubang pada dinding tabung (Gambar 2). Dengan menganggap diameter tabung lebih besar dibandingkan diameter lubang, maka permukaan zat cair pada tabung turun perlahan-lahan, sehingga kecepatan v_1 dapat dianggap nol.



Gambar 2. Skema persamaan Bernoulli untuk fluida dalam tangki dan terdapat kebocoran dalam ketinggian tertentu.

Titik 1 (permukaan) dan 2 (lubang) terbuka terhadap udara sehingga tekanan pada kedua titik sama dengan tekanan atmosfer, $P_1 = P_2$, sehingga persamaan Bernoulli dinyatakan:

$$\frac{1}{2}\rho v_2^2 + \rho g h_2 = 0 + \rho g h_1$$

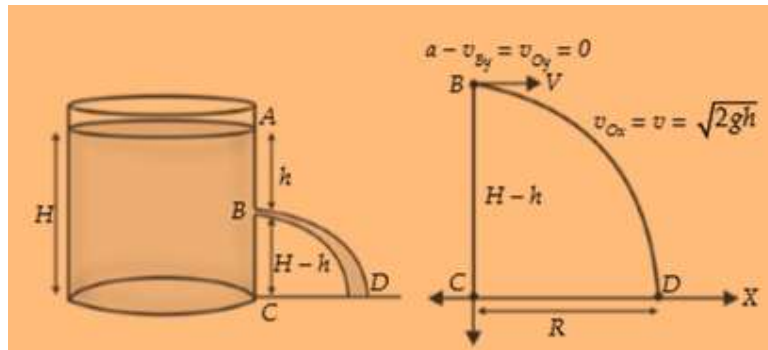
$$\frac{1}{2}\rho v_2^2 = \rho g (h_1 - h_2)$$

$$v = \sqrt{2g(h_1 - h_2)}$$

Jika $h_1 - h_2 = h$, maka:

$$v = \sqrt{2gh} \quad \dots\dots\dots 1$$

Persamaan (1) disebut teori Torricelli, apa sih bunyi dari teori tersebut? Jadi teori ini menyatakan bahwa kecepatan aliran zat cair pada lubang sama dengan kecepatan benda yang jatuh bebas dari ketinggian yang sama.



Gambar 3. Lintasan air (fluida) pada tangki berlubang

Perhatikan Gambar 3! Apakah kalian paham dengan gambar tersebut? Jika belum, yuk perhatikan penjelasan berikut! Jadi pada gambar dijelaskan Jika air keluar dari lubang B dengan kelajuan v yang jatuh di titik D, maka terlihat lintasan air dari titik B ke titik D berbentuk parabola. Berdasarkan analisis gerak parabola, kecepatan awal fluida pada arah mendatar sebesar $v_{BX} = v = \sqrt{2gh}$. Sedangkan kecepatan awal pada saat jatuh (sumbu Y) merupakan gerak lurus berubah beraturan (GLBB) dengan percepatan $a_y = g$. Berdasarkan persamaan jarak $Y = v_{0y}t + \frac{1}{2}a_y t^2$ dengan $Y = H - h$, $v_{0y} = 0$, dan $a_y = g$, maka Anda peroleh persamaan untuk menghitung waktu yang diperlukan air dari titik B ke titik D sebagai berikut.

$$H - h = 0 + \frac{1}{2}gt^2$$

$$t = \sqrt{\frac{2(H - h)}{g}}$$

..... 2

Gerak air (fluida) pada sumbu X merupakan gerak lurus beraturan (GLB) sehingga berlaku persamaan: $X = v_{0x}t$

Karena $v_{0x} = v_{BX} = v = \sqrt{2gh}$, maka:

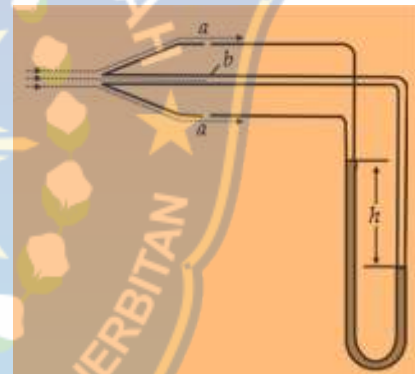
$$R = X = \sqrt{2gh} \sqrt{\frac{2(H - h)}{g}}$$

$$R = 2\sqrt{h(H-h)} \quad \dots\dots\dots 3$$

5. Tabung Pitot

Tahukah kalian apa yang dimaksud dengan tabung pitot? Jadi, tabung pitot adalah alat ukur yang dapat Anda gunakan untuk mengukur kelajuan gas. Perhatikan Gambar 4! Gas (misalnya udara) mengalir melalui lubang-lubang di titik a.

Lubang-lubang ini sejajar dengan arah aliran dan dibuat cukup jauh di belakang sehingga kelajuan dan tekanan gas di luar lubang-lubang tersebut mempunyai nilai seperti halnya dengan aliran bebas. Jadi, $v_a = v$ (kelajuan gas) dan tekanan pada kaki kiri manometer tabung pitot sama dengan tekanan aliran gas (P_a



Gambar 4. Diagram penampang sebuah pitot.

Lubang dari kaki kanan manometer tegak lurus terhadap aliran sehingga kelajuan gas berkurang sampai ke nol di titik b ($v_b = 0$). Pada titik ini gas berada dalam keadaan diam. Tekanan pada kaki kanan manometer sama dengan tekanan di titik b (p_b). Beda ketinggian titik a dan b dapat diabaikan ($h_a = h_b$), sehingga perbedaan tekanan yang terjadi menurut persamaan Bernoulli adalah sebagai berikut.

$$p_a + \frac{1}{2}\rho v_a^2 = p_b + 0$$

$$p_b - p_a = \frac{1}{2}\rho v_a^2$$

..... 4

Perbedaan tekanan ini sama dengan tekanan hidrostatis fluida (raksa) pada manometer.

$$p_b - p_a = \rho_r g h$$

..... 5

Oleh karena itu, kecepatan aliran gas $v_A = v$ dapat dirumuskan sebagai berikut.

$$v = \sqrt{\frac{2\rho_r g h}{\rho}}$$

..... 6



Materi Ajar

Alat Penyemprot & Gaya Angkat Pesawat



Alat Penyemprot & Gaya Angkat Pesawat



Gambar 1 Pesawat Terbang

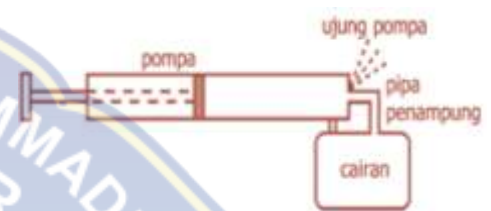
Perhatikan gambar diatas! Pesawat adalah salah satu alat transportasi yang banyak diminata oleh masyarakat saat ini. Apakah Anda salah satu peminat alat transportasi tersebut? Ataupun Anda pernah menggunakannya? Jika iya, pernahkah kita berpikir bagaimana pesawat terbang yang beratnya berton-ton bisa terbang tinggi diudara? Apa yang menyebabkan sehingga alat transportasi ini bisa melayang diudara padahal ia terbuat dari besi yang sangat berat? Nah untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan tersebut, mari kita pelajari materi berikut!

6. Alat Penyemprot

Alat penyemprot yang menggunakan prinsip Bernoulli yang sering digunakan adalah alat penyemprot racun serangga. Perhatikan Gambar 2!

Pasti gambar tersebut tidak asing lagi bagi kita. Dan mungkin Anda sering menggunakannya bukan? Tapi tahukah Anda bahwa alat penyemprot tersebut menggunakan konsep fisika dalam prinsip kerjanya, bagaimanakah prinsip kerja dari alat tersebut?

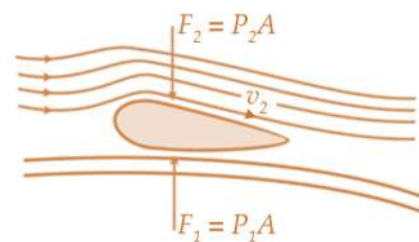
Jadi prinsip kerjanya yaitu Ketika Anda menekan batang pengisap, udara dipaksa keluar dari tabung pompa melalui tabung sempit pada ujungnya. Semburan udara yang bergerak dengan cepat mampu menurunkan tekanan pada bagian atas tabung tandon yang berisi cairan racun.



Gambar 2. Penyemprot racun serangga.

Hal ini menyebabkan tekanan atmosfer pada permukaan cairan turun dan memaksa cairan naik ke atas tabung. Semburan udara berkelajuan tinggi meniup cairan, sehingga cairan dikeluarkan sebagai semburan kabut halus. Nah, setelah membaca materi diatas pasti Anda telah memahami prinsip kerja alat penyemprot bukan?

7. Gaya Angkat Pesawat



Gambar 2. Garis-garis arus di sekitar sayap pesawat terbang

Pesawat adalah salah satu alat transportasi yang udah tidak asing lagi dalam kehidupan kita. Pernahkah kalian menggunakan jasa transportasi ini? Pernahkah kalian berfikir kok pesawat ini bisa terbang tinggi padahal beratnya berton-ton? Nah untuk menjawab pertanyaan- pertanyaan yang muncul dipikiran kita, kita masuk dipembahasan berikut.

Pesawat terbang dapat terangkat ke udara karena kelajuan udara yang melalui sayap pesawat. Pesawat terbang tidak seperti roket yang terangkat ke atas karena aksi-reaksi antara gas yang disemburkan roket itu sendiri. Roket menyemburkan gas ke belakang, dan sebagai reaksinya gas mendorong roket maju. Jadi, roket dapat terangkat ke atas walaupun tidak ada udara, tetapi pesawat terbang tidak dapat terangkat jika tidak ada udara.

Penampang sayap pesawat terbang mempunyai bagian belakang yang lebih tajam dan sisi bagian atas yang lebih melengkung daripada sisi bagian bawahnya. Perhatikan Gambar 2! Garis arus pada sisi bagian atas lebih rapat daripada sisi bagian bawahnya. Artinya, kelajuan aliran udara pada sisi bagian atas pesawat v_2 lebih besar daripada sisi bagian bawah sayap v_1 . Sesuai dengan asas Bernoulli, tekanan pada sisi bagian atas p_2 lebih kecil daripada sisi bagian bawah p_1 karena kelajuan udaranya lebih besar. Dengan A sebagai luas penampang pesawat, maka besarnya gaya angkat dapat kalian ketahui melalui persamaan berikut.

$$F_1 - F_2 = (P_1 - P_2)A$$

$$F_1 - F_2 = \frac{1}{2}\rho(v_2^2 - v_1^2)A$$

Pesawat terbang dapat terangkat ke atas jika gaya angkat lebih besar daripada berat pesawat. Jadi, suatu pesawat dapat terbang atau tidak tergantung dari berat pesawat, kelajuan pesawat, dan ukuran sayapnya.

Makin besar kecepatan pesawat, makin besar kecepatan udara. Hal ini berarti gaya angkat sayap pesawat makin besar. Demikian pula, makin besar ukuran sayap makin besar pula gaya angkatnya. Supaya pesawat dapat terangkat, gaya angkat harus lebih besar daripada berat pesawat ($F_1 - F_2 > m g$). Jika pesawat telah berada pada ketinggian tertentu dan pilot ingin mempertahankan ketinggiannya (melayang di udara), maka kelajuan pesawat harus diatur sedemikian rupa sehingga gaya angkat sama dengan berat pesawat ($F_1 - F_2 = m g$).

Info Kita

Bagaimana Pesawat Bisa Terbang?



Pabrik-pabrik pesawat terbang modern sudah menggunakan mesin jet. Namun prinsip terbangnya masih menggunakan ilmu gaya udara seperti penemuan Wrigth bersaudara, yaitu Orville Wright dan Wilbur Wright. Mereka berhasil melakukan penerbangan pertama di dunia menggunakan pesawat rancangan sendiri yang diberi nama flyer, pada 1903 di Amerika Serikat.

Selain Wright bersaudara, tercatat beberapa penemu pesawat terbang yang lain, yakni Samuel F cody yang melakukan penerbangan di lapangan udara Fanborough di Inggris pada 1910. Untuk pesawat jenis lighter than air (lebih ringan dari udara) menggunakan balon udara, bahkan sudah terbang jauh sebelumnya. Balon udara panas penemuan Joseph Montgolfier dan Etienne Montgolfier asal Prancis, kali pertama terbang pada tahun 1782. Penemuan mereka kemudian disempurnakan seorang Jerman bernama Ferdinand von Zeppelin dengan memodifikasi balon berbentuk cerutu yang digunakan untuk membawa penumpang dan barang pada 1900.

Setelah pesawat Flyer penemuan Wright bersaudara, pesawat terbang banyak mengalami modifikasi baik dari rancang bangun, bentuk, dan mesin untuk memenuhi kebutuhan transportasi udara. Perkembangan teknologi pesawat terbang mencapai beberapa kemajuan selama kurang dari satu abad, terlebih lagi setelah ditemukannya teknologi tidak kasat radar, yaitu stealth.

Pada umumnya, pesawat terdiri atas badan pesawat, kabin, sayap, ekor, sirip, dan roda. Awak pesawat terdiri atas pilot, co-pilot, navigator, operator radio, teknisi, dan pramugari/pramugara (khusus pesawat penumpang sipil). Satuan kecepatan pesawat adalah mach, dimana 1 Mach setara dengan kecepatan suara. Ketika pesawat terbang di angkasa, pada dasarnya memerlukan dua hal, yaitu mendorong dan mengangkat.

Mendorong adalah mendesak pesawat maju ke depan menggunakan mesin atau baling-baling. Sebuah baling-baling mendorong, sama prinsipnya dengan baling-baling pengangkat. Dua kekuatan tersebut bekerja berlawanan dengan gaya tarik dan gravitasi (gaya berat). Secara umum, prinsip terbang pesawat menggunakan hukum fisika, yakni memanfaatkan hukum Bernoulli di udara dengan memanfaatkan arus laminair sayap yang dihasilkan akibat daya dorong mesin pesawat.



Pada awalnya, navigasi pesawat menggunakan tanda-tanda yang mudah dikenal di darat, baik tanda-tanda alam maupun tanda-tanda buatan manusia seperti gunung, sungai, atau rel kereta api. Dalam perkembangannya, navigasi pesawat menjadi berbagai jenis, yaitu navigasi radio, radar, inersial dan satelit.

Pada praktiknya pesawat terbang menggunakan beberapa teknologi navigasi sekaligus. Pesawat komersial atau pesawat penumpang biasanya lebih sering menggunakan navigasi radio. Navigasi radar dan inersial lebih sering digunakan oleh pesawat militer mata-mata karena sifatnya yang self contain (tidak bergantung pada stasiun di luar). Sedang navigasi satelit digunakan oleh semua jenis pesawat. Selain itu, pesawatpesawat modern biasanya telah menggunakan suatu alat yang di sebut TICAS. Alat ini untuk memantau lalu lintas udara, yaitu memperingatkan jarak antara pesawat di udara.

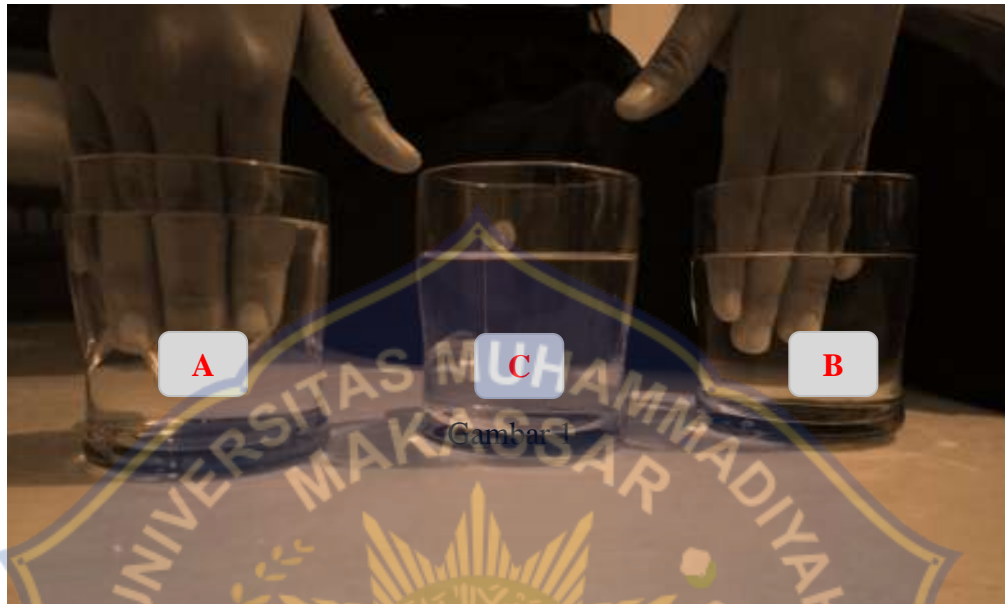
(Dikutip seperlunya dari suplemen anak, Suara Merdeka, edisi 38, 2006)

Materi Ajar

Suhu dan Termometer



Suhu dan Termometer



Gambar 1

Perhatikan Gambar 1! Ketika Anda memasukkan tangan kanan ke wadah A yang berisi air dingin, dan memasukkan tangan kiri ke wadah B yang berisi air hangat, apa yang Anda rasakan ? Ketika Anda memindahkan kedua tangan dengan cepat ke wadah C yang berisi air biasa (tidak hangat/dingin), ternyata tangan kanan yang tadinya terasa dingin akan berubah merasakan hangat dan tangan kiri yang tadinya merasakan hangat akan terasa dingin. Mengapa demikian?

Hal ini menunjukkan bahwa perasaan seseorang tidak dapat menyatakan suhu suatu benda dengan tepat. Oleh karena itu, manusia menciptakan suatu alat yang dapat digunakan untuk mengukur suhu dan besarnya suhu dapat dilihat dari angka yang ditunjukkan. Dan alat ukur yang digunakan adalah termometer.

A. Pengertian Suhu

Apa itu suhu? Sebenarnya dalam kehidupan sehari-hari kita sudah mengenal suhu ini. Coba Anda sentuh es batu! Terasa dingin, bukan? Coba pegang lampu bolam yang sedang menyala! Terasa panas, bukan? Derajat panas atau dingin yang dialami kedua benda tersebut dinamakan suhu. Suhu dapat dirasakan oleh tangan Anda melalui syaraf yang ada pada kulit dan diteruskan ke otak, sehingga Anda menyatakan panas atau dingin. Namun, kulit kita tidak dapat dijadikan sebagai alat ukur suhu suatu benda. Mengapa demikian? Karena kulit tidak dapat menyatakan suhu suatu benda dengan tepat, hanya sebatas panas atau dinginnya benda tersebut.

Suhu juga dikenal dengan istilah temperatur, kalau didalam fisika istilah ini memiliki pengertian sifat fisik suatu benda untuk menentukan apakah keduanya berada dalam kesetimbangan termal. Sedangkan secara sederhananya suhu merupakan ukuran mengenai panas atau dinginnya suatu zat atau benda. Satuan suhu dalam Standar Internasional (SI) adalah Kelvin (K).

Alat untuk mengukur temperatur suatu benda menggunakan *termometer*. Untuk jenis skala yang digunakan, termometer terdiri dari beberapa jenis diantaranya Celcius, Fahrenheit, Reamur dan Kelvin. Di dalam termometer terdapat suatu zat dan biasanya menggunakan air raksa atau benda yang dapat berubah ketika terjadi perubahan suhu atau memiliki sifat termometrik. Beberapa keunggulan dari air raksa sebagai berikut:

1. Dapat menyerap panas suatu benda yang akan diukur sehingga temperatur air raksa sama dengan temperatur benda yang diukur,
2. Dapat digunakan untuk mengukur temperatur yang rendah hingga temperatur yang lebih tinggi karena air raksa memiliki titik beku pada temperatur -39°C dan titik didihnya pada temperatur 357°C ,
3. Tidak membasahi dinding tabung sehingga pengukurannya menjadi lebih teliti.

4. Pemuaian air raksa teratur atau linear terhadap kenaikan temperatur, kecuali pada temperatur yang sangat tinggi, dan
5. Mudah dilihat karena air raksa dapat memantulkan cahaya.

Termometer adalah alat yang dipakai untuk mengukur suhu dengan tepat dan menyatakannya dengan angka. Secara umum termometer terbuat dari pipa kaca yang diisi dengan zat cair. Prinsip dasar mengapa digunakannya zat cair sebagai pengisi termometer adalah karena zat cair mengalami perubahan volume seandainya suhu berubah. Beberapa jenis termometer dalam kehidupan sehari-hari antara lain:

- Termometer klinis, digunakan untuk mengukur suhu badan manusia. Angka-angka pada termometer klinis didesain dari 35°C sampai dengan 42°C .
- Termometer dinding, umumnya dipasang tegak di dinding dan digunakan untuk mengukur suhu ruangan. Skala termometer dinding didesain dari -50°C sampai dengan 50°C .
- Termometer Maksimum dan Minimum Six – Bellani, digunakan untuk mengukur suhu maksimum dan minimum di dalam rumah kaca yang dipakai untuk menanam tanaman sebagai bahan penelitian.

Untuk menyatakan suhu dengan bilangan diperlukan patokan suhu yang tetap yang dapat dibuat kembali dengan mudah dan teliti. Patokan suhu yang digunakan disebut titik tetap.

Dari skala suhu yang ada sekarang telah ditetapkan:

a. Termometer skala *Celsius*

Memiliki titik didih air 100°C dan titik bekunya 0°C . Rentang temperaturnya berada pada temperatur $0^{\circ}\text{C} - 100^{\circ}\text{C}$ dan dibagi dalam 100 skala.

b. Termometer skala *Reamur*

Memiliki titik didih air 80°R dan titik bekunya 0°R . Rentang temperaturnya berada pada temperatur $0^{\circ}\text{R} - 80^{\circ}\text{R}$ dan dibagi dalam 80 skala.

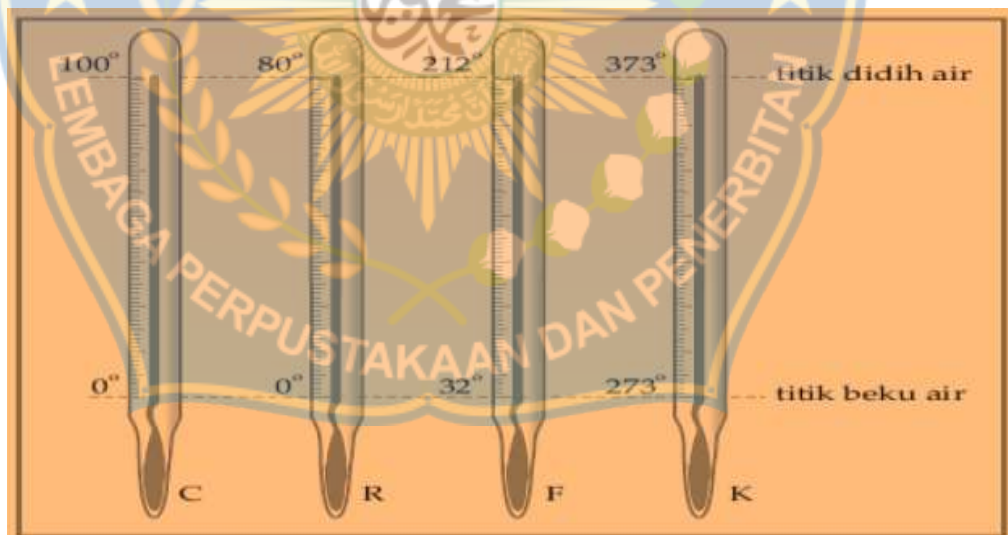
c. Termometer skala *Fahrenheit*

Memiliki titik didih air 212°F dan titik bekunya 32°F . Rentang temperaturnya berada pada temperatur $32^{\circ}\text{F} - 212^{\circ}\text{F}$ dan dibagi dalam 180 skala.

d. Termometer skala *Kelvin*

Memiliki titik didih air $373,15\text{ K}$ dan titik bekunya $273,15\text{ K}$. Rentang temperaturnya berada pada temperatur $273,15\text{ K} - 373,15\text{ K}$ dan dibagi dalam 100 skala.

Jadi, jika diperhatikan pembagian skala tersebut, satu skala dalam derajat *Celsius* sama dengan satu skala dalam derajat *Kelvin*, sementara satu skala *Celsius* kurang dari satu skala *Reamur* dan satu skala *Celsius* lebih dari satu skala *Fahrenheit*. Secara matematis perbandingan keempat skala tersebut, yaitu sebagai berikut.



Gambar 2 Jenis-Jenis Termometer

Pada Gambar 2, dapat ditulis dalam bentuk tabel sebagai berikut:

Tabel 1 : Hubungan antara Termometer Celcius, Reamur, Fahrenheit, dan Kelvin

No	Termometer	Titik tetap bawah	Titik tetap atas	Jumlah skala a	Pembandingan
1	Celcius	0 ⁰ C	100 ⁰ C	100	5
2	Reamur	0 ⁰ R	80 ⁰ R	80	4
3	Fahrenheit	32 ⁰ F	212 ⁰ F	180	9
4	Kelvin	273 ⁰ K	373 ⁰ K	100	5

Perbandingan skala keempat termometer tersebut sebagai berikut:

$$t_C : t_R : (t_F - 32) : (T - 273) = 5 : 4 : 9 : 5$$

t_C = skala yang ditunjukkan termometer celcius (⁰C)

t_R = skala yang ditunjukkan termometer celcius (⁰R)

t_F = skala yang ditunjukkan termometer celcius (⁰F)

T = skala yang ditunjukkan termometer celcius (K)

Secara umum hubungan antara termometer yang satu dengan termometer yang lainnya adalah sebagai berikut:

$$\frac{T_x - X_b}{X_a - X_b} = \frac{T_y - Y_b}{Y_a - Y_b}$$

Keterangan:

X_a = titik tetap atas termometer X

X_b = titik tetap bawah termometer X

T_x = suhu pada termometer X

Y_a = titik tetap atas termometer Y

Y_b = titik tetap bawah termometer Y

T_y = suhu pada termometer Y

B. Konversi Skala Termometer

Setelah mengenal Macam dan Jenis Skala Suhu Celcius, Reamur, Kelvin dan Fahrenheit, maka dibawah ini perlu kalian ketahui mengenai Rumus Menghitung Konversi Suhu. Mengapa kita perlu mengetahuinya?

Karena didalam Konversi Suhu itu sendiri merupakan cara untuk menyatakan Suhu di dalam Suatu Benda dari 1 Skala Suhu ke Skala Suhu lainnya sehingga bisa disimpulkan bhwa Suhu Suatu Benda dalam Skala Celcius dapat di Konversi (diubah) kedalam Skala lainnya seperti Skala Reamur, Skala Kelvin dan Skala Fahrenheit.

Tabel 2 : Rumus menghitung Konversi Suhu

	Celcius	Reamur	Kelvin	Fahrenheit
Celcius		$R = (4/5) C$	$K = C + 273$	$F = (9/5) C + 32$
Reamur	$C = (5/4) R$		$K = C + 273 = (5/4) R + 273$	$F = (9/4) R + 32$
Fahrenheit	$C = 5/9 (F - 32)$	$R = 4/9 (F - 32)$	$K = 5/9 (F - 32) + 273$	
Kelvin	$C = K - 273$	$R = 4/5 (K - 273)$		$F = 9/5 (K - 273) + 32$



Materi Ajar

Kalor



KALOR



Gambar 1

Pernahkah kalian memanaskan sebuah logam? Atau pernahkah kalian mengaduk teh menggunakan sendok berjenis logam? Mungkin kalian pernah melakukannya. Pernahkah kalian memperhatikan mengapa lama-kelamaan tangan kita yang memegang sendok akan terasa panas, padahal kita tidak menyentuh air tehnya secara langsung? Begitu pula jika Anda memanaskan sebuah logam pada api yang menyala, Anda akan merasakan logam tersebut menjadi panas dan mungkin Anda tidak sanggup memegangnya. Mengapa dapat terjadi perpindahan panas, sedangkan Anda tidak menyentuh sumber panasnya tersebut?

Besi tersebut akan menjadi lebih panas. Lebih panas ini berarti suhunya naik. Contoh ini membuktikan bahwa kalor dapat mengubah suhu zat. Pengaruh ini banyak penggunaannya dalam kehidupan sehari-hari. Contohnya memasak air, dan memanaskan benda waktu pagi pada terik matahari.

A. Pengertian Kalor

Apa itu kalor? Sebenarnya dalam kehidupan sehari-hari kita sudah mengenal kalor ini. Contohnya, sendok yang digunakan untuk menyeduh kopi panas, akan terasa hangat. Leher Anda jika disentuh akan terasa hangat. Apa sebenarnya yang berpindah dari kopi panas ke sendok dan dari leher ke syaraf kulit? Sesuatu yang berpindah tersebut merupakan energi/kalor.

Pada dasarnya kalor adalah perpindahan energi kinetik dari satu benda yang bersuhu lebih tinggi ke benda yang bersuhu lebih rendah. Pada waktu zat mengalami pemanasan, partikel-partikel benda akan bergetar dan menumbuk partikel tetangga yang bersuhu rendah. Hal ini berlangsung terus menerus membentuk energi kinetik rata-rata sama antara benda panas dengan benda yang semula dingin. Pada kondisi seperti ini terjadi keseimbangan termal dan suhu kedua benda akan sama.

1. Hubungan kalor dengan suhu benda

Pernahkah kalian mengamati sebuah besi yang diberi kalor, misalnya dibakar? Tentu kalian sering mengamatinnya. Besi tersebut akan menjadi lebih panas. Lebih panas ini berarti suhunya naik. Contoh ini membuktikan bahwa kalor dapat mengubah suhu zat. Pengaruh ini banyak penggunaannya dalam kehidupan sehari-hari. Contohnya memasak air dan memanaskan benda waktu pagi pada terik matahari.

Sewaktu Anda memasak air, Anda membutuhkan kalor untuk menaikkan suhu air hingga mendidihkan air. Nasi yang dingin dapat dihangatkan dengan penghangat nasi. Nasi butuh kalor untuk menaikkan suhunya. Berapa banyak kalor yang diperlukan air dan nasi untuk menaikkan suhu hingga mencapai suhu yang diinginkan?



Gambar 2. Kalor dapat menaikkan suhu

Secara induktif, makin besar kenaikan suhu suatu benda, makin besar pula kalor yang diserapnya. Selain itu, kalor yang diserap benda juga bergantung massa benda dan bahan penyusun benda. Secara matematis dapat di tulis seperti berikut.

$$Q = m c \Delta T$$

.....(1)

Keterangan:

Q : kalor yang diserap/dilepas benda (J)

m : massa benda (kg)

c : kalor jenis benda (J/kg°C)

ΔT : perubahan suhu (°C)

Persamaan di atas, jika kalor ditambahkan ke zat maka Q dan ΔT adalah positif dan temperatur naik. Sebaliknya jika kalor jenis dilepas dari zat, Q dan ΔT negatif dan temperatur turun. Definisi yang diberikan oleh persamaan 1 berlaku untuk c konstan.

Kalor jenis benda (zat) menunjukkan banyaknya kalor yang diperlukan oleh 1 kg zat untuk menaikkan suhunya sebesar satu satuan suhu (° C). Hal ini berarti tiap benda (zat) memerlukan kalor yang berbeda-beda meskipun untuk menaikkan suhu yang sama dan massa yang sama. Kalor jenis beberapa zat dapat Anda lihat pada tabel berikut.

Tabel 1 Kalor Jenis Beberapa Zat

No	Nama Zat	Kalor Jenis	
		J/kg°C	Kkal/kg°C
1.	Alkohol	2.400	550
2.	Es	2.100	500
3.	Air	4.200	1.000
4.	Uap air	2.010	480
5.	Alumunium	900	210
6.	Besi/Baja	450	110
7.	Emas	130	30
8.	Gliserin	2.400	580
9.	Kaca	670	160
10.	Kayu	1.700	400
11.	Kuningan	380	90
12.	Marmar	860	210
13.	Minyak tanah	2.200	580
14.	Perak	230	60
15.	Raksa	110	30
16.	Seng	390	90
17.	Tembaga	390	90
18.	Tinbal	130	30
19.	Zink	380	90

2. Kapasitas Kalor

Apa itu kapasitas kalor? Air satu panci ketika dimasak hingga mendidih memerlukan kalor tertentu. Kalor yang dibutuhkan 1 panci air agar suhunya naik 1°C disebut kapasitas kalor. Kapasitas kalor sebenarnya banyaknya energi yang diberikan dalam bentuk kalor untuk menaikkan suhu benda sebesar satu derajat. Pada sistem SI, satuan kapasitas kalor adalah JK⁻¹. Namun, karena di Indonesia suhu biasa dinyatakan dalam skala Celsius, maka satuan kapasitas kalor yang dipakai dalam buku ini adalah J/°C. Kapasitas kalor dapat dirumuskan sebagai berikut.

$$Q = C \times \Delta T$$

.....(2)

- Keterangan:*
- Q : kalor yang diserap/dilepas (J)
 - C : kapasitas kalor benda (J/°C)
 - ΔT : perubahan suhu benda (°C)

Jika persamaan kapasitas kalor dibandingkan dengan persamaan kalor jenis, maka Anda dapatkan persamaan sebagai berikut.

$$C = m \times c$$

.....(3)

Keterangan:

C : kapasitas kalor benda ($J/^{\circ}C$)

m : massa benda (kg)

c : kalor jenis benda ($J/kg \text{ }^{\circ}C$)

B. Perubahan Wujud

1. Kalor pengubah wujud zat

Kalian pasti sudah mengetahui bahwa wujud zat ada tiga yaitu *padat*, *cair* dan *gas*. Pernahkah kalian melihat es yang mencair atau air yang sedang menguap? Ternyata perubahan wujud zat itu membutuhkan kalor. Banyaknya kalor untuk mengubah wujud 1 gr zat dinamakan *kalor laten*. Kalor laten ada dua jenis, pertama: *kalor lebur* untuk mengubah dari padat ke cair. Kalor lebur zat sama dengan kalor bekunya. Kedua: *kalor uap* yaitu kalor untuk mengubah dari cair menjadi gas. Kalor uap zat sama dengan kalor embun. Kalor laten ini disimbolkan L . Dari penjelasan di atas maka dapat ditentukan kalor yang dibutuhkan zat bermassa m untuk mengubah wujudnya yaitu

$$Q = m L$$

.....(4)

dengan :

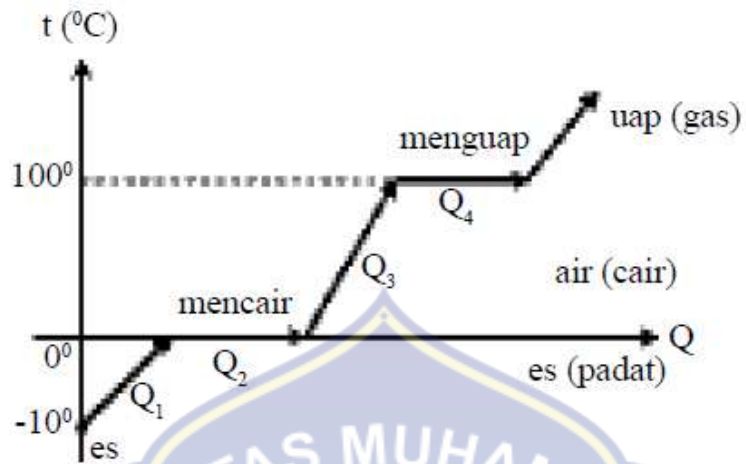
Q = kalor (kal)

m = massa benda (gr)

L = kalor laten (kal/gr)

2. Perubahan suhu dan wujud benda

Baru saja kalian telah belajar bahwa kalor dapat merubah suhu atau wujud zat. Berarti jika suatu benda diberi kalor yang cukup dapat terjadi kedua perubahan itu. Perubahan benda ini dapat digambarkan dengan bantuan grafik $Q - t$. Contoh perubahan ini dapat digunakan perubahan air dari bentuk padat (es) hingga bentuk gas (uap). Grafik $Q - t$ nya dapat dilihat pada *Gambar 2*



Gambar 3 Grafik Q - t perubahan pada air karena menyerap kalor

Pada Gambar 3, terlihat bahwa air dapat mengalami tiga kali perubahan suhu dan dua kali perubahan wujud. Pada saat mencair (Q_2) dan menguap (Q_4) membutuhkan kalor perubahan wujud $Q = m L$. Sedangkan kalor Q_1 , Q_3 dan Q_5 merupakan kalor perubahan suhu $Q = m c \Delta t$.

Materi Ajar

Pemuaian



PEMUAIAN



Gambar 1. Rel Kereta Api

Pernahkah kalian melihat rel kereta api? Pernahkah kita perhatikan, mengapa sambungan rel kereta api dibuat renggang? Pemasangan kaca juga diberi jarak? Aspal di jalan raya pada siang hari dapat retak-retak? Mengapa demikian? Hal ini tentu sangat berhubungan dan berkaitan dengan peristiwa pemuaiian dan penyusutan zat. Suatu benda umumnya akan mengalami pemuaiian apabila dipanaskan dan mengalami penyusutan saat didinginkan.

Masalah yang ditimbulkan oleh pemuaiian dalam kehidupan sehari-hari contohnya : a) sambungan rel kereta api. b) pemasangan kaca jendel. c) celah pemuaiian pada sambungan jembatan. d) kawat telepon atau kawat listrik.

C. Pengertian Pemuaiian

Dapatkah anda membayangkan apa yang terjadi pada sebuah benda apabila suhunya berubah? Salah satu yang terjadi adalah perubahan ukuran benda tersebut. Jika suhu benda naik, secara umum ukuran benda bertambah. Peristiwa ini disebut pemuaiian.

Komet

Kolom mengingat

Pemuaiian adalah penambahan ukuran zat akibat pemanasan. Pemuaiian terjadi pada zat padat, cair dan gas.

Anda telah mengetahui bahwa setiap zat (padat, cair dan gas) disusun oleh partikel-partikel yang bergetar. Jika sebuah benda dipanaskan maka partikel-partikel di dalamnya bergetar lebih kuat hingga saling menjauh. Kita katakan *memuai*. Jika benda didinginkan, getaran-getaran partikel lebih lemah, dan partikel-partikel saling mendekat, akibatnya benda *menyusut*.

D. Macam-macam pemuaiian zat

1. Pemuaiian zat padat

Pemuaiian zat padat merupakan peristiwa bertambah panjang, lebar, atau volume suatu benda padat karena pengaruh panas (kalor). Contoh pemuaiian zat padat seperti pemuaiian rel kereta yang telah disebutkan tadi.

a. Pemuaiian panjang

Jika sebuah benda padat dipanaskan, benda tersebut memuai ke segala arah. Artinya ukuran panjang, luas, dan volumenya bertambah. Untuk benda padat yang panjang tetapi luas penampangnya kecil, misalnya jarum jahit, kita hanya memperhatikan pemuaiian panjangnya saja. Untuk pemuaiian panjang digunakan konsep koefisien muai panjang atau koefisien muai linear yang dapat didefinisikan sebagai perbandingan antara pertambahan panjang zat dengan panjang mula-mula zat, untuk kenaikan suhu sebesar satu satuan suhu. Jika koefisien muai panjang dilambangkan dengan α dan pertambahan panjang ΔL , panjang mula-mula L_0 dan perubahan suhu ΔT , maka koefisien muai panjang dapat dinyatakan dengan persamaan :

$$\alpha = \frac{\Delta L}{L_0 \cdot \Delta T} \quad \text{satuan dari } \alpha \text{ adalah } C^{-1} \text{ atau } K^{-1} \quad \dots (1)$$

Dari persamaan di atas diperoleh persamaan :

$$\Delta L = \alpha \cdot L_0 \cdot \Delta T$$

dimana $\Delta L = L_t - L_0$... (2)

sehingga $L_t - L_0 = \alpha \cdot L_0 \cdot \Delta T$ atau $L_t = L_0 + \alpha \cdot L_0 \cdot \Delta T$

atau

$$L_t = L_0 \cdot (1 + \alpha \cdot \Delta T)$$

... (3)

koefisien muai panjang (α) adalah bilangan yang menyatakan seberapa besar pertambahan panjang suatu zat padat setiap satuan panjang jika suhunya naik $1^{\circ}C$.

dengan:

L_t = panjang akhir benda/pada saat suhu T (m)

L_0 = panjang mula-mula (m)

ΔT = perubahan suhu benda ($T_1 - T_0$) ($^{\circ}C$ atau K)

Tabel 1. Koefisien Muai Panjang berbagai zat padat pada suhu kamar.

No	Jenis Bahan	Koefisien Muai Panjang/ $^{\circ}C$
1.	Aluminium	0,000026
2.	Baja	0,000011
3.	Besi	0,000012
4.	Emas	0,000014
5.	Kaca	0,000009
6.	Kuningan	0,000018
7.	Tembaga	0,000017
8.	Platina	0,000009
9.	Timah	0,00003
10.	Seng	0,000029
11.	Pyrex	0,000003
12.	Perak	0,00002

b. Pemuaian Luas

Jika zat padat memiliki dua dimensi seperti persegi panjang yang mempunyai panjang dan lebar, akan mengalami pemuaian ke arah memanjang dan arah melebar. Dengan kata lain mengalami pemuaian luas. Contoh pemuaian luas yang bisa sobat amati adalah pada pemanasan lempeng tipis logam. Lempeng tipis logam akan mengalami penambahan luas setelah dipanaskan. Kemampuan suatu benda untuk mengalami pemuaian luas sangat ditentukan oleh koefisien muai luas dilambangkan dengan β , Dengan nilai $\beta = 2\alpha$.

Analog dengan pemuaian panjang, maka jika luas mula-mula A_0 , pertambahan luas ΔA dan perubahan suhu ΔT , maka koefisien muai luas dapat dinyatakan dengan persamaan.

$$\beta = \frac{\Delta A}{A_0 \cdot \Delta T}$$

Atau

$$\Delta A = \beta \cdot A_0 \cdot \Delta T \quad \dots (4)$$

$$\Delta A = A_t - A_0 \text{ sehingga } A_t - A_0 = \beta \cdot A_0 \cdot \Delta T$$

$$A_t = A_0 \cdot (1 + \beta \cdot \Delta T)$$

... (5)

Koefisien muai luas (β) adalah bilangan yang menyatakan seberapa besar pertambahan luas suatu bahan setiap satuan panjang jika suhunya naik $1^{\circ}C$.

dengan:

$$A_t = \text{luas akhir benda/pada suhu } T$$

$$\beta = 2\alpha$$

c. Pemuaian Volume

Jika benda berbentuk balok dipanaskan, maka akan terjadi pemuaian dalam arah memanjang, melebar, dan meninggi. Artinya benda padat berbentuk balok mengalami pemuaian volume. Koefisien pemuaian pada pemuaian volume disebut dengan koefisien muai volume atau koefisien muai ruang yang diberi lambang γ .

Jika volume mula-mula V_0 , pertambahan volume ΔV dan perubahan suhu ΔT , maka koefisien muai volume dapat dinyatakan dengan persamaan :

$$\gamma = \frac{\Delta V}{V_0 \cdot \Delta T} \quad \text{atau} \quad \Delta V = \gamma \cdot V_0 \cdot \Delta T \quad \dots (6)$$

sehingga $V_t - V_0 = \gamma \cdot V_0 \cdot \Delta T$

$$V_t = V_0 \cdot (1 + \gamma \cdot \Delta T) \quad \dots (7)$$

Koefisien muai volume (γ) adalah bilangan yang menyatakan seberapa besar pertambahan volum suatu bahan setiap satuan panjang jika suhunya naik 1°C .

dengan:

V_t = volume akhir benda/pada suhu T

V_0 = volume mula-mula

$\gamma = 3\alpha$

2. Pemuaian Zat Cair

Bagaimana sifat dari zat cair? Sifat zat cair adalah selalu mengikuti wadahnya. Jika air dituangkan ke dalam botol, bentuk air mengikuti bentuk botol. Oleh karena itu zat cair hanya memiliki muai volume. Persamaan untuk pemuaian volume zat cair sama dengan pemuaian volume zat padat.

INFO FISIKA

Pernahkan kalian memanaskan air? Pernahkan anda mengalami air yang tumpah dari wadahnya ketika dipanaskan pada suhu tertentu?

Hal tersebut terjadi karena pemuaian volume zat cair *lebih besar* daripada pemuaian volume zat padat untuk

Tabel 2. Koefisien Muai Volume Zat Cair untuk beberapa jenis zat

No	Jenis Zat Cair	Koefisien muai ruang/ K^{-1}
1	Alkohol	0,0012
2	Air	0,0004
3	Gliserin	0,0005
4	Minyak Parafin	0,0009
5	Raksa	0,0002

3. Pemuaian Gas

Apa yang terjadi jika gas dipanaskan? Jika gas dipanaskan, maka dapat mengalami pemuaian volum dan juga terjadi pemuaian tekanan. Gas juga mengalami pemuaian layaknya pada pemuaian zat cair dan zat padat. Khusus untuk pemuaian zat ini agak berbeda dengan pemuaian zat padat dan pemuaian zat cair. Ada satu variabel yang sangat menentukan pemuaian zat gas yaitu tekanan. Mungkin kalian pernah melihat balon yang kepanasan tiba-tiba meletus, itu salah satu contoh sederhana pemuaian gas.

E. Penerapan pemuaian dalam kehidupan sehari-hari

Jenis Pemuaian Zat	Contoh Penerapan Pemuaian Zat
Pemuaian Zat Padat	<ol style="list-style-type: none"> 1. Rel Kereta api yang bengkok karena panas 2. Kabel listrik atau telepon yang lebih kendur ketika siang hari 3. Bimetal pada alat-alat listrik seperti pada setrika yang akan mati sendiri ketika sudah terlalu panas 4. Pemuaian pada kaca rumah 5. Pemasangan Ban Baja pada Roda Lokomotif. Dilakukan dengan cara memanaskan ban baja hingga memuai kemudian dipasangkan pada poros roda, setelah dingin akan menyusut dan mengikat kuat.
Pemuaian Zat Cair	<ol style="list-style-type: none"> 1. Termometer Memanfaatkan pemuaian zat cair (raksa atau alkohol) pada tabung thermometer. 2. Air dalam panci akan meluap ketika dipanaskan. (selain dipengaruhi oleh konveksi kalor peristiwa ini juga dipengaruhi oleh pemuaian air)
Pemuaian Zat Gas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Balon yang meletus terkena panas. 2. Roda kendaraan yang meletus terkena panas

F. Pengaruh suhu terhadap pemuaian benda

Setiap benda (padat, cair dan gas) akan memuai jika dipanaskan. Memuai adalah bertambahnya ukuran benda. Contoh peristiwa pemuaian yang terjadi dalam peristiwa sehari – hari:

1. Pemuaian pada benda padat

Salah satu contoh pemuaian pada benda padat adalah sambungan pada rel kereta. Sambungan rel kereta dibuat renggang. Mengapa demikian? Hal ini bertujuan untuk memberi ruang muai apabila rel kereta api terkena panas. Karena jika sambungan dibuat rapat maka ketika terjadi pemuaian akibat terik matahari rel akan melengkung. Contoh lain adalah kabel listrik yang terlihat kendur pada waktu siang hari. Pada peristiwa ini, kabel listrik memuai karena terkena sinar matahari. Pada malam hari kabel tersebut akan kembali ke asalnya. Pernahkah kalian memperhatikan mengapa pemasangan kaca jendela dibuat longgar? Pemasangan kaca pada jendela rumah dibuat longgar dengan tujuan ketika kaca memuai ada ruang muai untuk kaca, sehingga kaca tidak pecah.

2. Pemuaian pada benda cair

Termometer adalah alat pengukur suhu yang berisi air raksa. Air raksa dalam wadah termometer akan memuai jika terkena suhu tubuh. Akibat pemuaian air raksa tersebut maka akan mendorong angka pencatat termometer. Peristiwa pemuaian benda gas juga terjadi parfum yang berada dalam botol parfum. Pernah kalian memperhatikan saat kalian membeli parfum atau memperhatikannya mengapa botol parfum itu tidak diisi dengan penuh? Botol parfum tidak diisi penuh dengan tujuan untuk memberi ruang muai saat parfum terkena panas, apabila tidak ada ruang muai dapat mengakibatkan botol parfum meledak.

3. Pemuaian pada benda gas

Ban sepeda yang telah dipompa jika dibiarkan secara terus-menerus terkena terik matahari akan meletus, mengapa itu bisa terjadi? Meletusnya ban sepeda tersebut dikarenakan udara (gas) yang ada dalam ban terus bertambah akibat pemuaian, karena tidak dapat tertampung maka ban akan meletus.

Materi Ajar

Azas Black



AZAS BLACK



Gambar.1

Pernahkah kalian mandi dan airnya terasa sangat dingin? Kemudian kalian mencampurkan air panas pada air mandi kalian. Begitu pula sebaliknya, pernahkah kalian membuat teh manis dan terlalu panas? Untuk mendinginkan kalian tambah es kedalam teh tersebut? Kejadian-kejadian yang pernah kalian lakukan seperti di atas ternyata sangat sesuai dengan konsep fisika. Setiap dua benda atau lebih dengan suhu berbeda dicampurkan maka benda yang bersuhu lebih tinggi akan melepaskan kalornya, sedangkan benda yang bersuhu lebih rendah akan menyerap kalor hingga mencapai keseimbangan yaitu suhunya sama.

1. Pengertian Azas Black

Anda ketahui bahwa kalor berpindah dari satu benda yang bersuhu tinggi ke benda yang bersuhu rendah. Perpindahan ini mengakibatkan terbentuknya suhu akhir yang sama antara kedua benda tersebut.

Komet

Kolom mengingat

Suhu akhir setelah percampuran antara susu dengan air panas disebut suhu termal (keseimbangan).

Pernahkah Anda membuat susu atau kopi? Sewaktu susu diberi air panas, kalor akan menyebar ke seluruh cairan susu yang dingin, sehingga susu terasa hangat. Suhu akhir setelah percampuran antara susu dengan air panas disebut suhu termal (keseimbangan).

Kalor yang dilepaskan air panas akan sama besarnya dengan kalor yang diterima susu yang dingin. Kalor merupakan energi yang dapat berpindah, prinsip ini merupakan prinsip hukum kekekalan energi. Hukum kekekalan energi dirumuskan pertama kali oleh Joseph Black (1728 – 1899). Oleh karena itu, pernyataan tersebut juga dikenal sebagai Azas Black. Lalu tahukah kalian apa itu azas black?

Asas Black adalah suatu prinsip dalam termodinamika yang dikemukakan oleh Joseph Black. Asas ini menjabarkan beberapa hal, yaitu sebagai berikut.

- Jika dua buah benda yang berbeda yang suhunya dicampurkan, benda yang panas memberi kalor pada benda yang dingin sehingga suhu akhirnya sama.
- Jumlah kalor yang diserap benda dingin sama dengan jumlah kalor yang dilepas benda panas.
- Benda yang didinginkan melepas kalor yang sama besar dengan kalor yang diserap bila dipanaskan.

2. Bunyi Azas Black

Bunyi Asas Black adalah sebagai berikut.

“Pada pencampuran dua zat, banyaknya kalor yang dilepas zat yang suhunya lebih tinggi sama dengan banyaknya kalor yang diterima zat yang suhunya lebih rendah”.

3. Rumus Azas Black

Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya, kalor adalah energi yang dipindahkan dari benda yang memiliki temperatur tinggi ke benda yang memiliki temperatur lebih rendah sehingga pengukuran kalor selalu berhubungan dengan perpindahan energi.

INFO FISIKA

Hukum kekekalan energi dirumuskan pertama kali oleh Joseph Black (1728 – 1899). Oleh karena itu, pernyataan tersebut juga dikenal sebagai Azas Black.

Kalor adalah energi yang dipindahkan dari benda yang memiliki temperatur tinggi ke benda yang memiliki temperatur lebih rendah sehingga pengukuran kalor selalu berhubungan dengan perpindahan energi. Energi adalah kekal sehingga benda yang memiliki temperatur lebih tinggi akan melepaskan energi sebesar Q_L dan benda yang memiliki temperatur lebih rendah akan menerima energi sebesar Q_T dengan besar yang sama. Secara matematis, pernyataan tersebut dapat ditulis sebagai berikut.

$$Q_{\text{lepas}} = Q_{\text{terima}} \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan:

Q_{lepas} : besar kalor yang diberikan (Joule)

Q_{terima} : besar kalor yang diterima (Joule)

Persamaan (1) menyatakan hukum kekekalan energi pada pertukaran kalor yang disebut sebagai Asas Black. Nama hukum ini diambil dari nama seorang ilmuwan Inggris sebagai penghargaan atas jasa-jasanya, yakni Joseph Black (1728–1799). Pengukuran kalor sering dilakukan untuk menentukan kalor jenis suatu zat. Jika kalor jenis suatu zat diketahui, kalor yang diserap atau dilepaskan dapat ditentukan dengan mengukur perubahan temperatur zat tersebut. Kemudian, dengan menggunakan persamaan:

$$Q = m c \Delta T$$

.....(2)

besarnya kalor dapat dihitung. Ketika menggunakan persamaan ini, perlu diingat bahwa temperatur naik berarti zat menerima kalor, dan temperatur turun berarti zat melepaskan kalor.

Dengan menggunakan persamaan (2), maka persamaan (1) dapat dijabarkan secara lebih spesifik sebagai berikut.

$$Q_{\text{Lepas}} = Q_{\text{Terima}}$$

$$m_1 c_1 \Delta T_1 = m_2 c_2 \Delta T_2$$

.....(3)

dengan $\Delta T_1 = T - T_{\text{akhir}}$ dan $\Delta T_2 = T_{\text{akhir}} - T$ maka kita mendapatkan persamaan berikut.

$$(m_1 \times c_1) (T_1 - T_c) = (m_2 \times c_2) (T_c - T_2)$$

.....(4)

Keterangan:

m_1 = massa benda 1 yang suhunya tinggi (kg)

m_2 = massa benda 2 yang suhunya rendah (kg)

c_1 = kalor jenis benda 1 (J/kg^oC)

c_2 = kalor jenis benda 2 (J/kg^oC)

T_1 = suhu mula-mula benda 1 (°C atau K)

T_2 = suhu mula-mula benda 2 (°C atau K)

T_c = suhu akhir atau suhu campuran (°C atau K)

Dengan menggunakan Asas Black, kita dapat menghitung suhu akhir dari dua buah benda atau zat yang dicampurkan. Selain itu, jika kalor jenis salah satu benda diketahui, kita dapat mencari kalor jenis benda kedua. Alat yang digunakan untuk mencari kalor jenis benda atau zat yang menggunakan Asas Black adalah kalorimeter. Apa itu kalorimeter?



Gambar 2 . Kalorimeter

Kalorimeter adalah alat yang digunakan untuk mengukur kalor. Kalorimeter ini terdiri atas sebuah bejana logam dengan kalor jenisnya telah diketahui.

Bejana ini biasanya ditempatkan di dalam bejana lain yang agak lebih besar. Kedua bejana dipisahkan oleh bahan penyekat, misalnya gabus atau wol. Kegunaan bejana luar adalah sebagai pelindung agar pertukaran kalor dengan lingkungan di sekitar kalorimeter dapat dikurangi. Kalorimeter juga dilengkapi dengan batang pengaduk. Pada waktu zat dicampurkan di dalam kalorimeter, air di dalam kalorimeter perlu diaduk agar diperoleh temperatur merata dari percampuran dua zat yang suhunya berbeda. Batang pengaduk ini biasanya terbuat dari bahan yang sama seperti bahan bejana kalorimeter.

Zat yang diketahui kalor jenisnya dipanaskan sampai temperatur tertentu. Kemudian, zat tersebut dimasukkan ke dalam kalorimeter yang berisi air dengan temperatur dan massanya yang telah diketahui. Selanjutnya, kalorimeter diaduk sampai suhunya tetap.

4. Contoh Penerapan Azas Black

Berikut ini adalah beberapa contoh penerapan asas Black dalam kehidupan sehari-hari.

- 1) Penentuan nilai pembakaran suatu bahan bakar
- 2) Penentuan kapasitas beban pendinginan mesin (*cooling water rate*).
- 3) Menentukan jumlah energi dalam bentuk perpindahan panas untuk menaikkan temperatur pada derajat tertentu, sehingga dapat memperkirakan waktu yang diperlukan untuk pemanasan.
- 4) Penentuan temperatur kesetimbangan termal insulasi reaktor atau *engine* atau sistem apa saja yang menerapkan pemakaian insulasi termal.
- 5) Ketika kita minum segelas es teh. Pada pembuatan es teh, mula-mula teh diseduh dengan air panas baru kemudian dicampurkan es. Pada proses pencampuran ini, air seduhan yang panas dan es akan berinteraksi termal dan mencapai temperatur kesetimbangan baru, yang mana akan lebih rendah dari panas semula.
- 6) Penetapan untuk pemilihan bangunan rumah, semisal lantai. Dari Asas Black, maka energi dalam bentuk perpindahan panas haruslah sama, hanya ada konstanta panas jenis (kalor jenis). Jika dipilih konstanta panas jenis yang tinggi, maka lantai tersebut akan terasa lebih hangat dibanding lantai dengan bahan yang memiliki panas jenis yang lebih rendah yang lebih terasa dingin.

Materi Ajar

Perpindahan Kalor



Perpindahan Kalor



Gambar 1

Pernahkah Anda berpikir mengapa ketika kita sedang membuat kopi, kemudian mengaduknya menggunakan sendok, maka kita akan merasakan panas menjalar ke ujung bagian sendok yang kita pegang? Apa yang menyebabkan hal itu? Itu merupakan salah satu contoh proses perpindahan kalor. Perpindahan kalor seperti ini tidak disertai dengan perpindahan partikel-partikel perantaranya. Selain itu, Pernahkah kalian mengamati proses ketika memasak air? Saat kalian memasak air, bagian air yang panas hanya yang terkena nyala kompor saja, kemudian mengapa pada akhirnya keseluruhan air mendidih?

A. Perpindahan Kalor

Apakah yang kalian rasakan saat berada di tengah lapangan jika ada terik matahari? Tentu akan merasakan panas. Panas yang kalian rasakan tersebut merupakan bukti adanya rambatan energi dari matahari menuju bumi (kalian). Bukti ini juga menunjukkan bahwa selain dapat berubah bentuknya, kalor juga dapat merambat atau berpindah.

Pada saat ini dikenal ada tiga jenis perpindahan energi yaitu *konduksi*, *konveksi* dan *radiasi*. Penjelasan ketiga jenis ini dapat kalian cermati sebagai berikut.

1. Konduksi

Konduksi merupakan perpindahan kalor tanpa diikuti oleh mediumnya. Perpindahan energi secara konduksi ini banyak terjadi pada zat padat, sehingga didefinisikan juga konduksi adalah perpindahan kalor pada zat padat. Cobalah masukkan sebuah sendok yang dingin kedalam air teh yang panas kemudian peganglah ujung sendok itu. Apa yang kalian rasakan? Tentu kalian akan merasakan perubahan pada ujung sendok, mula-mula dingin kemudian menjadi naik suhunya hingga menjadi panas.



Gambar 2 Perpindahan Kalor secara induksi

Kejadian inilah contoh dari proses konduksi. Besarnya kalor yang dipindahkan secara konduksi tiap satu satuan waktu sebanding dengan luas penampang mediumnya, perbedaan suhunya dan berbanding terbalik dengan

panjang mediumnya serta tergantung pada jenis mediumnya. Dari penjelasan ini dapat diperoleh perumusan sebagai berikut.

$$\frac{Q}{t} = k \frac{A}{l} \Delta T \quad \dots\dots\dots (1)$$

dengan,

- $\frac{Q}{t}$ = kalor yang pindah tiap 1 detik (watt)
- K = koefisien konduktifitas bahan
- A = luas penampang (m^2)
- l = panjang bahan (m)
- ΔT = perubahan suhu (K)

Setiap zat memiliki konduktivitas termal yang berbeda-beda. Konduktivitas termal beberapa zat ditunjukkan pada tabel berikut.

Nama Zat	Konduktivitas Termal ($W/m^{\circ}C$)
Udara	0,024
Hidrogen	0,14
Oksigen	0,023
Bata Merah	0,6
Beton	0,8
Kaca	0,8
Es	1,6
Batu	0,04
Kayu	0,12-0,14
Tembaga	385
Baja	50,2
Aluminium	205

Tabel 1 Tabel Konduktivitas Termal beberapa zat

Ditinjau dari konduktivitas termal (daya hantar kalor), benda dibedakan menjadi dua macam, yaitu *konduktor kalor* dan *isolator kalor*. Konduktor kalor adalah benda yang mudah menghantarkan kalor. Hampir semua logam termasuk konduktor kalor, seperti aluminium, timbal, besi, baja, dan tembaga. Isolator kalor adalah zat yang sulit menghantarkan kalor. Bahan-bahan bukan logam biasanya

termasuk isolator kalor, seperti kayu, karet, plastik, kaca, mika, dan kertas. Berikut contoh alat-alat yang menggunakan bahan isolator dan konduktor kalor.

- a. Alat-alat yang menggunakan bahan isolator kalor, antara lain:
 - 1) pegangan panci presto,
 - 2) pegangan setrika, dan
 - 3) pegangan solder.
- b. Alat-alat yang menggunakan bahan konduktor kalor, antara lain:
 - 1) kawat kasa,
 - 2) alat-alat untuk memasak,
 - 3) setrika listrik, dan
 - 4) kompor listrik.

2. Konveksi

Konveksi merupakan cara perpindahan kalor dengan diikuti oleh mediumnya. Pernahkah kalian merasakan ada angin yang panas. Angin dapat membawa kalor menuju kalian sehingga terasa lebih panas. Dari contoh ini dapat menambah penilaian kita bahwa proses konveksi banyak terjadi pada medium gas dan cair. Besarnya energi (kalor) yang dipindahkan memenuhi persamaan berikut.

$$\frac{Q}{t} = h A \Delta T \quad \dots\dots\dots (2)$$

dengan,

$\frac{Q}{t}$ = kalor yang pindah tiap 1 detik (joule)

h = koefisien konveksi

A = luas penampang (m^2)

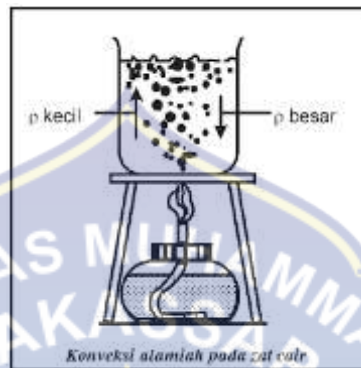
ΔT = perubahan suhu (K)

Perpindahan kalor secara konveksi dapat terjadi pada zat cair dan gas.

a. Konveksi pada zat cair

Terjadinya konveksi zat cair dapat dilihat saat memasak air. Telah kita ketahui bahwa air yang dipanaskan akan memuai. Pemuaian ini dimulai dari air yang berbeda di bagian bawah yang lebih dekat dengan nyala api. Massa zat cair tetap sedangkan

volumenya bertambah akibatnya massa jenisnya akan mengecil. Karena massa jenisnya berkurang maka air ini menjadi lebih ringan dan naik ke atas. Tempatnya kemudian digantikan oleh air yang lebih dingin dari atas, yang turun karena massa jenisnya lebih besar. Gerakan atau sirkulasi air tersebut dinamakan arus konveksi.



Gambar. 3

b. Konveksi pada zat gas (udara)

Penerapan konsep perpindahan kalor secara konveksi alamiah udara pada kehidupan sehari-hari dapat dilihat pada terjadinya angin laut dan angin darat. Pada siang hari daratan lebih cepat panas dari pada lautan. Akibatnya udara di atas daratan naik, dan kekosongan tersebut akan digantikan oleh udara yang lebih dingin dari atas laut yang bertiup ke darat, maka terjadilah angin laut. Sedangkan, pada malam hari daratan lebih cepat dingin dari pada lautan, karena daratan lebih cepat melepaskan kalor. Akibatnya udara panas di lautan naik dan kekosongan tersebut digantikan oleh udara yang lebih dingin dari atas daratan yang bertiup ke laut, maka terjadilah angin darat.

3. Radiasi

Contoh radiasi adalah panas matahari hingga ke bumi. Panas matahari hingga ke bumi tidak membutuhkan medium, perpindahan panas seperti ini dinamakan *radiasi*. Radiasi suatu benda dipengaruhi oleh suhu benda, sehingga setiap benda yang suhunya lebih tinggi dari sekelilingnya akan mengalami radiasi.



Gambar 4 Perpindahan Kalor secara Radiasi

Dalam eksperimennya Stefan Boltzman menemukan hubungan daya radiasi dengan suhunya, yaitu memenuhi persamaan berikut.

$$P = e \tau T^4 A$$

..... (3)

dengan,

P = daya radiasi (watt)

e = koefisien emisivitas

τ = konstanta Stefan Boltzman ($5,6705119 \times 10^{-8} \text{ W/mK}^4$)

T = suhu mutlak (K)

A = luas penampang (m^2)

C. Hasil Pengamatan

Tabel hasil pengamatan

No	Gerakan tinta di dalam air/bentuk garis alir	Tinta mulai masuk ke permukaan air sampai didasar gelas (waktu tinta tenggelam)

D. Pertanyaan

Berdasarkan hasil pengamatan jawablah pertanyaan berikut bersama teman kelompokmu

1. Apakah tinta tersebut jatuh dengan lurus di dalam air atau tidak
2. Jelaskan gerakan tinta didalam air/bentuk garis alirnya apa!
3. Hal-hal apa aja yang mempengaruhi gerakan tinta saat meluncur di dalam gelas ?
4. Buatlah kesimpulan dari hasil pengamatan

E. Kesimpulan

Kegiatan-2 : Persamaan Kontinuitas

A. Alat dan Bahan

1. Selang dengan diameter berbeda : 2 buah
2. Ember : 2 buah
3. Sumber air/kran : 2 buah
4. Stopwatch : 1 buah

B. Langkah Percobaan

1. Pasangkan dua buah selang dengan diameter berbeda pada sumber air (kran) yang berbeda
2. Sediakan dua buah ember lalu masukkan selang kedalam ember
3. Setelah selang dimasukkan ke dalam ember, Nyalakan air kran secara bersama-sama kemudian diamkan selama 2 menit

C. Hasil Pengamatan

Table hasil pengamatan

No	Waktu	Volume Ember 1	Volume Ember 2

D. Pertanyaan

1. Ember manakah yang lebih cepat penuh? Berikanlah alasanmu!
2. Jika air mengalir melalui pipa yang memiliki luas penampang berbeda, yaitu penampang A_1 luasnya 50 cm^2 , sedangkan penampang ke dua A_2 luasnya 4 cm^2 . Jika laju aliran pada pipa kecil 2 m/s , tentukan:
 - a. Laju aliran pada pipa besar
 - b. Debit aliran
 - c. Volume fluida yang mengalir dalam selang waktu satu menit
3. Buatlah kesimpulan dari hasil pengamatan

E. Kesimpulan

.....

.....

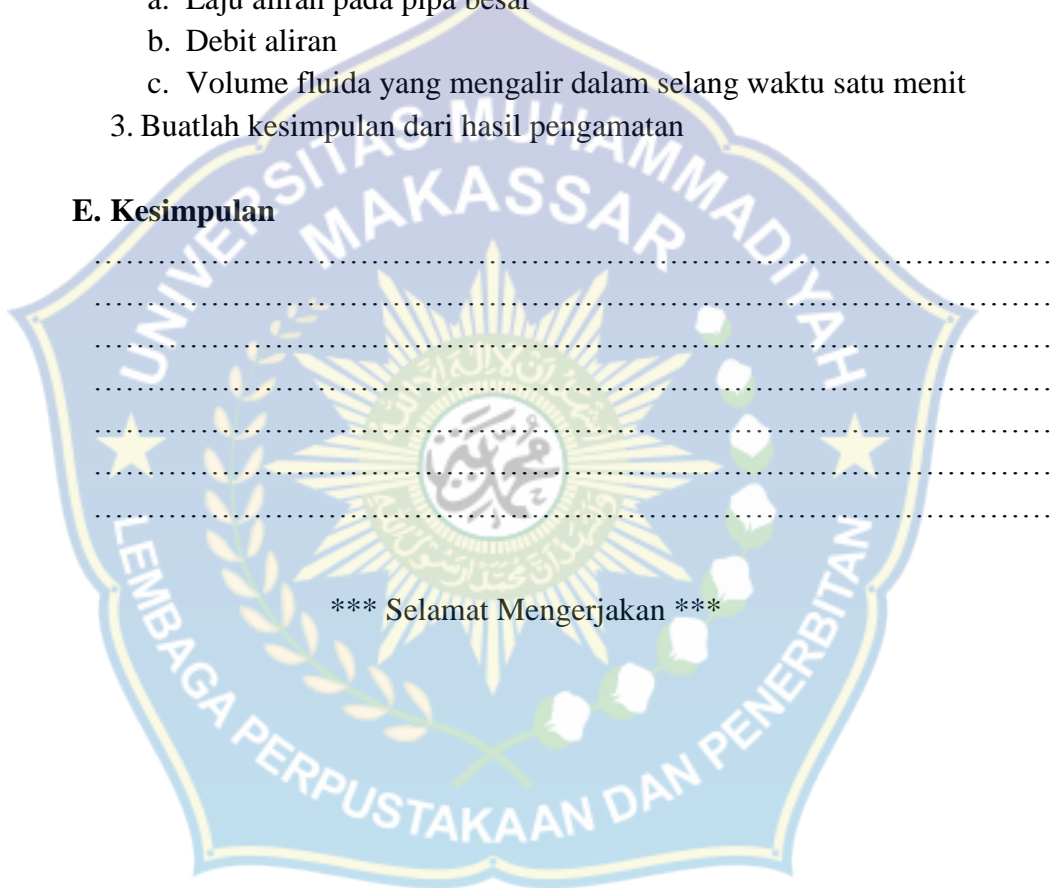
.....

.....

.....

.....

*** Selamat Mengerjakan ***



LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD 2)

Kelas/Semester : XI / Ganjil
Materi : Hukum Bernoulli
Hari/tanggal : ...
Nama Kelompok : ...
Nama Anggota : 1...
 2...
 3...

Kompetensi Dasar : Menerapkan prinsip fluida dinamik dalam teknologi

Indikator Pencapaian Kompetensi

Merencanakan dan melaksanakan percobaan yang menerapkan prinsip Azas Kontinuitas dan Hukum Bernoulli

A. Alat dan Bahan

- 1) Buku dengan tebal kira-kira 4 cm : 2 buah
- 2) Kertas polio : 3 buah
- 3) Penggaris : 1 buah

B. Langkah Percobaan

a. meniup bagian bawah sehelai kertas

- 1) Siapkan dua buah buku yang tebalnya kira-kira 4 cm, dan sehelai kertas folio
- 2) Letakkan kedua buku ini pada meja mendatar dengan jarak antar kedua buku 20 cm, kemudian letakkan kertas folio di atasnya.
- 3) Tiuplah pada bagian bawah kertas, amati dengan seksama kemana kertas itu bergerak. Ulangi beberapa kali untuk meyakinkan hasil pengamatan!

b. meniup diantara dua helai kertas folio

- a. Siapkan dua helai kertas folio
- b. Pegang satu kertas dengan tangan kiri dan yang lainnya dengan tangan kanan

- c. Tiuplah diantara kedua kertas itu. Amati dengan seksama kemana kertas itu bergerak.
Ulangi beberapa kali untuk meyakinkan hasil pengamatan!

C. Pertanyaan

- 1. Pada percobaan (a), kemanakah kertas itu bergerak jika bagian bawahnya ditiup?

.....
.....
.....
.....

- 2. Pada percobaan (b), kemanakah kertas itu bergerak jika bagian bawahnya ditiup?

.....
.....
.....
.....

- 3. Buatlah kesimpulan dari percobaan yang telah dilakukan

D. Kesimpulan

.....
.....
.....
.....



LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD 3)

Kelas/Semester : XI / Ganjil
 Materi : Teorema Toricelli
 Hari/tanggal : ...
 Nama Kelompok : ...
 Nama Anggota : 1...
 2...
 3...

Kompetensi Dasar : Menerapkan prinsip fluida dinamik dalam teknologi

Indikator Pencapaian Kompetensi

Merencanakan dan melaksanakan percobaan yang menerapkan prinsip Azas Kontinuitas dan Hukum Bernoulli

A. Alat dan Bahan

1. Paku : 1 buah
2. Penggaris : 1 buah
3. Stopwatch : 1 buah
4. Selotip : secukupnya
5. Botol plastic : 3 buah (ukuran sama)
6. Air : secukupnya

B. Langkah Kegiatan:

- a. Siapkan alat dan bahan yang akan digunakan
- b. Buatlah satu lubang pada botol plastic menggunakan paku, selanjutnya mintalah bantuan teman kelompokmu yang lain untuk melakukan hal yang sama pada botol yang lainnya dengan ketinggian yang berbeda.
- c. Kemudian mintalah bantuan temanmu yang lain untuk mengukur dan mencatat ketinggian lubang pada masing-masing botol.
- d. Tutuplah lubang pada masing-masing botol dengan menggunakan selotip
- e. Selanjutnya minta bantuan temanmu yang lain untuk mengisi botol dengan air dengan volume yang sama
- f. Lepaskan selotip dan segeralah ukur jarak jangkauan pancaran air dalam waktu satu sekon menggunakan penggaris

- g. Selanjutnya amati dengan cermat kecepatan pancaran air yang keluar dari botol plastic I tersebut dari awal hingga air tidak lagi memancar.
- h. Ulangi langkah pada bagian f dan g pada botol yang lain dan catat hasil percobaan pada table hasil pengamatan.

C. Hasil Pengamatan

Tabel hasil pengamatan

I Plastik	Ketinggian Lubang terhadap Permukaan Air (h_1)	Ketinggian Lubang terhadap Lantai (h_2)	Jarak Jangkauan Pancaran Air dari Lubang
I			
II			
III			

D. Pertanyaan

1. Bagaimana kecepatan pancaran ketiga botol plastic tersebut? Manakah botol yang memancarkan air paling kuat, dan manakah botol yang memancarkan air paling lemah?
2. Jelaskan faktor-faktor yang menyebabkan perbedaan kecepatan pancaran air yang keluar dari botol?
3. Bagaimana jangkauan pancaran air untuk setiap botol plastic? Urutkan berdasarkan jangkauan terjauh!
4. Bagaimana kekuatan dan jarak jangkauan pancaran air jika permukaan air di dalam botol semakin menurun?
5. Berdasarkan data yang kamu peroleh, tentukan faktor yang memengaruhi kecepatan pancaran air dan jangkauan pancaran air!

E. Kesimpulan

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD 4)

Kelas/Semester : XI / Ganjil
 Materi : Penerapan Hukum Bernoulli
 Hari/tanggal : ...
 Nama Kelompok : ...
 Nama Anggota : 1...
 2...
 3...

Kompetensi Dasar : Menerapkan prinsip fluida dinamik dalam teknologi

Indikator Pencapaian Kompetensi

Merencanakan dan melaksanakan percobaan yang menerapkan prinsip Azas Kontinuitas dan Hukum Bernoulli

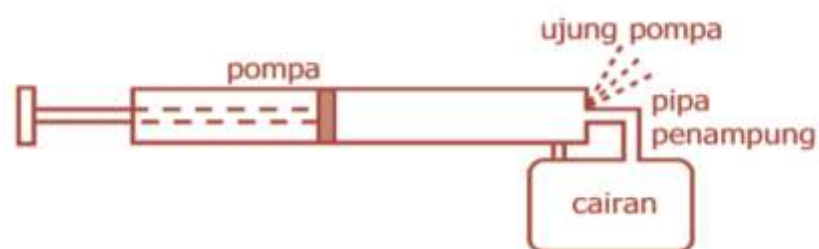
A. Kegiatan

Perhatikan gambar dibawah ini!

Melalui studi literature dan diskusi secara berkelompok berilah penjelasan tentang penerapan Azas Bernoulli yang berlaku dan carilah prinsip kerja dari masing- masing alat berikut.



Gambar 1. Gaya angkat sayap pesawat terbang



Gambar 2. Penyemprot Nyamuk

B. Kesimpulan

Berilah kesimpulan berdasarkan hasil diskusi dan studi literature mengenai kegiatan tersebut.

.....

.....

.....

.....

.....



LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD 5)

Kelas/Semester : XI / Ganjil
 Materi : Penerapan Hukum Bernoulli
 Hari/tanggal : ...
 Nama Kelompok : ...
 Nama Anggota : 1...
 2...
 3...

Kompetensi Dasar : Menerapkan prinsip fluida dinamik dalam teknologi

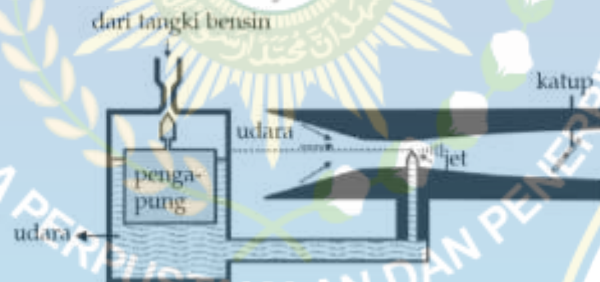
Indikator Pencapaian Kompetensi

Merencanakan dan melaksanakan percobaan yang menerapkan prinsip Azas Kontinuitas dan Hukum Bernoulli

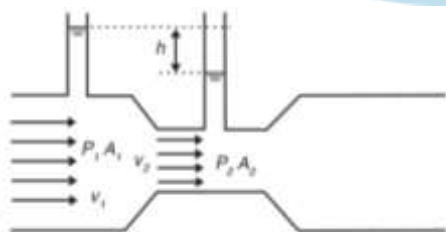
A. Kegiatan

Perhatikan gambar dibawah ini!

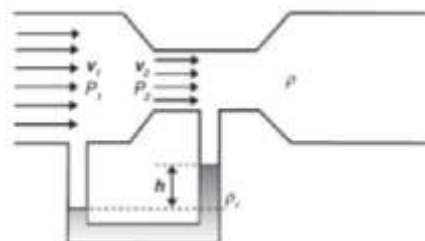
Melalui studi literature dan diskusi secara berkelompok berilah penjelasan tentang penerapan Azas Bernoulli yang berlaku dan carilah prinsip kerja dari masing- masing alat berikut.



Gambar 1. Karburator



Gambar 2. Venturimeter tanpa manometer



Gambar 3. Venturimeter dengan manometer

B. Kesimpulan

Berilah kesimpulan berdasarkan hasil diskusi dan studi literature mengenai kegiatan tersebut

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....



LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD 6)

Kelas/Semester : XI / Ganjil
Materi : Suhu
Hari/tanggal : ...
Nama Kelompok : ...
Nama Anggota : 1...
 2...
 3...

Kompetensi Dasar : Menganalisis pengaruh kalor dan perpindahan kalor dalam kehidupan sehari-hari

Indikator Pencapaian Kompetensi

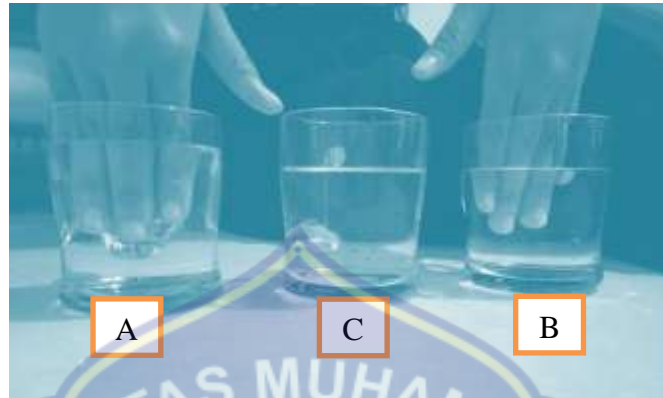
Merencanakan dan melaksanakan percobaan untuk menyelidiki karakteristik termal suatu bahan, terutama kapasitas dan konduktivitas kalor

B. Alat dan Bahan

- | | |
|-----------------|------------|
| 1. Termometer | 1 buah |
| 2. Baskom/gelas | 3 buah |
| 3. Air hangat | secukupnya |
| 4. Air dingin | secukupnya |
| 5. Air biasa | secukupnya |

C. Langkah Kegiatan:

1. Siapkan alat dan bahan, kemudian mintalah bantuan temanmu yang lain untuk mengisi air ke wadah yang telah disiapkan di atas meja.
2. Mintalah bantuan salah satu temanmu yang lain untuk berdiri di depan meja tersebut. Kemudian masukan tangan kanan ke wadah yang berisi air hangat (A) dan tangan kiri ke wadah yang berisi air dingin (B)
3. Selanjutnya mintalah temanmu untuk memasukkan kedua tangannya ke dalam wadah yang berisi air biasa (C) secara bersamaan.



4. Apa yang di rasakan ketika tangan kanan dimasukan ke dalam air hangat dan ketika tangan kiri dimasukan ke dalam air dingin?
5. Apa yang di rasakan ketika tangan kanan dan kiri dimasukan ke dalam air biasa?
6. Mintalah bantuan temanmu yang lain untuk mengukur suhu kedua jenis air tersebut (wadah A dan wadah B)
7. Selanjutnya catat hasil pengukuran pada tabel dan konversikan ke dalam skala Fahrenheit, Reamur dan Kelvin!

Tabel Hasil Pengukuran

No	Suhu air ($^{\circ}\text{C}$)	$^{\circ}\text{F}$	$^{\circ}\text{R}$	$^{\circ}\text{K}$
1				
2				

8. Menurut kamu, mana yang lebih teliti mengukur temperatur. Mengapa?
9. Buatlah kesimpulan bersama teman kelompokmu

*** Selamat Mengerjakan ***

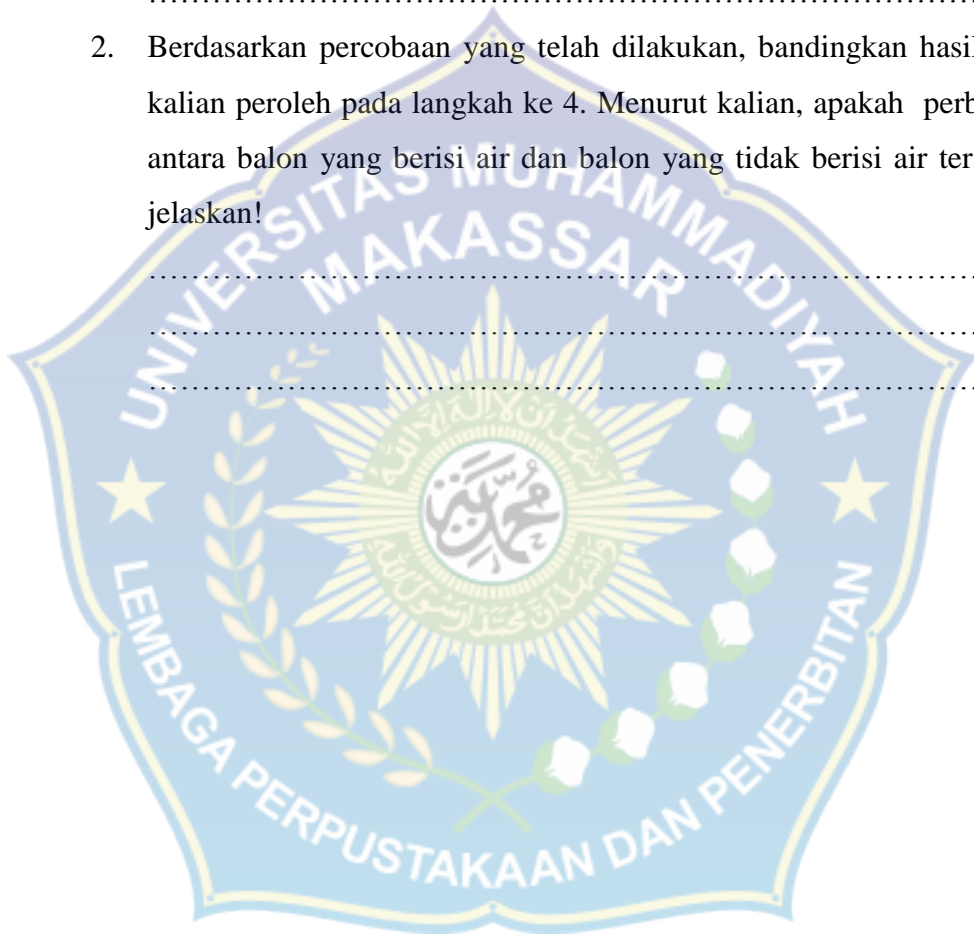
C. Pertanyaan

1. Apa yang terjadi pada balon 1 dan 2 ketika didekatkan dengan lilin?

.....
.....
.....

2. Berdasarkan percobaan yang telah dilakukan, bandingkan hasil yang kalian peroleh pada langkah ke 4. Menurut kalian, apakah perbedaan antara balon yang berisi air dan balon yang tidak berisi air tersebut? jelaskan!

.....
.....
.....



C. Pertanyaan

1. Apa yang terjadi pada balon tersebut pada botol A dan B?

.....

2. Balon manakah yang lebih cepat mengembang? Pada botol A yang tidak berisi air atau botol B yang berisi air?

.....

3. Berdasarkan percobaan yang telah dilakukan, bandingkan hasil yang kalian peroleh pada botol A dan B. Menurut kalian, apakah perbedaan antara botol yang berisi air dan botol yang tidak berisi air? jelaskan?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD 9)

Kelas/Semester : XI / Ganjil
Materi : Azas Black
Hari/tanggal : ...
Nama Kelompok : ...
Nama Anggota : 1...
 2...
 3...

Kompetensi Dasar : Menganalisis pengaruh kalor dan perpindahan kalor dalam kehidupan sehari-hari

Indikator Pencapaian Kompetensi

Merencanakan dan melaksanakan percobaan untuk menyelidiki karakteristik termal suatu bahan, terutama kapasitas dan konduktivitas kalor

A. Alat dan Bahan

1. Kalorimeter 1 buah
2. Termometer 1 buah
3. Gelas ukur 1 buah
4. Air Panas
5. Air Mineral

B. Langkah Kegiatan:

1. Siapkan alat dan bahan, yang akan digunakan
2. Selanjutnya mintalah bantuan temanmu yang lain untuk mengisi gelas ukur dengan air mineral sebanyak 50 mL.
3. Mintalah bantuan salah satu temanmu untuk mengukur suhu air mineral tersebut dan mencatatnya dalam tabel pengamatan.
4. Masukkan air mineral tersebut kedalam kalorimeter (usahakan tidak ada yang tersisa sedikitpun didalam gelas ukur.
5. Kemudian mintalah bantuan temanmu yang lain untuk mengisi gelas ukur dengan air panas sebanyak 50 mL.
6. Mintalah bantuan salah satu temanmu untuk mengukur suhu air panas tersebut dan mencatatnya dalam tabel pengamatan.

7. Setelah suhu diukur, langsung campurkan air panas ke dalam calorimeter, aduk air yang telah dicampurkan dan masukkan thermometer ke dalam calorimeter, amati perubahan suhu yang terjadi. (lakukan langkah ini secara cepat).
8. Selanjutnya mintalah temanmu yang lain untuk mencatat suhu campuran ke dalam pengamatan.
9. Lakukan bersama teman kelompokmu langkah 1 sampai 8 dengan volume air mineral 100 mL dan volume air panas 50 mL.

C. Data Hasil Pengamatan

Tabel hasil pengamatan

air mineral (V_1)	air panas (V_2)	air mineral (T_1)	air panas (T_2)	campuran (T_c)
L	L			
mL	L			

D. Kesimpulan

.....

.....

.....

.....

.....

**LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK
(LKPD 10)**

Kelas/Semester : XI / Ganjil
Materi : Perpindahan Kalor
Hari/tanggal : ...
Nama Kelompok : ...
Nama Anggota : 1...
 2...
 3...

Kompetensi Dasar : Menganalisis pengaruh kalor dan perpindahan kalor dalam kehidupan sehari-hari

Indikator Pencapaian Kompetensi

Merencanakan dan melaksanakan percobaan untuk menyelidiki karakteristik termal suatu bahan, terutama kapasitas dan konduktivitas kalor

A. Alat dan bahan

1. Sendok 1 buah
2. Lilin 2 buah
3. Korek api 1 buah
4. Gelas Kimia 1 buah
5. Serbuk kayu secukupnya
6. Kain kering 2 helai

B. Prosedur kerja

a. Konduksi

1. Siapkan alat dan bahan, kemudian mintalah bantuan temanmu untuk menyalakan lilin
2. Selanjutnya Peganglah ujung sendok dan ujung yang lain dibakar diatas api lilin.

b. Konveksi

1. Mintalah bantuan temanmu untuk mengisi gelas kimia dengan air
2. Memasukkan serbuk kayu ke dalam gelas kimia
3. Selanjutnya siapkan lilin dan nyalakan
4. Amati penjalaran serbuk kayu tersebut dalam air

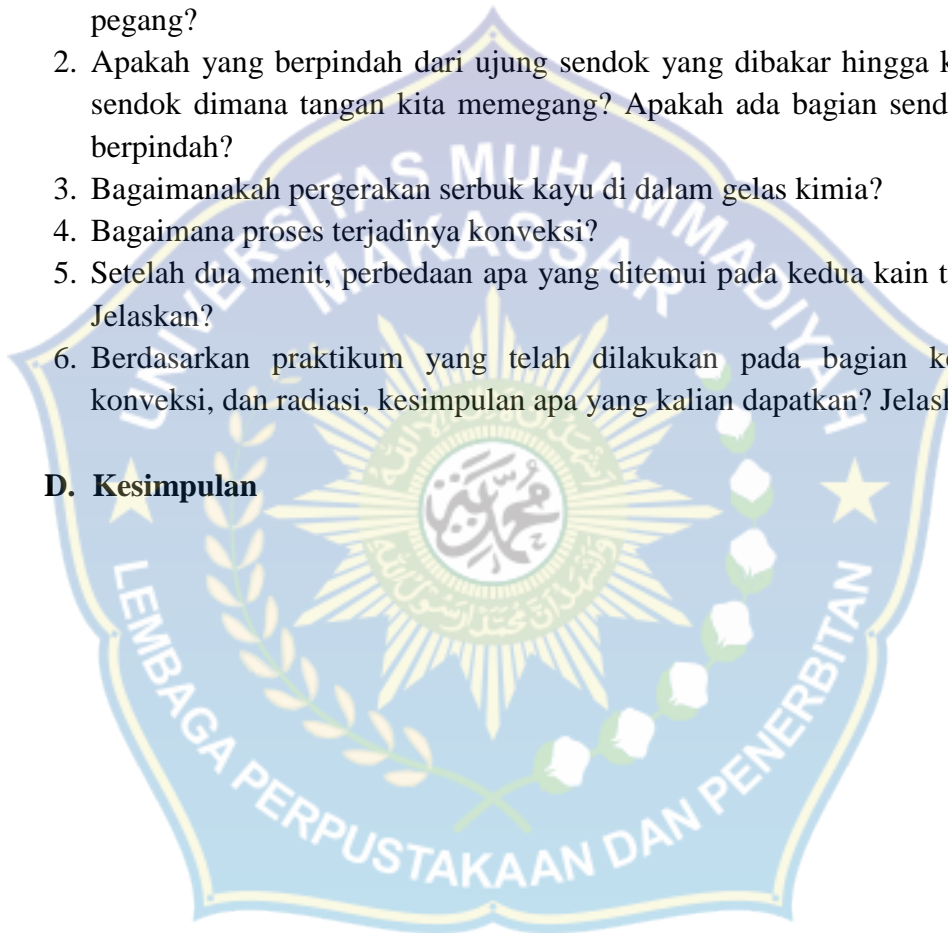
c. Radiasi

1. Ambillah kain, kemudian satu kain tersebut dibuat basah dengan mencelupkan ke dalam air
2. Satu kain dijemur diluar kelas dibawah terik matahari sedangkan kain yang satunya dibiarkan di dalam kelas

C. Pertanyaan:

1. Selama satu menit, apa yang anda rasakan diujung sendok yang anda pegang?
2. Apakah yang berpindah dari ujung sendok yang dibakar hingga ke ujung sendok dimana tangan kita memegang? Apakah ada bagian sendok yang berpindah?
3. Bagaimanakah pergerakan serbuk kayu di dalam gelas kimia?
4. Bagaimana proses terjadinya konveksi?
5. Setelah dua menit, perbedaan apa yang ditemui pada kedua kain tersebut? Jelaskan?
6. Berdasarkan praktikum yang telah dilakukan pada bagian konduksi, konveksi, dan radiasi, kesimpulan apa yang kalian dapatkan? Jelaskan.

D. Kesimpulan



LAMPIRAN B

- 
- B.1. Lembar Observasi Aktivitas Belajar Peserta Didik
 - B.2. Lembar Observasi Aktivitas Pendidik
 - B.3. Kisi-Kisi Instrumen Tes Hasil Belajar
 - B.4. Tes Hasil Belajar
 - B.5. Rubrik Penilaian Hasil Belajar

LEMBAR OBSERVASI AKTIVITAS BELAJAR PESERTA DIDIK

Hari/Tanggal :
Materi Pokok :
Kelas/Semester :
Siklus/Pertemuan :

Petunjuk Pengisian : Berilah tanda checklist (√) untuk setiap deskriptor yang nampak

No	Aspek yang dinilai	Skor		Skor Indikator
		Ya	Tidak	
1	Kesiapan peserta didik untuk menerima materi pelajaran			
a	a. Masuk kelas tepat waktu			
b	b. Menyiapkan perlengkapan belajar			
c	c. Tidak melakukan pekerjaan lain yang akan mengganggu proses belajar			
2	Penyajian masalah dan pengorganisasian peserta didik			
a	a. Duduk dengan kelompok masing-masing			
b	b. Menjawab masalah terbuka yang diberikan dengan berbagai macam pendapat			
c	c. Membaca materi yang diberikan dan berdiskusi dengan teman kelompoknya			
3	Aktivitas peserta didik dalam memecahkan masalah (pemberian respon)			
a	a. Mengerjakan LKPD yang diberikan secara diskusi			
b	b. Memastikan semua anggota kelompok sudah menguasai materi dalam LKPD			
c	c. Menanyakan hal-hal yang belum dipahami pada masalah di LKPD			
4	Aktivitas peserta didik dalam kegiatan diskusi kelompok (bimbingan dan pengarahan)			
a	a. Mengajukan pendapat pada saat diskusi kelompok			
b	b. Melaksanakan diskusi kelompok sampai batas waktu yang ditentukan			
c	c. Memperlihatkan hasil diskusi kelompok			

	pada pendidik			
5	Aktivitas peserta didik dalam mengerjakan soal latihan			
a	a. Mengerjakan soal latihan yang diberikan			
b	b. Mengacungkan tangan untuk maju menjawab soal latihan di papan tulis			
c	c. Memberi tanggapan atas jawaban dari soal-soal yang telah dikerjakan oleh temannya			
6	Partisipasi peserta didik dalam menutup kegiatan pembelajaran			
a	a. Menyimpulkan materi yang telah diberikan			
b	b. Memperbaiki atau menambah kesimpulan temannya jika kesimpulan temannya masih kurang lengkap			
c	c. Mencatat kesimpulan atau rangkuman materi yang diberikan			
Jumlah				

Gowa , 2018
Observer

(.....)



LEMBAR OBSERVASI AKTIVITAS GURU

Hari/ Tanggal : _____

Pertemuan ke : _____

Materi : _____

Petunjuk: Beritanda (√) pada kolom Ya atau Tidak yang sesuai dengan pengamatan pada saat kegiatan belajar mengajar berlangsung di kelas.

No.	Aspek yang dinilai	Terlaksana	
		Ya	Tidak
1	Masuk kelas tepat waktu		
2	Memulai pelajaran dengan salam dan menyapa peserta		
3	Mengabsen dan mengecek kesiapan peserta didik untuk mengikuti pembelajaran		
4	Memberikan motivasi peserta didik dan melakukan persepsi terlebih dahulu		
5	Menyampaikan tujuan pembelajaran yang harus dicapai oleh peserta didik		
6.	Menyampaikan materi yang akan dipelajari		
7	Membagi peserta didik ke dalam kelompok-kelompok kecil dan mempersilakan peserta didik duduk bersama kelompoknya		
8	Membagikan materi ajar sebagai bahan bacaan kepada peserta didik		
9	Menginstruksikan kepada peserta didik untuk membaca materi ajar yang diberikan		
10	Meminta peserta didik untuk menjawab masalah terbuka yang telah disajikan dalam materi ajar		
11.	Membagikan LKPD kepada setiap kelompok		
12.	Memberikan arahan kepada peserta didik mengenai LKPD yang telah diberikan		
13.	Memantau tiap kelompok dan membimbing serta memberikan bantuan yang mereka perlukan		
14.	Meminta perwakilan kelompok menyampaikan hasil kerjanya		
15.	Memberi tanggapan atas jawaban dari soal-soal yang telah dikerjakan oleh peserta didik.		
16.	Memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menyimpulkan materi yang dipelajari		
17.	Memberikan evaluasi kepada peserta didik sebagai tugas rumah		
18.	Menginformasikan materi pelajaran pertemuan selanjutnya		
Total			

Gowa, 2018
Observer

(.....)

Kisi-Kisi Instrumen Hasil Belajar Fisika
Siklus I

Kompetensi Dasar	Indikator	Nomor Soal	Kategori			
			C1	C2	C3	C4
Menerapkan prinsip fluida dinamik dalam teknologi	Menentukan debit aliran fluida	1			√	
		2			√	
	Memecahkan persoalan mengenai persamaan kontinuitas	3			√	
		4				√
	Mengemukakan bunyi Hukum Bernoulli	5			√	
	Memecahkan persoalan mengenai persamaan Bernoulli	6				√
		7			√	
	Mengemukakan bunyi teorema toricelli	8			√	
	Memecahkan persoalan mengenai persamaan teorema toricelli	9				√
	Menerapkan hukum Bernoulli pada tabung pitot	10			√	
	Menerapkan hukum Bernoulli pada gaya angkat pesawat	11			√	
	Menerapkan hukum Bernoulli pada karburator	12			√	
Jumlah					9	3

Nama :
Kelas :
Nis :
Soal Essay

SOAL HASIL BELAJAR TES SIKLUS I

Jawablah pertanyaan dibawah ini dengan benar !

1. Sebuah pipa mampu mengalirkan air sebanyak 216 liter air dalam waktu 10 menit. Berapa cm^3/detik debit aliran pipa air tersebut?
2. Sebuah tangki memiliki volume 5000 liter. Tangki tersebut akan diisi penuh oleh minyak tanah dengan menggunakan selang dengan debit aliran 2,5 liter/detik. Berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk mengisi tangki hingga penuh?
3. Suatu zat cair dialirkan melalui pipa seperti pada gambar



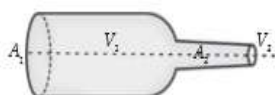
Jika luas penampang $A_1 = 8 \text{ cm}^2$, $A_2 = 2 \text{ cm}^2$, dan laju zat cair $v_2 = 2 \text{ m/s}$, maka hitunglah besar v_1 !

4. Fluida ideal mengalir melalui pipa mendatar dengan luas penampang $A \text{ m}^2$, kemudian fluida mengalir melalui dua pipa yang luas penampangnya lebih kecil seperti gambar berikut.



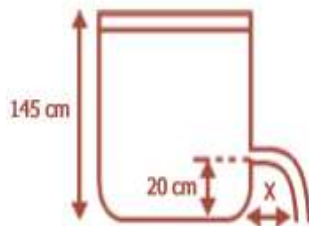
Berapakah kecepatan fluida pada pipa yang luas penampangnya $0,75 A \text{ m}^2$?

5. Kemukakan bunyi dari hukum Bernoulli!
6. Perhatikan gambar di bawah!



Besarnya diameter tabung besar dan kecil masing-masing 5 cm dan 3 cm. Jika diketahui tekanan di A_1 sebesar 4216 N/m^2 dan memiliki kecepatan 3 m/s, maka tentukanlah tekanan dan kecepatan di A_2 !

7. Hitunglah besar tekanan yang dibutuhkan oleh sebuah pompa yang diletakkan di atas tanah untuk menghantarkan air pada ketinggian 5 m di atas tanah agar dapat keluar dengan kecepatan 2 m/s !
8. **Kemukakan bunyi dari teori Toricelli!**
9. Suatu bejana berisi air seperti tampak pada gambar.



Tinggi permukaan zat cair 145 cm dan lubang kecil pada bejana 20 cm dari dasar bejana. Jika $g = 10 \text{ m/s}^2$, tentukan:

- a. kecepatan aliran air melalui lubang,
 - b. jarak pancaran air yang pertama kali jatuh diukur dari dinding bejana!
10. Sebuah pipa pitot digunakan untuk mengukur kelajuan udara yang melalui sebuah terowongan. Pipa pitot tersebut dilengkapi dengan manometer alkohol ($\rho_a = 800 \text{ kg/m}^3$). Apabila beda tinggi antara kedua kaki manometer 18 cm dan massa jenis udara $\rho_u = 1,2 \text{ kg/m}^3$, maka hitunglah kelajuan aliran udara tersebut! ($g = 10 \text{ m/s}^2$).
 11. Gaya angkat yang terjadi pada sebuah pesawat diketahui sebesar 962,5 kN. Pesawat tersebut memiliki luas penampang sayap sebesar 70 m^2 . Jika kecepatan aliran udara di bawah sayap adalah 250 m/s dan massa jenis udara luar adalah $1,0 \text{ kg/m}^3$ tentukan kecepatan aliran udara di bagian atas sayap pesawat!
 12. Salah satu contoh penerapan hukum Bernoulli adalah karburator. Jelaskan yang dimaksud dengan karburator!

Kisi-Kisi Instrumen Hasil Belajar Fisika
Siklus II

Kompetensi Dasar	Indikator	Nomor Soal	Kategori			
			C1	C2	C3	C4
Menganalisis pengaruh kalor dan perpindahan kalor dalam kehidupan sehari-hari	Menguraikan konsep suhu	1				√
	Mengidentifikasi alat pengukur suhu dan skalanya masing-masing	2				√
	Memecahkan konversi skala thermometer	3				√
	Menguraikan konsep kalor	4			√	
	Menganalisis persamaan kalor $Q = m c \Delta T$	5			√	
		6			√	
	Memecahkan persamaan pemuaian panjang, luas, dan volume	7			√	
	Menguraikan bunyi Azas Black	8			√	
	Menganalisis suhu campuran menggunakan persamaan azas Black	9			√	
	Menganalisis tiga cara perpindahan kalor	10			√	
	Mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi tiga cara perpindahan kalor	11			√	
	Menemukan penerapan cara perpindahan kalor dalam kehidupan sehari-hari	12			√	
Jumlah					9	3

Nama :
Kelas :
Nis :
Soal Essai


**SOAL HASIL BELAJAR
TES SIKLUS II**

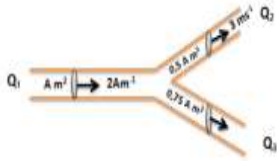
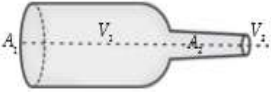
Jawablah pertanyaan dibawah ini dengan benar !

1. Uraikan yang dimaksud dengan suhu!
2. Sebutkan jenis-jenis termometer berdasarkan skalanya untuk batas bawah dan batas atas!
3. Sebuah zat cair diukur suhunya menggunakan termometer celcius diperoleh angka 45°C . Berapakah jika zat cair tersebut diukur suhunya menggunakan:
 - d. Termometer reamur
 - e. Termometer Fahrenheit
 - f. Termometer kelvin
4. Uraikan yang dimaksud dengan kalor !
5. Berapa besar kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu sebatang besi yang massanya 10 kg dari 20°C menjadi 100°C , jika kalor jenis besi 450 J/kg.
6. Sebuah benda bersuhu 5°C menyerap kalor sebesar 1500 joule sehingga suhunya naik menjadi 32°C . Tentukan kapasitas kalor benda tersebut!
7. Panjang sebatang alumunium pada suhu 0°C adalah 100 cm. hitunglah panjang pada suhu 100°C , bila angka muai panjangnya $0,000026/^{\circ}\text{C}$!
8. Tuliskan bunyi dari Azas Black!
9. Sepotong aluminium bermassa 200 g dan bersuhu 20°C dimasukkan ke dalam 100 g air yang bersuhu 80°C . Dengan mengabaikan pertukaran kalor dengan lingkungan, hitung suhu akhir campuran jika kalor jenis aluminium 900 J/kgK dan kalor jenis air 4.200 J/kgK!
10. Jekaskan 3 cara perpindahan kalor!
11. Jelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi tiga cara perpindahan kalor!
12. Sebutkan masing-masing 3 contoh penerapan cara perpindahan kalor (konduksi, konveksi dan radiasi) dalam kehidupan sehari-hari!

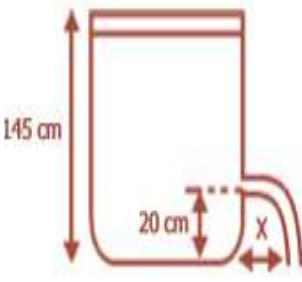
No	Soal	Jawaban	Skor	Skor m
----	------	---------	------	-----------



				ax
1	Sebuah pipa mampu mengalirkan air sebanyak 216 liter air dalam waktu 10 menit. Berapa cm^3/detik debit aliran pipa air tersebut?	Diketahui: $v = 216 \text{ liter} = 216000 \text{ cm}^3$ $t = 10 \text{ menit} = 600 \text{ detik}$ Di tanyakan: $Q = \dots\dots\dots?$	2	5
		Penyelesaian : $Q = \frac{v}{t}$ $= \frac{216000 \text{ cm}^3}{600 \text{ detik}}$ $= 360 \text{ cm}^3$	3	
2	Sebuah tangki memiliki volume 5000 liter. Tangki tersebut akan diisi penuh oleh minyak tanah dengan menggunakan selang dengan debit aliran 2,5 liter/detik. Berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk mengisi tangki hingga penuh?	Diketahui: $v = 5000 \text{ liter}$ $Q = 2,5 \text{ liter/detik}$ Ditanyakan: Waktu (t) = $\dots\dots\dots?$	2	5
		Penyelesaian : $t = \frac{v}{Q}$ $= \frac{5000 \text{ liter}}{2,5 \text{ liter/detik}}$ $= 2000 \text{ detik}$ $= 33 \text{ menit } 20 \text{ detik}$	3	
3	Suatu zat cair dialirkan melalui pipa seperti pada gambar  Jika luas penampang $A_1 = 8 \text{ cm}^2$, $A_2 = 2 \text{ cm}^2$, dan laju zat cair $v_2 = 2 \text{ m/s}$, maka hitunglah besar v_1 !	Diketahui : $A_1 = 8 \text{ cm}^2$ $A_2 = 2 \text{ cm}^2$ $v_2 = 2 \text{ m/s}$ Ditanyakan : $V_1 = \dots\dots?$	2	5
		Penyelesaian: $Q_1 = Q_2$ $A_1 \cdot V_1 = A_2 \cdot V_2$ $8V_1 = 2 \cdot 2$ $V_1 = 0.5 \text{ m/s}$	3	

4	<p>Fluida ideal mengalir melalui pipa mendatar dengan luas penampang $A \text{ m}^2$, kemudian fluida mengalir melalui dua pipa yang luas penampangnya lebih kecil seperti gambar berikut.</p>  <p>Berapakah kecepatan fluida pada pipa yang luas penampangnya $0,75 A \text{ m}^2$?</p>	<p>Diketahui :</p> <p>$A_1 = A$ $A_2 = 0,5 A$ $A_3 = 0,7 A$ $V_1 = 2 \text{ m/s}$ $V_2 = 3 \text{ m/s}$</p>	2	6
	<p>Ditanyakan :</p> <p>$V_3 = \dots ?$</p>		1	
		<p>Penyelesaian:</p> <p>$Q_1 = Q_2 + Q_3$ $A_1 \cdot V_1 = A_2 \cdot V_2 + A_3 \cdot V_3$ $A \cdot 2 = 0,5 A \cdot 3 + 0,75 A \cdot V_3$ $V_3 = 2/3 \text{ m/s}$</p>	3	
5	<p>Kemukakan bunyi dari hukum Bernoulli!</p>	<p>Semakin besar kecepatan fluida, maka semakin kecil tekanannya. Begitu juga sebaliknya, semakin kecil kecepatan fluida, maka semakin besar tekanannya</p> <p>Semakin besar kecepatan fluida, maka semakin kecil tekanannya. Begitu juga sebaliknya</p>	3	3
6	<p>Perhatikan gambar di bawah!</p>  <p>Besarnya diameter tabung besar dan kecil masing-masing 5 cm dan 3 cm. Jika diketahui tekanan di A_1 sebesar $16 \cdot 10^4 \text{ N/m}^2$ dan memiliki kecepatan 3 m/s, maka tentukanlah tekanan</p>	<p>Diketahui :</p> <p>a. $p_1 = 16 \times 10^4 \text{ N/m}^2$ b. $\rho = 1 \text{ g/cm}^3 = 1.000 \text{ kg/m}^3$ c. $v_1 = 3 \text{ m/s}$ d. $d_1 = 5 \text{ cm}$ $d_2 = 3 \text{ cm}$</p> <p>Ditanyakan :</p> <p>a. $p_2 = \dots ?$ b. $p_2 = \dots ?$</p>	2	7
			1	

	dan kecepatan di A ₂ !	Penyelesaian : c) Kecepatan di A ₂ $v_2 = \frac{A_1 v_1}{A_2 v_2} = \frac{d_1^2}{d_2^2} v_1$ $= \frac{5^2}{3^2} 3$ $= 8,33 \text{ m/s}$	2	
		d) Besarnya tekanan di A ₂ $p_2 = p_1 + \frac{1}{2} \rho (v_2^2 - v_1^2)$ $= 16 \times 10^4 \text{ N/m}^3 + \frac{1}{2} 1.000 (8,33^2 - 3^2)$ $= 42,64 \times 10^4 \text{ N/m}^2$	2	
7	Hitunglah besar tekanan yang dibutuhkan oleh sebuah pompa yang diletakkan di atas tanah untuk menghantarkan air pada ketinggian 5 m di atas tanah agar dapat keluar dengan kecepatan 2 m/s !	Dik = $\rho = 1000$ $g = 10 \text{ m/s}^2$ $h = 5 \text{ m}$ $v = 2 \text{ m/s}$ ditanya: P	2	5
		$P_1 = \rho g h_2 + \frac{1}{2} \rho v_2^2$ $= 1000 \cdot 10 \cdot 5 + \frac{1}{2} \cdot 1000 \cdot 2^2$ $= 50000 + 2000$ $= 52000$ $= 5,2 \times 10^4 \text{ Pa}$	3	
8	Kemukakan bunyi dari teori Toricelli!	Teorema Toricelli menyatakan bahwa kecepatan aliran zat cair pada lubang sama dengan kecepatan benda yang jatuh bebas dari ketinggian yang sama.	3	3

9	<p>Suatu bejana berisi air seperti tampak pada gambar.</p> 	<p>Diketahui :</p> $h_1 = 145 \text{ cm} = 1,45 \text{ m}$ $h_2 = 20 \text{ cm} = 0,2 \text{ m}$	2	7
		<p>Ditanyakan:</p> <p>.....?</p> <p>.....?</p>	1	
		<p>peleaian</p> <p>a. $v = \sqrt{2g(h_1 - h_2)}$ $= \sqrt{2 \cdot 10(1,45 - 0,2)}$ $= 5 \text{ m/s}$</p>	2	
		<p>Tinggi permukaan zat cair 145 cm dan lubang kecil pada bejana 20 cm dari dasar bejana.</p> <p>Jika $g = 10 \text{ m/s}^2$, tentukan:</p> <p>c. kecepatan aliran air melalui lubang,</p> <p>d. jarak pancaran air yang pertama kali jatuh diukur dari dinding bejana!</p> <p>b. $h = \frac{1}{2} g t^2$ $2 = \frac{1}{2} 10 t^2$ $= 0,2 \text{ sekon}$ $= v \cdot t$ $= 5 \cdot 0,2 = 1 \text{ m}$</p>	2	
10	<p>Sebuah pipa pitot digunakan untuk mengukur kelajuan udara yang melalui sebuah terowongan. Pipa pitot tersebut dilengkapi dengan manometer alkohol ($\rho_a = 800 \text{ kg/m}^3$). Apabila beda tinggi antara kedua kaki manometer 18 cm dan massa jenis udara $\rho_u = 1,2 \text{ kg/m}^3$, maka hitunglah</p>	<p>Diketahui :</p> <p>a. $\rho_u = 1,2 \text{ kg/m}^3$ b. $\rho_a = 800 \text{ kg/m}^3$ c. $h = 18 \text{ cm} = 0,18 \text{ m}$ d. $g = 10 \text{ m/s}^2$</p>	2	6
		<p>ditanyakan:</p> <p>$v = \dots?$</p>	1	

	kelajuan aliran udara tersebut! ($g = 10 \text{ m/s}^2$).	<p>Persamaan yang berlaku dalam pipa pitot.</p> $v = \sqrt{\frac{2\rho_a g h}{\rho_u}}$ $= \sqrt{\frac{2 \times 800 \times 10 \times 18}{1,2}}$ $= \sqrt{2.400}$ $= 20\sqrt{6} \text{ m/s}$ <p>Jadi, kelajuan udara sebesar $20\sqrt{6} \text{ m/s}$</p>	3	
11	Gaya angkat yang terjadi pada sebuah pesawat diketahui sebesar 962,5 kN. Pesawat tersebut memiliki luas penampang sayap sebesar 70 m^2 . Jika kecepatan aliran udara di bawah sayap adalah 250 m/s dan massa jenis udara luar adalah $1,0 \text{ kg/m}^3$ tentukan kecepatan aliran udara di bagian atas sayap pesawat!	<p>Diketahui :</p> $v_1 = 250 \text{ m/s}$ $\rho_u = 1,0 \text{ kg/m}^3$ $A = 70 \text{ m}^2$ $\Delta F = 962,5 \text{ kN}$ <p>Ditanyakan:</p> $v_2 = \dots \text{ m/s}$ <p>Jawab :</p> $\Delta F = \frac{1}{2} \rho A (v_2^2 - v_1^2)$ $962500 = \frac{1}{2} \times 1 \times 70 (v_2^2 - 250^2)$ $27500 = v_2^2 - 62500$ $v_2 = 300 \text{ m/s}$	3 2	6
			1	
			3	
12	Salah satu contoh penerapan hukum Bernoulli adalah karburator. Jelaskan yang dimaksud dengan karburator!	<p>Karburator adalah alat yang berfungsi untuk menghasilkan campuran bahan bakar dengan udara, campuran ini memasuki silinder mesin untuk tujuan pembakaran.</p> <p>Karburator adalah alat yang berfungsi untuk menghasilkan campuran bahan bakar dengan udara.</p>	3 2	3
Jumlah (skor maksimum)				61

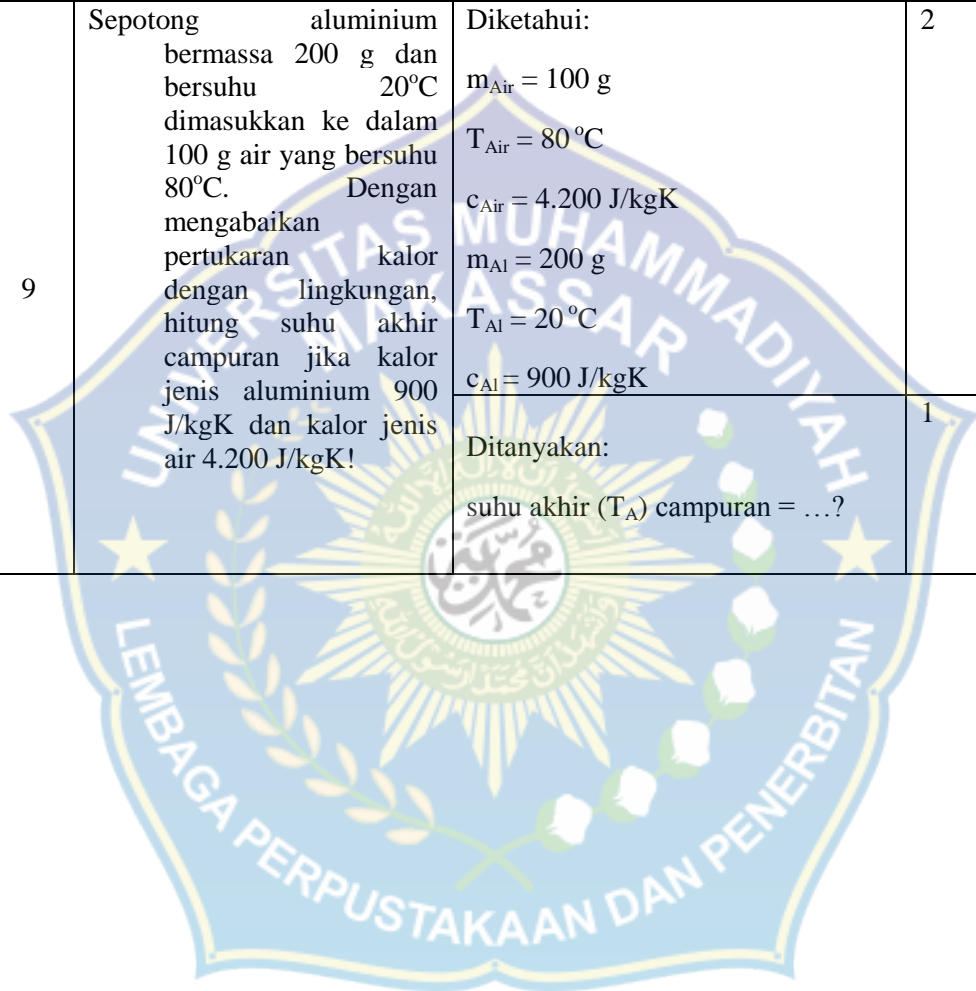
Rubrik Penilaian Tes Hasil Belajar
Siklus 2

No	Soal	Jawaban	Skor	Skor Max																				
1	Uraikan yang dimaksud dengan suhu!	Suhu adalah besaran yang menyatakan derajat panas atau dinginnya suatu benda dan alat yang digunakan untuk mengukur suhu adalah thermometer.	3	3																				
		Suhu adalah derajat panas suatu benda	2																					
2	Sebutkan jenis-jenis termometer berdasarkan skalanya untuk batas bawah dan batas atas!	Jenis-jenis termometer: <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>Termometer</th> <th>Batas Bawah</th> <th>Batas Atas</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Celcius</td> <td>0</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Reamur</td> <td>0</td> <td>80</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Fahrenheit</td> <td>32</td> <td>212</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Kelvin</td> <td>273</td> <td>373</td> </tr> </tbody> </table>	No	Termometer	Batas Bawah	Batas Atas	1	Celcius	0	100	2	Reamur	0	80	3	Fahrenheit	32	212	4	Kelvin	273	373	4	4
		No	Termometer	Batas Bawah	Batas Atas																			
1	Celcius	0	100																					
2	Reamur	0	80																					
3	Fahrenheit	32	212																					
4	Kelvin	273	373																					
Hanya menyebutkan jenis termometer	2																							
3	Sebuah zat cair diukur suhunya menggunakan termometer celcius diperoleh angka 45 ⁰ C. Berapakah jika zat cair tersebut diukur suhunya menggunakan: g. Termometer reamur h. Termometer Fahrenheit i. Termometer kelvin	Dik : t _c = 45 ⁰ C Dit : a. t _R ? b. t _F ? c. T ?	2	8																				
		d. Mengubah skala celcius ke reamur $t_R = \left(\frac{4}{5}\right) C$ $t_R = \left(\frac{4}{5}\right) 45^0C$ $t_R = 36$ jadi, ketika diukur dengan termometer reamur, suhunya adalah 36 ⁰ R.	2																					

		<p>e. Mengubah skala celcius ke fahrenheit</p> $t_F = \left(\frac{9}{5}\right) C + 32$ $t_F = \left(\frac{9}{5}\right) 45 + 32$ $t_F - 32 = \left(\frac{9}{5}\right) 45$ $t_F - 32 = 81$ $t_F = 81 + 32$ $t_F = 113$ <p>di, ketika diukur dengan termometer fahrenheit, suhunya adalah 113⁰F.</p>	2	
		<p>f. Mengubah skala celcius ke kelvin</p> $T = t_c + 273$ $T = 45 + 273$ $T = 318$ <p>Jadi, ketika diukur dengan termometer kelvin, suhunya adalah 318K.</p>	2	
4	Uraikan yang dimaksud dengan kalor !	<p>Kalor adalah bentuk energi yang dapat berpindah dari benda yang suhunya tinggi ke benda yang suhunya lebih rendah ketika kedua benda saling bersentuhan</p>	3	3
		<p>Kalor adalah bentuk energi yang dapat berpindah dari benda yang suhunya tinggi ke benda yang suhunya lebih rendah</p>	2	

5	Berapa besar kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu sebatang besi yang massanya 10 kg dari 20° C menjadi 100° C, jika kalor jenis besi 450 J/kg.	Diketahui : $m = 10 \text{ kg}$ $\Delta T = 100 - 20 = 80^\circ \text{ C}$ $c = 450 \text{ J/kg}$ Ditanyakan : $Q = \dots?$	2	5
		Penyelesaian: $Q = m c \Delta T$ $= 10 \times 450 \times 80$ $= 360 \text{ kJ}$ Jadi, kalor yang dibutuhkan sebatang besi tersebut sebesar 360 kJ.	3	
	Sebuah benda bersuhu 5° C menyerap kalor sebesar 1500 joule sehingga suhunya naik menjadi 32° C. Tentukan kapasitas kalor benda tersebut!	Diketahui : $Q = 1500 \text{ J}$ $\Delta T = 32^\circ \text{ C} - 5^\circ \text{ C} = 27^\circ \text{ C}$ $= 300 \text{ K}$ Ditanya : $C \dots ?$	2	5
		penyelesaian $C = Q / \Delta T$ $C = 1500 \text{ J} / 300 \text{ K}$ $C = 5 \text{ J/K}$ Jadi kapasitas kalor benda tersebut sebesar 5 J/K.	3	
7	Panjang sebatang aluminium pada suhu 0° C adalah 100 cm. hitunglah panjang pada suhu 100° C, bila angka muai panjangnya 0,000026/° C!	Dik : $t_0 = 0^\circ \text{ C}$ $t_1 = 100^\circ \text{ C}$ $L_0 = 100 \text{ cm}$ $c = 0,000026 / ^\circ \text{ C}$ Dit : $L_1 ?$	2	5
		Peny : $L_1 = L_0 (1 + c \Delta t)$ $= 100 \text{ cm} \{ 1 + 0,000026 / ^\circ \text{ C} (100 - 0) \}$ $= 100 \text{ cm} \{ 1 + 0,000026 / ^\circ \text{ C} (100) \}$ $= 100 \text{ cm} \{ 1 + 0,0026 \}$ $= 100 \text{ cm} \{ 1,0026 \}$ $= 100,26 \text{ cm}$	3	

8	Tuliskan bunyi dari Azas Black!	Bunyi Azas Black yaitu kalor yang dilepaskan oleh air panas (Q lepas) sama dengan kalor yang diterima oleh air dingin (Q terima).	3	3
9	Sepotong aluminium bermassa 200 g dan bersuhu 20°C dimasukkan ke dalam 100 g air yang bersuhu 80°C . Dengan mengabaikan pertukaran kalor dengan lingkungan, hitung suhu akhir campuran jika kalor jenis aluminium 900 J/kgK dan kalor jenis air 4.200 J/kgK!	<p>Diketahui:</p> $m_{\text{Air}} = 100 \text{ g}$ $T_{\text{Air}} = 80^{\circ}\text{C}$ $c_{\text{Air}} = 4.200 \text{ J/kgK}$ $m_{\text{Al}} = 200 \text{ g}$ $T_{\text{Al}} = 20^{\circ}\text{C}$ $c_{\text{Al}} = 900 \text{ J/kgK}$ <p>Ditanyakan:</p> suhu akhir (T_A) campuran = ...?	2	7
			1	



		<p>Penyelesaian</p> $Q_{\text{Lepas}} = Q_{\text{Terima}}$ $m_{\text{Air}} \times c_{\text{Air}} \times \Delta T_{\text{Air}} = m_{\text{Al}} \times c_{\text{Al}} \times \Delta T_{\text{Al}}$ $m_{\text{Air}} \times c_{\text{Air}} \times (T_{\text{Air}} - T_A) = m_{\text{Al}} \times c_{\text{Al}} \times (T_A - T_{\text{Al}})$ $100 \times 4.200 \times (80 - T_A) = 200 \times 900 \times (T_A - 20)$ $420.000(80 - T_A) = 180.000(T_A - 20)$ $42(80 - T_A) = 18(T_A - 20)$ $3.360 - 42T_A = 18T_A - 360$ $18T_A + 42T_A = 3.360 + 360$ $60T_A = 3.720$ $T_A = 3.720/60$ $T_A = 62$ <p>Jadi, suhu akhir setelah terjadi kesetimbangan termal adalah 62°C.</p>	4	
10	Jekaskan 3 cara perpindahan kalor!	<p>Ada tiga cara perpindahan kalor yaitu:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Konduksi (hantaran) perpindahan kalor secara merambat tanpa disertai perpindahan zat perantara, biasanya terjadi pada benda padat. 	2	6

		<ul style="list-style-type: none"> • Konveksi (aliran) perpindahan kalor yang terjadi melalui aliran zat atau disertai perpindahan zat perantaranya, biasanya terjadi pada benda gas. 	2	
		<ul style="list-style-type: none"> • Radiasi (pancaran) perpindahan panas dengan cara memancar dan tanpa zat perantara. 	2	
11	Jelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi tiga cara perpindahan kalor!	<p>Faktor-faktor yang mempengaruhi cara perpindahan kalor:</p> <p>d. KONDUKSI</p> <p>Dipengaruhi oleh:</p> <ul style="list-style-type: none"> - jenis bahan konduktor - perbedaan suhu antara kedua permukaan/dinding tebal permukaan/ dinding 	2	6
		<p>e. KONVEKSI</p> <p>Dipengaruhi oleh:</p> <ul style="list-style-type: none"> - jenis bahan (zat cair) yang mengalami konveksi - perbedaan suhu antara kedua bahan yang dialiri dengan zat cair 	2	

		<p>f. RADIASI</p> <p>Dipengaruhi oleh:</p> <ul style="list-style-type: none"> - jenis bahan radiasi - suhu bidang yang mengalami pancaran kalor 	2	
12	Sebutkan masing-masing 3 contoh penerapan cara perpindahan kalor (konduksi, konveksi dan radiasi) dalam kehidupan sehari-hari!	<p>KONDUKSI</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ memasak air menggunakan panci logam ✓ merekatkan komponen elektronik ke papan rangkaian menggunakan solder ✓ membuat kopi atau minuman panas 	2	6
		<p>KONVEKSI</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ terjadinya angin laut dan angin darat ✓ radiator mobil ✓ pengering rambut (hairdryer) 	2	
		<p>RADIASI</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ radiasi panas dari tungku perapian ✓ oven microwave ✓ radiasi dari panas dari bola lampu 	2	
Jumlah (Skor Maksimum)				61

Nilai: $\frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimum}} \times 100$

The logo of Universitas Muhammadiyah Makassar is a shield-shaped emblem. It features a central sunburst with Arabic calligraphy, surrounded by a laurel wreath and a banner at the bottom. The text 'UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH' is written along the top curve, and 'LEMBAGA PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN' is written along the bottom curve. The entire logo is rendered in a light blue and yellow color scheme.

LAMPIRAN C

Hasil Analisis Validasi Perangkat
Pembelajaran dan Instrumen Penelitian

**HASIL ANALISIS VALIDASI
PERANGKAT PEMBELAJARAN DAN INSTRUMEN PENELITIAN**

Dalam menentukan kelayakan perangkat pembelajaran dan instrumen yang digunakan dalam penelitian ini, digunakan uji gregory dengan rumus:

$$r = \frac{D}{A+B+C+D}$$

Adapun syarat bahwa perangkat pembelajaran dan instrumen penelitian layak digunakan yaitu jika $r \geq 0,75$.

Berikut hasil analisis validasi perangkat pembelajaran dan instrumen yang digunakan dalam penelitian:

1) Analisis hasil validasi RPP

No	Aspek yang Dinilai	Validator		Keterangan
		I	II	
1	Format			
	1. Kejelasan pembagian materi pembelajaran, langkah-langkah pembelajaran dan alokasi waktu	4	4	D
	2. Pengaturan ruang/tata letak	4	4	D
	3. Jenis dan ukuran huruf yang sesuai	4	4	D
2	Bahasa			
	1. Kebenaran tata bahasa	4	4	D
	2. Kesederhanaan struktur kalimat	4	4	D
	3. Kejelasan petunjuk atau arahan	4	4	D
	4. Bersifat komunikatif	4	4	D
3	Isi			
	1. Kejelasan Kompetensi yang harus dicapai	3	3	D
	2. Tujuan pembelajaran dirumuskan dengan jelas dan operasional	3	3	D
	3. Kejelasan materi yang akan disampaikan	3	3	D
	4. Kejelasan scenario pembelajaran	3	3	D
	5. Kesesuaian instrumen penilaian yang digunakan dengan kompetensi yang ingin diukur	4	3	D
	6. Kesesuaian alokasi waktu yang digunakan	4	3	D

“Uji Gregory”

Validator I

Validator II	(1 - 2)	(1 - 2)	(3 - 4)
	(3 - 4)	C	D

$$r = \frac{D}{A+B+C+D}$$

$$r = \frac{13}{0+0+0+13}$$

$$r = \frac{13}{13}$$

$$r = 1,00$$

Jadi, karena $r = 1,00$, maka $r > 0,75$ sehingga RPP dinyatakan

layak digunakan.

2) Analisis hasil validasi LKPD

No	Aspek yang Dinilai	Validator		Keterangan
		I	II	
1	Format			
	1. Kejelasan pembagian materi	3	3	D
	2. Sistem penomoran jelas	3	3	D
	3. Jenis dan ukuran huruf sesuai	3	3	D
	4. Kesesuaian tata letak gambar, grafik maupun tabel	3	3	D
	5. Teks dan ilustrasi seimbang	3	3	D
2	Isi			
	1. Kesesuaian dengan RPP dan buku ajar.	3	3	D
	2. Isi LKPD mudah dipahami dan kontekstual	3	3	D
	3. Aktivitas siswa dirumuskan dengan jelas dan operasional	3	3	D
	4. Kesesuaian isi materi dan tugas-tugas dengan alokasi waktu yang ada	3	3	D
3	Bahasa			
	1. Bahasa dan istilah yang digunakan dalam LKPD mudah dipahami	4	3	D
	2. Bahasa yang digunakan benar sesuai EYD dan menggunakan arahan /petunjuk yang jelas sehingga tidak menimbulkan penafsiran ganda.	4	3	D

4	Manfaat/Kegunaan LKPD			
	1. Penggunaan LKPD Sebagai bahan ajar bagi guru	3	3	D
	2. Penggunaan LKPD sebagai pedoman belajar bagi peserta didik	3	3	D

“Uji Gregory”

Validator I

Validator II	(1 - 2)	(3 - 4)
	C	D

$$r = \frac{D}{A+B+C+D}$$

$$r = \frac{13}{0+0+0+13}$$

$$r = \frac{13}{13}$$

$$r = 1,00$$

Jadi, karena $r = 1,00$, maka $r > 0,75$ sehingga LKPD dinyatakan layak digunakan.

3) Analisis validasi bahan ajar

No	Aspek yang Dinilai	Validator		Keterangan
		I	II	
1	Format Buku Peserta didik			
	a. Sistim penomoran jelas	3	3	D
	b. Pembagian materi jelas	3	3	D
	c. Pengaturan ruang (tata letak)	3	3	D
	d. Teks dan Ilustrasi seimbang	4	4	D
	e. Jenis dan ukuran huruf sesuai	4	3	D
	f. Memiliki daya tarik	4	4	D
2	Isi Buku Peserta didik			
	a. Kebenaran konsep / materi	3	3	D
	b. Sesuai dengan kurikulum 2013.	3	3	D
	c. Dukungan ilustrasi untuk memperjelas konsep	3	3	D
	d. Memberi rangsangan secara visual	3	3	D
	e. Mudah dipahami	3	3	D
	f. Kontekstual, artinya ilustrasi/gambar yang dimuat berdasarkan konteks daerah/tempat /lingkungan peserta didik dan sering dijumpai dalam kehidupan sehari hari mereka	4	3	D

3	Bahasa dan Tulisan			
	a. Menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar	4	3	D
	b. Menggunakan tulisan dan tanda baca sesuai dengan EYD	4	3	D
	c. Menggunakan istilah – istilah secara tepat dan mudah dipahami.	4	3	D
	d. Menggunakan bahasa yang komunikatif dan struktur kalimat yang sederhana, sesuai dengan taraf berpikir dan kemampuan membaca dan usia peserta didik.	4	3	D
e. Menggunakan arahan dan petunjuk yang jelas, sehingga tidak menimbulkan penafsiran ganda.	4	3	D	
4	Manfaat/Kegunaan			
	a. Dapat mengubah kebiasaan pembelajaran yang tidak terarah menjadi terarah dengan jelas	4	3	D
	b. Dapat digunakan sebagai pegangan bagi guru dan peserta didik dalam pembelajaran	4	3	D

“Uji Gregory”

Validator I

Validator II

(1 – 2)
(3 – 4)

(1 – 2)	(3 – 4)
C	D

$$r = \frac{D}{A+B+C+D}$$

$$r = \frac{13}{0+0+0+13}$$

$$r = \frac{13}{13}$$

$$r = 1,00$$

Jadi, karena $r = 1,00$, maka $r > 0,75$ sehingga materi ajar dinyatakan **layak digunakan**.

4) Analisis validasi tes hasil belajar

BIDANG TELAAH	KRITERIA	Validator		Keterangan
		I	II	
SOAL	1. Soal-soal sesuai dengan indikator	3	3	D
		3	3	D
	2. Soal-soal sesuai dengan aspek yang diukur	3	3	D

	3. Batasan pertanyaan dirumuskan dengan jelas 4. Mencakup materi pelajaran secara representatif	4	3	D
KONSTRUKSI	1. Petunjuk mengerjakan soal dinyatakan dengan jelas	4	3	D
	2. Kalimat soal tidak menimbulkan penafsiran ganda	4	3	D
	3. Rumusan pertanyaan soal menggunakan kalimat tanya atau perintah yang jelas	4	3	D
	4. Panjang rumusan pilihan jawaban relatif sama	4	3	D
BAHASA	1. Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang benar	4	3	D
	2. Menggunakan bahasa yang sederhana dan mudah dimengerti	4	3	D
	3. Menggunakan istilah (kata-kata) yang dikenal peserta didik	4	3	D
WAKTU	Waktu yang digunakan sesuai	4	3	D

“Uji Gregory”

Validator I

Validator II

(1 - 2)	(1 - 2)	(3 - 4)
(3 - 4)	C	D

$$r = \frac{D}{A + B + C + D}$$

$$r = \frac{D}{A+B+C+D}$$

$$r = \frac{13}{0+0+0+13}$$

$$r = \frac{13}{13}$$

$$r = 1,00$$

Jadi, karena $r = 1,00$, maka $r > 0,75$ sehingga tes hasil belajar dinyatakan **layak digunakan**.

LAMPIRAN D

- D.1. Data Hasil Observasi Aktivitas Belajar Peserta Didik
- D.2. Data Hasil Observasi Aktivitas Belajar Pendidik
- D.3. Hasil Belajar Siklus 1 dan Siklus 2

AKTIVITAS BELAJAR PESERTA DIDIK SIKLUS I DAN II

	Aspek yang diamati	Pertemuan					
		1	2	3	4	5	6
	Masuk kelas tepat waktu	31	32	30	28	31	
	Menyiapkan perlengkapan belajar	31	28	31	31	31	
	Tidak melakukan pekerjaan lain yang akan mengganggu proses belajar	29	30	29	30	31	
	Duduk dengan kelompok masing-masing	29	31	29	31	31	
	Menjawab masalah terbuka yang diberikan dengan berbagai macam pendapat	3	3	6	5		
	Membaca materi yang diberikan	27	22	28	28	29	
	Mengerjakan LKPD yang diberikan	24	24	28	29	28	
	Memastikan semua anggota kelompok sudah menguasai materi dalam LKPD	5	6	7	5	6	
	Menanyakan hal-hal yang belum dipahami pada masalah di LKPD	3	6	6	6	7	
	Mengajukan pendapat pada saat diskusi kelompok	8	4	5		5	
	Melaksanakan diskusi kelompok sampai batas waktu yang ditentukan	5	8	31		31	
12	Memperlihatkan hasil diskusi kelompok pada	31	30	32			

	pendidik					
	Mengerjakan soal latihan yang diberikan	22	20		30	
	Mengacungkan tangan untuk maju menjawab soal latihan di papan tulis		6		1	
	Memberi tanggapan atas jawaban dari soal-soal yang telah dikerjakan oleh temannya		5		2	
	Membuat kesimpulan materi yang telah diberikan	1	2	5	2	
	Memperbaiki atau menambah kesimpulan temannya jika kesimpulan temannya masih kurang lengkap	5	3	4	3	2
	Mencatat kesimpulan atau rangkuman materi yang diberikan	28	24	29	30	31
	han	282	284	300	261	302
	perolehan	512	576	480	480	480
	apaian	55,1%	49,3%	62,5%	54,4%	62,9%
	Rata-rata persentase	56,8%				

LEMBAR OBSERVASI AKTIVITAS GURU

Hari/ Tanggal : Rabu, 31 Oktober 2018

Pertemuan ke : 1

Materi : Fluida Ideal dan Persamaan Kontinuitas

Petunjuk: Beri tanda (√) pada kolom Ya atau Tidak yang sesuai dengan pengamatan pada saat kegiatan belajar mengajar berlangsung di kelas.

No.	Aspek yang dinilai	Terlaksana	
		Ya	Tidak
1	Mulai kelas tepat waktu	√	
2	Mulai pelajaran dengan salam dan menyapa peserta	√	
3	Mengabsen dan mengecek kesiapan peserta didik untuk mengikuti pembelajaran	√	
4	Memberikan motivasi peserta didik dan melakukan apersepsi terlebih dahulu	√	
5	Menyampaikan tujuan pembelajaran yang harus dicapai oleh peserta didik	√	
6	Menyampaikan materi yang akan dipelajari	√	
7	Membagi peserta didik ke dalam kelompok-kelompok kecil dan mempersilakan peserta didik duduk bersama kelompoknya	√	
8	Membagikan materi ajar sebagai bahan bacaan kepada peserta didik	√	
9	Menginstruksikan kepada peserta didik untuk membaca materi ajar yang diberikan	√	
10	Meminta peserta didik untuk menjawab masalah terbuka yang telah disajikan dalam materi ajar	√	
11	Membagikan LKPD kepada setiap kelompok	√	
12	Memberikan arahan kepada peserta didik mengenai LKPD yang telah diberikan	√	
13	Memantau tiap kelompok dan membimbing serta memberikan bantuan yang mereka perlukan	√	
14	Minta perwakilan kelompok menyampaikan hasil kerjanya	√	
15	Memberi tanggapan atas jawaban dari soal-soal yang telah dikerjakan oleh peserta didik.		√
16	Memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menyimpulkan materi yang dipelajari	√	
17	Memberikan evaluasi kepada peserta didik sebagai tugas rumah	√	
18	Menginformasikan materi pelajaran pertemuan selanjutnya		√
Total		16	2

Gowa ,

2018

Observer

 (Abdul Fauzan S.Pd.)

LEMBAR OBSERVASI AKTIVITAS GURU

Hari/ Tanggal : Jumat, 02 November 2018

Pertemuan ke : 2

Materi : Azas Bernoulli

Petunjuk: Beri tanda (√) pada kolom Ya atau Tidak yang sesuai dengan pengamatan pada saat kegiatan belajar mengajar berlangsung di kelas.

No.	Aspek yang dinilai	Terlaksana	
		Ya	Tidak
1	Mulai kelas tepat waktu	√	
2	Mulai pelajaran dengan salam dan menyapa peserta	√	
3	Mengabsen dan mengecek kesiapan peserta didik untuk mengikuti pembelajaran	√	
4	Memberikan motivasi peserta didik dan melakukan apersepsi terlebih dahulu		√
5	Menyampaikan tujuan pembelajaran yang harus dicapai oleh peserta didik	√	
6	Menyampaikan materi yang akan dipelajari	√	
7	Membagi peserta didik ke dalam kelompok-kelompok kecil dan mempersilakan peserta didik duduk bersama kelompoknya	√	
8	Membagikan materi ajar sebagai bahan bacaan kepada peserta didik	√	
9	Menginstruksikan kepada peserta didik untuk membaca materi ajar yang diberikan	√	
10	Meminta peserta didik untuk menjawab masalah terbuka yang telah disajikan dalam materi ajar	√	
11	Membagikan LKPD kepada setiap kelompok	√	
12	Memberikan arahan kepada peserta didik mengenai LKPD yang telah diberikan	√	
13	Memantau tiap kelompok dan membimbing serta memberikan bantuan yang mereka perlukan	√	
14	Minta perwakilan kelompok menyampaikan hasil kerjanya	√	
15	Memberi tanggapan atas jawaban dari soal-soal yang telah dikerjakan oleh peserta didik.	√	
16	Memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menyimpulkan materi yang dipelajari		√
17	Memberikan evaluasi kepada peserta didik sebagai tugas rumah	√	
18	Menginformasikan materi pelajaran pertemuan selanjutnya		√
Total		15	3

Gowa ,

2018

Observer

 (Abdul Fauzan, S.Pd.)

LEMBAR OBSERVASI AKTIVITAS GURU

Hari/ Tanggal : Rabu, 07 November 2018
 Pertemuan ke : 3
 Materi : TEORI Toricelli dan Tabung Pitot
Petunjuk: Beri tanda (√) pada kolom Ya atau Tidak yang sesuai dengan pengamatan pada saat kegiatan belajar mengajar berlangsung di kelas.

No.	Aspek yang dinilai	Terlaksana	
		Ya	Tidak
1	Waktu masuk kelas tepat waktu	√	
2	Mulai pelajaran dengan salam dan menyapa peserta	√	
3	Menyabsen dan mengecek kesiapan peserta didik untuk mengikuti pembelajaran	√	
4	Memberikan motivasi peserta didik dan melakukan apersepsi terlebih dahulu	√	
5	Menyampaikan tujuan pembelajaran yang harus dicapai oleh peserta didik		√
6	Menyampaikan materi yang akan dipelajari	√	
7	Membagi peserta didik ke dalam kelompok-kelompok kecil dan mempersilakan peserta didik duduk bersama kelompoknya	√	
8	Membagikan materi ajar sebagai bahan bacaan kepada peserta didik	√	
9	Menginstruksikan kepada peserta didik untuk membaca materi ajar yang diberikan	√	
10	Meminta peserta didik untuk menjawab masalah terbuka yang telah disajikan dalam materi ajar	√	
11	Membagikan LKPD kepada setiap kelompok	√	
12	Memberikan arahan kepada peserta didik mengenai LKPD yang telah diberikan	√	
13	Memantau tiap kelompok dan membimbing serta memberikan bantuan yang mereka perlukan	√	
14	Minta perwakilan kelompok menyampaikan hasil kerjanya		√
15	Memberi tanggapan atas jawaban dari soal-soal yang telah dikerjakan oleh peserta didik.		√
16	Memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menyimpulkan materi yang dipelajari	√	
17	Memberikan evaluasi kepada peserta didik sebagai tugas rumah	√	
18	Menginformasikan materi pelajaran pertemuan selanjutnya	√	
Total		15	3

Gowa ,

2018

Observer

 (Anisul Fawzan, S.Pd.)

LEMBAR OBSERVASI AKTIVITAS GURU

Hari/ Tanggal : Jumat, 09 November 2018
 Pertemuan ke : 4
 Materi : Alat Penyemprot dan Gaya angkat pesawat
Petunjuk: Beri tanda (√) pada kolom Ya atau Tidak yang sesuai dengan pengamatan pada saat kegiatan belajar mengajar berlangsung di kelas.

No.	Aspek yang dinilai	Terlaksana	
		Ya	Tidak
1	Waktu masuk kelas tepat waktu	√	
2	Mulai pelajaran dengan salam dan menyapa peserta	√	
3	Memeriksa dan mengecek kesiapan peserta didik untuk mengikuti pembelajaran	√	
4	Memberikan motivasi peserta didik dan melakukan apersepsi terlebih dahulu		√
5	Menyampaikan tujuan pembelajaran yang harus dicapai oleh peserta didik	√	
6	Menyampaikan materi yang akan dipelajari	√	
7	Membagi peserta didik ke dalam kelompok-kelompok kecil dan mempersilakan peserta didik duduk bersama kelompoknya	√	
8	Membagikan materi ajar sebagai bahan bacaan kepada peserta didik	√	
9	Menginstruksikan kepada peserta didik untuk membaca materi ajar yang diberikan	√	
10	Meminta peserta didik untuk menjawab masalah terbuka yang telah disajikan dalam materi ajar	√	
11	Membagikan LKPD kepada setiap kelompok	√	
12	Memberikan arahan kepada peserta didik mengenai LKPD yang telah diberikan	√	
13	Memantau tiap kelompok dan membimbing serta memberikan bantuan yang mereka perlukan	√	
14	Meminta perwakilan kelompok menyampaikan hasil kerjanya		√
15	Memberikan tanggapan atas jawaban dari soal-soal yang telah dikerjakan oleh peserta didik.		√
16	Memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menyimpulkan materi yang dipelajari	√	
17	Memberikan evaluasi kepada peserta didik sebagai tugas rumah	√	
18	Menginformasikan materi pelajaran pertemuan selanjutnya		√
Total		14	4

Gowa ,

2018

Observer

 (Abdul Fauzi Zain, S.Pd.)

LEMBAR OBSERVASI AKTIVITAS GURU

Hari/ Tanggal : Rabu, 14 November 2018

Pertemuan ke : 5

Materi : Venturimeter dan karburator

Petunjuk: Beri tanda (√) pada kolom Ya atau Tidak yang sesuai dengan pengamatan pada saat kegiatan belajar mengajar berlangsung di kelas.

No.	Aspek yang dinilai	Terlaksana	
		Ya	Tidak
1	Mulai kelas tepat waktu	√	
2	Mulai pelajaran dengan salam dan menyapa peserta	√	
3	Mengabsen dan mengecek kesiapan peserta didik untuk mengikuti pembelajaran	√	
4	Memberikan motivasi peserta didik dan melakukan apersepsi terlebih dahulu	√	
5	Menyampaikan tujuan pembelajaran yang harus dicapai oleh peserta didik	√	
6	Menyampaikan materi yang akan dipelajari	√	
7	Membagi peserta didik ke dalam kelompok-kelompok kecil dan mempersilakan peserta didik duduk bersama kelompoknya	√	
8	Membagikan materi ajar sebagai bahan bacaan kepada peserta didik	√	
9	Menginstruksikan kepada peserta didik untuk membaca materi ajar yang diberikan	√	
10	Meminta peserta didik untuk menjawab masalah terbuka yang telah disajikan dalam materi ajar	√	
11	Membagikan LKPD kepada setiap kelompok	√	
12	Memberikan arahan kepada peserta didik mengenai LKPD yang telah diberikan	√	
13	Memantau tiap kelompok dan membimbing serta memberikan bantuan yang mereka perlukan	√	
14	Minta perwakilan kelompok menyampaikan hasil kerjanya	√	
15	Memberikan tanggapan atas jawaban dari soal-soal yang telah dikerjakan oleh peserta didik.		√
16	Memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menyimpulkan materi yang dipelajari	√	
17	Memberikan evaluasi kepada peserta didik sebagai tugas rumah	√	
18	Menginformasikan materi pelajaran pertemuan selanjutnya		√
Total		16	2

Gowa ,

2018

Observer

 (Anisul Fauzan, S.Pd.)

LEMBAR OBSERVASI AKTIVITAS GURU

Hari/ Tanggal : Jumat, 23 November 2018

Pertemuan ke : 6

Materi : Suhu

Petunjuk: Beri tanda (√) pada kolom Ya atau Tidak yang sesuai dengan pengamatan pada saat kegiatan belajar mengajar berlangsung di kelas.

No.	Aspek yang dinilai	Terlaksana	
		Ya	Tidak
1	Masuk kelas tepat waktu	√	
2	Memulai pelajaran dengan salam dan menyapa peserta	√	
3	Mengabsen dan mengecek kesiapan peserta didik untuk mengikuti pembelajaran	√	
4	Memberikan motivasi peserta didik dan melakukan apersepsi terlebih dahulu	√	
5	Menyampaikan tujuan pembelajaran yang harus dicapai oleh peserta didik	√	
6.	Menyampaikan materi yang akan dipelajari	√	
7	Membagi peserta didik ke dalam kelompok-kelompok kecil dan mempersilakan peserta didik duduk bersama kelompoknya	√	
8	Membagikan materi ajar sebagai bahan bacaan kepada peserta didik	√	
9	Menginstruksikan kepada peserta didik untuk membaca materi ajar yang diberikan	√	
10	Meminta peserta didik untuk menjawab masalah terbuka yang telah disajikan dalam materi ajar	√	
11.	Membagikan LKPD kepada setiap kelompok		√
12.	Memberikan arahan kepada peserta didik mengenai LKPD yang telah diberikan		√
13.	Memantau tiap kelompok dan membimbing serta memberikan bantuan yang mereka perlukan		√
14.	Meminta perwakilan kelompok menyampaikan hasil kerjanya		√
15.	Memberi tanggapan atas jawaban dari soal-soal yang telah dikerjakan oleh peserta didik.	√	
16.	Memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menyimpulkan materi yang dipelajari	√	
17.	Memberikan evaluasi kepada peserta didik sebagai tugas rumah	√	
18.	Menginformasikan materi pelajaran pertemuan selanjutnya	√	
Total		14	4

Gowa ,

2018

Observer

 (Abdul Fauzan, S.Pd.)

LEMBAR OBSERVASI AKTIVITAS GURU

Hari/ Tanggal : Rabu, 28 November 2018

Pertemuan ke : 7

Materi : Kalor

Petunjuk: Beri tanda (√) pada kolom Ya atau Tidak yang sesuai dengan pengamatan pada saat kegiatan belajar mengajar berlangsung di kelas.

No.	Aspek yang dinilai	Terlaksana	
		Ya	Tidak
1.	Mulai kelas tepat waktu	√	
2.	Mulai pelajaran dengan salam dan menyapa peserta	√	
3.	Mengabsen dan mengecek kesiapan peserta didik untuk mengikuti pembelajaran	√	
4.	Memberikan motivasi peserta didik dan melakukan apersepsi terlebih dahulu	√	
5.	Menyampaikan tujuan pembelajaran yang harus dicapai oleh peserta didik	√	
6.	Menyampaikan materi yang akan dipelajari	√	
7.	Membagi peserta didik ke dalam kelompok-kelompok kecil dan mempersilakan peserta didik duduk bersama kelompoknya	√	
8.	Membagikan materi ajar sebagai bahan bacaan kepada peserta didik	√	
9.	Menginstruksikan kepada peserta didik untuk membaca materi ajar yang diberikan	√	
10.	Meminta peserta didik untuk menjawab masalah terbuka yang telah disajikan dalam materi ajar	√	
11.	Membagikan LKPD kepada setiap kelompok	√	
12.	Memberikan arahan kepada peserta didik mengenai LKPD yang telah diberikan	√	
13.	Memantau tiap kelompok dan membimbing serta memberikan bantuan yang mereka perlukan	√	
14.	Meminta perwakilan kelompok menyampaikan hasil kerjanya	√	
15.	Memberi tanggapan atas jawaban dari soal-soal yang telah dikerjakan oleh peserta didik.	√	
16.	Memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menyimpulkan materi yang dipelajari	√	
17.	Memberikan evaluasi kepada peserta didik sebagai tugas rumah	√	
18.	Menginformasikan materi pelajaran pertemuan selanjutnya	√	
Total		18	-

Gowa ,

2018

Observer

 (Abdul Fauzan, S.Pd.)

LEMBAR OBSERVASI AKTIVITAS GURU

Hari/ Tanggal : Jumat, 30 November 2018

Pertemuan ke : 8

Materi : Pemuaian

Petunjuk: Beri tanda (√) pada kolom Ya atau Tidak yang sesuai dengan pengamatan pada saat kegiatan belajar mengajar berlangsung di kelas.

No.	Aspek yang dinilai	Terlaksana	
		Ya	Tidak
1	Waktu masuk kelas tepat waktu	√	
2	Mulai pelajaran dengan salam dan menyapa peserta	√	
3	Menyabsen dan mengecek kesiapan peserta didik untuk mengikuti pembelajaran	√	
4	Memberikan motivasi peserta didik dan melakukan apersepsi terlebih dahulu	√	
5	Menyampaikan tujuan pembelajaran yang harus dicapai oleh peserta didik	√	
6	Menyampaikan materi yang akan dipelajari	√	
7	Membagi peserta didik ke dalam kelompok-kelompok kecil dan mempersilakan peserta didik duduk bersama kelompoknya	√	
8	Membagikan materi ajar sebagai bahan bacaan kepada peserta didik	√	
9	Menginstruksikan kepada peserta didik untuk membaca materi ajar yang diberikan	√	
10	Meminta peserta didik untuk menjawab masalah terbuka yang telah disajikan dalam materi ajar	√	
11	Membagikan LKPD kepada setiap kelompok	√	
12	Memberikan arahan kepada peserta didik mengenai LKPD yang telah diberikan	√	
13	Memantau tiap kelompok dan membimbing serta memberikan bantuan yang mereka perlukan	√	
14	Meminta perwakilan kelompok menyampaikan hasil kerjanya	√	
15	Memberikan tanggapan atas jawaban dari soal-soal yang telah dikerjakan oleh peserta didik.	√	
16	Memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menyimpulkan materi yang dipelajari	√	
17	Memberikan evaluasi kepada peserta didik sebagai tugas rumah	√	
18	Menginformasikan materi pelajaran pertemuan selanjutnya	√	
Total		18	-

Gowa ,

2018

Observer

 (Anisul Fawzan, S.Pd.)

LEMBAR OBSERVASI AKTIVITAS GURU

Hari/ Tanggal : Rabu, 05 Desember 2018

Pertemuan ke : 9

Materi : Azas Black

Petunjuk: Beri tanda (√) pada kolom Ya atau Tidak yang sesuai dengan pengamatan pada saat kegiatan belajar mengajar berlangsung di kelas.

No.	Aspek yang dinilai	Terlaksana	
		Ya	Tidak
1	Mulai kelas tepat waktu	√	
2	Mulai pelajaran dengan salam dan menyapa peserta	√	
3	Mengabsen dan mengecek kesiapan peserta didik untuk mengikuti pembelajaran	√	
4	Memberikan motivasi peserta didik dan melakukan apersepsi terlebih dahulu	√	
5	Menyampaikan tujuan pembelajaran yang harus dicapai oleh peserta didik	√	
6	Menyampaikan materi yang akan dipelajari	√	
7	Membagi peserta didik ke dalam kelompok-kelompok kecil dan mempersilakan peserta didik duduk bersama kelompoknya	√	
8	Membagikan materi ajar sebagai bahan bacaan kepada peserta didik	√	
9	Menginstruksikan kepada peserta didik untuk membaca materi ajar yang diberikan	√	
10	Meminta peserta didik untuk menjawab masalah terbuka yang telah disajikan dalam materi ajar	√	
11	Membagikan LKPD kepada setiap kelompok	√	
12	Memberikan arahan kepada peserta didik mengenai LKPD yang telah diberikan	√	
13	Memantau tiap kelompok dan membimbing serta memberikan bantuan yang mereka perlukan	√	
14	Minta perwakilan kelompok menyampaikan hasil kerjanya	√	
15	Memberi tanggapan atas jawaban dari soal-soal yang telah dikerjakan oleh peserta didik.	√	
16	Memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menyimpulkan materi yang dipelajari	√	
17	Memberikan evaluasi kepada peserta didik sebagai tugas rumah	√	
18	Menginformasikan materi pelajaran pertemuan selanjutnya	√	
Total		18	-

Gowa ,

2018

Observer

 (Anisul Fauzan, S.Pd.)

LEMBAR OBSERVASI AKTIVITAS GURU

Hari/ Tanggal : Jumat, 07 Desember 2018

Pertemuan ke : 10

Materi : Perpindahan Kalor

Petunjuk: Beri tanda (√) pada kolom Ya atau Tidak yang sesuai dengan pengamatan pada saat kegiatan belajar mengajar berlangsung di kelas.

No.	Aspek yang dinilai	Terlaksana	
		Ya	Tidak
1	Mulai pelajaran tepat waktu	√	
2	Mulai pelajaran dengan salam dan menyapa peserta	√	
3	Mengabsen dan mengecek kesiapan peserta didik untuk mengikuti pembelajaran	√	
4	Memberikan motivasi peserta didik dan melakukan apersepsi terlebih dahulu	√	
5	Menyampaikan tujuan pembelajaran yang harus dicapai oleh peserta didik	√	
6	Menyampaikan materi yang akan dipelajari	√	
7	Membagi peserta didik ke dalam kelompok-kelompok kecil dan mempersilakan peserta didik duduk bersama kelompoknya	√	
8	Membagikan materi ajar sebagai bahan bacaan kepada peserta didik	√	
9	Menginstruksikan kepada peserta didik untuk membaca materi ajar yang diberikan	√	
10	Meminta peserta didik untuk menjawab masalah terbuka yang telah disajikan dalam materi ajar	√	
11	Membagikan LKPD kepada setiap kelompok	√	
12	Memberikan arahan kepada peserta didik mengenai LKPD yang telah diberikan	√	
13	Memantau tiap kelompok dan membimbing serta memberikan bantuan yang mereka perlukan	√	
14	Minta perwakilan kelompok menyampaikan hasil kerjanya	√	
15	Memberi tanggapan atas jawaban dari soal-soal yang telah dikerjakan oleh peserta didik.	√	
16	Memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menyimpulkan materi yang dipelajari	√	
17	Memberikan evaluasi kepada peserta didik sebagai tugas rumah	√	
18	Menginformasikan materi pelajaran pertemuan selanjutnya	√	
Total		18	-

Gowa ,

2018

Observer


 (Anisul Fariq Fauzan, S.Pd.)

DAFTAR SKOR HASIL BELAJAR SIKLUS I DAN SIKLUS II

No	Nama Siswa	L	Hasil Belajar			
			Siklus I	Kategori	Siklus II	Kategori
1	ACHMAD FAUZAN. H	L	77	Tuntas	82	Tuntas
2	ADITYA EKA PRANANUGRAH	L	77	Tuntas	77	Tuntas
3	ALIF RISANDI SALEH	L	80	Tuntas	87	Tuntas
4	ANDI REZKY AMIRA EFADA ANWAR	P	77	Tuntas	84	Tuntas
5	ATIKA NUR INSANI FIRMAN	P	77	Tuntas	79	Tuntas
6	EVI	P	51	Tdk Tuntas	62	Tdk Tuntas
7	FITRIANI	P	64	Tdk Tuntas	79	Tuntas
8	HAERIAH	P	70	Tdk Tuntas	80	Tuntas
9	ISMAWATY HAMID	P	77	Tuntas	84	Tuntas
10	JUSNI	P	80	Tuntas	84	Tuntas
11	MANAWIR AGIL SURAHMAT	L	54	Tdk Tuntas	66	Tdk Tuntas
12	MISRAWATI	P	80	Tuntas	80	Tuntas
13	MUHAMMAD AYYUB	L	77	Tuntas	77	Tuntas
14	MUHAMMAD AKBAR	L	77	Tuntas	84	Tuntas
15	MUHAMMAD FADIL	L	59	Tdk Tuntas	70	Tdk Tuntas
16	MUTMAINNA	P	77	Tuntas	77	Tuntas
17	NUR INAYAH UMRAH	P	80	Tuntas	84	Tuntas
18	NUR INTAN	P	51	Tdk Tuntas	67	Tdk Tuntas
19	NURLAELA UMMU ALIFA	P	48	Tdk Tuntas	59	Tdk Tuntas
20	NURMITA BAHAR	P	80	Tuntas	87	Tuntas
21	NURUL DESYANA	P	62	Tdk Tuntas	77	Tuntas
22	NURUL MUTMAINNAH MARSAM	P	79	Tuntas	84	Tuntas
23	RADEN NUR RESKYA ZAM-ZAM	P	77	Tuntas	80	Tuntas
24	RAIHAN ARJUN SAKI	L	51	Tdk Tuntas	62	Tdk Tuntas
25	RESKI ANANDA	P	77	Tuntas	84	Tuntas
26	RISNAWATI JAMALUDDIN	P	79	Tuntas	79	Tuntas
27	RISTI RAMADHANI	P	77	Tuntas	87	Tuntas
28	SRI AYU AMALIA RAMADHANI	P	77	Tuntas	84	Tuntas
29	TRESNAWATI	P	77	Tuntas	79	Tuntas
30	WAHYUNI	P	79	Tuntas	84	Tuntas
31	YOEL PRIANGGA	L	69	Tdk Tuntas	79	Tuntas
32	YULIASTUTI ANSAR	p	51	Tdk Tuntas	62	Tdk Tuntas

Rata-rata		70,88	77,81
------------------	--	-------	-------

LAMPIRAN E

- 
- E.1. Daftar Hadir Peserta Didik
E.2. Nama Kelompok
E.3. Jurnal Harian PTK
E.4. Daftar Nilai Tugas Rumah
E.5. Daftar Nilai Lembar Kerja Peserta Didik
(LKPD)
E.6. Dokumentasi

**DAFTAR HADIR PESERTA DIDIK
KELAS XI MIPA 3 SMA NEGERI 8 GOWA**

No	Nama Peserta didik	L	Pertemuan Ke-												Ket		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	S	i	A
1	ACHMAD FAUZAN. H	L	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√			
2	ADITYA EKA PRANANUGRAH	L	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√			
3	ALIF RISANDI SALEH	L	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√			
4	ANDI REZKY AMIRA EFADA ANWAR	P	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√			
5	ATIKA NUR INSANI FIRMAN	P	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√			
6	EVI	P	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√			
7	FITRIANI	P	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√			
8	HAERIAH	P	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√			
9	ISMAWATY HAMID	P	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√			
10	JUSNI	P	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√			
11	MANAWIR AGIL SURAHMAT	L	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√			
12	MISRAWATI	P	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√			
13	MUHAMMAD AYYUB	L	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√			
14	MUHAMMAD AKBAR	L	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√			
15	MUHAMMAD FADIL	L	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√			
16	MUTMAINNA	P	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√			
17	NUR INAYAH UMRAH	P	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√			
18	NUR INTAN	P	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√			
19	NURLAELA UMMU ALIFA	P	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√			
20	NURMITA BAHAR	P	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√			
21	NURUL DESYANA	P	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√			
22	NURUL MUTMAINNAH MARSAM	P	√	√	√	S	√	√	√	√	√	√	√	√		1	
23	RADEN NUR RESKYA ZAM-ZAM	P	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√			
24	RAIHAN ARJUN SAKI	L	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√			
25	RESKI ANANDA	P	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√			
26	RISNAWATI JAMALUDDIN	P	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√			
27	RISTI RAMADHANI	P	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√			
28	SRI AYU AMALIA RAMADHANI	P	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√			
29	TRESNAWATI	P	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√			
30	WAHYUNI	P	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√			
31	YOEL PRIANGGA	L	√	√	√	√	s	√	√	√	√	√	√	√		1	
32	YULIASTUTI ANSAR	P	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√			

NAMA-NAMA KELOMPOK KELAS XI MIPA 3

Kelompok 1 (Albert Einstein)	Kelompok 2 (Newton)	Kelompok 3 (Neils Amstrong)
Nurlaela Ummu Alifa Nur Intan Raden Nur Reskia Ismawaty Hamid Haeriah Yoel Priangga Muhammad Akbar	Nurul Mutmainnah Nur Inayah Umrah Risnawati Jamaluddin Alif Risandi Saleh Manawir Agil S Nurmita	Jusni Atika Nur Insani Misrawati Yuliasuti Wahyuni Ahmad Fauzan
Kelompok 4 (Archimedes)	Kelompok 5 (James Watt)	
Evi Risti Muhammad Fadil Mutmainnah Tresnawati Fitriani	Reski Ananda Andi Rezky Amira Nurul Desyana Sri Ayu Amalia Muhammad Ayyub Aditya Eka	

JURNAL HARIAN PENELITIAN TINDAKAN KELAS
KELAS XI MIPA 3 SMA NEGERI 8 GOWA SIKLUS 1

Nama Mahasiswa : Riskawati **Nim** :
10539 1244 14
Judul Penelitian : **Upaya meningkatkan Hasil Belajar Fisika Melalui Model Pembelajaran *Open Ended Problem* Peserta didik Kelas XI MIPA 3 SMAN 8 Gowa**
Pertemuan : 1
Waktu Pengamatan : **Rabu, 31 Oktober 2018**
Materi Pembelajaran: Fluida Ideal dan Persamaan Kontinuitas

Pada pertemuan sebelumnya, saya telah melaksanakan perkenalan terlebih dahulu dengan peserta didik yang berjumlah 32 orang. saya menginformasikan bahwa akan diadakan penelitian di kelasnya selama beberapa pertemuan dengan menerapkan Model pembelajaran *Open Ended Problem* . Saya juga menginformasikan bahwa hal yang akan dilihat adalah hasil belajar peserta didik selama pembelajaran fisika. Pada pertemuan ini, beberapa peserta didik menanyakan tentang *Open Ended Problem* sehingga saya menjelaskan kepada peserta didik mengenai hal itu. Pertemuan sebelumnya saya juga menyampaikan materi yang akan dipelajari untuk pertemuan selanjutnya.

Rabu, 31 Oktober 2018 merupakan pertemuan pertama siklus I, saya melaksanakan model pembelajaran *Open Ended Problem* pada kelas XI MIPA 3 yang diikuti oleh 32 orang peserta didik. Selanjutnya saya memberikan motivasi. Materi yang dibahas adalah fluida ideal dan persamaan kontinuitas. Saya membagi peserta didik dalam 5 kelompok, tiga kelompok terdiri dari 6 orang dan dua kelompok terdiri dari 7 orang. Setelah itu saya membagikan materi ajar dan LKPD 01 kepada mereka. Saya meminta mereka untuk membaca materi ajar yang sudah dibagikan, materi ajar tersebut juga di lengkapi dengan contoh soal. Setelah peserta didik membaca materi ajar, ada salah satu dari mereka yang kurang

mengerti dan bertanya (Evi) saya pun menjawabnya. Ketika semua peserta didik sudah mengerti saya meminta peserta didik untuk menyiapkan alat dan bahan, selanjutnya mereka mulai melakukan percobaan, tapi masih ada kelompok yang bingung bagaimana cara melakukannya dan saya memberi arahan. Setiap mengerjakan LKPDnya masing-masing walaupun agak sedikit berisik saya mencoba membuat mereka tenang. Setelah kegiatan praktikum selesai, tiap-tiap perwakilan kelompok memaparkan hasil yang telah mereka dapat. Selanjutnya ada beberapa peserta didik yang menanggapi apa yang dipaparkan oleh kelompok satu. Kemudian kami sama-sama menarik kesimpulan dari percobaan yang telah dilakukan, kemudian mengumpulkan LKPD. Sebelum pembelajaran berakhir salah satu peserta didik (Jusni) menyimpulkan materi yang telah dipelajari hari ini setelah itu saya memberi tugas dan kami berdoa sama-sama.

Pertemuan : 2

Waktu Pengamatan : Jumat, 02 November 2018

Materi Pembelajaran: Azas Bernoulli

Jumat, 02 November 2018 merupakan pertemuan kedua seperti biasa mengabsen peserta didik dan semua peserta didik hadir. Setelah itu menyampaikan tujuan pembelajaran. Pada pertemuan kali ini materi yang dipelajari adalah Azas Bernoulli. Peserta didik duduk bersama kelompoknya. Saya membagikan materi ajar dan LKPD 02 dan membagikan tugas yang sudah diperiksa kepada peserta didik. Saya meminta mereka membaca materi ajar kemudian peserta didik berdiskusi dengan teman kelompoknya dan apabila ada yang kurang dimengerti saya memberikan kesempatan untuk menanyakannya. Ada salah satu dari mereka yang kurang mengerti dan bertanya (Nurul Desyana) saya pun menjawabnya. Ketika semua peserta didik sudah mengerti saya meminta salah satu peserta didik untuk mengerjakan soal yang saya berikan setelah itu saya meminta peserta didik untuk mengerjakan LKPD 02 yang saya bagikan tadi. Setiap kelompok mengerjakan LKPDnya masing-masing ada yang pindah-pindah tempat dan masih tetap berisik, saya mencoba membuat kelas tenang tapi tidak

berlangsung lama mereka kembali berisik. Setelah mengerjakan LKPD 02 tiap-tiap perwakilan kelompok memaparkan hasil yang telah mereka peroleh. Selanjutnya ada beberapa peserta didik yang menanggapi apa yang dipaparkan oleh kelompok satu. Kemudian kami sama-sama menarik kesimpulan dari percobaan yang telah dilakukan kemudian mengumpulkan LKPD 02. Sebelum pembelajaran berakhir saya memberi tugas dan kami berdoa sama-sama.

Pertemuan : 3

Waktu Pengamatan : Rabu, 07 November 2018

Materi Pembelajaran: Teori Toricelli dan Tabung Pitot

Rabu, 07 November 2018, merupakan pertemuan ketiga untuk siklus 1 seperti biasa mengabsen peserta didik dan semua peserta didik hadir. Pada pertemuan kali ini materi yang dipelajari adalah penerapan azas Bernoulli (teori toricelli dan tabung pitot). Peserta didik duduk bersama kelompoknya. Saya membagikan materi ajar dan LKPD 03 dan membagikan tugas yang sudah diperiksa kepada peserta didik. Saya meminta mereka untuk membaca materi ajar kemudian peserta didik berdiskusi dengan teman kelompoknya dan apabila ada yang kurang dimengerti saya memberikan kesempatan untuk menanyakannya. Ada salah satu dari mereka yang kurang mengerti dan bertanya (Fadhil) saya pun menjawabnya. Ketika semua peserta didik sudah mengerti saya meminta peserta didik untuk mengerjakan LKPD 03 yang saya bagikan tadi. Setiap kelompok mengerjakan LKPDnya masing-masing ada yang pindah-pindah tempat.. Kemudian kami sama-sama menarik kesimpulan dari materi yang telah dipelajari dan mereka juga mengetahui konsep penerapan azas bernoulli, kemudian mengumpulkan LKPD 03. Sebelum pembelajaran berakhir saya memberi tugas, menyampaikan materi yang akan dipelajari serta, terakhir kami berdoa sama-sama.

Pertemuan : 4

Waktu Pengamatan : Jumat 9 November 2018

Materi Pembelajaran: Alat Penyemprot dan Gaya Angkat Pesawat

Jumat 9 November 2018, merupakan pertemuan keempat siklus pertama seperti biasa saya mengabsen peserta didik dan ada salah satu peserta didik yang tidak hadir dengan keterangan sakit (Nurul Mutmainnah Marsam). Pada pertemuan kali ini materi yang dipelajari adalah penerapan azas Bernoulli pada alat penyemprot dan gaya angkat pesawat. Peserta didik duduk bersama kelompoknya. Saya membagikan materi ajar dan LKPD 04 dan membagikan tugas yang sudah diperiksa kepada peserta didik. Saya meminta mereka membaca materi ajar kemudian peserta didik berdiskusi dengan teman kelompoknya dan apabila ada yang kurang dimengerti saya memberikan kesempatan untuk menanyakannya. Ketika semua peserta didik sudah mengerti saya meminta peserta didik untuk mengerjakan LKPD 04 yang saya bagikan tadi. Setiap kelompok mengerjakan LKPDnya masing-masing ada yang pindah-pindah tempat, ada beberapa dari mereka yang sibuk mencari referensi untuk menjawab LKPD nya. Setelah waktu mengerjakan LKPD habis, saya mempersilahkan perwakilan tiap kelompok untuk memaparkan hasil diskusinya. Kemudian kami sama-sama menarik kesimpulan dari materi yang telah dipelajari dan mereka juga mengetahui prinsip kerja dari alat penyemprot dan gaya angkat pesawat, kemudian mengumpulkan LKPD 04. Sebelum pembelajaran berakhir saya memberi tugas, menyampaikan materi yang akan dipelajari untuk pertemuan selanjutnya dan terakhir kami berdoa sama-sama.

Pertemuan : 5

Waktu Pengamatan : Rabu, 14 November 2018

Materi Pembelajaran: Venturimeter dan Karburator

Rabu , 14 November 2018, merupakan pertemuan kelima siklus pertama seperti biasa mengabsen peserta didik dan ternyata ada 1 orang peserta didik yang tidak hadir dengan keterangan sakit (Yoel Priangga). Pada pertemuan kali ini materi yang dipelajari adalah venturimeter dan karburator. Peserta didik duduk bersama kelompoknya. Saya membagikan materi ajar dan LKPD 05 dan membagikan tugas yang sudah diperiksa kepada peserta didik. Saya meminta mereka membaca materi ajar kemudian peserta didik berdiskusi dengan teman kelompoknya dan apabila ada yang kurang dimengerti saya memberikan kesempatan untuk menanyakannya. Dipertemuan ini ada salah satu dari mereka yang kurang mengerti (Jusni) dengan materi dan bertanya saya pun menjelaskannya. Ketika semua peserta didik sudah mengerti saya meminta peserta didik untuk mengerjakan LKPD 05 yang saya bagikan tadi. Setiap kelompok mengerjakan LKPDnya masing-masing ada yang pindah-pindah tempat dengan berbagai alasan. Setelah selesai mengerjakan dan mempersentasikan hasil diskusinya, kemudian kami sama-sama menarik kesimpulan dari materi yang telah dipelajari kemudian mengumpulkan LKPD 05. Sebelum pembelajaran berakhir saya memberi tugas, dan terakhir kami berdoa sama-sama.

Pertemuan : 6

Waktu Pengamatan : Jumat, 16 November 2018

Materi Pembelajaran: Tes Siklus 1

Jumat, 16 November 2018 merupakan pertemuan keenam dimana guru atau peneliti melaksanakan Tes Siklus I, setelah dilaksanakan pembelajaran dengan model *Open Ended* dalam upaya meningkatkan Hasil Belajar peserta didik dengan memberikan tes hasil belajar sebanyak 12 soal. Saya membagi lembar soal dan memperingatkan kepada peserta didik untuk tidak meminta atau memberi bantuan kepada teman lain dalam pengerjaan soal tes tersebut. Setelah semua mendapatkan lembar soal, saya meminta peserta didik untuk berdoa terlebih dahulu dengan dipimpin oleh ketua kelasnya kemudian mengerjakan soal-soal tes hasil belajar dengan tenang. Selama evaluasi berlangsung peneliti

mengawasi peserta didik. Waktu telah berakhir dan saya meminta peserta didik untuk segera mengumpulkan jawabannya. Setelah itu menutup pelajaran dengan berdoa dan salam.

JURNAL HARIAN PENELITIAN TINDAKAN KELAS
KELAS XI MIPA 3 SMA NEGERI 8 GOWA SIKLUS 2

Nama Mahasiswa : Riskawati
10539 1244 14

Nim :

Judul Penelitian : Upaya meningkatkan Hasil Belajar Fisika Melalui Model Pembelajaran *Open Ended Problem* Peserta didik Kelas XI MIPA 3 SMAN 8 Gowa

Pertemuan : 7

Waktu Pengamatan : Rabu, 23 November 2018

Materi Pembelajaran: Suhu

Kegiatan pertemuan pertama siklus II yaitu pendidik membuka pelajaran dengan salam dan dilanjutkan dengan berdoa. Setelah berdoa, mengabsen peserta didik dan semua hadir seperti biasanya. Setelah itu memberikan apersepsi kepada peserta didik tentang suhu. Setelah itu memberikan motivasi dan menegaskan tujuan dari pembelajaran kali ini. membentuk peserta didik menjadi beberapa kelompok dengan kelompok tetap sama dengan kelompok pada pertemuan sebelumnya tetapi meminta setiap kelompok bertukar tempat duduk dengan kelompok lain dengan memilih tempat yang bisa membuat mereka nyaman dan fokus belajar. Kemudian memberikan materi ajar dan LKPD 06 kepada peserta didik untuk memperoleh informasi dan berdiskusi, Selanjutnya peserta didik bertanya jika kurang mengerti. Kemudian saya meminta mereka untuk mengerjakan LKPD 06 yang telah saya bagikan tadi. Setelah waktu untuk mengerjakan LKPD berakhir saya meminta perwakilan kelompok untuk memaparkan hasil diskusi mereka didepan kelas dan Setelah itu kami menyimpulkan materi yang sudah dipelajari hari ini, ada juga yang menambahkan kesimpulan dari temannya. Memberikan tugas rumah kepada peserta didik,

memberitahukan materi yang akan dibahas untuk pertemuan selanjutnya. Guru mengakhiri pembelajaran dengan berdoa dan mengucapkan salam.

Pertemuan : 8

Waktu Pengamatan : Rabu, 28 November 2018

Materi Pembelajaran: Kalor

Kegiatan pertemuan kedua siklus II yaitu pendidik membuka pelajaran dengan salam dan dilanjutkan dengan berdoa. Setelah berdoa, mengabsen peserta didik dan ternyata semuanya hadir. Membagikan tugas yang sudah diperiksa kepada peserta didik. Setelah itu memberikan apersepsi kepada peserta didik tentang kalor. Setelah itu memberikan motivasi dan menegaskan tujuan dari pembelajaran kali ini. Peserta didik sudah duduk berdasarkan kelompoknya masing-masing. Kemudian memberikan materi ajar kepada peserta didik untuk memperoleh informasi dan memberikan LKPD 07 untuk praktikum nanti. Selanjutnya sambil membaca materi yang diberikan peserta didik juga berdiskusi apabila menemukan masalah pada materi ajar. Saya memberi kesempatan untuk bertanya jika kurang mengerti. Setelah mengerti peserta didik menyiapkan alat dan bahan dan melakukan percobaan sesuai yang ada pada LKPD 07, jika kurang mengerti mereka bertanya kemudian mereka mempresentasikan hasil pengamatannya ada yang menanggapi mencocokkan dengan hasil kerjanya. Peserta didik mengumpulkan LKPD 07 dan menyimpulkan materi yang sudah dipelajari hari ini, ada juga yang menambahkan kesimpulan dari temannya. Memberikan tugas rumah kepada peserta didik, memberitahukan materi yang akan dibahas untuk pertemuan selanjutnya. Mengakhiri pembelajaran dengan berdoa dan mengucapkan salam.

Pertemuan : 9

Waktu Pengamatan : Jumat, 30 November 2018

Materi Pembelajaran: Pemuain

Kegiatan pertemuan ketiga siklus II yaitu pendidik membuka pelajaran dengan salam dan dilanjutkan dengan berdoa. Setelah berdoa, mengabsen peserta didik dan ternyata semuanya hadir. Membagikan tugas yang sudah diperiksa kepada peserta didik. Setelah itu memberikan apersepsi kepada peserta didik tentang Pemuaian. Setelah itu memberikan motivasi dan menegaskan tujuan dari pembelajaran kali ini. Peserta didik sudah duduk berdasarakan kelompoknya masing-masing. Kemudian memberikan materi ajar kepada peserta didik untuk memperoleh informasi dan memberikan LKPD 08 untuk praktikum nanti. Selanjutnya sambil berdiskusi peserta didik memahami materi ajar yang mereka baca. Memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya jika ada yang kurang dipahami. Setelah mengerti peserta didik menyiapkan alat dan bahan dan melakukan percobaan sesuai yang ada pada LKPD 08, jika kurang mengerti mereka bertanya kemudian mereka mempresentasikan hasil pengamatannya ada yang menanggapi mencocokkan dengan hasil kerjanya. Peserta didik mengumpulkan LKPD 08 dan menyimpulkan materi yang sudah dipelajari hari ini, ada juga yang menambahkan kesimpulan dari temannya. Memberikan tugas rumah kepada peserta didik, memberitahukan materi yang akan dibahas untuk pertemuan selanjutnya. Mengakhiri pembelajaran dengan berdoa dan mengucapkan salam.

Pertemuan : 10
Waktu Pengamatan : Rabu, 5 Desember 2018
Materi Pembelajaran: Azas Black

Kegiatan pertemuan keempat siklus II yaitu pendidik membuka pelajaran dengan salam dan dilanjutkan dengan berdoa. Setelah berdoa, mengabsen peserta didik dan ternyata semuanya hadir. Membagikan tugas yang sudah diperiksa kepada peserta didik. Setelah itu memberikan apersepsi kepada peserta didik tentang Azas Black. Setelah itu memberikan motivasi dan menegaskan tujuan dari pembelajaran kali ini. Peserta didik sudah duduk berdasarakan kelompoknya masing-masing. Kemudian memberikan materi ajar kepada peserta didik untuk

memperoleh informasi dan berdiskusi, pada pertemuan ini saya tidak memberikan LKPD untuk praktikum karena alat dan bahannya tidak ada. Selanjutnya sambil berdiskusi peserta didik memahami materi ajar. Memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya jika kurang mengerti. Peserta didik menyimpulkan materi yang sudah dipelajari hari ini, ada juga yang menambahkan kesimpulan dari temannya. Memberikan tugas rumah kepada peserta didik, memberitahukan materi yang akan dibahas untuk pertemuan selanjutnya. Mengakhiri pembelajaran dengan berdoa dan mengucapkan salam.

Pertemuan : 11

Waktu Pengamatan : Jumat, 7 Desember 2018

Materi Pembelajaran: Perpindahan Kalor

Kegiatan pertemuan kelima siklus II yaitu pendidik membuka pelajaran dengan salam dan dilanjutkan dengan berdoa. Setelah berdoa, mengabsen peserta didik dan ternyata semuanya hadir. Setelah itu memberikan apersepsi kepada peserta didik tentang perpindahan kalor. Setelah itu memberikan motivasi dan menegaskan tujuan dari pembelajaran kali ini. Peserta didik sudah duduk berdasarkan kelompoknya masing-masing. Kemudian memberikan materi ajar kepada peserta didik untuk memperoleh informasi dan memberikan LKPD 10 untuk praktikum nanti. Selanjutnya sambil membaca peserta didik berdiskusi masalah yang ada pada materi ajar. Diberikan kesempatan untuk bertanya jika kurang mengerti. Setelah mengerti peserta didik menyiapkan alat dan bahan dan melakukan percobaan sesuai yang ada pada LKPD 10, jika kurang mengerti mereka bertanya kemudian mereka mempresentasikan hasil pengamatannya ada yang menanggapi mencocokkan dengan hasil kerjanya. Peserta didik mengumpulkan LKPD 10 dan menyimpulkan materi yang sudah dipelajari hari ini, ada juga yang menambahkan kesimpulan dari temannya. Memberikan tugas rumah kepada peserta didik, memberitahukan pertemuan selanjutnya akan diadakan tes siklus 2. Mengakhiri pembelajaran dengan berdoa dan mengucapkan salam.

Pertemuan : 12

Waktu Pengamatan : Rabu, 12 Desember 2018

Pada pertemuan ini, dilaksanakan tes siklus II. Tes tersebut berbentuk 12 soal essay yang berisi materi pembelajaran pada siklus kedua. Peserta didik diberi waktu untuk belajar selama 10 menit untuk mengingkat kembali tentang materi yang telah dipelajari di rumah. Setelah selesai semua peserta didik diminta untuk memasukkan semua buku yang ada di atas meja ke dalam laci atau tas. Setelah itu membagikan lembar soal dan memperingatkan kepada peserta didik untuk tidak meminta atau memberi bantuan kepada teman lain dalam pengerjaan soal tes tersebut. Setelah semua mendapatkan lembar soal, pendidik meminta peserta didik untuk berdoa terlebih dahulu dengan dipimpin oleh pendidik. Waktu telah berakhir dan pendidik meminta peserta didik untuk segera mengumpulkan hasil jawabanya. Setelah itu pendidik menutup pelajaran dengan berdoa dan salam

Nilai Tugas di Rumah

No	Nama Peserta didik	L/	Pertemuan									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	ACHMAD FAUZAN. H	L	88	71	80	82	72	70	77	100	100	100
2	ADITYA EKA PRANANUGRAH	L	83	85	86	76	81	70	88	100	100	100
3	ALIF RISANDI SALEH	L	94	85	93	88	90	70	100	100	100	100
4	ANDI REZKY AMIRA EFADA ANWAR	P	83	85	80	76	63	70	77	100	90	100
5	ATIKA NUR INSANI FIRMAN	P	88	85	86	82	81	70	77	100	100	100
6	EVI	P	77	85	73	76	63	70	77	93	100	100
7	FITRIANI	P	88	85	86	82	81	70	88	100	100	100
8	HAERIAH	P	83	85	86	82	90	70	88	100	100	100
9	ISMAWATY HAMID	P	94	85	93	94	81	70	100	100	100	100
10	JUSNI	P	83	85	86	82	81	70	88	100	100	100
11	MANAWIR AGIL SURAHMAT	L	83	71	80	76	63	70	88	100	100	100
12	MISRAWATI	P	77	85	80	76	72	70	88	100	100	100
13	MUHAMMAD AYYUB	L	88	85	86	76	72	70	77	93	100	100
14	MUHAMMAD AKBAR	L	83	85	80	76	72	70	77	93	100	100
15	MUHAMMAD FADIL	L	77	85	73	76	63	70	88	100	90	100
16	MUTMAINNA	P	77	85	63	76	63	70	77	100	80	100
17	NUR INAYAH UMRAH	P	77	85	63	76	63	70	77	93	80	100
18	NUR INTAN	P	83	85	80	76	72	70	100	100	100	100
19	NURLAELA UMMU ALIFA	P	88	85	93	88	72	70	100	86	100	100
20	NURMITA BAHAR	P	94	85	86	82	81	70	88	100	100	100
21	NURUL DESYANA	P	88	85	93	88	72	70	100	100	100	100
22	NURUL MUTMAINNAH MARSAM	P	77	85	86	82	72	70	88	100	100	100
23	RADEN NUR RESKYA ZAM-ZAM	P	88	85	93	94	90	70	100	100	100	100
24	RAIHAN ARJUN SAKI	L	88	85	86	82	81	70	100	100	100	100
25	RESKI ANANDA	P	83	85	86	76	72	70	100	100	100	100
26	RISNAWATI JAMALUDDIN	P	83	85	80	76	62	70	88	100	90	100
27	RISTI RAMADHANI	P	77	85	80	76	72	70	77	93	100	100
28	SRI AYU AMALIA RAMADHANI	P	88	85	86	82	72	70	88	100	90	100
29	TRESNAWATI	P	94	85	93	94	90	70	100	100	100	100
30	WAHYUNI	P	77	85	86	88	72	70	88	100	100	100
31	YOEL PRIANGGA	L	77	71	73	76	63	70	77	86	80	100

S I K L U S
 1
 2

32	YULIASTUTI ANSAR	P	83	85	86	76	81		70	88	100	100	100
----	------------------	---	----	----	----	----	----	--	----	----	-----	-----	-----

Nilai LKPD

No	Nama Peserta didik	L/	Pertemuan										
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	ACHMAD FAUZAN. H	L	87	76	82	83	85		83	90	90		93
2	ADITYA EKA PRANANUGRAH	L	87	70	76	83	80		83	80	90		87
3	ALIF RISANDI SALEH	L	87	76	82	92	90		92	90	90		97
4	ANDI REZKY AMIRA EFADA ANWAR	P	80	70	76	83	80		83	80	80		83
5	ATIKA NUR INSANI FIRMAN	P	80	82	76	92	80		83	80	90		80
6	EVI	P	73	64	70	75	80		75	70	80		76
7	FITRIANI	P	80	82	76	92	80		83	80	90		80
8	HAERIAH	P	80	82	76	92	80		83	80	90		80
9	ISMAWATY HAMID	P	80	76	76	83	85		83	80	80		93
10	JUSNI	P	80	82	76	92	80		83	80	90		80
11	MANAWIR SURAHMAT AGIL	L	80	70	76	83	80		83	80	80		83
12	MISRAWATI	P	87	70	76	92	80		83	-	90		87
13	MUHAMMAD AYYUB	L	80	70	70	75	80		83	80	70		80
14	MUHAMMAD AKBAR	L	80	70	70	75	80		83	80	70		80
15	MUHAMMAD FADIL	L	80	70	70	75	80		83	80	70		80
16	MUTMAINNA	P	73	64	70	75	80		75	70	80		76
17	NUR INAYAH UMRAH	P	73	64	70	75	80		75	70	80		76
18	NUR INTAN	P	80	70	76	83	80		83	80	80		83
19	NURLAELA UMMU ALIFA	P	87	76	-	83	90		92	90	90		97
20	NURMITA BAHAR	P	80	64	76	92	85		83	90	90		93
21	NURUL DESYANA	P	87	76	82	92	90		92	80	80		97
22	NURUL MUTMAINNAH MARSAM	P	80	76	76	-	80		83	80	80		93
23	RADEN NUR RESKYA ZAM-ZAM	P	87	76	82	83	85		83	90	90		93
24	RAIHAN ARJUN SAKI	L	87	76	82	83	85		83	90	90		93
25	RESKI ANANDA	P	87	76	82	83	85		83	90	90		93
26	RISNAWATI JAMALUDDIN	P	80	70	76	83	80		83	80	80		83
27	RISTI RAMADHANI	P	73	64	70	75	80		75	70	70		76
28	SRI AYU AMALIA RAMADHANI	P	80	76	76	83	85		83	80	80		93
29	TRESNAWATI	P	87	76	82	92	90		92	90	90		97
30	WAHYUNI	P	87	70	-	83	80		83	80	90		87
31	YOEL PRIANGGA	L	80	-	70	75	80		83	80	70		80
32	YULIASTUTI ANSAR	P	87	70	76	83	80		83	80	90		87

S
I
K
L
U
S
2

DOKUMENTASI



LAMPIRAN F



Persuratan



LEMBAR PERNYATAAN OBSERVASI

Kegiatan observasi di SMA Negeri 8 Gowa yang dilaksanakan oleh mahasiswa dari

Universitas Muhammadiyah Makassar.

Yang melaksanakan kegiatan observasi ini adalah :

Nama : Riskawati
NIM : 10539124414
Program Studi : Strata 1 (S1)
Jurusan : Pendidikan Fisika

Mahasiswa yang bersangkutan telah melaksanakan kegiatan observasi sebagai langkah awal untuk melaksanakan penelitian

Gowa, Mei 2018

Mengetahui

Wakasek Bidang Kesiswaan


Baharuddin Gocang, S.Pd
NIP.196705132000121006

Guru Mata Pelajaran


Ahmad Fauzan, S.Pd





PEMERINTAH PROVINSI SULAWESI SELATAN

DINAS PENDIDIKAN

UPT SMA NEGERI 8 GOWA

Email : sma1bontomaranna@yahoo.co.id

Jln. Majino Km. 08 Kelurahan Romangloropoa Kec Bontomaranna Tel.p.8984697

SURAT KETERANGAN TELAH MELAKSANAKAN PENELITIAN

Nomor : 422.098-SMAN8/GOWA.DISDIK

Yang bertanda tangan dibawah ini Kepala Sekolah Menengah Atas Negeri 8 Gowa menerangkan bahwa :

Nama : ISLAMUDDIN, S.Pd., M.Pd.
NIP : 196903151992031013
Pangkat, Golongan/Ruang : Pembina Tingkat I IV/b
Jabatan : Kepala Sekolah

Menerangkan, dengan sesungguhnya bahwa yang bersangkutan dibawah ini:

Nama : Iskawati
Nim : 10539124414
Prodi : Pendidikan Fisika
Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Benar telah melakukan penelitian tugas akhir mulai tanggal 29 oktober s.d 12 Desember 2018 di SMA Negeri 8 Gowa dalam rangka penyusunan Skripsi dengan judul: Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Fisika Melalui Model Pembelajaran *Open Ended Problem* Peserta Didik Kelas XI MIPA 3 SMAN 8 GOWA.

Demikian Surat Keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya dan apabila dikemudian hari terdapat kekeliruan akan diadakan perbaikan.

Gowa, Desember 2018





KARTU KONTROL SKRIPSI
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
FKIP UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR

Nama Mahasiswa : Riskawati

NIM : 10539124414

Pembimbing 1 : Dr. Muhammad Arsyad, MT

Pembimbing 2 : Nurlina, S.Si., M.Pd

No.	Materi Bimbingan	PEMBIMBING 1		PEMBIMBING 2	
		Tanggal	Paraf	Tanggal	Paraf
A. PENYUSUNAN LAPORAN					
1	Idé Penelitian	02-2-2018	[Signature]	22/5/18	[Signature]
2	Kajian Teori Pendukung	01-2-2018	[Signature]	22/5/18	[Signature]
3	Metode Penelitian	01-2-2018	[Signature]	22/5/18	[Signature]
4	Persetujuan Seminar				
B. PELAKSANAAN PENELITIAN					
1	Instrumen Penelitian		[Signature]	12/4/18	[Signature]
2	Prosedur Penelitian		[Signature]	12/4/18	[Signature]
3	Analisis Data		[Signature]	12/4/18	[Signature]
4	Hasil dan Pembahasan		[Signature]	12/4/18	[Signature]
5	Kesimpulan	11-02-2018	[Signature]	12/4/18	[Signature]
C. PERSIAPAN UJIAN SKRIPSI					
1	Persiapan Ujian Skripsi	01-05-2018	[Signature]		

Mengetahui,
Ketua Prodi
Pendidikan Fisika

Nurlina, S.Si., M.Pd
NIDN. 0923078201



**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN**

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

BERITA ACARA UJIAN PROPOSAL

Pada hari ini Kamis Tanggal 10 Dzulhijjah 14 30 H bertepatan tanggal 30 / Agustus 2018 M bertempat diruang Muhajir kampus Universitas Muhammadiyah Makassar, telah dilaksanakan seminar Proposal Skripsi yang berjudul :

Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Fisika Melalui Model Pembelajaran
Open Ended Problem Posing Didik Kemp X MIPA 2 SMA Negeri 8 Gowa

Dari Mahasiswa :

Nama : Rickawati
 Stambuk/NIM : 10530124414
 Jurusan : Pendidikan Fisika
 Moderator : Yusri Handayani, S.pd, M.Pd
 Hasil Seminar : 8
 Alamat/Telp : Perum Bukit Jamburwang Gowa / 082348011956

Dengan penjelasan sebagai berikut :

- Pelaksanaan penelitian berdasarkan jurnal
- Modelnya di jura di INKUIRI

Disetujui

Moderator : Yusri Handayani, S.pd, M.Pd

Penanggap I : Dr. Muh. Tawil, M.Si, M.Pd

Penanggap II : Rickawati, S.pd, M.Pd

Penanggap III : Dis. H. Abot Saenad, M.Si

Makassar, 30 Agustus 2018
 Ketua Jurusan
Dr. H. H. Ma. S. Si, M. Pd



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
Jalan Sultan Alauddin No. 259 Makassar Telp. 866772

SURAT KETERANGAN PERBAIKAN UJIAN PROPOSAL

Berdasarkan hasil ujian :

Nama : Riskawati
Nim : 10539 1244 14
Program Studi : Pendidikan Fisika
Judul : Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Fisika Melalui Model Pembelajaran
Open Ended Problem Peserta Didik Kelas XI MIPA 3 SMA Negeri 8
Gowa

Oleh tim penguji, harus dilakukan perbaikan-perbaikan. Perbaikan tersebut dilakukan dan telah disetujui oleh tim penguji.

No	Tim Penguji	Disetujui tanggal	Tanda Tangan
1.	Dr. Muh. Tawil, M.S. M. Pd	12/9 - 2018	
2.	Drs. H. Abd. Samad, M.Si	- 2018	
3.	Riskawati, S.Pd., M.Pd	11/9 - 2018	
4.	Yusri Handayani, S.Pd., M.Pd	10/9 - 2018	

Makassar, September 2018

Mengetahui;

Ketua Prodi
Pendidikan Fisika

Dr. Nurlina, S.Si., M.Pd
NIDN. 0923078201



Terakreditasi Program Studi B



**PUSAT PENGEMBANGAN SAINS DAN PENDIDIKAN
FMIPA UIN MAKASSAR**

Alamat: Jl. Daeng Tata Kampus UIN Palarangtambung Makassar, Prodi Pendidikan IPA

SURAT KETERANGAN VALIDASI

No. 059/P2SP/ST/2018

Yang bertanda tangan di bawah ini, sebagai wakil Pusat Pengembangan Sains dan Pendidikan FMIPA UIN Makassar dengan ini menerangkan bahwa (Ditunjuk) Penelitian yang diajukan oleh:

Nama : Rikayah
NIM : 10519124414

dan setelah divalidasi isi dan konstruk oleh Tim Validator, maka dinyatakan valid untuk digunakan dalam penelitiannya dengan judul:

**Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Fisika Melalui Model Pembelajaran
Open Ended Problem Peserta Didik Kelas XI MIPA 3 SMA Negeri 8 Gowa**

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana diperlukan.

Makassar, 7 November 2018

Koordinator
P2SP FMIPA UIN


Dr. Mulya Jannah, MS, M.Pd.
NIP. 196303119890310077



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
 FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
 PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
 Jalan Sultan Alauddin No. 259 Makassar Telp. 866772

KONTROL PELAKSANAAN PENELITIAN

Nama Mahasiswa : Riskawati Nim : 10539 1244 14

Judul Penelitian : Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Fisika Melalui Model Pembelajaran *Open Ended Problem* Peserta Didik Kelas XI MIPA 3 SMAN 8 Gowa

Tanggal Ujian Proposal: 31 Agustus 2018

Pelaksanaan Kegiatan Penelitian:

No.	Tanggal	Kegiatan	Paraf Guru Kelas
1.	29 Oktober 2018	Pemasukan surat izin penelitian	[Signature]
2.	30 Oktober 2018	Perkenalan dan observasi keadaan peserta didik kelas XI MIPA 3	[Signature]
3.	31 Oktober 2018	Proses belajar mengajar: materi fluida ideal dan persamaan kontinuitas	[Signature]
4.	2 November 2018	Proses belajar mengajar: materi Azas Bernoulli	[Signature]
5.	7 November 2018	Proses belajar mengajar: materi Teori Toricelli dan tabung pilot	[Signature]
6.	9 November 2018	Proses belajar mengajar: materi Alat pendorong dan gaya angkat pesawat	[Signature]
7.	14 November 2018	Proses belajar mengajar: materi Ventilasi, ledakan Karburator	[Signature]
8.	16 November 2018	Pelaksanaan Tes Siklus I	[Signature]
9.	23 November 2018	Proses belajar mengajar: materi Suhu dan termometer	[Signature]
10.	28 November 2018	Proses belajar mengajar: materi Kalor	[Signature]
11.	30 November 2018	Proses belajar mengajar: materi Pemanasan	[Signature]
12.	5 Desember 2018	Proses belajar mengajar: materi Azas Black	[Signature]
13.	7 Desember 2018	Proses belajar mengajar: materi Perpindahan Kalor	[Signature]
14.	12 Desember 2018	Pelaksanaan Tes Siklus II	[Signature]

Gowa, Desember 2018

Mengetahui,

Kepala SMA Negeri 8 Gowa

 UPT
 BANGKALAN
 KABUPATEN GOWA
 Islamuddin, S.Pd., M.Pd
 NIP. 19690315 199203 1 013
 DINAS

Catatan :
 Penelitian dapat dilaksanakan setelah Ujian Proposal
 Penelitian yang dilaksanakan sebelum Ujian Proposal dinyatakan BATAL dan harus dilakukan penelitian ulang

RIWAYAT HIDUP PENULIS



Riskawati, Lahir di Desa Lengese, Kec. Marbo Kab. Takalar, pada tanggal 02 Januari 1996. Anak keempat dari 4 bersaudara pasangan Syamsuddin dan Daeng Lebong. Memulai jenjang pendidikan pada tahun 2000 di TK Bina Anaprasa dan tamat tahun 2002. Lalu melanjutkan pendidikan ke tingkat SD Inpres Lengese 1 dan tamat pada tahun 2008. Dan kemudian penulis melanjutkan Pendidikan ke tingkat SMP Negeri 1 Mangarabombang dan tamat pada tahun 2011, kemudian pada tahun yang sama Penulis tercatat sebagai peserta didik SMA Negeri 1 Takalar dan tamat pada tahun 2014. Selanjutnya, penulis terdaftar sebagai mahasiswa jurusan pendidikan fisika di Universitas Muhammadiyah Makassar. Memilih program study pendidikan Fisika bukan sekedar karena ketertarikan semata, namun lebih dari itu penulis berharap dengan menjadi tenaga pendidik, penulis dapat memberikan kontribusi bagi kemajuan pendidikan di Indonesia serta ilmu yang disampaikan dapat memberikan manfaat bagi generasi-generasi penerus bangsa.