

**PENERAPAN METODE EKSPERIMEN TERHADAP KETERAMPILAN
PROSES SAINS FISIKA PESERTA DIDIK KELAS XI IPA
SMA NEGERI 9 MAKASSAR**



SKRIPSI

Oleh

**AHYUDI
10539 1116 13**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
JUNI 2018**

**PENERAPAN METODE EKSPERIMEN TERHADAP KETERAMPILAN
PROSES SAINS FISIKA PESERTA DIDIK KELAS XI IPA
SMA NEGERI 9 MAKASSAR**



SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi salah Satu Syarat guna Memperoleh Gelar Sarjana
Pendidikan pada Jurusan Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu
Pendidikan Unversitas Muhammadiyah Makassar

Oleh

**AHYUDI
10539 1116 13**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
JUNI 2018**



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi atas nama **AHYUDI, NIM 10539111613** diterima dan disahkan oleh Panitia Ujian Skripsi berdasarkan Surat Keputusan Rektor Universitas Muhammadiyah Makassar Nomor: 048 Tahun 1439 H / 2018 M, pada Tanggal 07 Ramadhan 1439 H / 23 Mei 2018 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 24 Mei 2018.

Makassar 08 Ramadhan 1439 H
24 Mei 2018 M

PANITIA UJIAN

1. Pengawas Umum : Dr. H. Abd. Rahman Rahim, SE., MM (.....)
2. Ketua : Erwin Akib, M.Pd., Ph.D (.....)
3. Sekretaris : Dr. Baharullah, M.Pd (.....)
4. Penguji : 1. Dr. Ahmad Yani, M.Si (.....)
2. Riskawati, S.Pd., M.Pd (.....)
3. Dr. Hj. Bunga Dara Amin, M.Ed (.....)
4. Nurlina, S.Si., M.Pd (.....)

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 : **AHYUDI**

NIM : 10539111613

Program Studi : Pendidikan Fisika

Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Dengan Judul : **Penerapan Metode Eksperimen terhadap Keterampilan Proses Sains Fisika Peserta Didik Kelas XI IPA SMA Negeri 9 Makassar.**

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



Makassar 08 Ramadhan 1439 H
24 Mei 2018 M

Ditandatangani oleh:

Pembimbing I

Dr. Ahmad Yani, M.Si
NIDN. 0003016602

Pembimbing II

Dra. H. Aisviah Azis, M.Pd
NIDN. 0027125503

Diketahui:

Dekan FKIP
UNISMUH Makassar

Erwin Akib, M.Pd., Ph.D
NIDN. 0001107602

Ketua Prodi
Pendidikan Fisika

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



SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : **Ahyudi**
NIM : 10539 1116 13
Program Studi : Pendidikan Fisika
Judul Skripsi : Penerapan Metode Eksperimen terhadap Keterampilan Proses Sains Fisika Peserta Didik Kelas XI IPA 7 SMA Negeri 9 Makassar

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, 24 Mei 2018

Yang Membuat Pernyataan



Ahyudi
Ahyudi



SURAT PERJANJIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : **Ahyudi**
NIM : 10539 1116 13
Program studi : Pendidikan Fisika
Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan


Dengan ini menyatakan perjanjian sebagai berikut :

1. Mulai dari penyusunan proposal sampaiselesainya 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, 24 Mei 2018

Yang Menbuat Perjanjian



A h y u d i

Motto dan Persembahan

Motto:

- ☐ *“Jika kamu bersungguh-sungguh, maka kesungguhan itu untuk kebaikanmu sendiri.”*
- ☐ *“Gantungkan usaha melebihi harapan”*
Kerja Keras, Kerja Cerdas, Kerja Ikhlas, SUKSES !!!
- ☐ *“ Hai orang-orang yang beriman, jadikanlah sabar dan sholat sebagai penolongmu, sesungguhnya Allah SWT beserta orang-orang yang sabar.”*
(QS. Al-Baqarah: 153)

Persembahan:

*Kupersembahkan karya ini untuk:
Kedua orang tuaku, Keluarga, dan Sahabatku
atas keikhlasan dan doanya dalam mendukung penulis
mewujudkan harapan menjadi kenyataan.*

ABSTRAK

Ahyudi. 2018. *Penerapan Metode Eksperimen Terhadap Keterampilan Proses Sains Fisika Peserta Didik Kelas XI IPA SMA Negeri 9 Makassar.* Skripsi. Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Makassar. Pembimbing I H. Ahmad Yani dan Pembimbing Hj. Aisyah Azis).

Masalah utama dalam penelitian ini yaitu bagaimana menerapkan metode eksperimen untuk meningkatkan keterampilan proses sains fisika peserta didik di kelas XI IPA SMA Negeri 9 Makassar tahun ajaran 2017/2018. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui besarnya keterampilan proses sains fisika peserta didik sebelum diterapkan metode eksperimen dan setelah diterapkan metode eksperimen, serta peningkatan keterampilan proses sains sebelum dan setelah diterapkan metode eksperimen.

Jenis penelitian yang digunakan adalah pra eksperimen dengan menggunakan *One Group Pretest-Posttest Design* yang terdiri dari tiga tahap yaitu *pretest*, perlakuan, dan *posttest* selama delapan kali pertemuan. Dalam penelitian ini terdapat dua variabel yaitu variabel bebas dan variabel terikat. Sampel dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas XI IPA 7 SMA Negeri 9 Makassar tahun ajaran 2017/2018 yang berjumlah 28 orang yang ditentukan dengan teknik *nonrandom Sampling*. Instrumen penelitian yang digunakan adalah tes keterampilan proses sains fisika yang memenuhi kriteria valid sebanyak 10 soal dengan materi suhu dan kalori, dimana hasil penelitian menunjukkan bahwa pada *pretest* hasil belajar peserta didik skor rata-rata sebesar 26,68 dan pada *posttest* skor rata-rata sebesar 31,86. Dengan skor uji N-gain ternormalisasi sebesar 0,49 (kategori sedang) sehingga dapat disimpulkan bahwa keterampilan proses sains peserta didik kelas XI IPA SMA Negeri 9 Makassar mengalami peningkatan setelah diterapkan metode eksperimen.

Kata kunci: *Metode Eksperimen, Keterampilan Proses Sains.*

KATA PENGANTAR

Assalamu Alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Alhamdulillah rabbil aalamiin. Satu-satunya kalimat yang paling pantas diucapkan kemurahan Allah menerangi mata, telinga, hati, dan pikiran penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dalam bentuk yang sangat sederhana.

Salam dan shalawat kepada Nabi Muhahhad SAW yang telah menjadi pelopor peradaban manusia yang hakiki, sehingga penulis hadir dalam wujud manusia yang berusaha menjadi pelangsung kemajuan kehidupan manusia lewat karya yang sederhana ini.

Skripsi yang berjudul **“Penerapan Metode Eksperimen terhadap Keterampilan Proses Sains Fisika Peserta Didik Kelas XI IPA SMA Negeri 9 Makassar”** Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan akademik guna memperoleh gelar sarjana Pendidikan Fisika pada Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhahmadiyah Makassar.

Dari awal penyusunan skripsi, faktor luar sangat membakar api semangat penulis untuk selalu bertindak, sehingga skripsi ini bisa terselesaikan. Penulis hanya bisa membalas mereka dengan doa dan menyampaikan terimakasih yang setulus-tulusnya kepada mereka yang turut andil dalam momen ini.

Bukan berarti tanpa hambatan tetapi karena adanya perhatian, pengertian, dan bantuan moral maupun materi khususnya dari orang tua yang sangat menunjang. Kepada ibundaku terkasih Andi Tansi yang dari dulu hingga sekarang yang tak sedikitpun mengurangi jatah kasih sayang dan motivasinya kepada penulis dan Ayahandaku Andi Jamaluddin yang membesarkan dengan bingkai

pendidikan dan kekeluargaan. Harapan yang mereka alamatkan tak lekang disertai doa dan dorongan adalah nyawa lain yang membuat penulis berambisi mewujudkan harapan mereka. Banyak hal yang tak bisa penulis selesaikan tanpa bantuan mereka selama proses ini. Uluran tangan yang tak meminta dibalas. Maka terima kasih atas segalanya. Semoga Allah SWT senantiasa membalas kebaikan yang telah diberikan.

Pada kesempatan ini, dengan segala kerendahan hati penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada, Ayahanda Dr. H. Abd. Rahman Rahim, SE., MM. selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Makassar. Ayahanda Erwin Akib, S.Pd., M.Pd., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Makassar. Ibunda Nurlina, S.Si., M.Pd. dan Ayahanda Ma'ruf, S.Pd., M.Pd. selaku Ketua dan Sekretaris Jurusan Pendidikan Fisika Universitas Muhammadiyah Makassar. Bapak Dr. Ahmad Yani, M.Si. selaku Pembimbing I dan Ibu Dra. Hj. Aisyah Azis, M.Pd. selaku Pembimbing II yang dengan tulus, ikhlas meluangkan waktunya memberikan petunjuk, arahan dan motivasi kepada penulis sejak awal hingga selesainya skripsi ini. Bapak Drs. Suradi, M.Pd. selaku Kepala Sekolah SMA Negeri 9 Makassar. Bapak Drs. H. Pamansari, MM. selaku Guru Bidang Studi Fisika SMA Negeri 9 Makassar. Keluarga Besar Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Makassar. Teman-teman Pengurus Himpunan Mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Muhammadiyah Makassar, khususnya Angkatan 2013 tempat saya bernaung dan mencari jati diri sebagai seorang mahasiswa. Keluarga Besar Lembaga Kreativitas Ilmiah Mahasiswa Penelitian dan Penalaran (LKIM-PENA). Teman-

teman seperjuangan Jendral Ilmiah IX UKM LKIM-PENA yang telah memberikan semangat, dorongan dan motivasi yang sangat luar biasa bagi penulis. Seluruh pihak yang tak sempat penulis sebutkan namanya satu persatu. Hal ini tidak mengurangi rasa terimakasih atas segala bantuannya.

Dengan ini penulis senantiasa, mengharapkan saran dan kritik sehingga penulis dapat berkarya yang lebih baik lagi pada masa yang akan datang. Dengan harapan dan do'a penulis, semoga skripsi ini memberikan manfaat dan menambah khasanah ilmu pengetahuan khususnya di bidang Pendidikan Fisika.

***Billahi Fii Sabilil Haq. Fastabiqul Khaerat.
Wassalamua Alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.***

Makassar,

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
BAB I PENDAHULUAN	
A.....	Latar
Belakang	1
B.....	Rumusan
Masalah	4
C.....	Tujuan
Penelitian	5
D.....	Manfaat
Penelitian	5
BAB II KAJIAN PUSTAKA	
A. Metode Eksperimen	7

B. Keterampilan Proses Sains	9
C. Pengaruh Metode Eksperimen terhadap Keterampilan Proses Sains.....	12
D.Keran Pikir	13
E..... xiHipotesis 15	

BAB III METODE PENELITIAN

A.....Jenis Penelitian	16
B.....Waktu dan Lokasi Penelitian.....	16
C.....Variabel dan Desain Penelitian.....	16
D.....Defenisi Operasional Variabel	17
E.....Populasi dan Sampel	18
F.Instrumen Penelitian.....	18
G.....Prosedur Penelitian.....	18
H.....Teknik Pengumpulan Data	19

I.	Teknik	
Analisis Data		21
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN		
A.	Hasil	
Penelitian.....		26
B.	Pembahasa	
n.....		32
BAB V PENUTUP		
A.	Kesimpula	
n.....		35
B.	Saran	
.....		35
DAFTAR PUSTAKA		37
LAMPIRAN		
RIWAYAT HIDUP		

DAFTAR TABEL

Tabel	xii	Halaman
2.1 Keterampilan Proses Sains dan Indikatornya.....		20
3.1 Kriteria Tingkat Reliabilitas Item		21
3.2 Kriteria Indeks Gain.....		24

4.1	Skor Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Sebelum dan Setelah Diajar dengan Menggunakan Metode Eksperimen pada Kelas XI MIA 7 SMA Negeri 9 Makassar	26
4.2	Distribusi Frekuensi dan Presentase Skor Keterampilan Proses Sains Fisika Peserta Didik Kelas XI MIA 7 SMA Negeri 9 Makassar pada <i>Pretest</i>	27
4.3	Distribusi Frekuensi dan Presentase Skor Keterampilan Proses Sains Fisika Peserta Didik Kelas XI MIA 7 SMA Negeri 9 Makassar pada <i>Posttest</i>	29
4.4	Distribusi Interval Skor Keterampilan Proses Sains Fisika Peserta Didik <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	30
4.5	Kategori Uji N-Gain Skor Keterampilan Proses Sains Peserta Didik	31

DAFTAR GAMBAR

xiii

Gambar	Halaman	
2.1	Bagan Kerangka Pikir	15
4.1	Distribusi Frekuensi Kumulatif dan Presentase KPS pada <i>Pretest</i>	28
4.2	Distribusi Frekuensi Kumulatif dan Presentase KPS pada <i>Posttest</i>	29
4.3	Kategorisasi dan Presentase KPS antara <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	31

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kualitas pendidikan sampai saat ini masih tetap merupakan suatu masalah yang paling menonjol dalam setiap usaha-usaha pembaharuan sistem pendidikan. Kualitas pendidikan pada hakikatnya adalah bagaimana proses belajar mengajar yang dilakukan guru berlangsung optimal. Untuk mencapai hasil pembelajaran yang optimal dibutuhkan guru yang kreatif dan inovatif dan selalu mempunyai keinginan untuk meningkatkan kualitas pembelajarannya. Dalam rangka pencapaian kualitas kegiatan pembelajaran, setiap guru dituntut untuk memahami strategi pembelajaran yang akan diterapkannya. Sehubungan dengan hal tersebut, seorang guru perlu memikirkan strategi dan pendekatan yang akan digunakan dalam proses pembelajaran.

Sains merupakan ilmu yang terbentuk dan berkembang melalui suatu proses ilmiah. Dalam pembelajaran sains khususnya yaitu fisika, tidak hanya mengutamakan hasil produk saja, namun keterampilan proses juga dibutuhkan dalam membangun pengetahuan peserta didik. Keterampilan proses tersebut harus dilatihkan melalui pengalaman belajar langsung yang melibatkan peserta didik secara aktif dimana akan meningkatkan kemampuan bernalar dan hasil belajar peserta didik.

Menurut UU Nomor 20 Tahun 2003 tentang sistem Pendidikan Nasional mengamanahkan agar pendidikan Indonesia dapat mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa, bertujuan untuk berkembangnya potensi peserta

didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan yang Maha Esa, berahlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga Negara yang demokratis serta bertanggung jawab. Untuk mewujudkan tujuan pendidikan di Indonesia agar tercapai maka disusunlah kurikulum untuk pembelajaran yang tentunya berorientasi pada tujuan sistem pendidikan tersebut.

Pembelajaran fisika khususnya di SMA hendaknya mencerminkan karakteristik peserta didik yang terlibat aktif untuk menemukan sendiri konsep fisika dari pengamatan. Peserta didik diharapkan mampu merumuskan masalah, mengumpulkan data melalui pengamatan, menganalisis, menyajikan hasil serta dapat mengkomunikasikan kepada orang lain dalam bentuk karya atau tulisan. Pendidik hanya bersifat sebagai fasilitator dan katalisator. Rata-rata peserta didik Indonesia hanya mampu mengenali sejumlah fakta dasar tetapi belum mampu mengomunikasikan dan mengaitkan berbagai topik sains, apalagi menerapkan konsep-konsep yang kompleks dan abstrak. Proses pembelajaran diarahkan untuk mewujudkan kompetensi-kompetensi yang telah ditetapkan dalam kurikulum. Seorang guru dalam memilih pendekatan dan metode pembelajaran harus disesuaikan dengan karakteristik materi yang akan diajarkan agar sesuai dengan tujuan. Dalam penerapan metode pembelajaran perlu adanya sarana dan prasarana laboratorium yang perlu dioptimalkan atau dimanfaatkan dalam menunjang kegiatan pembelajaran fisika dalam bereksperimen maupun demonstrasi.

Menurut Setyanto (2017: 183) metode eksperimen adalah cara penyajian pelajaran yang melibatkan peserta didik melakukan percobaan dengan mengalami dan membuktikan sendiri sesuatu yang dipelajari. Metode eksperimen ini sebagai salah satu cara mengajar yang efektif untuk memberikan kesempatan kepada

peserta didik untuk terlibat secara langsung dalam kegiatan pembelajaran. Melalui metode ini dapat melatih keterampilan proses sains peserta didik.

Keterampilan proses penting untuk dimiliki peserta didik. Hal ini dikarenakan dengan memiliki keterampilan proses, peserta didik dapat memahami materi pelajaran dengan lebih baik. Jika keterampilan proses sains yang dimiliki peserta didik lemah maka akan memperlemah perkembangan kemampuan bernalarnya. Pembelajaran fisika sebagai bagian dari sains terdiri dari produk dan proses. Produk fisika terdiri dari sebuah teori dan prinsip dari kehidupan sehari-hari. Dari segi proses, maka fisika sebagai bagian dari sains memiliki berbagai keterampilan sains. Akan tetapi yang terjadi dilapangan, dalam proses belajar mengajar, produk lebih diutamakan daripada proses. Peserta didik kurang berperan dalam memperagakan keterampilan proses.

Pembelajaran fisika seharusnya mampu mengembangkan keterampilan proses seperti percobaan atau eksperimen, dimana peserta didik merumuskan hipotesis, melakukan percobaan, pengambilan data, pengolahan data dan mengkomunikasikan hasil eksperimen secara lisan dan tertulis. Sebagian guru menganggap bahwa kegiatan di atas harus dilakukan pada laboratorium yang dilengkapi dengan alat-alat yang mahal. Hal tersebut bukan menjadi syarat utama dalam melakukan keterampilan proses. Kita dapat mengatasi masalah tersebut dengan memanfaatkan lingkungan sekitar sebagai sarana untuk memperagakan keterampilan proses sains.

Pembelajaran fisika hendaknya tidak lagi terlalu berpusat pada guru melainkan harus lebih berorientasi pada keaktifan peserta didik. Pengalaman belajar bagi peserta didik dapat diperoleh melalui rangkaian kegiatan dalam

mengeksplorasi lingkungan melalui interaksi aktif dengan teman sejawat dan seluruh lingkungan belajarnya.

Oleh karena itu, salah satu metode pembelajaran yang dapat digunakan untuk mengaktifkan peserta didik adalah metode eksperimen, metode eksperimen diharapkan dapat membuat peserta didik lebih muda untuk memahami materi pelajaran yang disajikan oleh guru, sehingga penulis bermaksud untuk melakukan penelitian yang berjudul **“Penerapan Metode Eksperimen terhadap Keterampilan Proses Sains Fisika Peserta Didik Kelas XI IPA SMA Negeri 9 Makassar”**.

B. Rumusan Masalah

1. Seberapa besar keterampilan proses sains dalam fisika sebelum diajar menggunakan metode eksperimen pada peserta didik kelas XI IPA SMA Negeri 9 Makassar tahun ajaran 2017/2018?
2. Seberapa besar keterampilan proses sains dalam fisika setelah diajar menggunakan metode eksperimen pada peserta didik kelas XI IPA SMA Negeri 9 Makassar tahun ajaran 2017/2018?
3. Bagaimana peningkatan keterampilan proses sains dalam fisika sebelum dan setelah diajar menggunakan metode eksperimen pada peserta didik kelas XI IPA SMA Negeri 9 Makassar tahun ajaran 2017/2018?

C. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui besarnya keterampilan proses sains dalam fisika sebelum diajar menggunakan metode eksperimen pada peserta didik kelas XI IPA SMA Negeri 9 Makassar tahun ajaran 2017/2018?

2. Untuk mengetahui besarnya keterampilan proses sains dalam fisika setelah diajar menggunakan metode eksperimen pada peserta didik kelas XI IPA SMA Negeri 9 Makassar tahun ajaran 2017/2018?
3. Untuk mengetahui bagaimana peningkatan keterampilan proses sains fisika sebelum dan setelah diajar menggunakan metode eksperimen pada peserta didik kelas XI IPA SMA Negeri 9 Makassar tahun ajaran 2017/2018?

D. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Manfaat Teoritis

Bagi penulis, menambah pengalaman dan pengetahuan penulis, khususnya dalam membuat karya ilmiah dan sebagai bahan referensi dalam melakukan penelitian selanjutnya.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi Peserta Didik

Diharapkan dapat membuat peserta didik untuk lebih mudah memahami materi yang disajikan oleh guru kepada peserta didik. Dapat memotivasi peserta didik untuk lebih giat belajar fisika sehingga dapat meningkatkan hasil belajarnya.

b. Bagi Guru

1. Sebagai saran bagi guru agar memvariasikan metode pembelajaran sesuai dengan kebutuhan peserta didik. Guru juga diharapkan akan mampu menciptakan suasana belajar fisika yang tidak hanya

sekedar ceramah, mencatat dan menulis sehingga peserta didik mampu mengembangkan daya pikirnya.

2. Sebagai masukan tentang pentingnya pengajaran fisika melalui metode eksperimen dalam memahami materi pelajaran dan memecahkan beberapa masalah yang dihadapi sebagai upaya meningkatkan hasil belajar fisika dan meningkatkan proses sains peserta didik.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Metode Eksperimen

1. Metode Eksperimen

Beberapa ahli pendidikan memberikan pengertian mengenai metode eksperimen. Setyanto (2017: 183) menjelaskan bahwa metode eksperimen adalah cara penyajian pelajaran, yakni murid melakukan percobaan dengan mengalami dan membuktikan sendiri sesuatu yang dipelajari. Sementara itu, Roestiyah menjelaskan bahwa metode eksperimen termasuk salah satu cara mengajar di mana murid melakukan percobaan tentang sesuatu, mengamati proses, menuliskan hasil percobaan, kemudian menyampaikan hasil pengamatan di dalam kelas untuk dievaluasi guru.

Pendapat yang sama tentang metode eksperimen juga dikemukakan oleh Kurniasih dan Sani (2015: 88) yang menyatakan bahwa metode eksperimen adalah cara di mana guru dan murid bersama-sama mengerjakan suatu latihan atau percobaan untuk mengetahui pengaruh atau akibat dari suatu aksi. Pada intinya, metode pembelajaran eksperimen ini bertujuan untuk membuktikan kepada peserta didik kebenaran riil dari teori-teori hukum yang berlaku, dan peserta didik mendapatkan jawaban langsung dari percobaan yang dilakukan.

Menurut Kartika (2015: 4) metode eksperimen adalah metode yang sesuai untuk pembelajaran sains, karena metode eksperimen mampu

memberikan kondisi belajar yang dapat mengembangkan kemampuan berfikir dan kreativitas secara optimal. Peserta didik diberi kesempatan untuk menyusun sendiri konsep-konsep dalam struktur kognitifnya selanjutnya dapat diaplikasikan dalam kehidupannya. Dalam metode eksperimen, guru dapat mengembangkan keterlibatan fisik dan mental, serta emosional peserta didik. Peserta didik mendapat kesempatan untuk melatih keterampilan proses agar memperoleh hasil belajar yang maksimal.

Berdasarkan beberapa pendapat diatas dapat disimpulkan bahwa metode eksperimen merupakan penyajian pelajaran yang melibatkan peserta didik agar aktif dalam melakukan suatu bentuk percobaan tentang sesuatu hal dengan mengalami dan membuktikan sendiri sesuatu yang dipelajari. Sehingga terjadi proses pembelajaran yang dapat mengembangkan kemampuan berfikir dan kreativitas secara optimal. Metode eksperimen akan membuat peserta didik lebih paham dengan materi pelajaran yang disampaikan guru, dengan eksperimen peserta didik mampu menemukan konsep sendiri dan dapat membuktikan kebenaran dari suatu teori. Dengan demikian, peserta didik akan menemukan sendiri konsep sesuai dengan hasil yang diperoleh selama pembelajaran.

Penerapan metode eksperimen mempunyai tujuan agar murid mampu mencari penyelesaian atau jawaban dari segala persoalan yang dihadapi. Tidak hanya itu, melalui metode ini, murid dilatih untuk berpikir secara ilmiah dan sistematis. Dengan demikian percobaan yang dilakukan oleh murid dapat menemukan bukti kebenaran dari teori yang sedang dipelajari.

Setyanto (2017: 188) mengemukakan beberapa tahapan pelaksanaan metode eksperimen seperti berikut:

1. Percobaan awal, pembelajaran diawali dengan melakukan percobaan yang didemonstrasikan oleh guru atau dengan mengamati fenomena alam. Demonstrasi ini menampilkan masalah-masalah berkaitan dengan materi yang akan dipelajari.
2. Bimbingan, Guru membimbing murid untuk mengamati suatu masalah yang harus dipecahkan. Setelah itu, murid mencatat semua fenomena yang tertangkap oleh panca indra. Ketika hal tersebut sudah dilakukan, murid dapat merumuskan hipotesis sementara berdasarkan hasil pengamatan.
3. Pembuktian, tahap selanjutnya ialah kegiatan pembuktian kebenaran dari dugaan awal yang telah dirumuskan melalui kerja kelompok. Pada tahap ini, murid diharapkan merumuskan hasil percobaan dan membuat kesimpulan, kemudian melaporkan hasilnya. Setelah murid merumuskan dan menemukan konsep, hasilnya diaplikasikan dalam kehidupan. Kegiatan ini bertujuan untuk memantapkan konsep yang telah dipelajari.
4. Evaluasi, evaluasi merupakan kegiatan terakhir setelah menyelesaikan sebuah konsep. Penerapan pembelajaran dengan metode eksperimen akan membantu murid untuk memahami konsep. Pemahaman suatu materi dapat terlihat apabila murid mampu menyampaikan secara lisan, tulisan, maupun aplikasi didalam kehidupan.

B. Keterampilan Proses Sains

Sains atau IPA berhubungan tentang cara mencari tahu tentang alam secara terencana dan sistematis. Sains bukanlah sekedar kumpulan pengetahuan yang berupa fakta-fakta, konsep, atau prinsip tetapi juga merupakan proses mencari dan menemukan. Proses pembelajaran sains sebaiknya menekankan pada pemberian pengalaman langsung kepada peserta didik melalui langkah-langkah kerja ilmiah sebagaimana dilakukan oleh para ilmuan.

Proses kerja ilmuan itulah yang dikenal sebagai metode ilmiah. Dalam praktik pembelajaran, maka kegiatan belajar melalui proses kerja ilmiah akan melibatkan serangkaian keterampilan yang disebut dengan keterampilan proses sains (*science process skills*).

Beberapa Keterampilan Proses Sains (KPS) dan indikatornya menurut Zulfatin (2014: 29) dijabarkan dalam tabel 2.2 berikut:

Tabel 2.2: Keterampilan Proses Sains dan Indikatornya

No.	KPS	Indikator
1	Mengamati (observasi)	<ul style="list-style-type: none"> a. Menggunakan sebanyak mungkin indera b. Mengumpulkan/menggunakan fakta yang relevan
2	Mengelompokkan (Klasifikasi)	<ul style="list-style-type: none"> a. Mencatat setiap pengamatan secara terpisah b. Mencari perbedaan dan persamaan c. Mengontraskan ciri-ciri d. Membandingkan e. Mencari dasar pengelompokan atau penggolongan f. Menghubungkan hasil-hasil pengamatan

- | | | |
|---|------------------------------------|--|
| | | a. Menghubungkan hasil-hasil pengamatan |
| 3 | Menafsirkan (Interpretasi) | b. Menemukan pola dalam suatu seri pengamatan |
| | | c. Menyimpulkan |
| | | a. Menggunakan pola-pola hasil pengamatan |
| 4 | Meramalkan (Prediksi) | b. Mengemukakan apa yang mungkin terjadi pada keadaan yang belum diamati. |
| | | a. Bertanya apa, mengapa dan bagaimana |
| | | b. Bertanya untuk meminta penjelasan |
| 5 | Mengajukan pertanyaan | c. Mengajukan pertanyaan yang berlatar belakang hipotesis |
| | | a. Mengetahui bahwa ada lebih dari satu kemungkinan penjelasan dari suatu kejadian. |
| 6 | Berhipotesis | b. Menyadari bahwa suatu penjelasan perlu diuji kebenarannya dengan memperoleh bukti lebih banyak atau melakukan cara pemecahan masalah. |
| | | a. Menentukan alat/bahan/sumber yang digunakan |
| 7 | Merencanakan percobaan/ penelitian | b. Menentukan variable/ factor penentu |
| | | c. Menentukan apa yang akan diukur, diamati dan dicatat |
| | | a. Memakai alat/bahan |
| | | b. Mengetahui alasan mengapa menggunakan |
| 8 | Menggunakan alat/bahan | c. Alat/bahan |
| | | d. Mengetahui bagaimana menggunakan alat/bahan |
| 9 | Menerapkan konsep | a. Menerapkan konsep yang telah dipelajari pada situasi baru |

- 10 Berkomunikasi
- b. Menggunakan konsep pada pengalaman baru untuk menjelaskan apa yang sedang terjadi
 - a. Mengubah bentuk penyajian
 - b. Memberi/menggambarkan data empiris hasil percobaan atau pengamatan dengan grafik atau tabel dan diagram
 - c. Menjelaskan hasil percobaan atau penelitian
 - d. Menjelaskan hasil percobaan atau penelitian
 - e. Membaca grafik atau diagram
 - f. Mendiskusikan hasil kegiatan suatu masalah atau suatu peristiwa

Sumber: Zulfatin (2014: 29)

Keterampilan proses sains dapat diklasifikasikan menjadi keterampilan proses dasar dan keterampilan proses terpadu. keterampilan proses dasar terdiri dari keterampilan mengamati (melakukan observasi), keterampilan mengukur (melakukan pengukuran), keterampilan memprediksi (meramalkan), keterampilan mengelompokkan (mengklasifikasi), menginferensi (mengemukakan asumsi), dan keterampilan mengkomunikasi. Sedangkan keterampilan proses terpadu meliputi keterampilan-keterampilan untuk mengidentifikasi masalah dan variable, merumuskan hipotesis, mengontrol variabel, merancang eksperimen, menginterpretasi data, dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti atau data (Jufri, 2017: 149-150).

C. Pengaruh Metode Eksperimen Terhadap Keterampilan Proses Sains

Menurut Oktaviastuti (2014: 59) mengemukakan bahwa metode eksperimen adalah cara penyajian pelajaran yang melibatkan peserta didik melakukan percobaan dengan mengalami dan membuktikan sendiri sesuatu yang dipelajari. Metode eksperimen ini sebagai salah satu cara mengajar yang efektif untuk memberikan kesempatan kepada peserta didik terlibat secara langsung dalam kegiatan pembelajaran. Melalui metode ini melatih keterampilan proses sains peserta didik, keterampilan proses sains tersebut meliputi pengamatan, penginferensian, pengklasifikasian, pembuatan model, pengukuran, perancangan, dan pembuatan kesimpulan. Dengan melatih keterampilan-keterampilan proses, peserta didik akan mampu menemukan dan mengembangkan sendiri fakta dan konsep serta menumbuhkan dan mengembangkan sifat ilmiahnya.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Astuti, dkk (2012: 56) mengemukakan bahwa penerapan metode eksperimen terbimbing dapat meningkatkan keterampilan proses peserta didik, hal ini dapat dilihat dari hasil analisis yang mempunyai rataan prestasi kognitif, afektif dan psikomotorik lebih besar dibandingkan metode pembelajaran eksperimen bebas termodifikasi. Hal ini disebabkan karena dalam metode pembelajaran eksperimen terbimbing seluruh jalannya percobaan sudah dirancang oleh guru sebelum percobaan dilakukan oleh peserta didik. Langkah-langkah yang harus dibuat peserta didik, peralatan yang harus digunakan, apa yang harus diamati dan harus diukur semuanya sudah ditentukan sejak awal.

Penelitian tentang metode eksperimen dalam meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik juga dikemukakan oleh Yuliani, dkk.

(2012: 214), hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan penerapan metode eksperimen meningkatkan keterampilan proses sains pada peserta didik sebesar 18%. Metode eksperimen ini sebagai salah satu cara mengajar yang efektif untuk memberikan kesempatan kepada peserta didik terlibat secara langsung dalam kegiatan pembelajaran. Melalui metode ini melatih keterampilan proses sains peserta didik. Keterampilan proses sains tersebut meliputi pengamatan, penginferensian, pengklasifikasian, pembuatan model, pengukuran, perancangan, penarikan kesimpulan, pembuatan tabel data, dan pembuatan grafik. Dengan melatih keterampilan-keterampilan proses, peserta didik akan mampu menemukan dan mengembangkan sendiri fakta dan konsep serta menumbuhkan dan mengembangkan sikap ilmiahnya.

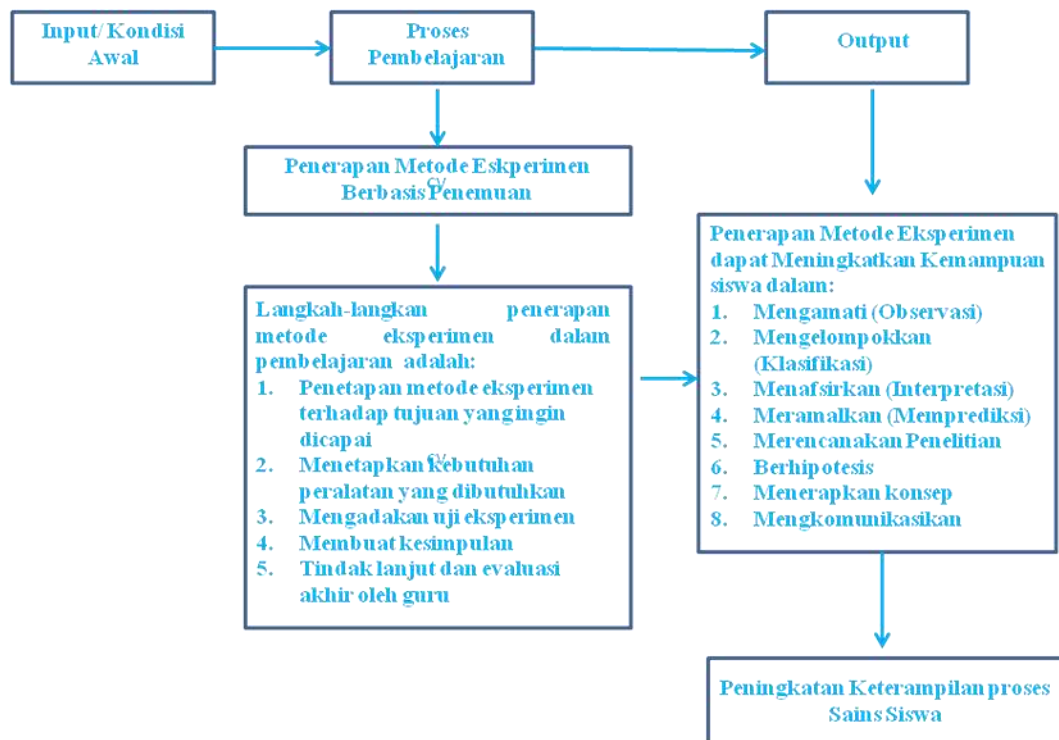
D. Kerangka Pikir

Pembelajaran merupakan sebuah system dimana terjalin interaksi antara guru dan peserta didik. Dalam proses pembelajaran, peserta didik membangun sendiri pengetahuan mereka melalui keterlibatan aktif dalam proses belajar dan mengajar. Peserta didik menjadi pusat kegiatan (*Student centered*) dan guru sebagai fasilitator maupaun katalisator.

Pembelajaran dengan metode eksperimen melatih dan mengajar peserta didik untuk mengajar konsep fisika. Peserta didik belajar secara aktif dengan mengikuti tahap-tahap pembelajarannya. Peserta didik menemukan sendiri konsep sesuai dengan hasil yang diperoleh selama pembelajaran. Penggunaan metode eksperimen dapat mengembangkan keterampilan

mengamati, mengelompokkan, mengukur, mengkomunikasikan, meramalkan dan menyimpulkan.

Keterampilan proses sains merupakan suatu pembelajaran yang cenderung menuntut peserta didik untuk lebih aktif dan kreatif. Pembelajaran ini membantu peserta didik untuk mengembangkan sejumlah keterampilan tertentu yang pada dasarnya telah ada dalam diri peserta didik agar mereka mampu memproses informasi untuk menemukan hal-hal baru yang bermanfaat baik berupa fakta, konsep maupun pengembangan sikap dan nilai.



Gambar 2.1: Kerangka Pikir

E. Hipotesis

Berdasarkan tinjauan pustaka dan pertanyaan dari rumusan masalah penelitian yang telah diuraikan, maka hipotesis dari penelitian ini adalah

terdapat peningkatan keterampilan proses sains pada peserta didik setelah diajar dengan menerapkan metode eksperimen pada peserta didik kelas XI IPA SMA Negeri 9 Makassar tahun ajaran 2017/2018.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian *pre eksperimen*. Adapun pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kuantitatif, dengan tujuan untuk memperoleh informasi mengenai keterampilan proses sains fisika pada peserta didik kelas XI IPA SMA Negeri 9 Makassar tahun ajaran 2017/2018 setelah melalui proses pembelajaran dengan penerapan metode eksperimen.

B. Waktu dan Lokasi Penelitian

1. Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di SMA Negeri 9 Makassar, Jln.

Karunrung Raya Kota Makassar.

2. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Oktober hingga November 2017.

C. Variabel dan Desain Penelitian

1. Variabel Penelitian

Variabel dalam penelitian ini terdiri dari dua variabel yaitu variabel bebas (*independent*) dan variabel terikat (*dependent*). Adapun yang menjadi variabel dalam penelitian ini sebagai berikut:

- a) Variabel bebas (*independent*) adalah penerapan metode eksperimen
- b) Variabel terikat (*dependent*) adalah keterampilan proses sains peserta didik kelas XI IPA SMA Negeri 9 Makassar tahun ajaran 2017/2018.

2. Desain penelitian

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *One-Group Pretest-Posttest Desig.*¹⁶ sains ini digambarkan dalam pola sebagai berikut :

O₁ X O₂

(Sugiyono, 2016: 111)

Keterangan:

O₁ = Nilai *Pretest* sebelum diberi perlakuan

X = *Treatment* yang diberikan,

O₂ = Nilai *Posttest* setelah diberi perlakuan,

D. Defenisi Operasional Variabel

1. Metode eksperimen berbasis penemuan adalah cara penyajian bahan pelajaran dimana peserta didik melakukan eksperimen (percobaan) dengan mengalami dan membuktikan sendiri sesuatu yang dipelajari. Adapun langkah-langkah dalam pembelajaran yaitu: orientasi peserta

didik pada masalah, merumuskan masalah, menyampaikan informasi tentang kegiatan eksperimen, membagi siswa kedalam beberapa kelompok, membimbing kelompok mengumpulkan data, menganalisis data, diskusi kelas, pengayaan singkat, evaluasi dan tindak lanjut.

2. Keterampilan proses sains adalah hasil yang menekankan pada proses-proses sains yaitu: keterampilan mengamati, menafsirkan (interpretasi), merencanakan percobaan, menerapkan konsep dan mengkomunikasikan melalui tes keterampilan proses yang dinyatakan dengan skor.

E. Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas XI IPA SMA Negeri 9 Makassar tahun ajaran 2017/2018. Sampel dari penelitian ini adalah kelas XI IPA 7 yang tidak dipilih secara random sampel.

F. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian merupakan alat atau fasilitas yang digunakan oleh peneliti dalam mengumpulkan data, instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes keterampilan proses sains yang menekankan pada ranah kognitif yaitu beberapa pertanyaan dalam bentuk essay, yang digunakan untuk mengukur tingkat keterampilan proses sains fisika pada peserta didik.

G. Prosedur Penelitian

Penelitian yang dilakukan terdiri dari tiga tahap, yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan, serta tahap analisis dan penyelesaian. Tahap-tahap tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Tahap Persiapan

Sebelum melakukan penelitian, peneliti terlebih dahulu melakukan persiapan sebagai berikut:

- a. Studi literatur, untuk memperoleh teori yang akurat mengenai metode pembelajaran yang akan diterapkan.
- b. Studi pendahuluan, dilakukan untuk mengetahui kondisi kelas yang akan diterapkan metode eksperimen.
- c. Menyusun rancangan pembelajaran dengan menggunakan metode eksperimen.
- d. Membuat instrumen
- e. Melakukan analisis dan uji coba instrumen.

2. Tahap Pelaksanaan

Kegiatan yang dilaksanakan dalam tahap ini adalah sebagai berikut:

- a. Melakukan kegiatan *pretest* pada kelas yang akan diteliti.
- b. Mengajar dengan menggunakan metode eksperimen berbasis.
- c. Memberikan *posttest* setelah dilakukan pemberian metode pembelajaran eksperimen untuk mengetahui keterampilan proses sains fisika pada peserta didik.

3. Tahap Akhir

Kegiatan yang dilakukan pada tahap analisis dan penyelesaian adalah sebagai berikut:

- a. Mengolah data hasil penelitian dan instrumen lainnya.
- b. Menganalisis dan membahas data hasil penelitian.

- c. Membandingkan antara hasil *posttest* dan *pretest* untuk mengetahui peningkatan keterampilan proses sains peserta didik.
- d. Menyimpulkan hasil penelitian

H. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan memberikan tes menggunakan instrumen yang akan diuji cobakan untuk mengetahui validitas dan reliabilitasnya. Sebelum mengetahui tingkat validitas dan reliabilitas perangkat yang akan digunakan, terlebih dahulu instrumen tersebut divalidasi oleh dua pakar (ahli), kemudian dianalisis dengan menggunakan uji gregory, untuk dinyatakan valid (layak digunakan) hasil uji gregory harus memiliki nilai $r \geq 0,75$. Uji Gregory instrumen menunjukkan hasil yang diperoleh adalah 1,0 maka instrumen tersebut berada pada kategori sangat valid dan siap untuk di uji cobakan.

a. Uji Validitas

Uji validitas digunakan untuk mengetahui kualitas terhadap instrumen yang di gunakan dalam penelitian ini. Berdasarkan hasil uji coba yang dilakukan pada 25 responden dengan jumlah soal yang diberikan sebanyak 15 soal essay, terdapat 4 butir soal yang dinyatakan tidak valid untuk digunakan dan 11 soal dinyatakan valid (layak digunakan). Pengujian validitas setiap item tes dihitung menggunakan persamaan berikut:

$$r_{pb_i} = \frac{M_p - M_t}{S_t} \sqrt{\frac{p}{q}}$$

Keterangan :

r_{pb_i} = koefisien korelasi point biserial

- M_p = mean skor dari subjek yang menjawab betul bagi item yang dicari korelasinya dengan tes
 M_t = mean skor total (skor rata-rata seluruh pengikut test)
 S_t = standar deviasi skor total
 P = proporsi peserta didik yang menjawab benar
 q = Proporsi peserta didik yang menjawab salah ($q = 1 - p$)

b. Uji Reliabilitas

Untuk mengetahui konsistensi instrument yang digunakan, maka harus ditentukan reliabilitasnya. Berdasarkan hasil uji coba instrument yang telah dianalisis dengan menggunakan uji validitas dari 11 soal yang dinyatakan valid, selanjutnya dianalisis dengan menggunakan persamaan alfa cronbach untuk mengetahui besarnya nilai koefisien realibilitasnya (r_i). Hasil analisis yang diperoleh adalah $r_i = 0,9102$ dengan tingkat realibilitas sangat tinggi. Untuk tingkat reliabilitas dan kategorinya dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3.1: Kriteria Tingkat Reliabilitas Item

Rentang Nilai	Kategori
> 0,800 - 1,000	Sangat Tinggi
> 0,600 - 0,800	Tinggi
> 0,400 - 0,600	Sedang
> 0,200 - 0,400	Rendah
0,000 - 0,200	Sangat Rendah

Pengujian reliabilitas dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan persamaan Alfa Cronbach sebagai berikut:

$$r_i = \frac{K}{K-1} \left\{ 1 - \frac{\sum Si^2}{St^2} \right\}$$

(Sugiyono, 2016: 365)

Keterangan:

r_i	= Koefisien Reliabilitas
k	= Jumlah butir tes
St^2	= Variansi skor total tes
$\sum Si^2$	= Jumlah variansi butir tes

I. Teknik Analisis Data

Data tentang hasil belajar dalam penelitian dianalisis dengan menggunakan dua macam teknik analisis statistik, yaitu analisis statistik deskriptif dan statistik inferensial.

1. Analisis Statistik Deskriptif

Analisis statistika deskriptif digunakan untuk mendeskripsikan atau memberi gambaran umum data yang diperoleh yaitu keterampilan proses sains peserta didik terhadap pembelajaran fisika dengan menggunakan metode eksperimen. Pengolahan datanya dengan cara membuat tabel distribusi frekuensi, mencari nilai rata-rata, variansi, dan standar deviasi untuk mendeskripsikan karakteristik variabel penelitian.

a. Menentukan skor rata-rata peserta didik dengan menggunakan rumus:

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

(Sugiyono, 2016: 49)

Keterangan:

M = skor rata-rata

$\sum X$ = jumlah skor total peserta didik
 N = jumlah responden

b. Menentukan standar deviasi menggunakan rumus:

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

(Sugiyono, 2016: 58)

Keterangan:

s = standar deviasi
 x_i = skor peserta didik
 \bar{x} = skor rata-rata
 n = banyaknya subjek penelitian

Untuk mengetahui nilai yang diperoleh peserta didik, maka skor dikonversi dalam bentuk nilai dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$N = \frac{SS}{SI} \times 100$$

dengan:

N = Nilai peserta didik
 SS = Skor hasil belajar peserta didik
 SI = Skor ideal

2. Analisis Inferensial

Setelah semua data terkumpul, untuk mengetahui signifikansi peningkatan keterampilan proses sains peserta didik (*pretest* dan *posttest*) menggunakan rumus N-Gain.

a) Menghitung Gain setiap peserta didik dapat dihitung dengan persamaan

$$G = \text{skor } posttest - \text{skor } pretest$$

b) Menentukan Gain Ternormalisasi (N-Gain) dengan :

$$\text{Gain } (g) = \frac{\text{Skor } posttest - \text{Skor } pretest}{\text{Skor Maksimum yang Mungkin} - \text{Skor } pretest}$$

dengan:

S_{post} : Rata-rata skor tes akhir

S_{pre} : Rata-rata skor tes awal

S_{maks} : Skor maksimum yang mungkin dicapai

Dengan Kriteria interpretasi indeks gain yang dikemukakan oleh

Hake, yaitu:

Tabel 3.2: Kriteria Indeks Gain

Indeks Gain	Kriteria
$g > 0,70$	Tinggi
$0,70 \geq g \geq 0,30$	Sedang
$g < 0,30$	Rendah

Disini dijelaskan bahwa g adalah gain yang dinormalisasi (N-gain) dari kedua model, S_{maks} adalah skor maksimum (ideal) dari tes awal dan tes akhir, S_{post} adalah skor tes akhir, sedangkan S_{pre} adalah skor tes awal. Tinggi rendahnya gain yang dinormalisasi (N-gain) dapat diklasifikasikan sebagai berikut: (1) jika $g > 0,7$ maka N-gain yang dihasilkan termasuk kategori tinggi; (2) jika $0,3 \leq g \leq 0,7$, maka N-gain yang dihasilkan termasuk kategori sedang, dan (3) jika $g < 0,3$ maka N-gain yang dihasilkan termasuk kategori rendah.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Pada bagian ini akan disajikan analisis berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan. Ada dua macam hasil analisis yang disajikan disini yaitu hasil analisis yang menggunakan analisis deskriptif dan hasil analisis yang menggunakan statistik inferensial.

1. Analisis Deskriptif Keterampilan Proses Sains Fisika

Hasil analisis deskriptif menunjukkan deskripsi tentang skor keterampilan proses sains fisika peserta didik pada kelompok yang diteliti. Berdasarkan hasil analisis deskriptif, skor hasil tes keterampilan proses sains fisika kelas XI MIA 7 SMA Negeri 9 Makassar tahun ajaran 2017/2018 dirangkum dalam tabel berikut.

Tabel 4.1: Skor Keterampilan Proses Sains Fisika Peserta Didik Sebelum dan Setelah Diajar dengan Menggunakan Metode Eksperimen pada Kelas XI MIA 7 SMA Negeri 9 Makassar

Statistik	Skor Statistik	
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
Ukuran sampel	28	28
Skor tertinggi	34	37
Skor terendah	17	21
Rentang skor	17,00	16,00
Skor rata-rata	26,68	31,86
Standar deviasi	3,17	3,66

a. Hasil Penelitian Data *Pretest*

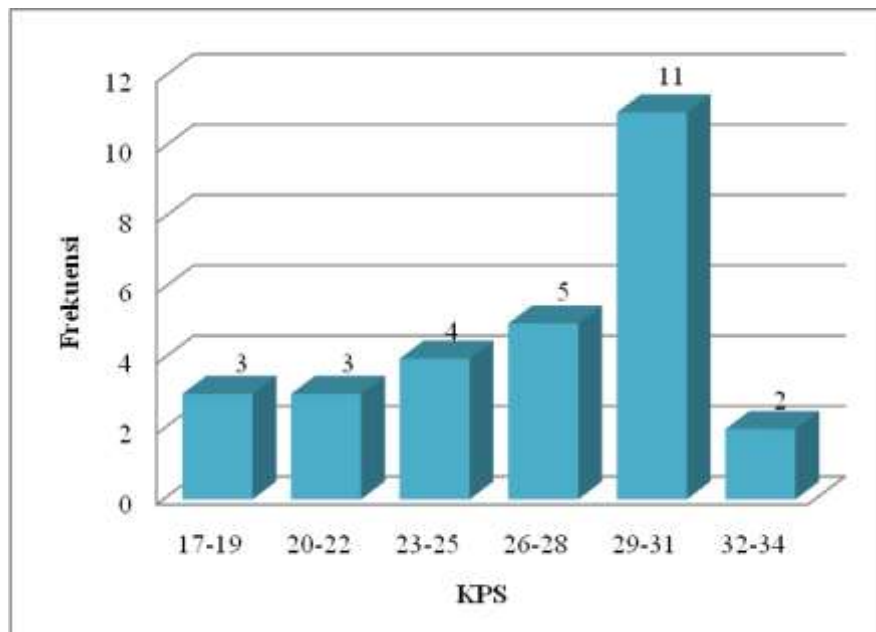
Dari Tabel 4.1 peserta didik kelas XI MIA 7 SMA Negeri 9 Makassar memiliki jumlah sampel sebanyak 28 orang. Dilihat dari skor tertinggi dari keterampilan proses sains Fisika peserta didik pada *Pretest* sebesar 34, skor terendah yang dicapainya sebesar 17 dari skor ideal 40, dengan rentang 17,00 sehingga skor rata-rata peserta didik sebesar 26,68 dan standar deviasinya 3,17.

Jika skor keterampilan proses sains peserta didik kelas XI MIA 7 SMA Negeri 9 Makassar dianalisis menggunakan persentase pada distribusi frekuensi, maka dapat dilihat pada Tabel berikut:

Tabel 4.2 Distribusi Frekuensi dan Persentase Skor Keterampilan Proses Sains Fisika Peserta Didik Kelas XI MIA 7 SMA Negeri 9 Makassar pada *Pretest*.

Skor	f	Persentase (%)
17-19	3	10,71
20-22	3	10,71
23-25	4	14,29
26-28	5	17,86
29-31	11	39,28
32-34	2	7,15
Σ	28	100

Data distribusi Frekuensi *Pretest* pada Tabel 4.2 dapat disajikan dalam diagram batang sebagai berikut:



Gambar 4.1: Distribusi Frekuensi Kumulatif dan Persentasi Skor Keterampilan Proses Sains Fisika Peserta Didik Kelas XI MIA 7 SMA Negeri 9 Makassar pada *Pretest*.

b. Hasil Penelitian Data *Posttest*

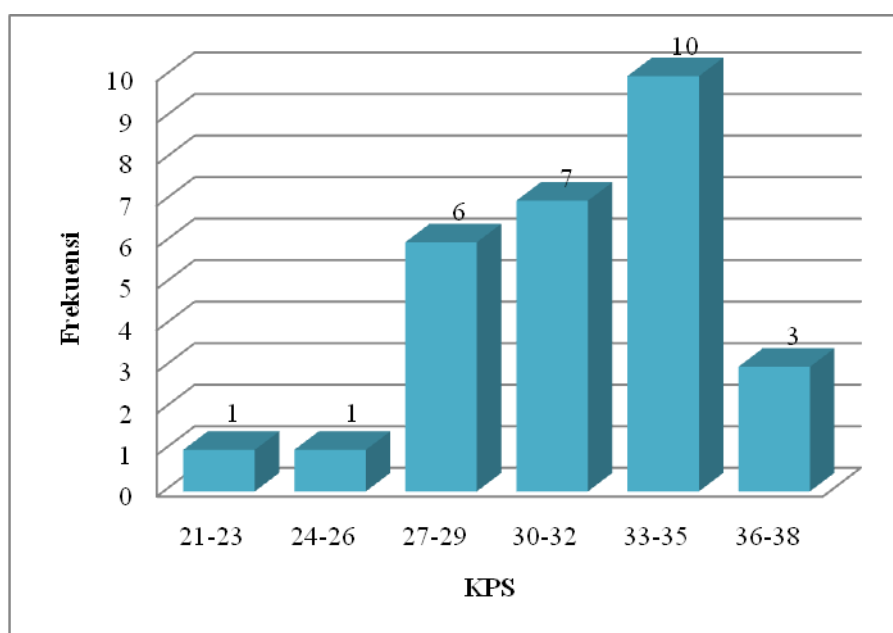
Data yang diperoleh dari keterampilan proses sains fisika peserta didik kelas XI MIA 7 SMA Negeri 9 Makassar setelah diajar dengan metode eksperimen selama 8 kali pertemuan dengan materi suhu dan kalor, maka dapat dilihat pada Tabel 4.3 skor tertinggi dari hasil belajar Fisika peserta didik yaitu 37 dan skor terendah yang dicapai yaitu 21 dari skor ideal 40. Adapun Jumlah sampel pada *Posttest* sama dengan sampel *pretest* yaitu 28 orang dan skor rata-rata 31,86 dengan standar deviasi yang diperoleh sebesar 3,66.

Berdasarkan data yang diperoleh dari keterampilan proses sains peserta didik setelah diajar dengan metode eksperimen dengan menggunakan analisis distribusi frekuensi dan persentase skor keterampilan proses sains fisika, dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.3 Distribusi Frekuensi dan Persentase Skor Keterampilan Proses Sains Fisika Peserta Didik Kelas XI MIA 7 SMA Negeri 9 Makassar pada *Posttest*

Skor	Ferkuensi	Persentase (%)
21-23	1	3,57
24-26	1	3,57
27-29	6	21,43
30-32	7	25,00
33-35	10	35,71
36-38	3	10,72
Σ	28	100

Data distribusi Frekuensi *Posttest* pada Tabel 4.3 dapat disajikan dalam diagram batang sebagai berikut:

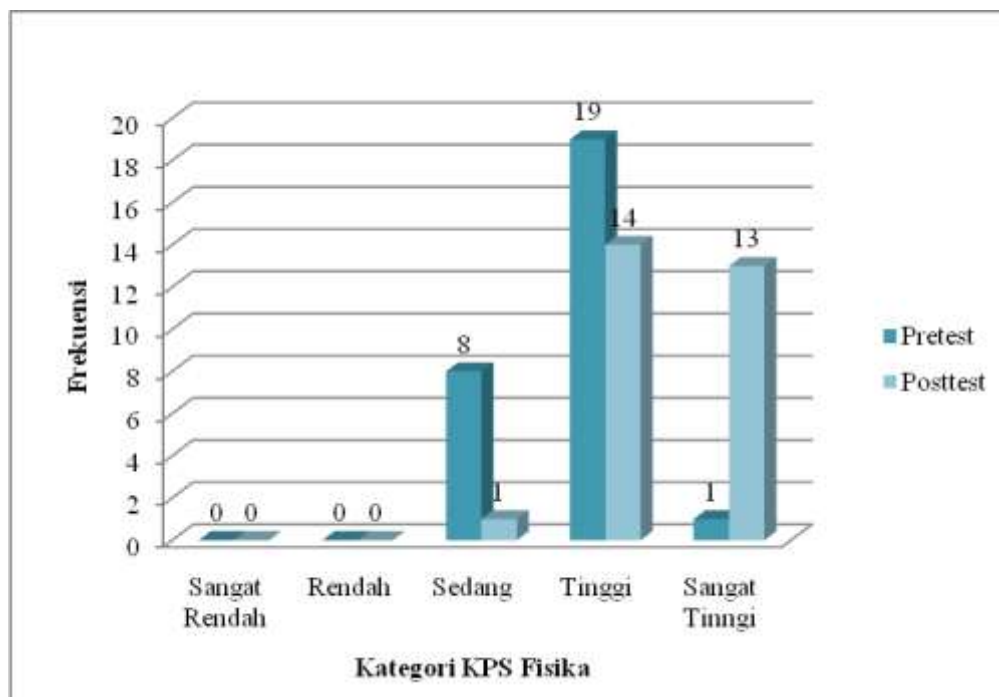


Gambar 4.2 Distribusi Frekuensi Kumulatif dan Persentasi Skor Keterampilan Proses Sains Fisika Peserta Didik Kelas XI MIA 7 SMA Negeri 9 Makassar pada *Posttest*

Table 4.4 Distribusi Interval Skor Keterampilan Proses Sains Fisika Peserta Didik Pada *Pretest* dan *Posttest*

Interval Skor	<i>Pretest</i>		<i>Posttest</i>		Kategori
	Frekuensi	Persentase (%)	Frekuensi	Persentase (%)	
0-8	0	0	0	0	Sangat Rendah
9-16	0	0	0	0	Rendah
17-24	8	28,57	1	3,57	Sedang
25-32	19	67,86	14	50,0	Tinggi
33-40	1	3,57	13	46,43	Sangat Tinggi

Dari Tabel 4.4 dapat dikemukakan bahwa skor keterampilan proses sains (*pretest*) fisika peserta didik sebelum dan setelah diajar dengan menerapkan metode eksperimen tidak terdapat peserta didik dalam kategori sangat rendah dan kategori rendah, dari 10 tes essay yang diujikan terdapat 8 peserta didik dalam kategori sedang dan terdiri dari 19 peserta didik yang berada pada kategori tinggi, serta hanya ada 1 yang berada pada kategori sangat tinggi. Sedangkan skor hasil belajar (*posttest*) Fisika peserta didik setelah diajar dengan menerapkan metode eksperimen: terdapat 1 peserta didik dalam kategori sedang, 14 peserta didik dalam kategori tinggi, dan terdapat 13 peserta didik dalam kategori sangat tinggi. Hal ini dapat kita lihat pada diagram berikut ini:



Gambar 4.3: Kategorisasi dan Persentase Keterampilan Proses Sains Fisika Peserta didik *Pretest* dan *Posttest*

3. Hasil Analisis Statistik Inferensial

a. Uji N-Gain

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui peningkatan yang terjadi sebelum dan sesudah diberikan perlakuan, untuk mengetahui peningkatan keterampilan proses sains peserta didik berada pada kategori rendah, sedang atau tinggi. Uji N-Gain ini dilakukan pada data *Pretest* dan *Posttest* meliputi tes keterampilan proses sains fisika peserta didik sebelum dan setelah diberi perlakuan, berikut adalah hasil analisis dari data yang telah diperoleh.

Tabel 4.5 Kategori Uji N-Gain Skor Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Sebelum dan Setelah Diberikan Perlakuan

Kriteria	Indeks Gain	Gain Ternormalisasi (G)
<i>Tinggi</i>	$g > 0,70$	0,39
<i>Sedang</i>	$0,70 \geq g \geq 0,30$	
<i>Rendah</i>	$g < 0,30$	

Dari Tabel 4.4 dapat digambarkan hasil perhitungan uji N-Gain dengan kriteria yaitu sebesar 0,39 maka peningkatan keterampilan proses sains peserta didik yang terjadi sebelum dan setelah menerapkan metode eksperimen pada pembelajaran fisika di kelas XI MIA 7 SMA Negeri 9 Makassar termasuk kategori sedang.

B. Pembahasan

Bentuk penelitian ini merupakan penelitian *pra eksperimen* dengan penerapan metode eksperimen. Dalam proses pembelajaran setiap pertemuan disesuaikan dengan langkah-langkah pembelajaran yang telah disusun dalam hal ini semua perangkat pembelajaran telah disiapkan sebelum melakukan penelitian. Penelitian ini membandingkan skor keterampilan proses sains peserta didik sebelum dan setelah diajar dengan metode eksperimen pada pembelajaran fisika, terhadap satu kelas peserta didik dari tujuh kelas pada SMA Negeri 9 Makassar sebagai sampel penelitian dengan jumlah peserta didik 28 orang.

Dalam proses pembelajaran, peneliti menerapkan metode eksperimen dengan membagi peserta didik dalam bentuk kelompok. Setelah itu, peserta didik mendiskusikan dengan anggota kelompok dan melakukan proses belajar sesuai dengan apa yang tertera pada LKPD yang dibagikan. Pada kegiatan percobaan, setiap peserta didik terlibat aktif melaksanakan langkah-langkah percobaan, setelah melakukan percobaan peserta didik menjawab pertanyaan-pertanyaan yang terdapat dalam LKPD ataupun menjawab pertanyaan yang disampaikan oleh peneliti secara langsung. Pertanyaan tersebut terkait dengan apa yang diperoleh dalam proses belajar yang berupa peristiwa berkaitan dan sering ditemui peserta

didik dalam kesehariannya. Peserta didik terlihat sangat antusias dalam melakukan proses pembelajaran dan menjawab pertanyaan-pertanyaan dengan sesekali bertanya kepada peneliti apabila menemui kesulitan dalam berdiskusi dengan anggota kelompok. Kegiatan selanjutnya yaitu peserta didik bertugas mempresentasikan hasil kerja di hadapan teman-temannya untuk melaporkan hasil yang diperoleh sedangkan peserta didik yang lain mengamati apa yang disampaikan dan memberikan masukan kepada temannya apabila ada hal yang kurang dipahami. Dalam hal ini peneliti melihat sejauh mana peserta didik mampu menjelaskan hasil percobaan dengan baik tanpa ditunjuk siapa perwakilan kelompok yang tampil untuk presentase. Selain itu, tahap ini melatih keberanian peserta didik untuk mengemukakan pendapat atau gagasan di hadapan teman-temannya.

Dengan serangkaian proses pembelajaran menggunakan metode eksperimen, peserta didik berlatih untuk melakukan percobaan kemudian dibuktikan dengan menganalisis. Pembelajaran yang melibatkan peserta didik secara langsung menciptakan pembelajaran yang bermakna sehingga materi mudah diterima oleh peserta didik. Metode eksperimen juga menumbuhkan sikap ilmiah dan melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik melalui pembelajaran fisika. Kegiatan percobaan, mengamati, dan mempresentasikan mendorong keaktifan peserta didik selama pembelajaran berlangsung.

Berdasarkan hasil penelitian pada subbab sebelumnya keterampilan proses sains peserta didik diperoleh dengan melakukan *Pretest* dan *Posttest*, dari hasil *Pretest* dan *Posttest* dengan menggunakan analisis deskriptif dan inferensial dapat

dikatakan bahwa dengan menggunakan metode eksperimen pada pembelajaran fisika, keterampilan proses sains peserta didik mengalami peningkatan.

Hasil analisis deskriptif yang didapat pada *Posttest* lebih besar daripada *Pretest*, hal ini dapat terlihat pada skor rata-rata yang diperoleh peserta didik. Hal ini menunjukkan adanya peningkatan keterampilan proses sains fisika kelas XI MIA 7 SMA Negeri 9 Makassar sebelum dan setelah diterapkan metode eksperimen.

Dari hasil analisis N-gain diperoleh peningkatan keterampilan proses sains fisika peserta didik dengan nilai adalah 0,39 yang berada pada kategori sedang, hasil analisis ini menggambarkan bahwa setelah diterapkan metode eksperimen pada pembelajaran fisika dikelas XI MIA 7 SMA Negeri 9 Makassar tersebut terjadi peningkatan keterampilan proses sains.

Peningkatan keterampilan proses sains peserta didik dengan menggunakan metode eksperimen merupakan alternatif untuk lebih mengefektifkan peserta didik karena dengan model pembelajaran ini peserta didik dapat lebih meningkatkan keterampilan prosesnya, mengungkapkan gagasannya, berdiskusi dan bertukar pendapat dengan teman melalui sumber belajar yang telah disiapkan, bertanya, menanggapi pertanyaan dan mengungkapkan apa yang diketahui semaksimal mungkin.

BAB V

PENUTUP

A. Simpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Hasil analisis deskriptif menunjukkan bahwa keterampilan proses sains peserta didik kelas XI MIA 7 SMA Negeri 9 Makassar tahun ajaran 2017/2018 sebelum diajar dengan metode eksperimen skor rata-rata yang diperoleh adalah 26,68 (kategori tinggi).
2. Hasil analisis deskriptif menunjukkan bahwa keterampilan proses sains peserta didik kelas XI MIA 7 SMA Negeri 9 Makassar tahun ajaran 2017/2018 setelah diajar dengan menerapkan metode eksperimen dengan skor rata-rata yang diperoleh 31,86 (kategori tinggi).
3. Hasil analisis inferensial (N-Gain) menunjukkan bahwa keterampilan proses sains fisika peserta didik kelas XI MIA 7 SMA Negeri 9 Makassar tahun ajaran 2017/2018 pada materi suhu dan kalor setelah pembelajaran melalui metode eksperimen meningkat sebesar 3,49 (kategori sedang). Dengan demikian pembelajaran fisika dengan metode eksperimen dapat meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik.

B. Saran

Berdasarkan simpulan yang telah dikemukakan, maka peneliti mengajukan beberapa saran sebagai berikut:

1. Pembelajaran fisika melalui metode eksperimen dapat diterapkan oleh guru sebagai salah satu upaya untuk meningkatkan keterampilan proses

sains maupun hasil belajar peserta didik, aktivitas peserta didik, dan pengembangan pengetahuan peserta didik dalam proses pembelajaran.

2. Untuk mengetahui efektif tidaknya metode eksperimen dalam pembelajaran fisika pada materi yang lain perlu dilakukan hal yang serupa dengan penelitian ini. Oleh karena itu, disarankan kepada para peneliti untuk melakukan penelitian pada materi-materi yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Astuti, R. 2012. *Pembelajaran IPA dengan Pendekatan Keterampilan Proses Sains menggunakan Metode eksperimen Bebas Termodifikasi dan Eksperimen Terbimbing ditinjau dari Sikap Ilmiah dan Motivasi Belajar Peserta didik*. Jurnal Inkuiri, Vol.1, No. 1.
- Jufri, A. 2017. *Belajar dan Pembelajaran Sains Modal Dasar menjadi Guru Profesional*. Bandung: Pustaka Reka Cipta.
- Kartika. 2015. *Pendekatan dan Metode Pembelajaran* (Online). Diakses di www.academia.edu/835218/pendekatan_dan_metode_pembelajaran. pada tanggal 27 Februari 2015 pukul 14.12 WITA
- Kosasi, N dan Sumarna, D. 2013. *Pembelajaran Quantum dan Optimalisasi Kecerdasan*. Bandung : Alfabeta.
- Kurniawati, E. 2011. *Strategi Peningkatan Keterampilan Peserta Didik Kelas X A SMA Tuan Sokolangupati dalam Praktik Fisika Berbasis Discovery Learning pada Materi Pokok Gerak Melingkar pada Semester Ganjil Tahun Ajaran 2011/2012*. Skripsi diterbitkan: Institut Agama Islam Negeri Walisongo Semarang.
- Oktaviastuti, R. 2014. *Implementasi Metode Eksperimen dalam Pembelajaran Fisika sebagai Upaya Melatih Keterampilan Proses Sains Peserta didik Kelas XI di SMA Wachid Hasyim 2 Taman Sidoarjo*. Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika (JIPF), Vol. 3 No.1. Universitas Negeri Surabaya.
- Salwiah. 2017. *Penerapan Metode Penemuan Terbimbing untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Fisika Peserta didik Kelas X SMA Muhammadiyah 7 Makassar*. Skripsi tidak diterbitkan. Makassar: Universitas Muhammadiyah Makassar.
- Sani, R. 2013. *Inovasi Pembelajaran*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Setyanto, N. 2017. *Interaksi dan Komunikasi Efektif Belajar Mengajar*. Yogyakarta: Diva Press.
- Sugiyono. 2015. *Metode Penelitian Kualitatif, Kuantitatif dan R & D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. 2016. *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta
- Suprihatiningrum, J. 2013. *Strategi Pembelajaran Teori dan Aplikasi*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media.

Yuliani, H, dkk. 2012. *Pembelajaran Fisika dengan Keterampilan Proses dengan Metode Eksperimen dan Demonstrasi Ditinjau dari Sikap Ilmiah dan Kemampuan Analisis*. Jurnal Inkuiri, Vol. 1 No. 3.

Zulfatin, V. 2014. *Profil Keterampilan Proses Sains Peserta didik SMA dalam Kegiatan Praktikum Materi Elastisitas yang Dinilai Menggunakan Penilaian Kinerja*. Skripsi Diterbitkan. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.

LAMPIRAN

LAMPIRAN A

Perangkat Pembelajaran

1. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)
2. Buku Ajar Peserta Didik (BAPD)
3. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)
4. Soal Keterampilan Proses Sains

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Satuan Pendidikan	: SMA Negeri 9 Makassar
Kelas / Semester	: XI / I (Ganjil)
Mata Pelajaran	: Fisika
Materi	: Suhu dan Kalor
Pertemuan Ke-	: I (Satu)
Alokasi Waktu	: 2 X 45 Menit

A. Kegiatan Inti (KI)

- KI 1** : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
- KI 2** : Menunjukkan 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 dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3** : Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab 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, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar

- 3.5 Menganalisis pengaruh kalor dan perpindahan kalor yang meliputi karakteristik termal suatu bahan, kapasitas, dan konduktivitas kalor pada 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

1. Menjelaskan pengertian suhu.
2. Menjelaskan pengertian kalor.
3. Melakukan pengukuran menggunakan alat pengukur suhu

4. Menghitung konversi skala termometer.
5. Mengukur suhu benda dengan menggunakan termometer.
6. Menampilkan data hasil pengukuran menggunakan termometer
7. Menghitung konversi skala termometer.

D. Materi Pembelajaran

Suhu dan Alat Ukurnya

E. Kegiatan Pembelajaran

Langkah Kegiatan	Deskripsi Pembelajaran
Kegiatan Awal	<ul style="list-style-type: none"> - Menyiapkan siswa dalam kegiatan doa dan tegur sapa. - Menyampaikan indikator pencapaian kompetensi dan tujuan pembelajaran. - Melakukan demonstrasi awal yang berupa gambar anak yang berjalan dibawah sinar matahari dan ruangan ber-AC - Meminta peserta didik membuat pernyataan masalah terkait motivasi awal.
Kegiatan Inti	<ul style="list-style-type: none"> - Mengelompokkan siswa antara 4-5 orang. - Sebelum melakukan eksperimen guru membagikan LKPD 01, menetapkan alat-alat yang diperlukan, langkah percobaan, hal-hal yang harus dicatat dan variabel yang harus dikontrol. - Memfasilitasi setiap kelompok melakukan eksperimen sesuai dengan LKPD yang telah dibagikan. - Memfasilitasi setiap kelompok mengolah data menuju penarikan kesimpulan. - Memfasilitasi diskusi kelas untuk menarik kesimpulan umum terkait hasil eksperimen dan materi pembelajaran.

- Melakukan pendalaman dan pengayaan serta umpan balik terhadap apa yang telah dilakukan.

- Kegiatan Akhir
- Memberikan evaluasi pembelajaran
 - Merencanakan tindak lanjut bersama peserta didik
 - Menyampaikan pesan moral sesuai dengan materi yang telah dipelajari

F. Media/Alat dan Sumber Belajar

1. Alat dan Bahan
 - Perangkat percobaan pengukuran suhu
2. Sumber Belajar
 - LKPD-01
 - Bahan Ajar
 - Sumber lain yang relevan
 - Lingkungan Sekitar

G. Penilaian Proses Dan Hasil Belajar

1. Teknik : Tes
2. Bentuk :
 - Tes kognitif produk (uraian)
 - Tes keterampilan (lembar pengamatan)
 - Tes sikap sosial (lembar pengamatan)
3. Instrumen :
 - Sikap sosial (*Lampiran. 1*)

- Kognitif produk (*Lampiran. 2*)
- Keterampilan (*Lampiran.3*)

Lampiran 1. Sikap Sosial

LEMBAR PENGAMATAN SIKAP SOSIAL

Kelas :

Hari, tanggal :

Materi Pokok/Tema :

No	Nama Peserta Didik	Sikap				Ket.
		Teliti	Hati-hati	Jujur	Percaya diri	
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						

9

10

Jumlah***Kriteria penskoran :***

4 = apabila selalu konsisten menunjukkan sikap sesuai aspek sikap

3 = apabila sering konsisten menunjukkan sikap sesuai aspek sikap dan kadang-kadang tidak sesuai aspek sikap

2 = apabila kadang-kadang konsisten menunjukkan sikap sesuai aspek sikap dan sering tidak sesuai aspek sikap

1 = apabila tidak pernah konsisten menunjukkan sikap sesuai aspek sikap

Petunjuk penskoran :

Skor akhir menggunakan skala 1 sampai 4, perhitungan skor akhir menggunakan rumus :

$$\text{Skor Akhir} = \frac{\text{Jumlah Skor}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100$$

Lampiran 2. Kognitif Produk**TES TULIS KOGNITIF PRODUK*****Bentuk Soal :Uraian***

Indikator Soal	Soal
----------------	------

Menghitung konversi skala termometer

Konversilah skala suhu di bawah ini kedalam skala lain, kemudian tuliskan pada kolom yang telah disediakan.

Skala Celcius (⁰ C)	Skala Reamur (⁰ R)	Skala Farenheit (⁰ F)	Skala Kelvin (⁰ K)
50
Cara Kerja:

Rubrik Penilaian (Jawaban) :

Soal 1	Skor	Soal 2	Skor	Soal 3	Skor
Dik : $T_c = 50^0c$	1	Dik : $T_c = 50^0c$	1	Dik : $T_c = 50^0c$	1
Dit : $T_R \dots\dots?$	1	Dit : $T_F \dots\dots?$	1	Dit : $T_K \dots\dots?$	1
Peny :		Peny :		Peny :	
$\frac{T_C}{T_R} = \frac{5}{4}$	2	$\frac{T_C}{T_F - 32} = \frac{5}{9}$	2	$\frac{T_C}{T_K - 273} = \frac{5}{5}$	2
$\frac{50}{T_R} = \frac{5}{4}$	1	$\frac{50}{T_F - 32} = \frac{5}{9}$	1	$\frac{50}{T_K - 273} = 1$	1
$5T_R = 4 \times 50$	1	$5(T_F - 32) = 9 \times 50$	1	$T_K - 273 = 50$	1
$5T_R = 200$	1	$5T_F - 160 = 450$	1	$T_K = 50 + 273$	1
$T_R = \frac{200}{5} = 40^0R$	1	$5T_F = 450 + 160$	1	$T_K = 323 K$	1
		$5T_F = 610$	1		
		$T_F = 122^0F$	1		

*Skor maksimal = 26

$$\text{Skor Akhir} = \frac{\text{Jumlah Skor}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100$$

Lampiran 3. Keterampilan**INSTRUMEN PENILAIAN KETERAMPILAN**

Nama atau Kelompok peserta didik yang dinilai :

Kelas / No :

No	Indikator	Hasil Penelitian			
		4 (sangat baik)	3 (baik)	2 (cukup)	1 (kurang)
1	Menyiapkan alat dan bahan				
2	Deskripsi pengamatan				
3	Melakukan praktik				
4	Membuat laporan hasil praktik				
5	Mempresentasikan hasil praktik				

Jumlah Skor**Rubrik Penilaian**

No	Indikator	Rubrik
1	Menyiapkan alat dan bahan	1. Tidak menyiapkan seluruh alat dan bahan yang diperlukan 2. Menyiapkan sebagian alat dan bahan yang diperlukan 3. Menyiapkan seluruh alat dan bahan yang diperlukan 4. Menyiapkan seluruh alat dan bahan yang diperlukan dalam kondisi siap digunakan
2	Deskripsi pengamatan	1. Tidak memperoleh deskripsi hasil pengamatan. 2. Memperoleh deskripsi hasil pengamatan kurang lengkap dan kurang sesuai dengan prosedur yang ditetapkan. 3. Memperoleh deskripsi hasil pengamatan kurang

- lengkap sesuai dengan prosedur yang ditetapkan.
4. Memperoleh deskripsi hasil pengamatan secara lengkap sesuai dengan prosedur yang ditetapkan.
- 3 Melakukan praktik
1. Tidak mampu melakukan praktik dengan menggunakan prosedur yang ada.
 2. Mampu melakukan praktik dengan menggunakan sebagian prosedur yang ada.
 3. Mampu melakukan praktik dengan menggunakan seluruh prosedur yang ada.
 4. Mampu melakukan praktik dengan menggunakan seluruh prosedur yang ada dengan benar.
- 4 Menuliskan hasil praktik
1. Tidak mampu menuliskan hasil praktik sesuai dengan prosedur yang ada
 2. Mampu menuliskan hasil praktik dengan sebagian prosedur yang ada
 3. Mampu menuliskan hasil praktik dengan prosedur yang ada
 4. Mampu menuliskan hasil praktik dengan prosedur yang ada dengan baik dan benar
- 5 Mempresentasikan hasil praktik
1. Mampu mempresentasikan hasil praktik secara substantif masih ada kesalahan, bahasa sulit dimengerti, dan disampaikan tidak percaya diri.
 2. Mampu mempresentasikan hasil praktik dengan benar secara substantif, bahasa sulit dimengerti, dan disampaikan tidak percaya diri.
 3. Mampu mempresentasikan hasil praktik dengan benar secara substantif, bahasa mudah dimengerti, dan disampaikan kurang percaya diri.
 4. Mampu mempresentasikan hasil praktik dengan benar secara substantif, bahasa mudah dimengerti, dan disampaikan secara percaya diri.

Kriteria Penilaian :

$$\mathit{Skor Akhir} = \frac{\mathit{Jumlah Skor}}{\mathit{Skor Maksimal}} \times 100$$

BAHAN AJAR PERTEMUAN 01



A. Suhu dan Alat Ukurnya



Gambar 1. Anak sekolah yang berjalan di bawah sinar matahari dan ruangan ber-AC

Per

Perhatikan gambar di samping!

Pernahkah Anda berjalan di bawah sinar matahari yang terik? Bagaimana rasanya? Panas bukan? Lain halnya jika kita berada di dalam ruangan yang ber-AC, udara di dalam ruangan tersebut pasti akan terasa sejuk dan dingin. Mengapa demikian?



Gambar2. Seseorang mencelupkan tangannya kedalam air es



Gambar3. Seorang pendaki di atas gunung



Gambar 4. Orang main bola di pantai

Begitu juga saat Anda memegang balok-balok es, tangan anda akan terasa dingin. Atau saat Anda menyentuh secangkir kopi panas, tangan anda akan terasa panas. Saat mendaki gunung atau berkemah dipegunungan pada malam hari tentu udara terasa dingin. Pada saat bermain bola dipantai tentu Anda akan merasakan panas terik matahari. Namun kita tidak dapat menjawab seberapa dingin atau seberapa panasnya. Dari berbagai contoh fenomena di atas bagaimanakah kesimpulannya? Benda panas memiliki suhu yang tinggi, sedangkan benda yang dingin memiliki suhu yang rendah.

Suhu merupakan salah satu besaran pokok dalam fisika, yang didefinisikan sebagai ukuran atau derajat panas dinginnya suatu benda atau system. Namun hakikatnya suhu adalah ukuran energy kinetic rata-rata yang dimiliki oleh molekul-molekul suatu benda.

Suhu dapat mengubah sifat zat, contohnya sebagian besar zat akan memuai ketika dipanaskan. Sebatang besi lebih panjang ketika dipanaskan dari pada dalam keadaan dingin. Jalan dan trotoar beton memuai dan menyusut terhadap perubahan suhu. Hambatan listrik dan materi

zat juga berubah terhadap suhu. Demikian juga warna yang dipancarkan benda, paling tidak pada suhu tinggi. Kalau kita perhatikan, elemen pemanas kompor listrik memancarkan warna merah ketika panas. Pada suhu yang lebih tinggi, zat padat seperti besi bersinar jingga atau bahkan putih. Cahaya putih dari bola lampu pijar berasal dari kawat tungsten yang sangat panas.

Termometer adalah suatu alat yang digunakan untuk mengukur suhu suatu benda atau system secara kuantitatif. Termometer dibuat berdasarkan sifat dasar suatu bahan yang berubah secara teratur terhadap suhu. Sifat dasar suatu bahan yang berubah secara teratur terhadap suhunya tersebut dinamakan *sifat termometrik*. Terdapat beberapa sifat termometrik bahan yang dapat digunakan untuk membuat termometer, di antaranya volume zat cair, panjang logam, hambatan listrik, gaya gerak listrik, dan warna pijar kawat.

1. Jenis-jenis thermometer

Karena terdapat beberapa sifat termometrik bahan, maka tentu thermometer juga terdapat beberapa jenis. Tabel di bawah ini menunjukkan jenis-jenis thermometer.

Tabel 1. Jenis-jenis thermometer

Termometer	Sifat termometrik	Jangkauan pengukuran (°C)
Raksa	Volume zat cair	(-39) – (500)
Gas volume tetap	Tekanan gas pada volume tetap	(-270) – (1.500)
Hambatan platina	Hambatan listrik	(-200) – (1.200)
Termokopel	Gaya gerak listrik	(-250) – (1.500)
Pirometer	Intensitas cahaya	Lebih dari 1.000

2. Jenis-Jenis Skala Termometer

Dalam fisika, terdapat empat macam skala yang biasa digunakan dalam pengukuran suhu, yaitu skala Celcius, Fahrenheit, Kelvin, dan Reamur. Masing-masing thermometer tersebut mempunyai ketentuan-ketentuan tertentu dalam menetapkan nilai titik didih air dan titik beku air pada tekanan 1 atm.

Interval dari keempat skala tersebut berbeda-beda. Interval skala Celcius dan Kelvin adalah 100, interval skala Reamur adalah 80, dan interval skala Fahrenheit adalah 180. Berdasarkan interval skala ini, kita peroleh perbandingan dari tiap thermometer sebagai berikut:

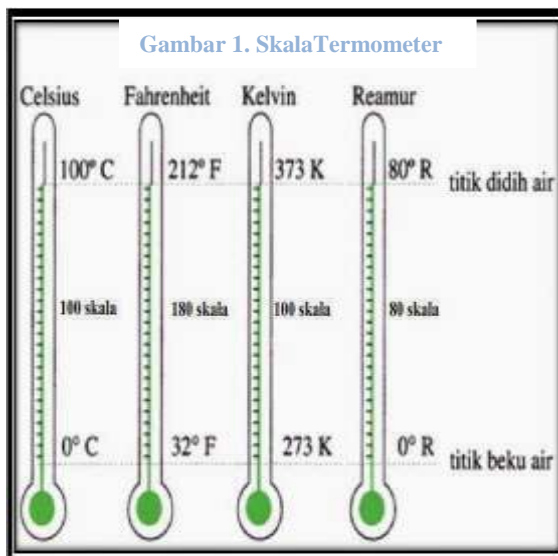
$$C : R : F : K = 100 : 80 : 180 : 100 = 5 : 4 : 9 : 5$$

Dari perbandingan di atas, kita bisa melakukan penyetaraan untuk keempat thermometer tersebut. Berikut ini penjelasan tentang keempat skala thermometer tersebut:

a. Skala Celcius

Pada skala Celcius, titik tetap bawah ditandai dengan 0°C dan titik tetap atas ditandai dengan 100°C . skala ini diajukan oleh Anders Celcius (1701-1744) dengan

menetapkan titik lebur es sebagai titik tetap bawah dan titik didih air sebagai titik tetap atas.



tetap atas dan titik tetap bawah berdasarkan titik beku dan titik didih air murni pada tekanan 1 atm.

Hubungan skala Celcius dengan skala Fahrenheit dapat dinyatakan dengan persamaan sebagai berikut:

$$\frac{T_f - 32}{T_c - 0} = 180 : 100$$

$$\frac{T_f - 32}{T_c} = 9 : 5$$

b. Skala Fahrenheit

Skala Fahrenheit diajukan oleh fisikawan Jerman, *Daniel Gabriel Fahrenheit* (1686 - 1736). Pada skala Fahrenheit, titik tetap bawah ditandai dengan 32°F dan titik tetap atas ditandai dengan 212°F . Fahrenheit menetapkan titik

dengan:

T_f = suhu dalam skala Fahrenheit

T_c = suhu dalam skala Celcius

c. Skala Kelvin

Skala kelvin diajukan oleh fisikawan Inggris, *Lord William Thomson Kelvin* (1924-1907). Pada skala Kelvin, titik tetap bawah ditandai dengan angka 273 K dan titik tetap atas ditandai dengan 373 K. pengukuran suhu dalam skala kelvin berdasarkan pada suhu mutlak nol.

Setiap zat terdiri atas partikel-partikel yang bergetar dan getaran partikel-partikel tersebut menghasilkan energi kinetik. Energi kinetik rata-rata partikel suatu zat sebanding dengan suhu zat. Jika zat bertambah panas, hal ini berarti energi kinetik rata-rata partikel zat tersebut juga bertambah. Jadi, suhu adalah energi kinetik rata-rata partikel suatu zat. Energi kinetik dan laju partikel suatu zat berkurang seiring turunnya suhu dan saat suhu mencapai kira-kira $-273,15^\circ\text{C}$ gerak partikel-partikel tersebut berhenti, sehingga tidak ada lagi suhu yang dapat diukur. Suhu tersebut merupakan suhu terendah suatu benda yang disebut suhu nolmutlak, dan suhu terendah pada skala kelvin ditandai dengan 0 K yang sama dengan $-273,15^\circ\text{C}$.

Hubungan skala Kelvin dengan skala Celcius dapat dinyatakan dengan persamaan sebagai berikut.

$$\frac{T_k - 273}{T_c - 0} = \frac{100}{100}$$

$$\frac{T_k - 273}{T_c} = 1$$

$$T_k = T_c + 273$$

dengan:

T_k = suhu dalam skala Kelvin

T_c = suhu dalam skala Celcius

d. Skala Reamur

Pada skala Reamur, titik tetap bawah ditandai dengan angka 0°R dan titik tetap atas ditandai dengan 80°R . hubungan skala Reamur dengan skala Celcius dapat dinyatakan dengan persamaan sebagai berikut.

$$\frac{T_c - 0}{T_R - 0} = \frac{100}{80}$$

$$\frac{T_c}{T_R} = \frac{5}{4}$$

dengan:

T_R = Suhu dalam skala Reamur

T_c = Suhu dalam skala Celcius

Info Fisika

Hubungan skala Celcius, Reamur, Fahrenheit, dan Kelvin adalah:

$$T_c = \frac{5}{4} T_R = \frac{5}{9} (T_f - 32) = T_k - 273$$

BAHAN AJAR PERTEMUAN 02



B. Kalor

Dalam fisika, kalor didefinisikan sebagai energi yang mengalir dari benda yang bersuhu lebih tinggi ke benda yang bersuhu lebih rendah ketika kedua benda bersentuhan satu sama lain sampai suhu keduanya sama dan keseimbangan termal tercapai.

1. Kapasitas Kalor

Jika sebuah benda menyerap kalor Q maka benda tersebut mengalami kenaikan suhu sebesar ΔT . Hubungan antara kalor yang diserap dan kenaikan suhu benda memenuhi persamaan berikut.

$$C = \frac{\Delta Q}{T}$$

$$Q = C \Delta T$$

$C = \text{kapasitas kalor (J/K)}$

$Q = \text{kalor (J)}$

$\Delta T = \text{perubahan suhu (K)}$

Kapasitas kalor bukan sifat khas suatu zat. Zat yang sama memiliki kapasitas kalor yang berbeda bila massanya berbeda. Sebaliknya zat yang berbeda dapat memiliki kapasitas kalor yang sama bila memiliki perbandingan massa tertentu. Satuan lain yang digunakan untuk menyatakan besaran kalor adalah kalori (kal). Kesetaraan antara satuan joule dan kalori adalah

$$1 \text{ kal} = 4,186 \text{ J}$$

2. Kalor Jenis

Kita ingin memiliki besaran yang mencirikan sifat zat dalam kaitannya dengan penyerapan/pelepasan kalor dan perubahan suhu. Oleh karena itu, kita definisikan besaran baru bernama *kalor jenis*

$$c = \frac{C}{m}$$

dengan:

C = kapasitas kalor benda (J/K)

m = massa benda (kg)

c = kalor Jenis benda (J/Kg K atau J/kg °C)

Hubungan antara kalor yang diserap atau dilepas benda dengan perubahan suhu selanjutnya dapat ditulis

$$Q = m c \Delta T$$

Tabel 3. Kalor jenis beberapa zat padat dan zat cair

Zat	Kalor jenis (J/kg °C)	Zat	Kalor jenis (J/kg °C)
Aluminium	900	Alkohol	2.400
Tembaga	390	Raksa	140
Gelas	850	Air:	
Besi atau Baja	450	Es (5°C)	2.100
Timbal	130	Cair (15°C)	4.200
Marbel	860	Uap (110°C)	2.010
Perak	230	Tubuh manusia	3.470
kayu	1.700	Protein	1.700

Energi kalor dapat diperoleh melalui perubahan energi listrik, misalnya pada setrika listrik dan lampu listrik. Hubungan energi kalor dengan energi listrik adalah:

$$Q = m c \Delta T$$

Pengayaan :

1. Zat cair bermassa 2 kg dan suhunya 40 °C. Kalor jenis zat cair 2400 J/Kg °C. Jika suhu Zat cair naik menjadi 80 °C maka hitunglah jumlah kalor yang harus di berikan pada zat cair tersebut!

2. Air sebanyak 0,5 kg yang bersuhu 25°C diberi kalor sebanyak 10.500 J. Apabila kalor jenis air 4.200 J/kg K , berapakah suhu akhir air?

BAHAN AJAR PERTEMUAN 03



C. Pemuaiian Benda

Umumnya setiap zat (benda) akan memuai jika dipanaskan dan menyusut jika didinginkan. Pemuaiian zat padat, zat cair, dan gas menunjukkan karakteristik yang berbeda. Berikut ini penjelasan tentang konsep pemuaiian zat padat, zat cair, dan gas.

1. Pemuaiian Zat Padat

Pada dasarnya, suatu zat padat yang dipanaskan akan memuai kesegala arah, dan dalam hal ini pemuaiian zat padat terdiri dari pemuaiian panjang, pemuaiian luas, dan pemuaiian volume.

a. Pemuaiian panjang

Suatu zat padat akan mengalami pemuaiian panjang ketika dipanaskan apabila lebar dan tebal zat padat tersebut dapat diabaikan terhadap panjangnya. Di SMP materi ini sudah dibahas dan percobaan yang telah membahas tentang pemuaiian panjang zat padat adalah percobaan *Musschenbroek*. Dari hasil percobaannya disimpulkan bahwa pertambahan panjang zat padat yang dipanasi sebanding dengan panjang mula-mula, sebanding dengan kenaikan suhu dan bergantung pada jenis zat.

Untuk menentukan pertambahan panjang benda dapat ditentukan dengan persamaan sebagai berikut:

$$\Delta l = \alpha l_0 \Delta T$$

dengan:

Δl = pertambahan panjang (m)

l_0 = panjang mula-mula (m)

ΔT = Kenaikan suhu ($^{\circ}\text{C}$ atau K)

α = koefisien muai panjang ($^{\circ}\text{C}^{-1}$ atau K^{-1})

Karena $\Delta l = l - l_0$, maka

$$l - l_0 = \alpha l_0 \Delta T$$

$$l = l_0 (1 + \alpha \Delta T)$$

dengan:

l = panjang akhir (m)

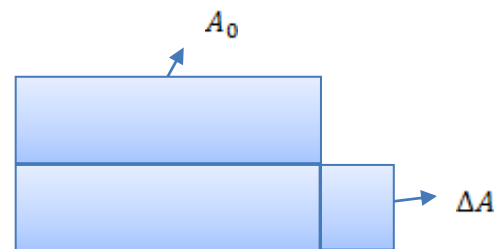
Koefisien muai panjang merupakan besaran yang menyatakan perbandingan pertambahan panjang dengan panjang awal benda tiap satuan kenaikan suhu. Tabel 1 berikut ini menunjukkan beberapa koefisien muai panjang zat.

Tabel 1. Koefisien muai panjang beberapa zat pada suhu kamar

Zat	Koefisien muai panjang (K^{-1})
Besi	0,000012
Tembaga	0,000017
Aluminium	0,000023
Timah hitam	0,000029
Kuningan	0,000018
Seng	0,000030
Kaca	0,000085
Beton	0,000012
Platina	0,000009

b. Pemuaian luas

Bila benda padat berbentuk persegi panjang dipanaskan, terjadi pemuaian dalam arah memanjang dan arah melebar. Dengan kata lain, benda padat mengalami *pemuaian luas*. Pemuaian luas berbagai zat bergantung pada koefisien muai luas.



Koefisien muai luas (β) suatu bahan adalah perbandingan antara pertambahan luas benda (ΔA) terhadap luas awal benda (A_0) persatuan kenaikan suhu (ΔT). Secara matematis, β dinyatakan sebagai:

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

$$\Delta A = \beta A_0 \Delta T$$

Gambar 1. Pemuaiian luas

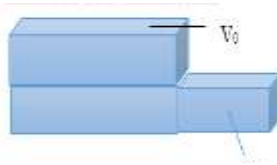
dengan:

$$\Delta A = A - A_0 = \text{pertambahan panjang luas (m}^2\text{)}$$

A = luas akhir benda

c. Pemuaiian volume

Bila benda padat berbentuk balok dipanaskan, akan terjadi pemuaiian dalam arah memanjang, melebar, dan meninggi. Dengan kata lain, benda padat mengalami *pemuaiian volume*. Pemuaiian volume berbagai zat bergantung pada koefisien muai volume



Gambar 2. Pemuaiian volume

Koefisien muai volume (γ) suatu bahan adalah perbandingan pertambahan volume terhadap volume awal benda (V_0) per satuan kenaikan suhu (ΔT).

Secara matematis, γ dinyatakan sebagai:

$$\gamma = \frac{\Delta V}{V_0 \Delta T}$$

$$\Delta V = \gamma V_0 \Delta T$$

dengan:

$$\Delta V = V - V_0$$

V = volum akhir benda

Koefisien muai volume ditentukan dengan persamaan sebagai berikut:

$$\gamma = 3\alpha$$

2. Pemuaiian Zat Cair

Zat cair dapat mengalami pemuaiian volume, sehingga persamaan pada zat cair seperti persamaan yang berlaku pada muai volume, yaitu sebagai berikut:

$$\Delta V = \gamma V_0 \Delta T$$

$$V = V_0(1 + \gamma \Delta T)$$

dengan:

$\Delta V = \text{pertambahan volume (m}^3\text{)}$

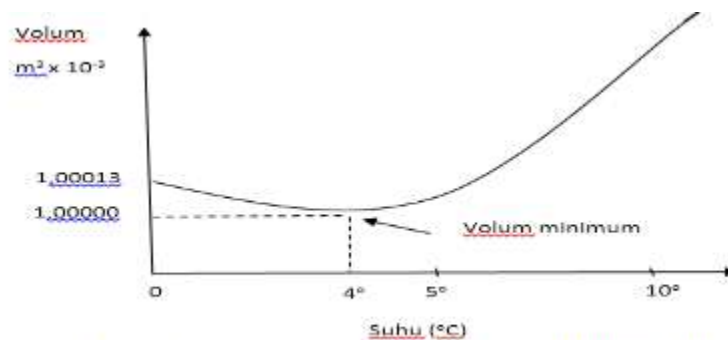
$V_0 = \text{volume mula-mula (m}^3\text{)}$

$\gamma = \text{koefisien muai volume (}^\circ\text{C}^{-1}\text{ atau K}^{-1}\text{)}$

$V = \text{volume akhir (m}^3\text{)}$

$\Delta T = \text{kenaikan suhu (}^\circ\text{C atau K)}$

Beberapa zat tidak selalu memuai jika dipanaskan. Di antara suhu-suhu tertentu, zat tersebut dapat menyusut. Jika kita mulai memanaskan es pada suhu -10°C , maka es memuai sama seperti zat pada lainnya sampai es mencapai suhu 0°C dan 4°C air *menyusut* dan mencapai *volum minimum pada suhu 4°C* (perhatikan gambar 5). Sewaktu menyusut, massa air tetap. Ini berarti *massa jenis air* ($\rho = m/V$) mencapai *maksimum* pada suhu 4°C (zat cair umumnya mencapai massa jenis maksimum pada titik bekunya). Di atas 4°C air akan memuai jika dipanaskan. Jadi, pada suhu di antara 0°C dan 4°C air menyusut dan di atas suhu 4°C air memuai. Sifat pemuaian air tidak teratur ini disebut **anomali air** (anomaly berarti ketidakteraturan). Zat lain yang memiliki sifat anomaly seperti air adalah *paraffin* dan *bismuth*.



Gambar 5. volum 1,00000 kg air sebagai fungsi suhu

3. Pemuaian Gas

Gas juga mengalami pemuaian volume, tetapi pemuaian volume gas lebih besar dari pemuaian volume zat cair untuk kenaikan suhu yang sama. Selain itu, gas dapat mengalami pemuaian tekanan pada volume tetap. Pemuaian gas memenuhi hukum Boyle, hukum Charles, dan hukum tekanan.

a. Hukum Boyle

Hukum Boyle dikemukakan oleh fisikawan Inggris yang bernama Robert Boyle. Hasil percobaan Boyle menyatakan bahwa apabila suhu gas yang berada dalam bejana tertutup

dipertahankan konstan, maka tekanan gas berbanding terbalik dengan volumenya. Untuk gas yang berada dalam dua keadaan keseimbangan yang berbeda pada suhu konstan, diperoleh persamaan sebagai berikut.

$$P_1 V_1 = P_2 V_2$$

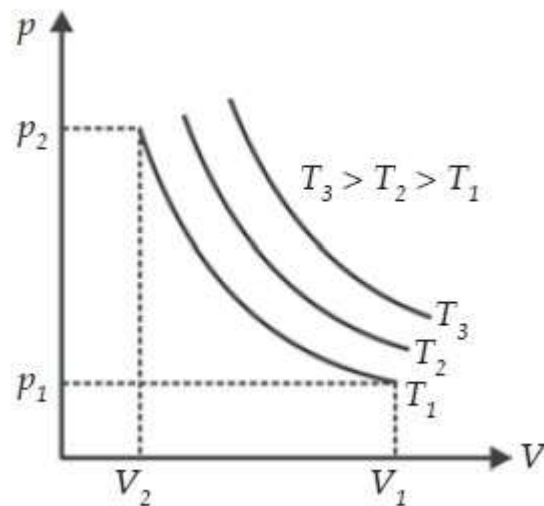
Keterangan:

P_1 : tekanan gas pada keadaan 1 (N/m^2)

P_2 : tekanan gas pada keadaan 2 (N/m^2)

V_1 : volume gas pada keadaan 1 (m^3)

V_2 : volume gas pada keadaan 2 (m^3)



Grafik 1: hubungan volume dan tekanan gas pada suhu konstan (isotermal).

Jika dibuat grafik, maka akan menghasilkan sebuah kurva yang disebut kurva isotermal. Perhatikan gambar diatas. Kurva isothermal merupakan kurva yang bersuhu sama.

b. Hukum Charles

Hukum Charles dikemukakan oleh fisikawan Prancis bernama Jacques Charles. Charles menyatakan bahwa jika tekanan gas yang berada dalam bejana tertutup dipertahankan konstan, maka volume gas sebanding dengan suhu mutlaknya. Untuk gas yang berada dalam dua keadaan seimbang yang berbeda pada tekanan konstan, diperoleh persamaan sebagai berikut.

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$$

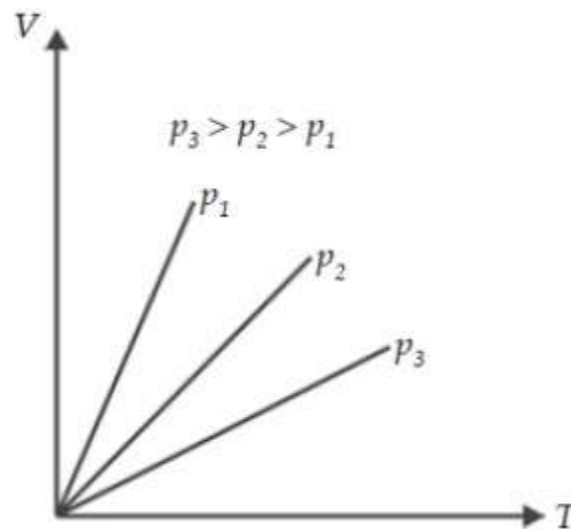
Keterangan:

V_1 : volume gas pada keadaan 1 (m^3)

V_2 : volume gas pada keadaan 2 (m^3)

T_1 : suhumutlak gas pada keadaan 1 (K)

T_2 : suhumutlak gas pada keadaan 2 (K)



Grafik 2: hubungan volume dan suhu gas pada tekanan konstan (isobarik)

Apabila hubungan antara volume dan suhu pada hukum Charles kita lukiskan dalam grafik, maka hasilnya tampak seperti pada gambar diatas. Kurva yang terjadi disebut kurva isobarik yang artinya bertekanan sama.

c. Hukum Gay Lussac

Hukum Gay Lussac dikemukakan oleh kimiawan Perancis bernama Joseph Gay Lussac. Gay Lussac menyatakan bahwa jika volume gas yang berada dalam bejana tertutup dipertahankan konstan, maka tekanan gas sebanding dengan suhu mutlaknya. Untuk gas yang berada dalam dua keadaan seimbang yang berbeda pada volume konstan, diperoleh persamaan sebagai berikut.

$$\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}$$

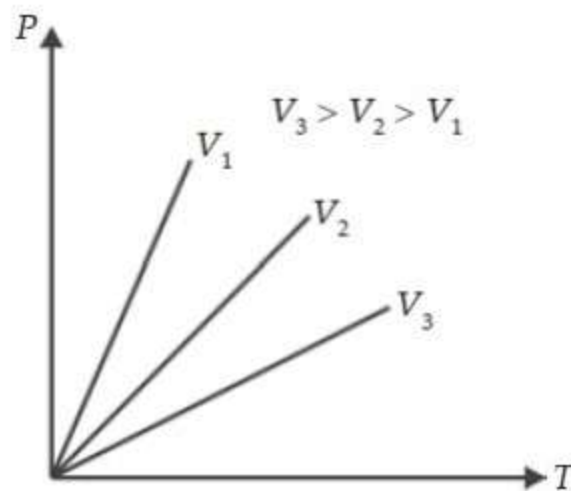
Keterangan:

T_1 : suhu mutlak gas pada keadaan 1 (K)

T_2 : suhu mutlak gas pada keadaan 2 (K)

p_1 : tekanan gas pada keadaan 1 (N/m²)

p_2 : tekanan gas pada keadaan 2 (N/m²)



Grafik 3: hubungan tekanan dan suhu gas pada volume konstan (isokhorik)

Apabila hubungan antara tekanan dan suhu gas pada hukum Gay Lussac dilukiskan dalam grafik, maka hasilnya tampak seperti pada gambar diatas. Kurva yang terjadi disebut kurva isokhorik yang artinya volume sama.

d. Hukum Boyle-Gay Lussac

Apabila hukum Boyle, hukum Charles, dan hukum Gay Lussac digabungkan, maka diperoleh persamaan sebagai berikut.

$$\frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{p_2 V_2}{T_2}$$

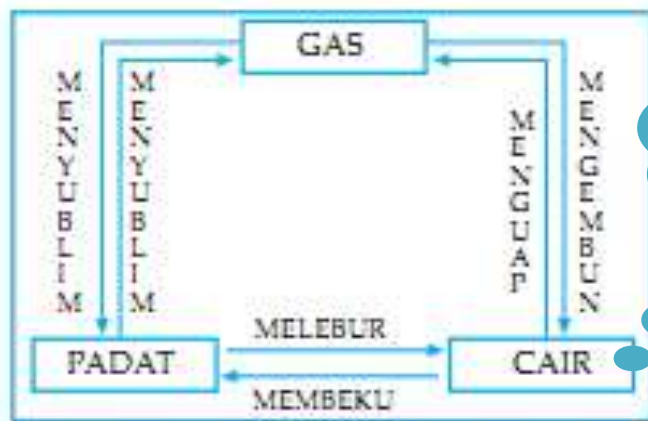
Persamaan di atas disebut hukum Boyle-Gay Lussac. Kita telah mempelajari hukum-hukum tentang gas, yaitu hukum Boyle, Charles, dan Gay Lussac. Namun, dalam setiap penyelesaian soal biasanya menggunakan hukum Boyle-Gay Lussac. Hal ini disebabkan hukum ini merupakan gabungan setiap kondisi yang berlaku pada hukum-hukum gas ideal.



D. Perubahan 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 dengan L.



Gambar 4.5 Skema perubahan wujud zat

Klasifikasikan yang termasuk zat padat, zat cair dan zat gas !!!

Dari penjelasan di atas maka dapat ditentukan kalor yang dibutuhkan zat bermassa m untuk mengubah wujudnya yaitu sebagai berikut:

$$Q = m L$$

dengan :

$Q = \text{kalor (kal)}$

$m = \text{massa benda (gr)}$

$L = \text{kalor laten (kal/gr)}$

KONSEP

Kalor lebur suatu zat adalah banyaknya kalor yang diperlukan setiap kilogram zat itu untuk melebur pada titik leburnya.

CONTOH SOAL

Di atas piring terdapat 100 gr es bersuhu 0°C. Kalor lebur es diketahui sebesar 80 kal/gr. Jika pada es tersebut diberikan kalor sebesar 6000 kal maka berapa persenkah es yang sudah melebur?

Penyelesaian

$$m_0 = 100\text{gr}$$

$$L = 80 \text{ kal/gr}$$

$$Q = 6000 \text{ kal}$$

Massa es yang melebur dapat ditentukan sebagai berikut.

$$Q = m L$$

$$6000 = m \cdot 80$$

$$m = 75 \text{ gr}$$

Massa es yang melebur adalah 75 gr berarti prosen-tasenya

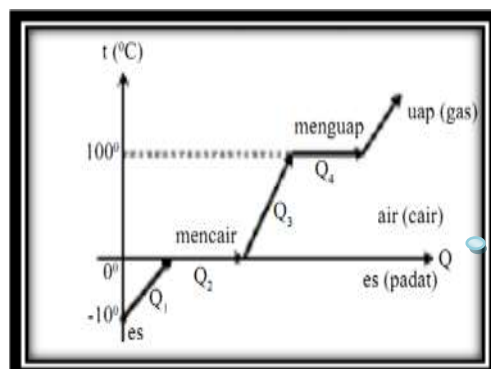
$$\text{sebesar: } \frac{m}{m_0} = \frac{75}{100} \times 100 \% = 75 \%$$

Setelah memahami contoh diatas dapat kalian coba soal berikut .

Terdapat sejumlah es dalam suatu bejana. Kalor jenis es 80 kal/gr.

Pada saat diberikan kalor 2000 kal ternyata dalam bejana itu terdapat es dan air dengan massa yang sama. Berapakah massa awal es tersebut?

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



Amatilah grafik
disamping !!

Terlihat bahwa air dapat mengalami tiga kali perubahan suhu dan dua kali perubahan wujud. Pada saat mencair (Q2) dan menguap (Q4) membutuhkan kalor perubahan wujud $Q = m L$. Sedangkan kalor Q1, Q3 dan Q5 merupakan kalor perubahan suhu $Q = m c \Delta t$.

Penting

- ♦ Sesuai dengan kalor jenis, dalam sistem SI, kalor laten dapat didefinisikan sebagai kalor yang dibutuhkan untuk mengubah wujud 1kg zat.
- ♦ Kalor jenis air:
 $1 \text{ kal/gr}^{\circ}\text{C} = 4200 \text{ joule/kgK}$
- ♦ Kalor lebur es:
 $80 \text{ kal/gr} = 3,36 \cdot 10^5 \text{ J/kg}$

BAHAN AJAR PERTEMUAN 04



E. 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. Kejadian inilah contoh dari proses konduksi.

Besarnya kalor yang dipindahkan secara konduksi tiap 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 :

$$\frac{Q}{t} = k \frac{A}{l} \Delta T$$

dengan : Q = kalor yang pindah tiap 1 detik (watt)

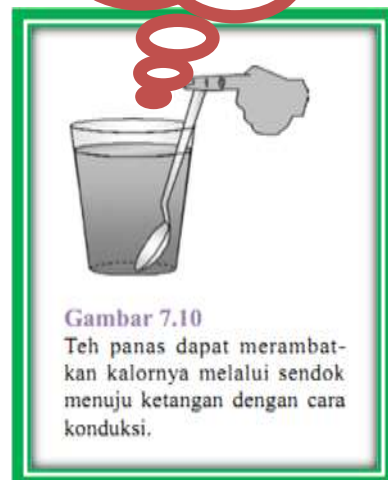
k = koefisien konduktifitas bahan

A = luas penampang (m^2)

l = panjang bahan (m)

ΔT = perubahan suhu (K)

Buktikan konduksi dengan melakukan seperti pada



Gambar 7.10
Teh panas dapat merambatkan kalornya melalui sendok menuju ketangan dengan cara konduksi.

satu

KONSEP

Konduksi adalah proses perpindahan kalor melalui suatu zat tanpa disertai perpindahan partikel-partikel zat tersebut

CONTOH SOAL

Sebuah jendela kaca, yang memiliki ukuran 200 cm x 100 cm dan tebal 10 mm bersuhu 30°C pada permukaan luarnya. Jika suhu permukaan dalamnya sebesar 20°C dan koefisien konduksi kaca 10^{-5} kal/(msK) maka berapakah jumlah kalor yang masuk tiap menit melalui jendela itu?

Penyelesain

$$A = 200\text{cm} \times 100\text{ cm} = 2 \cdot 10^4\text{ cm}^2 = 2\text{ m}^2$$

$$L = 10\text{ mm} = 10^{-2}\text{ m}$$

$$\Delta T = 30 - 20 = 10\text{K}$$

$$K = 10^{-2}\text{ kal/msK}$$

$$T = 1\text{ menit} = 60\text{detik}$$

Jumlah kalor yang masuk melalui jendela (konduksi) sebesar :

$$\begin{aligned} Q &= \left(k \frac{A}{\ell} \Delta T \right) \cdot t \\ &= \left(10^{-5} \cdot \frac{2}{10^{-2}} \cdot 10 \right) \cdot 60 = 1,2\text{ kal} = 300\text{ p kkal} \end{aligned}$$

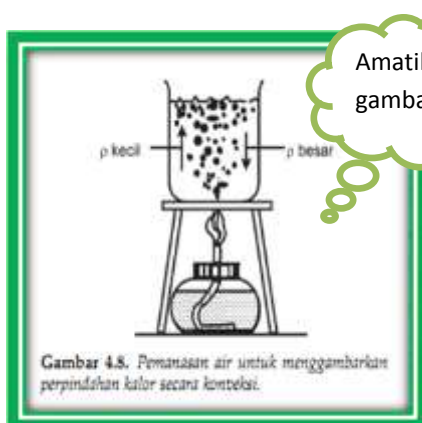
Setelah memahami contoh diatas dapat kalian coba soal berikut .

Sebuah jendela kaca suatu ruangan panjangnya 2m lebarnya 1m dan tebalnya 15 mm. Suhu dipermukaan dalam dan a masing-masing 23°C dan 33°C. Jika konduksi termal = $8 \cdot 10^{-1} \text{ Wm}^{-1}\text{K}^{-1}$, maka berapakah jumlah kalor yang mengalir kedalam ruangan melalui jendela itu tiap sekon ?

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.

Pada Gambar 4.8 ditunjukkan suatu contoh perpindahan kalor secara konveksi. Apabila air yang berada dalam suatu gelas dipanaskan maka partikel-partikel air pada dasar gelas menerima kalor



lebih dulu sehingga menjadi panas dan suhunya naik. Partikel yang suhunya tinggi akan bergerak keatas karena massa jenisnya lebih kecil dibandingkan dengan massa jenis partikel yang suhunya lebih rendah, sedang partikel yang suhunya rendah akan turun dan mengisi tempat yang ditinggalkan oleh air panas yang naik tersebut. Partikel air yang turun akan menerima kalor dan menjadi panas. Demikian seterusnya akan terjadi perpindahan kalor. Perpindahan kalor yang demikian inilah yang disebut perpindahan kalor secara konveksi.

KONSEP

Konveksi adalah proses perpindahan kalor melalui suatu zat yang disertai dengan perpindahan partikel-partikel zat tersebut.

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 .

$$\frac{Q}{t} = h A \Delta T$$

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

h = koefisien konveksi

A = luas penampang (m^2)

ΔT = Perbedaan suhu (K)

CONTOH SOAL

Suatu radiator pendingin mobil mempunyai luas yang bersinggungan dengan air adalah 500 cm^2 . Beda suhu antara bahan radiator dan air panas adalah 20°C . Jika bahan radiator adalah bahan logam tertentu yang mempunyai koefisien konveksi $h = 8 \text{ Wm}^{-2}\text{C}^{-1}$ maka hitunglah laju perpindahan kalor pada sistem radiator ini.

Penyelesain

Diketahui : $A = 500 \text{ cm}^2 = 0,05 \text{ m}^2$

$$\Delta T = 20^\circ\text{C}$$

$$h = 8 \text{ Wm}^{-2}\text{C}^{-1}$$

Ditanyakan : Laju perpindahan kalor $I = \dots ?$

Jawab : Laju perpindahan kalor I dapat dihitung dengan persamaan (4.13) yaitu :

$$\begin{aligned} I &= \frac{\Delta Q}{\Delta t} = h A \Delta T \\ &= (8 \text{ Wm}^{-2} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}) \times (0,05 \text{ m}^2) \times (20^\circ\text{C}) \\ &= 8 \text{ W} \end{aligned}$$

Setelah memahami contoh diatas dapat kalian coba soal berikut .

Suatu panci pemanas air terbuat dari bahan tertentu mempunyai luas permukaan yang bersentuhan dengan air 200 cm^2 . Jika suhu bahan tersebut 90°C dan suhu air 80°C dan menghasilkan jumlah kalor yang dipindahkan secara konveksi per sekonnnya sebesar $0,8 \text{ J/s}$ maka hitunglah besar nilai koefisien konveksi bahantersebut !

3. Radiasi

Dalam kehidupan sehari-hari, jika pada saat sinar matahari mengenai tubuh kita maka kita merasakan panas atau artinya kita mendapat energi termal dari matahari. Matahari memancarkan energinya yang sampai kebumi dalam bentuk pancaran cahaya. Pancaran cahaya inilah yang disebut dengan radiasi. Proses ketiga untuk transfer energi termal adalah radiasi dalam gelombang elektromagnetik. Gelombang elektromagnetik adalah gelombang yang dapat merambat tanpa memerlukan zat perantara (medium). Hal inilah yang menyebabkan pancaran energi matahari dapat sampai kebumi. Permukaan suatu benda dapat memancarkan dan menyerap energi.

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

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

dengan :

$P = \text{daya radiasi (watt)}$

$e = \text{koefisien emisitas}$

$\tau = \text{konstanta Stefan Boltzman}$

$T = \text{suhu mutlak (K)}$

$A = \text{luas penampang (m}^2\text{)}$

KONSEP

Radiasi adalah perpindahan kalor dari permukaan suatu benda dalam bentuk gelombang elektromagnetik.

CONTOH SOAL

Sebuah bola tembaga hitam dipadatkan berjari-jari 4 cm. Bola tersebut memancarkan energi tiap sekonnnya adalah 400 J/s. Jika bola dianggap sebagai bola hitam sempurna dan tetapan Stefan adalah : $5,67 \times 10^{-8} \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}^4$ maka hitunglah suhu benda dalam $^{\circ}\text{C}$.

Penyelesaian:

Diketahui: Radius bola $r = 4 \text{ cm} = 0,04 \text{ m}$

$$P = 400 \text{ J/s}$$

$$e = 1$$

$$\sigma = 5,67 \times 10^{-8} \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}^4$$

Ditanyakan: $T = \dots ^{\circ}\text{C}$

Penyelesaian:

Suhu bola yang memancarkan radiasi dapat dihitung dengan persamaan (4.14) yaitu:

$$P = e\sigma AT^4$$

Setelah memahami contoh diatas dapat kalian coba soal berikut .

Sebuah bola tembaga luasnya 20 cm^2 dipanaskan hingga berpijar pada suhu 127°C . Jika emisivitasnya e adalah 0,4 dan tetapan Stefan adalah $5,67 \times 10^{-8} \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}^4$, hitunglah energi radiasi yang dipancarkan oleh bola tersebut tiap sekonnnya !

BAHAN AJAR PERT. 05


F. Azas Black

Pernahkah kalian mandi dan airnya kedinginan? Kemudian kalian mencampurkan air panas pada air mandi kalian. Begitu pula sebaliknya, pernahkah kalian mem-buat 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. Pelepasan dan penyerapan kalor ini besarnya harusimbang. Kalor yang dilepaskan sama dengan kalor yang diserap sehingga berlaku hukum kekekalan energi. Pada sistem tertutup, kekekalan energi panas (kalor) ini dapat dituliskan sebagai berikut.

Asas Black

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

Hubungan pada persamaan di atas pertama kali dijelaskan oleh Joseph Black. Kemudian persamaan itu dikenal dengan azas Black.

KONSEP
KEKALKAN ENERGI

Energi tidak dapat diciptakan dan tidak dapat dimusnahkan tapi dapat diubah dari satu bentuk ke bentuk lainnya.

KEINGINTAHUAN

Suatu ketika kamu melihat ibu memanaskan air yang ditaruh dalam ceret. Ceret tersebut ditaruh diatas kompor gas, lalu air dipanaskan sampai air mendidih. Jelaskan proses perpindahan kalor yang terjadi sehingga menyebabkan air dalam ceret mendidih. Bagaimana kecepatan didih air antara ceret yang ditutup dan ceret yang dibuka tutupnya ?

CONTOH SOAL

Terapkan konsep asas black untuk menyelesaikan soal !

Botol termos berisi 230 gram kopi pada suhu 80 °C. Kemudian ditambahkan susu sebanyak 20 gram ber-suhu 5 °C. Jika tidak ada kalor pencampuran maupun kalor yang terserap botol termos dan kalor jenis kopi = susu = air = 1,00 kal/g °C, maka berapakah suhu keseimbangan campuran? Penyelesaian

$$t_K = 80 \text{ } ^\circ\text{C}, m_K = 230 \text{ gr}$$

$$t_S = 5 \text{ } ^\circ\text{C}, m_S = 20 \text{ gr}$$

$$c = 1 \text{ kal/gr}^\circ\text{C}$$

Keadaan campuran kedua zat cair tersebut dapat dilihat seperti Gambar 7.7 dan untuk mempermudah perhitungan dapat digambar grafi k Q - t seperti di samping. Dari grafik terlihat bahwa kopi akan melepas kalor dan susu akan menyerap kalor. Besarnya memenuhi:

$$\begin{aligned} Q_S &= Q_K \\ m_S c_S \Delta t_S &= m_K c_K \Delta t_K \\ 20 \cdot 1 \cdot (t - 5) &= 230 \cdot 1 (80 - t) \\ 250 t &= 18400 + 100 \\ t &= 74^\circ\text{C} \end{aligned}$$

Setelah memahami contoh diatas dapat kalian coba soal berikut .

Dalam gelas berisi 200 cc air 40 °C kemudian dimasukkan 40 gram es 0°C. Jika kapasitas kalor gelas 20 kal/ °C dan kalor lebur es adalah 80 kal/gr, maka berapakah suhu seimbangannya?

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK 01 (LKPD 01)

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas/Semester : XI/1

Hari/Tanggal :

Nama Kelompok :

Nama Anggota Kelompok :

1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.

A. Tujuan:

1. Mengetahui cara mengukur suhu
2. Menentukan konversi skala thermometer

B. Alat dan bahan :

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

C. Kegiatan

Prosedur

- a. Siapkan alat-alat dan bahan di atas dan susunlah seperti gambar di bawah ini (lakukan untuk ketiga jenis air dalam hal ini air panas, air dingin, dan air hangat)



- b. masukkan termometer pada wadah yang berisi air dingin (seperti pada gambar di atas) amati dan catat hasil pengukuran yang ditunjukkan oleh termometer?. Catat pada Tabel 1! (lakukan untuk jenis air hangat dan air panas)

Tabel 1.1 Hasil Pengamatan

<i>No</i>	<i>Jenis Cairan</i>	<i>Hasil pengukuran (°C)</i>
1		
2		
3		

D. Analisis Data

Dari hasil pengamatanmu, konversilah hasil pengukuran yang kamu dapatkan ke dalam skala Kelvin, Reamur, dan Fahrenheit!

E. Pertanyaan

1. Dari hasil pengamatanmu, ungkapkan persamaan dan perbedaan dari ketiga jenis pengukuran!
2. Bagaimana pengambilan data yang baik pada kegiatan di atas?
3. Tentukanlah hubungan Hubungan skala Celcius, Reamur, Fahrenheit, dan Kelvin?

F. Kesimpulan

LAMPIRAN B

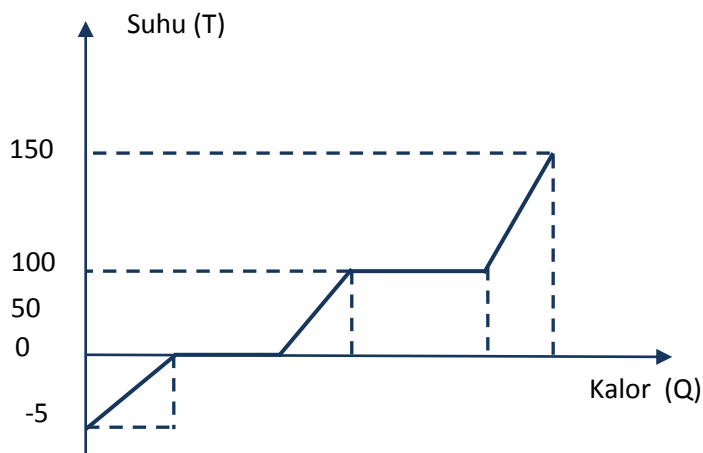
Instrumen Penelitian

1. Kisi-Kisi Instrumen
2. Instrumen Penelitian

Lampiran B.1: Soal Uji Coba KPS

INSTRUMEN KETERAMPILAN PROSES SUHU DAN KALOR

1. Sepotong es dimasukkan ke dalam bejana, lalu dipanaskan, kemudian mengalami perubahan wujud dan suhu seperti pada gambar dibawah. Jelaskanlah peristiwa apa yang terjadi pada gambar tersebut!



Es berubah wujud menjadi air (mencair). Apabila terus-menerus dipanaskan, air mendidih, dan berubah wujud menjadi uap(menguap).

2. Diketahui bahwa dalam hasil percobaan didapatkan data dari sebonkah es bermassa 20 gram bersuhu -5°C yang dipanaskan sebagai berikut :

Lama dipanaskan (menit)	Suhu ($^{\circ}\text{C}$)	Wujud zat
1	0	Es
2	0	Air
3	15	Air
4	90	Air mendidih
5	90	Air mendidih
6	120	Air menguap
7	120	Air menguap

Tuliskanlah hipotesis yang tepat sebelum melakukan pengambilan data diatas!

- *Semakin lama suatu zat dipanaskan, maka suhu zat juga akan semakin bertambah*
- *Tidak terjadi kenaikan suhu pada proses perubahan wujud zat.*
- *Pada suhu 0°C terjadi perubahan wujud dari es menjadi air.*

3. Klasifikasikan alat dan bahan dibawah yang bisa digunakan untuk membuktikan konsep azas black!

- | | |
|----------------|------------------|
| a. Es batu | h.termometer |
| b. Sendok | i. gelas kimia |
| c. Zat pewarna | j. neraca |
| d. Korek api | k. lampu spritus |
| e. Stopwatch | l. kaki tiga |
| f. Air | m. statif |
| g. Lilin | n. Kapur barus |

Alat yang digunakan yaitu : es batu, korek api, stopwatch, air, termometer gelas kimia, neraca, lampu spritus, kaki tiga, statif.

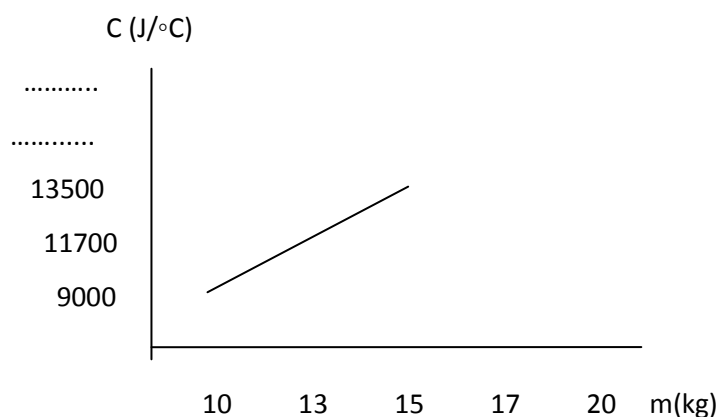
4. Dalam sebuah kegiatan praktikum sekelompok siswa mencampurkan air panas dan air dingin, dengan hasil data berikut (apabila kalor jenis air yang digunakan $c = 1000 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$)

$m_L(\text{kg})$	$m_T(\text{kg})$	$T_L(^\circ\text{C})$	$T_T(^\circ\text{C})$	$T_c(^\circ\text{C})$
2	3	100	20
4	6	100	76

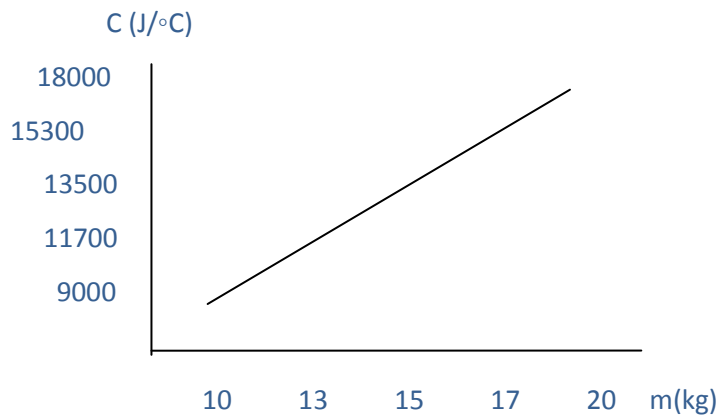
Lengkapi tabel diatas!

$m_L(\text{kg})$	$m_T(\text{kg})$	$T_L(^\circ\text{C})$	$T_T(^\circ\text{C})$	$T_c(^\circ\text{C})$
2	3	100	20	<u>52</u>
4	6	100	<u>60</u>	76

5. Dibawah ini grafik hubungan massa (m) dan kapasitas kalor (C) dengan $c = 900 \text{ J/kg/}^\circ\text{C}$



Isilah titik-titik pada sumbu Y (C), dan lanjutkan grafik hingga massa 20 kg !



6. Kalor jenis besi lebih besar dari pada kalor jenis kayu. Jika pada siang hari besi terasa lebih panas dibanding kayu, maka bagaimana pada malam hari? Beri penjelasan dan argumentasi kalian terhadap peristiwa tersebut !

Pada malam hari besi terasa lebih dingin dibandingkan dengan kayu, Karena Kayu merupakan penghantar panas yang buruk. Itu artinya, ketika sebuah benda ditempelkan ke permukaan kayu, energi dari benda itu sulit diserap oleh kayu. Besi merupakan penghantar panas yang baik. Itu artinya, ketika sebuah benda ditempelkan ke permukaan besi, energi dari benda itu langsung terserap dengan cepat oleh besi.

7. Klasifikasikan alat dan bahan dibawah yang bisa digunakan untuk membuktikan konduksi, konveksi, dan radiasi !
- | | |
|----------------|-----------------------|
| a. Lilin | g. es batu |
| b. Sendok | h. gelas kimia |
| c. Zat pewarna | i. pingset / penjepit |
| d. Korek api | j. lampu spritus |
| e. Kain kering | g. kaki tiga |
| f. Air | h. statif |

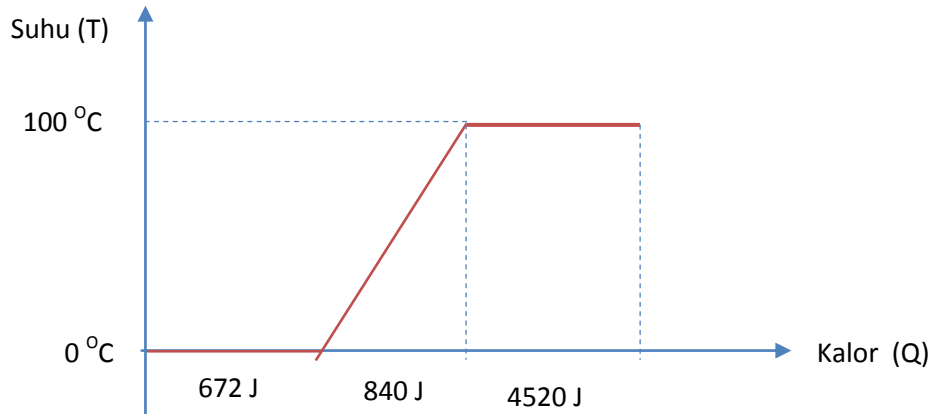
Konduksi : lampu spritus, sendok, korek api

Konveksi : zat pewarna, air, kaki tiga, lampu spritus, gelas kimia, korek api

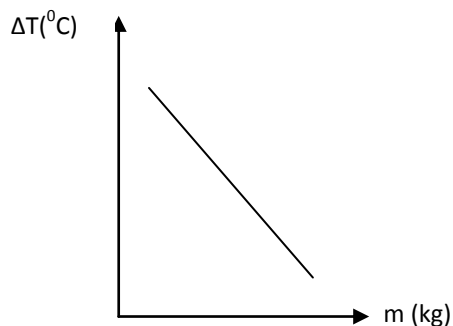
Radiasi : lilin, korek api

8. Diketahui bahwa hasil pengamatan suatu percobaan sebagai berikut:

- **Percobaan:** 2 gr es bersuhu 0°C berubah wujud menjadi air dengan membutuhkan sejumlah kalor 672 J. Kemudian air bersuhu 0°C diberi kalor sejumlah 840 J Sehingga mencapai suhu 100°C . Ketika air mendidih diberi kalor 4520 J untuk berubah wujud menjadi uap.
Berdasarkan data pengamatan di atas, gambarkanlah peristiwa di atas dengan menggunakan grafik hubungan antara kalor dan suhu!



9. Berdasarkan hasil pengamatan, diperoleh grafik hubungan massa dengan kenaikan suhu suatu zat dengan waktu pemanasan yang sama sebagai berikut:



Buatlah satu kesimpulan percobaan berdasarkan grafik di atas!

- *Jika suatu zat dipanaskan terdapat perbandingan yaitu massa suatu zat berbanding terbalik dengan kenaikan suhunya. Artinya jika suatu zat memiliki massa yang besar maka kenaikan suhunya akan lebih kecil, begitupun sebaliknya. Adapun hal ini terjadi dengan syarat kalor jenis zat sama (cairannya sama)*
- *Pada waktu pemanasan yang sama, semakin besar massa zat maka kenaikan suhu yang dialami zat tersebut semakin kecil.*

10. Pada saat kamu ujian praktikum untuk materi pelajaran “Suhu dan Kalor”, guru memberikanmu sebungkah es dan diminta merancang sebuah percobaan mengenai pengaruh kalor terhadap perubahan wujud zat.

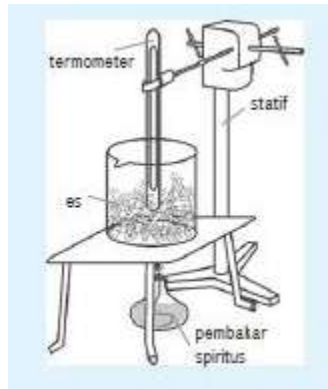
a. Tentukan alat dan bahan yang kamu butuhkan untuk merancang percobaan tersebut!

- *Termometer, 1 buah*

- Gelas ukur ukuran 200 ml, 1 buah
- Perangkat Pembakar, 1 set
- Statif, 1 set
- Stopwatch, 1 buah
- Es

b. Buatlah satu rancangan percobaan yang akan kamu lakukan!

- *Persiapkan alat sesuai dengan daftar alat dan bahan.*
- Penting** : untuk air dengan massa jenis 1 gram/mL, berarti 1 mL = 1 gram.
- *Isi gelas ukur dengan es, kemudian ukur suhu es sebelum dipanaskan.*
 - *Rangkailah alat dan bahan seperti pada gambar di bawah ini*



- *Panaskan gelas ukur, kemudian catat suhu zat cair setiap menit.*

c. Tentukanlah variabel manipulasi, variabel respon, dan variabel kontrol, berdasarkan rancangan percobaan yang anda buat.

- *Variabel manipulasi : waktu pemanasan (t) sekon*
- *Variabel respon : suhu zat cair (T) °C*
- *Variabel kontrol: jenis zat cair*

11. Berikut adalah tabel data massa dan perubahan suhu dengan $Q = 126 \text{ KJ}$ dan $c = 4200 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$

No.	m (kg)	ΔT ($^\circ\text{C}$)
1	10
2	2,5
3	6

Lengkapi tabel diatas!

No.	m (kg)	ΔT ($^\circ\text{C}$)
1	10	<u>3</u>
2	<u>12</u>	2,5
3	6	<u>5</u>

12. "Pada proses pemanasan air di waktu 5 menit. Air yang bermassa 50 gr mengalami perubahan suhu 65°C , sedangkan air yang bermassa 100 gr mengalami perubahan suhu 40°C " Buatlah 2 pertanyaan yang dapat digunakan untuk menjelaskan peristiwa tersebut

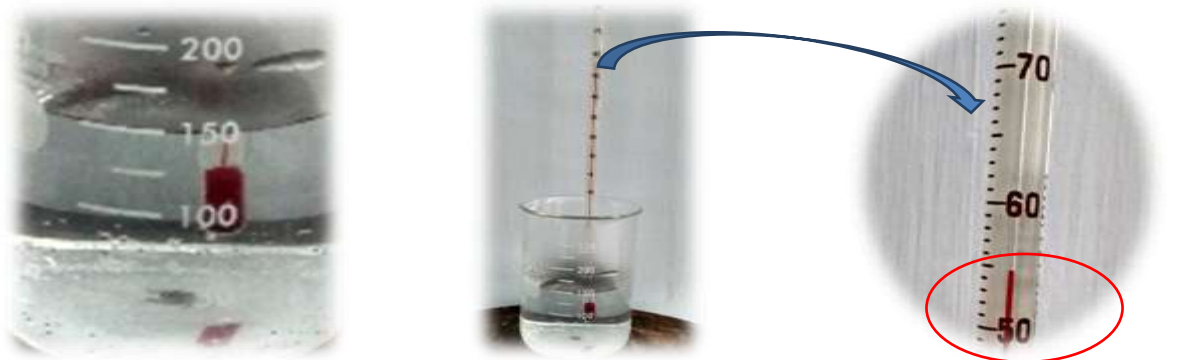
- *Apakah massa mempengaruhi proses pemanasan air?*
- *Apa kesimpulan dari pernyataan tersebut?*

13. "Pada saat memanaskan besi, kayu dan tembaga pada waktu yang sama. Ternyata besi yang cepat terasa lebih panas ujungnya ketimbang kayu dan tembaga" Buatlah 2 pertanyaan yang dapat digunakan untuk menjelaskan peristiwa tersebut!

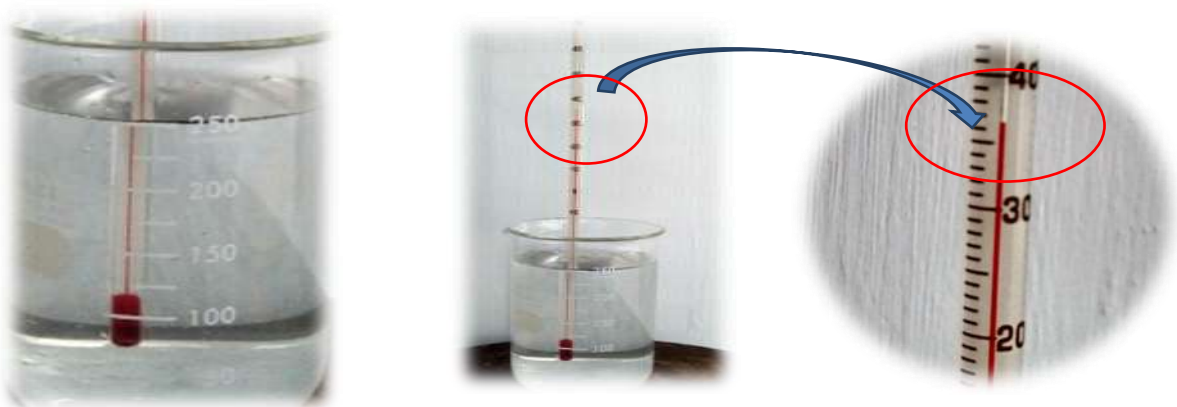
- *Proses perpindahan kalor apa yang terjadi?*
- *Mengapa besi lebih cepat panas?*

14. Gambar di bawah ini menunjukkan dua buah wadah yang berisi cairan yang samadan dipanaskan dalam waktu yang sama.

Lakukanlah observasi mengenai benda di bawah ini !



Gambar 1a



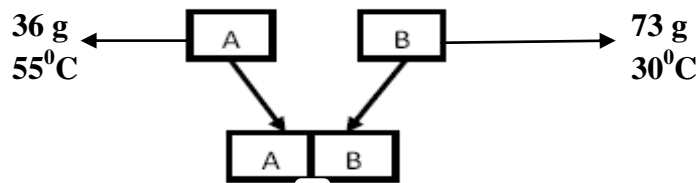
Gambar 1b

Tuliskan hasil pengamatan kamu pada Tabel di bawah ini

Tabel Hasil Pengamatan

No.	Aspek yang diamati	Hasil observasi	
		1a	1b
1.	Jenis Termometer	raksa	raksa
2.	Gelas ukur yang digunakan	250 ml	250 ml
3.	Volume cairan terbaca	150 ml	250 ml
4.	Suhu yang terbaca	55°C	36,5°C
5.	Satuan alat pada gelas ukur	ml	ml

15. Gambar di bawah ini menunjukkan dua buah benda yang sejenis, disentuhkan satu sama lain, apabila jenis wadah tidak menyerap kalor pada proses pencampuran. Tafsirlkanapa yang kamu amatidari gambar dibawah !



Tabel 2: hasil observasi

No	HasilObservasi	
1	Benda A memiliki volume yang lebih rendah dari pada benda B	Benda A memilki suhu 55°C
2	Benda A memilki suhu yang lebih tinggi dari pada benda A	Benda B memiliki suhu 30°C
3	Ketika benda A di sentuhkan dengan benda B maka suhu benda A akan lebih rendah dari suhu awal benda A	Benda A memiliki massa 36 g
4	Ketika benda A di sentuhkan dengan benda B maka suhu benda B akan lebih tinggi dari suhu awal benda B	Benda B memiliki suhu 73 g
5	Benda A memiliki kalor jenis yang sama dengan benda B	Suhu campuran ketika benda A bersentuhan dengan benda B adalah berkisar diantara 30°C -

		55 ⁰ C
--	--	-------------------

LAMPIRAN C

Validitas dan Relibialitas

Lampiran C.1

UJI GREGORY

Validator 1

Validator 2	Lemah (1-2)	Kuat (3-4)
Lemah (1-2)	A	B
Kuat (3-4)	C	D

Tabel C.1: Analisis Validasi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

No.	Aspek yang Dinilai	Validator		Rata-Rata	Keterangan
		V1	V2		
1	Format				
	1. Mencantumkan identitas (sekolah, kelas, semester, mata pelajaran dan alokasi waktu)	4	4	4	D
	2. Mencantumkan Kompetensi Dasar (KD) dan Indikator	3	4	3,5	D
	3. Mencantumkan materi, kegiatan, media, dan penilaian pembelajaran	3	4	3,5	D
	4. Pengaturan ruang/tata letak/penomoran	3	4	3,5	D
	5. Jenis dan ukuran huruf yang sesuai	3	4	3,5	D
2	Bahasa				
	1. Kebenaran tata bahasa	3	4	3,5	D
	2. Kesederhanaan struktur kalimat	3	4	3,5	D
	3. Kejelasan petunjuk atau arahan	3	4	3,5	D
	4. Bersifat komunikatif	3	4	3,5	D
3	Isi				
	1. Indikator mencakup pencapaian KD pembelajaran	3	4	3,5	D
	2. Materi pembelajaran sesuai dengan indikator yang ingin dicapai	3	4	3,5	D
	3. Langkah kegiatan pembelajaran memperlihatkan pencapaian	3	4	3,5	D

	indikator pembelajaran				
	4. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) diskenariokan dalam langkah kegiatan pembelajaran	3	4	3,5	D
	5. Langkah kegiatan pembelajaran memperlihatkan pengembangan sikap sebagai dampak pengiring	3	4	3,5	D
	6. Kesesuaian instrument penilaian yang digunakan dengan indikator pencapaian KD yang ingin diukur	3	4	3,5	D
	7. Kesesuaian alokasi waktu yang digunakan	4	4	4	D
	Jumlah	3,1	4	3,6	Sangat Valid

$$r = \frac{D}{A+B+C+D} = \frac{16}{0+0+0+16} = \frac{16}{16} = 1,0$$

Tabel C.2: Analisis Validasi Bahan Ajar Peserta Didik (BAPD)

No.	Aspek yang Dinilai	Validator		Rata-Rata	Keterangan
		V1	V2		
1	Format dan Perwajahan				
	1. Adanya keseimbangan antara unsur tata letak judul, pengarang, ilustrasi, logo, dll) dengan ukuran buku serta memiliki keseiramaan dengan tata letak isi	3	4	3,5	D
	2. Memperhatikan tampilan warna secara keseluruhan tyang dapat memberikan nuansa tertentu dan dapat memperjelas materi/isi buku	3	4	3,5	D
	3. Judul memberikan informasi tentang isi buku	3	4	3,5	D
	4. Pengaturan ruang/tata letak/penomoran mendukung kemudahan mempelajari isi buku	3	4	3,5	D
	5. Jenis dan ukuran huruf yang sesuai	3	4	3,5	D
2	Bahasa	3	4	3,5	D

	1. Kebenaran tata bahasa untuk menguraikan isi buku				
	2. Kesederhanaan struktur kalimat, memudahkan untuk memahami isi buku	3	4	3,5	D
	3. Kejelasan petunjuk atau arahan	3	4	3,5	D
	4. Bersifat komunikatif	3	4	3,5	D
3	Isi				
	1. Uraian materi menunjang tercapainya kompetensi dasar yang akan dicapai	3	4	3,5	D
	2. Contoh dan kasus yang disajikan sesuai dengan isu-isu/fenomena terbaru, dan kenyataan hidup sehari-hari	3	4	3,5	D
	3. Gambar, foto, ilustrasi, sesuai dengan konteks materi	3	4	3,5	D
	4. Uraian tentang konsep, prinsip, hukum, dan teori tidak mengandung penafsiran ganda	3	4	3,5	D
	5. Sesuai dengan perkembangan kognisi, afeksi, dan psikomotorik peserta didik	3		3,5	D
	6. Mengandung informasi terbaru sesuai perkembangan ilmu pengetahuan tentang sains dan teknologi	3	4	3,5	D
	7. Uraian dari yang mudah ke yang sulit, dari yang sederhana ke yang kompleks, dan dari yang konkrit ke yang abstrak	3	4	3,5	D
	Jumlah	3	4	3,5	Sangat Valid

$$r = \frac{D}{A+B+C+D} = \frac{16}{0+0+0+16} = \frac{16}{16} = 1,0$$

Tabel C.3: Analisis Validasi Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD)

No.	Aspek yang Dinilai	Validator		Rata-Rata	Keterangan
		V1	V2		
1	Format				
	1. Mencantumkan identitas (mata pelajaran, kelas, semester, materi)	4	4	4	D
	2. Sistem penomoran jelas	3	4	3,5	D
	3. Jenis dan ukuran huruf sesuai	3	4	3,5	D
	4. Kesesuaian tata letak gambar	3	4	3,5	D
2	Isi				
	1. Kesesuaian dengan RPP	3	4	3,5	D
	2. Perintah dan pertanyaan LKPD mudah dipahami	3	4	3,5	D
	3. Aktivitas siswa dirumuskan dengan jelas dan operasional	3	4	3,5	D
	4. Mencerminkan adanya aktivitas kegiatan ilmiah	3	4	3,5	D
3	Bahasa				
	1. Bahasa dan istilah yang digunakan dalam LKPD mudah dipahami	3	4	3,5	D
	2. Bahasa yang digunakan benar sesuai EYD dan menggunakan arahan/petunjuk yang jelas sehingga tidak menimbulkan penafsiran ganda	3	4	3,5	D
Jumlah		3,1	4	3,6	Sangat Valid

$$r = \frac{D}{A + B + C + D} = \frac{10}{0 + 0 + 0 + 10} = \frac{10}{10} = 1,0$$

Tabel C.4: Analisis Validasi Tes Pengetahuan Keterampilan Proses Sains

No.	Aspek yang Dinilai	Validator		Rata-Rata	Keterangan
		V1	V2		
1	Isi				
	1. Isi tes sesuai dengan indikator pengetahuan keterampilan proses sains	4	4	4	D
	2. Isi tes sesuai dengan aspek yang	3	4	3,5	D

	diukur				
	3. Setiap item tes dirumuskan untuk mengukur salah satu indikator keterampilan proses secara spesifik	3	4	3,5	D
2	Konstruksi				
	1. Petunjuk mengerjakan tes dinyatakan dengan jelas	3	4	3,5	D
	2. Kalimat tes tidak menimbulkan penafsiran ganda	3	4	3,5	D
	3. Rumusan pertanyaan tes menggunakan kalimat tanya atau perintah yang jelas	3	4	3,5	D
3	Bahasa				
	1. Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang benar	3	4	3,5	D
	2. Menggunakan bahasa yang sederhana dan mudah dimengerti	3	4	3,5	D
	3. Menggunakan istilah (kata-kata) yang dikenal peserta didik	3	4	3,5	D
4	Waktu				
	Waktu yang digunakan sesuai jumlah dan tingkat kesukaran tes	4	4	4	D
Jumlah		3,2	4	3,6	Sangat Valid

$$r = \frac{D}{A+B+C+D} = \frac{10}{0+0+0+10} = \frac{10}{10} = 1,0$$

Perangkat pembelajaran berupa Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), Bahan Ajar Peserta Didik, dan Tes Keterampilan Proses Sains telah divalidasi oleh dua pakar (ahli) berdasarkan hasil validasi tersebut ditunjukkan pada tabel berikut:

Tabel C.5: Analisis Validasi Instrumen Penelitian

No.	Perangkat	Uji Gregory (r)	Keterangan
1	Rencana Pelaksanaan Pembelajaran	1,0	Sangat Valid
2	Bahan Ajar Peserta Didik	1,0	Sangat Valid
3	Lembar Kerja Peserta didik	1,0	Sangat Valid
4	Instrumen Tes Keterampilan Proses Sains	1,0	Sangat Valid

Dari tabel di atas berdasarkan uji Gregory dengan $r \geq 0,75$, maka semua perangkat dinyatakan valid dan layak digunakan dalam penelitian.

*Lampiran C.2***VALIDITAS INSTRUMEN**

No.	Responden	Nomor Soal															Skor Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	1	3	1	2	3	3	3	4	3	2	3	3	3	2	3	3	41
2	2	3	3	2	2	2	3	2	2	3	3	3	2	2	3	3	38
3	3	3	2	0	2	3	3	2	2	2	3	3	3	1	3	3	41
4	4	2	3	1	3	2	2	3	3	3	2	2	2	1	2	2	33
5	5	0	2	2	1	2	0	2	3	3	0	0	0	2	3	0	41
6	6	3	3	0	2	1	3	3	3	3	3	0	3	0	3	3	33
7	7	3	2	0	2	4	3	3	3	3	3	3	3	0	3	3	41
8	8	1	2	2	3	3	1	3	2	2	1	1	1	2	1	1	26
9	9	2	3	3	2	3	2	3	3	3	2	2	3	3	2	2	41
10	10	2	2	3	3	3	2	4	3	3	2	2	2	3	2	2	38
11	11	2	2	0	2	2	2	2	2	2	2	2	3	0	2	2	41
12	12	2	1	1	2	2	2	1	3	2	2	2	2	1	2	2	27
13	13	3	3	1	2	4	3	3	3	3	3	3	3	1	2	3	41
14	14	2	2	0	0	3	2	2	2	2	2	2	2	0	3	2	25
15	15	2	2	1	3	2	2	4	3	3	2	2	3	1	2	2	41
16	16	3	3	1	3	3	3	3	3	2	3	3	2	1	2	3	40

17	17	3	3	2	1	3	3	2	3	3	3	3	2	2	1	3	41
18	18	1	1	3	1	2	1	3	3	2	1	1	3	3	3	1	25
19	19	3	3	0	1	4	3	4	2	3	3	3	3	0	2	3	41
20	20	1	1	1	2	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	18
21	21	3	3	1	2	3	3	2	2	3	3	3	3	1	2	0	41
22	22	3	3	1	2	2	3	2	3	2	3	3	1	1	3	3	37
23	23	3	3	1	3	4	3	3	3	3	3	3	3	1	3	3	41
24	24	2	2	1	3	2	2	2	1	2	2	2	3	1	2	2	28
25	25	2	2	2	3	3	2	3	3	2	2	2	2	2	2	2	41
r tabel		0,396	0,396	0,396	0,396	0,396	0,396	0,396	0,396	0,396	0,396	0,396	0,396	0,396	0,396	0,396	
r hitung		0,513	0,514	0,014	0,163	0,425	0,513	0,431	0,470	0,495	0,513	0,516	0,563	0,017	0,513	0,364	
Validitas		Valid	Valid	Drop	Drop	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Drop	Valid	Drop	

Lampiran C.3

RELIABILITAS INSTRUMEN

No.	Responden	Nomor Soal											Skor Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1	1	3	1	3	3	4	3	2	3	3	3	3	31
2	2	3	3	2	3	2	2	3	3	3	2	3	29
3	3	3	2	3	3	2	2	2	3	3	3	3	29
4	4	2	3	2	2	3	3	3	2	2	2	2	26
5	5	0	2	2	0	2	3	3	0	0	0	3	12
6	6	3	3	1	3	3	3	3	3	0	3	3	28
7	7	3	2	4	3	3	3	3	3	3	3	3	33
8	8	1	2	3	1	3	2	2	1	1	1	1	18
9	9	2	3	3	2	3	3	3	2	2	3	2	28
10	10	2	2	3	2	4	3	3	2	2	2	2	27
11	11	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	23
12	12	2	1	2	2	1	3	2	2	2	2	2	21
13	13	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	2	34
14	14	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	3	23
15	15	2	2	2	2	4	3	3	2	2	3	2	26
16	16	3	3	3	3	3	3	2	3	3	2	2	32
17	17	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2	1	32
18	18	1	1	2	1	3	3	2	1	1	3	3	17
19	19	3	3	4	3	4	2	3	3	3	3	2	34
20	20	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	13
21	21	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3	2	31
22	22	3	3	2	3	2	3	2	3	3	1	3	30
23	23	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	34
24	24	2	2	2	2	2	1	2	2	2	3	2	21
25	25	2	2	3	2	3	3	2	2	2	2	2	25

	0,6816	0,5216	0,6176	0,6816	0,7104	0,4064	0,2496	0,6816	0,8544	0,6976	0,6816
$\sum Si^2$	6,784										
St^2	39,3216										
K	11										

Analisis Alfa Cronbach

$$r_i = \frac{K}{K-1} \left\{ 1 - \frac{\sum Si^2}{St^2} \right\}$$

$$r_i = \frac{11}{11-1} \left\{ 1 - \frac{6,784}{39,3216} \right\}$$

$$r_i = 1,1 \{ 1 - 0,1725 \}$$

$$r_i = 0,9102$$

Jadi, koefisien realibilitas instrument yaitu 0,9102 tingkat realibilitas sangat tinggi.

LAMPIRAN D

Data Hasil Penelitian

1. Daftar Hadir Peserta Didik
2. Data Hasil Tes Keterampilan Proses Sains

Lampiran D.1

**DAFTAR HADIR PESERTA DIDIK KELAS XI MIA 7
SMA NEGERI 9 MAKASSAR TAHUN PELAJARAN 2017/2018**

Tabel D.1 Daftar Hadir Peserta Didik Kelas XI MIA 7 SMA Negeri 9 Makassar

No.	Nama	NIS	L/ P	Pertemuan Ke								Ket.
				1	2	3	4	5	6	7	8	
1	Ahmad Riskiyanto	2168510	L	√	√	√	√	√	√	√	√	
2	Alfian Nur	2168511	L	√	√	√	√	√	√	√	√	
3	Alfiyah Tiyas Ningrum	2168512	P	√	√	√	√	√	√	√	√	
4	Andi Isma Fatria S	2168513	P	√	√	√	√	√	√	√	√	
5	Andi Muhammad Fadly	2168514	L	√	√	√	√	√	√	√	√	
6	Andi Nurul Suci	2168515	P	√	√	√	√	√	a	√	√	
7	Anjani Sera Farahdila Yuke	2168516	P	√	√	√	√	√	√	√	√	
8	Aulia Nur Ramadhani Yuke	2168517	P	√	√	√	√	√	√	√	√	
9	Chaerul Hidayat Nur	2168518	L	√	√	√	√	√	√	√	√	
10	Dewa Riswanda	2168519	L	√	√	√	√	√	√	√	√	
11	Eliza Farahdiba Saleh	2168520	P	√	√	√	√	√	√	s	√	
12	Fadil Fauruzy	2168521	L	√	√	√	√	√	√	√	√	
13	Fredrik Willem I.S.	2168523	L	√	√	√	√	√	√	√	√	
14	Geraldo Lorey Matasik	2168524	L	√	√	√	√	√	√	√	√	
15	Ika Nur Fajariah	2168525	P	√	√	√	√	√	√	√	√	
16	Lukman	2168526	L	√	s	√	√	√	√	√	√	
17	Miftahul Jannah	2168527	P	√	√	√	√	√	√	√	√	
18	Muh. Ibnu Abyassar	2168530	L	√	√	√	√	√	√	√	√	
19	Muhammad Ainul Ismawan	2168531	L	a	√	√	√	√	√	√	√	
20	Mutia Sari	2168533	P	√	√	√	√	√	√	√	√	
21	Mutiara J	2168534	P	√	√	√	√	√	√	√	√	
22	Nurfadillah	2168535	P	√	√	√	√	√	√	√	√	
23	Nurul Annisa	2168536	P	√	√	√	√	√	√	√	√	
24	Renta Allu Mapparenta	2168539	L	√	√	√	√	√	√	√	√	
25	Riswana Ruslan	2168541	P	√	√	√	√	√	√	√	√	
26	Sri Wahyuni	2168542	P	√	√	√	√	√	√	√	√	
27	Trie Oktaviannisha	2168543	P	√	√	√	√	√	√	√	√	
28	Muh. Alif Setiawan S	2178716	L	a	√	√	√	√	√	√	√	
Jumlah				26	27	28	28	28	27	27	28	
Sakit					1					1		
Izin												
Alpa				2					1			

Lampiran D.2

**DAFTAR NILAI PESERTA DIDIK KELAS XI MIA 7
SMA NEGERI 9 MAKASSAR TAHUN PELAJARAN 2017/2018**

Tabel D.2: Hasil *Pre Test* Keterampilan Proses Sains Siswa

No.	Nama	NIS	L/P	Nomor Soal										Skor	Nilai
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	Ahmad Riskiyanto	2168510	L	3	3	3	3	1	2	3	3	2	2	25	62,5
2	Alfian Nur	2168511	L	3	2	3	3	0	3	4	3	3	3	27	67,5
3	Alfiyah Tiyas Ningrum	2168512	P	3	3	4	3	2	2	4	3	3	4	31	77,5
4	Andi Isma Fatria S	2168513	P	3	3	3	2	1	3	2	3	3	3	26	65,0
5	Andi Muhammad Fadly	2168514	L	3	2	3	2	0	3	2	2	2	3	22	55,0
6	Andi Nurul Suci	2168515	P	4	4	4	3	1	3	2	4	3	3	31	77,0
7	Anjani Sera Farahdila Yuke	2168516	P	3	1	3	1	2	2	3	0	0	4	19	47,5
8	Aulia Nur Ramadhani Istiqomah	2168517	P	3	4	3	4	2	3	3	3	0	3	28	70,0
9	Chaerul Hidayat Nur	2168518	L	4	2	3	3	1	3	3	3	1	2	25	62,5
10	Dewa Riswanda	2168519	L	2	2	3	2	1	2	3	2	0	2	19	47,5
11	Eliza Farahdiba Saleh	2168520	P	4	4	3	3	0	3	4	3	3	4	31	77,5
12	Fadil Fauruzy	2168521	L	4	4	4	3	0	3	3	4	2	3	30	75,0
13	Fredrik Willem I.S.	2168523	L	2	2	4	3	0	3	0	2	0	1	17	42,5
14	Geraldo Lorey Matasik	2168524	L	3	2	4	3	0	2	2	2	2	2	22	55,0
15	Ika Nur Fajariah	2168525	P	4	4	2	4	1	3	3	3	3	3	30	75,0
16	Lukman	2168526	L	4	1	2	2	0	3	2	0	2	4	20	50,0
17	Miftahul Jannah	2168527	P	4	4	3	3	2	3	4	3	3	3	32	80,0
18	Muh. Ibnu Abyassar	2168530	L	4	4	3	3	3	2	3	2	2	4	30	75,0
19	Muhammad Ainul Ismawan	2168531	L	4	4	3	3	3	2	3	2	2	4	30	75,0
20	Mutia Sari	2168533	P	4	3	2	3	3	3	3	3	2	4	30	75,0
21	Mutiara J	2168534	P	4	1	2	3	3	3	3	3	2	2	26	65,0

22	Nurfadillah	2168535	P	4	1	2	3	3	3	3	3	2	2	26	65,0
23	Nurul Annisa	2168536	P	4	3	3	3	3	2	3	3	3	3	30	75,0
24	Renta Allu Mapparenta	2168539	L	4	3	2	3	3	3	3	3	2	3	29	72,5
25	Riswana Ruslan	2168541	P	4	2	3	3	0	3	3	3	3	1	23	62,5
26	Sri Wahyuni	2168542	P	4	4	4	3	2	3	4	3	4	3	34	85,0
27	Trie Oktaviannisha	2168543	P	4	1	2	3	3	3	4	3	3	3	29	72,5
28	Muh. Alif Setiawan S	2178716	L	3	2	4	3	0	2	3	2	2	2	23	57,5
Rata-Rata														26,68	66,70

*Lampiran D.3***Tabel D.3: Hasil *Post Test* Keterampilan Proses Sains Siswa**

No.	Nama	NIS	L/P	Nomor Soal										Skor	Nilai
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	Ahmad Riskiyanto	2168510	L	4	4	3	4	3	4	3	4	2	1	32	80,0
2	Alfian Nur	2168511	L	4	4	3	4	4	3	3	4	3	3	35	87,5
3	Alfiyah Tiyas Ningrum	2168512	P	4	4	2	4	4	4	3	3	4	3	35	87,5
4	Andi Isma Fatria S	2168513	P	4	4	3	4	2	4	4	3	3	3	34	85,0
5	Andi Muhammad Fadly	2168514	L	3	4	3	3	3	3	2	2	3	3	29	72,5
6	Andi Nurul Suci	2168515	P	4	4	3	4	2	4	4	3	3	3	34	85,0
7	Anjani Sera Farahdila Yuke	2168516	P	1	4	2	0	3	3	0	1	4	3	21	52,5
8	Aulia Nur Ramadhani Istiqomah	2168517	P	4	4	3	3	4	3	3	4	4	3	35	87,5
9	Chaerul Hidayat Nur	2168518	L	3	3	3	2	3	4	4	3	3	1	29	72,5
10	Dewa Riswanda	2168519	L	3	3	3	2	4	4	2	3	1	2	27	67,5
11	Eliza Farahdiba Saleh	2168520	P	4	4	3	4	4	4	3	3	4	2	35	87,5
12	Fadil Fauruzy	2168521	L	4	4	3	2	4	4	4	3	4	1	33	82,5
13	Fredrik Willem I.S.	2168523	L	2	3	3	2	3	4	2	3	1	2	25	62,5
14	Geraldo Lorey Matasik	2168524	L	4	3	2	3	3	4	2	2	4	1	28	70,0
15	Ika Nur Fajariah	2168525	P	4	4	3	3	4	3	3	4	3	3	34	85,0
16	Lukman	2168526	L	2	4	3	2	3	2	3	3	4	3	29	72,5
17	Miftahul Jannah	2168527	P	4	4	4	3	4	3	4	4	3	3	36	90,0
18	Muh. Ibnu Abyassar	2168530	L	4	4	4	4	4	4	4	3	4	2	37	92,5
19	Muhammad Ainul Ismawan	2168531	L	4	4	4	4	4	4	4	3	4	2	37	92,5
20	Mutia Sari	2168533	P	3	4	3	3	3	2	4	3	4	3	32	80,0
21	Mutiara J	2168534	P	3	4	3	2	3	2	4	3	4	3	31	77,5
22	Nurfadillah	2168535	P	3	4	3	3	3	2	4	3	4	3	32	80,0
23	Nurul Annisa	2168536	P	4	4	3	3	3	3	4	3	4	3	34	85,0
24	Renta Allu Mapparenta	2168539	L	3	4	3	4	3	3	3	3	3	3	32	80,0

25	Riswana Ruslan	2168541	P	3	4	3	3	3	3	4	3	4	2	32	80,0
26	Sri Wahyuni	2168542	P	4	4	3	4	4	4	3	3	4	2	35	87,5
27	Trie Oktaviannisha	2168543	P	3	4	3	3	4	2	3	3	3	3	31	77,5
28	Muh. Alif Setiawan S	2178716	L	4	3	2	3	3	4	2	2	4	1	28	70,0
Rata-Rata														31,86	79,64

LAMPIRAN E

Analisis Data Penelitian

1. Analisis Deskriptif
2. Analisis Inferensial

Lampiran E.1

ANALISIS DESKRIPTIF

Tabel E.1: Skor dan Ketuntasan *Pretest* Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Kelas XI MIA 7 SMA Negeri 9 Makassar

No.	Responden	L/P	Skor	Nilai
1	A1	L	25	62,5
2	A2	L	27	67,5
3	A3	P	31	77,5
4	A4	P	26	65,0
5	A5	L	22	55,0
6	A6	P	31	77,0
7	A7	P	19	47,5
8	A8	P	28	70,0
9	A9	L	25	62,5
10	A10	L	19	47,5
11	A11	P	31	77,5
12	A12	L	30	75,0
13	A13	L	17	42,5
14	A14	L	22	55,0
15	A15	P	30	75,0
16	A16	L	20	50,0
17	A17	P	32	80,0
18	A18	L	30	75,0
19	A19	L	30	75,0
20	A20	P	30	75,0
21	A21	P	26	65,0
22	A22	P	26	65,0
23	A23	P	30	75,0
24	A24	L	29	72,5
25	A25	P	23	62,5
26	A26	P	34	85,0
27	A27	P	29	72,5
28	A28	L	23	57,5
Skor Tertinggi			34	
Skor Terendah			17	
Skor Ideal			40	
Skor Rata-Rata			26,68	
Standar Deviasi			4,53	
Varians			20,48	

a. Perhitungan Skor Rata-Rata dan Standar Deviasi pada *Pretest*

$$\text{Skor Tertinggi} = 34$$

$$\text{Skor Terendah} = 17$$

$$\text{Jumlah sampel (n)} = 28$$

$$\text{Jumlah kelas interval (K)} = 1 + 3,3 \log n$$

$$= 1 + 3,3 \log 28$$

$$= 1 + 3,3 (1,45)$$

$$= 5,78$$

$$= 6$$

$$\text{Rentang data (R)} = \text{Skor tertinggi} - \text{Skor terendah}$$

$$= 34 - 17$$

$$= 17$$

$$\text{Panjang kelas} = \frac{\text{Rentang Data}}{\text{Jumlah Kelas Interval}} = \frac{R}{K} = \frac{17}{6} = 2,83 = 3$$

Tabel E.2: Distribusi Frekuensi Keterampilan Proses Sains pada *Pretest* Peserta Didik Kelas XI MIA 7 SMA Negeri 9 Makassar

Skor	f_i	X_i	X_i^2	$f_i X_i$	$f_i X_i^2$
17-19	3	18	324	54	972
20-22	3	21	441	63	1323
23-25	4	24	576	96	2304
26-28	5	27	729	135	3645
29-31	11	30	900	330	9900
32-34	2	33	1089	66	2178
Σ	28	153	4059	744	20322

$$1. \text{ Rata-rata } (\bar{X}) = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f} = \frac{744}{28} = 26,57$$

$$2. \quad \text{Standar Deviasi (S)} = \sqrt{\frac{\sum f_i x_i^2 - \frac{(\sum f_i x_i)^2}{n}}{n-1}}$$

$$= \sqrt{\frac{20322 - \frac{(744)^2}{28}}{28-1}}$$

$$= \sqrt{\frac{20322 - 19769,14}{27}}$$

$$= \sqrt{\frac{552,86}{27}}$$

$$= \sqrt{20,48}$$

$$= 4,53$$

$$3. \quad \text{Varians (S}^2) = \frac{n \sum f_i x_i^2 - (\sum f_i x_i)^2}{n(n-1)}$$

$$= \frac{28(20322) - (744)^2}{28(28-1)}$$

$$= \frac{569016 - 553536}{28(27)}$$

$$= \frac{15480}{756}$$

$$= 20,48$$

Lampiran E.2

Tabel E.3: Skor dan Ketuntasan *Posttest* Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Kelas XI MIA 7 SMA Negeri 9 Makassar

No.	Responden	L/P	Skor	Nilai
1	A1	L	32	80,0
2	A2	L	35	87,5
3	A3	P	35	87,5
4	A4	P	34	85,0
5	A5	L	29	72,5
6	A6	P	34	85,0
7	A7	P	21	52,5
8	A8	P	35	87,5
9	A9	L	29	72,5
10	A10	L	27	67,5
11	A11	P	35	87,5
12	A12	L	33	82,5
13	A13	L	25	62,5
14	A14	L	28	70,0
15	A15	P	34	85,0
16	A16	L	29	72,5
17	A17	P	36	90,0
18	A18	L	37	92,5
19	A19	L	37	92,5
20	A20	P	32	80,0
21	A21	P	31	77,5
22	A22	P	32	80,0
23	A23	P	34	85,0
24	A24	L	32	80,0
25	A25	P	32	80,0
26	A26	P	35	87,5
27	A27	P	31	77,5
28	A28	L	28	70,0
Skor Tertinggi			37	
Skor Terendah			21	
Skor Ideal			40	
Skor Rata-Rata			31,86	
Standar Deviasi			3,66	
Varians			13,37	

b. **Perhitungan Skor Rata-Rata dan Standar Deviasi pada *Posttest***

$$\text{Skor Tertinggi} = 37$$

$$\text{Skor Terendah} = 21$$

$$\text{Jumlah sampel (n)} = 28$$

$$\text{Jumlah kelas interval (K)} = 1 + 3,3 \log n$$

$$= 1 + 3,3 \log 28$$

$$= 1 + 3,3 (1,45)$$

$$= 5,78$$

$$= 6$$

$$\text{Rentang data (R)} = \text{Skor tertinggi} - \text{Skor terendah}$$

$$= 37 - 21$$

$$= 16$$

$$\text{Panjang kelas} = \frac{\text{Rentang Data}}{\text{Jumlah Kelas Interval}} = \frac{R}{K} = \frac{16}{6} = 2,67 = 3$$

Tabel E.4: Distribusi Frekuensi Keterampilan Proses Sains pada *Posttest* Peserta Didik Kelas XI MIA 7 SMA Negeri 9 Makassar

Skor	f_i	X_i	X_i^2	$f_i X_i$	$f_i X_i^2$
21-23	1	22	484	22	484
24-26	1	25	625	25	625
27-29	6	28	784	168	4704
30-32	7	31	961	217	6727
33-35	10	34	1156	340	11560
36-38	3	37	1369	111	4107
Σ	28	177	5379	883	28207

$$1. \text{ Rata-rata } (\bar{X}) = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f} = \frac{883}{28} = 31,54$$

$$\begin{aligned}
 2. \quad \text{Standar Deviasi (S)} &= \sqrt{\frac{\sum f_i x_i^2 - \frac{(\sum f_i x_i)^2}{n}}{n-1}} \\
 &= \sqrt{\frac{28207 - \frac{(883)^2}{28}}{28-1}} \\
 &= \sqrt{\frac{28207 - 27846,04}{27}} \\
 &= \sqrt{\frac{360,96}{27}} \\
 &= \sqrt{13,37} \\
 &= 3,66
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 3. \quad \text{Varians (S}^2\text{)} &= \frac{n \sum f_i x_i^2 - (\sum f_i x_i)^2}{n(n-1)} \\
 &= \frac{28(28207) - (883)^2}{28(28-1)} \\
 &= \frac{789796 - 779689}{28(27)} \\
 &= \frac{10107}{756} \\
 &= 13,37
 \end{aligned}$$

*Lampiran E.3***ANALISIS INFERENSIAL****Tabel E.5: Analisis Uji N-Gain Keterampilan Proses sains Peserta Didik
Kelas XI MIA 7 SMA Negeri 9 Makassar**

No.	Responden	Skor		Gain	Kategori
		Pretest	Posttest		
1	A1	25	32	0,47	Sedang
2	A2	27	35	0,62	Sedang
3	A3	31	35	0,44	Sedang
4	A4	26	34	0,57	Sedang
5	A5	22	29	0,39	Sedang
6	A6	31	34	0,33	Sedang
7	A7	19	21	0,10	Rendah
8	A8	28	35	0,58	Sedang
9	A9	25	29	0,27	Rendah
10	A10	19	27	0,38	Sedang
11	A11	31	35	0,44	Sedang
12	A12	30	33	0,30	Sedang
13	A13	17	25	0,35	Sedang
14	A14	22	28	0,33	Sedang
15	A15	30	34	0,40	Sedang
16	A16	20	29	0,45	Sedang
17	A17	32	36	0,50	Sedang
18	A18	30	37	0,70	Sedang
19	A19	30	37	0,70	Sedang
20	A20	30	32	0,20	Rendah
21	A21	26	31	0,36	Sedang
22	A22	26	32	0,43	Sedang
23	A23	30	34	0,40	Sedang
24	A24	29	32	0,27	Rendah
25	A25	25	32	0,47	Sedang
26	A26	34	35	0,06	Rendah
27	A27	29	31	0,18	Rendah
28	A28	23	28	0,29	Rendah
Skor Maksimum		34	37		
Skor Minimum		17	21		
Skor Rata-Rata		26,68	31,86		
Standar Deviasi		4,53	3,66		
Varians		20,48	13,37		

Analisis Perhitungan:

$$\begin{aligned}
 N\text{-gain} &= \frac{S_{\text{post-test}} - S_{\text{pre-test}}}{\text{Skor(maks)} - S_{\text{pre-test}}} \\
 &= \frac{31,86 - 26,68}{40 - 26,68} \\
 &= \frac{5,18}{13,32} \\
 &= 0,39
 \end{aligned}$$

Kriteria	Indeks Gain	Gain Ternormalisasi (G)
Tinggi	$g > 0,70$	0,39
Sedang	$0,70 \geq g \geq 0,30$	
Rendah	$g < 0,30$	

Dengan kriteria N-Gain yaitu sebesar 0,39 maka peningkatan keterampilan proses sains peserta didik yang terjadi sebelum dan setelah menerapkan metode eksperimen pada pembelajaran fisika di kelas XI MIA 7 SMA Negeri 9 Makassar tahun ajaran 2017/2018 termasuk kategori sedang.

LAMPIRAN F

Dokumentasi

DOKUMENTASI PENELITIAN**1. Proses Pembelajaran**

LAMPIRAN G

Persuratan



KARTU KONTROL SKRIPSI
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
FKIP UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR

Nama Mahasiswa : Ahyudi

NIM : 10539 1116 13

Pembimbing 1 : Dr. Ahmad Yani, M.Si.

Pembimbing 2 : Dra. Hj. Aisyah Aziz, M.Pd.

No.	Materi Bimbingan	PEMBIMBING 1		PEMBIMBING 2	
		Tanggal	Paraf	Tanggal	Paraf
A. PENYUSUNAN LAPORAN					
1	Ide Penelitian	24/04/17		25/04/17	
2	Kajian Teori Pendukung	01/05/17		01/05/17	
3	Metode Penelitian	09/05/17		07/06/17	
4	Persetujuan Seminar	22/06/17		02/07/17	
B. PELAKSANAAN PENELITIAN					
1	Instrumen Penelitian	10/10/17		11/10/17	
2	Prosedur Penelitian	10/10/17		10/10/17	
3	Analisis Data	07/12/17		15/12/17	
4	Hasil dan Pembahasan	20/01/18		23/01/18	
5	Kesimpulan	02/02/18		06/02/18	
C. PERSIAPAN UJIAN SKRIPSI					
1	Persiapan Ujian Skripsi	23/04/18		20/04/18	

Mengetahui,
Ketua Prodi
Pendidikan Fisika

Nurling, S.Si., M.Pd.
NBM: 991 339



SURAT KETERANGAN PERBAIKAN UJIAN PROPOSAL

Berdasarkan hasil ujian :

Nama : Ahyudi
NIM : 10539 1116 13
Program Studi : Pendidikan Fisika
Judul : Implementasi Metode Eksperimen Berbasis Penemuan dalam Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas XI IPA SMA Negeri 8 Sinjai

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. H. Ahmad Yani, M.Si.	21/10/17	
2.	Dr. Bunga Dara Amin, M.Ed.	01/10/17	
3.	Nurlina, S.Si., M.Pd.	19/09/17	
4.	Riskawati, S.Pd., M.Pd.	19/09/17	

Makassar, 22 Agustus 2017

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 Selasa Tanggal14.....H bertepatan tanggal
22 / Agustus 2017. M bertempat diruang Muti Hall FKIP kampus Universitas
 Muhammadiyah Makassar, telah dilaksanakan seminar Proposal Skripsi yang berjudul :

Implementasi Metode Eksperimen Berbasis penemuan dalam
Meningkatkan Keterampilan proses sains pada siswa kelas XI IPA
SMA Negeri 8 Sinjai

Dari Mahasiswa :

Nama : A H Y U D I
 Stambuk/NIM : 10539 1116 13
 Jurusan : Pendidikan Fisika
 Moderator : Ristawati s.pd. M.pd.
 Hasil Seminar :
 Alamat/Telp : Jln. Andi Tonro V. No 27

Dengan penjelasan sebagai berikut :

judul diperbaiki, indikator ket proses science di
semaikan dgn metode clsp (5 aspek)

Disetujui

Penanggung I : Dr. H. Ahmad Yani, M.si

Penanggung II : Dr. Hj. Bunga Dara Amin, M.ed.

Penanggung III : Nurlina, S.si. M.pd.


Penanggung IV : Ristawati, s.pd. M.pd.

()
 ()
 ()
 ()

Makassar, 22 Agustus2017

Ketua Jurusan



()
Nurlina S.si. M.pd.



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR

LEMBAGA PENELITIAN PENGEMBANGAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT-

Jl. Sultan Alauddin No. 259 Telp. 866972 Fax: (0411) 865588 Makassar 90221 E-mail: lp3munismuh@plasma.com



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Nomor : 2390/Izn-5/C.4-VIII/X/37/2017
Lamp : 1 (satu) Rangkap Proposal
Hal : Permohonan Izin Penelitian

04 Safar 1439 H
24 October 2017 M

Kepada Yth,
Bapak Gubernur Prov. Sul-Sel
Cq. Kepala UPT PZI BKPMID Prov. Sul-Sel
di -
Makassar

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ
Berdasarkan surat Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Makassar, nomor: 1670/SP/A.1-VIII/X/1439/2017 tanggal 23 Oktober 2017, menerangkan bahwa mahasiswa tersebut di bawah ini :

Nama : **AHYUDI**
No. Stambuk : **10539 1116 13**
Fakultas : **Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan**
Jurusan : **Pendidikan Fisika**
Pekerjaan : **Mahasiswa**

Bermaksud melaksanakan penelitian/pengumpulan data dalam rangka penulisan Skripsi dengan judul :

"Penerapan Metode Eksperimen terhadap Peningkatan Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas XI IPA SMA Negeri 9 Makassar"

Yang akan dilaksanakan dari tanggal 28 Oktober 2017 s/d 28 Desember 2017.

Sehubungan dengan maksud di atas, kiranya Mahasiswa tersebut diberikan izin untuk melakukan penelitian sesuai ketentuan yang berlaku.
Demikian, atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan Jazakumullahu khaeran katziraa.

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Ketua LP3M,

Dr. Ir. Abubakar Idhan, MP.
NBM 101 7716



PEMERINTAH PROVINSI SULAWESI SELATAN
DINAS PENANAMAN MODAL DAN PELAYANAN TERPADU SATU PINTU
BIDANG PENYELENGGARAAN PELAYANAN PERIZINAN

Nomor : 15544/S.01P/P2T/10/2017
Lampiran :
Perihal : Izin Penelitian

KepadaYth.
Kepala Dinas Pendidikan Prov. Sulsel

di-
Tempat

Berdasarkan surat Ketua LP3M UNISMUH Makassar Nomor : 2390/lzn-05/C.4-VIII/X/37/2017 tanggal 24 Oktober 2017 perihal tersebut diatas, mahasiswa/peneliti dibawah ini:

N a m a : **AHYUDI**
Nomor Pokok : 10539111613
Program Studi : Pend. Fisika
Pekerjaan/Lembaga : Mahasiswa(S1)
Alamat : Jl. Sultan Alauddin No. 259, Makassar

Bermaksud untuk melakukan penelitian di daerah/kantor saudara dalam rangka penyusunan Skripsi, dengan judul :

" PENERAPAN METODE EKSPERIMEN TERHADAP PENINGKATAN KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA KELAS XI IPA SMA NEGERI 9 MAKASSAR "

Yang akan dilaksanakan dari : Tgl. **28 Oktober s/d 28 Desember 2017**

Sehubungan dengan hal tersebut diatas, pada prinsipnya kami **menyetujui** kegiatan dimaksud dengan ketentuan yang tertera di belakang surat izin penelitian.

Demikian Surat Keterangan ini diberikan agar dipergunakan sebagaimana mestinya.

Diterbitkan di Makassar
Pada tanggal : 26 Oktober 2017

A.n. GUBERNUR SULAWESI SELATAN
KEPALA DINAS PENANAMAN MODAL DAN PELAYANAN TERPADU SATU
PINTU PROVINSI SULAWESI SELATAN
Selaku Administrator Pelayanan Perizinan Terpadu



A. M. YAMIN, SE., MS.
Pangkat : Pembina Utama Madya
Nip : 19610513 199002 1 002

Tembusan Yth
1. Ketua LP3M UNISMUH Makassar di Makassar;
2. *Pertinggal.*





PEMERINTAH PROVINSI SULAWESI SELATAN
DINAS PENDIDIKAN

Jalan Perintis Kemerdekaan Km. 10 Tamalanrea Telepon 586083., Fax.584959
MAKASSAR 90245

Makassar, 30 Oktober 2017

Nomor : 070 / 1131 - FAS.3/DISDIK
Lampiran : -
Hal : Izin Penelitian

Kepada
Yth. Kepala SMAN 9 Makassar
di
Tempat

Dengan hormat,

Berdasarkan surat Kepala Dinas Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu Prov. Sulsel Nomor 15544/S.01P/P2T/10/2017 Tanggal 26 Oktober 2017 perihal Izin Penelitian oleh mahasiswa tersebut di bawah ini :

Nama : **AHYUDI**
Nomor Pokok : 10539 1116 13
Program Studi : Pend. Fisika
Pekerjaan/Lembaga : Mahasiswa (S1)
Alamat : Jl. Sultan Alauddin No.259, Makassar

Yang bersangkutan bermaksud untuk melakukan penelitian di SMA Negeri 9 Makassar dalam rangka penyusunan Skripsi, dengan judul :


**“ PENERAPAN METODE EKSPERIMEN TERHADAP PENINGKATAN
KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA KELAS XI IPA SMA NEGERI 9 MAKASSAR
”**

Waktu Pelaksanaan : 28 Oktober s.d 28 Desember 2017

Pada prinsipnya kami menerima dan menyetujui kegiatan tersebut, sepanjang tidak bertentangan dengan ketentuan dan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian surat ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

a.n **KEPALA DINAS PENDIDIKAN**
Kepala Bidang Fasilitasi Paud,
Dikdas, Dikmas Dan Dikti


Drs. **AHMAD FARUMBIAN, M.Pd**
Pangkat: Pembina Tk. I
NIP : 196008291 198710 1 002

Tembusan :

1. Kepala Dinas Pendidikan Provinsi Sulawesi Selatan (sebagai laporan);
2. Bertanggung



LABORATORIUM KOMPUTER JURUSAN FISIKA FMIPA UNM
UNIT PENGEMBANGAN DAN VALIDASI
(Mengembangkan Multimedia, Perangkat, Instrumen Evaluasi dan Basis Data Pembelajaran serta Validasi)
Alamat: Jurusan Fisika Kampus UNM Parangtambung Lantai II,
facebook:Laboratorium Komputer Fisika FMIPA UNM

SURAT KETERANGAN
No. 085/UPV/Labkom/XI/2017

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala Laboratorium Komputer Jurusan Fisika FMIPA UNM menerangkan bahwa "Instrumen Penelitian dan Perangkat Pembelajaran" yang disusun oleh:

Nama : Ahyudi

Alamat : Jln. Syekh Yusuf I. No.14 Gowa

Untuk digunakan dalam pelaksanaan penelitian yang berjudul "Penerapan Metode Eksperimen Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas XI IPA SMAN 9 Makassar" telah divalidasi oleh

1. Dr. H. Ahmad Yani, M.Si
2. Drs.Subaer M.Phil, Ph.D

Hasilnya sesuai apa yang tertera pada lembar validator.

Demikianlah surat keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Makassar, 16 November 2017
Kepala,

UNM Dr. Ahmad Yani, M.Si
NIP. 196601031993031005





PEMERINTAH PROVINSI SULAWESI SELATAN
DINAS PENDIDIKAN
SMA NEGERI 9 MAKASSAR



Alamat : Jl. Karunrung Raya No. 37 Telp. 0411- 882109 Makassar

SURAT KETERANGAN PENELITIAN
Nomor : 420/ 096/ IV / SMA.69 / 2018

Yang bertanda tangan di bawah ini, Kepala SMA Negeri 9 Makassar menerangkan bahwa :

N a m a : **AHYUDI**
Nomor Pokok : **10539111613**
Program Studi : Pendidikan Fisika
Pekerjaan : Mahasiswa (S1)
Alamat : Jl. Sultan Alauddin No.259 Makassar

Telah melaksanakan Penelitian di SMA Negeri 9 Makassar yang dilaksanakan pada tanggal 2 November 2017 s/d 7 Desember 2017 Nomor : 070/1131-FAS.3/ /DISDIK dalam rangka Penyusunan Skripsi sesuai Surat Izin yang dikeluarkan oleh Pemerintah Provinsi Sulawesi Selatan Dinas Pendidikan, tanggal 30 Oktober 2017 dengan judul :

” PENERAPAN METODE EKSPERIMEN TERHADAP PENINGKATAN KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA KELAS XI IPA SMA NEGERI 9 MAKASSAR “

Demikian surat keterangan Penelitian ini diberikan untuk digunakan sebagaimana mestinya.



Makassar, 26 April 2018
Kepala Sekolah,

Drs. SUPARDIN, M.Pd
Pangkat: Pembina TK.I
NIP. 19690311 199203 1 011



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 : Ahyudi
NIM : 10539 1116 13
Judul Penelitian : *Penerapan Metode Eksperimen terhadap Keterampilan Proses Sains Fisika Kelas XI IPA SMA Negeri 9 Makassar*

Tanggal Ujian Proposal : 22 Agustus 2017
Pelaksanaan Kegiatan Penelitian :

No.	Tanggal	Kegiatan	Paraf Guru Kelas
1.	02/11/2017	Pengurusan Administrasi Penelitian	
2.	15/11/2017	Perkenalan	
3.	16/11/2017	Pretest KPS Peserta Didik	
4.	22/11/2017	Proses Belajar Mengajar Materi Suhu	
5.	23/11/2017	Proses Belajar Mengajar Materi Kalor	
6.	29/11/2017	Proses Belajar Mengajar Materi Pemuaian dan Perubahan Wujud Zat	
7.	30/11/2017	Proses Belajar Mengajar Materi Perpindahan Kalor	
8.	06/12/2017	Proses Belajar Mengajar Materi Azas Black	
9.	07/12/2017	Posttest KPS Peserta Didik	

Makassar, 15 Desember 2017

Mengetahui,

Kepala Sekolah SMA Negeri 9 Makassar



Drs. Supardin, M.Pd.

NIP. 19690311 199203 1 011

RIWAYAT HIDUP



Salah satu putra daerah Kabupaten Sinjai yang dilahirkan pada 23 Oktober 1997. Merupakan putra sulung dari Andi Tansi dan Andi Jamaluddin. Sebuah harapan dari kedua orang terkasihnya, memiliki tekad dan ambisi yang kuat bahwa pendidikan akan merubah segalanya dan membuat ia bermanfaat bagi siapa pun. Tepatnya tahun 2001 menjadi langkah awal, dengan mulai memasuki pendidikan formal di SD Negeri 78 Mattoanging dan tamat pada tahun 2007, pada tahun yang sama kembali melanjutkan sekolah di SMP Negeri 1 Sinjai Borong dan selesai pada tahun 2010. Tahun 2013 dinyatakan LULUS sebagai alumni SMA Negeri 08 Kabupaten Sinjai.

Langkah pencapaian ambisiasi tak hanya terhenti sampai disitu, sehingga tahun 2013 namanya kembali tercatat secara administratif sebagai mahasiswa Jurusan Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP) Universitas Muhammadiyah Makassar. Pada tingkatan ke dua sebagai mahasiswa, tepatnya 2014 waktu luang dimanfaatkan untuk menambah pengalaman dan meningkatkan relasi dengan mengikuti berbagai kegiatan intra kampus. Himaprodi Pendidikan Fisika menjadi lembaga pertama yang digeluti dan menjadi bagian dari lembaga tersebut pada Periode 2014-2015. Pengetahuan dan pengalaman menjadikan magnet organisasi semakin kuat daya tariknya, lembaga setingkat jurusan masih belum cukup untuk menambah pengalaman dan relasinya. Sehingga pada periode yang sama lembaga setingkat universitas kembali digeluti tepatnya UKM LKIM-PENA (Lembaga Kreativitas Ilmiah Mahasiswa Penelitian dan Penalaran) menjadi pengurus pada periode 2015-2016. Bergelut di lembaga ini menjadikan daya tarik magnet organisasi semakin kuat. Wawasan pengalaman dan relasi yang tak hanya di lingkup universitas sendiri namun dengan universitas se tanah air. Periode 2016-2017 dengan lembaga yang sama kembali diangkat menjadi sekretaris umum.

Rentang usia 22 tahun (2018) namanya disebut untuk mencari langkah ambisi selanjutnya. **Ahyudi, S.Pd.**