

**PENGARUH PENDEKATAN PEMECAHAN MASALAH TERHADAP
HASIL BELAJAR FISIKA PESERTA DIDIK
KELAS X SMA NEGERI 3 BARRU**



SKRIPSI

NURFITRIANI

10539 1129 13

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

**PENGARUH PENDEKATAN PEMECAHAN MASALAH TERHADAP
HASIL BELAJAR FISIKA PESERTA DIDIK
KELAS X SMA NEGERI 3 BARRU**



SKRIPSI

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Ujian Skripsi guna Memperoleh Gelar Sarjana
Pendidikan Pada Jurusan Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu
Pendidikan Universitas Muhammadiyah Makassar*

NURFITRIANI

10539 1129 13

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



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi atas nama **NURFITRIANI, NIM 10539112913** diterima dan disahkan oleh Panitia Ujian Skripsi berdasarkan Surat Keputusan Rektor Universitas Muhammadiyah Makassar Nomor: 194 Tahun 1440 H / 2018 M, pada Tanggal 07 Shafar 1440 H / 16 Oktober 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 Rabu, tanggal 17 Oktober 2018.

Makassar 08 Shafar 1440 H
17 Oktober 2018 M

- PANITIA UJIAN**
1. Pengawas Umum : Dr. H. Abu Rahman Rahim, SE., MM (.....)
 2. Ketua : Erwin Akib, M.Pd., Ph.D (.....)
 3. Sekretaris : Dr. Nur Hafidah, M.Pd (.....)
 4. Penguji
 1. Dr. Muhi Tawil, M.Si., M.Pd (.....)
 2. Dr. Nurhidina, S.Si., M.Pd (.....)
 3. Dra. Hj. Aisyah Anis, M.Pd (.....)
 4. Riskawati, S.Pd., M.Pd (.....)

Disahkan Oleh,
 Dekan FKIP Ummuh Makassar

Erwin Akib, M.Pd., Ph.D
 NIDN. 0901102602



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Mahasiswa yang bersangkutan:

Nama : NURFITRIANI

NIM : 10539112913

Program Studi : Pendidikan Fisika

Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Dengan Judul : **Pengaruh Pendekatan Pemecahan Masalah terhadap Hasil Belajar Fisika Peserta Didik Kelas X SMA Negeri 3 Barru.**

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



Pembimbing I

Dr. Ahmad Yani, M.Si
NIDN. 0003016602

Pembimbing II

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

Diketahui:

Dekan FKIP
UNISMU Makassar

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

Ketua Prodi
Pendidikan Fisika

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



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : NURFITRIANI
NIM : 10539 1129 13
Program Studi : Pendidikan Fisika
Judul Skripsi : Pengaruh Pendekatan Pemecahan Masalah Terhadap Hasil Belajar Fisika Peserta Didik Kelas X SMA Negeri 3 Barru.

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

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan saya bersedia menerima sanksi apabila pernyataan ini tidak benar.

Makassar, oktober 2018

Yang Membuat Pernyataan


Nurfitriani

MOTTO

*Kepada Allahlah segala yang ada di langit dan di bumi;
dan kepada Allahlah di kembalikan segala urusan
(Surah Al 'Imran ayat 109).*

“BARANG SIAPA TIDAK MERASAKAN DERITA BELAJAR SESAAT IA AKAN MERASAKAN KEBODOHAN SEPANJANG HIDUPNYA”

“ILMU ITU TEMAN AKRAB DALAM KESEPIAN, SAHABAT DALAM KETERASINGAN, PENGAWAS DALAM KESENDIRIAN, PETUNJUK JALAN KEARAH YANG BENAR, PENOLONG DI SAAT SULIT, DAN SIMPANAN SETELAH KEMATIAN”

“KARYA INI KEPERSEMBAHKAN UNTUK KEDUA ORANG TUAKU,
SAUDARAKU, DAN SELURUH KELUARGAKU TERCINTA YANG
SENANTIASA MEMBERIKAN MOTIVASI DAN DOA
SERTA RELA MENETESKAN KERINGATNYA
DALAM Mencari SEGENGAM REZEKI DEMI KEBERHASILANKU”.

“Bingkisan sayang sekaligus penghargaan kepada orang-orang yang mencintaiku
dengan segenap harapan terbaik dan doa restu kebanggaan mereka untukku
selamanya”

By: Nurfitriani

ABSTRAK

Nurfitriani. 2018. *Pengaruh Pendekatan Pemecahan Masalah terhadap Hasil Belajar Fisika Peserta Didik Kelas X SMA Negeri 3 Barru*. Skripsi. Jurusan Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Makassar. Pembimbing I Ahmad Yani dan pembimbing II Nurlina.

Penelitian ini bertujuan untuk: (1) mendeskripsikan hasil belajar fisika peserta didik yang diajar dengan pendekatan pemecahan masalah, (2) mendeskripsikan hasil belajar fisika peserta didik yang diajar secara konvensional, (3) mendapatkan perbedaan hasil belajar peserta didik dengan pembelajaran pemecahan masalah dengan pembelajaran konvensional. Jenis penelitian ini adalah Quasi – experimental, populasi dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas X SMA Negeri 3 Barru Tahun Ajaran 2017/2018, sedangkan sampelnya adalah kelas X MIA 2 sebagai kelas eksperimen dan kelas X MIA 1 sebagai kelas kontrol. Hasil penelitian yang diperoleh dari hasil analisis menunjukkan nilai rata-rata hasil belajar fisika peserta didik yang diajar dengan pendekatan pemecahan masalah 23,73 dan peserta didik yang diajar menggunakan pembelajaran konvensional nilai rata-ratanya adalah 15,90 dengan standar deviasi berturut-turut adalah 8,18 dan 7,72 serta koefisien varians kelas sebesar 12,05% dan 17,55%. Hasil pengujian hipotesis menggunakan uji-t diperoleh nilai $t_{hitung} = 11,33$ dan pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$ dengan $dk = 68$ diperoleh $t_{tabel} = 1,997$. Dengan demikian nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka H_1 diterima dan H_0 ditolak. Hal ini berarti terdapat pengaruh positif pembelajaran pendekatan pemecahan masalah terhadap hasil belajar fisika peserta didik kelas X SMA Negeri 3 Barru tahun ajaran 2017/2018.

Kata kunci : Hasil belajar, Pendekatan pemecahan masalah.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah rabbil 'alamin, segala puji bagi Allah SWT, Rabbi semesta alam, pemilik dan pencipta segala apa yang ada di langit dan di bumi serta yang ada di antara keduanya. Alhamdulillah berkat rahmat dan kesabaran yang diberikan oleh Allah SWT, akhirnya penulis dapat menyelesaikan skripsi sebagai salah satu persyaratan akademis guna memperoleh gelar sarjana pada Program Studi Pendidikan Fisima, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Makassar.

Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari berbagai hambatan, namun berkat bantuan, bimbingan, dan doa dari berbagai pihak sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Dr. Ahmad Yani, M.Si., selaku Pembimbing I dan Ibu Nurlina, S.Si., M.Pd., selaku Pembimbing II yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing dan mengarahkan penulis dalam penyelesaian skripsi ini.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. H. Abdul Rahman Rahim, S.E., M.M., selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Makassar.
2. Bapak Erwin Akib, M.Pd., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Makassar.
3. Ibu Dr. Nurlina, S.Si., M.Pd., selaku Ketua beserta bapak Ma'aruf, S.Pd., M.Pd., selaku Sekretaris Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Makassar.

4. Bapak dan Ibu dosen Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Makassar yang telah banyak berjasa.
5. Bapak Drs. H. Muhammad Abidin, M.Pd., selaku Kepala SMA Negeri 3 Barru yang telah memberikan izin dalam melaksanakan penelitian di SMA Negeri 3 Barru.
6. Ibunda Dra. Arfiah, M.Pd., selaku guru Fisika di SMA Negeri 3 Barru telah memberikan bantuan dan masukannya selama penelitian.

Sahabat-sahabatku Novi Andini Putri, Fitri Magfirah, serta teman-teman keluarga besar Dimensi 13 atas kebersamaannya selama ini dan telah memberikan motivasi kepada penulis demi terselesaikannya skripsi ini.

Teristimewa kepada Ayahanda Mansur dan Ibunda Musdalifah, penulis mengucapkan terima kasih yang tak terhingga atas segala pengorbanan untuk keberhasilan anaknya.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih terdapat kekurangan, olehnya itu kritikan dan saran yang sifatnya konstruktif sangat penulis harapkan demi kesempurnaan skripsi ini.

Makassar, Oktober 2018

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
SAMPUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERSETUJUAN PEMBIMBING.....	iii
SURAT PERNYATAAN.....	iv
SURAT PERJANJIAN	v
MOTTO	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan masalah.....	4
C. Tujuan Penelitian	4
D. Manfaat Penelitian	5
BAB II KAJIAN PUSTAKA DAN KERANGKA PIKIR	
A. Kajian Pustaka.....	6
B. Kerangka Berpikir.....	18
C. Hipotesis Penelitian.....	20
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Jenis Penelitian dan Desain Penelitian.....	21
B. Populasi dan Sampel	21
C. Prosedur Penelitian.....	22
D. Defenisi Operasional Variabel	23
E. Instrumen Penelitian.....	24
F. Teknik Pengumpulan Data.....	26
G. Teknik Analisis Data.....	27
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Penelitian	33
B. Pembahasan Hasil Penelitian	38
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Simpulan	41
B. Saran.....	41
DAFTAR PUSTAKA	43
LAMPIRAN.....	45

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
3.1 Kategorisasi Standar Penilaian Hasil Belajar Fisika peserta didik berdasarkan Ketetapan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 59 Tahun 2014.....	29
4.1 Statistik skor hasil belajar fisika kelompok eksperimen	33
4.2 Kategorisasi hasil belajar peserta didik kelompok eksperimen	34
4.3 Statistik skor hasil belajar fisika kelompok kontrol	34
4.4 Kategorisasi hasil belajar peserta didik kelompok kontrol	35

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
Lampiran A	
A.1 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)	46
A.2 Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)	63
A.3 Bahan Ajar.....	83
Lampiran B	
B.1 Kisi-kisi Tes Hasil Belajar.....	103
B.2 Instrumen Penelitian.....	118
B.3 Instrumen Penelitian Post-test.....	129
Lampiran C	
C.1 Analisis Validitas Item	137
C.2 Analisis Reliabilitas Item	146
Lampiran D	
D.1 Analisis Deskriptif	148
D.2 Analisis Inferensial	153
Lampiran E	
E.1 Nama kelompok belajar peserta didik.....	162
E.2 Daftar hadir peserta didik.....	164
E.3 Dokumentasi.....	168
Lampiran F	
Persuratan	

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Dalam upaya meningkatkan kualitas suatu bangsa, tidak ada cara lain kecuali melalui peningkatan mutu pendidikan. Pendidikan merupakan suatu sarana yang sangat penting untuk menunjang masa depan agar lebih baik. Pendidikan dalam hidup manusia dapat berlangsung seumur hidup, dapat terjadi di manapun dan kapanpun tanpa mengenal tempat, usia, dan waktu. Pendidikan tidak hanya terjadi di sekolah, namun juga terjadi di lingkungan masyarakat. Pada dasarnya seorang manusia itu berkembang sepanjang hidupnya. Pendidikan dapat juga diartikan sebagai suatu proses untuk membantu manusia dalam mengembangkan diri sehingga mampu untuk menghadapi segala perubahan dan mengatasi permasalahan hidup.

Menurut Langeveld (Wahyuni, 2015: 143) pendidikan adalah setiap usaha, pengaruh, perlindungan, dan bantuan yang diberikan kepada anak tertuju kepada pendewasaan anak itu, atau lebih tepat membantu anak supaya terampil melaksanakan tugas hidupnya sendiri.

Pendidikan merupakan aspek kehidupan yang dibutuhkan untuk membentuk kepribadian, sikap dan tingkah laku. Banyak usaha yang telah dilakukan pemerintah untuk meningkatkan mutu pendidikan. Peningkatan mutu pendidikan akan tercapai jika seluruh komponen pendidikan mau berusaha melakukan perubahan-perubahan ke arah yang lebih baik dan

disamping menyediakan fasilitas yang melengkapi peserta didik, sekolah hendaknya menyiapkan guru-guru untuk menjadi fasilitator.

Dunia pendidikan fisika telah diperkenalkan kepada peserta didik sejak sekolah menengah pertama sampai ke jenjang yang lebih tinggi. Pada pendidikan fisika, guru memegang peranan penting dalam mewujudkan tercapainya tujuan pembelajaran. Seorang guru fisika disamping menjelaskan konsep, prinsip, teorema, guru juga harus mengajarkan fisika dengan menciptakan kondisi yang baik agar keterlibatan peserta didik secara aktif dapat berlangsung dengan baik. Unsur penting dalam pembelajaran fisika adalah merangsang peserta didik serta mengarahkan peserta didik belajar, di mana belajar dapat dirangsang dan dibimbing dengan berbagai pendekatan atau cara yang mengarah pada tujuannya dan langkah yang tepat adalah dengan menggunakan strategi mengajar yang tepat sesuai dengan pokok bahasan yang sedang diajarkan.

Salah satu masalah pokok dalam pembelajaran di sekolah saat ini adalah masih rendahnya daya serap peserta didik terhadap pelajaran. Rendahnya nilai dari pencapaian itu dikarenakan konsep pembelajaran fisika lebih menekankan pada aspek abstrak dan mikroskopis. Peserta didik sulit memahami rumus fisika yang sedemikian banyak untuk dapat menyelesaikan soal-soal yang diberikan ketika kegiatan belajar mengajar dilaksanakan.

Selama ini pendidikan masih didominasi oleh pandangan bahwa pengetahuan sebagai perangkat fakta yang harus dihafal. Kelas masih terfokus pada guru sebagai sumber utama pengetahuan. Satu diantara masalah yang

dihadapi dalam dunia pendidikan adalah masalah lemahnya proses pembelajaran. Dalam pembelajaran diperlukan adanya keaktifan peserta didik dalam menyelesaikan permasalahan-permasalahan yang ada, bukan hanya sebagai penerima pengetahuan dari guru. Hal ini merupakan masalah yang cukup sulit yang dirasakan oleh guru. Kesulitan itu disebabkan peserta didik bukan hanya sebagai individu dengan segala keunikannya tetapi mereka juga sebagai makhluk sosial dengan lingkungan dan pengalaman yang berbeda-beda. Perbedaan lingkungan dan pengalaman tersebut mempengaruhi kemampuan peserta didik dalam memahami setiap mata pelajaran di sekolah.

Solusi penyelesaian masalah tersebut diantaranya adalah dengan Pendekatan Pemecahan Masalah. Pembelajaran ini dapat dianggap sebagai manipulasi informasi secara sistematis, langkah demi langkah dengan mengolah informasi yang diperoleh melalui pengamatan untuk mencapai suatu pemikiran sebagai respon terhadap problema yang dihadapi. Untuk dapat memanipulasi informasi, maka informasi yang baru harus disatukan dengan struktur kognitif yang telah dimiliki.

Pemilihan pendekatan pembelajaran yang tepat dan sesuai dengan konsep yang diajarkan sangat mempengaruhi proses pembelajaran, baik aktivitas peserta didik maupun pemahaman peserta didik terhadap materi pelajaran maupun terhadap hasil belajarnya. Dengan demikian, pembelajaran pendekatan pemecahan masalah dapat menjadikan pelajaran fisika lebih menarik, mudah dipahami, lebih menekankan pada pengajaran proses dan dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik.

Berdasarkan uraian diatas, maka akan dilakukan penelitian dengan judul **“Pengaruh Pendekatan Pemecahan Masalah terhadap Hasil Belajar Fisika Peserta Didik Kelas X SMA Negeri 3 Barru”**

B. Rumusan Masalah

Dari beberapa uraian di latar belakang di atas, maka rumusan masalah yang akan dijawab dalam penelitian ini diajukan sebagai berikut :

1. Seberapa besar hasil belajar fisika yang diajar dengan pendekatan pemecahan masalah pada peserta didik di kelas X SMAN 3 Barru Tahun Ajaran 2017/2018?
2. Seberapa besar hasil belajar fisika yang diajar secara konvensional pada peserta didik di kelas X SMAN 3 Barru Tahun Ajaran 2017/2018?
3. Apakah terdapat perbedaan hasil belajar fisika antara kelompok yang diajar dengan pendekatan pemecahan masalah dan yang diajar secara konvensional pada peserta didik di kelas X SMAN 3 Barru Tahun Ajaran 2017/2018?

C. Tujuan Penelitian

Seperti dalam rumusan masalah yang akan dijawab penelitian ini memiliki tujuan yaitu:

1. Untuk mendeskripsikan hasil belajar fisika peserta didik yang diajar dengan pendekatan pemecahan masalah.
2. Untuk mendeskripsikan hasil belajar fisika peserta didik yang diajar secara konvensional.

3. Untuk mendeskripsikan perbedaan hasil belajar peserta didik dengan pembelajaran pemecahan masalah dengan pembelajaran konvensional.

D. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian yaitu:

1. Bagi Guru
 - a. Hasil penelitian ini dapat diimplementasikan dalam pembelajaran untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik
 - b. Sebagai pedoman untuk pembelajaran disekolah untuk meningkatkan hasil belajar fisika.
2. Bagi Peserta Didik
 - a. Dapat meningkatkan kemampuan berpikir peserta didik terhadap hasil belajar dalam memecahkan masalah khususnya dalam pembelajaran fisika.
3. Bagi Peneliti Selanjutnya
 - a. Dapat dijadikan sebagai bahan kajian yang berhubungan dengan masalah ini, sehingga hasilnya dapat lebih luas dan mendalam.
4. Bagi Penulis
 - a. Dapat memberikan gambaran tentang model pembelajaran yang tepat dari pembelajaran fisika sehingga dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam proses belajar mengajar di sekolah. Sehingga kemampuan pemecahan masalah fisika siswa dapat di tingkatkan.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Pustaka

1. Hasil belajar fisika

Sudah tidak asing lagi jika mendengar kata belajar. Setiap manusia pasti akan mengalami berbagai pengalaman dalam hidupnya , pengalaman tersebut tentu muncul dengan adanya proses belajar sehingga sangat penting jika kita selalu melakukan hal apapun yang dimulai dengan belajar.

Travers (Suprijono, 2016:2) mengemukakan belajar adalah proses menghasilkan penyesuaian tingkah laku. Pendapat tersebut dapat diuraikan bahwa belajar adalah suatu kegiatan atau aktivitas yang dilakukan oleh seseorang dalam berbagai bentuk yang nantinya dari kegiatan atau aktivitas tersebut akan menghasilkan suatu penyesuaian sikap atau tingkah laku yang tepat terhadap hal yang dilakukannya.

Belajar juga dapat diartikan sebagai suatu aktivitas yang ditunjukkan oleh perubahan tingkah laku, sebagai hasil dari pengalaman. dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia, secara etimologis belajar memiliki arti “berusaha memperoleh kepandaian atau ilmu”.

Belajar juga adalah perubahan tingkah laku yang relatif permanen yang dihasilkan oleh proses pengalaman. Tingkah laku yang dihasilkan dari kegiatan belajar meliputi banyak hal, mulai dari masalah pengetahuan, keterampilan, kecakapan, kreasi, hingga kemampuan merasakan.

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

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

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

Dari definisi diatas, dapat dikemukakan adanya beberapa elemen yang penting yang merincikan pengertian tentang belajar, yaitu bahwa (1) belajar merupakan suatu perubahan dalam tingkah laku dimana perubahan itu dapat mengarah kepada tingkah laku yang lebih baik, tetapi juga ada kemungkinan mengarah kepada tingkah laku yang lebih buruk. (2) belajar merupakan suatu perubahan yang terjadi melalui latihan dan pengalaman, dalam artian bahwa perubahan-perubahan yang disebabkan oleh pertumbuhan atau kematangan tidak dianggap sebagai hasil belajar; seperti perubahan-perubahan yang terjadi pada diri seorang bayi. (3) untuk dapat

disebut belajar, maka perubahan itu harus relatif mantap, harus merupakan akhir daripada suatu periode waktu yang cukup panjang. Berapa lama periode waktu itu berlangsung sulit ditentukan dengan pasti, tetapi perubahan itu hendaknya merupakan akhir dari suatu periode yang mungkin berlangsung sehari-hari, berbulan-bulan ataupun bertahun-tahun. Ini berarti kita harus mengenyampingkan perubahan-perubahan tingkah laku yang disebabkan oleh motivasi, kelelahan, adaptasi, ketajaman perhatian atau kepekaan seseorang, yang biasanya hanya berlangsung sementara. (4) tingkah laku yang mengalami perubahan karena belajar menyangkut berbagai aspek kepribadian, baik fisik maupun psikis, seperti perubahan dalam pengertian, pemecahan suatu masalah atau berfikir, keterampilan, kecakapan, kebiasaan, ataupun sikap.

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

Dengan adanya belajar seseorang akan mendapatkan hasil. Hasil belajar tersebut tergantung pada kemampuan seseorang tersebut akan jauh lebih baik atau tidak berubah sama sekali.

Suprijono (2016:5) menyatakan hasil belajar adalah pola-pola perbuatan, nilai-nilai, pengertian-pengertian, sikap-sikap, apresiasi dan keterampilan-keterampilan. Berdasarkan pernyataan tersebut dapat diartikan bahwa hasil belajar merupakan suatu ketercapaian yang didapatkan dari adanya proses belajar yang dapat merubah bentuk

perbuatan atau tingkah laku, memperbaiki nilai-nilai dan meringankan bakat atau keterampilan peserta didik.

Kunandar (2013:62) menyatakan hasil belajar adalah kemampuan-kemampuan yang dimiliki peserta didik setelah menerima pengalaman belajarnya. Dengan kata lain bahwa hasil belajar adalah keberhasilan yang didapatkan oleh peserta didik setelah melalui proses pembelajaran yang didalamnya telah melatih pengetahuan, sikap dan keterampilan peserta didik sehingga melalui proses tersebut mendapatkan hasil yang lebih baik dari sebelumnya.

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

Belajar dan mengajar sebagai suatu proses mengandung tiga unsure yang dapat dibedakan, yakni tujuan pengajaran (instruksional), pengalaman (proses) belajar-mengajar, dan hasil belajar.

2. Pembelajaran Pemecahan Masalah

Pemecahan masalah merupakan tipe tertinggi dalam tingkatan belajar. Menurut Hanley Murray, Alwyn Olivier, dan Piet Human (Huda, 2016: 273) menjelaskan bahwa pembelajaran penyelesaian masalah merupakan salah satu dasar teoretis dari berbagai strategi pembelajaran yang menjadikan masalah (Problem) sebagai isu utamanya.

Pemecahan masalah dapat dianggap sebagai manipulasi informasi secara sistematis, langkah demi langkah dengan mengolah informasi yang diperoleh melalui pengamatan untuk mencapai suatu

pemikiran sebagai respon terhadap problema yang dihadapi. Untuk dapat memanipulasi informasi, maka informasi yang baru harus disatukan dengan struktur kognitif yang telah dimiliki.

Jadi proses pemecahan masalah terdiri dari: (1) kesadaran adanya masalah; (2) perumusan masalah; (3) perumusan hipotesis; (4) pengumpulan data atau informasi; (5) pengujian hipotesis-hipotesis; (6) penarikan kesimpulan dan (7) penerapan hasil pemecahan masalah (Hamalik, 2012: 58).

Menurut Konsep John Dewey (Djamarah, 2011: 34) tentang berpikir menjadi dasar untuk pemecahan masalah, yakni:

- a. Adanya kesulitan yang dirasakan dan kesadaran akan adanya masalah.
- b. Masalah ini diperjelas dan dibatasi.
- c. Mencari informasi atau data dan kemudian data itu diorganisasikan.
- d. Mencari hubungan untuk merumuskan hipotesis-hipotesis kemudian hipotesis-hipotesis itu dinilai, diuji agar dapat ditentukan diterima atau ditolak.
- e. Penerapan pemecahan masalah terhadap masalah yang dihadapi sekaligus berlaku sebagai pengujian kebenaran pemecahan tersebut untuk dapat sampai pada kesimpulan.

Menurut John Dewey, langkah-langkah dalam pemecahan masalah, yakni: (1) Kesadaran akan adanya masalah. (2) Merumuskan masalah. (3) Mencari data dan merumuskan hipotesis-hipotesis. (4) Menguji hipotesis-hipotesis itu. (5) Menerima hipotesis yang benar.

Taksonomi Pemecahan Masalah :

Wankat dan Oreovocy mengklasifikasikan lima tingkat taksonomi pemecahan masalah, yaitu sebagai berikut :

- a. Rutin : Tindakan rutin atau bersifat alogaritmik yang dilakukan tanpa membuat suatu keputusan. Beberapa operasi matematika seperti persamaan kuadrat, operasi integral, analisis varian, termasuk masalah rutin.
- b. Diagnostic : pemilihan suatu prosedur atau cara yang tepat secara rutin. Beberapa rumus yang digunakan dalam menentukan tegangan suatu balok, dan diagnosis adalah memilih prosedur yang tepat untuk memecahkan masalah tersebut.
- c. Strategi : pemilihan prosedur secara rutin untuk memecahkan suatu masalah. Strategi merupakan bagian dari tahap analisis dan evaluasi dalam taksonomi Bloom.
- d. Interpretasi : kegiatan pemecahan masalah yang sesungguhnya, karena melibatkan kegiatan mereduksi masalah yang nyata, sehingga dapat dipecahkan.
- e. Generalisasi : pengembangan prosedur yang bersifat rutin untuk memecahkan masalah-masalah yang baru.

Pada hakikatnya program pembelajaran bertujuan tidak hanya memahami dan menguasai apa dan bagaimana suatu terjadi, tetapi juga memberi pemahaman dan menguasai tentang “ mengapa hal itu terjadi”. Berpijak pada permasalahan tersebut, maka pembelajaran pemecahan masalah menjadi sangat penting untuk diajarkan.

Pada dasarnya tujuan akhir pembelajaran adalah menghasilkan siswa yang memiliki pengetahuan dan keterampilan dalam memecahkan masalah yang dihadapi kelak di masyarakat. Untuk menghasilkan siswa yang memiliki kompetensi yang andal dalam pemecahan masalah, maka diperlukan serangkaian strategi pembelajaran pemecahan masalah. Berdasarkan kajian beberapa literature terdapat banyak strategi pemecahan masalah yang kiranya dapat diterapkan dalam pembelajaran.

Pemecahan masalah dipandang sebagai suatu proses untuk menemukan kombinasi dari sejumlah aturan yang dapat diterapkan dalam upaya mengatasi situasi yang baru. Pemecahan masalah tidak sekedar sebagai bentuk kemampuan menerapkan aturan-aturan yang telah dikuasai melalui kegiatan-kegiatan belajar terdahulu, melainkan lebih dari itu, merupakan proses untuk mendapatkan seperangkat aturan pada tingkat yang lebih tinggi. Apabila seseorang telah mendapatkan suatu kombinasi perangkat aturan yang terbukti dapat dioperasikan sesuai dengan situasi yang sedang dihadapi maka ia tidak saja dapat memecahkan suatu masalah, melainkan juga telah berhasil menemukan sesuatu yang baru. Sesuatu yang dimaksud adalah perangkat prosedur atau strategi yang memungkinkan seseorang dapat meningkatkan kemandirian dalam berpikir (Gagne, 1985).

Idealnya aktivitas pembelajaran tidak hanya difokuskan pada upaya mendapatkan pengetahuan sebanyak-banyaknya, melainkan juga bagaimana menggunakan segenap pengetahuan yang didapat untuk menghadapi situasi baru atau memecahkan masalah-masalah khusus yang

ada kaitannya dengan bidang studi yang dipelajari. Hakikat pemecahan masalah adalah melakukan operasi prosedural urutan tindakan, tahap demi tahap secara sistematis, sebagai seorang pemula (*novice*) memecahkan suatu masalah. Menurut Travers (Made Wena, 2016) kemampuan yang berstruktur prosedural harus dapat diuji transfer pada situasi permasalahan baru yang relevan, karena yang dipelajari adalah prosedur-prosedur pemecahan masalah yang berorientasi pada proses. Sedangkan Raka Joni (2016:52) mengatakan bahwa proses yang dimaksud bukan dilihat sebagai perolehan informasi yang terjadi secara satu arah dari luar ke dalam diri siswa, melainkan sebagai pemberian makna oleh siswa kepada pengalaman kepada pengalamannya melalui proses asimilasi dan akomodasi yang bermuara pada pemutakhiran struktur kognitifnya.

Kemampuan pemecahan masalah sangat penting artinya bagi siswa dan masa depannya. Para ahli pembelajaran sependapat bahwa kemampuan pemecahan masalah dalam batas-batas tertentu, dapat dibentuk melalui bidang studi dan disiplin ilmu yang diajarkan. Persoalan tentang bagaimana mengajarkan pemecahan masalah tidak akan pernah terselesaikan tanpa memerhatikan jenis masalah yang ingin dipecahkan, saran dan bentuk program yang disiapkan untuk mengajarkannya, serta variable-variabel pembawaan siswa.

Mengingat jenis permasalahan yang akan diajarkan terdiri dari berbagai macam permasalahan, maka terdapat juga strategi pemecahan masalah yaitu sebagai berikut:

a. Strategi Pemecahan Masalah Sistematis (*Systematic Approach to Problem Solving*)

Pemecahan masalah sistematis (*systematic approach to problem solving*) adalah petunjuk untuk melakukan suatu tindakan yang berfungsi untuk membantu seseorang dalam menyelesaikan suatu permasalahan. Secara operasional tahap-tahap pemecahan masalah sistematis terdiri atas empat tahap berikut.

- a. Memahami masalahnya.
- b. Membuat rencana penyelesaian.
- c. Melaksanakan rencana penyelesaian.
- d. Memeriksa kembali, mengecek hasilnya.

Penggunaan pemecahan masalah sistematis dalam menyelesaikan suatu masalah dilengkapi dengan *Key Relation Chart* (*KR chart*), yaitu lembaran yang berisi catatan tentang persamaan, rumus, dan hukum dari materi yang dipelajari. *KR chart* digunakan untuk memudahkan mengingat dan memunculkan kembali hubungan yang diperlukan untuk menyelesaikan latihan soal yang sedang dihadapi.

Pendekatan Pemecahan Masalah

Pendekatan adalah cara umum dalam melihat dan bersikap dalam suatu masalah. Pemecahan masalah adalah proses, cara, perbuatan, memecah atau memecahkan. Pendekatan pemecahan masalah merupakan pendekatan pembelajaran dimana peserta didik berlatih memecahkan persoalan. Persoalan tersebut terkadang sengaja dibuat oleh guru, dari

permasalahan yang muncul di dalam kehidupan peserta didik sehari-hari. Pendekatan pemecahan masalah mengacu pada pengembangan fungsi otak anak, mengembangkan daya pikir secara kreatif untuk mengenali masalah dan mencari pilihan pemecahannya. Pemahaman siswa tentang pelajaran yang diajarkan dapat terlihat dari sifat aktif, kreatif, dan inovatif siswa dalam menghadapi pelajaran tersebut. Keaktifan peserta didik akan muncul jika guru memberikan persoalan kepada peserta didik agar mau mengembangkan pola pikirnya, mau mengemukakan ide-ide dan lain-lain. Peserta didik dapat berpikir dan menalar suatu persoalan fisika apabila telah memahami persoalan fisika. Suatu cara pandang peserta didik terhadap persoalan fisika ikut mempengaruhi pola pikir tentang penyelesaian masalah yang akan dilakukan.

Ciri-ciri Pendekatan Pemecahan Masalah Ciri-ciri pendekatan pemecahan masalah antara lain: 1) Diawali dengan masalah yang tidak rutin 2) Mempunyai penyelesaian yang berbeda 3) Untuk dapat menyelesaikan suatu permasalahan seseorang harus memiliki banyak pengalaman. Pemecahan masalah bagi sebagian besar peserta didik merupakan hal yang sangat sulit. Agar peserta didik tertarik untuk menyelesaikan masalah, Jacobson, Lester, dan Stegel mengajukan tiga prinsip yaitu: 1) Berikan kepada peserta didik pengalaman langsung, aktif, dan berkesinambungan dalam menyelesaikan soal-soal yang beragam. 2) Ciptakan hubungan yang positif antara minat peserta didik dalam menyelesaikan soal dengan keberhasilan mereka. 3) Ciptakan hubungan

yang akrab antara peserta didik, permasalahan, perilaku pemecahan masalah, dan suasana kelas.

Keunggulan dan Kelemahan Pendekatan Pemecahan Masalah

Pendekatan pemecahan masalah memiliki keunggulan, diantaranya:

- 1) Pemecahan masalah merupakan pendekatan yang cukup bagus untuk lebih memahami isi pelajaran.
- 2) Dapat menantang kemampuan peserta didik serta memberikan kepuasan untuk menemukan pengetahuan baru bagi peserta didik.
- 3) Dapat meningkatkan aktivitas pembelajaran peserta didik.
- 4) Dapat membantu peserta didik bagaimana mentransfer pengetahuan mereka untuk memahami masalah dalam kehidupan nyata.
- 5) Dapat membantu peserta didik untuk mengembangkan pengetahuan barunya dan bertanggung jawab dalam pembelajaran yang mereka lakukan.
- 6) Bisa memperlihatkan kepada peserta didik bahwa setiap mata pelajaran pada dasarnya merupakan cara berpikir, dan sesuatu yang harus dimengerti oleh peserta didik, bukan hanya sekedar belajar dari guru atau dari buku-buku- saja.
- 7) Dianggap lebih menyenangkan dan disukai peserta didik.
- 8) Dapat mengembangkan kemampuan peserta didik untuk berpikir kritis dan mengembangkan kemampuan mereka untuk menyesuaikan dengan pengetahuan baru.
- 9) Dapat memberikan kesempatan peserta didik untuk mengaplikasikan pengetahuan yang mereka miliki dalam dunia nyata.
- 10) Dapat mengembangkan minat peserta didik untuk secara terus-menerus belajar sekalipun belajar pada pendidikan formal telah berakhir.

Kelemahan pendekatan pemecahan masalah diantaranya: 1) Manakala peserta didik tidak memiliki minat atau tidak mempunyai kepercayaan bahwa masalah yang dipelajari sulit untuk dipecahkan, maka mereka akan merasa enggan untuk mencoba. 2) Keberhasilan pendekatan pembelajaran melalui pemecahan masalah membutuhkan cukup waktu untuk persiapan. Tanpa pemahaman mengapa mereka berusaha untuk memecahkan masalah yang sedang dipelajari, maka mereka tidak akan belajar apa yang ingin mereka pelajari.

Langkah-langkah Pendekatan Pemecahan Masalah Pemecahan masalah dalam fisika membutuhkan tingkat berfikir yang lebih tinggi, karena setiap masalah dalam fisika memiliki cara penyelesaian yang tidak selalu sama karena antara masalah yang satu dan masalah yang lain tidak selalu sama dalam pemecahannya. Untuk memecahkan masalah kita perlu merencanakan langkah-langkah apa saja yang harus ditempuh guna memecahkan masalah tersebut secara sistematis.

Menurut Polya, langkah-langkah yang perlu diperhatikan untuk pemecahan masalah sebagai berikut:

1. Pertama pemahaman terhadap masalah, maksudnya mengerti masalah dan melihat apa yang dikehendaki. Cara memahami suatu masalah antara lain sebagai berikut. a) Masalah harus dibaca secara berulang-ulang agar dipahami kata demi kata, kalimat demi kalimat. b) menentukan/mengidentifikasi apa yang diketahui dari masalah. c) Menentukan/mengidentifikasi apa yang ditanyakan/apa yang

dikehendaki dari masalah. d) Mengabaikan apa-apa yang tidak relevan dengan masalah. e) Sebaiknya tidak menambah hal-hal yang tidak ada, agar tidak menimbulkan masalah yang berbeda dengan masalah yang seharusnya diselesaikan.

2. Perencanaan pemecahan masalah, maksudnya melihat bagaimana macam soal dihubungkan dan bagaimana ketidakjelasan dihubungkan dengan data agar memperoleh ide membuat suatu rencana pemecahan masalah. Untuk itu dalam menyusun perencanaan pemecahan masalah, dibutuhkan suatu kreatifitas dalam menyusun strategi pemecahan masalah.

Dari uraian diatas maka pemecahan masalah merupakan suatu cara yang dilakukan mencari jalan keluar untuk menyelesaikan suatu kesulitan dengan kemampuan, keterampilan dan pemahaman.

B. Kerangka Pikir

Masalah pembelajaran fisika yang terjadi disekolah adalah permasalahan metode pengajaran yang digunakan. Pola pengajaran yang sering diterapkan disekolah adalah kebanyakan menggunakan metode konvensional. Metode konvensional menjadikan peserta didik sebagai objek dan guru sebagai subjek pembelajaran. Pola pengajaran yang kurang sesuai tersebut menyebabkan banyak peserta didik yang menganggap belajar adalah aktivitas yang tidak menyenangkan. Akibatnya tingkah pemahaman peserta didik rendah, siswa kurang mampu mengintegrasikan keterkaitan antar konsep yang satu dengan yang

lainnya, lemahnya ingatan siswa, rendahnya respon peserta didik terhadap penyampaian guru. Beban belajar tersebut menyebabkan hasil belajar fisika peserta didik menjadi rendah, oleh karena itu dibutuhkan suatu model pembelajaran yang dapat mengkonstruksi pengetahuan peserta didik itu sendiri. Salah satu model pembelajaran yaitu pemecahan masalah (*Problem Solving*).

Fisika adalah ilmu yang mempelajari tentang alam mengenai sifat-sifat dan struktur benda mati serta interaksi antara materi dan energi dengan gejala alam. Penemuan fenomena alam yang ditemukan merupakan teori fisika teori fisika yang ditemukan kemudian dikaji. Jika teori tersebut terbukti dan digunakan khalayak umum maka teori tersebut menjadi hukum atau prinsip fisika. Sedangkan, berpikir adalah suatu proses yang tidak hanya melibatkan ingatan juga harus melibatkan pemahaman. Proses berpikir lebih aktif dari proses mengingat ataupun memahami. Dalam berpikir terdapat tiga langkah yaitu pembentukan pengertian, pembentukan pendapat, dan penarikan kesimpulan. Untuk kemampuan berpikir tidak dapat diperoleh dari pembelajaran biasa, tetapi hanya dapat dilakukan dengan pemecahan masalah.

Pendekatan pemecahan masalah (*Problem Solving*) dirasa mampu memfasilitasi peserta didik dalam mengatasi permasalahan dalam pembelajaran dalam menyampaikan ide-ide fisiknya dan menjadikan peserta didik mampu menggunakan kemampuan berpikirnya.

C. Hipotesis

Berdasarkan landasan teori dan kerangka pikir terdapat permasalahan diatas maka dapat disusun hipotesis penelitian sebagai berikut:

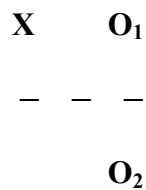
“Terdapat perbedaan yang signifikan hasil belajar Fisika antara kelas yang diajar menggunakan pendekatan pemecahan masalah dan kelas yang diajar secara konvensional pada peserta didik kelas X SMAN 3 Barru tahun ajaran 2017/2018”.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian dan Desain Penelitian

Penelitian merupakan jenis penelitian *Quasi- Experimental* desain *The Static – Group Comparison*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pendekatan pemecahan masalah terhadap hasil belajar peserta didik kelas X SMA Negeri 3 Barru.



Keterangan:

- X** = Pembelajaran berbasis literasi pada kelas eksperimen.
- O₁** = Pengukuran variabel tidak terikat melalui pemberian tes hasil belajar setelah pemberian perlakuan berakhir pada kelas eksperimen.
- O₂** = Pengukuran variabel tidak terikat melalui pemberian tes hasil belajar setelah pemberian perlakuan berakhir pada kelas kontrol.
- - - = Kelas eksperimen dan kelas kontrol diperoleh tanpa melalui random (Non Equivalen).

B. Populasi dan Sampel

1. Populasi Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas X SMA Negeri 3 Barru Tahun Ajaran 2017/2018.

2. Sampel Penelitian

Pengambilan sampel dalam penelitian ini yaitu 2 kelas sebagai kelas sampel yaitu kelas X MIA 1 sebagai kelas eksperimen dengan jumlah 35 peserta didik dan kelas X MIA 2 sebagai kelas kontrol dengan jumlah 35 peserta didik. Maka dapat dilihat bahwa sampel penelitian 70 peserta didik.

C. Prosedur Penelitian

1. Tahap Persiapan

Sebelum melakukan penelitian, peneliti terlebih dahulu melakukan persiapan. Peneliti terlebih dahulu melakukan observasi dan konsultasi kepada guru mata pelajaran fisika dan wakasek kurikulum SMA Negeri 3 Barru mengenai pembelajaran pendekatan pemecahan masalah terhadap hasil belajar fisika yang akan diteliti. Kemudian dilanjutkan dengan kegiatan pengurusan surat izin melaksanakan penelitian, pengumpulan literatur yang mendukung, pembuatan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD).

2. Tahap Pelaksanaan

Pelaksanaan penelitian yaitu proses pembelajaran di kelas yang dijadwalkan disesuaikan dengan yang terpilih sebagai sampel, sehingga tidak mengganggu mata pelajaran lain. Melakukan proses pembelajaran, yaitu pada kelas eksperimen diberi perlakuan dengan menerapkan pembelajaran pendekatan pemecahan masalah dan kelas kontrol diajar secara konvensional.

3. Tahap Analisis

Setelah melakukan penelitian, selanjutnya semua data yang telah dikumpulkan dianalisis dan kesimpulan dari judul.

D. Definisi Operasional Variabel

Dalam penelitian dikelompokkan menjadi 2 variabel yaitu, variabel bebas dan variabel terikat. Dimana yang menjadi variabel bebas adalah pembelajaran pendekatan pemecahan masalah diberi simbol (O_1) dan variabel terikat adalah hasil belajar fisika peserta didik yang diberi simbol (O_2).

- 1) Pembelajaran pendekatan pemecahan masalah dalam penelitian ini adalah melibatkan peserta didik dalam setiap tahapannya yaitu: (1) penyadaran adanya masalah; (2) perumusan masalah; (3) perumusan hipotesis; (4) pengumpulan data atau informasi; (5) pengujian hipotesis-hipotesis; (6) penarikan kesimpulan dan (7) hasil pemecahan masalah.
- 2) Pembelajaran konvensional dalam penelitian ini adalah pembelajaran yang diawali dengan penjelasan singkat materi oleh guru, dimana peserta didik diajarkan teori, definisi, teorema yang harus dihafal, pemberian contoh soal dan diakhiri dengan latihan soal.
- 3) Hasil belajar dalam penelitian ini adalah skor yang diperoleh peserta didik melalui tes berbentuk pilihan ganda setelah mengalami proses belajar mengajar dalam aspek kognitif dengan indikator meliputi C_1 , C_2 , C_3 , dan C_4 .

E. Instrumen Penelitian

Instrumen atau alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu tes berbentuk pilihan ganda, untuk memperoleh data tentang hasil belajar fisika peserta didik. Tes ini digunakan untuk mengukur tingkat penguasaan peserta didik terhadap materi setelah belajar dalam jangka waktu tertentu. Namun sebelum tes hasil belajar itu dibuat. Langkah-langkah yang ditempuh dalam pengembangan tes tersebut ialah:

a. Tahap Pertama

Menyusun tes yang akan digunakan berupa tes tertulis berbentuk pilihan ganda.

b. Tahap kedua

Semua item soal yang berjumlah 40 item disusun berdasarkan tingkat ranah kognitif kemudian dikonsultasikan ke dosen pembimbing. Setelah disetujui oleh dosen pembimbing maka dilakukannya uji validitas oleh dua orang validator. Item soal yang jumlahnya 40 item setelah divalidasi jumlahnya tidak berkurang yakni tetap 40 item soal.

c. Tahap Ketiga

Item soal yang telah divalidasi oleh validator kemudian dilakukan uji soal validasi yang dilaksanakan dikelas X Mia₃ pada tanggal 21 Februari 2018. Setelah dilakukan pengujian hasil kerja peserta didik maka jumlah soal valid dan layak digunakan dalam penelitian berjumlah 28 item soal. Hasil ini diperoleh dari skala penilaian 1 0 dengan bantuan Microsoft excel.

d. Tahap Empat

Selanjutnya maka dilakukanlah uji validitas dan Reabilitas Instrumen instrument. Hal ini dimaksudkan untuk melihat apakah tes kemampuan ini layak atau tidak untuk digunakan .

Uji validitas dalam penelitian ini menggunakan teknik korelasi biserial, hal ini dikarenakan data dalam penelitian ini bersifat dikotomi (bersifat benar atau salah).Instrumen dalam hal ini item soal dikatakan valid apabila mempunyai nilai $r_{hitung} > r_{tabel}$. (Selengkapnya dapat dilihat pada lampiran C hal. 145)

$$\gamma_{pbi} = \frac{Mp - Mt}{St} \sqrt{\frac{p}{q}} \quad (\text{Arikunto, 2010:698})$$

Keterangan:

- γ_{pbi} = koefisien korelasi biserial
- M_p = rerata skor dari subjek yang menjawab betul bagi item yang dicari validitasnya.
- M_t = Rerata skor total
- S_t = standar deviasi dari skor total
- p = proporsi peserta didik yang menjawab benar
- p = $\frac{\text{Banyaknya peserta didik yang menjawab benar}}{\text{Jumlah seluruh peserta didik}}$
- q = proporsi peserta didik yang menjawab salah ($q = 1 - p$)

Uji reliabilitas dilakukan terhadap item pertanyaan yang dinyatakan valid.

Pengujian reliabilitas tes dilakukan dengan menggunakan rumus Kuder dan Richardson (KR-20) yang dirumuskan

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(\frac{s^2 - \sum pq}{s^2} \right) \quad (\text{Sugiyono, 2016: 186})$$

Keterangan :

r_{11}	: reabilitas tes secara keseluruhan
p	: proporsi subjek yang menjawab item dengan benar
q	: proporsi subjek yang menjawab item dengan salah
$\sum pq$: jumlah hasil perkalian antara p dan q
n	: banyaknya item
s	: standar deviasi tes

F. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan tes hasil belajar. Instrument penelitian sebanyak 40 butir soal pilihan ganda untuk mengukur tes hasil belajar peserta didik yang diberikan kepada kelas uji coba yakni kelas X Mia 3, tes uji coba dilaksanakan 2018. Sebelum digunakan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol terlebih dahulu soal-soal tersebut divalidasi untuk memperoleh soal yang valid. Beberapa soal yang tidak valid akan diperbaiki. Prosedur penskoran dilakukan dengan menggunakan model penskoran soal pilihan ganda. Jawaban yang benar diberi skor 1 dan jawaban yang salah diberi skor 0.

G. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data adalah proses mengatur urutan data, mengorganisasikannya dalam suatu pola, kategori dan satuan varian uraian dasar. Analisis data adalah rangkaian kegiatan penelaan, pengelompokan, sistematisasi, penafsiran, dan verifikasi data agar sebuah fenomena memiliki nilai sosial, akademis, dan ilmiah. Analisis data ini dilakukan setelah data yang diperoleh dari sampel melalui instrumen yang dipilih dan akan digunakan untuk menjawab

masalah dalam penelitian atau untuk menguji hipotesa yang diajukan melalui penyajian data.

Analisis data dalam penelitian kuantitatif lasim disebut analisis statistika karena menggunakan rumus-rumus statistika. Statistika dalam analisis dibedakan dua yaitu, statistika diskriptif dan statistika inferensial.

Dalam penelitian ini menggunakan analisis data inferensial. Statistik inferensial, (sering juga disebut statistik induktif atau statistik probabilitas), adalah teknik statistika yang digunakan untuk menganalisis data sampel dan hasilnya diberlakukan untuk populasi.

Adapun langkah-langkah yang pengolahan data dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Teknik Analisis Deskriptif

Data yang diperoleh akan ditampilkan dalam distribusi frekuensi untuk memudahkan analisis statistic. Setelah menghitung rentang, yaitu dengan mengurangi skor tertinggi dengan skor terendah, dihitung panjang kelas interval dengan rumus berikut :

$$P = \frac{\text{Rentang}}{\text{Jumlah Kelas}}$$

Langkah selanjutnya yang dilakukan oleh peneliti dalam membuat tabel distribusi frekuensi adalah menentukan batas kelas interval. Interval awal ditentukan oleh skor minimum kebatas selanjutnya. Batas kelas selanjutnya ditentukan dengan rumus :

$$\text{Batas Kelas} = \text{Batas Kelas Terbawah} + P - 1$$

Setelah diketahui interval, data dikelompokkan berdasarkan kelas intervalnya. Sehingga terlihat frekuensi pada setiap frekuensi pada setiap interval. Berdasarkan tabel distribusi frekuensi dapat dihitung skor rata-rata dan standar deviasi. Selain untuk analisis deskriptif, tabel distribusi ini juga digunakan pada analisis inferensial.

Skor rata-rata diperoleh dari persamaan berikut :

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

Dimana untuk data yang disusun didalam daftar distribusi frekuensi dengan :

\bar{x} = skor rata-rata
 X_i = skor perolehan
 n = jumlah data

Standar deviasi kelas yang didapatkan dari persamaan dibawah ini.

$$S = \sqrt{\frac{n\sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}{n(n-1)}}$$

(Sugiyono, 2012: 57)

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

Tabel 3.2 Kategorisasi Standar Penilaian Hasil belajar Fisika Peserta Didik berdasarkan ketetapan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 59 tahun 2014

Interval Nilai	Kategori
85 – 100	Sangat Tinggi
65 – 84	Tinggi
55 – 64	Cukup
35 – 54	Rendah
0 – 34	Sangat Rendah

(Sumber:Peraturan Pemerintah Nomor 59 Tahun 2014)

2. Teknik Analisis Inferensial

Analisis statistik inferensial digunakan untuk menguji hipotesis penelitian yang telah diajukan. Sebelum dilakukan pengujian, maka terlebih dahulu dilakukan pengujian dasar-dasar analisis yaitu uji normalitas yang dirumuskan sebagai berikut:

a) Uji Normalitas

Uji normalitas data dimaksudkan untuk mengetahui apakah data yang digunakan berdistribusi normal atau tidak. Untuk pengujian tersebut digunakan rumus Chi- kuadrat yang dirumuskan sebagai berikut:

$$x^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

(Arikunto, 2010: 333)

Dengan:

- χ^2 = Nilai Chi-kuadrat hitung
- O_i = frekuensi hasil pengamatan
- E_i = frekuensi harapan
- k = banyak kelas

Kriteria pengujian data yang berasal dari populasi berdistribusi normal bila $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ dengan derajat kebebasan $dk = (k-3)$ pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$ maka data dikatakan berdistribusi normal.

b) Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui perbedaan antara dua populasi. Uji homogenitas dilakukan dengan melihat keadaan kehomogenan populasi.

$$F = \frac{\text{Varians terbesar}}{\text{Varians terkecil}}$$

(Subana, 2005)

Kriteria pengujian :

Nilai yang diperoleh dari rumus diatas dinyatakan sebagai F_{hitung} . Selanjutnya nilai F_{tabel} diperoleh dari daftar distribusi F dengan penyebut dan pembilang $dk = (n - 1)$ pada taraf nyata $\alpha = 0,05$. Kedua kelas dikatakan memiliki data yang homogen apabila $F_{hitung} < F_{tabel}$. (Selengkapnya dapat dilihat pada lampiran D hal.157)

c) Pengujian Hipotesis

Statistik yang digunakan untuk pengujian hipotesis menggunakan uji dua pihak dengan menguji kesamaan dua rata-rata. Kedua rata-rata tersebut merupakan skor yang diperoleh dari kelas eksperimen yang diajar menggunakan

metode berbasis eksperimen dan kelas control yang diajar dengan pembelajaran konvensional.

Persamaan yang digunakan untuk menguji hipotesis pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

dimana:

$$s^2 = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{(n_1 + n_2) - 2}}$$

(Sugiyono, 2016)

dengan:

\bar{X}_1 = Rata-rata nilai hasil belajar kelas eksperimen.

\bar{X}_2 = Rata-rata nilai hasil belajar kelas kontrol.

n_1 = Banyaknya data kelas eksperimen.

n_2 = Banyaknya data kelas kontrol.

s_1^2 = Varians kelas eksperimen.

s_2^2 = Varians kelas kontrol.

s = Standar deviasi gabungan.

Hipotesis yang diuji dalam penelitian ini adalah :

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$$

Dengan :

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$ = Tidak terdapat perbedaan hasil belajar yang signifikan yang diajar menggunakan pendekatan pemecahan masalah dan diajar secara konvensional pada peserta didik kelas X SMA Negeri 3 Barru Tahun Ajaran 2017/2018 .

$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$ = Terdapat perbedaan hasil belajar fisika yang signifikan antara yang diajar menggunakan pendekatan pemecahan

masalah dan yang diajar secara konvensional pada peserta didik kelas X SMA Negeri Barru Tahun Ajaran 2017/2018.

μ_1 = Skor rata-rata hasil belajar fisika peserta didik yang diajar dengan pendekatan pemecahan masalah.

μ_2 = Skor rata-rata hasil belajar fisika yang diajar secara konvensional.

Jika $-t_{\text{tabel}} < t_{\text{hitung}} < t_{\text{tabel}}$ terletak di taraf tersebut maka H_0 diterima dan jika tidak H_1 diterima.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan dipaparkan hasil penelitian beserta pembahasannya tentang Pendekatan Pemecahan Masalah Terhadap Hasil Belajar Fisika Peserta Didik Kelas X SMA Negeri 3 Barru. Data dan informasi yang diolah merupakan tes hasil belajar fisika yang di peroleh dari kelas penelitian dengan pemberian *Posttest* berupa tes tertulis yang berbentuk pilihan ganda sebanyak 28 butir soal dikelas kontrol dan dikelas eksperimen.

A. Hasil Penelitian

1. Hasil Analisis Deskriptif

Analisis deskriptif hasil belajar fisika kelas di X MIA SMA Negeri 3 Barru tahun ajaran 2017/2018 dengan menggunakan dua model pembelajaran yaitu Pendekatan Pemecahan Masalah pada kelas eksperimen dan model pembelajaran konvensional dikelas kontrol.

a. Hasil Analisis pada Kelas Eksperimen

Adapun gambaran hasil belajar fisika peserta didik dikelas X_{MIA 2} yang ditunjukkan oleh skor hasil belajar dirangkum pada tabel dibawah ini:

Tabel 4.1 Statistik Skor Hasil Belajar Fisika Kelompok Eksperimen

Statistik	Nilai Statistik
Jumlah Sampel	35
Skor Ideal	28
Skor Tertinggi	28
Skor Terendah	18

Skor Rata-Rata	23,73
Stándar Deviasi	2,86

Skor tertinggi yang dicapai oleh peserta didik dengan menggunakan Pendekatan pemecahan masalah : ³³ 28 dari skor 28 yang mungkin. Skor terendah yang dicapai peserta didik adalah 18 dari 28 skor yang mungkin. Skor rata-rata peserta didik 23,73 dan standar deviasi 2,86.

Jika skor hasil belajar peserta didik kelas X_{MIA1} SMA Negeri 3 Barru dianalisis dengan menggunakan persentasi pada distribusi frekuensi, maka dapat dibuat tabel kategorisasi hasil belajar sebagai berikut:

Tabel 4.2 Kategorisasi Hasil Belajar Peserta Didik Kelompok Eksperimen

No.	Skor	Kategori	<i>F</i>	Presentase (%)
1	0 – 5	Sangat Rendah	0	0
2	6 – 11	Rendah	0	0
3	12 – 17	Sedang	0	0
4	18– 23	Tinggi	16	45,71
5	24 – 28	Sangat Tinggi	19	54,29
Jumlah			35	100

Berdasarkan tabel diatas terlihat bahwa hasil belajar fisika peserta didik kelas X MIA 2 SMA Negeri 3 Barru tahun ajaran 2017/2018 pada saat *postest* yang mendapat kategori sangat rendah terdapat 0 peserta didik, kategori rendah

terdapat 0 peserta didik, kategori sedang terdapat 0 peserta didik, kategori tinggi terdapat 16 peserta didik dan kategori sangat tinggi terdapat 19 peserta didik.

b. Hasil Analisis Kelompok Kontrol

Adapun gambaran hasil belajar fisika peserta didik dikelas XI_{MIA1} yang ditunjukkan oleh skor hasil belajar dirangkum pada tabel dibawah ini:

Tabel 4.3 Statistik Skor Hasil Belajar Fisika Kelompok Kontrol

Statistik	Nilai Statistik
Jumlah Sampel	35
Skor Ideal	28
Skor Tertinggi	22
Skor Terendah	11
Skor Rata-Rata	15,90
Stándar Deviasi	2,79

Skor tertinggi yang dicapai oleh peserta didik yang tidak diberikan Pembelajaran pendekatan pemecahan masalah yaitu 22 dari skor 28 yang mungkin. Skor terendah yang dicapai peserta didik adalah 11 dari 28 skor yang mungkin. Skor rata-rata peserta didik 15,90 dan standar deviasi 2,79 .

Jika skor hasil belajar peserta didik kelas XI_{MIA1} SMA Negeri 3 Barru dianalisis dengan menggunakan persentasi pada distribusi frekuensi, maka dapat dibuat tabel kategorisasi hasil belajar sebagai berikut:

Tabel 4.4 Kategorisasi Hasil Belajar Peserta Didik Kelompok Kontrol

NO	Skor	Kategori	F	Presentase
----	------	----------	---	------------

				(%)
1	0 – 5	Sangat Rendah	0	0
2	6 – 11	Rendah	2	5,72
3	12 – 17	Sedang	22	62,85
4	18 – 23	Tinggi	11	31,43
5	24 – 28	Sangat Tinggi	0	0
Jumlah			35	100

Berdasarkan tabel diatas terlihat bahwa hasil belajar fisika peserta didik kelas X MIA 1 SMA Negeri Barru tahun ajaran 2017/2018 pada saat *posttest* yang mendapat kategori sangat rendah terdapat 0 peserta didik, kategori rendah terdapat 2 peserta didik, kategori sedang terdapat 22 peserta didik, kategori tinggi terdapat 11 peserta didik dan kategori sangat tinggi terdapat 0 peserta didik.

2. Hasil Analisis Statistik Inferensial

Hasil analisis statistika inferensial dimaksudkan untuk menjawab masalah penelitian yang telah dihipotesiskan, dan sebelum melakukan analisis statistika inferensial terlebih dahulu dilakukan dasar-dasar analisis yang merupakan syarat dalam pemakaian statistika inferensial ini.

Pengujian dasar-dasar analisis tersebut, sebagai berikut :

a. Pengujian Normalitas

Pengujian normalitas bertujuan untuk menyatakan apakah data skor hasil belajar fisika peserta didik untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi normal atau tidak normal.

Hasil pengujian normalitas dengan menggunakan persamaan Chi-kuadrat menunjukkan bahwa pemahaman konsep fisika diperoleh $X^2_{hitung} = 1,4877 < X^2_{tabel} = 7,815$ pada kelas kontrol sedangkan pada kelas eksperimen diperoleh nilai $X^2_{hitung} = 3,2133 < X^2_{tabel} = 7,815$ (perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran B). Hal ini menunjukkan bahwa data pemahaman konsep dari kedua kelas terdistribusi normal dengan taraf nyata $\alpha = 0,05$.

b. Pengujian Homogenitas

Hasil pengujian normalitas menunjukkan bahwa data yang diperoleh berasal dari populasi yang berdistribusi normal, maka analisis dilanjutkan dengan uji homogenitas varians populasi. Uji homogenitas dilakukan dengan menggunakan uji-F.

Perhitungan pengujian homogenitas varians populasi untuk hasil belajar diperoleh nilai $F_{hitung} = 1,060$ dan nilai $F_{tabel} = 1,772$ (perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran). Karena $F_{hitung} < F_{tabel}$, maka dapat disimpulkan bahwa data skor pemahaman konsep fisika peserta didik pada kedua kelas berasal dari varians populasi yang homogen.

c. Pengujian Hipotesis

Hipotesis yang akan diuji menggunakan statistik seperti berikut:

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$$

Keterangan :

$H_0 : \mu_0 = \mu_1$: Tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil belajar fisika peserta didik yang diajar dengan menggunakan pembelajaran pendekatan pemecahan masalah dengan peserta didik yang diajar secara konvensional.

$H_1 : \mu_0 \neq \mu_1$: Terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil belajar fisika peserta didik yang diajar dengan menggunakan pembelajaran pendekatan pemecahan masalah dengan peserta didik yang diajar secara konvensional.

Kriteria pengujian untuk uji dua pihak adalah hipotesis H_0 diterima jika:

$-t_{(1-1/2\alpha)(68)} < t_{\text{Hitung}} < t_{(1-1/2\alpha)(68)}$, dan untuk harga-harga t lainnya ditolak atau H_a diterima. Hasil perhitungan dengan menggunakan uji-t pada taraf nyata $\alpha = 0,05$ dan $dk = 68$ diperoleh $t_{\text{hitung}} = 11,33$ sedangkan $t_{\text{tabel}} = 1,997$. Karena t_{hitung} yang diperoleh tidak berada pada $-1,997 < t_{\text{hitung}} < 1,997$, maka hipotesis H_0 ditolak atau hipotesis H_1 diterima. (Pengujian selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran D).

Telah diperoleh bahwa hipotesis H_1 diterima, artinya terdapat perbedaan yang signifikan antara pemahaman konsep fisika antara peserta didik yang diajar menggunakan pembelajaran berbasis eksperimen dan yang diajar secara konvensional pada taraf nyata $\alpha = 0,05$. Peserta didik yang diajar menggunakan pembelajaran berbasis eksperimen memiliki rata-rata skor pemahaman konsep yang lebih tinggi dibandingkan dengan peserta didik yang diajar secara konvensional.

B. Pembahasan

Penelitian ini merupakan penelitian *Quasi Eksperimen* yang mengetahui hasil belajar fisika antara kelas eksperimen yang diajar dengan menggunakan pembelajaran pendekatan pemecahan masalah dengan kelas kontrol yang diajar dengan pembelajaran secara konvensional

Berdasarkan hasil analisis deskriptif menunjukkan hasil belajar fisika siswa yang diajar dengan menggunakan pembelajaran pendekatan pemecahan masalah lebih baik dibandingkan dengan kelas yang diajar dengan menggunakan pembelajaran secara konvensional. Hal ini disebabkan peserta didik di kelas eksperimen yang diajar dengan pembelajaran berbasis literasi dapat memahami pembelajaran fisika dari yang diberikan dan mengkomunikasikan serta menerapkan pengetahuan fisika dan memecahkan masalah dalam pembelajaran fisika itu sendiri, sedangkan pada kelas kontrol yang diajar dengan model pembelajaran konvensional siswa cenderung menunggu penyampaian informasi dari guru. Selain itu pada kelas eksperimen, kegiatan yang dilakukan dibagi secara merata pada setiap anggota kelompoknya sehingga kegiatan belajar lebih cepat selesai, hal ini memberikan kesempatan untuk saling berinteraksi yang melibatkan berbagai ide dan pendapat serta saling bertukar pengalaman melalui proses dalam pemecahan masalah berargumentasi dalam menganalisa informasi yang diperoleh untuk membuat suatu kesimpulan.

Apabila ditinjau dari perolehan skor rata-rata *posttest* setelah pembelajaran, hasil belajar fisika peserta didik antara kelompok eksperimen dan kontrol terdapat perbedaan. Hal ini cenderung disebabkan oleh penguasaan materi yang diberikan bertambah, sehingga peserta didik dapat menyelesaikan pemecahan masalah (bacaan yang mengandung masalah) dengan baik, memahami konsep materi pelajaran serta mampu menyelesaikan masalah dengan mengkomunikasikannya serta membuat keputusan bersama dalam pembelajaran fisika. Namun untuk kedua kelas memiliki nilai yang berbeda hal ini disebabkan oleh pembelajaran pendekatan pemecahan masalah yang diberikan pada kelas eksperimen

memberikan penguasaan dan penerapan konsep yang lebih banyak dan lebih bermakna dibandingkan dengan pembelajaran secara konvensional pada kelas kontrol.

Secara umum dapat dikatakan pembelajaran pendekatan pemecahan masalah yang pembelajarannya teratur dari segi kedisiplinan, hal ini menunjukkan keterlibatan peserta didik secara aktif dalam proses pembelajaran. Guru sedemikian rupa merancang pembelajaran dimana pesertadidik hampir seluruhnya mendapatkan pengetahuannya melalui kelompok dan lingkungan sekitarnya melalui pembelajaran pendekatan pemecahan masalah. Guru hanya bertindak sebagai fasilitator yang membimbing peserta didik dengan demikian peserta didik dapat belajar secara bermakna. Fakta empiris yang dikemukakan memberi indikasi bahwa pembelajaran fisika yang menggunakan pendekatan pemecahan masalah merupakan salah satu pembelajaran yang dapat digunakan untuk mencapai tujuan pembelajaran fisika pada khususnya. Dari hasil analisis deskriptif terhadap hasil belajar fisika yang diajarkan melalui pembelajaran pendekatan pemecahan masalah di SMA Negeri 3 Barru dengan varians yang sangat berbeda dimana kelas eksperimen 8,18 sedangkan kelas kontrol 7,72 sehingga pembelajaran pendekatan pemecahan masalah dan eksperimen lebih baik dari pada dengan kelas kontrol.

Peningkatan penguasaan konsep dan kebermaknaan pembelajaran fisika telah diperoleh peserta didik. Menurut Achmad dkk. (2009:28) Pembelajaran fisika akan lebih bermakna apabila dampak dari pembelajaran fisika siswa dapat mengembangkan pengalaman untuk lebih memahami dunia nyata, menggunakan proses prinsip-prinsip keilmuan untuk membuat keputusan, terlibat aktif dalam

diskusi tentang ilmu pengetahuan dan teknologi, meningkatkan kesejahteraan melalui pengetahuan, pemahaman, dan keterampilan keilmuan dalam meneliti. Berdasarkan hasil penelitian dengan menggunakan pembelajaran pendekatan pemecahan masalah pada pembelajaran fisika tingkat SMA, Hasil belajar peserta didik mengalami peningkatan berdasarkan data hasil tes hasil belajar yang diberikan pada akhir pertemuan diperoleh rata-rata antara kelas eksperimen maupun kelas kontrol yaitu 23,73 pada kelas eksperimen dan 15,90 pada kelas kontrol.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Hasil belajar fisika peserta siswa kelas X MIA 1 SMA Negeri 3 Barru (Kelas Eksperimen) yang diajar dengan menggunakan pembelajaran pendekatan pemecahan masalah memiliki skor rata-rata 23,73 berada pada kategori tinggi.
2. Hasil belajar fisika peserta siswa kelas X MIA 2 SMA Negeri 3 Barru (Kelas Kontrol) yang diajar pembelajaran konvensional memiliki skor rata-rata 15,90 berada pada kategori sedang.
3. Terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil belajar fisika peserta didik yang diajar dengan menggunakan pembelajaran pendekatan pemecahan masalah dengan hasil belajar fisika peserta didik yang diajar menggunakan model pembelajaran konvensional. Dengan demikian dengan pembelajaran pendekatan pemecahan masalah memberikan pengaruh yang lebih baik dalam pencapaian hasil belajar peserta didik.

B. Saran

1. Kepada guru di SMA Negeri 3 Barru agar dalam pembelajaran fisika disarankan untuk mengajar dengan menggunakan pembelajaran pendekatan pemecahan masalah agar lebih efektif dalam meningkatkan hasil belajar.

2. Kepada penentu kebijakan dalam bidang pendidikan agar hasil penelitian ini dapat dijadikan bahan pertimbangan dalam rangka meningkatkan mutu pendidikan di SMA Negeri 3 Barru.
3. Kepada peneliti lain yang berminat menyelidiki variabel-variabel yang relevan pada materi dengan situasi dan kondisi yang berbeda yang pada gilirannya nanti akan lahir satu tulisan yang lebih baik, lengkap dan bermutu.

LAMPIRANA

A.1 RENCANA PELAKSANAAN
PEMBELAJARAN (RPP)

A.2 LEMBAR KERJA PESERTA
DIDIK(LKPD)

A.3 BAHAN AJAR

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

6

I. IDENTIFIKASI



Nama Sekolah : SMA Negeri 3 Barru

Kelas / Semester : X / Ganjil

Mata Pelajaran : Fisika

Topik : Gerak Melingkar Beraturan

Alokasi Waktu : 12 × 45 menit

Hari / Tanggal : (*disesuaikan*)

Lokasi / Tempat : Ruang Kelas

II. KOMPETENSI INTI

KI 1	: Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
KI 2	: Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerja sama, 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, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya 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, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.



III. KOMPETENSI DASAR



No.	Kompetensi Dasar
1.1 1.2	<p>Bertambah Keimanannya dengan menyadari hubungan keteraturan dan kompleksitas alam dan jagad raya terhadap kebesaran Tuhan yang menciptakannya. Menyadari kebesaran Tuhan yang mengatur karakteristik fenomena gerak, fluida kalor dan optik.</p>
2.1 2.2	<p>Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan, melaporkan, dan berdiskusi. Menghargai kerja individu dan kelompok dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan berdiskusi.</p>
3.6	Menganalisis besaran fisis pada gerak melingkar dengan laju konstan (tetap) dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari
4.6	Melakukan percobaan berikut presentasi hasilnya tentang gerak melingkar, makna fisis dan pemanfaatannya

IV. TUJUAN PEMBELAJARAN

Dengan model pembelajaran Discovery Learning dan Problem Based Learning, siswa diharapkan dapat :		
1	Sikap	☞ Menunjukkan sikap : Bersyukur (Kesungguhan belajar), Jujur, Disiplin, Bertanggung Jawab, Bekerja Sama dan Aktif.
2	Pengetahuan	☞ Menemukan besaran frekuensi, periode, sudut tempuh, kecepatan linier, kecepatan sudut, percepatan, dan gaya sentripetal pada gerak melingkar melalui tayangan film, animasi, atau sketsa

		☞ Menganalisis besaran yang berhubungan antara gerak linier dan gerak melingkar pada gerak menggelinding dengan laju tetap
		☞ Melaporkan hasil percobaan dalam bentuk sketsa/gambar dan laporan sederhana serta mempresentasikannya
3	Keterampilan	☞ Melakukan percobaan secara berkelompok untuk menyelidiki gerak yang menggunakan hubungan roda-roda
		☞ Melakukan analisis kuantitatif untuk persoalan-persoalan dinamika sederhana dalam kehidupan sehari-hari



V. STRATEGI PEMBELAJARAN

- a. Pendekatan : Pendekatan Pemecahana Masalah



Media dan Alat Bantu

1. Whiteboard
 2. Marker
 3. Laptop, Proyektor, dan Media Presentasi
- Lembar Kerja

- c. Sumber Belajar

1. Buku FISIKA (Peminatan IPA) MEDIATAMA
2. Sumber buku lain, Internet, dll.

VI. SKENARIO PEMBELAJARAN

PERTEMUAN KE – 1

Langkah Pembelajaran	Kegiatan Belajar (Aktivitas Guru)	Kompetensi yang dikembangkan	Alokasi waktu
Pendahuluan			15 Menit
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Komunikasi ➤ Motivasi ➤ Apersiai 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Guru mengucapkan salam ➤ Guru meminta salah satu siswa membuka dengan doa ➤ Guru mengecek kehadiran siswa ➤ Guru memberikan gambaran tentang pentingnya memahami gerak melingkar dan memberikan gambaran tentang aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari. ➤ Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai. ➤ Guru menyampaikan garis besar cakupan materi yang akan dipelajari 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Menjawab salam ➤ Berdoa bersama ➤ Merespon kehadiran ➤ Munculnya rasa ingin tahu terhadap materi pelajaran yang akan dipelajari ➤ Sikap peduli dan perhatian pada guru, serta proses pembelajaran dan materi pelajaran yang akan dipelajari diikuti dengan sungguh-sungguh ➤ Menyimak penjelasan mengenai garis besar cakupan materi yang disampaikan guru 	
Kegiatan inti			65 Menit
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Mengamati 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Guru menunjukkan masalah tentang perpindahan dalam gerak melingkar dan kecepatan dalam gerak melingkar. ➤ Guru membentuk kelompok siswa 4-5 orang untuk mendiskusikan masalah di atas. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Menyimak dan memperhatikan penjelasan ➤ Membaca mengenai perpindahan gerak melingkar dan kecepatan dalam gerak melingkar ➤ Duduk berdasarkan kelompok yang telah dibagikan 	

<ul style="list-style-type: none"> ➤ Mengeksplorasi/mengumpulkan informasi/eksperimen ➤ Mengasosiasi/mengolah informasi ➤ mengkominikasikan 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Guru membagikan LKPD untuk menyelesaikan masalah tentang perpindahan gerak melingkar dan kecepatan dalam gerak melingkar ➤ Membimbing peserta didik tentang mendemonstrasikan tentang perpindahan gerak melingkar dan kecepatan dalam gerak melingkar ➤ Menunjuk salah satu peserta didik tiap kelompok untuk mempersatukan mengenai perpindahan gerak melingkar dan kecepatan dalam gerak melingkar hasil kerja kelompok. ➤ Membimbing peserta didik menyampaikan kesimpulan tentang perpindahan gerak melingkar dan kecepatan gerak melingkar dari hasil kerja kelompok. ➤ Melakukan pendalaman dan pengayaan serta feedback terhadap apa yang telah dilakukan 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Mengambil data sesuai langkah kerja dan mengisi LKPD ➤ Memperhatikan penjelasan guru mengenai perpindahan gerak melingkar dan kecepatan dalam gerak melingkar ➤ Menyampaikan/mempersentasikan data yang diperoleh ➤ Menyampaikan kesimpulan mengenai perpindahan gerak melingkar dan kecepatan gerak melingkar ➤ Memperhatikan dan menyimak apa yang disampaikan guru 	
Penutup			10 Menit
<p>Di akhir pembelajaran diharapkan :</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Memberikan evaluasi pembelajaran berupa lembar tes mengenai perpindahan gerak melingkar dan kecepatan dalam gerak melingkar ➤ Merencanakan tindak lanjut bersama peserta didik ➤ Menyampaikan pesan moral sesuai materi yang dipelajari 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Mengerjakan lembar tes secara individu ➤ Menyimak pesan moral yang disampaikan guru 	

	➤ Doa bersama untuk mengakhiri pembelajaran.		
Total Waktu			90 Menit

PERTEMUAN KE – 2

Langkah Pembelajaran	Kegiatan Belajar (Aktivitas Guru)	Kompetensi yang dikembangkan	Alokasi waktu
Pendahuluan			15 Menit
➤ Komunikasi	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Guru mengucapkan salam ➤ Guru meminta salah satu siswa membuka dengan doa ➤ Guru mengecek kehadiran siswa 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Menjawab salam ➤ Berdoa bersama ➤ Merespon kehadiran 	
➤ Motivasi	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Guru memberikan gambaran tentang pentingnya memahami gerak melingkar dan memberikan gambaran tentang aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Munculnya rasa ingin tahu terhadap materi pelajaran yang akan dipelajari 	
➤ Apresiasi	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai. ➤ Guru menyampaikan garis besar cakupan materi yang akan dipelajari 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Sikap peduli dan perhatian pada guru, serta proses pembelajaran dan materi pelajaran yang akan dipelajari diikuti dengan sungguh-sungguh ➤ Menyimak penjelasan mengenai garis besar cakupan materi yang disampaikan guru 	
Kegiatan inti			65 Menit
➤ Mengamati	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Guru menunjukkan masalah tentang hubungan antara besaran gerak melingkar dan gerak lurus ➤ Guru membentuk kelompok siswa 4-5 orang 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Menyimak dan memperhatikan penjelasan ➤ Membaca mengenai perpindahan gerak melingkar dan kecepatan 	

<ul style="list-style-type: none"> ➤ Mengeksplorasi/mengumpulkan informasi/eksperimen ➤ Mengasosiasi/mengolah informasi ➤ mengkommunikasikan 	<p>untuk mendiskusikan masalah di atas.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Guru membagikan LKPD untuk menyelesaikan masalah tentang hubungan antara besaran gerak melingkar dan gerak lurus ➤ Membimbing peserta didik tentang mendemonstrasikan tentang hubungan antara besaran gerak melingkar dan gerak lurus ➤ Menunjuk salah satu peserta didik tiap kelompok untuk mempersatukan mengenai perpindahan hubungan antara besaran gerak melingkar dan gerak lurus ➤ Membimbing peserta didik menyampaikan kesimpulan tentang hubungan antara besaran gerak melingkar dan gerak lurus dari hasil kerja kelompok. ➤ Melakukan pendalaman dan pengayaan serta feedback terhadap apa yang telah dilakukan 	<p>dalam gerak melingkar</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Duduk berdasarkan kelompok yang telah dibagikan ➤ Mengambil data sesuai langkah kerja dan mengisi LKPD ➤ Memperhatikan penjelasan guru mengenai hubungan antara besaran gerak melingkar dan gerak lurus ➤ Menyampaikan/mempersentasikan data yang diperoleh ➤ Menyampaikan kesimpulan mengenai hubungan antara besaran gerak melingkar dan gerak lurus ➤ Memperhatikan dan menyimak apa yang disampaikan guru 	
Penutup			10 Menit
<p>Di akhir pembelajaran diharapkan :</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Memberikan evaluasi pembelajaran berupa lembar tes mengenai hubungan antara besaran gerak melingkar dan gerak lurus ➤ Merencanakan tindak lanjut bersama peserta didik 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Mengerjakan lembar tes secara individu ➤ Menyimak pesan moral yang disampaikan guru 	

	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Menyampaikan pesan moral sesuai materi yang dipelajari ➤ Doa bersama untuk mengakhiri pembelajaran. 		
Total Waktu			90 Menit

PERTEMUAN KE – 3

Langkah Pembelajaran	Kegiatan Belajar (Aktivitas Guru)	Kompetensi yang dikembangkan	Alokasi waktu
Pendahuluan			15 Menit
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Komunikasi ➤ Motivasi ➤ Apersiai 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Guru mengucapkan salam ➤ Guru meminta salah satu siswa membuka dengan doa ➤ Guru mengecek kehadiran siswa ➤ Guru memberikan gambaran tentang pentingnya memahami gerak melingkar dan memberikan gambaran tentang aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari. ➤ Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai. ➤ Guru menyampaikan garis besar cakupan materi yang akan dipelajari 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Menjawab salam ➤ Berdoa bersama ➤ Merespon kehadiran ➤ Munculnya rasa ingin tahu terhadap materi pelajaran yang akan dipelajari ➤ Sikap peduli dan perhatian pada guru, serta proses pembelajaran dan materi pelajaran yang akan dipelajari diikuti dengan sungguh-sungguh ➤ Menyimak penjelasan mengenai garis besar cakupan materi yang disampaikan guru 	
Kegiatan inti			65 Menit
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Mengamati 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Guru menunjukkan masalah tentang gerak melingkar beraturan ➤ Guru membentuk kelompok siswa 4-5 orang untuk mendiskusikan 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Menyimak dan memperhatikan penjelasan ➤ Membaca mengenai gerak melingkar beraturan ➤ Duduk berdasarkan 	

<ul style="list-style-type: none"> ➤ Mengeksplorasi/mengumpulkan informasi/eksperimen ➤ Mengasosiasi/mengolah informasi ➤ mengkominikasikan 	<p>masalah di atas.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Guru membagikan LKPD 1 untuk menyelesaikan masalah tentang gerak melingkar beraturan ➤ Membimbing peserta didik tentang mendemonstrasikan tentang gerak melingkar beraturan ➤ Menunjuk salah satu peserta didik tiap kelompok untuk mempersatukan mengenai gerak melingkar beraturan ➤ Membimbing peserta didik menyampaikan kesimpulan tentang gerak melingkar beraturan dari hasil kerja kelompok. ➤ Melakukan pendalaman dan pengayaan serta feedback terhadap apa yang telah dilakukan 	<p>kelompok yang telah dibagikan</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Mengambil data sesuai langkah kerja dan mengisi LKPD ➤ Memperhatikan penjelasan guru gerak melingkar beraturan ➤ Menyampaikan/mempersentasikan data yang diperoleh ➤ Menyampaikan kesimpulan mengenai gerak melingkar beraturan ➤ Memperhatikan dan menyimak apa yang disampaikan guru 	
Penutup			10 Menit
<p>Di akhir pembelajaran diharapkan :</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Memberikan evaluasi pembelajaran berupa lembar tes mengenai gerak melingkar beraturan ➤ Merencanakan tindak lanjut bersama peserta didik ➤ Menyampaikan pesan moral sesuai materi yang dipelajari ➤ Doa bersama untuk mengakhiri pembelajaran. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Mengerjakan lembar tes secara individu ➤ Menyimak pesan moral yang disampaikan guru 	
Total Waktu			90 Menit

Langkah Pembelajaran	Kegiatan Belajar (Aktivitas Guru)	Kompetensi yang dikembangkan	Alokasi waktu
Pendahuluan			15 Menit
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Komunikasi ➤ Motivasi ➤ Apersiai 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Guru mengucapkan salam ➤ Guru meminta salah satu siswa membuka dengan doa ➤ Guru mengecek kehadiran siswa ➤ Guru memberikan gambaran tentang pentingnya memahami gerak melingkar dan memberikan gambaran tentang aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari. ➤ Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai. ➤ Guru menyampaikan garis besar cakupan materi yang akan dipelajari 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Menjawab salam ➤ Berdoa bersama ➤ Merespon kehadiran ➤ Munculnya rasa ingin tahu terhadap materi pelajaran yang akan dipelajari ➤ Sikap peduli dan perhatian pada guru, serta proses pembelajaran dan materi pelajaran yang akan dipelajari diikuti dengan sungguh-sungguh ➤ Menyimak penjelasan mengenai garis besar cakupan materi yang disampaikan guru 	
Kegiatan inti			65 Menit
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Mengamati ➤ Mengeksplorasi/mengumpulkan 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Guru menunjukkan masalah tentang periode, frekuensi, kecepatan linier, dan kecepatan sudut dalam gerak melingkar ➤ Guru membentuk kelompok siswa 4-5 orang untuk mendiskusikan masalah di atas. ➤ Guru membagikan LKPD 1 untuk menyelesaikan 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Menyimak dan memperhatikan penjelasan ➤ Membaca mengenai periode, frekuensi, kecepatan linier, dan kecepatan sudut dalam gerak melingkar ➤ Duduk berdasarkan kelompok yang telah dibagikan ➤ Mengambil data sesuai langkah kerja dan mengisi 	

<p>informasi/eksperimen</p> <p>➤ Mengasosiasi /mengolah informasi</p> <p>➤ mengkomunikasikan</p>	<p>masalah tentang periode, frekuensi, kecepatan linier, dan kecepatan sudut dalam gerak melingkar</p> <p>➤ Membimbing peserta didik tentang mendemonstrasikan tentang periode, frekuensi, kecepatan linier, dan kecepatan sudut dalam gerak melingkar</p> <p>➤ Menunjuk salah satu peserta didik tiap kelompok untuk mempersatukan mengenai periode, frekuensi, kecepatan linier, dan kecepatan sudut dalam gerak melingkar</p> <p>➤ Membimbing peserta didik menyampaikan kesimpulan tentang periode, frekuensi, kecepatan linier, dan kecepatan sudut dalam gerak melingkar</p> <p>➤ Melakukan pendalaman dan pengayaan serta feedback terhadap apa yang telah dilakukan</p>	<p>LKPD</p> <p>➤ Memperhatikan penjelasan guru tentang periode, frekuensi, kecepatan linier, dan kecepatan sudut dalam gerak melingkar</p> <p>➤ Menyampaikan/ mempersentasikan data yang diperoleh</p> <p>➤ Menyampaikan kesimpulan mengenai periode, frekuensi, kecepatan linier, dan kecepatan sudut dalam gerak melingkar</p> <p>➤ Memperhatikan dan menyimak apa yang disampaikan guru</p>	
Penutup			10 Menit
<p>Di akhir pembelajaran diharapkan :</p>	<p>➤ Memberikan evaluasi pembelajaran berupa lembar tes mengenai periode, frekuensi, kecepatan linier, dan kecepatan sudut dalam gerak melingkar</p> <p>➤ Merencanakan tindak lanjut bersama peserta didik</p> <p>➤ Menyampaikan pesan moral sesuai materi yang dipelajari</p> <p>➤ Doa bersama untuk mengakhiri pembelajaran.</p>	<p>➤ Mengerjakan lembar tes secara individu</p> <p>➤ Menyimak pesan moral yang disampaikan guru</p>	

Total Waktu	90 Menit
--------------------	-----------------

PERTEMUAN KE – 5

Langkah Pembelajaran	Kegiatan Belajar (Aktivitas Guru)	Kompetensi yang dikembangkan	Alokasi waktu
Pendahuluan			15 Menit
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Komunikasi ➤ Motivasi ➤ Apersiai 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Guru mengucapkan salam ➤ Guru meminta salah satu siswa membuka dengan doa ➤ Guru mengecek kehadiran siswa ➤ Guru memberikan gambaran tentang pentingnya memahami gerak melingkar dan memberikan gambaran tentang aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari. ➤ Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai. ➤ Guru menyampaikan garis besar cakupan materi yang akan dipelajari 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Menjawab salam ➤ Berdoa bersama ➤ Merespon kehadiran ➤ Munculnya rasa ingin tahu terhadap materi pelajaran yang akan dipelajari ➤ Sikap peduli dan perhatian pada guru, serta proses pembelajaran dan materi pelajaran yang akan dipelajari diikuti dengan sungguh-sungguh ➤ Menyimak penjelasan mengenai garis besar cakupan materi yang disampaikan guru 	
Kegiatan inti			65 Menit
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Mengamati ➤ Mengekspl 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Guru menunjukkan masalah tentang kecepatan sentripental dalam gerak melingkar ➤ Guru membentuk kelompok siswa 4-5 orang untuk mendiskusikan masalah di atas. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Menyimak dan memperhatikan penjelasan ➤ Membaca mengenai kecepatan sentripental ➤ Duduk berdasarkan kelompok yang telah dibagikan ➤ Mengambil data sesuai 	

<p>orasi/mengumpulkan informasi/eksperimen</p> <p>➤ Mengasosiasi /mengolah informasi</p> <p>➤ mengkominikasikan</p>	<p>➤ Guru membagikan LKPD untuk menyelesaikan masalah tentang kecepatan sentripental dalam gerak melingkar</p> <p>➤ Membimbing peserta didik tentang mendemonstrasikan tentang kecepatan sentripental dalam gerak melingkar</p> <p>➤ Menunjuk salah satu peserta didik tiap kelompok untuk mempersatukan mengenai kecepatan sentripental dalam gerak melingkar</p> <p>➤ Membimbing peserta didik menyampaikan kesimpulan tentang kecepatan sentripental dalam gerak melingkar</p> <p>➤ Melakukan pendalaman dan pengayaan serta feedback terhadap apa yang telah dilakukan</p>	<p>langkah kerja dan mengisi LKPD</p> <p>➤ Memperhatikan penjelasan guru tentang kecepatan sentripental dalam gerak melingkar</p> <p>➤ Menyampaikan/ mempersentasikan data yang diperoleh</p> <p>➤ Menyampaikan kesimpulan mengenai kecepatan sentripental</p> <p>➤ Memperhatikan dan menyimak apa yang disampaikan guru</p>	
Penutup			10 Menit
<p>Di akhir pembelajaran diharapkan :</p>	<p>➤ Memberikan evaluasi pembelajaran berupa lembar tes mengenai kecepatan sentripental dalam gerak melingkar</p> <p>➤ Merencanakan tindak lanjut bersama peserta didik</p> <p>➤ Menyampaikan pesan moral sesuai materi yang dipelajari</p> <p>➤ Doa bersama untuk mengakhiri pembelajaran.</p>	<p>➤ Mengerjakan lembar tes secara individu</p> <p>➤ Menyimak pesan moral yang disampaikan guru</p>	
Total Waktu			90 Menit

PERTEMUAN KE – 6

Langkah Pembelajaran	Kegiatan Belajar (Aktivitas Guru)	Kompetensi yang dikembangkan	Alokasi waktu
Pendahuluan			15 Menit
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Komunikasi ➤ Motivasi ➤ Apersiai 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Guru mengucapkan salam ➤ Guru meminta salah satu siswa membuka dengan doa ➤ Guru mengecek kehadiran siswa ➤ Guru memberikan gambaran tentang pentingnya memahami gerak melingkar dan memberikan gambaran tentang aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari. ➤ Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai. ➤ Guru menyampaikan garis besar cakupan materi yang akan dipelajari 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Menjawab salam ➤ Berdoa bersama ➤ Merespon kehadiran ➤ Munculnya rasa ingin tahu terhadap materi pelajaran yang akan dipelajari ➤ Sikap peduli dan perhatian pada guru, serta proses pembelajaran dan materi pelajaran yang akan dipelajari diikuti dengan sungguh-sungguh ➤ Menyimak penjelasan mengenai garis besar cakupan materi yang disampaikan guru 	
Kegiatan inti			65 Menit
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Mengamati 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Guru menunjukkan masalah tentang kinematika gerak melingkar beraturan dan hubungan roda-roda dalam gerak melingkar ➤ Guru membentuk kelompok siswa 4-5 orang untuk mendiskusikan masalah di atas. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Menyimak dan memperhatikan penjelasan ➤ Membaca mengenai kinematika gerak melingkar beraturan dan hubungan roda-roda dalam gerak melingkar ➤ Duduk berdasarkan kelompok yang telah dibagikan 	

<ul style="list-style-type: none"> ➤ Mengeksplorasi/mengumpulkan informasi/eksperimen ➤ Mengasosiasi/mengolah informasi ➤ mengkominikasikan 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Guru membagikan LKPD 1 untuk menyelesaikan masalah tentang kinematika gerak melingkar beraturan dan hubungan roda-roda dalam gerak melingkar ➤ Membimbing peserta didik tentang mendemonstrasikan tentang kinematika gerak melingkar beraturan dan hubungan roda-roda dalam gerak melingkar ➤ Menunjuk salah satu peserta didik tiap kelompok untuk mempersatukan mengenai kinematika gerak melingkar beraturan dan hubungan roda-roda dalam gerak melingkar ➤ Membimbing peserta didik menyampaikan kesimpulan tentang kinematika gerak melingkar beraturan dan hubungan roda-roda dalam gerak melingkar ➤ Melakukan pendalaman dan pengayaan serta feedback terhadap apa yang telah dilakukan 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Mengambil data sesuai langkah kerja dan mengisi LKPD ➤ Memperhatikan penjelasan guru tentang kinematika gerak melingkar beraturan dan hubungan roda-roda dalam gerak melingkar ➤ Menyampaikan/mempersentasikan data yang diperoleh ➤ Menyampaikan kesimpulan mengenai kinematika gerak melingkar beraturan dan hubungan roda-roda dalam gerak melingkar ➤ Memperhatikan dan menyimak apa yang disampaikan guru 	
Penutup			10 Menit
<p>Di akhir pembelajaran diharapkan :</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Memberikan evaluasi pembelajaran berupa lembar tes mengenai kinematika gerak melingkar beraturan dan hubungan roda-roda dalam gerak melingkar ➤ Merencanakan tindak lanjut bersama peserta didik ➤ Menyampaikan pesan moral sesuai materi yang dipelajari ➤ Doa bersama untuk 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Mengerjakan lembar tes secara individu ➤ Menyimak pesan moral yang disampaikan guru 	

	mengakhiri pembelajaran.		
Total Waktu			90 Menit

VII. Penilaian Hasil Belajar

- Teknik : Tertulis
Bentuk : Pilihan Ganda (PG)

Rumusan Penilaian

$$NP : \frac{\text{Skor Perolehan}}{\text{Skor Max yang didapat}} \times 100\%$$

Penilaian Psikomotorif

Format Penilaian Psikomotor

No	Uraian Tugas kinerja	Skor maksimal	Skor yang diperoleh
1	Menggunakan alat dan bahan sesuai petunjuk LKPD	10	
2	Menggunakan alat ukur dengan benar	10	
3	Membuat table	10	
4	Mengambil data	10	
5	Menganalisis data	10	
6	Membuat kesimpulan percobaan	20	
Skor total		70	

Penilaian Kinerja Afektif

Karakter

No.	Uraian Tugas	A	B	C	D
1	Saling menghargai				
2	Teliti				
3	Jujur				
Keterangan :					
- A = sangat baik (4) - C = cukup (2)					
- B = baik (3) - D = kurang (1)					

Keterampilan sosial

No	Uraian Tugas	A	B	C	D
1	Menjadi pendengar yang baik				
2	Mengajukan pertanyaan				
3.	Mengkomunikasikan ide				
4.	Bertanggung jawab				
Keterangan :					
- A = sangat baik (4) - C = cukup (2)					
- B = baik (3) - D = kurang (1)					

Barru, April 2018

Mengetahui,

Guru Mata Pelajaran

Mahasiswa

Dra. Arfiah, M.Pd
NIP : 19670228199412 2 002

Nurfitriani

Kepala sekolah

Drs. H. Muhammad Abidin, M.Pd.
NIP : 19660422 199803 2 005

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) 01

Mata Pelajaran : FISIKA
 Kelas/Semester :
 Hari/Tanggal :
 Kelompok :
 Anggota :

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

Gerak Melingkar Beraturan

Masalah

Dalam kehidupan sehari-hari kita sering menemui benda-benda yang bergerak melingkar. Salah satu contoh benda yang bergerak melingkar beraturan adalah jarum detik, jarum menit dan jarum jam pada jam analog.



Dalam keadaan seperti ini, coba perhatikan bagaimana lintasan pada jarum detik tersebut ketika berpindah? jika jarum detik bergerak selama 1 menit, bagaimana kelajuan jarum detik tersebut? Untuk memahaminya, mari kita lakukan percobaan berikut.



RUMUSAN MASALAH

Bagaimana kelajuan benda pada saat bergerak melingkar?

Tujuan

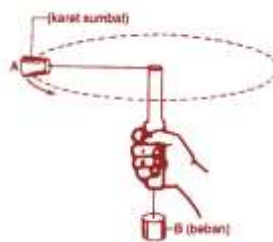
Peserta didik dapat mendeskripsikan kelajuan benda pada saat bergerak melingkar.

Alat dan Bahan

1. Bahan Kuningan.
2. Beban karet
3. Mistar.
4. Neraca pegas.
5. pipa dan benang

Langkah kerja.

1. Susunlah alat-alat sentripetal, seperti pada gambar ini!



2. Putarlah beban sebanyak 10 putaran. Tentukan waktu untuk melakukan 10 putaran dan ukur jari-jari dari benda yang bergerak melingkar.
3. Ulangin langkah ke-2 untuk beberapa kelajuan yang berbeda.

Hasil Pengamatan

No	Massa beban	Waktu (10 putaran) kuningan karet	Jari-jari putaran (R)
----	-------------	--------------------------------------	--------------------------

DISKUSILAH

1. Bagaimana hubungan antara jari-jari putaran dengan kelajuan benda, jika kelajuan benda diperbesar ?

.....

.....

.....

.....

2. Bila benda yang diputar tersebut berbentuk lingkaran. Tentukan besaran-besaran yang menyebabkan benda tersebut selalu dalam lintasannya !.

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

Kesimpulan

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

#selamat bekerja#

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) 02

Mata Pelajaran : FISIKA

Kelas/Semester :

Hari/Tanggal :

Kelompok :

Anggota :

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

Hubungan Antara Besaran Gerak Melingkar dan Gerak Lurus

Masalah



ketika morot dijalankan ban motor tentu saja selalu berputar. Ban motor akan melakukan gerak melingkar terhadap poros ban. Tak terhitung berapa frekuensi putaran yang dihasilkan ban motor selama melakukan perjalanan. Kecepatannya akan berubah sesuai dengan keinginan pengendara dengan menggunakan bantuan rem dan gas.

Coba perhatikan, ban motor yang bergerak dan orang yang sedang berjalan, apakah jenis gerak yang dilakukan sama? Dari kedua peristiwa tersebut, adakah besaran-besaran yang mempengaruhi gerak pada ban motor serta orang yang sedang berjalan? Untuk memahaminya, mari kita lakukan percobaan berikut.



RUMUSAN MASALAH

Bagaimana mengidentifikasi beberapa besaran yang mendasari gerak melingkar.

Tujuan

Peserta didik dapat mengidentifikasi beberapa besaran yang mendasari gerak melingkar.

Alat dan Bahan

1. Spidol
2. Ban mobil mainan
3. Stopwatch
4. Penggaris

Langkah kerja.

Kegiatan 1.

1. Buatlah lintasan berupa garis lurus pada lantai kelasmu berjarak 2 meter.
2. Berilah tanda menggunakan spidol pada setiap ujung lintasan.
3. Mintah salah satu teman kelompokmu untuk berjalan pada lintasan tersebut.
4. Amatilah besaran-besaran yang terjadi pada saat temanmu berjalan pada lintasan tersebut.
5. Catat hasil pengamatanmu.

Kegiatan 2.

1. Siapkan roda mainan dan carilah tempat yang bisa digunakan untuk menggelindingkan roda (tempat datar dan halus)
2. Siapkan stopwatch dan penggaris!
3. Gelindingkan roda sampai 3 kali putaran (usahakan “tanda” ada dibagian bawah saat akan menggelindingkan roda), catat waktu yang dibutuhkan untuk berputar 3 kali putaran!

Hasil Pengamatan

Gerak lurus		Gerak melingkar	
Besaran	Satuan (SI)	Besaran	Satuan (SI)
.....	<i>m</i>	Sudut
Kecepatan	<i>rad/s</i>
.....	<i>m/s</i>	percepatan sudut
–	–	<i>s</i>
–	–	Radius

DISKUSILAH

1. Bagaimana hubungan besaran gerak melingkar dan gerak lurus?

.....

2. Bagaimana contoh dari gerak melingkar dan gerak lurus dalam kehidupan sehari-hari?

.....

Kesimpulan

.....

#selamat bekerja#

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) 03

Mata Pelajaran : FISIKA

Kelas/Semester :

Hari/Tanggal :

Kelompok :

Anggota :

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

Gerak Melingkar Beraturan

Masalah

Ketika sebuah benda bergerak membentuk suatu lingkaran dengan laju tetap maka benda tersebut dikatakan melakukan gerak melingkar beraturan alias GMB. Gerak rotasi bumi (bukan revolusi), putaran jarum jam dan satelit yang bergerak pada orbit yang melingkar merupakan beberapa contoh gerak melingkar beraturan.



Dapatkah kita mengatakan bahwa GMB merupakan gerakan yang memiliki kecepatan linear tetap? Misalnya sebuah benda melakukan Gerak Melingkar Beraturan, seperti yang tampak pada gambar di bawah. Arah putaran benda searah dengan putaran jarum jam. bagaimana dengan vektor kecepataannya? Untuk memahaminya, mari kita lakukan percobaan berikut.



RUMUSAN MASALAH

Bagaimana hubungan besaran-besaran pada gerak rotasi dan besaran-besaran pada gerak translasi?

Tujuan

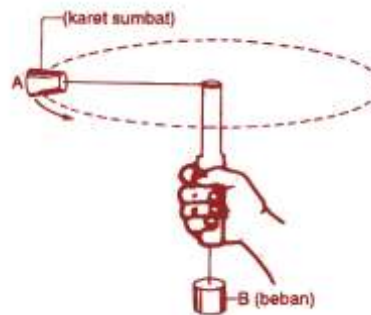
Peserta didik dapat mendeskripsikan hubungan besaran-besaran pada gerak rotasi dengan besaran-besaran pada gerak translasi

Alat dan Bahan

1. Satu set alat sentripetal dengan beban ± 20 gram.
2. Stopwatch.
3. Beban pemberat $m_a = 50$ gram, 100 gram, dan 200 gram.
4. Mistar.
5. Neraca pegas.

Langkah kerja.

1. Susunlah alat-alat sentripetal, seperti pada gambar ini!



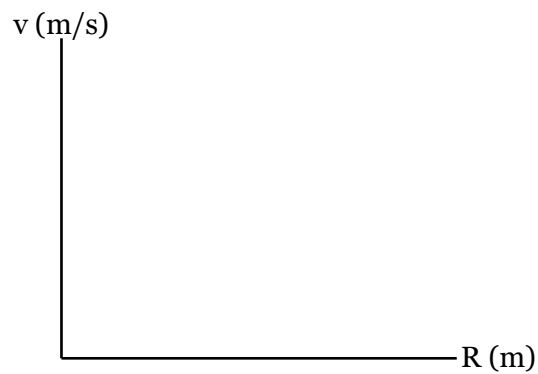
2. Timbanglah berat beban dengan neraca pegas
 $W_A = \dots\dots\dots$ N
 $W_B = \dots\dots\dots$ N
 Jadi $m_A = \dots\dots\dots$ kg dan $m_B = \dots\dots\dots$ Kg
3. Putarlah benda B sehingga bergerak melingkar beraturan. Usahakan tali PB horisontal. Panjang PB $\pm 0,50$ m
4. Ukurlah waktu 20 putaran, Tentukan period putaran T
5. Ukurlah jari-jari lingkaran R.
6. Lakukan percobaan ini 3 kali dengan m_A dan R yang berbeda dan isilah hasilnya pada tabel di bawah ini.

Hasil Pengamatan

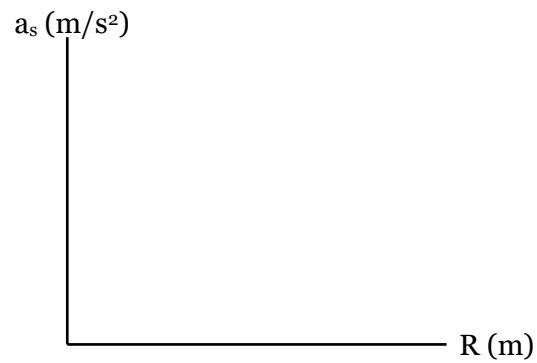
No	m_A (gram)	W_A (N)	R (m)	t 10 put (s)	T (s)	$V = \frac{2\pi R}{T}$ (ms^{-1})	$a_s = \frac{v^2}{R}$ (ms^{-2})	$F_s = m_B \cdot a_s$ (N)
	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	50							
2.	100							
3.	200							

F. Analisa Data

- Berdasarkan data pada table, buatlah grafik kecepatan (v) terhadap jari-jari putaran (R)



- Berdasarkan data pada table, buatlah grafik percepatan sentripetal (a_s) terhadap jari-jari putaran (R)



3. Dari grafik percobaan ke-1 , Bagaimana hubungan antara kecepatan (v) terhadap jari-jari putaran (R) ?

.....
.....

Alasan :

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

4. Dari grafik percobaan ke-2 Bagaimana hubungan antara percepatan sentripetal (a_s) terhadap jari-jari putaran (R) ?

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

Alasan :

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

Kesimpulan

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

#selamat bekerja#

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) 04

Mata Pelajaran : FISIKA

Kelas/Semester :

Hari/Tanggal :

Kelompok :

Anggota :

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

Periode , Frekuensi Kecepatan Suut, Dalam Gerak Melingkar

Masalah

Coba amatilah ban sepeda pada saat berputar yang berbeda jari-jarinya. Ban sepeda yang berputar akan mengalami gerak melingkar yang di pengaruhi oleh waktu pada setiap putarannya.



Jika kita membandingkan putaran dua roda yang berbeda jari-jarinya, maka kita akan mendapatkan bahwa panjang lintasan dalam satu putaran antara dua roda tersebut akan berbeda. mengapa demikian? Apakah berbeda jika kita menghitung satu kali putaran ban dan banyaknya putaran ban selama 1 menit? Untuk memahaminya, mari kita lakukan



RUMUSAN MASALAH

Bagaimana hubungan Periode , frekuensi kecepatan sudut, pada gerak melingkar ?

Tujuan

Peserta didik dapat mengetahui hubungan Periode, frekuensi, kecepatan sudut, pada gerak melingkar.

Alat dan Bahan

1. Roda sepeda mainan
2. Stopwatch.
3. Kayu penyangga

Langkah kerja.

1. Berilah tanda pada salah satu ujung roda.
2. Siapkan stopwach
3. Gelindingkan roda sampai 1 kali putaran (usahakan “tanda” ada dibagian bawah saat akan menggelindingkan roda), catat waktu yang dibutuhkan untuk berputar 1 kali putaran!
4. Ulangi langkah 3 dengan, dangan menambahkan putaran 1 kali sebanyak 5 kali.
5. Tabelkan hasil data pengamatan!

Jumlah putaran (n)	Waktu tempuh (t)	Frekuensi ($f = \frac{n}{t}$)	Periode ($T = \frac{1}{f}$)	Kecepatan sudut ($\omega = \frac{2\pi}{T}$)
--------------------	------------------	---------------------------------	-------------------------------	---

Diskusi

1. Pada percobaan pertama berapakah jumlah putaran yang dilakukan tiap sekonnnya!

.....
 Disebut apakah besaran tersebut (beri notasi dan Satuan (SI))?

2. Berapakah waktu yang diperlukan untuk 1 kali putaran?

.....
 Disebut apakah besaran tersebut (beri notasi dan Satuan SI)?

Hubungkan besaran ini dengan nomor 1?

-
 3. Dalam selang waktu tertentu, “tanda” pada roda melewati panjang busur tertentu pula, disebut apakah besaran tersebut (beri notasi dan Satuan SI)?.....

.....
 Bagaimana arah dari besaran tersebut?

..... Bagaimana formula matematisnya?

4. Apakah sama antara jarak yang ditempuh “tanda” pada roda melewati busur dengan jarak perpindahan translasi roda (gerak secara horisontal)?

Apa yang dapat kalian jelaskan?

5. Dalam selang waktu tertentu, “tanda” pada roda melewati busur tertentu pula, disebut apakah besaran tersebut (beri notasi dan Satuan SI)?

Bagaimana formula matematisnya?

6. Hubungkan besaran pada nomor 3 dan nomor 5!

Kesimpulan

.....

#selamat bekerja#

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) 05

Mata Pelajaran : FISIKA

Kelas/Semester :

Hari/Tanggal :

Kelompok :

Anggota :

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

Kecepatan sentripetal pada gerak melingkar

Masalah

Sebuah benda dapat bergerak melingkar karena adanya gaya yang bekerja pada benda yang membentuk sudut tertentu pada arah gerak benda. Pada gerak melingkar beraturan, percepatannya tegak lurus terhadap kecepatan di setiap saat, karena arah kecepatan berubah, maka arah percepatan juga berubah.



Pada gambar disamping tampak gerakan motor yang berada pada tikungan tajam. Dari gambar tampak bahwa percepatan mengarah ke suatu tempat yang sama, yaitu pusat lingkaran. Dengan demikian, kita simpulkan bahwa arah percepatan dalam gerak melingkar beraturan adalah ke pusat lingkaran. Disebut apakah Percepatan yang selalu mengarah ke pusat lingkaran ini dan berapakah besar percepatan sentripetal ini? Untuk memahaminya, mari kita lakukan percobaan berikut.



RUMUSAN MASALAH

Bagaimana membuktikan adanya percepatan sentripental pada benda yang melakukan gerak melingkar?

Apakah percepatan sentripental arahnya selalu menuju kepusat lingkaran?

Tujuan

1. Peserta didik dapat membuktikan adanya percepatan sentripental pada benda yang melakukan gerak melingkar
2. Dapat mengetahui percepatan sentripental arahnya selalu menuju kepusat lingkaran

Alat dan Bahan

1. Ember kecil
2. Tali secukupnya
3. Air secukupnya

Langkah kerja

1. Ikatlah tali pada ember .
2. Isilah air padaember dengan air secukupnya.
3. Putarlah ember melalui tali yang digunakan secara vertikal.

Diskusi

1. Apakah yang menyebabkan air pada ember tidak jatuh padah saat diputar secara vertikal ?

.....

.....

.....

.....

2. Apakah terdapat percepatan sentripental pada saat air pada ember diputar secara vertikal?

.....

.....

.....

3. Apakah percepatan sentripental arahnya selalu menuju kepusat lingkaran?

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

Kesimpulan

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

#selamat bekerja#

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) 06

Mata Pelajaran : FISIKA

Kelas/Semester :

Hari/Tanggal :

Kelompok :

Anggota :

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

Kinematik gerak melingkar beraturan dan hubungan roda-roda dalam gerak melingkar

Masalah

Sebuah benda dapat bergerak melingkar karena adanya gaya yang bekerja pada benda yang membentuk sudut tertentu pada arah gerak benda. Pada gerak melingkar beraturan, percepatannya tegak lurus terhadap kecepatan di setiap saat, karena arah kecepatan berubah, maka arah percepatan juga berubah.



Roda merupakan instrumen pengubah gerak melingkar ke gerak lurus atau sebaliknya. Faktanya mobil itu bisa bergerak lurus karena ada gerak melingkar yang bekerja pada roda. Roda-roda tersebut tidak berdiri sendiri, tetapi mungkin saja mereka berhubungan seperti roda gigi kayuh sepeda dengan gigi yang menyatukan roda belakang sepeda, ban kendaraan dengan peleknya, dan juga gigi-gigi roda yang membantu jam kuno untuk bergerak. Untuk mengetahui hubungan roda-roda tersebut, mari kita lakukan percobaan berikut!



RUMUSAN MASALAH

Bagaimana menghitung kecepatan linear dan kecepatan sudut?

Bagaimana membandingkan kecepatan sudut untuk roda yang dihubungkan dengan sabuk dan roda yang sepusat?

Tujuan

1. Peserta didik dapat menghitung kecepatan linear dan kecepatan sudut
2. Peserta didik dapat membandingkan kecepatan sudut untuk roda yang dihubungkan dengan sabuk dan roda yang sepusat.

Alat dan Bahan

1. Roda Mainan (Kaset CD)
2. Roda-roda dari styrofoam
3. Stopwatch
4. Penggaris
5. Pita/karet
6. Cellotipe

Prosedur Percobaan

Percobaan I

1. Memberi tanda garis start dan finish di meja dengan menggunakan cellotipe sepanjang 50 cm.
2. Mengukur jari-jari roda mainan tersebut.
3. Menggelindingkan roda mainan tersebut dari garis start sampai finish. Menghitung jumlah putaran roda dengan menghitung titik warna pada roda (sebagai tanda) dan mengukur waktu dari start sampai finish. (CATATAN: Pastikan roda menggelinding secara GMB)
4. Menuliskan data ke dalam Tabel 1

Tabel 1

No.	t (s)	R (m)	n	T = t/n (s)	v = 0,5/t (m/s)	$\omega = 2\pi/T$ (rad/s)	ω R

Keterangan:

t = waktu yang diperlukan dari start sampai finish (sekon)

v = kecepatan linear (m/s)

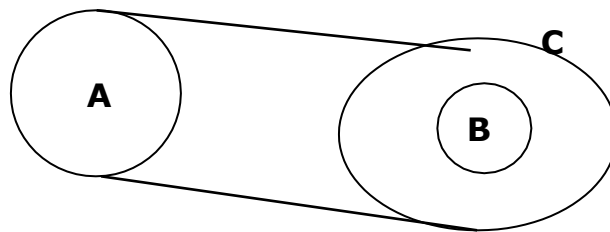
T = periode putaran roda (sekon)

R = jari-jari roda miniatur sepeda (m) n = jumlah putaran

ω = kecepatan sudut roda (rad/s)

Percobaan II

1. Mengukur jari-jari roda depan (R_A), roda belakang kecil (R_B), dan roda belakang besar (R_C).
2. Menyusun alat seperti pada gambar di bawah ini.



3. Memulai menjalankan roda-roda serta mengamati dan mencatat waktu yang diperlukan untuk menempuh satu putaran untu roda depan (T_A), roda belakang kecil (T_B), dan roda belakang besar (T_C).
4. Menuliskan nilai-nilai tersebut ke dalam Tabel 2 dan Tabel 3.

Tabel 2

Waktu yang diperlukan untuk menempuh satu putaran (T)			Kecepatan Sudut $\omega = 2\pi/T$		
T_A (sekon)	T_B (sekon)	T_C (sekon)	ω_A (rad/s)	ω_B (rad/s)	ω_C (rad/s)

Tabel 3

Ruji-ruji			Kecepatan Linear $v = \omega R$		
R_A (meter)	R_B (meter)	R_C (meter)	v_A (m/s)	v_B (m/s)	v_C (m/s)

Diskusi

1. Buatlah kesimpulan dari percobaan I dengan melihat nilai v dan ωR pada Tabel 1!

.....

.....

.....

.....

2. Buatlah kesimpulan dari percobaan II dengan melihat hubungan antara kecepatan linear (v) dan kecepatan sudut (ω) untuk roda gigi depan, roda gigi belakang, dan roda belakang pada Tabel 2 dan Tabel

.....

.....

.....

.....

Kesimpulan

.....

.....

.....

.....

#selamat bekerja#

BAHAN AJAR (BUKU AJAR FISIKA)

FISIKA Untuk SMA/MA Kelas X

“GERAK MELINGKAR BERATURAN”



Disusun Oleh :

Nurfitriani

SMA NEGERI 3 BARRU

2018

Pada bab ini Anda akan mempelajari gerak melingkar beraturan dengan persamaan kinematika yang mirip dengan GLB. Aplikasi gerak melingkar beraturan (disingkat GMB) dapat dilihat di foto diatas. Dari keadaan diam, perlahan-lahan kincir berputar terhadap porosnya. Beberapa saat kemudian, kelajuan linear dan kecepatan sudut putarnya menjadi konstan sehingga penumpang dapat menikmati permainan ini dengan nyaman. Sewaktu mengendarai mobil yang menempuh GLB, penumpang merasa nyaman karena mereka tidak mengalami percepatan. Apakah pada permainan kincir berputar yang menempuh GMB, penumpang juga merasa nyaman karena mereka tidak mengalami percepatan? Untuk mengetahui jawabannya, ayo pelajari bab ini dengan antusias.

A. Besaran-besaran dalam Gerak Melingkar

Pada gerak lurus yang telah Anda pelajari pada Bab 4, posisi suatu benda setiap saat berubah terhadap suatu acuan. Bagaimana dengan gerak berputarnya bola dalam sebuah ruang seperti pada gambar 6.1? tampak pusat bola tetap di tempatnya sehingga posisi bola jelas tetap terhadap ruang sebagai acuan. Namun, posisi partikel-partikel di pinggir bola setiap saat berubah terhadap pusat bola atau garis yang melalui pusat bola (di sebut sumbu rotasi). Gerak yang dialami partikel-partikel di pinggir bola disebut **gerak melingkar**.



Gambar 6.1 Pusat sebuah bola Bumi (Globe) yang berputar tetap terhadap suatu acuan , tetapi posisi partikel-partikel di pinggir bola berubah setiap saat.

Pada gerak lurus Anda mengenal besaran perpindahan (linier) dan kecepatan linier, keduanya termasuk besaran vektor. Pada gerak melingkar pun Anda akan mengenal besaran yang mirip dengan besaran tersebut, yaitu *perpindahan sudut* dan *kecepatan sudut*, keduanya juga termasuk besaran vektor. Pada gerak lurus Anda telah mengenal besaran ketiga, yaitu percepatan (linier). Pada gerak melingkar, yang mirip dengan besaran percepatan adalah *percepatan sudut*.

1. Pengertian Perpindahan dalam Gerak Melingkar

Mari kita lihat sebuah contoh gerak melingkar, misalnya gerak sebuah CD (Compact Disc) yang berputar. Pada CD tampak bahwa tiap

partikel, kecuali partikel pada poros CD, menempuh gerak melingkar. Poros CD adalah garis lurus melalui pusat CD (titik O) dan tegak lurus pada bidang CD. Sudut yang dibentuk oleh partikel-partikel pada CD selama berputar terhadap porosnya disebut **perpindahan sudut** (notasi $\Delta\theta$). Bagaimana mengukur perpindahan sudut?

Cara mengukur perpindahan sudut dari sebuah CD yang berputar. Pada permukaan CD kita melukis sebuah garis radial, yaitu garis yang memotong sumbu radial. Selama CD berputar kita mengamati sudut yang dibentuk oleh garis ini relatif terhadap suatu garis acuan yang tidak berputar. Garis radial ini bergerak dari posisi awal pada sudut θ_0 sampai ke posisi akhirnya pada sudut θ . Sudut yang disapu oleh garis radial ini adalah $\theta - \theta_0$.

Kita telah menggunakan notasi perpindahan linier $\Delta x = x - x_0$. Mirip dengan ini, lebih mudah jika kita menyatakan sudut yang disapu $\theta - \theta_0$ ini sebagai $\Delta\theta$ (tentu saja, $\Delta\theta = \theta - \theta_0$). Disini $\Delta\theta$ menyatakan **perpindahan sudut**. Seperti halnya perpindahan linier Δx , sebagai vektor, ditetapkan bertanda positif jika partikel berpindah ke kanan dan negatif jika berpindah ke kiri. Perpindahan sudut $\Delta\theta$ sebagai vektor pun, ditetapkan bertanda *positif* jika partikel berputar berlawanan arah jarum jam dan *negatif* jika berputar searah jarum jam.

Ada tiga cara untuk mengukur perpindahan sudut $\Delta\theta$. *Cara pertama* adalah mengukur $\Delta\theta$ dalam derajat ($^\circ$). Satu putaran penuh dengan 360° . *Cara kedua* adalah mengukur $\Delta\theta$ dalam *putaran*. Satu lingkaran penuh menyatakan satu putaran. Dengan demikian, 1 putaran = 360° . *Cara ketiga* adalah mengukur perpindahan sudut dalam satuan SI, yaitu radian (disingkat rad). Gambar 6.2 menjelaskan definisi radian. Misalnya, posisi awal berimpit dengan garis acuan (berarti $\theta_0=0$) sehingga perpindahan sudut $\Delta\theta = \theta$. Partikel pada CD telah menempuh sudut θ ketika sebuah partikel pada tepi CD telah melalui jarak x . Nilai θ , dalam radian, didefinisikan sebagai perbandingan antara jarak linier x dan jari-jari CD r .

Definisi radian

$$\theta \text{ (rad)} = \frac{x}{r} \quad (6-1)$$

Dalam suatu putaran lengkap, panjang busur x sama dengan keliling lingkaran ($x = 2\pi r$) sehingga Persamaan (6-1) memberikan hubungan berikut.

$$\theta = \frac{x}{r} = \frac{2\pi r}{r} = 2\pi \text{ rad}$$

Berikut dirangkum konversi satuan sudut yang harus Anda ingat dengan baik.

Konversi satuan sudut

$$1 \text{ putaran} = 360^\circ = 2\pi \text{ rad}$$

$$1 \text{ rad} = \frac{180}{\pi} = 57,3^\circ$$

Perhatikan, derajat, putaran, dan radian merupakan besaran-besaran yang *tidak memiliki dimensi*. Jadi, ketika ketiganya terlibat dalam suatu perhitungan, ketiganya tidak mengubah satuan lain yang terlibat dalam perhitungan tersebut. Namun perlu Anda ingat, jika menggunakan satuan SI, Anda harus menggunakan satuan rad agar hasil hitungan Anda *tepat*.

Dengan kejadian alam yang diciptakan Tuhan tentang sudut yang dibentuk oleh sinar Matahari pada dua tempat yang berbeda dan pengetahuan geometri sederhana 2.300 tahun yang lalu, Eratosthenes telah dapat mengukur keliling Bumi dengan kesalahan hanya 1 % dari hasil pengukuran modern saat ini. Bayangkan tanpa menggunakan alat pengukuran canggih seperti sekarang Eratosthenes dengan akal yang diberikan Tuhan kepadanya mampu menentukan keliling Bumi. Oleh karena itu, kita patut bersyukur kepada Tuhan yang telah memberikan akal kepada kita agar dapat digunakan untuk manfaat orang banyak.

2. Pengertian Kecepatan dalam Gerak Melingkar

Pada gerak lurus, kecepatan dinyatakan dalam m/s atau km/jam. Telah Anda ketahui bahwa tiap bagian berbeda dari gerak lurus memiliki kecepatan yang sama. Dengan kata lain, ekor pesawat terbang yang bergerak maju sama cepatnya dengan hidung pesawat.

Dalam kasus gerak melingkar, titik materi yang berbeda dapat memiliki kecepatan yang berbeda. Misalnya, pada gerak CD terhadap porosnya. titik yang dekat dengan poros CD bergerak dengan kecepatan kecil. Semakin dekat ke poros CD, titik materi bergerak dengan kecepatan yang semakin kecil. Bahkan, tepat dipusat CD, titik materi tidak bergerak (diam). Sebaliknya titik materi yang dekat dengan tepi CD bergerak dengan kecepatan lebih besar. Oleh karena itu, menyatakan CD bergerak melingkar dengan kecepatan 5 m/s tidaklah berarti. Akan tetapi, menyatakan bahwa titik di tepi CD bergerak melingkar dengan kecepatan 5 m/s adalah berarti.

Untuk mengatasi masalah tersebut, kelajuan CD berotasi biasa dinyatakan dalam *putaran per menit* (biasa disingkat *rpm (rotation per minute)*). Kelajuan yang dinyatakan dalam putaran per menit ini disebut **kelajuan sudut** (atau kelajuan angular).

Pada gerak lurus dikenal kelajuan dan kecepatan, dengan kecepatan menyatakan kelajuan berikut arahnya. Pada gerak melingkar pun Anda menyatakan arah melingkar dalam dua arah. Misalnya, jika Anda memandang dari atas, arah melingkar adalah berlawanan dengan arah jarum jam. Tentu saja, jika Anda memandang dari bawah, arah melingkar adalah searah dengan arah jarum jam. Oleh karena itu, Anda dapat juga menyatakan *kecepatan sudut*, yang selain menyatakan kelajuan sudut juga menyatakan arahnya. (Kecepatan yang terlibat dalam gerak lurus disebut *kecepatan linier* karena gerak partikel adalah sepanjang garis lurus; sedangkan, kecepatan dalam melingkar disebut *kecepatan sudut* karena gerak partikel melalui sudut tertentu).

Pengertian kecepatan sudut rata-rata dan sesaat

Pada gerak lurus, kecepatan rata-rata didefinisikan sebagai hasil bagi perpindahan linier dengan selang waktu. Mirip dengan itu, dalam gerak melingkar, **kecepatan sudut rata-rata** didefinisikan sebagai *hasil bagi perpindahan sudut dengan selang waktu*.

$$\text{kecepatan sudut rata - rata} = \frac{\text{perpindahan sudut}}{\text{selang waktu}}$$

$$\bar{\omega} = \frac{\Delta\theta}{\Delta t} = \frac{\theta_2 - \theta_1}{t_2 - t_1} \quad (6-2)$$

Telah Anda ketahui bahwa kecepatan (linier) sesaat v diperoleh dengan mengukur perpindahan linier Δx dalam selang waktu yang sangat singkat ($\Delta t \rightarrow 0$). Mirip dengan itu, kecepatan sudut sesaat ω diperoleh dengan mengukur perpindahan sudut $\Delta\theta$ dalam selang waktu yang sangat singkat ($\Delta t \rightarrow 0$). Secara matematis, ditulis seperti berikut:

$$\omega = \frac{\Delta\theta}{\Delta t} \text{ untuk } \Delta t \text{ sangat kecil} \quad (6-3)$$

Perhatikan arah kecepatan sudut ω tentu saja searah dengan arah perpindahan sudut $\Delta\theta$.

Contoh 6.1 Pemahaman Kecepatan sudut rata-rata

Pada sebuah batang tinggi, seorang pesenam mengayun empat putaran dalam waktu 3,60 s. Tentukan kecepatan sudut rata-rata pesenam (dalam rad/s)

Jawab:

Ubah perpindahan sudut $\Delta\theta$ dan 4 putaran ke dalam radian.

$$\Delta\theta = 4 \text{ putaran}$$

$$= 4 \text{ putaran} \times \left(\frac{2\pi \text{ rad}}{1 \text{ putaran}} \right) = 8\pi \text{ rad}$$

Kecepatan sudut rata-rata $\bar{\omega}$

$$\bar{\omega} = \frac{\Delta\theta}{\Delta t} = \frac{8\pi}{3,60} = \frac{8(3,14)}{3,60} \text{ rad/s}$$

$$= 6,98 \text{ rad/s (tiga angka penting)}$$

3. Hubungan antara Besaran Gerak Melingkar dan Gerak Lurus

Pada gerak lurus dikenal besaran fisis perpindahan linier x dan kecepatan linier v . Pada gerak melingkar, arah kecepatan linier selalu meyinggung lingkaran. Oleh karena itu, kecepatan linier disebut juga kecepatan tangensial. Pada gerak melingkar dikenal besaran fisis perpindahan sudut θ dan kecepatan sudut ω . Adakah hubungan antara perpindahan linier dan perpindahan sudut, antara kecepatan linier dan kecepatan sudut?

Hubungan antara perpindahan linier Δx dan perpindahan sudut $\Delta\theta$ telah dinyatakan sebelumnya pada Persamaan (6-1).

$$\theta \text{ (rad)} = \frac{x}{r} \quad \text{atau} \quad x = r\theta$$

dengan r adalah jarak partikel ke pusat lingkaran.

Bagaimanakah hubungan antara kecepatan linier dan kecepatan sudut?

Untuk perpindahan linier Δx sepanjang busur lingkaran, kecepatan linier v dinyatakan sebagai berikut.

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$$

Untuk jarak titik P ke pusat lingkaran adalah r , sesuai Persamaan (6-1), diperoleh $\Delta x = r\Delta\theta$.

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{r \Delta \theta}{\Delta t}$$

Nilai $\frac{\Delta \theta}{\Delta t} = \omega$ sehingga kita dapatkan persamaan yang menghubungkan v dengan ω .

Hubungan kecepatan linier dan kecepatan sudut

$$v = r\omega \quad (6-4)$$

Persamaan (6-4) menyatakan bahwa untuk kecepatan sudut ω yang tertentu, kecepatan linier v sebanding dengan jarak titik dari pusat lingkarannya r . *Semakin jauh suatu titik dari pusat lingkaran, semakin jauh besar kecepatannya.*

Akhirnya, dapat kita buat *tabel analogi* besaran fisis dalam gerak lurus dan gerak melingkar beserta hubungannya seperti berikut.

Tabel 6.1 Analogi besaran fisis dalam gerak lurus dan gerak melingkar.

Gerak Lurus		Gerak Melingkar		Hubungan
Besaran	Dimensi	Besaran	Dimensi	
$x(m)$	$[L]$	$\theta (rad)$	Tak berdimensi	$x = r\theta$
$v (m/s)$	$[L] [T]^{-1}$	$\omega (\frac{rad}{s})$	$[T]^{-1}$	$v = r\omega$

Hal yang perlu diperhatikan pada Tabel 6.1 adalah semua partikel (titik materi) pada suatu benda yang berputar terhadap satu poros tetap memiliki nilai-nilai besaran melingkar (perpindahan sudut θ dan kecepatan sudut ω yang sama., tetapi memiliki nilai-nilai besaran lurus) perpindahan linier v yang *sebanding* dengan jarak partikel dari pusat lingkaran r .

Contoh 6.2 hubungan besaran v dan ω

Sebuah kipas listrik berputar sebanyak 45 putaran per menit. Jika ujung kipas berada 24 cm dari sumbu putarnya, tentukan kecepatan tangensial ujung kipas.

Jawab:

$$\omega = 45 \text{ putaram/menit} = 45 \times \frac{2\pi \text{ rad}}{60 \text{ s}} = \frac{3\pi}{2} \text{ rad/s}$$

Jarak ujung kipas dari sumbu putar $r=24$ cm sehingga kecepatan tangensial v menurut Persamaan (6-4) adalah sebagai berikut:

$$v = r\omega = (24\text{cm})\left(\frac{3\pi}{2}\text{rad/s}\right) = 36\pi \text{ m/s}$$

B. Gerak Melingkar Beraturan

Jika benda yang menempuh lintasan melingkar bergerak dengan laju linier konstan, benda dikatakan menempuh *gerak melingkar beraturan (GMB)*. Pada GMB, besar kecepatan linier (laju linier) selalu konstan, tetapi arah kecepatan linier setiap saat selalu berubah. Arah kecepatan yang setiap saat berubah inilah yang akan menimbulkan percepatan yang senantiasa mengarah ke pusat lingkaran. Percepatan ini disebut *percepatan sentripetal*.

Pada bab 4 Anda telah mempelajari GLB dan GLBB. Pada bab ini, Anda hanya akan mempelajari GMB yang persamaannya kinematikanya mirip dengan GLB. Adapun gerak melingkar berubah beraturan (GMBB) yang persamaannya kinematikanya mirip dengan GLBB baru akan dibahas di kelas XI. Pada bab ini kita juga hanya membahas tentang kinematika GMB, sedangkan dinamika GMB yang mempelajari penyebab percepatan sentripetal, yaitu gaya sentripetal, akan dibahas pada Bab 7.

Beberapa contoh gerak dalam kehidupan sehari-hari yang dapat didekati dengan GMB, antara lain gerak Bumi mengitari Matahari, gerak Bulan mengitari Bumi, gerak partikel pada compact disk (CD) yang sedang berputar, dan gerak kincir putar seperti pada foto pembuka bab ini. *Dapatkan Anda menyebutkan beberapa contoh lagi?*

1. Pengertian Gerak Melingkar Beraturan

Anda telah mempelajari tentang gerak lurus beraturan (GLB), yaitu gerak suatu benda yang menempuh lintasan garis lurus dengan kelajuan tetap. Pada GLB, baik besar kecepatan (kelajuan) maupun arah kecepatan adalah tetap sehingga GLB dapat juga didefinisikan sebagai gerak suatu benda dengan (vektor) kecepatan tetap.

Mirip dengan GLB, gerak melingkar beraturan didefinisikan sebagai gerak suatu benda menempuh lintasan melingkar dalam kelajuan (atau besar kecepatan) tetap. Dapatkan Anda mendefinisikan GMB sebagai gerak suatu benda dengan (vektor) kecepatan tetap?

Misalnya, suatu benda menempuh lintasan melingkar pada bidang horizontal. Arah putaran benda adalah berlawanan dengan arah jarum jam, seperti pada Gambar 6.5. Bagaimanakah dengan vektor kecepataannya? Tampak bahwa arah kecepatan linier di A, di B, dan di C berbeda. Jadi pada GMB, vektor kecepatan linier senantiasa berubah sehingga kita tidak dapat mendefinisikan GMB sebagai gerak dengan kecepatan linier tetap. Jika demikian, vektor apakah yang tetap dalam GMB?

Pada gerak melingkar beraturan, besar kecepatan linier v tetap. Oleh karena itu, besar kecepatan sudut ω yang dirumuskan $\omega = \frac{v}{r}$ juga

bernilai tetap. Bagaimana dengan arah vektor kecepatan sudut (ω) ? arah kecepatan sudut didefinisikan sama dengan putaran partikel. Pada Gambar 6.5, partikel yang berada di A, B, C, arah putaran partikel (identik dengan arah kecepatan sudutnya) adalah sama, yaitu berlawanan dengan arah jarum jam. Besar maupun arah dari vektor kecepatan sudut ω tetap sehingga vektor yang tetap dalam GMB adalah vektor kecepatan sudutnya. Dengan demikian, GMB dapat didefinisikan sebagai gerak suatu partikel dengan vektor kecepatan sudut ω tetap. Kecepatan sudutnya tetap, artinya percepatan sudutnya nol.

2. Periode, Frekuensi, Kecepatan Linier, dan Linier, dan Kecepatan sudut

Penelitian memahami konsep gerak melingkar beraturan, Anda sekarang dapat melakukan percobaan GMB. Balik sebuah sepeda agar sadelnya terletak di lantai dan roda-rodanya di atas (lihat Gambar 6.6). Kayuh pedal sepeda dengan kecepatan sudut ω tetap. Tiap titik pada roda akan melakukan gerak melingkar beraturan.

Misalnya, suatu titik pada roda memerlukan selang waktu 5 s untuk menempuh 1 kali putaran. Kita katakan bahwa periode GMB itu adalah 5 s. Dengan demikian, periode (diberi lambang T) didefinisikan sebagai selang waktu yang diperlukan oleh suatu titik materi pada benda yang berputar terhadap suatu poros tertentu untuk menempuh satu kali putaran (atau satu kali melingkar).

Misalnya lagi, suatu titik pada roda dalam selang waktu 1 s dapat melakukan 2 putaran. Kita katakan bahwa frekuensi GMB adalah 2 putaran /sekon 2 hertz (hertz sering disingkat dengan Hz). Dengan demikian, frekuensi (diberi lambang f) didefinisikan sebagai banyak putaran yang dapat dilakukan oleh suatu titik materi pada benda yang berputar terhadap suatu poros tertentu dalam selang waktu satu sekon.

Bagaimana hubungan antara periode dengan frekuensi? Dari definisi periode T dan frekuensi f yang telah disebutkan, Anda seharusnya dapat menemukan persamaan berikut:

$$T = \frac{1}{f} \quad \text{atau} \quad f = \frac{1}{T} \quad (6-5)$$

Misalnya suatu partikel (titik materi) pada benda tegar melakukan gerak melingkar beraturan dengan arah putar searah jarum jam dan berawal dari titik A (lihat Gambar 6.6). selang waktu partikel untuk menempuh satu putaran adalah periode T. Adapun dalam satu putaran, partikel tersebut telah menempuh lintasan linier sepanjang satu keliling lingkaran $2\pi r$ dengan r adalah jarak partikel dari pusat melingkar O.

Kecepatan linier (v) adalah hasil bagi panjang lintasan linier yang ditempuh partikel dengan selang waktu tempuhnya.

Kelajuan linier = $\frac{\text{panjang lintasan linier}}{\text{selang waktu tempuh}}$

$$v = \frac{2\pi r}{T}$$

Nilai $\frac{1}{T} = f$ sehingga persamaannya menjadi seperti berikut.

$$v = \frac{2\pi r}{T} = 2\pi r f \quad (6-6)$$

dengan v dinyatakan dalam m/s.

Selang waktu partikel untuk menempuh satu putaran adalah T . Adapun dalam satu putaran, sudut pusat yang ditempuh partikel adalah 360° atau 2π rad. Kecepatan sudut (ω) adalah hasil bagi sudut pusat yang ditempuh partikel dengan waktu tempuhnya.

Kecepatan sudut = $\frac{\text{sudut pusat}}{\text{waktu tempuh}}$

$$\omega = \frac{2\pi}{T}$$

Nilai $\frac{1}{T} = f$ sehingga persamaannya menjadi seperti berikut.

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = 2\pi f \quad (6-7)$$

Dengan ω dinyatakan dalam rad/s.

Sebelum membahas contoh soal, perlu kita rangkum persamaan-persamaan yang menghubungkan besaran-besaran fisis untuk gerak melingkar beraturan seperti pada Tabel 6.2 berikut.

Tabel 6.2 Hubungan besaran-besaran fisis dalam GMB

Varibel-variabel yang berhubungan	Persamaan	Nomor
Periode dan frekuensi	$T = \frac{1}{f}; f = \frac{1}{T}$	(6-5)

Kecepatan linier, jarak, dan periode/frekuensi $v = \frac{2\pi r}{T} = 2\pi r f$ (6-6)

Kecepatan sudut dan periode/frekuensi $\omega = \frac{2\pi}{T} = 2\pi f$ (6-7)

Kecepatan linier, jarak dan kecepatan sudut $v = r\omega$ (6-4)

Contoh 6.3 Besaran –besaran Fisi dalam GMB

Sebuah roda katrol berputar pada 300 rpm (rotasi per menit). Hitung:

- Frekuensi (dalam Hz)
- Periode
- Kecepatan sudut (dalam rad/s)
- Kecepatan linier suatu titik pada pinggir roda jika jari-jari roda katrol 140 mm

Jawab :

$$\begin{aligned} 300 \text{ rpm} &= (\text{rotasi per menit}) = 300 \text{ putaran per menit} \\ &= \frac{300 \text{ putaran}}{60 \text{ s}} \\ &= 5 \text{ putaran/s} \end{aligned}$$

- a) Frekuensi (f) adalah jumlah putaran yang dilakukan partikel dalam satu sekon.

$$f = 5 \text{ putaran/sekon} = 5 \text{ Hz}$$

- b) Periode (T) adalah kebalikan frekuensi (persamaan 6-5)

$$T = \frac{1}{f} = \frac{1}{5} = 0,2 \text{ s}$$

- c) Kecepatan sudut (ω) dihitung dengan persamaan (6-7)

$$\omega = 2\pi f = 2\pi (5) = 10\pi \text{ rad/s}$$

- d) Jari-jari $r = 150 \text{ mm} = 150 \times 10^{-3} \text{ m}$

Laju linier v dihitung dengan persamaan (3-4)

$$v = r\omega = (150 \times 10^{-3} \text{ m})(10\pi) = 1,5 \pi \text{ m/s}$$

Aplikasi gerak melingkar beraturan yang diciptakan Tuhan alam raya salah satunya adalah gerakan planet Bumi mengitari Matahari sebagai pusat tata surya (lintasan Bumi mengitari matahari sesungguhnya adalah elips, tetapi elips ini sangat mendekati lingkaran). Ternyata selama mengitari Matahari, poros Bumi selalu miring dengan arah yang sama, yaitu membentuk sudut $23,5^\circ$ terhadap garis yang tegak lurus bidang

orbitnya. Akibat dari kemiringan tersebut pada suatu selang waktu tertentu, Kutub Utara (KU) Bumi semakin condong ke Matahari dan pada selang waktu lainnya semakin menjauh dari Matahari. Sebagai akibatnya, terjadilah pergantian musim di daerah beriklim sedang, baik belahan Bumi utara maupun selatan.

Bisakah Anda bayangkan ketika Bumi mengitari Matahari, tetapi porosnya tidak miring terhadap gerak lurus bidang orbitnya? Daerah beriklim sedang tidak akan mengalami pergantian musim. Artinya, di seluruh dunia hanya ada satu musim. Hidup dengan satu musim sama saja dengan hidup dengan satu warna, tentulah membosankan. Tuhan Yang Maha Mengetahui telah menciptakan Bumi yang kita tempati ini penuh warna dan nyaman untuk ditempati manusia. Oleh karena itu, kita patut untuk selalu mensyukurinya dengan aktif menyongkong usaha penyelamatan Bumi.

3. Pengertian Percepatan Sentripetal

Percepatan rata-rata didefinisikan sebagai hasil bagi perubahan kecepatan terhadap selang waktunya. Inti dari konsep tersebut adalah asalkan ada perubahan kecepatan, maka selalu timbul percepatan. Kecepatan merupakan besaran vektor yang bergantung pada besar dan arah. Oleh karena itu, perubahan kecepatan dapat terjadi karena tiga hal seperti berikut:

- a. Arah kecepatan tetap, tetapi besar kecepatan berubah. Contohnya gerak lurus berubah beraturan.
- b. Besar kecepatan tetap, tetapi arah kecepatan berubah. Contohnya, gerak melingkar beraturan.
- c. Baik besar maupun arah kecepatan berubah. Contohnya, gerak melingkar berubah beraturan dan gerak melingkar berubah tidak beraturan (keduanya dipelajari di kelas XI).

Mengapa pada gerak lurus beraturan kita meyakini bahwa percepatan benda sama dengan nol? Dapatkah kita juga menyatakan bahwa percepatan partikel dalam GMB sama dengan nol?

Telah Anda ketahui sebelumnya bahwa arah kecepatan linier pada GMB adalah menyinggung lingkaran. Oleh karena itu, kecepatan linier disebut juga kecepatan tangensial.

Sekarang, mari kita selidiki apakah vektor percepatan pada partikel yang bergerak melingkar beraturan nol atau tidak. Pada setiap saat, arah kecepatan linier selalu menyinggung lingkaran (lihat Gambar 6.7a). misalnya, pada suatu selang waktu Δt partikel bergerak sepanjang lintasan lingkaran dari satu titik P dan Q , yaitu v_p dan v_q , memiliki besar sama, tetapi arahnya berbeda.

Kecepatan linier selalu berubah sehingga harus ada percepatan. Ingat, percepatan selalu terjadi jika besar kecepatan atau arah kecepatan berubah. Selang waktu Δt , perubahan kecepatan adalah $\Delta v = v_Q - v_P$. Jika Q mendekati P, v_P dan v_Q hampir sejajar serta Δv hampir tegak lurus terhadap kedua vektor kecepatan. Untuk limit Δt mendekati nol ($\Delta t \rightarrow 0$), Δv tepat tegak lurus terhadap v (lihat Gambar 6.7c). telah Anda ketahui, percepatan sesaat didefinisikan sebagai berikut.

$$a = \lim_{\Delta v \rightarrow 0} \frac{\Delta v}{\Delta t} \quad \dots (*)$$

Persamaan tersebut menunjukkan bahwa \mathbf{a} searah dengan $\Delta \mathbf{v}$. $\Delta \mathbf{v}$ tegak lurus \mathbf{v} sehingga \mathbf{a} juga tegak lurus \mathbf{v} . \mathbf{v} tegak lurus terhadap arah radial sehingga percepatan \mathbf{a} selalu mengarah ke pusat lingkaran (lihat Gambar 6.7c). *percepatan yang selalu tegak lurus terhadap kecepatan liniernya dan mengarah ke pusat lingkaran ini disebut **percepatan sentripetal**.*

Penurunan Rumus Besar Percepatan Sentripetal

Besar percepatan sentripetal (diberi lambang a_s) didefinisikan sesuai dengan (*). Jika selang waktu Δt diambil sama dengan periode T ($\Delta t = T$), jarak yang ditempuh benda sama dengan satu kali keliling lingkaran (jari-jari = v).

$$\Delta v = \text{keliling lingkaran} = 2\pi v \quad \dots (**)$$

Jika nilai Δv dari (**) dan $\Delta t = T$ dimasukkan ke dalam (*), kita peroleh persamaan berikut.

$$a_s = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{2\pi v}{T} = \frac{2\pi v}{T} = \left(\frac{2\pi}{T}\right) v \quad \dots (***)$$

Nilai $\frac{2\pi}{T} = \omega = \frac{v}{r}$ sehingga (***) menjadi seperti berikut.

$$a_s = \omega v = \left(\frac{v}{r}\right) v = \frac{v^2}{r}$$

Nilai $v = r\omega$ sehingga persamaannya menjadi seperti berikut.

$$a_s = \frac{(r\omega)^2}{r} = \omega^2 r$$

Jadi, untuk partikel yang melakukan gerak melingkar beraturan, laju linier adalah konstan, tetapi partikel masih mengalami percepatan sentripetal a_s yang dirumuskan sebagai berikut.

Percepatan sentripetal

$$a_s = \frac{v^2}{r} \quad \text{atau} \quad a_s = \omega^2 r \quad (6-8)$$

Contoh 6.4 Mikrohematokrit

Dalam sebuah pesawat sentrifugal hematokrit, sedikit sampel darah diletakkan dalam tabung-tabung kapiler berisi heparin (heparin adalah zat anti menggumpal). Tabung-tabung diputar pada 11.500 rpm dengan dasar tabung berada 9,07 m dari sumbu putaran. Tentukan:

- a) Kelajuan kincir di dasar tabung
- b) Percepatan sentripetal di dasar tabung

Jawab:

- a) Kecepatan sudut harus dinyatakan dalam SI, yaitu rad/s.

$$\omega = 11.500 \text{ rpm} = 11.500 \text{ putaran/menit}$$

$$\text{Satu putaran} = 2\pi \text{ rad dan } 1 \text{ menit} = 60 \text{ s.}$$

$$\omega = 11.500 \times \left(\frac{2\pi \text{ rad}}{60 \text{ s}} \right) = \left(\frac{11.500 \pi}{30} \right) \text{ rad/s}$$

Kelajuan linier v dihitung dengan persamaan $v = r\omega$
 Jari-jari

- b) Percepatan sentripetal di dasar tabung dihitung dengan

$$\text{persamaan } a_{sp} = \frac{v^2}{R}$$

$$a_{sp} = \frac{(109 \text{ m/s})^2}{9,07 \times 10^{-2} \text{ m}} = 1.310 \times 10^2 \text{ m/s}^2 = 131.000 \text{ m/s}^2$$

Rasio nilai a_s terhadap percepatan gravitasi $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ adalah sebagai berikut.

$$\frac{v^2}{R} = \frac{131.000 \text{ m/s}^2}{9,8 \text{ m/s}^2} = 13.367 = 13.400$$

Jadi, $a_{sp} = 13.400 g$

Tampak bahwa pesawat sentripetal hematokrit dapat menghasilkan percepatan sentripetal lebih dari 13.400 g .

4. Kinematika Gerak Melingkar Beraturan

Analogi gerak lurus beraturan adalah gerak beraturan. Oleh karena itu, persamaan untuk gerak melingkar beraturan mirip dengan persamaan untuk gerak lurus beraturan. Mari kita turunkan persamaan untuk GMB. Telah anda ketahui bahwa kecepatan sudut rata-rata $\bar{\omega}$ dinyatakan oleh $\bar{\omega} = \frac{\Delta\theta}{\Delta t}$. Gerak melingkar beraturan adalah gerak partikel dengan kecepatan sudut ω setiap saat tetap. Oleh karena itu, dalam GMB kecepatan sudut rata-rata sama dengan kecepatan sudut sesaat ω .

$$\omega = \frac{\Delta\theta}{\Delta t} \text{ atau } \Delta\theta = \omega\Delta t$$

Misalnya pada keadaan awal ($t_0 = 0$), posisi sudut partikel adalah θ_0 .

$$\Delta\theta = \theta - \theta_0 \text{ dan } \Delta t = t - t_0$$

$$\Delta t = t - 0 = t$$

Dengan demikian, berlaku persamaan berikut.

$$\Delta\theta = \omega\Delta t$$

$$\theta - \theta_0 = \omega t$$

$$\theta = \theta_0 + \omega t$$

Persamaan untuk gerak melingkar beraturan

$$\bar{\omega} = \omega = \text{tetap} \quad (6-9)$$

$$\Delta\theta = \omega\Delta t \text{ atau } \theta = \theta_0 + \omega t \quad (6-10)$$

Contoh soal 6.5 Persamaan posisi sudut pada gerak melingkar beraturan

- a) Tentukan persamaan yang menyatakan posisi sudut dari meja putar ketika meja tersebut berputar dengan kecepatan sudut tetap 45 putaran/menit. Koordinat sudut awal adalah $\theta_0 = 1,2 \text{ rad}$.

- b) Tentukan θ pada $t = 2,4 \text{ s}$.

Jawab:

- a) Posisi sudut θ untuk gerak melingkar dengan kecepatan sudut tetap (gerak melingkar beraturan) dinyatakan oleh persamaan (6-10).

Untuk $\theta_0 = 1,2 \text{ rad}$

$$\omega = 45 \text{ putaran/menit} = 45 \times \frac{2\pi}{60} = \frac{3\pi}{2} \text{ rad/s}$$

$$\theta = \theta_0 + \omega t = 1,2 \text{ rad} + \left(\frac{3\pi}{2} \text{ rad/s}\right) t$$

- b) θ pada $t = 2,4 \text{ s}$

$$\theta = 1,2 \text{ rad} + \left(\frac{3\pi}{2} \text{ rad/s}\right) (2,4 \text{ s})$$

$$= (1,2 + 3,6\pi) \text{ rad}$$

$$= 12,5 \text{ rad}$$

Di SMP Anda telah belajar bahwa percepatan selalu disebabkan oleh resultan gaya tidak nol. Dengan demikian, percepatan sentripetal pun pasti disebabkan oleh gaya yang disebut gaya sentripetal.

5. Hubungan Roda-roda

Ada tiga cara yang dapat Anda lakukan untuk menghubungkan dua roda atau lebih, yaitu sepusat, menggunakan rantai atau sabuk, dan bersinggungan. Hubungan dua roda sepusat misalnya antara gir roda depan sepeda (lihat gambar 6.6)

Untuk mengetahui hubungan besaran pada roda-roda, kita dapat menyelidikinya dengan membuat sebuah lingkaran karton. Letakkan lingkaran karton di atas karton tebal sebagai alas meja kerja. Kemudian dengan jangka, gambar sebuah lingkaran yang jari-jarinya kira-kira setengah dari jari-jari karton lingkaran. Plot lingkaran kecil tersebut dengan spidol agar terlihat lebih jelas. Buat poros pada lingkaran karton dengan menusukkan sebuah paku secara tegak ke pusat lingkaran O (lihat gambar 6.11). Sebelum memutar karton, buat tanda titik tebal pada lingkaran kecil dengan label A_1 , dan titik tebal pada lingkaran besar dengan label A_2 dengan OA_1A_2 membentuk suatu garis lurus (lihat gambar 6.11). Putar karton perlahan hingga berhenti berputar, amati label A_1 dan A_2 . Apakah OA_1A_2 tetap segaris? Besaran apakah yang sama pada kasus dua roda sepusat: kecepatan sudut ω ataukah kelajuan linier v ? Bagaimakah dengan arah putaran lingkaran besar dengan arah putaran lingkaran kecil? Hubungan dua roda dengan menggunakan rantai atau sabuk, di jumpai misalnya antara gir depan dan gir belakang sebuah sepeda (lihat Gambar 6.6). Hubungan ini pun kita jumpai pada gir mesin-mesin kendaraan-kendaraan bermotor. Misalnya hubungan antara gir sepeda ini kita lukis seperti pada Gambar 6.12. Beri tanda titik dengan spidol dan beri label A_1 pada rantai gir kiri dan tanda titik dengan label A_2 pada rantai gir kanan. Putar gir kiri sedikit dengan memutar pedal berlawanan arah jarum jam sehingga perpindahan titik A_1 dan A_2 tampak jelas.

Kemanakah arah putaran gir kanan: searah jarum jam atau berlawanan arah jarum jam? Setelah putaran gir berhenti, ukur jarak linier yang telah ditempuh label A_1 dan label A_2 . Apakah kedua jarak linier ini sama? Besaran apakah yang sama pada kasus dua roda dihubungkan dengan rantai atau sabuk: kecepatan sudut ω ataukah kelajuan linier v ?

Berdasarkan cara penyelidikan pada hubungan roda sepusat dan hubungan roda dengan rantai atau sabuk, kemukakan ide Anda untuk menyelidiki hubungan antara dua roda bersinggungan. Bagaimanakah arah putaran

pada kedua roda ini? Besaran apakah yang sama pada kasus dua roda bersinggungan: kecepatan ω ataukah kelajuan linier v ?

DAFTAR PUSTAKA

Kanginan, Marthen. 2016. Fisika : Untuk SMA/MA Kelas X. Jakarta: Erlangga.

LAMPIRAN B

INSTRUMEN

- B.1 KISI-KISI TES HASIL BELAJAR
SEBELUM VALIDASI
- B.2 INSTRUMEN PENELITIAN
- B.3 INSTRUMEN PENELITIAN
POSTTEST

KISI-KISI SOAL HASIL BELAJAR

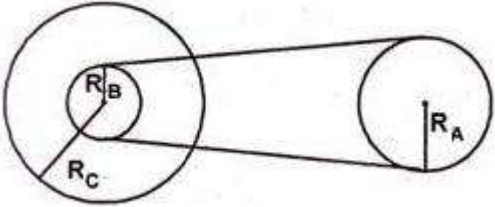
Nama Sekolah : SMAN 3 Barru
Kelas / Semester : X / I (Ganjil)
Mata Pelajaran : Fisika
Materi Pelajaran : Gerak Melingkar

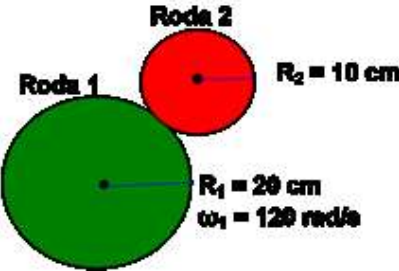
No	Indikator	Soal	Penyelesain	Ranah Kognitif
1.	Menjelaskan mengenai vektor kecepatan konstan	1. Setiap benda yang bergerak secara beraturan dalam suatu lintasan berbentuk lingkaran disebut..... A. Vektor kecepatannya konstan B. Vektor percepatannya konstan C. Gaya radialnya konstan D. Momentum linearnya konstan E. Semua jawaban diatas salah	Vektor kecepatannya konstan. Jawaban : A	C2
2.	Menjelaskan mengenai melingkar beraturan	2. Sebuah benda yang melakukan gerak melingkar beraturan memiliki..... A. Kecepatan tetap B. Kelajuan tetap C. Kecepatan yang arahnya menjauhi pusat lingkaran D. Kelajuan yang arahnya menjauhi pusat lingkaran	Kelajuan tetap Jawaban : B	C1

		E. Percepatan tetap		
3.	Menjelaskan hubungan kecepatan linear dan kecepatan sudut	<p>3. Semakin jauh suatu titik dari pusat lingkaran, maka semakin</p> <p>A. Kecepatan linearnya B. Perpindahan linearnya C. Kecepatan tangensialnya D. Kecepatan sudutnya E. Semua jawaban diatas benar</p>	<p>Kecepatan linearnya</p> <p>Jawabannya : A</p>	C1
4	Menghitung hubungan linier dan kecepatan sudut	<p>4. Sebuah benda tegar berputar dengan kecepatan sudut 10 rad/s. Kecepatan linear suatu titik pada benda 0,5 m dari sumbu putar adalah.</p> <p>A. 20 m/s B. 10,5 m/s C. 10 m/s D. 9,5 m/s E. 5 m/s</p>	<p>$V = \omega r$ $= 10 \text{ rad/s} \cdot 0,5 \text{ m}$ $= 5 \text{ m/s}$</p> <p>Jawaban : E</p>	C1
5.	Menghitung periode dalam gerak melingkar beraturan	<p>5. Sebuah benda bergerak melingkar dengan jari-jari lintasan 50 cm. Jika massa benda 200 gram dan percepatan gravitasi 10 m/s^2, tentukan besar tegangan tali ketika benda berada di titik tertinggi!</p> <p>A. 40 N B. 38 N C. 30 N D. 28 N E. 20 N</p>	<p>Benda bergerak melingkar</p> $\sum = \frac{mv^2}{R}$ <p>Sehingga</p> $T + \omega = \frac{mv^2}{R}$ $T + mg = \frac{mv^2}{R}$ $T + 0,2 \cdot 10 = \frac{0,2 \cdot 10^2}{2}$ $T = 40 - 2 = 38 \text{ N}$	C3

			Jawaban: B	
6.	Memecahkan masalah kecepatan linier	<p>6. Baling-baling kipas angin berjari-jari $20/\pi$ cm mampu berputar 4 kali dalam 1 sekon. Kecepatan linear ujung baling-baling adalah. . . .</p> <p>A. 3,2 m/s B. 1,6 m/s C. 1,3 m/s D. 1,0 m/s E. 0,8 m/s</p>	<p>$f = \frac{n}{t} = \frac{4}{1\text{ s}} = 4\text{ Hz}$</p> <p>$\omega = 2\pi f = 2\pi \cdot 4\text{ Hz} = 8\pi\text{ rad/s}$</p> <p>$V = \omega r = 8\text{ rad/s} \cdot \frac{20}{\pi}\text{ cm} = 160\text{ m/s} = 1,6\text{ m/s}$</p> <p>Jawaban: B</p>	C3
7.	Mengurutkan pernyataan gerak melingkar	<p>7. Perhatikan pernyataan-pernyataan berikut.</p> <p>(1) Kecepatan konstan (2) Kecepatan sudutnya konstan (3) Percepatannya konstan (4) Lajunya konstan</p> <p>Pernyataan yang benar tentang benda yang bergerak melingkar di tujukkan oleh nomor....</p> <p>A. (1), (2), (3) dan (4) B. (1), (2) dan (3) C. (1) dan (3) D. (2) dan (4) E. (4)</p>	<p>A. (1) Kecepatan Konstan, (2) Kecepatan sudutnya konstan, (3) Percepatannya konstan, dan (4) Lajunya konstan</p> <p>Jawaban : A</p>	C3
8.	Menghitung periode dalam gerak melingkar	<p>8. Sebuah mesin berputar 120 putaran permenit. Periode mesin tersebut adalah. . . .</p>	<p>$T = \frac{t}{n} = \frac{60\text{ sekon}}{120}$</p>	C1

		<p>A. 120 s B. 60 s C. 40 s D. 2 s E. 0,5 s</p>	<p>= 0.5 sekon</p> <p>Jawaban : E</p>	
9.	Memecahkan masalah mengenai gerak melingkar beraturan	<p>9. Benda yang memiliki massa 10 kg bergerak melingkar beraturan dengan kecepatan 4 m/s. Jika jari-jari lingkarannya 0,5 m, maka:</p> <p>1). Frekuensi putarannya $4/\pi$ Hz 2). Percepatan sentripetalnya 32 m/s^2 3). Gaya sentripetalnya 320 N 4). Periodenya 4π s. Pernyataan yang benar adalah. . . .</p> <p>A. 1, 2, 3, dan 4 B. 1, 2, dan 3 C. 1 dan 3 D. 2 dan 4 E. 4 saja</p>	<p>(a). $\omega = \frac{v}{r} = \frac{4 \frac{m}{s}}{0,5 \text{ m}}$ = 8 rad/s</p> <p>(b) $f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{8 \frac{rad}{s}}{2\pi} = \frac{4}{\pi} \text{ Hz}$</p> <p>(c) $T = \frac{1}{f} = \frac{1}{4/\pi \text{ Hz}} = \frac{\pi}{4} \text{ s}$</p> <p>(d) $a_s = \frac{v^2}{r} = \frac{(4 \frac{m}{s})^2}{0,5 \text{ m}}$ = 32 m/s^2</p> <p>(e) $F_s = m \frac{v^2}{r}$ = $10 \text{ kg} \cdot 32 \frac{m^2}{s^2}$ = 320 N</p> <p>Jawaban: B</p>	C4
10.	Menghitung kelajuan	<p>10. Gambar dibawah memperlihatkan hubungan roda-roda A, B, dan C.</p>	$\frac{V_B}{r_B} = \frac{V_C}{r_C}$	C3

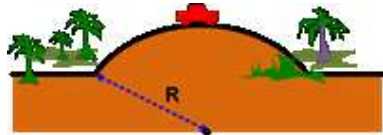
		 <p>Jari-jari roda A sama dengan jari-jari roda B sebesar R. Jari-jari roda C = $\frac{1}{2} R$. Bila roda A diputar dengan laju konstan 10 m/s, maka kelajuan linear rod B adalah. . . .</p> <p>A. 5 m/s B. 10 m/s C. 15 m/s D. 20 m/s E. 25 m/s</p>	$V_B = \frac{V_C \cdot r_B}{r_C} = \frac{V_A \cdot r_B}{r_C}$ $= \frac{10 \frac{m}{s} R}{\frac{1}{2} R}$ $= 20 \text{ m/s}$ <p>Jawaban : D</p>	
11.	Menghitung frekuensi gerak melingkar beraturan	<p>11. Sebuah mesin berputar sebanyak 1.200 putaran dalam 5 menit. Frekuensi mesin adalah. . . .</p> <p>A. 12 Hz B. 6 Hz C. 4 Hz D. 2 Hz E. 0,25 Hz</p>	$f = \frac{n}{t} = \frac{1200}{300 \text{ s}} = 4 \text{ Hz}$ <p>Jawaban : C</p>	C1
12.	Memecahkan masalah mengenai kecepatan sudut	<p>12. Periode benda yang bergerak melingkar beraturan dengan jari-jari 1,0 m adalah 0,5 s. Kecepatan sudut benda itu adalah. . . .</p> <p>A. 2π rad/s B. 4π rad/s</p>	$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{0,5 \text{ s}}$ $= 4\pi \text{ rad/s}$ <p>Jawaban : B</p>	C4

		<p>C. 6π rad/s D. 8π rad/s E. 10π rad/s</p>		
13.	Menghitung kecepatan sudut roda-roda	<p>13. Berdasarkan gambar berikut, tentukan kecepatan sudut roda kedua!</p>  <p>A. 120 rad/s B. 140 rad/s C. 160 rad/s D. 240 rad/s E. 280 rad/s</p>	$V_1 = V_2$ $\omega_1 r_1 = \omega_2 r_2$ $(120)(20) = (\omega_2)(10)$ $\omega_2 = 240 \text{ rad/s}$ <p>Jawaban : D</p>	C4
14.	Memecahkan masalah mengenai kelajuan gerak melingkar	<p>14. Sebuah motor melintasi lintasan lengkung dengan jari-jari 16 m. Jika percepatan sentripetal maksimum yang dapat diberikan oleh gesekan adalah 4m/s^2, besarnya kelajuan maksimum motor tersebut adalah.....</p> <p>A. 10 m/s B. 8 m/s C. 6 m/s D. 4 m/s</p>	$a_s = \frac{V^2}{R}$ $V^2 = a_s R$ $V^2 = 4 \times 16$ $V^2 = 64$ $V = \sqrt{64} = 8 \text{ m/s}$ <p>Jawaban : B</p>	C3

		E. 2 m/s		
15.	Memecahkan masalah kecepatan sudut gerak melingkar	<p>15. Sebuah roda melakukan gerak melingkar dengan menunjukkan angka 3600 rpm. Berarti kecepatan sudutnya adalah. . . .</p> <p>A. 1000π rad/s B. 1200π rad/s C. 1500π rad/s D. 1800π rad/s E. 2100π rad/s</p>	$f = 3600 \text{ rpm (rotation per minute)} = \frac{3600 \text{ putaran}}{60 \text{ s}}$ $= 600 \text{ Hz}$ $\omega = 2\pi f$ $= 2\pi \cdot 60 \text{ Hz}$ $= 1200 \pi \text{ rad/s}$ Jawaban : B	C4
16.	Memecahkan masalah kecepatan sudut gerak melingkar	<p>16. Sebuah benda bergerak melingkar dengan kecepatan sudut konstan $0,5\pi$ rad/s. Dalam waktu 1 menit benda tersebut telah berputar sebanyak. . . .</p> <p>A. 15 kali B. 30 kali C. 45 kali D. 61 kali E. 75 kali</p>	$\omega = 2\pi f$ $f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{0,5\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}}}{2\pi}$ $= 0,25 \text{ rad/s}$ $f = \frac{n}{t}$ $n = f \cdot t = 0,25 \frac{\text{rad}}{\text{s}} \cdot 60 \text{ s}$ $= 15 \text{ kali}$ Jawaban : A	C3
17.	Menghitung periode dalam gerak melingka	<p>17. Sebuah mesin berputar 180 putaran permenit. Periode mesin tersebut adalah.....</p> <p>A. 100 s B. 50 s C. 30 s</p>	$T = \frac{t}{n} = \frac{60 \text{ s}}{180 \text{ putaran}}$ $= 0,333 \text{ s}$ Jawaban : E	C2


		D. 0,5 s E. 0,333 s		
18.	Menghitung periode dalam gerak melingka	18. Periode dari benda yang bergerak melingkar beraturan dengan jari-jari 0,6 m adalah 0,5 s. Kelajuan linear pada benda itu adalah. . . . A. 3π m/s B. $2,4\pi$ m/s C. $1,2\pi$ m/s D. $0,4\pi$ m/s E. $0,6\pi$ m/s	$V = \frac{2\pi r}{T} = \frac{2\pi \cdot 0,6 \text{ m}}{0,5 \text{ s}}$ $= \frac{12\pi \text{ m}}{0,5 \text{ s}} = 2,4 \pi \text{ m/s}$ <p>Jawaban : B</p>	C2
19.	Menghitung kelajuan linier gerak melingkar	19. Sebuah roda yang berjari-jari 30 cm berputar dengan frekuensi 5 Hz. Kelajuan linear sebuah titik pada tepi roda itu adalah. . . . A. π m/s B. 2π m/s C. 3π m/s D. 4π m/s E. 5π m/s	$R = 30 \text{ cm} = 0,3 \text{ m}$ $T = \frac{1}{f} = \frac{1}{5} = 0,2 \text{ Hz}$ $V = \omega \cdot r = \frac{2\pi}{T} \cdot r$ $= \frac{2\pi}{0,2 \text{ Hz}} \cdot 0,3 \text{ m}$ $= 3 \pi \text{ m/s}$ <p>Jawaban : C</p>	C3
20.	Menghitung kecepatan linier	20. Sebuah benda tegar berputar dengan kecepatan sudut 10 rad/s. Kecepatan linear suatu titik pada benda berjarak 0,5 m dari sumbu putar adalah. . . . A. 20 m/s B. 10,5 m/s	$V = \omega \cdot r$ $= 10 \frac{\text{rad}}{\text{s}} \cdot 0,5 \text{ m}$ $= 5 \text{ m/s}$	C2

		C. 10 m/s D. 9,5 m/s E. 5 m/s	Jawaban : E	
21.	Menghitung percepatan sentripetal	21. Sebuah benda bergerak melingkar dengan radius 2 m dari porosnya. Jika kecepatan linearnya 10 m/s, maka percepatan sentripetalnya adalah. . . . A. $0,2 \text{ m/s}^2$ B. 5 m/s^2 C. 20 m/s^2 D. 50 m/s^2 E. 200 m/s^2	$a_s = \frac{v^2}{r} = \frac{(10 \frac{\text{m}}{\text{s}})^2}{2 \text{ m}}$ $= \frac{100 \text{ m}^2}{\text{s}^2}$ $= \frac{100 \text{ m}^2}{2 \text{ m}}$ $= 50 \text{ m/s}^2$ Jawaban : D	C2
22.	Menghitung percepatan sentripetal	22. Benda bermassa 100 gram bergerak melingkar dengan jari-jari sebesar 0,5 m dan kecepatan sudutnya 2 rad/s. Percepatan sentripetal benda sebesar. . . . A. 1 m/s^2 B. 2 m/s^2 C. 3 m/s^2 D. 4 m/s^2 E. 5 m/s^2	$V = \omega \cdot r = 2 \frac{\text{rad}}{\text{s}} \cdot 0,5 \text{ m}$ $= 1 \text{ m/s}$ $a_s = \frac{v^2}{r} = \frac{(1 \frac{\text{m}}{\text{s}})^2}{0,5 \text{ m}} = 2 \text{ m/s}^2$ Jawaban : B	C2
23.	Memecahan masalah frekuensi gerak melingkar	23. Sebuah roda berputar dengan frekuensi 4 Hz. Maka : 1) Kecepatan sudut roda $8\pi \text{ rad/s}$ 2) Dtitik berjarak 2 meter dari pusat roda laju linearnya $16\pi \text{ m/s}$ 3) Dtitik berjarak 0,5 meter dari pusat roda, percepatan sentripetalnya $32\pi \text{ m/s}^2$	1. $\omega = 2\pi f = 2\pi \cdot 4 \text{ Hz}$ $= 8\pi \text{ rad/s}$ 2. $V = \omega \cdot r$ $= 8\pi \text{ rad/s} \cdot 2 \text{ m}$ $= 16\pi \text{ m/s}$	C4

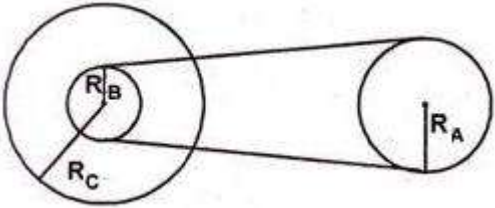
		<p>Pernyataan yang benar adalah. . . .</p> <p>A. 1 dan 2 B. 1 dan 3 C. 1, 2, dan 3 D. 2 saja E. 3 saja</p>	$3. V = \omega \cdot r$ $= 8 \pi \frac{\text{rad}}{\text{s}} \cdot 0,5 \text{m}$ $= 4 \pi \text{ m/s}$ $a_s = \frac{v^2}{r} = \frac{\left(4 \frac{\text{rad}}{\text{s}}\right)^2}{0,5 \text{ m}}$ $= \frac{16 \pi^2 \text{ rad}^2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}{0,5 \text{ m}}$ $= 32 \pi^2 \text{ m/s}^2$ <p>Jawaban : C</p>	
24.	Menghitung kecepatan	<p>24. Sebuah mobil dengan massa 2 ton bergerak dengan kecepatan 20 m/s menempuh lintasan dengan jari-jari 100 m.</p>  <p>Jika kecepatan gerak mobil 20 m/s tentukan gaya normal yang dialami mobil badan mobil saat berada di puncak lintasan !</p> <p>A. 10.000 Newton B. 11.000 Newton C. 12.000 Newton</p>	$\sum F = \frac{mv^2}{r}$ $+ \omega - N = \frac{mv^2}{r}$ $(m \cdot g) = \frac{mv^2}{r}$ $(2000)(10) - N = \frac{(2000)(20)^2}{100}$ $2000 - N = 8000$ $N = 20000 - 8000$ $= 12.000 \text{ N}$ <p>Jawaban : C</p>	C3

		D. 13.000 Newton E. 14.000 Newton		
25.	Memengurutkan mengenai gerak melingkar beraturan	25. Gerak melingkar beraturan memiliki : 1). Kecepatan linear tetap 2). Percepatan sentripetal ke pusat lingkaran 3). Gaya sentripetal menuju keluar lingkaran Pernyataan yang benar adalah..... A. 1 dan 3 B. 1 dan 2 C. 2 dan 3 D. 1, 2, dan 3 E. 3	B.1). Kecepatan linear tetap dan 2). Percepatan sentripetal ke pusat lingkaran Jawaban : B	C3
26.	Menghitung kecepatan sudut	26. Sebuah roda melakukan gerak melingkar sebanyak 7200 kali permenit. Maka kecepatan sudut roda tersebut..... A. 30 <i>rad/s</i> B. 60 <i>rad/s</i> C. 90 <i>rad/s</i> D. 120 <i>rad/s</i> E. 150 <i>rad/s</i>	$f = 7000/ \text{menit}$ $= 7000 / 60 \text{ detik}$ $= 30 \text{ putaran/ s}$ $= 30 \text{ Hz}$ $\omega = 2\pi f$ $= 2\pi \times 30$ $= 60 \text{ rad/s}$ Jawaban: B	C3
27.	Menghitung percepatan sentripetal	27. Sebuah benda massanya 0,2 kg bergerak melingkar beraturan dengan kelajuan linear 2 m/s. Jika jari-jari putaran 40 cm, besar percepatan sentripetalnya adalah.... A. 0,1 $m s^{-2}$	$F_s = m \cdot \frac{v^2}{r}$	C2

		<p>B. $0,2 \text{ ms}^{-2}$ C. $1,0 \text{ ms}^{-2}$ D. $2,0 \text{ ms}^{-2}$ E. $10,0 \text{ ms}^{-2}$</p>	$= 0,2 \cdot \frac{2m^2}{40 \text{ cm}}$ $= 2 \text{ m}$ $F_s = m \cdot a_s$ $2 = 0,2 \cdot a_s$ $a_s = \frac{2}{0,2} = 10,0 \text{ ms}^{-2}$ <p>Jawaban : E</p>	
28.	Menghitung kecepatan sudut	<p>28. Sebuah roda dengan radius 48 cm di putar melingkar beraturan dengan kelajuan linear 1,2 m/s. Maka kecepatan sudutnya adalah.....</p> <p>A. 1,5 rad/s B. 1,7 rad/s C. 2,5 rad/s D. 2,7 rad/s E. 3,5 rad/s</p>	$\omega = \frac{v}{r} = \frac{1,2}{0,48}$ $= 2,5 \text{ rad/s}$ <p>Jawaban: C</p>	C2
29.	Menghitung kelajuan linier	<p>29. Sebuah roda berjari-jari 0,5 m berputar dengan frekuensi 7 putaran/sekon. Hitunglah kelajuan linear suatu titik di pinggir lingkaran roda tersebut!</p> <p>A. 5 m/s B. 10 m/s C. 13 m/s D. 19 m/s E. 22 m/s</p>	$V = 2\pi r f$ $= 2\pi \times 0,5 \times 7$ $= 7 \times \left(\frac{22}{7}\right) = 22 \text{ m/s}$ <p>Jawaban : E</p>	C1

30.	Menghitung hubungan roda-roda	<p>30. Dua buah roda berputar dihubungkan seperti gambar berikut!</p>  <p>Jika kecepatan roda pertama adalah 20 m/s jari-jari roda pertama dan kedua masing-masing 20 cm dan 10 cm, tentukan kedua kecepatan roda kedua!</p> <p>A. 3 m/s B. 5m/s C. 10 m/s D. 17 m/s E. 21 m/s</p>	$\omega_1 = \omega_2$ $\frac{V_1}{r_1} = \frac{V_2}{r_2}$ $\frac{20}{20} = \frac{V_2}{10}$ $V_2 = 10 \text{ m/s}$ <p>Jawaban: C</p>	C4
31.	Menghitung kecepatan linier roda	<p>31. Jari-jari sebuah roda adalah 0,5 m. Jika roda ini diputar dengan kecepatan sudut 20 rad/s, maka kecepatan linear roda adalah.....</p> <p>A. 40 m/s B. 20,5 m/s C. 19,5 m/s D. 10 m/s E. 5 m/s</p>	$V = \omega \cdot r$ $= 0,5 \text{ m } 20 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$ $= 10 \text{ m/s}$ <p>Jawaban : D</p>	C2
32.	Menghitung kelajuan pada percepatan	<p>32. Sebuah motor melintasi lintasan lengkung dengan jari-jari 16 m. Jika percepatan sentripetal maksimum yang dapat</p>	$a_s = \frac{V^2}{R}$	C3

	sentripetalnya	diberikan oleh gesekan adalah $4m/s^2$, besarnya kelajuan maksimum motor tersebut adalah.... A. 10 m/s B. 8 m/s C. 6 m/s D. 4 m/s E. 2 m/s	$V^2 = a_s R$ $V^2 = 4 \times 16$ $V^2 = 64$ $V = \sqrt{64} = 8 \text{ m/s}$ <p>Jawaban : B</p>	
33.	Menghitung kecepatan linier	33. Kecepatan sudut sebuah benda yang bergerak melingkar adalah 15 rad/s. Jika jari-jari putarannya 0,5 meter, maka kecepatan linier benda tersebut adalah A. 1,5 m/s B. 3,5 m/s C. 7,5 m/s D. 9,5 m/s E. 11,5 m/s	$V = \omega \cdot r = 15 \times 0,5$ $= 7,5 \text{ m/s}$ <p>Jawaban : C</p>	C3
34.	Menghitung gaya sentripetal	34. Gaya sentripetal yang bekerja pada sebuah benda bermassa 1 kg yang sedang bergerak melingkar beraturan dengan jari-jari lintasan sebesar 2 m dan kecepatan 3 m/s adalah.... A. 2,4 N B. 2,8 N C. 4,5 N D. 4,10 N E. 6,2 N	$F_{op} = m \left(\frac{V^2}{r} \right)$ $= 1 \left(\frac{3^2}{2} \right) = 4,5 \text{ N}$	C3
35.	Menghitung besar perpindahan sudut gerak	35. Kecepatan sudut mula-mula suatu benda yang melakukan GMBB (gerak melingkar berubah beraturan) adalah 2 rad/s.	$\omega t =$ $\omega_0 + \alpha t$	C3

	melingkar beraturan	<p>Jika pada saat $t=4$ s, kecepatan sudutnya berubah menjadi 8 rad/s, besar perpindahan sudutnya adalah....</p> <p>A. 28 rad/s B. 30 rad/s C. 32 rad/s D. 34 rad/s E. 40 rad/s</p>	$8 = 2 + \alpha$ $\alpha = 4 \text{ rad/s}^2$ $\theta = \omega_0 \cdot t + \frac{1}{2} \alpha t^2$ $= 2 \cdot 4 + \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 4^2$ $= 8 + 32$ $= 40 \text{ rad/s}$	
36.	Menghitung kecepatan sudut roda	<p>36. Roda B dan C sepusat dan saling melekat. Roda A dan roda B dihubungkan dengan rantai yang masing-masing roda memiliki jari-jari $R_A = 20$ cm, $R_B = 15$ cm, $R_C = 40$ cm. Jika roda C berputar 120 rpm, maka tentukan kecepatan sudut roda A!</p>  <p>A. $1\pi \text{ rad/s}$ B. $2\pi \text{ rad/s}$ C. $3\pi \text{ rad/s}$ D. $4\pi \text{ rad/s}$ E. $5\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}}$</p>	$\omega_C = 120 \text{ putaran/menit}$ $= 120 \text{ putaran} / 60 \text{ s}$ $= 2 \text{ putaran / sekon}$ $= 2 \cdot 2\pi \text{ rad/s} = 4\pi \text{ rad/s}$ <p>Roda B dan C sepusat</p> $\omega_C = \omega_B = 4\pi \text{ rad/s}$ $V_A = V_B$ $\omega_A R_A = \omega_B R_B$ $\omega_A = \omega_B \cdot \frac{R_B}{R_A}$ $= 4\pi \cdot 15/20$ $= 3\pi \text{ rad/s}$ <p>Jawaban : C</p>	C3

37.	Menghitung waktu perputaran	<p>37. Sebuah benda bergerak melingkar dengan kecepatan sudut konstan $0,10 \pi \text{ rad/s}$. dalam waktu 1 menit benda tersebut telah berputar sebanyak...</p> <p>A. 1 kali B. 3 kali C. 5 kali D. 7 kali E. 9 kali</p>	$f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{0,10 \pi \text{ rad/s}}{2\pi} = 0,05 \text{ rad/s}$ $f = \frac{n}{t}$ $n = f \cdot t = 0,05 \cdot 60 = 3 \text{ kali}$ <p>Jawaban : B</p>	C3
38.	Menghitung pusat lintasan	<p>38. Erwin mengendarai sepeda motor melewati sebuah tikungan lingkaran yang berjari-jari 25 m saat akan pergi kesekolah. Jika kecepatan motor Rudi 15 m/s, maka tentukan percepatan Erwin yang menuju ke pusat lintasan.....</p> <p>A. 1 m/s B. 3 m/s C. 5 m/s D. 7 m/s E. 9 m/s</p>	$a_s = \frac{V^2}{r} = \frac{(15^2)}{25} = \frac{225}{25} = 9 \text{ m/s}$ <p>Jawaban : E</p>	C4
39.	Menghitung percepatan gerak melingkar	<p>39. Persamaan benda yang bergerak melingkar dinyatakan dengan $\theta = \frac{1}{2} t^2 - 2t + 3$, θ (rad) dan t (s). Percepatan 5 s adalah.....</p> <p>A. 1 rad/s^2 B. 2 rad/s^2 C. 3 rad/s^2</p>	$\theta = \frac{1}{2} t^2 - 2t + 3$ $\omega = \frac{d\theta}{dt} \text{ (turunan terhadap waktu t)}$ $\omega = \frac{1}{2} t^2 - 2t + 3 \text{ (turunkan)}$	C4

		<p>D. $4 \frac{\text{rad}^2}{\text{s}}$ E. 5 rad/s^2</p>	<p>$\omega = t - 2$ $t_1 = 4 \rightarrow 4 - 2 = 2$ $t_2 = 5 \rightarrow 5 - 2 = 3$</p> <p>$\alpha = \frac{\omega_2 - \omega_1}{t_2 - t_1}$ $\alpha = \frac{3 - 2}{5 - 4} = 1 \text{ rad/s}^2$</p> <p>Jawaban : A</p>	
40.	Menghitung percepatan Gravitasi	<p>40. Sebuah jembatan melengkung dengan jar-jari kelengkungan R. Titik pusat kelengkungannya ada dibawah jembatan itu. Gaya yang diakibatkan pada jembatan itu oleh sebuah mobil yang beratnya W yang bergerak dengan kecepatan v sewaktu berada dipuncak jembatan itu adalah.... (percepatan gravitasi=g).</p> <p>A. $w \left(1 + \frac{v^2}{R}\right) : g$ B. $w \left(1 + \frac{v^2}{g \cdot R}\right)$ C. $\frac{w \cdot v^2}{w \cdot gR}$ D. $w \left(1 - \frac{v^2}{R}\right)$ E. $w \left(1 - \frac{v^2}{g \cdot R}\right)$</p>	<p>$\omega = mg$ $m = \frac{\omega}{g}$ $F_s = \omega - N$ $N = \omega - F_s$ $N = \omega \left(\frac{\omega}{g} V^2\right)$ $N = \omega \left(1 - \frac{V^2}{gR}\right)$</p> <p>Jawaban : E</p>	C4

TES HASIL BELAJAR (SEBELUM VALIDASI)

A. Pengantar

1. Tulis terlebih dahulu nama, nomor induk dan kelas anda pada lembar jawaban yang disediakan.
2. Berikan tanda silang (X) pada lembar jawaban yang telah disediakan pada jawaban yang telah disediakan pada jawaban yang benar.
3. Jika ingin mengganti jawaban, berilah tanda (~~X~~) pada pilihan pertama kemudian berilah tanda silang (X) pada jawaban yang kamu anggap benar.
4. Periksa dan bacalah soal dengan baik sebelum menjawab.
5. Jumlah soal 40 butir dengan 5 pilihan jawaban dan dikerjakan selama 90 menit.
6. Periksalah lembar jawaban dengan teliti sebelum diserahkan kepada pengawas ujian.

B. Soal-soal

1. Setiap benda yang bergerak secara beraturan dalam suatu lintasan berbentuk lingkaran.....
 - A. Vektor kecepatannya konstan
 - B. Vektor percepatannya konstan
 - C. Gaya radialnya konstan
 - D. Momentum linearnya konstan
 - E. Semua jawaban diatas salah
2. Sebuah benda yang melakukan gerak melingkar beraturan memiliki.....
 - F. Kecepatan tetap
 - G. Kelajuan tetap
 - H. Kecepatan yang arahnya menjauhi pusat lingkaran
 - I. Kelajuan yang arahnya menjauhi pusat lingkaran
 - J. Percepatan tetap
3. Semakin jauh suatu titik dari pusat lingkaran, maka semakin
 - F. Kecepatan linearnya
 - G. Perpindahan linearnya

- H. Kecepatan tangensialnya
 I. Kecepatan sudutnya
 J. Semua jawaban diatas benar
4. Sebuah benda tegar berputar dengan kecepatan sudut 10 rad/s . Kecepatan linear suatu titik pada benda $0,5 \text{ m}$ dari sumbu putar adalah.
 F. 20 m/s
 G. $10,5 \text{ m/s}$
 H. 10 m/s
 I. $9,5 \text{ m/s}$
 J. 5 m/s
5. Sebuah benda bergerak melingkar dengan jari-jari lintasan 50 cm . Jika massa benda 200 gram dan percepatan gravitasi 10 m/s^2 , tentukan besar tegangan tali ketika benda berada di titik tertinggi!
 F. 40 N
 G. 38 N
 H. 30 N
 I. 28 N
 J. 20 N
6. Baling-baling kipas angin berjari-jari $20/\pi \text{ cm}$ mampu berputar 4 kali dalam 1 sekon. Kecepatan linear ujung baling-baling adalah.
 F. $3,2 \text{ m/s}$
 G. $1,6 \text{ m/s}$
 H. $1,3 \text{ m/s}$
 I. $1,0 \text{ m/s}$
 J. $0,8 \text{ m/s}$
7. Perhatikan pernyataan-pernyataan berikut.
 (5) Kecepatan konstan
 (6) Kecepatan sudutnya konstan
 (7) Percepatannya konstan
 (8) Lajunya konstan
- Pernyataan yang benar tentang benda yang bergerak melingkar di tunjukkan oleh nomor....
 F. (1), (2), (3) dan (4)
 G. (1), (2) dan (3)
 H. (1) dan (3)
 I. (2) dan (4)

J. (4)

8. Sebuah mesin berputar 120 putaran permenit. Periode mesin tersebut adalah.

F. 120 s

G. 60 s

H. 40 s

I. 2 s

J. 0,5 s

9. Benda yang memiliki massa 10 kg bergerak melingkar beraturan dengan kecepatan 4 m/s. Jika jari-jari lingkarannya 0,5 m, maka:

1). Frekuensi putarannya $4/\pi$ Hz

2). Percepatan sentripetalnya 32 m/s^2

3). Gaya sentripetalnya 320 N

4). Periodenya 4π s.

Pernyataan yang benar adalah.

F. 1, 2, 3, dan 4

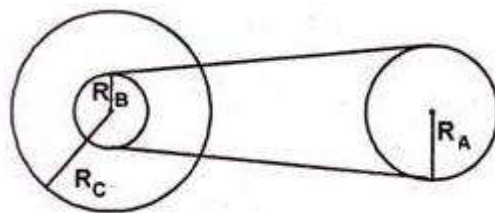
G. 1, 2, dan 3

H. 1 dan 3

I. 2 dan 4

J. 4 saja

10. Gambar dibawah memperlihatkan hubungan roda-roda A, B, dan C.



Jari-jari roda A sama dengan jari-jari roda B sebesar R. Jari-jari roda C = $\frac{1}{2} R$. Bila roda A diputar dengan laju konstan 10 m/s, maka kelajuan linear rod B adalah.

F. 5 m/s

G. 10 m/s

H. 15 m/s

I. 20 m/s

J. 25 m/s

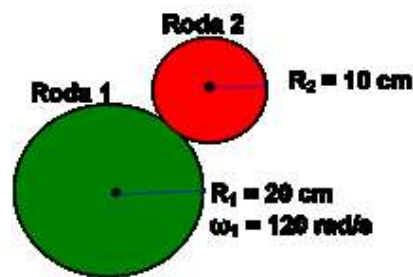
11. Sebuah mesin berputar sebanyak 1.200 putaran dalam 5 menit. Frekuensi mesin adalah.

- F. 12 Hz
- G. 6 Hz
- H. 4 Hz
- I. 2 Hz
- J. 0,25 Hz

12. Periode benda yang bergerak melingkar beraturan dengan jari-jari 1,0 m adalah 0,5 s. Kecepatan sudut benda itu adalah.

- F. 2π rad/s
- G. 4π rad/s
- H. 6π rad/s
- I. 8π rad/s
- J. 10π rad/s

13. Berdasarkan gambar berikut, tentukan kecepatan sudut roda kedua!



- F. 120 rad/s
- G. 140 rad/s
- H. 160 rad/s
- I. 240 rad/s
- J. 280 rad/s

14. Sebuah motor melintasi lintasan lengkung dengan jari-jari 16 m. Jika percepatan sentripetal maksimum yang dapat diberikan oleh gesekan adalah $4m/s^2$, besarnya kelajuan maksimum motor tersebut adalah.....

- F. 10 m/s
- G. 8 m/s
- H. 6 m/s
- I. 4 m/s
- J. 2 m/s

15. Sebuah roda melakukan gerak melingkar dengan menunjukkan angka 3600 rpm. Berarti kecepatan sudutnya adalah.

- F. 1000π rad/s
 - G. 1200π rad/s
 - H. 1500π rad/s
 - I. 1800π rad/s
 - J. 2100π rad/s
16. Sebuah benda bergerak melingkar dengan kecepatan sudut konstan $0,5\pi$ rad/s. Dalam waktu 1 menit benda tersebut telah berputar sebanyak.
- F. 15 kali
 - G. 30 kali
 - H. 45 kali
 - I. 61 kali
 - J. 75 kali
17. Sebuah mesin berputar 180 putaran permenit. Periode mesin tersebut adalah.....
- F. 100 s
 - G. 50 s
 - H. 30 s
 - I. 0,5 s
 - J. 0,333 s
18. Periode dari benda yang bergerak melingkar beraturan dengan jari-jari 0,6 m adalah 0,5 s. Kelajuan linear pada benda itu adalah.
- F. 3π m/s
 - G. $2,4\pi$ m/s
 - H. $1,2\pi$ m/s
 - I. $0,4\pi$ m/s
 - J. $0,6\pi$ m/s
19. Sebuah roda yang berjari-jari 30 cm berputar dengan frekuensi 5 Hz. Kelajuan linear sebuah titik pada tepi roda itu adalah.
- F. π m/s
 - G. 2π m/s
 - H. 3π m/s
 - I. 4π m/s
 - J. 5π m/s
20. Sebuah benda tegar berputar dengan kecepatan sudut 10 rad/s. Kecepatan linear suatu titik pada benda berjarak 0,5 m dari sumbu putar adalah.

- F. 20 m/s
- G. 10,5 m/s
- H. 10 m/s
- I. 9,5 m/s
- J. 5 m/s

21. Sebuah benda bergerak melingkar dengan radius 2 m dari porosnya. Jika kecepatan linearnya 10 m/s, maka percepatan sentripetalnya adalah.

- F. $0,2 \text{ m/s}^2$
- G. 5 m/s^2
- H. 20 m/s^2
- I. 50 m/s^2
- J. 200 m/s^2

22. Benda bermassa 100 gram bergerak melingkar dengan jari-jari sebesar 0,5 m dan kecepatan sudutnya 2 rad/s. Percepatan sentripetal benda sebesar.

- F. 1 m/s^2
- G. 2 m/s^2
- H. 3 m/s^2
- I. 4 m/s^2
- J. 5 m/s^2

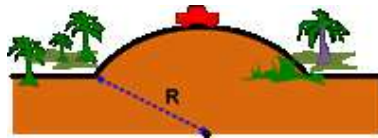
23. Sebuah roda berputar dengan frekuensi 4 Hz. Maka :

- 4) Kecepatan sudut roda $8\pi \text{ rad/s}$
- 5) Dtitik berjarak 2 meter dari pusat roda laju linearnya $16\pi \text{ m/s}$
- 6) Dtitik berjarak 0,5 meter dari pusat roda, percepatan sentripetalnya $32\pi \text{ m/s}^2$

Pernyataan yang benar adalah.

- F. 1 dan 2
- G. 1 dan 3
- H. 1, 2, dan 3
- I. 2 saja
- J. 3 saja

24. Sebuah mobil dengan massa 2 ton bergerak dengan kecepatan 20 m/s menempuh lintasan dengan jari-jari 100 m.



Jika kecepatan gerak mobil 20 m/s tentukan gaya normal yang dialami mobil badan mobil saat berada di puncak lintasan !

- F. 10.000 Newton
- G. 11.000 Newton
- H. 12.000 Newton
- I. 13.000 Newton
- J. 14.000 Newton

25. Gerak melingkar beraturan memiliki :

- 1). Kecepatan linear tetap
- 2). Percepatan sentripetal ke pusat lingkaran
- 3). Gaya sentripetal menuju keluar lingkaran

Pernyataan yang benar adalah.....

- F. 1 dan 3
- G. 1 dan 2
- H. 2 dan 3
- I. 1, 2, dan 3
- J. 3

26. Sebuah roda melakukan gerak melingkar sebanyak 7200 kali permenit. Maka kecepatan sudut roda tersebut.....

- F. 30 rad/s
- G. 60 rad/s
- H. 90 rad/s
- I. 120 rad/s
- J. 150 rad/s

27. Sebuah benda massanya 0,2 kg bergerak melingkar beraturan dengan kelajuan linear 2 m/s. Jika jari-jari putaran 40 cm, besar percepatan sentripetalnya adalah....

- F. 0,1 ms^{-2}
- G. 0,2 ms^{-2}
- H. 1,0 ms^{-2}
- I. 2,0 ms^{-2}
- J. 10,0 ms^{-2}

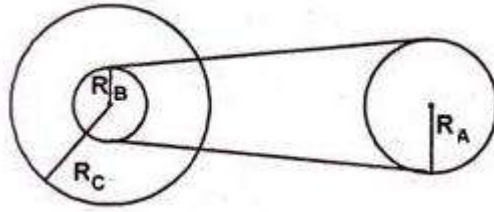
28. Sebuah roda dengan radius 48 cm di putar melingkar beraturan dengan kelajuan linear 1,2 m/s. Maka kecepatan sudutnya adalah.....
- F. 1,5 rad/s
G. 1,7 rad/s
H. 2,5 rad/s
I. 2,7 rad/s
J. 3,5 rad/s
29. Sebuah roda berjari-jari 0,5 m berputar dengan frekuensi 7 putaran/sekon. Hitunglah kelajuan linear suatu titik di pinggir lingkaran roda tersebut!
- F. 5 m/s
G. 10 m/s
H. 13 m/s
I. 19 m/s
J. 22 m/s
30. Dua buah roda berputar dihubungkan seperti gambar berikut!



Jika kecepatan roda pertama adalah 20 m/s jari-jari roda pertama dan kedua masing-masing 20 cm dan 10 cm, tentukan kedua kecepatan roda kedua!

- F. 3 m/s
G. 5m/s
H. 10 m/s
I. 17 m/s
J. 21 m/s
31. Jari-jari sebuah roda adalah 0,5 m. Jika roda ini diputar dengan kecepatan sudut 20 rad/s, maka kecepatan linear roda adalah.....
- F. 40 m/s
G. 20,5 m/s
H. 19,5 m/s
I. 10 m/s
J. 5 m/s

32. sebuah motor melintasi lintasan lengkung dengan jari-jari 16 m. Jika percepatan sentripetal maksimum yang dapat diberikan oleh gesekan adalah $4m/s^2$, besarnya kelajuan maksimum motor tersebut adalah.....
- F. 10 m/s
 - G. 8 m/s
 - H. 6 m/s
 - I. 4 m/s
 - J. 2 m/s
33. Kecepatan sudut sebuah benda yang bergerak melingkar adalah 15 rad/s. Jika jari-jari putarannya 0,5 meter, maka kecepatan linier benda tersebut adalah
- F. 1,5 m/s
 - G. 3,5 m/s
 - H. 7,5 m/s
 - I. 9,5 m/s
 - J. 11,5 m/s
34. Gaya sentripetal yang bekerja pada sebuah benda bermassa 1 kg yang sedang bergerak melingkar beraturan dengan jari-jari lintasan sebesar 2 m dan kecepatan 3 m/s adalah.....
- F. 2,4 N
 - G. 2,8 N
 - H. 4,5 N
 - I. 4,10 N
 - J. 6,2 N
35. Kecepatan sudut mula-mula suatu benda yang melakukan GMBB (gerak melingkar berubah beraturan) adalah 2 rad/s. Jika pada saat $t=4$ s, kecepatan sudutnya berubah menjadi 8 rad/s, besar perpindahan sudutnya adalah.....
- F. 28 rad/s
 - G. 30 rad/s
 - H. 32 rad/s
 - I. 34 rad/s
 - J. 36 rad/s
36. Roda B dan C sepusat dan saling melekat. Roda A dan roda B dihubungkan dengan rantai yang masing-masing roda memiliki jari-jari $R_A=20$ cm, $R_B=15$ cm, $R_C=40$ cm. Jika roda C berputar 120 rpm, maka tentukan kecepatan sudut roda A!



- F. $1\pi \text{ rad/s}$
 G. $2\pi \text{ rad/s}$
 H. $3\pi \text{ rad/s}$
 I. $4\pi \text{ rad/s}$
 J. $5\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}}$
37. Sebuah benda bergerak melingkar dengan kecepatan sudut konstan $0,10 \pi \text{ rad/s}$. dalam waktu 1 menit benda tersebut telah berputar sebanyak...
- F. 1 kali
 G. 3 kali
 H. 5 kali
 I. 7 kali
 J. 9 kali
38. Erwin mengendarai sepeda motor melewati sebuah tikungan lingkaran yang berjari-jari 25 m saat akan pergi kesekolah. Jika kecepatan motor Rudi 15 m/s, maka tentukan percepatan Erwin yang menuju ke pusat lintasan.....
- F. 1 m/s
 G. 3 m/s
 H. 5 m/s
 I. 7 m/s
 J. 9 m/s
39. Persamaan benda yang bergerak melingkar dinyatakan dengan $\theta = \frac{1}{2} t^2 - 2t + 3$, θ (rad) dan t (s). Percepatan 5 s adalah.....
- F. 1 rad/s^2
 G. 2 rad/s^2
 H. 3 rad/s^2
 I. 4 rad/s^2
 J. 5 rad/s^2

40. Sebuah jembatan melengkung dengan jari-jari kelengkungan R . Titik pusat kelengkungannya ada dibawah jembatan itu. Gaya yang diakibatkan pada jembatan itu oleh sebuah mobil yang beratnya W yang bergerak dengan kecepatan v sewaktu berada dipuncak jembatan itu adalah..... (percepatan gravitasi= g).

F. $w \left(1 + \frac{v^2}{R}\right) : g$

G. $w \left(1 + \frac{v^2}{g \cdot R}\right)$

H. $\frac{w \cdot v^2}{w \cdot g \cdot R}$

I. $w \left(1 - \frac{v^2}{R}\right)$

J. $w \left(1 - \frac{v^2}{g \cdot R}\right)$

TES HASIL BELAJAR *POST-TEST*

C. Pengantar

7. Tulis terlebih dahulu nama, nomor induk dan kelas anda pada lembar jawaban yang disediakan.
8. Berikan tanda silang (X) pada lembar jawaban yang telah disediakan pada jawaban yang telah disediakan pada jawaban yang benar.
9. Jika ingin mengganti jawaban, berilah tanda (~~X~~) pada pilihan pertama kemudian berilah tanda silang (X) pada jawaban yang kamu anggap benar.
10. Periksa dan bacalah soal dengan baik sebelum menjawab.
11. Jumlah soal 28 butir dengan 5 pilihan jawaban dan dikerjakan selama 90 menit.
12. Periksalah lembar jawaban dengan teliti sebelum diserahkan kepada pengawas ujian.

D. Soal-soal

41. Sebuah benda yang melakukan gerak melingkar beraturan memiliki.....
 - K. Kecepatan tetap
 - L. Kelajuan tetap
 - M. Kecepatan yang arahnya menjauhi pusat lingkaran
 - N. Kelajuan yang arahnya menjauhi pusat lingkaran
 - O. Percepatan tetap

42. Semakin jauh suatu titik dari pusat lingkaran, maka semakin
 - K. Kecepatan linearnya
 - L. Perpindahan linearnya
 - M. Kecepatan tangensialnya
 - N. Kecepatan sudutnya
 - O. Semua jawaban diatas benar

43. Sebuah benda tegar berputar dengan kecepatan sudut 10 rad/s. Kecepatan linear suatu titik pada benda 0,5 m dari sumbu putar adalah.
 - K. 20 m/s
 - L. 10,5 m/s
 - M. 10 m/s

- N. 9,5 m/s
- O. 5 m/s

44. Sebuah benda bergerak melingkar dengan jari-jari lintasan 50 cm. Jika massa benda 200 gram dan percepatan gravitasi 10 m/s^2 , tentukan besar tegangan tali ketika benda berada di titik tertinggi!
- K. 40 N
 - L. 38 N
 - M. 30 N
 - N. 28 N
 - O. 20 N

45. Perhatikan pernyataan-pernyataan berikut.

- (9) Kecepatan konstan
- (10) Kecepatan sudutnya konstan
- (11) Percepatannya konstan
- (12) Lajunya konstan

Pernyataan yang benar tentang benda yang bergerak melingkar di tunjukkan oleh nomor....

- K. (1), (2), (3) dan (4)
- L. (1), (2) dan (3)
- M. (1) dan (3)
- N. (2) dan (4)
- O. (4)

46. Sebuah mesin berputar 120 putaran permenit. Periode mesin tersebut adalah.

- K. 120 s
- L. 60 s
- M. 40 s
- N. 2 s
- O. 0,5 s

47. Benda yang memiliki massa 10 kg bergerak melingkar beraturan dengan kecepatan 4 m/s. Jika jari-jari lingkarannya 0,5 m, maka:

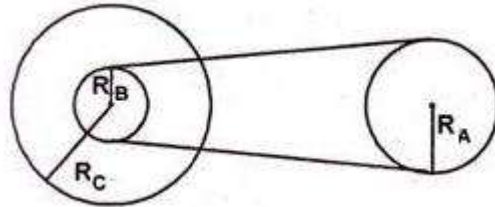
- 1). Frekuensi putarannya $4/\pi$ Hz
- 2). Percepatan sentripetalnya 32 m/s^2
- 3). Gaya sentripetalnya 320 N
- 4). Periodenya 4π s.

Pernyataan yang benar adalah.

- K. 1, 2, 3, dan 4

- L. 1, 2, dan 3
- M. 1 dan 3
- N. 2 dan 4
- O. 4 saja

48. Gambar dibawah memperlihatkan hubungan roda-roda A, B, dan C.



Jari-jari roda A sama dengan jari-jari roda B sebesar R . Jari-jari roda $C = \frac{1}{2} R$. Bila roda A diputar dengan laju konstan 10 m/s , maka kelajuan linear roda B adalah. . . .

- K. 5 m/s
- L. 10 m/s
- M. 15 m/s
- N. 20 m/s
- O. 25 m/s

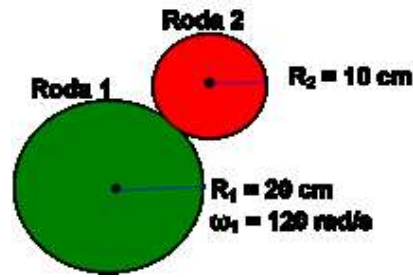
49. Sebuah mesin berputar sebanyak 1.200 putaran dalam 5 menit. Frekuensi mesin adalah. . . .

- K. 12 Hz
- L. 6 Hz
- M. 4 Hz
- N. 2 Hz
- O. $0,25 \text{ Hz}$

50. Periode benda yang bergerak melingkar beraturan dengan jari-jari $1,0 \text{ m}$ adalah $0,5 \text{ s}$. Kecepatan sudut benda itu adalah. . . .

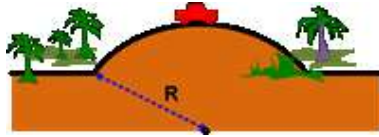
- K. $2\pi \text{ rad/s}$
- L. $4\pi \text{ rad/s}$
- M. $6\pi \text{ rad/s}$
- N. $8\pi \text{ rad/s}$
- O. $10\pi \text{ rad/s}$

51. Berdasarkan gambar berikut, tentukan kecepatan sudut roda kedua!



- K. 120 rad/s
 L. 140 rad/s
 M. 160 rad/s
 N. 240 rad/s
 O. 280 rad/s
52. Sebuah motor melintasi lintasan lengkung dengan jari-jari 16 m. Jika percepatan sentripetal maksimum yang dapat diberikan oleh gesekan adalah 4m/s^2 , besarnya kelajuan maksimum motor tersebut adalah.....
- K. 10 m/s
 L. 8 m/s
 M. 6 m/s
 N. 4 m/s
 O. 2 m/s
53. Sebuah roda melakukan gerak melingkar dengan menunjukkan angka 3600 rpm. Berarti kecepatan sudutnya adalah.
- K. $1000\pi \text{ rad/s}$
 L. $1200\pi \text{ rad/s}$
 M. $1500\pi \text{ rad/s}$
 N. $1800\pi \text{ rad/s}$
 O. $2100\pi \text{ rad/s}$
54. Sebuah benda bergerak melingkar dengan kecepatan sudut konstan $0,5\pi \text{ rad/s}$. Dalam waktu 1 menit benda tersebut telah berputar sebanyak.
- K. 15 kali
 L. 30 kali
 M. 45 kali
 N. 61 kali
 O. 75 kali

55. Periode dari benda yang bergerak melingkar beraturan dengan jari-jari 0,6 m adalah 0,5 s. Kelajuan linear pada benda itu adalah. . . .
- K. 3π m/s
 - L. $2,4\pi$ m/s
 - M. $1,2\pi$ m/s
 - N. $0,4\pi$ m/s
 - O. $0,6\pi$ m/s
56. Sebuah benda tegar berputar dengan kecepatan sudut 10 rad/s. Kecepatan linear suatu titik pada benda berjarak 0,5 m dari sumbu putar adalah. . . .
- K. 20 m/s
 - L. 10,5 m/s
 - M. 10 m/s
 - N. 9,5 m/s
 - O. 5 m/s
57. Benda bermassa 100 gram bergerak melingkar dengan jari-jari sebesar 0,5 m dan kecepatan sudutnya 2 rad/s. Percepatan sentripetal benda sebesar. . . .
- K. 1 m/s^2
 - L. 2 m/s^2
 - M. 3 m/s^2
 - N. 4 m/s^2
 - O. 5 m/s^2
58. Sebuah roda berputar dengan frekuensi 4 Hz. Maka :
- 7) Kecepatan sudut roda 8π rad/s
 - 8) Dititik berjarak 2 meter dari pusat roda laju linearnya 16π m/s
 - 9) Dititik berjarak 0,5 meter dari pusat roda, percepatan sentripetalnya $32\pi \text{ m/s}^2$
- Pernyataan yang benar adalah. . . .
- K. 1 dan 2
 - L. 1 dan 3
 - M. 1, 2, dan 3
 - N. 2 saja
 - O. 3 saja
59. Sebuah mobil dengan massa 2 ton bergerak dengan kecepatan 20 m/s menempuh lintasan dengan jari-jari 100 m.



Jika kecepatan gerak mobil 20 m/s tentukan gaya normal yang dialami mobil badan mobil saat berada di puncak lintasan !

- K. 10.000 Newton
- L. 11.000 Newton
- M. 12.000 Newton
- N. 13.000 Newton
- O. 14.000 Newton

60. Gerak melingkar beraturan memiliki :

- 1). Kecepatan linear tetap
- 2). Percepatan sentripetal ke pusat lingkaran
- 3). Gaya sentripetal menuju keluar lingkaran

Pernyataan yang benar adalah.....

- K. 1 dan 3
- L. 1 dan 2
- M. 2 dan 3
- N. 1, 2, dan 3
- O. 3

61. Sebuah benda massanya 0,2 kg bergerak melingkar beraturan dengan kelajuan linear 2 m/s. Jika jari-jari putaran 40 cm, besar percepatan sentripetalnya adalah....

- K. $0,1 \text{ ms}^{-2}$
- L. $0,2 \text{ ms}^{-2}$
- M. $1,0 \text{ ms}^{-2}$
- N. $2,0 \text{ ms}^{-2}$
- O. $10,0 \text{ ms}^{-2}$

62. Sebuah roda dengan radius 48 cm di putar melingkar beraturan dengan kelajuan linear 1,2 m/s. Maka kecepatan sudutnya adalah.....

- K. 1,5 rad/s
- L. 1,7 rad/s
- M. 2,5 rad/s
- N. 2,7 rad/s
- O. 3,5 rad/s

63. Sebuah roda berjari-jari 0,5 m berputar dengan frekuensi 7 putaran/sekon. Hitunglah kelajuan linear suatu titik di pinggir lingkaran roda tersebut!
- K. 5 m/s
L. 10 m/s
M. 13 m/s
N. 19 m/s
O. 22 m/s

64. Dua buah roda berputar dihubungkan seperti gambar berikut!



Jika kecepatan roda pertama adalah 20 m/s jari-jari roda pertama dan kedua masing-masing 20 cm dan 10 cm, tentukan kedua kecepatan roda kedua!

- K. 3 m/s
L. 5 m/s
M. 10 m/s
N. 17 m/s
O. 21 m/s
65. Jari-jari sebuah roda adalah 0,5 m. Jika roda ini diputar dengan kecepatan sudut 20 rad/s, maka kecepatan linear roda adalah.....
- K. 40 m/s
L. 20,5 m/s
M. 19,5 m/s
N. 10 m/s
O. 5 m/s
66. Kecepatan sudut sebuah benda yang bergerak melingkar adalah 15 rad/s. Jika jari-jari putarannya 0,5 meter, maka kecepatan linier benda tersebut adalah
- K. 1,5 m/s
L. 3,5 m/s
M. 7,5 m/s
N. 9,5 m/s
O. 11,5 m/s

67. Gaya sentripetal yang bekerja pada sebuah benda bermassa 1 kg yang sedang bergerak melingkar beraturan dengan jari-jari lintasan sebesar 2 m dan kecepatan 3 m/s adalah.....
- K. 2,4 N
 - L. 2,8 N
 - M. 4,5 N
 - N. 4,10 N
 - O. 6,2 N
68. Kecepatan sudut mula-mula suatu benda yang melakukan GMBB (gerak melingkar berubah beraturan) adalah 2 rad/s. Jika pada saat $t=4$ s, kecepatan sudutnya berubah menjadi 8 rad/s, besar perpindahan sudutnya adalah.....
- K. 28 rad/s
 - L. 30 rad/s
 - M. 32 rad/s
 - N. 34 rad/s
 - O. 36 rad/s

LAMPIRAN C

C.1 ANALISIS VALIDITAS ITEM

C.2 ANALISIS RELIABILITAS ITEM

1. Validasi Item

ANALISIS UJI COBA INSTRUMENT SOAL PENELITIAN

Responden	Nomor Item Soal							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1	1	1	1	1	1	0	0	1
2	0	0	0	0	0	1	0	0
3	0	1	1	1	0	1	1	0
4	1	0	0	0	1	0	0	1
5	1	0	0	0	1	1	1	1
6	0	1	1	1	0	0	0	0

α	0.05							
Status	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid

Responden	Nomor Item Soal							
	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	1	0	1	1	0
2	0	1	0	1	0	1	1	0
3	1	0	0	1	0	1	0	0
4	1	1	0	0	0	0	0	0
5	1	0	0	0	0	0	0	0
6	0	1	1	0	0	0	0	0
7	1	1	1	1	0	1	1	1
8	1	1	0	1	1	0	1	1
9	1	1	0	0	0	1	0	0
10	1	1	0	0	0	0	1	1
11	1	1	1	1	1	1	0	0
12	1	0	1	0	0	1	0	1
13	0	1	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0	0	1
15	1	1	0	0	1	1	0	0
16	1	1	1	1	0	1	0	0
17	0	1	0	1	1	1	0	1
18	1	0	0	0	0	1	0	0
19	0	0	0	0	0	0	0	0
20	1	1	1	1	0	0	1	1
21	0	0	0	1	1	0	0	0
22	1	0	1	0	0	0	0	0
23	1	1	0	1	0	0	0	1
24	1	1	1	1	0	0	1	0
25	1	1	0	0	0	1	1	1
26	0	1	0	1	0	1	1	1
27	0	0	0	0	0	0	1	0
28	0	1	0	1	0	1	1	1
Jumlah	17	18	8	14	5	14	11	11
p	0.61	0.64	0.29	0.50	0.18	0.50	0.39	0.39
q	0.39	0.36	0.71	0.50	0.82	0.50	0.61	0.61
pq	0.24	0.23	0.20	0.25	0.15	0.25	0.24	0.24
Σ benar	311	371	170	319	103	286	257	243
p/q	1.55	1.80	0.40	1.00	0.22	1.00	0.65	0.65
sqrt p/q	1.24	1.34	0.63	1.00	0.47	1.00	0.80	0.80
Mp	18.294	20.611	21.25	22.785	20.6	20.428	23.3	22.090
Mt	17.86							

Mp - Mt	1.0527	3.3697	4.0086	5.5443	3.36	3.19	6.12	4.85
st	8.28							
(Mp - Mt) /st	0.13	0.41	0.48	0.6695	0.41	0.38	0.74	0.59
y pbhis	0.1580	0.55	0.31	0.67	0.19	0.38	0.59	0.47
r tabel	0.33							
α	0.05							
Status	Buang	Valid	Buang	Valid	Buang	Valid	Valid	Valid

Responden	Nomor Item Soal							
	25	26	27	28	29	30	31	32
1	1	0	1	1	1	1	0	1
2	1	1	0	0	0	0	0	1
3	1	0	0	1	1	1	0	0
4	0	0	1	0	0	0	0	0
5	0	0	1	0	0	0	1	0
6	0	0	0	1	1	1	0	0
7	1	0	1	0	0	0	1	1
8	0	1	0	1	1	1	0	1
9	1	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0
11	1	0	0	0	0	0	1	0
12	1	1	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0	0	1
15	1	0	1	0	0	0	0	0
16	1	0	1	1	1	1	0	0
17	1	0	0	1	1	1	0	1
18	1	1	0	0	0	0	0	0
19	0	1	0	0	0	0	0	1
20	0	0	1	1	1	1	1	1
21	0	0	0	0	0	0	0	0
22	0	1	0	0	0	0	0	0
23	0	0	0	0	0	0	1	0
24	0	0	1	1	1	1	0	0
25	1	0	0	0	0	0	0	0
26	1	1	1	1	1	1	1	0
27	0	1	1	1	1	1	0	0
28	1	0	1	1	1	1	1	1
Jumlah	14	8	11	11	11	11	7	9
p	0.50	0.29	0.39	0.39	0.39	0.39	0.25	0.32
q	0.50	0.71	0.61	0.61	0.61	0.61	0.75	0.68

26	1	1	1	0	0	1	0	1	28
27	0	1	1	1	1	1	0	0	19
28	1	0	1	1	1	1	1	1	30
Jumlah	9	9	9	9	13	11	12	10	500
p	0.32	0.32	0.32	0.32	0.46	0.39	0.43	0.36	
q	0.68	0.68	0.68	0.68	0.54	0.61	0.57	0.64	
pq	0.22	0.22	0.22	0.22	0.25	0.24	0.24	0.23	
Σ benar	208	208	208	111	239	172	231	189	
p/q	0.47	0.47	0.47	0.47	0.87	0.65	0.75	0.56	
sqrt p/q	0.69	0.69	0.69	0.69	0.93	0.80	0.87	0.75	
Mp	5.8697	5.869	5.87	-4.908	1.1432	-1.60502	2.01	1.65862	
Mt	17.86								
Mp - Mt	3.1871	-1.24	4.75	6.304	6.30	6.30	8.33	3.87	
st	8.28								
(Mp - Mt) /st	0.71	0.71	0.71	-0.59273	0.14	-0.19	0.24	0.20	
y pbhis	0.487882	0.49	0.49	-0.41	0.13	-0.16	0.21	0.15	
r tabel	0.33								
α	0.05								
Status	Valid	Valid	Valid	Buang	Buang	Buang	Buang	Buang	

ANALISIS INSTRUMEN PENELITIAN

1. ANALISIS VALIDITAS ITEM

Dalam pengujian validitas item tes hasil belajar fisika (aspek kognitif) digunakan persamaan berikut:

$$\gamma_{pbi} = \frac{Mp - Mt}{St} \sqrt{\frac{p}{q}}$$

Keterangan:

- γ_{pbi} = koefisien korelasi biseral
 M_p = rerata skor dari subjek yang menjawab betul bagi item yang dicari validitasnya.
 M_t = Rerata skor total
 S_t = standar deviasi dari skor total
 p = proporsi peserta didik yang menjawab benar
 p = $\frac{\text{Banyaknya peserta didik yang menjawab benar}}{\text{Jumlah seluruh peserta didik}}$
 q = proporsi peserta didik yang menjawab salah
 $(q = 1 - p)$

Untuk validasi soal no 2 dari 40 soal yang telah diberikan kepada 28 peserta didik

- a. Menentukan proporsi menjawab benar (p) dengan persamaan:

$$p = \frac{\sum X}{N} = \frac{18}{28} = 0,64$$

- b. Menentukan nilai q yang merupakan selisih bilangan 1 dengan p yaitu:

$$q = 1 - p$$

$$q = 1 - 0,64 = 0,36$$

- c. Menentukan rerata skor total dengan persamaan:

$$M_t = \frac{\sum x}{n} = \frac{500}{28} = 17,86$$

- d. Menentukan rerata skor peserta tes yang menjawab benar:

$$\begin{aligned}
 M_p &= \frac{\text{jumlah skor peserta didik yang menjawab benar}}{\text{Jumlah peserta didik yang menjawab benar}} \\
 &= \frac{379}{18} = 21,05
 \end{aligned}$$

- e. Menentukan standar deviasi dengan persamaan:

$$\begin{aligned}
 \text{Standar deviasi } (S_t) &= \sqrt{\frac{\sum X_i^2 - \frac{(\sum X_i)^2}{n}}{n-1}} \\
 &= \sqrt{\frac{10575 - \frac{500^2}{28}}{28-1}}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&= \sqrt{\frac{10575-8928,57}{27}} \\
&= \sqrt{60,98} \\
&= 7,81
\end{aligned}$$

f. Menentukan validitas dengan persamaan:

$$\begin{aligned}
r_{pbi} &= \frac{M_p - M_t}{S_t} \times \sqrt{\frac{p}{q}} \\
&= \frac{21,05 - 17,86}{7,81} \times \sqrt{\frac{0,64}{0,36}} \\
&= 0,41 \times 1,33 = 0,55
\end{aligned}$$

$r_{tabel} = 0,33$, oleh karena itu item nomor 2 dinyatakan **valid** sebab

$$r_{hitung} > r_{tabel} = 0,55 > 0,33$$

Untuk validasi soal no 1 dari 40 soal yang telah diberikan kepada 28 peserta didik

a. Menentukan proporsi menjawab benar (p) dengan persamaan:

$$p = \frac{\sum X}{N} = \frac{13}{28} = 0,46$$

b. Menentukan nilai q yang merupakan selisih bilangan 1 dengan p yaitu:

$$q = 1 - p$$

$$q = 1 - 0,46 = 0,54$$

c. Menentukan rerata skor total dengan persamaan:

$$M_t = \frac{\sum x}{n} = \frac{500}{28} = 17,86$$

d. Menentukan rerata skor peserta tes yang menjawab benar:

$$\begin{aligned}
M_p &= \frac{\text{jumlah skor peserta didik yang menjawab benar}}{\text{Jumlah peserta didik yang menjawab benar}} \\
&= \frac{255}{13} = 19,62
\end{aligned}$$

e. Menentukan standar deviasi dengan persamaan:

$$\begin{aligned}
 \text{Standar deviasi } (St) &= \sqrt{\frac{\sum Xt^2 - \frac{(\sum Xt)^2}{n}}{n-1}} \\
 &= \sqrt{\frac{10575 - \frac{500^2}{28}}{28-1}} \\
 &= \sqrt{\frac{10575 - 8928,57}{27}} \\
 &= \sqrt{60,98} \\
 &= 7,81
 \end{aligned}$$

f. Menentukan validitas dengan persamaan:

$$\begin{aligned}
 r_{pbi} &= \frac{M_p - M_t}{S_t} \times \sqrt{\frac{p}{q}} \\
 &= \frac{19,62 - 17,86}{7,81} \times \sqrt{\frac{0,46}{0,54}} \\
 &= 0,23 \times 0,89 = 0,20
 \end{aligned}$$

$r_{tabel} = 0,33$, oleh karena itu item nomor 1 dinyatakan **tidak valid** sebab $r_{hitung} < r_{tabel} = 0,20 < 0,33$

2. REABILITAS

Uji reliabilitas tes instrumen penelitian dilakukan dengan menggunakan rumus Kuder – Richardson (KR-20) sebagai berikut:

$$n = 40$$

$$st = 7,81$$

$$st^2 = 60,99$$

$$\sum pq = 0,23$$

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(\frac{s^2 - \sum pq}{s^2} \right)$$

Keterangan :

- r_1 :reabilitas tes secara keseluruhan
 p : proporsi subjek yang menjawab item dengan benar
 q : proporsi subjek yang menjawab item dengan salah
 $\sum pq$:jumlah hasil perkalian antara p dan q
 n : banyaknya item
 s : standar deviasi tes

$$\begin{aligned}
 r_{11} &= \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(\frac{s^2 - \sum pq}{s^2} \right) \\
 &= \left(\frac{40}{40-1} \right) \left(\frac{60,99 - 0,23}{60,99} \right) \\
 &= \left(\frac{40}{39} \right) \left(\frac{60,76}{60,99} \right) \\
 &= (1,02) \times (0,99) \\
 &= 1,00
 \end{aligned}$$

karena $r_{11\text{hitung}} > r_{\text{tabel}}$, maka tes instrumen dinyatakan reliabel.
 Jadi realibitas tes hasil belajar fisika hasil uji coba adalah 1,00

LAMPIRAN D

D.1 ANALISIS

DESKRIPTIF

D.2 ANALISIS

INFERENSIAL

Analisis Deskriptif

Lampiran D.1 Data Skor Ketuntasan Hasil Belajar Peserta Didik Kelas Kontrol dan kelas Eksperimen

Tabel D.1.1 Data Skor Ketuntasan Hasil Belajar Fisika Peserta Didik Kelas Kontrol

No	Kode Responden	Skor
1	A1	16
2	A2	22
3	A3	17
4	A4	17
5	A5	14
6	A6	15
7	A7	19
8	A8	13
9	A9	14
10	A10	18
11	A11	16
12	A12	20
13	A13	16
14	A14	15
15	A15	15
16	A16	13
17	A17	16
18	A18	11
19	A19	19
20	A20	12
21	A21	14
22	A22	21
23	A23	13
24	A24	15
25	A25	15
26	A26	11
27	A27	12
28	A28	18
29	A29	20
30	A30	19
31	A31	13
32	A32	15
33	A33	18
34	A34	18
35	A35	16

$$\begin{aligned}
 \text{Skor Tertinggi} &= 22 \text{ dari } 28 \\
 \text{Skor Terendah} &= 11 \\
 \text{Jumlah sampel (n)} &= 35 \\
 \text{Jumlah kelas interval (K)} &= 1 + 3,3 \log n \\
 &= 1 + 3,3 \log 35 \\
 &= 1 + 3,3 (1,54) \\
 &= 1 + 5,08 \\
 &= 6,08 \approx 6 \text{ (dibulatkan)} \\
 \text{Rentang data (R)} &= \text{Skor tertinggi} - \text{Skor terendah} \\
 &= 22 - 11 \\
 &= 11 \\
 \text{Panjang kelas} &= \frac{\text{Rentan g data}}{\text{Jumlah kelas int erval}} = \frac{R}{K} \\
 &= \frac{11}{6} = 1,83 \approx 2 \text{ (dibulatkan)}
 \end{aligned}$$

Tabel 2.1 Distribusi Frekuensi Skor Hasil Belajar Peserta Didik pada kelas kontrol

Kelas interval	Frekuensi	Frekuensi Relatif (%)	Nilai Tengah (x_i)	x_i^2	$f_i \cdot x_i$	$f_i \cdot x_i^2$
11-12	4	11.43	11.5	132.25	46.00	529.00
13-14	7	20.00	13.5	182.25	94.50	1275.75
15-16	11	31.43	15.5	240.25	170.50	2642.75
17-18	6	17.11	17.5	306.25	105.00	1837.50
19-20	5	14.29	19.5	380.25	97.50	1901.25
21-22	2	5.71	21.5	462.25	43.00	924.50
jumlah	35	100			556.50	9110.75

$$\text{a. Rata-rata } (\bar{X}) = \bar{X} = \frac{\sum f \cdot x_i}{\sum f} = \frac{556.50}{35} = 15.90$$

$$\begin{aligned} \text{b. Standar deviasi (S)} &= \sqrt{\frac{n(\sum f \cdot X_i^2) - (\sum f \cdot X_i)^2}{n(n-1)}} \\ &= \sqrt{\frac{35(9110.75) - (556.50)^2}{35(35-1)}} \\ &= \sqrt{7.72} = 2.79 \end{aligned}$$

Tabel D.1.2 Data Skor Ketuntasan Hasil Belajar Fisika Peserta Didik Kelas Eksperimen

No	Kode Responden	Skor
1	B1	25
2	B2	24
3	B3	18
4	B4	27
5	B5	22
6	B6	22
7	B7	23
8	B8	26
9	B9	21
10	B10	23
11	B11	24
12	B12	25
13	B13	26
14	B14	27
15	B15	27
16	B16	22
17	B17	23
18	B18	22
19	B19	27
20	B20	24
21	B21	28
22	B22	27
23	B23	26
24	B24	21
25	B25	26
26	B26	20
27	B27	21
28	B28	27
29	B29	19
30	B30	23
31	B31	26

32	B32	24
33	B33	25
34	B34	21
35	B35	18

1. Perhitungan Skor Rata-Rata Dan Standar Deviasi

A. Kelas Kontrol

$$\text{Skor Tertinggi} = 28 \text{ dari } 28$$

$$\text{Skor Terendah} = 18$$

$$\text{Jumlah sampel (n)} = 35$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah kelas interval (K)} &= 1 + 3,3 \log n \\ &= 1 + 3,3 \log 35 \\ &= 1 + 3,3 (1,54) \\ &= 1 + 5,08 \\ &= 6,08 \approx 6 \text{ (dibulatkan)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Rentang data (R)} &= \text{Skor tertinggi} - \text{Skor terendah} \\ &= 28 - 18 \\ &= 10 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Panjang kelas} &= \frac{\text{Rentang data}}{\text{Jumlah kelas interval}} = \frac{R}{K} \\ &= \frac{10}{6,08} = 1,64 \approx 2 \text{ (dibulatkan)} \end{aligned}$$

Tabel 2.1 Distribusi Frekuensi Skor Hasil Belajar Peserta Didik pada kelas eksperimen

Kelas interval	Frekuensi	Frekuensi Relatif (%)	Nilai Tengah (x_i)	x_i^2	$f \cdot x_i$	$f \cdot x_i^2$
17-18	2	5,71	17,5	306,25	35,00	612,50
19-20	2	5,71	19,5	380,25	39,00	760,50
21-22	8	22,86	21,5	462,25	172,00	3698,00
23-24	8	22,86	23,5	552,25	188,00	4418,00
25-26	8	22,86	25,5	650,25	204,00	5202,00
27-28	7	20,00	27,5	756,25	192,00	5293,75
jumlah	35	100,00			830,50	19984,75

$$\text{a. Rata-rata } (\bar{X}) = \bar{X} = \frac{\sum f \cdot x_i}{\sum f} = \frac{830.50}{35} = 23.73$$

$$\begin{aligned} \text{b. Standar deviasi (S)} &= \sqrt{\frac{n(\sum f \cdot x_i^2) - (\sum f \cdot x_i)^2}{n(n-1)}} \\ &= \sqrt{\frac{35(19984.75) - (830.50)^2}{35(35-1)}} \\ &= \sqrt{8.182} = 2.86 \end{aligned}$$

ANALISIS STATISTIK INFERENSIAL

A. Uji Normalitas

Untuk menguji kenormalan data skor hasil belajar fisika pada peserta didik kelas kontrol dan kelas eksperimen digunakan uji Chi-kuadrat dengan persamaan sebagai berikut :

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

(Arikunto, 2010: 333)

Dengan:

- χ^2 = Nilai Chi-kuadrat hitung
- O_i = frekuensi hasil pengamatan
- E_i = frekuensi harapan
- k = banyak kelas

Kriteria pengujian:

Apabila $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ dengan $dk = (k - 3)$ pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$, maka data tersebut berasal dari populasi yang terdistribusi normal, demikian pula sebaliknya apabila $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{tabel}$ dengan $dk = (k - 3)$ pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$, maka data tersebut berasal dari populasi yang terdistribusi tidak normal. Apabila tidak normal dilanjutkan dengan analisis non parametrik.

1. Kelas Kontrol

Tabel D.

No	Kelas Interval	Batas kelas	Z untuk Batas Kelas	Z Tabel	Luas Interval	Frekuensi Harapan (Ei)	Frekuensi Nyata(Oi)	Nilai Chi Kuadrat
1	11-12	10,5	-1,94	0,473				
				8	0,0850	2,9750	4	0,3532
2	13-14	12,5	-1,22	0,388				
				8	0,2009	7,0315	7	0,0001
3	15-16	14,5	-0,49	0,187				
				9				

					0,2750	9,6250	11	0,1964
4	17-18	16,5	0,22	0,0871				
					0,2367	8,2845	6	0,629
5	19-20	18,5	0,93	0,3238				
					0,1267	4,4345	5	0,0721
6	21-22	20,5	1,65	0,4505				
					0,0406	1,4210	2	0,2360
		22,5	2,37	0,4911				
Jumlah							35	1,4877

Keterangan :

➤ Batas Kelas

Batas kelas = 0,5

1. 11-12 = 11-0,5 = 10,5
2. 13-14 = 13-0,5 = 12,5
3. 15-16 = 15-0,5 = 14,5
4. 17-18 = 17-0,5 = 16,5
5. 19-20 = 19-0,5 = 18,5
6. 20-21 = 21-0,5 = 20,5
7. 23-24 = 23-0,5 = 22,5

➤ Z untuk batas kelas

Z Batas Kelas = $\frac{\text{batas kelas} - \bar{x}}{\text{standar deviasi}}$

$$\bar{x} = \frac{\sum f \cdot x_i}{\sum f} = \frac{556,50}{35} = 15,90$$

$$S = \sqrt{7,72} = 2,28$$

1. $Z_{bk_1} = \frac{10,5-15,90}{2,28} = -1,90$
2. $Z_{bk_2} = \frac{12,5-15,90}{2,28} = -1,22$
3. $Z_{bk_3} = \frac{15,5-15,90}{2,28} = -0,49$
4. $Z_{bk_4} = \frac{16,5-15,90}{2,28} = 0,22$
5. $Z_{bk_5} = \frac{18,5-15,90}{2,28} = 0,93$
6. $Z_{bk_6} = \frac{20,5-15,90}{2,28} = 1,65$
7. $Z_{bk_7} = \frac{22,5-15,90}{2,28} = 2,37$

➤ Luas Z table

1. Luas $Z_1 = 0,4738 - 0,3888 = 0,0850$
2. Luas $Z_2 = 0,3888 - 0,1879 = 0,2009$
3. Luas $Z_3 = 0,1879 - 0,0871 = 0,2750$

4. Luas $Z_4 = 0,0871 - 0,3238 = 0,2367$
5. Luas $Z_5 = 0,3238 - 0,4505 = 0,1267$
6. Luas $Z_6 = 0,4505 - 0,4911 = 0,0406$

➤ Frekuensi Ekspektasi

$$E_i = n \times \text{luas Z table}$$

1. $35 \times 0,0850 = 2,9750$
2. $35 \times 0,2009 = 7,0315$
3. $35 \times 0,2750 = 9,6250$
4. $35 \times 0,2367 = 8,2845$
5. $35 \times 0,1267 = 4,4345$
6. $35 \times 0,0406 = 1,4210$

➤ Nilai Chi-kuadrat rata-rata

$$= \frac{0,3532 + 0,0001 + 0,1964 + 0,6299 + 0,0721 + 0,2360}{6}$$

$$= \frac{1,4877}{6} = 0,2479$$

2. Kelas Eksperimen

No	Kelas Interval	Batas kelas	Z untuk Batas Kelas	Z Tabel	Luas Interval	Frekuensi Harapan (Ei)	Frekuensi Nyata(Oi)	Nilai Chi Kuadrat
1	17-18	16,5	-2,53	0,4943				
					0,0287	1,0045	2	0,9866
2	19-20	18,5	-1,82	0,4656				
					0,0948	3,3184	2	0,5235
3	21-22	20,5	-1,13	0,3708				
					0,2837	9,9295	8	0,3749
4	23-24	22,5	-0,22	0,0871				
					0,2193	7,6755	8	0,0137
5	25-2	24,5	0,27	0,1064				
					0,2276	7,9660	8	0,0001
6	27-28	26,5	0,97	0,3340				
					0,1301	4,5535	7	1,345
			28,5	1,80	0,4641			
Jumlah							35	3,2133

Keterangan :

➤ Batas Kelas

Batas kelas = 0,5

1. 17-18 = 11-0,5 = 16,5
2. 19-20 = 19-0,5 = 18,5
3. 21-22 = 21-0,5 = 20,5
4. 23-24 = 23-0,5 = 22,5
5. 25-26 = 25-0,5 = 24,5
6. 27-28 = 27- 0,5 = 26,5

➤ Z untuk batas kelas

Z Batas Kelas = $\frac{\text{batas kelas} - \bar{x}}{\text{standar deviasi}}$

$$\bar{x} = \frac{\sum f \cdot x_i}{\sum f} = \frac{556,50}{35} = 15,90$$

$$S = \sqrt{7,72} = 2,28$$

1. $Z_{bk_1} = \frac{16,5-23,73}{2,86} = -2,53$
2. $Z_{bk_2} = \frac{18,5-23,73}{2,86} = -1,82$
3. $Z_{bk_3} = \frac{20,5-23,73}{2,86} = -1,13$
4. $Z_{bk_4} = \frac{22,5-23,73}{2,86} = -0,22$
5. $Z_{bk_5} = \frac{24,5-23,73}{2,86} = 0,27$
6. $Z_{bk_6} = \frac{26,5-23,73}{2,86} = 0,97$
7. $Z_{bk_7} = \frac{28,5-23,73}{2,86} = 1,80$

➤ Luas Z table

1. Luas $Z_1 = 0,4943 - 0,4656 = 0,0287$
2. Luas $Z_2 = 0,4656 - 0,3708 = 0,0948$
3. Luas $Z_3 = 0,3708 - 0,0871 = 0,2837$
4. Luas $Z_4 = 0,0871 - 0,1064 = 0,2193$
5. Luas $Z_5 = 0,1064 - 0,3340 = 0,2276$
6. Luas $Z_6 = 0,3340 - 0,4641 = 0,1301$

➤ Frekuensi Ekspektasi

$E_i = n \times \text{luas Z table}$

1. $35 \times 0,0287 = 1,0045$
2. $35 \times 0,0948 = 3,3180$
3. $35 \times 0,2837 = 9,9295$
4. $35 \times 0,2193 = 7,6755$
5. $35 \times 0,2276 = 7,9660$
6. $35 \times 0,1301 = 4,5535$

$$\begin{aligned}
 &\text{➤ Nilai Chi-kuadrat rata-rata} \\
 &= \frac{0,9866+0,5235+0,3749+0,0137+0,0001+1,3145}{6} \\
 &= \frac{3,2133}{6} = 0,5355
 \end{aligned}$$

B. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dengan menggunakan uji- F yaitu:

$$F_{hitung} = \frac{\text{Varians terbesar}}{\text{Varians terkecil}}$$

Dengan kriteria pengujian sebagai berikut:

- Jika $F_{hitung} \geq F_{tabel}$ berarti tidak homogen
- Jika $F_{hitung} \leq F_{tabel}$ berarti homogen

Tabel Data Varians Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen

No	Kelas	Jumlah Sampel (n)	Varians (s^2)
1	Kontrol	35	7,718
2	Eksperimen	35	8,182

Berdasarkan data pada tabel diatas, di peroleh:

$$F_{hitung} = \frac{\text{Varians terbesar}}{\text{Varians terkecil}}$$

$$F_{hitung} = \frac{8,182}{7,718}$$

$$= 1,060$$

Adapun nilai F_{tabel} diperoleh dari :

$$dk_{pembilang} = n-1 = 35-1 = 34$$

$$dk_{penyebut} = n-1 = 35-1 = 34$$

dengan $\alpha = 0,05$; diperoleh $F_{tabel} = F_{(0,05,34,34)} = 1,772$.

Sehingga $F_{hitung} \leq F_{tabel}$. Hal ini berarti skor tes hasil belajar peserta didik kedua kelas berasal dari populasi yang homogen.

C. Uji Hipotesis

Hipotesis yang akan diuji dalam penelitian ini adalah

$H_0 : \mu_0 = \mu_1$: Tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil belajar fisika peserta didik yang diajar dengan menggunakan Pembelajaran Pendekatan Pemecahan Masalah dengan peserta didik yang diajar menggunakan Pembelajaran Konvensional.

$H_1 : \mu_0 \neq \mu_1$: Terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil belajar fisika peserta didik yang diajar dengan menggunakan Pembelajaran Pendekatan Pemecahan Masalah dengan peserta didik yang diajar menggunakan Pembelajaran Konvensional.

Atau ,

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$$

Keterangan :

μ_0 : Skor rata-rata hasil belajar fisika peserta didik yang diajar dengan menggunakan Pembelajaran Pendekatan Pemecahan Masalah.

μ_1 : Skor rata-rata hasil belajar fisika peserta didik yang diajar menggunakan Pembelajaran Konvensional.

Untuk pengujian tersebut digunakan uji kesamaan 2 rata-rata : diuji dengan pihak menggunakan uji t.

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

dimana:

$$s^2 = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{(n_1 + n_2) - 2}}$$

Dengan kriteria pengujian hipotesis H_0 diterima jika $-t_{(1-\frac{1}{2}\alpha)} \leq t \leq t_{(1-\frac{1}{2}\alpha)}$ dan harga t lainnya H_0 ditolak.

Adapun hasil yang diperoleh dari analisis deskriptif adalah :

Kelas Eksperimen

$$n_1 = 35$$

$$\bar{x}_1 = 23,73$$

$$S_1 = 2,86$$

$$S_1^2 = 8,18$$

Sehingga ;

Variansi gabungan :

$$S^2 = \frac{(n_1-1)s_1^2 + (n_2-1)s_2^2}{n_1+n_2-2}$$

$$S = \frac{(35-1)(8,18) + (35-1)(7,72)}{35+35-2}$$

$$S^2 = \frac{278,12 + 262,48}{68}$$

$$S^2 = 7,95$$

$$S = 2,82$$

Dan t_{hitung} :

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

$$t = \frac{23,73 - 15,90}{2,82 \sqrt{\frac{1}{35} + \frac{1}{35}}}$$

$$t = \frac{7,83}{2,82 (0,245)}$$

$$t = 11,333$$

$$t_{hitung} = 11,333$$

Untuk taraf $\alpha = 0,05$; maka $t_{(1-\frac{1}{2}0,05)}$ dan $dk = (35+35-)$ diperoleh :

$$t_{(0,975)(60)} = 20$$

$$t_{(0,975)(120)} = 1,98$$

$$t_{(0,975)(68)} = 2,00 - (2,00 - 1,98) \left(\frac{68 - 60}{120 - 60} \right)$$

$$t_{(0,975)(68)} = 2,00 - (0,02) \left(\frac{8}{60} \right)$$

$$t_{(0,975)(68)} = 2,00 - 0,0026$$

$$t_{(0,975)(68)} = 1,997$$

$$t_{tabel} = 1,997$$

Sehingga, $t_{hitung} > t_{tabel} = 11,333 > 1,997$

Hasil yang diperoleh ini menunjukkan bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima, yang berarti terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil belajar fisika peserta didik yang diajar menggunakan pembelajaran pendekatan pemecahan masalah dengan peserta didik yang diajar menggunakan pembelajaran konvensional.

Selanjutnya untuk melihat apakah pembelajaran dengan menggunakan pembelajaran pendekatan pemecahan masalah memberikan efek positif bagi peserta didik maka dicari koefisien variansinya dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$KV = \frac{s}{\bar{x}} \times 100 \%$$

Dengan

KV = Koefisien varians

S = Standar deviasi

\bar{X} = Rata-rata skor

Kelas Eksperimen

Kelas Kontrol

$$KV = \frac{2,86}{23,73} \times 100 \%$$

$$KV = \frac{2,79}{15,09} \times 100 \%$$

$$= 12,05 \%$$

$$= 17,55 \%$$

Pada kelas eksperimen didapatkan koefisien variansi sebesar 12,05 % sedangkan pada kelas kontrol didapatkan koefisien variansi sebesar 17,55 % . Dimana koefisien variansi menunjukkan keseragaman, semakin kecil koefisien variansinya maka datanya semakin seragam. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan pembelajaran pendekatan pemecahan masalah memberikan efek positif bagi peserta didik di kelas X SMAN 3 Barru.

LAMPIRANE

E.1 DAFTAR HADIR PESERTA DIDIK

E.2 NAMA KELOMPOK BELAJAR
PESERTA DIDIK

E.3 DOKUMENTASI

Daftar Kehadiran Kelas Kontrol (X MIA 1)

SMA Negeri 3 Barru

No	Nis	Nama	Daftar Hadir						
			Senin, 12 – 02-2018	Senin, 19- 02-2018	Senin, 26- 02-2018	Senin, 5- 03-2018	Senin, 12- 03-2018	Senin, 2- 04-2018	Senin, 9- 04-2018
1.	174177	Fauzy Dwi Fernanda							
2.	174178	M. Ramdan Ramadan							
3.	174179	M. Rafly							
4.	174180	Muh. Rakha Muadz							
5.	174181	Muh. Ainul Azis							Sakit
6.	174182	Muh. Erwin	Alfa						
7.	174183	Ogi Malik Fajar		Alfa					
8.	174184	Rinaldi Masdar					Sakit		
9.	174185	Rusdiabdillah Djabbar							
10.	174186	Wahyu Aidil Febri							
11.	174187	A. Jugara Pratiwi							
12.	174188	Adinda Dwi Indasari	Sakit						
13.	174189	Anita Tinasti							
14.	174190	Ariska Ansar	Sakit						
15.	174191	Asriana				Sakit			
16.	174192	Ayu Aprilia Usman							Sakit
17.	174193	Eka Wahyuni							
18.	174194	Indrayanti							
19.	174195	Karimah Azzashra							

20.	174196	Khairun Ni'ma			Alfa				
21.	174197	Maulidah Afifah							
22.	174198	Mila Amelia Malik							
23.	174199	Nur Ainun Sri Pratiwi							
24.	174200	Nur Fauzi Ardana							
25.	174201	Nurhayana							
26.	174202	Nurmila J.							
27.	174203	Nurul Hikma							
28.	174204	Nurwidya							
29.	174205	Putri Awaliah Ramadhani							
30.	174206	Putri Nur Assyira							Alfa
31.	174207	Risqi Fithriyanti K.			Alfa				
32.	174208	Selvi Utari							
33.	174209	Sri Asnita							
34.	174210	Sri Aulia							
35.	174211	Syarifah Rahmi							

Daftar Kehadiran Kelas Eksperimen (X MIA 2)

SMA Negeri 3 Barru

No	Nis	Nama	Daftar Hadir						
			Selasa, 13 – 02-2018	Selasa, 20- 02-2018	Selasa, 27- 02-2018	Selasa, 6- 03-2018	Selasa, 13- 03-2018	Selasa, 3- 04-2018	Selasa, 10- 04-2018
1.	174212	Ahmad Akdzan Maulana		Izin					
2.	174213	Akbar Alimuddin							
3.	174214	Iksar							
4.	174215	M. Afdhal As	Sakit						
5.	174216	Muh. Asby Fajar Pratama P							
6.	174217	Muhammad Ikhsan M.	Alfa						Alfa
7.	174218	Musakkir							
8.	174219	Rahmat Nurardan		Izin					
9.	174220	Syamsul Muarif							
10.	174221	Zuldinan Ikhwan	Alfa						
11.	174222	Agustina Sadillah							
12.	174223	Andi Harisah Priwintari							
13.	174224	Arita Arisma	Sakit						
14.	174225	Aslina	Sakit						
15.	174226	Ayunita							
16.	174227	Devi Apriani							

17.	174228	Elsa Nova Wanti				Sakit			
18.	174229	Fahira Alimin							
19.	174230	Halisah							
20.	174231	Ismah							
21.	174232	Keisyah Sashi Kirana							
22.	174233	Mutmainnah							
23.	174234	Nabila Tri Ananda							
24.	174235	Nilayanti							
25.	174236	Novi Risqi Permatasari							
26.	174237	Nur Aulia Rahmah							Sakit
27.	174238	Nur Hikmah							
28.	174239	Nur Husni Rahma Sya'bani		Izin					
29.	174240	Nurchaliza							
30.	174241	Putri Maudy Ramadhani		Izin	Izin				
31.	174242	Rahayu							
32.	174243	Rezki Awalia							
33.	174244	Rita Sasmita							
34.	174245	Sri Wahyuni Hamka							
35.	174246	Vina Eka Amelia Sari		Izin					

Nama-nama Kelompok Peserta Didik

(Kelas Eksperimen)

Kelompok 1

1. Fauzi Dwi Fernanda
2. Ariska Ansar
3. Ayu Aprilia Usman
4. Nur Fauzi Ardana
5. Nurmila J.
6. Putri Nur Assyira

Kelompok 2

1. M. Ramdan Ramadan
2. Ogi Malik
3. Asriana
4. Nur Ainun Sri Pratiwi
5. Nurwidya
6. Selvi Utari

Kelompok 3

1. M. Rafly
2. Muh. Ainul Azis
3. A. Jugara Pratiwi
4. Adinda Dwi Indasari
5. Nurhayana
6. Sri Aulia

Kelompok 4

1. Muh. Rakha Muadz
2. Wahyu Aidil Febri
3. Indrayanti
4. Mila Amelia Malik
5. Nurul Hikmah
6. Sri Asnita

Kelompok 5

1. Muh. Erwin
2. Anita Tinasti
3. Karimah Azzashra
4. Khairun Ni'ma
5. Maulidah Afifah
6. Syarifah Rahmi

Kelompok 6

1. Rinaldi Masdar
2. Rusdiabdillah Djabbar
3. Eka Wahyuni
4. Putri Awaliah Ramadhani
5. Risqi Fithriyanti K.

Nama-nama Kelompok Peserta Didik

(Kelas Kontrol)

Kelompok 1

1. Fauzi Dwi Fernanda
2. Ariska Ansar
3. Ayu Aprilia Usman
4. Nur Fauzi Ardana
5. Nurmila J.
6. Putri Nur Assyira

Kelompok 2

1. M. Ramdan Ramadan
2. Ogi Malik
3. Asriana
4. Nur Ainun Sri Pratiwi
5. Nurwidya
6. Selvi Utari

Kelompok 3

1. M. Rafly
2. Muh. Ainul Azis
3. A. Jugara Pratiwi
4. Adinda Dwi Indasari
5. Nurhayana
6. Sri Aulia

Kelompok 4

1. Muh. Rakha Muadz
2. Wahyu Aidil Febri
3. Indrayanti
4. Mila Amelia Malik
5. Nurul Hikmah
6. Sri Asnita

Kelompok 5

1. Muh. Erwin
2. Anita Tinasti
3. Karimah Azzashra
4. Khairun Ni'ma
5. Maulidah Afifah
6. Syarifah Rahmi

Kelompok 6

1. Rinaldi Masdar
2. Rusdiabdillah Djabbar
3. Eka Wahyuni
4. Putri Awaliah Ramadhani
5. Risqi Fithriyanti K.

Dokumentasi

1. Mengerjakan soal Uji coba



2. Berkumpul dengan teman sekelompoknya





3. Bekerja sama mencari informasi dan menyelesaikan masalah



4. Mempersentasikan Hasil Belajar



5. Mengerjakan soal Post-test







**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN**

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

BERITA ACARA UJIAN PROPOSAL

Pada hari ini Selasa..... Tanggal 29 Dzulka'da 1438..H bertepatan tanggal 22 / Agustus 2017..M bertempat diruang Mini Hall FKIP..... kampus Universitas Muhammadiyah Makassar, telah dilaksanakan seminar Proposal Skripsi yang berjudul :

Pengaruh pendekatan pemecahan masalah terhadap hasil belajar peserta didik kelas X SMA Negeri 1 Tanete Rilau

Dari Mahasiswa :

Nama : Nurfitriani
 Stambuk/NIM : 105 391 129 13
 Jurusan : Pendidikan Peka
 Moderator : Riskawati, S.Pd., M.Pd
 Hasil Seminar :
 Alamat/Telp : Jln. Talaraqang 2 no 5 / 082397799 628

Dengan penjelasan sebagai berikut :

.....

Disetujui

Penanggap I : Dr. H. Ahmad Yani, M.Si

Penanggap II : Dr. Hj. Bunga Dawa Amin, M.Ed

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

Penanggap IV : Riskawati, S.pd, M.pd

([Signature])
 ([Signature])
 ([Signature])
 ([Signature])

Makassar, 22 Agustus 2017

Ketua Jurusan

([Signature])
 (Nurlina, S.si, M.pd)

	4. Mencerminkan adanya aktivitas kegiatan ilmiah			✓	
3	Bahasa 1. Bahasa dan istilah yang digunakan dalam LKPD mudah dipahami 2. Bahasa yang digunakan benar sesuai EYD dan menggunakan arahan/petunjuk yang jelas sehingga tidak menimbulkan penafsiran ganda.			✓ ✓	

Penilaian Umum

LKPD ini:

1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
2. Dapat digunakan dengan banyak revisi
3. Dapat digunakan dengan sedikit revisi
4. Dapat digunakan tanpa revisi

Komentar:

.....

.....

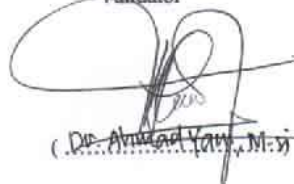
.....

.....

.....

Makassar, 2018

Validator



(Dr. Ahmad Yani, M.S.)



SURAT KETERANGAN PERBAIKAN UJIAN PROPOSAL

Berdasarkan hasil ujian :

Nama : NURFITRIANI
Nim : 10539 1129 13
Program Studi : Pendidikan Fisika
Judul : Pengaruh Pendekatan Pemecahan Masalah terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Kelas X SMA Negeri 1 Tanete Rilau.

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	24 Agustus 2017	
2.	Dr. Hj. Bunga Dara Amin, M.Ed	29 Agustus 2017	
3.	Nurlina, S.Si., M.Pd	26 Agustus 2017	
4.	Riskawati, S.Pd., M.Pd	24 Agustus 2017	

Makassar, Agustus 2017

Mengetahui;

Ketua Prodi
Pendidikan Fisika

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



KARTU KONTROL SKRIPSI
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
FKIP UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR

Nama Mahasiswa : Nurfitriani

NIM : 10539112913

Pembimbing 1 : Dr. Ahmad Yani, M.Si

Pembimbing 2 : Nurlina, S.Si., M.Pd

No.	Materi Bimbingan	PEMBIMBING I		PEMBIMBING 2	
		Tanggal	Paraf	Tanggal	Paraf
A. PENYUSUNAN LAPORAN					
1	Ide Penelitian	17/05/2017		16/6/2017	
2	Kajian Teori Pendukung	28/05/2017		3/7/2017	
3	Metode Penelitian	09/06/2017		5/7/2017	
4	Persetujuan Seminar	13/06/2017			
B. PELAKSANAAN PENELITIAN					
1	Instrumen Penelitian	7/08/2018		12/9/18	
2	Prosedur Penelitian	13/08/2018			
3	Analisis Data	16/08/2018		24/9/18	
4	Hasil dan Pembahasan	20/08/2018		3/10/18	
5	Kesimpulan	27/08/2018		10/10/18	
C. PERSIAPAN UJIAN SKRIPSI					
1	Persiapan Ujian Skripsi	20/08/2018			

Mengetahui,
Ketua Prodi
Pendidikan Fisika

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



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 : NURFITRIANI

Nim : 10539 1129 13

Judul Penelitian : Pengaruh Pendekatan Pemecahan Masalah terhadap Hasil Belajar Fisika Peserta Didik Kelas X SMAN 3 Barru.

Tanggal Ujian Proposal : 22 Agustus 2017

Pelaksanaan Kegiatan Penelitian : 5 februari 2018- 5 april 2018

No.	Tanggal	Kegiatan	Paraf Guru Kelas
1.	Senin, 12 Februari 2018	Mengantar Surat	
2.	Senin, 12 Februari 2018	Proses belajar mengajar	
3.	Selasa, 13 Februari 2018	Proses belajar mengajar	
4.	Senin, 19 februari 2018	Proses belajar mengajar	
5.	Selasa, 20 Februari 2018	Proses belajar mengajar	
6.	Senin, 26 Februari 2018	Proses belajar mengajar	
7.	Selasa, 27 Februari 2018	Proses belajar mengajar	
8.	Senin, 5 Maret 2018	Proses belajar mengajar	

Catatan :

Penelitian dapat dilaksanakan setelah Ujian Proposal
Penelitian yang dilaksanakan sebelum Ujian Proposal dinyatakan BATAL dan harus dilakukan penelitian ulang

**LEMBAR VALIDASI
LEMBAR KEGIATAN PESERTA DIDIK (LKPD)**

PETUNJUK

Dalam rangka penyusunan skripsi dengan judul "Pengaruh Pendekatan Pemecahan Masalah Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Kelas X SMAN 3 Barru". Peneliti menggunakan perangkat "Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD)". Untuk itu peneliti meminta Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap perangkat yang dikembangkan tersebut. Penilaian dilakukan dengan memberi tanda *ceklist* pada kolom yang sesuai dalam matriks uraian aspek yang dinilai. Penilaian menggunakan rentang penilaian sebagai berikut:

- 1 = Tidak baik
- 2 = Kurang baik
- 3 = Baik
- 4 = Baik sekali

Selain Bapak/Ibu memberikan penilaian, dapat juga memberikan komentar langsung di dalam lembar pengamatan. Atas bantuan penilaian Bapak/Ibu dihaturkan banyak terima kasih.

No	Aspek yang Dinilai	Skala Penilaian			
		1	2	3	4
1	Format 1. Mencantumkan identitas (mata pelajaran, kelas, semester, materi) 2. Sistem penomoran jelas 3. Jenis dan ukuran huruf sesuai 4. Kesesuaian tata letak gambar, grafik maupun tabel			✓ ✓ ✓	✓
2	Isi 1. Kesesuaian dengan RPP 2. Perintah dan pertanyaan dalam LKPD mudah dipahami 3. Aktivitas siswa dirumuskan dengan jelas dan operasional			✓ ✓ ✓	



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
Jalan Sultan Alauddin No. 259 Makassar Telp. 866772

9.	Selasa, 6 Maret 2018	Proses belajar mengajar	
10.	Senin, 12 Maret 2018	Proses belajar mengajar	
11.	Selasa, 13 Maret 2018	Proses belajar mengajar	
12.	Senin, 2 April 2018	Posttest	

Barro, April 2018

Mengetahui
Kepala Sekolah

Desi H. Muhammad Abidin, M.Pd.
NIP. 19601114 198411 1 002

Catatan :
Penelitian dapat dilaksanakan setelah Ujian Proposal
Penelitian yang dilaksanakan sebelum Ujian Proposal dinyatakan BATAL dan harus dilakukan penelitian ulang

2. Materi pembelajaran sesuai dengan indikator yang ingin dicapai			✓
3. Langkah kegiatan pembelajaran memperlihatkan pencapaian indikator pembelajaran			✓
4. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) diskenariokan dalam langkah kegiatan pembelajaran			✓
5. Langkah kegiatan pembelajaran memperlihatkan pengembangan sikap sebagai dampak pengiring			✓
6. Kesesuaian instrumen penilaian yang digunakan dengan indikator pencapaian KD yang ingin diukur			✓
7. Kesesuaian alokasi waktu yang digunakan			✓

Penilaian Umum

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) ini:

1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
2. Dapat digunakan dengan banyak revisi
3. Dapat digunakan dengan sedikit revisi
4. Dapat digunakan tanpa revisi

Komentar:

.....

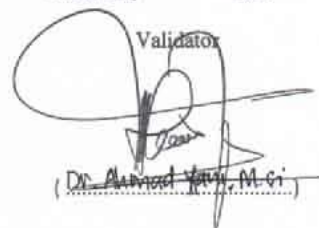
.....

.....

.....

Makassar, 2018

Validator



(Dr. Alimud Din, M.Pd.)



**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. 091/UPV/Labkom/II/2018**

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

Nama : Nurfitriani

Alamat : Talasalapang II No. 5

Untuk digunakan dalam pelaksanaan penelitian yang berjudul "Pengaruh Pendekatan Pemecahan Masalah Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Kelas X SMAN 3 Barru" telah divalidasi oleh

1. Dr. H. Ahmad Yani, M.Si
2. Drs. Abdul Haris, M.Si

Hasilnya sesuai apa yang tertera pada lembar validator.

Demikianlah surat keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Makassar, 16 Februari 2018
Kepala

Dr. Ahmad Yani, M.Si
NIP. 196601031992031005

**LEMBAR VALIDASI
RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)**

PETUNJUK :

Dalam rangka penyusunan skripsi dengan judul “Pengaruh Pendekatan Pemecahan Masalah Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Kelas X SMAN 3 Barru”. Peneliti menggunakan “Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)”. Untuk itu peneliti meminta Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap perangkat yang dikembangkan tersebut. Penilaian dilakukan dengan memberi tanda *ceklist* pada kolom yang sesuai dalam matriks uraian aspek yang dinilai. Penilaian menggunakan rentang penilaian sebagai berikut:

- 1 = Tidak baik
- 2 = Kurang baik
- 3 = Baik
- 4 = Baik sekali

Selain Bapak/Ibu memberikan penilaian, dapat juga Bapak/Ibu memberikan komentar langsung di dalam lembar pengamatan. Atas bantuan Bapak/Ibu dihaturkan banyak terima kasih.

No	Aspek yang Dinilai	Skala Penilaian			
		1	2	3	4
1	Format				
	1. Mencantumkan identitas (sekolah, kelas, semester, mata pelajaran dan alokasi waktu)				✓
	2. Mencantumkan Kompetensi Dasar (KD) dan Indikator			✓	
	3. Mencantumkan materi, kegiatan, media dan penilaian pembelajaran			✓	
	4. Pengaturan ruang/tata letak/penomoran			✓	
	5. Jenis dan ukuran huruf yang sesuai			✓	
2	Bahasa				
	1. Kebenaran tata bahasa			✓	
	2. Kesederhanaan struktur kalimat			✓	
	3. Kejelasan petunjuk atau arahan			✓	
	4. Bersifat komunikatif			✓	
3	Isi				
	1. Indikator mencakup pencapaian KD pembelajaran			✓	

**LEMBAR VALIDASI
RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)**

PETUNJUK :

Dalam rangka penyusunan skripsi dengan judul "Pengaruh Pendekatan Pemecahan Masalah Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Kelas X SMAN 3 Barru". Peneliti menggunakan "Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)". Untuk itu peneliti meminta Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap perangkat yang dikembangkan tersebut. Penilaian dilakukan dengan memberi tanda *ceklist* pada kolom yang sesuai dalam matriks uraian aspek yang dinilai. Penilaian menggunakan rentang penilaian sebagai berikut:

- 1 = Tidak baik
- 2 = Kurang baik
- 3 = Baik
- 4 = Baik sekali

Selain Bapak/Ibu memberikan penilaian, dapat juga Bapak/Ibu memberikan komentar langsung di dalam lembar pengamatan. Atas bantuan Bapak/Ibu diaturkan banyak terima kasih.

No	Aspek yang Dinilai	Skala Penilaian			
		1	2	3	4
1	Format				
	1. Mencantumkan identitas (sekolah, kelas, semester, mata pelajaran dan alokasi waktu) : <i>Tup</i>				✓
	2. Mencantumkan Kompetensi Dasar (KD) dan Indikator				✓
	3. Mencantumkan materi, kegiatan, media dan penilaian pembelajaran			✓	
	4. Pengaturan ruang/tata letak/penomoran				✓
	5. Jenis dan ukuran huruf yang sesuai				✓
2	Bahasa				
	1. Kebenaran tata bahasa				✓
	2. Kesederhanaan struktur kalimat				✓
	3. Kejelasan petunjuk atau arahan				✓
	4. Bersifat komunikatif				✓
3	Isi				
	1. Indikator mencakup pencapaian KD pembelajaran				✓

	2. Menggunakan bahasa yang sederhana dan mudah dimengerti			✓	
	3. Menggunakan istilah (kata-kata) yang dikenal peserta didik			✓	
WAKTU	Waktu yang digunakan sesuai jumlah dan tingkat kesukaran tes				✓

PENILAIAN UMUM

Lembar Tes ini:

1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
2. Dapat digunakan dengan banyak revisi
3. Dapat digunakan dengan sedikit revisi
4. Dapat digunakan tanpa revisi

Catatan:

Mohon menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran berikut atau menuliskan langsung pada naskah.

Komentar:

.....

.....

.....

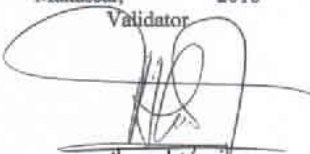
.....

.....

.....

Makassar, 2018

Validator



(Dr. Ahmad Yawid, M.Psi)

**LEMBAR VALIDASI
TES HASIL BELAJAR FISIKA**

PETUNJUK :

Dalam rangka penyusunan skripsi dengan judul "Pengaruh Pendekatan Pemecahan Masalah Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Kelas X SMAN 3 Barru". Peneliti menggunakan instrumen "Tes Hasil Belajar Fisika". Untuk itu peneliti meminta Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap instrumen yang dikembangkan tersebut. Penilaian dilakukan dengan memberi tanda *ceklist* pada kolom yang sesuai dalam matriks uraian aspek yang dinilai. Penilaian menggunakan rentang penilaian sebagai berikut:

- 1 = Tidak baik
- 2 = Kurang baik
- 3 = Baik
- 4 = Baik sekali

Selain Bapak/Ibu memberikan penilaian, dapat juga memberikan komentar langsung di dalam lembar pengamatan. Atas bantuan penilaian Bapak/Ibu dihaturkan banyak terima kasih.

BIDANG TELAAH	KRITERIA	SKALA PENILAIAN			
		1	2	3	4
ISI	1. Isi tes sesuai dengan indikator			✓	
	2. Isi tes sesuai dengan aspek yang diukur			✓	
	3. Batasan pertanyaan dirumuskan dengan jelas			✓	
	4. Mencakup materi pelajaran secara representatif			✓	
KONSTRUKSI	1. Petunjuk mengerjakan tes dinyatakan dengan jelas			✓	
	2. Kalimat tes tidak menimbulkan penafsiran ganda			✓	
	3. Rumusan pertanyaan tes menggunakan kalimat tanya atau perintah yang jelas			✓	
	4. Panjang rumusan pilihan jawaban relatif sama				✓
BAHASA	1. Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang benar			✓	

2.	Materi pembelajaran sesuai dengan indikator yang ingin dicapai			✓
3.	Langkah kegiatan pembelajaran memperlihatkan pencapaian indikator pembelajaran			✓
4.	Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) diskenariokan dalam langkah kegiatan pembelajaran			✓
5.	Langkah kegiatan pembelajaran memperlihatkan pengembangan sikap sebagai dampak pengiring			✓
6.	Kesesuaian instrumen penilaian yang digunakan dengan indikator pencapaian KD yang ingin diukur			✓
7.	Kesesuaian alokasi waktu yang digunakan			✓

Penilaian Umum

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) ini:

1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
2. Dapat digunakan dengan banyak revisi
3. Dapat digunakan dengan sedikit revisi
4. Dapat digunakan tanpa revisi

Komentar:

lengkap + urut ke atas / sesuai KD.

Makassar, 2018

Validator

(Drs. Abdul H. ... M.P.)

**LEMBAR VALIDASI
LEMBAR KEGIATAN PESERTA DIDIK (LKPD)**

PETUNJUK

Dalam rangka penyusunan skripsi dengan judul "Pengaruh Pendekatan Pemecahan Masalah Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Kelas X SMAN 3 Barru". Peneliti menggunakan perangkat "Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD)". Untuk itu peneliti meminta Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap perangkat yang dikembangkan tersebut. Penilaian dilakukan dengan memberi tanda *ceklist* pada kolom yang sesuai dalam matriks uraian aspek yang dinilai. Penilaian menggunakan rentang penilaian sebagai berikut:

- 1 = Tidak baik
- 2 = Kurang baik
- 3 = Baik
- 4 = Baik sekali

Selain Bapak/Ibu memberikan penilaian, dapat juga memberikan komentar langsung di dalam lembar pengamatan. Atas bantuan penilaian Bapak/Ibu dihaturkan banyak terima kasih.

No	Aspek yang Dinilai	Skala Penilaian			
		1	2	3	4
1	Format 1. Mencamtumkan identitas (mata pelajaran, kelas, semester, materi) 2. Sistem penomoran jelas 3. Jenis dan ukuran huruf sesuai 4. Kesesuaian tata letak gambar, grafik maupun tabel				<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
2	Isi 1. Kesesuaian dengan RPP 2. Perintah dan pertanyaan dalam LKPD mudah dipahami 3. Aktivitas siswa dirumuskan dengan jelas dan operasional			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>

	4. Mencerminkan adanya aktivitas kegiatan ilmiah				✓
3	Bahasa				
	1. Bahasa dan istilah yang digunakan dalam LKPD mudah dipahami				✓
	2. Bahasa yang digunakan benar sesuai EYD dan menggunakan arahan/petunjuk yang jelas sehingga tidak menimbulkan penafsiran ganda.				✓

Penilaian Umum

LKPD ini:

1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
2. Dapat digunakan dengan banyak revisi
3. Dapat digunakan dengan sedikit revisi
4. Dapat digunakan tanpa revisi

Komentar:

.....

.....

.....

.....

.....

Makassar, 13/2 2018

Validator



(Drs. Abdul Hamis, M.Pd.)

**LEMBAR VALIDASI
TES HASIL BELAJAR FISIKA**

PETUNJUK :

Dalam rangka penyusunan skripsi dengan judul "Pengaruh Pendekatan Pemecahan Masalah Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Kelas X SMAN 3 Barru". Peneliti menggunakan instrumen "Tes Hasil Belajar Fisika". Untuk itu peneliti meminta Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap instrumen yang dikembangkan tersebut. Penilaian dilakukan dengan memberi tanda *ceklist* pada kolom yang sesuai dalam matriks uraian aspek yang dinilai. Penilaian menggunakan rentang penilaian sebagai berikut:

- 1 = Tidak baik
- 2 = Kurang baik
- 3 = Baik
- 4 = Baik sekali

Selain Bapak/Ibu memberikan penilaian, dapat juga memberikan komentar langsung di dalam lembar pengamatan. Atas bantuan penilaian Bapak/Ibu dihaturkan banyak terima kasih.

BIDANG TELAAH	KRITERIA	SKALA PENILAIAN			
		1	2	3	4
ISI	1. Isi tes sesuai dengan indikator				✓
	2. Isi tes sesuai dengan aspek yang diukur				✓
	3. Batasan pertanyaan dirumuskan dengan jelas				✓
	4. Mencakup materi pelajaran secara representatif				✓
KONSTRUKSI	1. Petunjuk mengerjakan tes dinyatakan dengan jelas				✓
	2. Kalimat tes tidak menimbulkan penafsiran ganda				✓
	3. Rumusan pertanyaan tes menggunakan kalimat tanya atau perintah yang jelas				✓
	4. Panjang rumusan pilihan jawaban relatif sama				✓
BAHASA	1. Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang benar				✓

	2. Menggunakan bahasa yang sederhana dan mudah dimengerti						
	3. Menggunakan istilah (kata-kata) yang dikenal peserta didik						
WAKTU	Waktu yang digunakan sesuai jumlah dan tingkat kesukaran tes						✓

PENILAIAN UMUM

Lembar Tes ini:

1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
2. Dapat digunakan dengan banyak revisi
3. Dapat digunakan dengan sedikit revisi
4. Dapat digunakan tanpa revisi

Catatan:

Mohon menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran berikut atau menuliskan langsung pada naskah.

Komentar:

baik soal dan gambar

Makassar, 2018
Validator

(Drs. Abdul-Hamid, M.Pd)



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

Nomor : 910/S.01/PTSP/2018
Lampiran :
Perihal : Izin Penelitian

Kepada Yth.
Kepala Dinas Pendidikan Prov. Sulsel

di-
Tempat

Berdasarkan surat Ketua LP3M UNISMUH Makassar Nomor : 3167/Izn-05/C.4-VIII/I/37/2017 tanggal 24 Oktober 2017 perihal tersebut diatas, mahasiswa/peneliti dibawah ini:

Nama : NURFITRIANI
Nomor Pokok : 10539112913
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 :

" PENGARUH PENDEKATAN PEMECAHAN MASALAH TERHADAP HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK KELAS X SMAN 3 BARRU "

Yang akan dilaksanakan dari : Tgl. **05 Februari s/d 05 April 2018**

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 : 30 Januari 2018

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. *Peringgal*



PEMERINTAH PROVINSI SULAWESI SELATAN
DINAS PENDIDIKAN

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

Makassar, 9 Februari 2018

Nomor : 070170/-FAS.3/DISDIK
Lampiran :-
Hal : Izin Penelitian

Kepada
Yth. Kepala SMAN 3 Barru
di
Barru

Dengan hormat,

Berdasarkan surat Kepala Dinas Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu Prov Sulsel Nomor 910/S.01/PTSP/2018 tanggal 30 Januari 2018 perihal Izin Penelitian, oleh mahasiswa tersebut di bawah ini :

Nama	: NURFITRIANI
Nomor Pokok	: 10539112913
Program Studi	: Pend. Fisika
Pekerjaan/Lembaga	: Mahasiswa (S1)
Alamat	: Jl. Sultan Alaudin No. 259, Makassar

Yang bersangkutan bermaksud untuk melakukan penelitian di SMA Negeri 3 Barru di Barru dalam rangka penyusunan Skripsi dengan judul :


"PENGARUH PENDEKATAN PEMECAHAN MASALAH TERHADAP HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK KELAS X SMAN 3 BARRU "

Waktu Pelaksanaan : 5 Februari s/d 5 April 2018

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 : 19600829 198710 1 002

Tembusan :

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



PEMERINTAH PROVINSI SULAWESI SELATAN
CABANG DINAS PENDIDIKAN WILAYAH VIII
UPT SMA NEGERI 3 BARRU
Alamat: Jl. Poros Pekkae-Soppeng, Kabupaten Barru

SURAT KETERANGAN PENELITIAN
Nomor : 422.3/062/SMA.03/2018

1. Yang bertanda tangan di bawah ini,

- a. Nama : **Drs. H. MUHAMMAD ABIDIN., M.Pd**
b. Jabatan : Kepala Sekolah

Dengan ini menerangkan bahwa

- a. Nama : NURFITRIANI
b. Nomor Pokok : 10539112913
c. Program Study : Pendidikan Fisika
d. Pekerjaan : Mahasiswa (S.1)
e. Alamat : Jl. Sultan Alaudin No. 259, Makassar

Benar telah melaksanakan Penelitian pada SMA Negeri 3 Barru pada tanggal 05 Februari s.d 05 April 2018 dalam rangka Penyusunan Skripsi dengan judul :

"PENGARUH PENDEKATAN PEMECAHAN MASALAH TERHADAP HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK KELAS X SMAN 3 BARRU . "

2. Demikian Surat keterangan Penelitian ini diberikan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya

Barru, 16 April 2018

Kepala UPT SMAN 3 Barru,



Drs. H. MUHAMMAD ABIDIN., M.Pd
NIP. 19601114 198411 1 002

PEMERINTAH PROVINSI SULAWESI SELATAN
DINAS PENDIDIKAN
SMA NEGERI 1 TANETE RILAU
Alamat : Jl. Poros Pekkae-Soppeng, Kabupaten Barru

LEMBAR PERNYATAAN OBSERVASI

Kegiatan observasi di SMA Negeri 1 Tanete Rilau yang dilaksanakan pada tanggal 2 Mei 2016 oleh Mahasiswa dari Universitas Muhammadiyah Makassar:

Yang melaksanakan kegiatan observasi ini adalah:

Nama : Nurfitriani

NIM : 10539112913

Program Studi : Strata I (S1)

Jurusan : Pendidikan Fisika

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Mahasiswa bersangkutan telah melaksanakan kegiatan observasi sebagai langkah awal untuk melaksanakan penelitian.

Tanete Rilau, 5 Juni 2017

Mengetahui:

Kepala Sekolah
An. Wakil Kurikulum

H. HUSRAN, S.Pd., M.Pd
Nip. 197001 07 199412 1 003

Guru Mata Pelajaran


Dra. ARFAH, M.Pd
NIP. 19670228 199412 2 002

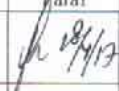
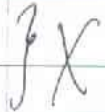


بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

PERSETUJUAN JUDUL

Usulan Judul Proposal yang diajukan oleh saudara:

Nama : Nurfitriani
Stambuk : 10539 1129 13
Program Studi : Pendidikan Fisika

No	Judul	Diterima	Ditolak	Paraf
1	Pengaruh Pendekatan Pemecahan Masalah terhadap Hasil Belajar Fisika Peserta Didik	✓		
2	Penerapan Model Pembelajaran Model <i>Blended Learning</i> untuk Meningkatkan Prestasi Belajar			
3	Peningkatan Hasil Belajar Siswa melalui Model Pembelajaran <i>Guide Note Baking</i>			

Setelah diperiksa/diteliti telah memenuhi persyaratan untuk diproses Adapun Pembimbing/Konsultan yang diusulkan untuk dipertimbangkan oleh Bapak Dekan/ Wakil Dekan I adalah :

Pembimbing : 1. Dr. Ahmad Yani, M.Si.
2. Nurlina, S.Si., M.Pd.

Makassar, 18 April 2017

Ketua Prodi,


Nurlina, S.Si., M.Pd.
NBM.991.339



RIWAYAT HIDUP



Nurfitriani. Dilahirkan di Polejiwa Kabupaten Barru pada tanggal 31 Januari 1994. Dari pasangan Ayahanda Mansur dan Ibunda Musdalifah. Penulis masuk sekolah dasar pada tahun 2001 di MIN Tanete Rilau Kabupaten Barru dan tamat tahun 2007. Masuk sekolah menengah atas pada tahun 2007 di SMPN 2 Tanete Riaja Kabupaten Barru dan tamat pada tahun 2010. Masuk sekolah menengah atas tahun 2010 di SMAN 1 Tanete Rilau dan tamat pada tahun 2013. Dan penulis melanjutkan pendidikan pada program strata satu (S1) Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Makassar dan selesai tahun 2018.