PENERAPAN *PROBLEM BASED LEARNING* (PBL) UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA PADA MATERI GERAK MELINGKAR DI KELAS X SMA NEGERI 1 KLUET SELATAN

SKRIPSI

Diajukan Oleh:

SUKMA ERNIZA
NIM: 251324476
Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Prodi Pendidikan Fisika

FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
DARUSSALAM-BANDA ACEH
1439 H / 2017 M

PENERAPAN MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* (PBL) UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA PADA MATERI GERAK MELINGKAR DI KELAS X SMA NEGERI 1 KLUET SELATAN

SKRIPSI

Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh Sebagai Beban Studi untuk Memperoleh Gelar Sarjana dalam Ilmu Pendidikan Diajukan Kepada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK)

Oleh

SUKMA ERNIZA
NIM. 251324476
Mahasiswi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Prodi Pendidikan Fisika

Disetujui Oleh:

Pembimbing I,	Pembimbing II,
(Gunawati,S.Si, M.Si)	**(Rusydi, S.T, M.Pd)**
NIP.197309032000122001	NIP.196611111999030021

PENERAPAN *PROBLEM BASED LEARNING* (PBL) UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA PADA MATERI GERAK MELINGKAR DI KELAS X SMA NEGERI 1 KLUET SELATAN

SKRIPSI

Telah Diuji oleh Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dan Dinyatakan Lulus Serta Diterima sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S-1) dalam Ilmu Pendidikan Islam

Pada Hari/Tanggal: Rabu, $\frac{22\ November\ 2017}{3\ Rabiul\ wal\ 1439\ H}$

Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

Ketua,

Gunawati,S.Si, M.SI
NIP. 197309032000122001

Sekretaris,

Arusman, M.Pd
NIND.2125058503

Penguji I,

Rusydi, S.T, M.Pd
NIP. 196611111999030021

Penguji II,

Nurhayati,S.Si, M.SI
NIP. 198905142014032002

Mengetahui,
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry
Darussalam Banda Aceh

Dr. Mujiburrahman, M.Ag
NIP. 197109082001122001

KEMENTRIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN (FTK)
DARUSSALAM-BANDA ACEH
Telp: (0651) 755142, fask: 7553020

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan di bawah ini:
Nama : Sukma Erniza
NIM : 251324476
Prodi : Pendidikan Fisika
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan
Judul Skripsi : Penerapan Model PBL (*Problem Based Learning*) untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Gerak Melingkar di Kelas X SMAN 1 Kluet Selatan

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan skripsi ini, saya:

1. Tidak meggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggungjawabkan.
2. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah orang lain.
3. Tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebutkan sumber asli atau tanpa izin pemilik karya.
4. Tidak memanipulasi dan memalsukan data
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu bertanggung jawab atas karya ini.

Bila dikemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dipertanggungjawabkan dan ternyata memang ditemukan bukti bahwa saya telah melanggar pernyataan ini, maka saya siap dikenai sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Banda Aceh, November 2017
Yang Menyatakan,

Sukma Erniza
251324476

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَٰنِ الرَّحِيمِ

"Ya Rabb-ku, berilah aku ilham untuk tetap mensyukuri nikmat yang telah Engkau anugerahkan kepadaku dan kepada Ibu Bapakku dan untuk mengerjakan amal shaleh yang Engkau ridhai dan masukkanlah aku dengan rahmat-Mu kedalam hamba-hamba-Mu yang shaleh" (QS. An-Naml: 19)

Waktu yang sudah ku jalani dengan jalan hidup yang sudah menjadi takdirku, sedih, bahagia dan bertemu dengan orang-orang yang memberi sejuta pengalaman bagiku, yang telah memberi warna-warni kehidupanku. Ku bersujud dihadapan-Mu, Engkau berikan aku kesempatan untuk bisa sampai di penghujung awal perjuanganku segala puji bagi-Mu ya Allah Lantunan Al-Fatihah beriring shalawat dalam shilahku merintih, menadahkan do'a dalam syukur yang tiada terkira, terima kasihku untukmu. Kupersembahkan sebuah karya kecil ini untuk Ayahanda Zainal Abidin dan Ibunda Ermida tercinta, yang tiada pernah hentinya selama ini memberiku semangat, do'a, dorongan, nasehat dan kasih sayang serta pengorbanan yang tak tergantikan hingga aku selalu kuat menjalani setiap rintangan yang ada di depanku.,, Ayah,.. Ibu… terimalah bukti kecil ini sebagai hadiah bukti keseriusanku untuk membalas semua pengorbanan mu. Dalam hidupmu demi hidupku kalian ikhlas mengorbankan segala perasaan tanpa kenal lelah, dalam lapar berjuang separuh nyawa hingga segalanya.. Maafkan anakmu Ayah,, Ibu, masih saja ananda menyusahkanmu… Dalam silah dilima waktu mulai fajar terbit hingga terbenam..
Seraya tanganku menadah"..Ya Allah Ya Rahman Ya Rahim… Terima kasih telah kau tempatkan aku diantara kedua malaikatmu yang setiap waktu ikhlas menjagaku, mendidikku, membimbingku dengan baik, Ya Allah berikanlah balasan setimpal syurga Firdaus untuk mereka dann jauhkanlah mereka dari panas nya sengat hawa api nerakamu,.. Untukmu Ayah, Ibu terima kasih.
Dalam setiap langkahku aku berusaha mewujudkan harapan-harapan yang kalian impikan dariku, meski belum semua itu ku raih"Insya Allah atas dukungan dan restu semua mimpi itu akan terjawab di masa penuh kehangatan nanti. Untuk itu ku persembahkan ungkapan terima kasih ku kepada:
Abangku Muzammal Affandi dan Adikku tercinta Rahmatul Hayati serta My Big Family (Acikku Yuna, Cik Astri, Iyas, Nika, Novida, Oya, Kak Yanti, Hazuar) yang selalu ku jadikan motivasi dan semangat dalam menyelesaikan karya tulis ini. Dan Ucapan terima kasih kepada Ibuunawati dan Bapak Rusydi selaku pembimbing yang tak henti-hentinya memberi kritikan dan masukan dalam penulisan karya tulis ini.
Tak ada tempat terbaik untuk berkeluh kesah selain bersama sahabat-sahabt terbaik,.
Terimakasih ku ucapkan kepada My Beloved yang selalu ada (Alif Murtaza)
Dan teman-teman unit II dan PPKPM 2016
serta seluruh mahasiswa Jurusan Pendidikan Fisika let 2013
yang telah membantu dan memberikan motivasi kepada penulis.
Untuk ribuan tujuan yang harus dicapai, untuk jutaan impian yang akan dikejar, untuk sebuah pengharapan, agar hidup jauh lebih bermakna, hidup tanpa mimpi ibarat arus sungai mengalir tanpa tujuan.
Hanya sebuah karya kecil dan untaian kata-kata ini yang dapat ku persembahkan kepada kalian semua,,..
Semoga Allah SWT membalas kebaikan dan keikhlasan kalian semua.
Amiiin Yaa Rabbal 'Alamiiin

Sukma Erniza S.Pd

ABSTRAK

Nama	: Sukma Erniza
NIM	: 251324476
Fakultas/ Prodi	: Tarbiyah dan Keguruan / Pendidikan Fisika
Judul	: Penerapan *Model Problem Based Learning* (PBL) untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Gerak Melingkar dikelas X IPA SMA Negeri 1 Kluet Selatan.
Tanggal Sidang	: 22-11-2017
Tebal Skripsi	:
Pembimbing I	: Gunawati, S.Si, M.Si
Pembimbing II	: Rusydi, S.T, M.Pd
Kata Kunci	: Model *Model Problem Based Learning* (PBL), Hasil Belajar Siswa

Hasil belajar merupakan salah satu bagian dari kompetensi yang harus dimiliki siswa dalam pembelajaran fisika demi menghadapi perubahan keaadaan dan tantangan-tantangan di dalam kehidupan yang terus berkembang. Namun demikian, pembelajaran fisika di sekolah selama ini belum banyak memberikan kesempatan kepada siswa untuk menunjang hasil belajar siswa. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peningkatan hasil belajar siswa dengan penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) pada materi gerak melingkar kelas X SMA Negeri 1 Kluet Selatan. Penelitian ini menggunakan metode Quasi Eksperimen desain dengan *jenis nonequivalent control group design*. Populasi penelitian ini adalah kelas X IPA SMAN 1 Kluet Selatan dan sampelnya adalah kelas X IPA_1 sebagai kelas eksperimen dan kelas X IPA_2 sebagai kelas kontrol. Data dalam penelitian ini dikumpulkan melalui hasil tes belajar siswa. Data hasil penelitian dianalisis menggunakan *software* komputer yaitu *SPSS versi 18.0* dengan taraf signifikan α =0,05. Diperoleh nilai *uji-t* dengan signifikannya 0,000 < 0,05 maka dapat disimpulkan terdapat peningkatan hasil belajar siswa dengan penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) pada materi gerak melingkar kelas X SMA Negeri 1 Kluet Selatan.

KATA PENGANTAR

بسم الله الرحمن الرحيم

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan taufiq dan hidayah-Nya, sehingga penulis telah dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini. Salawat dan salam tidak lupa pula penulis sanjung sajikan kepangkuan Nabi besar Muhammad SAW yang telah menuntun umat manusia dari alam kebodohan ke alam yang penuh dengan ilmu pengetahuan.

Alhamdulillah dengan pentunjuk dan hidayah-Nya, penulis telah selesai menyusun skripsi yang sangat sederhana ini untuk memenuhi dan melengkapi syarat-syarat guna mencapai gelar Sarjana pada Prodi Pendidikan Fisika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh dengan judul **"Penerapan Model *Problem Based Learning* (PBL) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Gerak Melingkar Di Kelas X SMA Negeri 1 Kluet Selatan".**

Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak terwujud tanpa bantuan dari berbagai pihak, maka pada kesempatan ini izinkanlah penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang setinggi-tingginya kepada:

1. Ayahnda Zainal Abidin, Ibunda Ermida, saudara-saudaraku kakanda Muzamal Afandi, adinda Rahmatul Hayati, atas do'a restu dan dorongan serta pengorbanan yang tidak ternilai kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skipsi ini.

2. Ibu Gunawati, M.Si sebagai pembimbing pertama dan Bapak Rusydi, S.T, M.Pd sebagai pembimbing kedua yang telah banyak meluangkan waktu dan membimbing penulis menyelesaikan skripsi ini.
3. Bapak Dekan, Ketua Prodi Pendidikan Fisika, dan seluruh dosen serta semua staf prodi pendidikan fisika yang telah memberi motivasi dan arahan dalam menyusun skripsi ini.
4. Bapak Kepala sekolah SMA Negeri 1 Kluet Selatan dan Bapak Hasan Bustami, S.Pd. dan seluruh dewan guru serta pihak yang telah ikut membantu suksesnya penelitian ini.
5. Terima kasih juga kepada rekan-rekan sejawat dan seluruh mahasiswa prodi pendidikan fisika, teristimewa angkatan 2013 yang telah memberikan saran-saran dan bantuan moril yang sangat membantu penulisan skripsi ini.

Sesungguhnya penulis tidak sanggup membalas semua kebaikan dan dorongan semangat yang telah bapak, ibu, serta teman-teman berikan. Semoga Allah SWT membalas semua kebaikan ini.

Penulis telah berusaha semaksimal mungkin dalam menyelesaikan skripsi ini. Namun kesempurnaan bukanlah milik manusia, jika terdapat kesalahan dan kekurangan penulis sangat mengharapkan kritik dan saran guna untuk perbaikan pada masa yang akan datang.

Banda Aceh, November 2017

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBARAN JUDUL ..... **i**
PENGESAHAN PEMBIBING ..... **ii**
PENGESAHAN MUNAQASYAH ..... **iii**
SURAT PERNYATAAN ..... **iv**
ABSTRAK ..... **vi**
KATA PENGANTAR ..... **vii**
DAFTAR GAMBAR ..... **ix**
DAFTAR TABEL ..... **x**
DAFTAR LAMPIRAN ..... **xi**
DAFTAR ISI ..... **xii**

BAB I : PENDAHULUAN
A. Latar Belakang Masalah 1
B. Rumusan Masalah 4
C. Tujuan penelitian 4
D. Manfaat Penelitian 4
E. Definisi Operasional 5
F. Hipotesis Penelitian 6

BAB II : KAJIAN PUSTKA
A. Model *Problem Based Learning* (PBL) 7
B. Pengertian, Prinsip dan Hasil Belajar 15
C. Materi Gerak Melingkar 22
D. Penerapan Model PBL pada materi gerak melingkar 27

BAB III : METODE PENELITIAN
A. Rancangan Penelitian 29
B. Populasi dan Sampel Penelitian 30
C. Instrumen Pengumpulan Data 31
D. Teknik Pengumpulan Data 31
E. Teknik Analisi Data 32

BAB IV : HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN
A. Deskripsi Hasil Penelitian 36
B. Deskripsi Pelaksanaan Penelitian 37
C. Analisis Hasil Penelitian 37
D. Pembahasan 49

BAB V : PENUTUP
A. Kesimpulan 52
B. Saran-saran 52

DAFTAR KEPUSTAKAAN 54

LAMPIRAN-LAMPIRAN 56

RIWAYAT HIDUP PENULIS..... 166

DAFTAR GAMBAR

GAMBAR 2.1 : Gerak Melingkar 21

DAFTAR TABEL

TABEL 2.1 : Aktivitas Pembelajaran PBL 10

TABEL 3.1 : *Nonequivalent Control Group Design* 28

TABEL 3.2 : Kriteria *N-Gain* Ternormalisi 30

TABEL 4.1 : Distribusi Jumlah Siswa SMAN 1 Kluet Selatan 35

TABEL 4.2 : Jadwal Kegiatan Penelitian Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol 36

TABEL 4.3 : Data Hasil Tes Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol 37

TABEL 4.4 : Hasil Uji Normalitas Pretest Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol 39

TABEL 4.5 : Hasil Uji Homogenitas Pretest Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol 40

TABEL 4.6 : Hasil Uji Normalitas Postest Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol 41

TABEL 4.7 : Hasil Uji Homogenitas Postest Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol 42

TABEL 4.8 : Hasil *N-Gain* Kelas Eksperimen 43

TABEL 4.9 : Hasil Uji Normalitas Hasil Belajar Kelas Eksperimen 44

TABEL 4.10 : Uji-t Hasil Belajar Siswa Kelas Eksperimen 45

TABEL 4.11 : Signifikan Hasil Belajar Siswa Kelas Eksperimen 45

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 : Surat Keputusan Pembimbing Skripsi Mahasiswa dari Dekan 51

LAMPIRAN 2 : Surat Permohonan Izin Mengadakan Penelitian dari Dekan 52

LAMPIRAN 3 : Surat Izin untuk Mengunpulkan Data dari Dinas Pendidikan Aceh Selatan 53

LAMPIRAN 4 : Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian dari Kepala SMA N 1 Kluet Selatan Banda Aceh 54

LAMPIRAN 5 : Lembar Validasi RPP 55

LAMPIRAN 6 : Lembar Validasi Pretest 61

LAMPIRAN 7 : Lembar Validasi Postest..... 67

LAMPIRAN 8 : Lembar Validasi Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) 73

LAMPIRAN 9 : Silabus.....80

LAMPIRAN 10 : RPP Kelas Eksperimen 85

LAMPIRAN 11 : Lembar Keja Peserta Didik (LKPD) 131

LAMPIRAN 12 : Kisi-Kisi Soal Pretes dan Postest.....138

LAMPIRAN 13 : Butir Soal Pretes dan Kunci Jawaban 148

LAMPIRAN 14 : Butir Soal Postest dan Kunci Jawaban.....156

LAMPIRAN 15 : Dokumentasi Penelitian 163

LAMPIRAN 16 : Prosedur SPSS versi 18.0.....164

LAMPIRAN 17 : Daftar Riwayat Hidup 166

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pada suatu kegiatan pembelajaran, mempelajari fisika bukanlah proses yang mudah bagi siswa. Secara umum mata pelajaran fisika selalu dianggap sulit, sehingga menjadkan fisika sebuah pelajaran yang rumit dan seringkali membuat mereka jenuh, sehingga hasil belajar yang didapat menjadi kurang maksimal. Salah satu penyebab terjadinya hal tersebut adalah proses pembelajaran yang monoton.

Kendala ini juga dikemukakan dari hasil dialog penulis dengan guru fisika di SMA Negeri 1 Kluet Selatan ketika melakukan observasi dengan bapak Hasan Bustami, S.Pd pada hari Senin 29 Mei 2017 yang mengatakan bahwa pada saat proses pembelajaran fisika di kelas umumnya siswa lebih pasif, hanya ada beberapa siswa yang aktif dan juga kurang memahami dalam menyelesaikan soal fisika Terlihat juga bahwa pada saat proses belajar mengajar guru fisika lebih berperan aktif dibandingkan dengan siswa sehingga siswa terlihat pasif pada saat proses pembelajaran berlangsung, disamping itu siswa juga banyak mengalami kesulitan dalam memahami konsep-konsep fisika. Akibatnya hasil belajar kurang memuaskan yang berdampak pada hasil belajar siswa yang rendah.

Hal ini didukung dengan nilai ujian nasional pelajaran di SMA Negeri 1 Kluet Selatan.

Tabel 1.1 Hasil UN Fisika SMA Negeri 1 Kluet Selatan

Tahun	Standar Deviasi
2014	1,83
2015	11,58
2016	3,14

Artinya terjadi peningkatan dari tahun 2014 ke 2015 sebesar 9,75 dan terjadi penurunan dari 2015 ke 2016 sebanyak 8,42, maka dapat disimpulkan bahwa hasil belajar siswa dilihat dari prestasi UN berdasarkan standar deviasi mengalami penurunan yang sangat signifikan.[1]

Untuk meningkatkan hasil belajar siswa dalam belajar fisika, maka di perlukan berbagai upaya yang dapat menunjang ketuntasan pencapaian tujuan pembelajaran fisika. Oleh karena itu, setiap guru di sekolah harus membiasakan siswa untuk berpikir secara kreatif dan sistematis sebagaimana yang diharapkan oleh tujuan pendidikan nasional. Keberhasilan seorang guru dalam mengajar, termasuk mengajar fisika di samping tergantung pada penguasaan materi yang akan di bahas dan pengelolaan kelas, juga sangat tergantung pada penggunaan pendekatan.[2]

Salah satu alternatif model yang dapat digunakan dalam pembelajaran fisika adalah model *Problem Based Learning* (PBL) yaitu sebuah model pembelajaran yang mengutamakan siswa berpikir aktif dan kreatif. *Problem Based Learning* (PBL) merupakan inovasi dalam pembelajaran yang mengoptimalisasikan kemampuan berpikir siswa melalui proses kerja kelompok

---

[1] Hasil UN Fisika SMA N 1 Kluet Selatan

[2] Liza Zulani, *Efektifitas Pendekatan Peta Konsep dalam Pembelajaran Fisika pada Siswa Kelas VIII MTsN 2 Banda Aceh*, (Banda Aceh: IAIN Ar-Raniry, 2008), h.2.

atau tim yang sistematis, sehingga siswa dapat memberdayakan, mengasah, menguji, dan mengembangkan kemampuan berpikirnya secara berkesinambungan.[3]

Baren Aidar dalam penelitiannya menunjukkan bahwa, "Hasil belajar siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran berbasis masalah lebih baik jika dibandingkan dengan hasil belajar siswa yang diajarkan dengan pembelajaran konvensional".[4] Kemudian M. Taufiq dalam penelitiannya menunjukkan bahwa, "Penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) dalam pembelajaran fisika pada materi elastisitas dikelas XI MAS Babun Najah Banda Aceh dapat meningkatkan hasil belajar siswa".[5] Serta Rusydi dalam penelitiannya menunjukkan "Pembelajaran *Problem Based Learning* maka Fakultas Tarbiyah UIN Ar-Raniry pada mata kuliah Termodinamika".[6]

Berdasarkan uraian diatas peneliti tertarik melakukan penelitian untuk mengetahui apakah penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) dapat meningkatan hasil belajar siswa pada materi Gerak Melingkar. Untuk menjawab masalah tersebut, maka penelitian ini diberi judul "Penerapan Model *Problem*

---

[3]Rusman, *Model-model Pembelajaran*, (Jakarta: Raja Grafindo Persada: 2013), h. 229.

[4] Baren Aidar, *Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Melalui Model Pembelajaran Berbasis Masalah Pada Materi Statistika di MTsN Tungkop*, (Banda Aceh: UIN Ar-Raniry, 2010), h.74.

[5] M. Taufiq, *Penerapan Model Problem Based Learning (PBL) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Fisika Pada Materi Elastisitas Di Kelas XI MAS Babun Najah*, (Banda Aceh: UIN Ar-Raniry, 2014), h. 100.

[6] Rusydi, Pembelajaran *Problem Based Learning (PBL) untuk meningkatkan kemampuan kognitif dan kemampuan kreatif mahasiswa Fakultas Tarbiyah UIN Ar-Raniry pada materi Termodinamika*,(Banda Aceh: PPS MIPA Unsyiah: 2006).

Based Learning (PBL) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Gerak Melingkar di Kelas X SMAN 1 Kluet Selatan".

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini adalah : Apakah terdapat peningkatan hasil belajar siswa dengan penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) pada materi gerak melingkar di kelas X SMA Negeri 1 Kluet Selatan?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, yang menjadi tujuan dalam penelitian ini adalah: Untuk mengetahui peningkatan hasil belajar siswa dengan penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) pada materi gerak melingkar di kelas X SMA Negeri 1 Kluet Selatan.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi:

1. Siswa, dapat memahami konsep-konsep dalam belajar fisika guna meningkatkan hasil belajar.
2. Guru, sebagai masukkan atau informasi untuk memperoleh gambaran mengenai model *Problem Based Learning* (PBL) dalam kegiatan pembelajaran fisika terhadap hasil belajar siswa, sehingga dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif model pembelajaran pada proses pembelajaran dikelas.

3. Sekolah, dapat meningkatkan kualitas sekolah melalui peningkatan hasil belajar siswa.
4. Penulis, dapat mengetahui hasil belajar siswa dengan penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) serta menambah wawasan bagi penulis.

E. Definisi Operasional

Untuk menghindari kesalahpahaman para pembaca dalam memahami istilah-istilah yang terdapat pada skripsi ini, maka diberikan definisi operasional sebagai berikut:

1. Model *Problem Based Learning* (PBL) adalah sebuah metode mengajar dengan fokus pemecahan masalah yang nyata, proses dimana peserta didik melaksanakan kerja kelompok, umpan balik, diskusi yang dapat berfungsi sebagai batu loncatan untuk investigasi dan penyelidikan dan laporan akhir sehingga peserta didik di dorong untuk lebih aktif terlibat dalam materi pembelajaran dan mengembangkan ketrampilan berfikir aktif dan kreatif.
2. Hasil belajar adalah nilai atau tingkat keberhasilan siswa dalam mempelajari materi pelajaran di sekolah dan dinyatakan dalam bentuk skor yang diperoleh dari hasil tes mengenai sejumlah materi pelajaran tertentu.[7]
3. Gerak melingkar adalah gerak suatu benda yang membentuk lintasan berupa lingkaran mengelilingi suatu titik tetap.

---

[7] M. Taufik Amir, *Inovasi Pendidikan Melalui Problem Based Learning*, (Jakarta: Kencana, 2009), h. 3.

F. Hipotesis Penelitian

Hipotesis adalah suatu jawaban yang bersifat sementara terhadap permasalahan penelitian, sampai terbukti melalui data yang terkumpul.[8] Adapun yang menjadi hipotesis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut : Adanya peningkatan hasil belajar siswa dengan penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) pada Materi gerak melingkar di kelas X SMA Negeri 1 Kluet Selatan.

---

[8] Suharsimi Arikunto, *Suatu Pendekatan Praktik*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2006), h. 71.

BAB II
LANDASAN TEORITIS

A. Model *Problem Based Learning* (PBL)

1. Pengertian *Problem Based Learning* (PBL)

Problem Based Learning (PBL) dalam bahasa Indonesia disebut pembelajaran berbasis masalah (PBM). Pembelajaran berbasis masalah merupakan penggunaan berbagai macam kecerdasan yang diperlukan untuk melakukan konfrontasi terhadap tantangan dunia nyata, kemampuan untuk menghadapi segala sesuatu yang baru dan kompleksitas yang ada. Pengertian pembelajaran berbasis masalah yang lain adalah metode mengajar dengan fokus pemecahan masalah yang nyata, proses dimana peserta didik melaksanakan kerja kelompok, umpan balik, diskusi yang dapat berfungsi sebagai batu loncatan untuk investigasi dan penyelidikan dan laporan akhir. Dengan demikian peserta didik di dorong untuk lebih aktif terlibat dalam materi pembelajaran dan mengembangkan kemampuan berpikir kreatif.

Pembelajaran berbasis masalah merupakan sebuah model pembelajaran yang menyajikan masalah kontekstual sehingga merangsang peserta didik untuk belajar. Kelas yang menerapkan pembelajaran berbasis masalah, mengarahkan peserta didik bekerja dalam tim untuk memecahkan masalah dunia nyata *(Real World).*[9]

---

[9] Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, *Materi Pelatihan Guru Implementasi Kurikulum 2013*, (Jakarta: BPSDMP dan PMP Kemdikbud, 2013), h. 229.

2. Karakteristik *Problem Based Learning* (PBL)

Karakteristik *Problem Based Learning* (PBL) adalah sebagai berikut:

a. Permasalahan menjadi *Starting* Point dalam belajar
b. Permasalahan yang diangkat adalah permasalahan yang ada di dunia nyata yang tidak terstruktur
c. Permasalahan membutuhkan perspektif ganda
d. Permasalahan menantang pengetahuan yang dimilki oleh peserta didik, sikap dan kompentensi yang kemudian membutuhkan identifikasi kebutuhan belajar dan bidang baru dalam mengajar
e. Belajar pengarahan diri menjadi hal yang utama
f. Pemanfaatan sumber pengetahuan yang beragam, penggunaannya, dan evaluasi sumber informasi merupakan proses yang esensial dalam pembelajaran berbasis masalah (PBM)
g. Belajar adalah kolaboratif, komunikasi, dan kooperatif
h. Pengembangan keterampilan inquiri dan pemecahan masalah sama pentingnya dengan penguasaan isi pengetahuan untuk mencari solusi dari sebuah permasalahan
i. Keterbukaan proses dalam pembelajaran berbasis masalah (PBM) meliputi sintesis dan integrasi dari sebuah proses belajar
j. Pembelajaran berbasis masalah (PBM) melibatkan evaluasi dan review pengalaman peserta didik dan proses belajar.[10]

---

[10] Kemdikbud, …h. 236.

3. Sintak Model *Problem Based Learning* (PBL)

Proses *Problem Based Learning* (PBL) mereplikasi model sistematik yang sudah banyak digunakan dalam menyelesaikan masalah atau memenuhi tuntutan-tuntutan dalam dunia kehidupan. Sintak operasional *Problem Based Learning* (PBL) bisa mencakup antara lain sebagai berikut:

a. Pertama Peserta didik disajikan suatu masalah
b. Peserta didik mendiskusikan masalah dalam tutorial *Problem Based Learning* (PBL) dalam sebuah kelompok kecil. Mereka mengklarifikasi fakta-fakta suatu kasus kemudian mendefinisikan sebuah masalah. Mereka mengemukakan gagasan-gagasannya dengan landasan pada pengetahuan sebelumnya. Kemudian, mereka mengidentifikasi apa yang mereka butuhkan untuk menyelesaikan masalah serta apa yang mereka tidak ketahui. Mereka juga mendesain suatu rencana tindakan untuk menggarap masalah
c. Peserta didik terlibat dalam studi independen untuk menyelesaikan masalah diluar bimbingan guru. Hal ini bisa mencakup: perpustakaan, database, website, masyarakat, dan observasi
d. Peserta didik kembali pada tutorial *Problem Based Learning* (PBL), kemudian saling sharing informasi, melalui *Peer Teaching* atau *Cooperative Learning* atas masalah tertentu
e. Peserta didik menyajikan solusi atas masalah
f. Peserta didik mereview apa yang mereka pelajari proses pengerjaan selama ini. Semua yang berpartisipasi dalam proses tersebut terlibat dalam

review berpasangan, dan review berdasarkan bimbingan guru, sekaligus melakukan refleksi atas kontribusinya tehadap proses tersebut.[11]

Berdasarkan uraian tersebut di atas, maka langkah-langkah pembelajaran yang akan dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Penyajian Masalah

Pertama-tama peserta didik disajikan suatu masalah. Selain itu dalam kegiatan ini guru menjelaskan tujuan pembelajaran, menjelaskan logistik yang diperlukan, dan memotivasi peserta didik terlibat pada aktivitas pemecahan masalah. Hal ini dimaksudkan agar peserta didik lebih cepat memahami pembelajaran dan mendapatkan peta yang akurat tentang arah dan tujuan pembelajaran.

b. Diskusi Masalah

Peserta didik mendiskusikan masalah dalam tutorial *Problem Based Learning* (PBL) dalam sebuah kelompok kecil, mengklarifikasi fakta-fakta suatu soal kemudian mendefinisikan sebuah masalah, memahami gagasan-gagasannya dengan berpedoman pada pengetahuan sebelumnya, mengidentifikasi apa yang mereka butuhkan untuk menyelesaikan masalah serta apa yang mereka tidak ketahui, menelaah masalah tersebut serta mendesain suatu rencana tindakan untuk menanggapi masalah. Guru dalam hal ini hanya memfasilitasi kegiatan tersebut, sehingga berjalan dengan lancar.

---

[11] Miftakhul Huda, *Model-model Pengajaran dan Pembelajaran* (Cet: II PUSTAKA PELAJAR, Bandung), h.272.

c. Penyajian Solusi dari Masalah

Membantu peserta didik dalam merencanakan dan menyiapkan penyajian solusi dari masalah, dan membantu mereka untuk berbagi tugas dengan temannya.

d. Mereview

Peserta didik bersama-sama dengan guru melakukan mereview terhadap penyelidikan mereka dan proses yang mereka gunakan.

4. Langkah-Langkah Penggunaan Model *Problem Based Learning* (PBL)

Arends, mengemukakan bahwa langkah-langkah penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) adalah sebagai berikut:

Tabel 2.1 Aktivitas Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL)

Fase	Indikator	Perilaku Guru
1	Orientasi peserta didik pada masalah	Menjelaskan tujuan pembelajaran, menjelaskan logistik yang diperlukan, dan memotivasi peserta didik terlibat pada aktivitas pemecahan masalah
2	Mengorganisasi peserta didik untuk belajar	Membantu peserta didik mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah tersebut
3	Membimbing pengalaman individual/kelompok	Mendorong peserta didik untuk mengumpulkan informasi yang sesuai, melaksanakan eksperimen untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah
4	Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Membantu Peserta didik dalam merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai seperti laporan, dan membantu mereka untuk berbagi tugas dengan temannya
5	Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Membantu peserta didik untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap penyelidikan mereka dan proses yang mereka gunakan.

Sumber: (Arends, 2008)[12]

[12] Arends, *Learning to Teach: Belajar untuk Mengajar*, (Yogyakarta: Pustaka Belajar, 2008), h. 56

Langkah-langkah operasional dalam proses pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) yang dikonsepkan oleh Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan adalah sebagai berikut:

a. Konsep Dasar (*Basic Concept*)

Fasilitator memberikan konsep dasar, petunjuk, referensi dan kemampuan yang diperlukan dalam pembelajaran tersebut. Hal ini dimaksudkan agar peserta didik lebih cepat memahami pembelajaran dan mendapatkan pemahaman yang tepat tentang arah dan tujuan pembelajaran.

b. Pendefinisian Masalah *(Defining The Problem)*

Dalam langkah ini fasilitator menyampaikan permasalahan dan peserta didik melakukan berbagai kegiatan pemahaman dan semua anggota kelompok mengungkapkan pendapat, ide, dan tanggapan terhadap permasalahan secara bebas, sehingga dimungkinkan muncul berbagai macam alternative pendapat dan ide kreatif.

c. Pembelajaran Mandiri *(Self Learning)*

Peserta didik mencari berbagai sumber yang dapat memperjelas permasalahan yang sedang dinvestigasi. Sumber yang dimaksud dapat dalam bentuk artikel tetulis yang tersimpan dipepustakaan, halaman web, atau bahkan pakar dalam bidang yang relevan. Tahap investigasi memiliki dua tujuan utama,yaitu: (1) agar peserta didik mencari informasi dan mengembangkan pemahaman yang relevan dengan permasalahan yang telah didiskusikan dikelas, dan (2) informasi dikumpulkan dengan satu tujuan yaitu dipresentasikan di kelas dan informasi tersebut haruslah relevan dan dapat dipahami.

d. Pertukaran Pengetahuan *(Exchange Knowledge)*

Setelah mendapatkan sumber untuk pemahaman materi dalam langkah pembelajaran mandiri, selanjutnya pada pertemuan berikutnya peserta didik berdiskusi dalam kelompoknya untuk mengklarifikasi pencapaiannya dan merumuskan solusi dari permasalahan kelompok. Pertukaran pengetahuan ini dapat dilakukan dengan cara peserta didik berkumpul sesuai kelompok dan fasilitatornya.

e. Penilaian *(Assessment)*

Penilaian dilakukan dengan memadukan tiga aspek pengetahuan (*knowledge),* kecakapan *(skill),* dan sikap *(attitude).* Penilaian terhadap penguasaan pengetahuan yang mencakup seluruh kegiatan pembelajaran yang dilakukan dengan ujian akhir semester (UAS), ujian tengah semester (UTS), kuis, PR, dokumen, dan laporan.[13]

5. Kelebihan dan Kelemahan *Problem Based Learning (*PBL)

Model *Problem Based Learning* mempunyai beberapa keunggulan dan kelemahan yang diantaranya:[14]

a. Kelebihan

1. Pemecahan masalah merupakan teknik yang baik untuk lebih memahami isi pelajaran.

---

[13] Kemdikbud, … h. 248.

[14] Wina Sanjaya, *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*, (Jakarta: Kencana Prenada Media Group, 2008), h. 220-221.

2. Pemecahan masalah dapat menantang kemampuan peserta didik serta memberi kepuasan untuk menemukan pengetahuan baru.
3. Pemecahan masalah dapat meningkatkan aktivitas peserta didik
4. Pemecahan masalah membantu bagaimana mentransfer pengetahuan mereka untuk memahami masalah dalam kehidupan nyata
5. Pemecahan masalah dapat membantu peserta didik untuk mengembangkan pengetahuan barunya dan bertanggungjawab terhadap pembelajaran yang mereka lakukan.
6. Melalui pemecahan masalah bahwa belajar tidak hanya dari guru dan buku.
7. Pemecahan masalah dianggap pembelajaran yang lebih menyenangkan.
8. Pemecahan masalah dapat mengembangkan kemampuan peserta didik untuk berfikir kritis dan mengembangkan pengetahuan mereka untuk menyesuaikan dengan pengetahuan baru
9. Pemecahan masalah dapat memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengaplikasikan pengetahuan yang mereka miliki dalam dunia nyata.
10. Pemecahan masalah dapat membangun minat peserta didik untuk secara terus menerus belajar sekalipun belajar pada pendidikaan formal berakhir

b. Kelemahan

1. Jika minat peserta didik kurang atau masalah kurang menarik peserta didik, maka peserta didik akan merasa enggan untuk mencoba.

2. Keberhasilan strategi pembelajaran berbasis masalah membutuhkan cukup waktu untuk persiapan.
3. Tanpa pemahaman mengapa mereka berusaha memecahkan masalah yang sedang dipelajari, maka mereka tidak akan belajar apa yang ingin mereka pelajari.

B. Pengertian, Prinsip dan Hasil Belajar

1. Pengertian Belajar dan Pembelajaran

Belajar merupakan modifikasi atau memperteguh kelakuan melalui pengalaman.[15] Artinya, belajar adalah suatu proses, suatu kegiatan, dan bukan suatu hasil atau tujuan. Belajar adalah proses perubahan tingkah laku individu melalui interaksi dengan lingkungan. Belajar dapat dipahami sebagai tahapan perubahan seluruh tingkah laku individu yang relatif menetap sebagai hasil pengalaman dan interaksi dengan lingkungan yang melibatkan proses kognitif.

Belajar adalah proses interaksi antara stimulus dan respon. Stimulus yaitu apa saja yang dapat merangsang terjadinya kegiatan belajar. Sedangkan respon yaitu reaksi yang dimunculkan peserta didik ketika belajar, yang juga dapat berupa pikiran, perasaan, gerakan dan tindakan.[16]

Dengan demikian, belajar itu merupakan perubahan tingkah laku atau penampilan, dengan serangkaian kegiatan misalnya dengan membaca, mengamati, mendengarkan, meniru dan lain-lain.

---

[15] Oemar Hamalik, *Dasar-dasar Pengembangan Kurikulum*, (Bandung: Remaja Rosdakarya,2005), h.36.

[16] Doni Koesoema, *Pendidikan Karakter*, (Jakarta: Grasindo, 2007), h. 25.

Belajar akan membawa suatu perubahan yang tidak hanya berkaitan dengan penambahan ilmu pengetahuan, tetapi juga berbentuk kecakapan, keterampilan, sikap, pengertian, harga diri, minat, watak, penyesuaian diri. Contoh: orang yang belajar itu dapat membuktikan pengetahuan tentang fakta-fakta baru atau dapat melakukan sesuatu yang sebelumnya ia tidak dapat melakukannya. Belajar menempatkan seseorang dari status abilitas yang satu ke tingkat abilitas yang lain. Dengan demikian belajar merupakan serangkaian kegiatan jiwa raga, psiko-fisik untuk menuju ke perkembangan pribadi manusia seutuhnya, yang berarti menyangkut unsur cipta, rasa dan karsa, ranah kognitif, afektif, dan psikomotorik.[17]

Sedangkan pembelajaran menurut Hamalik adalah suatu kombinasi yang tersusun meliputi unsur-unsur manusiawi (siswa dan guru), material (buku, papan tulis, kapur dan alat belajar), fasilitas (ruang, kelas audio visual), dan proses yang saling mempengaruhi mencapai tujuan pembelajaran.[18]

Dapat disimpulkan bahwa secara umum pembelajaran adalah suatu kegiatan yang dilakukan oleh guru sedemikian rupa, sehingga tingkah laku siswa berubah ke arah yang lebih baik. Pembelajaran bertujuan membantu siswa agar memperoleh berbagai pengalaman dan dengan pengalaman itu tingkah laku siswa yang meliputi pengetahuan, keterampilan, dan nilai atau norma yang berfungsi sebagai pengendali sikap dan perilaku siswa menjadi bertambah, baik kuantitas maupun kualitasnya.

---

[17] Sardiman, *Interaksi Motivasi Belajar Mengajar*, (Jakarta: Gravindo Persada, 2007), h.21-23.

[18] Oemar Hamalik, *Kurikulum dan Pembelajaran*, (Jakarta: PT. Bumi Aksara, 2002), h.56

2. Prinsip Belajar

Seorang guru diharuskan bisa menyusun sendiri prinsip-prinsip belajar, yaitu prinsip belajar yang dapat dilaksanakan dalam situasi dan kondisi yang berbeda, dan oleh setiap peserta didik secara individual. Ada beberapa cara menyusun prinsip- prinsip belajar itu antara lain:[19]

a. Berdasarkan prasyarat yang diperlukan untuk belajar
   1. Dalam belajar setiap peserta didik harus diusahakan partisipasi aktif, meningkatkan minat dan membimbing untuk mencapai tujuan instruksional.
   2. Belajar harus dapat menimbulkan reinforcement dan motivasi yang kuat pada peserta didik untuk mencapai tujuan instruksional.
   3. Belajar perlu lingkungan yang menantang di mana peserta didik dapat mengembangkan kemampuannya bereksplorasi dan belajar dengan efektif
   4. Belajar perlu ada interaksi peserta didik dengan lingkungannya.

b. Sesuai pengertian belajar
   1. Belajar itu proses kontinyu, maka harus tahap demi tahap menurut perkembangannya
   2. Belajar adalah proses organisasi, adaptasi, eksplorsi dan discovery.
   3. Belajar adalah proses kontinguitas (hubungan antara pengertian yang satu dengan pengertian yang lain) sehingga mendapatkan pengertian yang diharapkan. Stimulus yang diberikan menimbulkan respon yang diharapkan.

---

[19] Slameto, *Belajar dan Faktor-Faktor Yang Mempengaruhinya*, (Jakarta: PT Rineka Cipta, 1995), h. 27-28.

c. Sesuai materi bahan yang harus dipelajari

1. Belajar bersifat keseluruhan dan materi itu harus mamiliki struktur, penyajian yang sederhana, sehingga siswa mudah menangkap pengertiannya.
2. Belajar harus dapat mengembangkan kemampuan tertentu sesuai dengan tujuan intruksional yang harus dicapainya.

d. Syarat keberhasilan belajar

1. Belajar memerlukan sarana yang cukup, sehingga peserta didik dapat belajar dengan tenang.
2. Repetisi, dalam proses belajar perlu ulangan berkali-kali agar pengertian/keterampilan/sikap itu mendalam pada peserta didik.

3. Hasil Belajar

Hasil belajar adalah proses penentuan tingkat kecakapan penguasaan belajar seseorang dengan cara membandingkannya dengan norma tertentu dalam sistem penilaian yang disepakati. Objek hasil belajar diwujudkan dengan perubahan tingkah laku seseorang dalam ranah kognitif, afektif dan psikomotorik. Secara umum, faktor-faktor yang mempengaruhi hasil belajar adalah (1) ada materi atau mata pelajaran yang dipelajari, (2) faktor lingkungan peserta didik, (3) faktor instrumental, (4) keadaan individu peserta didik, dan (5) proses belajar mengajar. Jenis mata pelajaran atau materi yang dipelajari juga turut mempengaruhi proses dan hasil belajar, misalnya belajar tentang pengetahuan

yang bersifat konsep berbeda dengan belajar tentang pengetahuan yang bersifat prinsip.

Nana Sudjana mengemukakan beberapa hal yang mempengaruhi hasil belajar dan kemudian akan mempengaruhi pencapaian belajar. Faktor-faktor tersebut adalah faktor dari dalam siswa dan faktor yang datang dari luar diri siswa atau faktor lingkungan. Faktor kemampuan sangat besar sekali pengaruhnya terhadap hasi belajar yang dicapai.[20]

Di samping faktor kemampuan yang dimiliki siswa, juga ada faktor lain, seperti motivasi, minat dan perhatian, sikap dan kebiasan belajar, ketekunan, sosial ekonomi, faktor fisik dan psikis.

Sedangkan Wina Sanjaya hasil belajar dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya faktor guru, faktor siswa, sarana, alat, dan media yang tersedia, serta faktor lingkungan:[21]

a. Faktor guru

Guru adalah komponen yang sangat menentukan dalam implementasi suatu strategi pembelajaran. Tanpa guru bagimanapun bagus dan idealnya suatu strategi, maka strategi itu tidak mungkin dapat diaplikasikan.

b. Faktor Peserta Didik

Peserta didik adalah organisme yang unik yang berkembang sesuai dengan tahap perkembanganya. Perkembangan anak adalah perkembangan seluruh aspek

---

[20] Nana Sudjana, *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*, (Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2008), h.39.

[21] Wina Sanjaya, *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*, (Jakarta: Kencana Prenada Media Group, 2008), h. 52.

kepribadianya, akan tetapi tempo dan irama perkembangan setiap masing-masing anak pada aspek tidak selalu sama. Proses pembelajaran dapat dipengaruhi oleh perkembangan anak yang tidak sama, disamping karakteristik yang lain yang melekat pada diri anak

c. Faktor lingkungan

Dilihat dari dimensi lingkungan ada dua faktor yang dapat mempengaruhi proses pembelajaran, yaitu faktor organisasi kelas dan faktor sosial psikologis. Faktor organisasi kelas yang didalamnya meliputi jumlah siswa dalam satu kelas merupakan aspek penting yang bisa memengaruhi proses pembelajaran. Faktor iklim sosial maksudnya, hubungan keharmonisan antara orang yang terlibat dalam proses pembelajaran. Iklim sosial ini dapat terjadi secara internal atau eksternal, internal ialah antara hubungan orang yang terlibat dilingkungan sekolah misalnya, iklim sosial antara guru dan murid, antara guru dengan guru, bahkan antara guru dan pimpinan sekolah.

d. Faktor sarana dan prasarana

Sarana adalah segala sesuatu yang mendukung secara langsung terhadap kelancaran proses pembelajaran, misalnya media pembelajaran, alat-alat pelajaran, perlengkapan sekolah dan lain sebagainya. Sedangkan prasarana adalah segala sesuatu yang secara tidak langsung dapat mendukung keberhasilan proses pembelajaran, misalnya jalan menuju sekolah, penerangan sekolah, kamar kecil dan lain sebagainya.

Hasil belajar adalah pola-pola perbuatan, nilai-nilai, pengertian-pengertian, sikap-sikap, apresiasi dan keterampilan. Hasil belajar dapat berupa:[22]

a. Informasi verbal yaitu kapabilitas mengungkapkan pengetahuan dalam bentuk bahasa, baik lisan maupuntertulis.
b. Keterampilan intelektual yaitu kemampuan mempresentasikan konsep dan lambang. Keterampilan intelektual terdiri dari kemampuan mengategorisasi, kemampuan analitis-sintesis fakta-konsep dan mengembangkan prinsip-prinsip keilmuan.
c. Strategi kognitif yaitu kecakapan menyalurkan dan mengarahkan aktivitas kognitifnya sendiri. Konsep ini meliputi penggunaan konsep dan kaidah dalam memecahkan masalah.
d. Keterampilan motorik yaitu kemampuan melakukan serangkaian gerak jasmani dalam urusan dan koordinasi, sehingga terwujud otomatisme gerak jasmani.
e. Sikap adalah kemampuan menerima atau menolak objek berdasarkan penilaian terhadab objek tersebut. Sikap merupakan kemampuan menjadikan nilai-nilai sebagai standar perilaku.

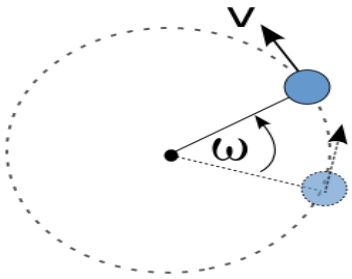
Dari penjelasan dapat disimpulkan keberhasilan pembelajaran salah satunya dapat dilihat dari hasil belajar yang dicapai, untuk mencapai hasil belajar yang baik salah satu faktor yang menentukan adalah seorang guru dan strategi pembelajaran yang diterapkanya.

---

[22] Agus Suprijono, Cooperatif Learning, (Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2009), h. 87.

C. Materi Gerak Melingkar

Jika sebuah benda bergerak dengan kelajuan konstan pada suatu lingkaran (disekeliling lingkaran), maka diatakan bahwa benda tersebut melakukan gerak melingkar beraturan.



Gambar 2.1 Gerak Melingkar

Kecepataan pada gerak melingkar beraturan besarnya selalu tetap namun arahnya selalu berubah, arah kecepatan selaly menyinggung lingkaran,maka v selalu tegak lurus garis yang ditarik melalui pusat lingkaran ke sekeliling lingkaran tersebut.

1. Besaran-Besaran Pada Gerak Melingkar

- Pengertian radian

1 (satu) radian adalah besarnya sudut tengah lingkaran yang panjang busurnya sama dengan jari-jarinya.

Besarnya sudut:

$\theta = \frac{S}{R}$ radian

S = panjang busur

R= Jari-jari

Jika panjang busur sama dengan jari-jari, maka θ =1 radian.

Satu radian dipergunakan untuk menyatakan posisi suatu titik yang bergerak melingkar (beraturan maupun tal beraturan) atau dalam gerak rotasi.

Keliling lingkaran = $2\pi \times$ radius, gerak melingkar dalam 1 putaran = 2π radian.

1 putaran = 360 ° = $2\pi\ rad$

1 rad = $\frac{360}{2}$ = 57,3°

- Frekuensi dan periode dalam gerak melingkar beraturan.

Waktu yang diperlukan P untuk satu kali berputar mengelilingi lingkaran disebut waktu edar atau perioda an dibri notasi T. Banyaknya putaran per detik disebu frekuensi ndan diberi notasi F. Stauan frekuensi ialah Herz atau cps (cycle per second).

Jadi anatara f dan T kita dapatkan hubungan : f = $\frac{n}{t}$ atau f = $\frac{1}{n}$

T = $\frac{t}{n}$ atau T $\frac{1}{f}$

- Kecepatan linier dan kecepatan sudut

Jika dalam waktu T detik ditempuh jalan sepanjang keliling lingkaran ialah $2\pi R$, maka kelajuan partikel P untuk mengelilingi lingkaran dapat dirumuskan : v = $\frac{s}{t}$

Kecepatan ini disebut kecepata linier dan diberi notasi v.

Kecepatan anguler (sudut) diberi notasi ω adalah perubahan dari perpindahan sudut persatuan waktu (setiap saat). Biasanya dinyatakan dalam radian/detik, derajat perdetik, putaran perdetuk (rps) atau putaran permenit (rpm).

Bila benda melingkar beraturan dengan sudut rata-rata (ω)dalam radian perdetik :

$$\omega = \frac{sudut\ gerakan\ (radian)}{waktu\ (detik) yang\ diperlukan\ untuk\ membentuk\ sudut\ tersebut}$$

$\omega = \frac{\theta}{t}$

Jika 1 putaran maka : $\omega = \frac{2\pi}{T}$ ran/detik atau ω = 2 π f

Dengan demiian besarnya sudut yang ditempuh dalam t deik :

$\theta = \omega$ t atau $\theta = 2\pi$ft

Dengan demikian anatar v dan ω kita dapatkan hubungan:

v = ωR

keterang :

v = kelajuan linier (m/s)

ω = kecepatan sudut (rad/s)

R = jari-jari (m)

2. Percepatan Centripetal Dan Gaya Sentripetal

Jika suatu benda melakukan gerak dengan kelajuan tetap mengelilingi suatu lingkaran, maka arah dari gerak benda tersebut mempunyai perubahan yang tetap. Dalam hal ini maka benda harus mempunyai percepatan yang merubah arah dari kecepatan tersebut.

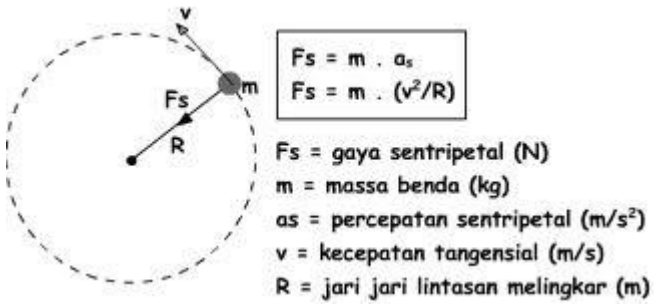
Arah dari percepatan ini akan selalu tegak lurus dengan arah kecepatan, yakni arah percepatan selalu menuju kearah pusat lingkaran . percepatan yang mempunyai sifat-sifat tersebut diatas namakan *percepatan centripetalnya.*

Harga percepatan centripetal (a_r) adalah :

$$a_s = \frac{(kecepatan\ linier\ pada\ benda)^2}{jari-jari\ lingakaran}$$

$$a_s = \frac{(v)^2}{R} \text{ atau } a_s = \omega^2 R$$

Gaya yang menyebabkan benda bergerak melingkar beratuaran di sebut gaya centripetal yang arahnya selalu ke pusat lingkaran. Sedangkan gaya reaksi centripetal (gaya radial) ini disebut gaya sentrifugal yang arahnya menjauhi pusat lingkaran. Adapun besarnya gaya –gaya ini adalah :



F = m.a

F_s =m. as

$F_s = m \cdot \frac{(v)^2}{R}$ atau $f_s = m\ \omega^2 R$

Keterangan : Fs = gaya centripeta/centrifugal (N)

m = massa benda (kg)

v = kecepatan linier (m/s^2)

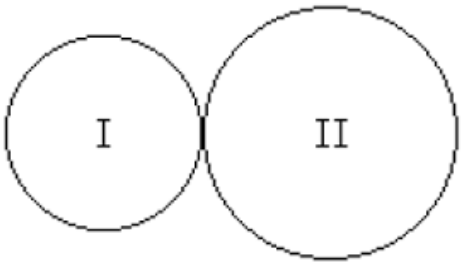
R = jari-jari lingkaran (m)

ω = kecepatan sudut (rad/s)

3. Aplikasi Gerak Melingkar

Sistem Gerak Melingkar Pada Beberapa Susunan Roda

- Sistem langsung
- Pemindaan gerak pada sistem langsung yaitu melalui persinggungan roda yang satu dengan roda yang lain.

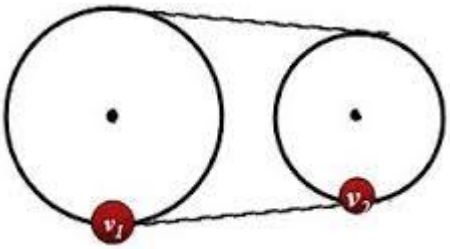


Pada sistem ini kelajuan liniernya sama, sedangkan kelajuan anguler tidak sama.

$v_1 = v_2$, tetapi $\omega_1 \neq \omega_2$

- Sistem tak langsung

Pemindahan gerak pada sistem tak langsung yaitu pemindahan gerak dengan menggunakan ban penghubung anatau rantai, contohnya pada ban sepeda).



Pada sisitem ini kelajuan liniernya sama, seangkan kelajuan angulernya tidak sama.

$v_1 = v_2$, tetapi $\omega_1 \neq \omega_2$

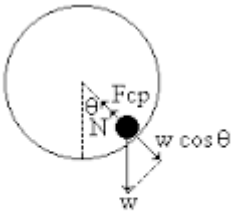
- Sistem roda pada satu sumbu (CO-Axle)

Jika roda-roda tersebut disusun dalam satu porosputar, maka pada sistem tersebut titik-titik yang terletak pada satu jari mempunyai kecepatan anguler yang sama, tetapi kecepatan liniernya tidak sama.

$\omega_A = \omega_R = \omega_C$, tetapi $v_A \neq v_B \neq v_C$

4. Beberapa Contoh Benda Bergerak Melingkar

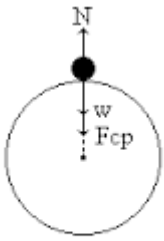
- Gerak benda di luar dinding melingkar



$$N = m \cdot g \cos\theta + m \cdot \frac{v^2}{R}$$

- Gerak benda di dalam dinding melingkar

$$N = m \cdot \frac{v^2}{R} - m \cdot g$$



$$N = m \cdot g - m \cdot \frac{v^2}{R}$$

D. Penerapan Model *Problem Based Learning* (PBL) pada Materi Gerak Melingkar Berdasarkan sintak-sintaknya

Agar suatu pembelajaran mencapai tujuan, maka seorang guru harus bisa memilih pendekatan, strategi, metode atau model yang sesuai dengan materi pembelajaran, sementara itu apabila guru tidak dapat menggunakan metode yang sesuai dengan materi yang diajarkan maka proses pembelajaran akan berjalan dengan lambat.

Materi gerak melingkar merupakan salah satu meteri yang dapat diajarkan dengan menggunakan model pembelajaran *problem based learning* (PBL). Adapun langkah-langkah pembelajaran materi gerak melingkar dengan menggunakan model pembelajaran *problem based learning* (PBL) yang akan penulis lakukan, yaitu:

1. Siswa dibagi kedalam beberapa kelompok dengan anggota kelompok 5 orang.
2. Guru memperkenalkan siswa pada masalah yang berkaiatan dengan materi gerak melingkar
3. Guru membagi LKPD dan meminta peserta didik agar berdiskusi serta mengarahkan sisw untuk bersama-sama membahas masalah yang diajukan guru.
4. Guru meminta siswa berdiskusi untuk menjawab pemasalah yang terdapat di LKPD.
5. Guru meminta setiap kelompok menulis kesimpulan hasil diskusi.
6. Guru meminta siswa untuk mempresentasikan kesimpulan hasil diskusi dan meminta setiap kelompok menanggapinya.

7. Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya tentang materi yang diajarkan dan membimbing siswa menyimpilkan pelajaran.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan pendekatan kuantitatif. Frankel menyatakan bahwa penelitian eksprimen adalah penelitian yang melihat pengaruh-pengaruh dari variabel bebas terhadap satu atau lebih variabel lain dalam kondisi yang terkontrol.[23] Pada penelitian ini terdapat dua jenis variabel yaitu variabel bebas dan variabel tidak bebas (terikat). Adapun yang menjadi variabel bebas yaitu penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) dalam pembelajaran fisika, sedangkan yang menjadi variabel tidak bebas yaitu peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa. Penelitian ini merupakan bentuk *Quasi Eksperimen*.

Rancangan penelitian ini adalah "*Nonequivalent Control Group Design". Nonequivalent Control Group Design* merupakan rancangan yang menggunakan dua kelas yang membandingkan variabel tidak bebas (terikat) antara sebelum dan sesudah perlakuan (*treatment).*[24] Dalam penelitian ini melibatkan dua kelas, yakni kelas yang diajarkan dengan model *Problem Based Learning* (PBL) sebagai kelas eksperimen dan kelas yang diajarkan tanpa model *Problem Based Learning* (PBL)

---

[23] J.R. Frankel, Wellen N.E, *How to Design and Evaluate Research in Education 2nd ed*, (New York: Teachers College Press, 1993), h. 88.

[24] Irawan Soehartono, *Metode Penelitian Sosial*, (Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2011), h. 49.

(konvensional) sebagai kelas kontrol. Berikut tabel rancangan *"Nonequivalent Control Group Design"*, :[25]

Tabel 3.1 *Nonequivalent Control Group Design*

Kelompok	*Pretest*	Perlakuan	*Postest*
Eksperimen	O_1	X_1	O_2
Kontrol	O_1	X_2	O_2

Keterangan:

O_1 : tes awal untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol
O_2 : tes akhir untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol
X_1 : perlakuan dengan penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) untuk kelas eksperimen
X_2 : pembelajaran konvensional

B. Populasi dan Sampel

Populasi merupakan keseluruhan objek penelitian.[26] Adapun yang menjadi populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X SMA Negeri 1 Kluet Selatan. Sampel adalah contoh, yaitu sebagian dari seluruh individu yang menjadi objek penelitian.[27] Adapun yang menjadi sampel dalam penelitin ini adalah siswa kelas X IPA_1 dan siswa kelas X IPA_2 SMA Negeri 1 Kluet Selatan. Teknik sampling atau cara pengambilan sampel pada penelitian ini adalah dengan *Purposive Sampling* yaitu teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu.[28] Dalam teknik ini, kelas yang akan diambil sebagai sampel berdasarkan pertimbangan dari guru fisika dan dari nilai hasil ujian akhir semester ganjil tahun

---

[25] Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D), (*Bandung: Alfabeta, 2013), h. 116.

[26]Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian (Suatu Pendekatan Praktik)*, (Jakarta:Rineka Cipta, 2006), h. 130.

[27] Mardalis, *Metode Penelitian*,(Jakarta:Bumi Aksara, 2009), h. 55.

[28]Mardalis, *Metode…,* h. 124.

ajaran 2016/2017 yang menyatakan bahwa kedua kelas memiliki kemampuan fisika yang relatif sama.

C. Instrumen Penelitian

Sesuai dengan lembar pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini, maka peneliti menggunakan instrumen penelitian, yaitu:

1. Lembar Tes

Lembar tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes kemampuan siswa berupa *pretest* dan *postest*. *Pretest* diberikan sebelum kegiatan pembelajaran yang digunakan untuk mengukur kemampuan awal siswa baik di kelas eksperimen maupun di kelas kontrol. Sedangkan *postets* diberikan setelah kegiatan pembelajaran yang digunakan untuk melihat peningkatan kemampuan akhir siswa di kelas eksperimen dan kelas kontrol. Bentuk soal yang digunakan adalah berbentuk uraian (*choise)* karena menuntut siswa untuk menyusun jawaban secara terurai dengan bahasa tulisan yang baik.

D. Teknik Pengumpulan Data

Dalam suatu penelitian selalu terjadi proses pengumpulan data dimana teknik yang dipilih dan digunakan dalam pengumpulan data tersebut tentunya harus sesuai dengan sifat dan karakteristik penelitian yang dilakukan. Agar dalam penelitian nantinya diperoleh informasi dan data-data yang sesuai dengan topik yang diteliti, maka peneliti menggunakan teknik pengumpulan data, yaitu:

1. Tes

Tes digunakan untuk mengetahui kemampuan siswa, dalam penelitian ini tes dibagi menjadi dua yakni tes awal (*pretest)* dan tes akhir (*postest*). Soal *pretest* dan *postest* benbentuk pilihan ganda sebanyak 10 butir soal, dimana soal tersebut setara.

E. Teknik Analisis Data

Dalam suatu penelitian tahap analisis data merupakan tahap yang paling penting dalam suatu penelitian, karena pada tahap ini hasil penelitian dapat dirumuskan. Data yang dianalisis adalah data kuantitatif tes kemampuan siswa. Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan SPSS versi 18.0 Uji statistik yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji kesamaan rata-rata dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Memberikan skor hasil *pretest* dan *postest* kemampuan siswa pada kelas eksperimen dan kontrol
2. Menentukan skor peningkatan hasil *pretest* dan *posttest* siswa pada kelas eksperimen dan kontrol dengan menggunakan rumus *N-gain* ternormalisasi, dengan rumus:[29]

$$\textit{Gain}\ \text{ternomalisasi (g)} = \frac{skor(postes) - skor\ (pretes)}{skor(ideal) - skor\ (pretes)} \times 100\%$$

[29] R. R. Hake, *Analizing Change/Gain Scores*, 1999, [Online], Tersedia: *http://www.physics.indiana.edu/~sdi/AnalyzingChange-Gain.pdf* [22 Maret 2017].

Dengan kriteria indeks *gain* seperti pada tabel dibawah ini:

Tabel 3.2 Kriteria *N-Gain*Ternormalisasi

Skor *Gain*	Interprestasi
$g > 70$	Tinggi
$30 \leq g \leq 70$	Sedang
$g < 30$	Rendah

Sumber: R. R. Hake, *Analizing Change/Gain Scores*, 1999

3. Menguji normalitas data tes dan *N-gain*. Uji normalitas digunakan untuk mengetahui normal atau tidaknya distribusi data tes, dan *N-gain* kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pengujian normalitas pada penelitian ini dianalisis dengan menggunakan uji statistik *Kolmogorov Smirnov.*[30] Rumus z yang digunakan sebagai berikut:

$$z = \frac{X - \mu}{sd}$$

Keterangan:

X = Data awal
μ = Rata-rata sampel
sd = Standar deviasi

Adapun hipotesis yang digunakan adalah:

H_0 : Data berdistribusi normal

H_1 : Data tidak berdistribusi normal

Kriteria pengujian adalah:

Jika nilai signifikan < 0.05 maka H_0 ditolak

Jika nilai signifikan ≥ 0.05 maka H_0 diterima

[30]Sofyan Siregar, *Statistik Parametrik untuk Penelitian Kuantitatif (Dilengkapi dengan Perhitungan Manual dan Aplikasi SPSS Versi 17)*, PT. Bumi Aksara, Jakarta Januari 2013.

4. Menguji homogenitas varians tes dan *N-gain* untuk mengetahui kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki varians-varians yang sama atau tidak. Uji homogenitas menggunakan perbandingan varians terbesar dengan varians terkecil yang diperoleh dari kedua kelas pembelajaran. Adapun rumusnya sebagai berikut:[31]

$$F_{hitung} = \frac{Varianterbesar}{varianterkecil}$$

Pada penelitian ini, uji homogenitas varians dilakukan dengan menggunakan uji *Levene Statistics*. [32] Adapun hipotesis yang diuji adalah:

H_0 : Kedua kelas memiliki varians yang homogen

H_1 : Kedua kelas memiliki varians yang tidak homogen

Kriteria pengujiannya adalah:

Jika nilai signifikan < 0.05 maka H_0 ditolak
Jika nilai signifikan ≥ 0.05 maka H_0 diterima

5. Jika syarat normal dan homogen sudah terpenuhi maka selanjutnya dilakukan uji kesamaan rata-rata skor tes dan *N-gain* dengan menggunakan uji-t, dengan rumus:[33]

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s\sqrt{\frac{1}{n_1}+\frac{1}{n_2}}} \text{ dengan } S^2 = \frac{(n_1-1)s_1^2+(n_2-1)s_1^2}{n_1+n_2-2}$$

Keterangan:

S = simpangan baku gabungan dari kedua kelas.
S_1 = simpangan baku kelas eksperimen.
S_2 = simpangan baku kelas kontrol.

---

[31] Sudjana, *Metode Statistika*, (Bandung: Tarsito, 2002), h. 249.

[32]Sofyan Siregar, *Statistik Parametrik untuk Penelitian Kuantitatif (Dilengkapi dengan Perhitungan Manual dan Aplikasi SPSS Versi 17)*, PT. Bumi Aksara, Jakarta Januari 2013.

[33] Sudjana, *Metode Statistika*, (Bandung: Tarsito, 2005), h. 256.

$\bar{x}_1$ = rata-rata dari skor postes dari kelas eksperimen.
$\bar{x}_2$ = rata-rata dari skor postes dari kelas kontrol.
n_1 = banyak siswa kelas eksperimen.
n_2 = banyak siswa kelas kontrol.

Pada penelitian ini, uji kesamaan rata-rata dilakukan dengan menggunakan uji *Independent sample t-test.* Adapun hipotesis yang diuji adalah:[34]

H_0 : $\mu_1 = \mu_2$

H_1 : $\mu_1 > \mu_2$

Kriteria pengujiannya adalah:

Jika nilai signifikan < 0.05 maka H_0 ditolak
Jika nilai signifikan ≥ 0.05 maka H_0 diterima

Apabila data tidak berdistribusi normal dan homogen, maka uji statistik yang digunakan adalah dengan pengujian non-parametrik, yaitu Uji *Mann-Whitney*.

Hipotesis yang akan diajukan pada penelitian ini adalah:

H_0: $\mu_1 = \mu_2$: Tidak terdapat peningkatan kemampuan siswa dengan penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) pada materi gerak melingkar kelas X SMA Negeri 1 Kluet Selatan.

H_1: $\mu_1 \neq \mu_2$: Terdapat peningkatan kemampuan siswa dengan penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) pada materi gerak melingkar kelas X SMA Negeri 1 Kluet Selatan.

---

[34]Sofyan Siregar, *Statistik Parametrik untuk Penelitian Kuantitatif (Dilengkapi dengan Perhitungan Manual dan Aplikasi SPSS Versi 17)*, PT. Bumi Aksara, Jakarta Januari 2013.

BAB IV
HASIL PENELITIAN

A. Deskripsi Lokasi Penelitian

SMA Negeri 1 Kluet Selatan beralamat di Jl. Bahagia No 2 Kandang, Gampong Suaq Bakong, Kecamatan Kluet Selatan, Kabupaten Aceh Selatan. Sekolah ini berdiri pada tanggal 1 Juli 1981. Letak SMA Negeri 1 Kluet Selatan bersebelahan dengan SMP N 1 Kluet Selatan dan pasar. SMA Negeri 1 Kluet Selatan dijadikan salah satu tempat untuk menuntut ilmu, karena letaknya strategis dan mudah dijangkau oleh masyarakat.

Total murid SMA Negeri 1 Kluet Selatan keseluruhan Berjumlah 400 siswa, terdiri dari 214 laki-laki dan 186 perempuan, untuk lebih jelasnya keadaan siswa SMA Negeri 1 Kluet Selatan dapat dilihat pada **Tabel 4.1**:

Tabel 4.1 Distribusi Jumlah siswa SMA Negeri 1 Kluet Selatan 2017/2018

No	Kelas	Siswa	Siswi	Jumlah
1.	XII IPA_1	9	15	24
2.	XII IPA_2	8	16	24
3.	XII IPS_1	21	4	25
4.	XII IPS_2	18	7	25
5.	XII IPS_3	17	8	25
6.	XI IPA_1	8	19	27
7.	XI IPA_2	11	17	28
8.	XI IPA_3	9	18	27
9.	XI IPS_1	16	11	27
10.	XI IPS_2	19	8	27
11.	X IPA_1	14	12	26
12	X IPA_2	14	12	26
13.	X IPA_3	17	12	29
14.	X IPS_1	15	13	28
15.	X IPS_2	16	12	28
Jumlah		212	184	396

Sumber: Dokumentasi SMA Negeri 1 Kluet Selatan

B. Deskripsi Pelaksanaa Penelitian

Pelaksanaan penelitian diadakan mulai tanggal 19 Juli 2017 s/d 29 Juli 2017. Penelitian ini dilaksanakan di kelas X IPA_1 sebagai kelas eksperimen dan X IPA_2 sebagai kelas kontrol sebanyak 4 kali pertemuan untuk lebih jelasnya dapat dilihat dalam **Tabel 4.2**.

Tabel 4.2 Jadwal Kegiatan Penelitian Kelas Eksperimen dan Kontrol

No	Hari/Tanggal	Waktu (Menit)	Kegiatan	Kelas
1.	Rabu/ 19 Juli 2017	90	Pretest, mengajar pertemmuan 1	Kontrol
2.	Rabu/ 19 Juli 2017	45	Pretes	Eksperimen
3.	Sabtu/ 22 Juli 2017	45	Mengajar pertemuan 2	Kontrol
4.	Sabtu/ 22 Juli 2017	90	Mengajar pertemuan 1	Eksperimen
5.	Rabu/ 26 Juli 2017	90	Mengajar pertemuan 3	Kontrol
6.	Rabu/ 26 Juli 2017	45	Mengajar pertemuan 2	Eksperimen
7.	Sabtu/ 29 Juli 2017	45	Posttest	Kontorl
8.	Sabtu/ 29 Juli 2017	90	Mengajar pertemuan 3, posttest	Eksperimen

Sumber: Dokumentasi SMA Negeri 1 Kluet Selatan

C. Analisis Hasil Penelitian

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini adalah data *pretest* yang diberikan sebelum pembelajaran pada kelas kontrol dan eksperimen, data *posttest* diberikan setelah diterapkan perlakuan pembelajarant model *Problem Based Learning* (PBL) pada kelas eksperimen, sedangkan untuk kelas kontrol menggunakan model pembelajaran konvensional.

Adapun skor *pretes* dan *postest* kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada **Tabel 4.3**

Tabel 4.3 Data Hasil Tes Kelas Eksperimen dan Kelas Kotrol

No.	Kelas Eksperimen			Kelas Kontrol		
	Kode Siswa	***Pretest***	***Postest***	**Kode Siswa**	***Pretest***	***Postest***
1.	YAR	70	95	ZRH	60	80
2.	STD	60	85	HAA	70	85
3.	MLD	50	80	MAA	55	60
4.	LMA	60	70	KUA	65	80
5.	MHA	65	80	HDL	55	65
6.	UAN	55	65	ISH	60	70
7.	MRA	60	90	MHI	70	80
8.	RJP	70	95	ARM	60	75
9.	RAN	75	85	YSD	65	75
10.	FTR	65	70	MTR	70	90
11.	ADA	70	90	NVR	65	75
12.	LYA	80	100	RMW	50	70
13.	SSL	75	85	DNH	45	75
14.	UYS	80	85	FRM	55	80
15.	AYH	65	95	RMD	60	75
16.	DRW	70	90	UVA	65	70
17.	RTR	75	90	NTC	70	85
18.	TLJ	80	100	NRA	75	90
19.	UIM	60	85	AEI	60	75
20.	RML	50	75	NRH	50	70
21.	MKF	85	100	WKA	65	80
22.	RZF	60	85	SAA	70	85
23.	BRM	60	80	ASR	65	75
24.	DJA	80	95	VVA	70	85
25	KMP	50	70	REZ	65	80
26.	AFM	60	85	SKM	60	75

Sumber: Dokumentasi SMA Negeri 1 Kluet Selatan

1. Analisis penerapan *Problem Based Learning* (PBL) terhadap Hasil Belajar Siswa

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini adalah *pretest* dan *postest* yang diberikan untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol. *Pretest* diberikan sebelum pembelajaran berlangsung yang bertujuan untuk melihat kemampuan awal siswa dan untuk melihat homogenitas kedua kelas tersebut apakah kelas eksperimen dan kontrol memiliki kemampuan awal yang sama. Setelah selesai pembelajaran seluruhnya, peneliti memberikan *postest* pada kedua kelas tersebut. *Postest* bertujuan untuk melihat hasil belajar siswa setelah pembelajaran materi gerak melingkar, serta untuk mengetahui penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL).

a. Pengolahan Data *Pretest* Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

1. Uji Normalitas

Uji normalitas data bertujuan untuk mengetahui apakah data dari masing-masing kelas dalam penelitian berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas terhadap dua kelas tersebut dilakukan dengan uji *Kolmogrov-Smirnov* dengan menggunakan program SPPS 18.0.

Adapun hipotesis dalam uji kenormalan data *pretest* adalah sebagai berikut:

H_0 : Sampel berasal dari populasi yang berdistibusi normal

H_1 : Sampel berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal

Untuk melihat nilai signifikan 5% ($\alpha = 0,05$), karena kriteria pengambilan keputusan yaitu :

Jika nilai signifikan < 0,05 maka H_0 ditolak

Jika nilai signifikan ≥ 0,05 maka H_0 diterima

Setelah dilakukan pengolahan data, tampilan *output* SPSS 18.0 dapat dilihat pada **Tabel 4.4**.

Tabel 4.4. Hasil Uji Normalitas Skor *Pretest* Kelas Eksperimen Dan Kelas Kontrol

Tests of Normality				
	KELAS	Kolmogorov-Smirnov[a]		
		Statistic	df	Sig.
PRETES	1	,163	26	,074
	2	,167	26	,061
a. Lilliefors Significance Correction				

Sumber: program SPSS

Berdasarkan *output* uji normalitas *pretes* kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan menggunakan uji *Kolmogrov-Smirnov* didapatkan masing-masing nilai signifikansi data *pretest* untuk kelas eksperimen adalah 0,074 dan kelas kontrol adalah 0,061. Kedua nilai signifikan tersebut lebih besar 0,05. Berdasarkan kriteria pengambilan keputusan hipotesis maka H_0 diterima. Hal ini berarti sampel dari kelas eksperimen dan kelas kontrol berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk menguji homogen atau tidaknya data sampel yang diambil dari populasi dengan varians yang sama, sehingga hasil dari penelitian ini berlaku bagi populasi. Uji statistik yang digunakan untuk menguji homogenitas adalah uji *levene* dengan program *SPSS* 18.0.

Adapun hipotesis yang akan diuji adalah sebagai berikut :

H_0 : varians skor *pretest* kelompok eksperimen dan kontrol homogen

H_1 : varians skor *pretest* kelompok eksperimen dan kontrol tidak homogen

Untuk melihat nilai signifikansi pada uji *levene* dengan menggunakan taraf signifikansi 5% (α = 0,05), kriteria pengambilan keputusan adalah sebagai berikut:

Tabel 4.5 Hasil Uji Homogenitas Skor *Pretest* Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Test of Homogeneity of Variance[a,b,c]					
		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Kelas	Based on Mean	,876	5	40	,506
	Based on Median	,220	5	40	,952
	Based on Median and with adjusted df	,220	5	39,784	,952
	Based on trimmed mean	,876	5	40	,506

Sumber: program SPSS

Berdasarkan **Tabel 4.5** didapatkan nilai signifikansi adalah 0,506. Karena nilai signifikansinya lebih besar dari 0,05 maka berdasarkan kriteria pengambilan keputusan dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan varians antara kelas eksperimen dan kelas kontrol atau dengan kata lain varians antara kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah sama.

b. Pengolahan Data *Postest* Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

1. Uji Normalitas

Uji normalitas data bertujuan untuk mengetahui apakah data dari masing-masing kelas dalam penelitian berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas terhadap dua kelas tersebut dilakukan dengan uji *Kolmogrov-Smirnov* dengan menggunakan program SPSS 18.0.

Adapun hipotesis dalam uji kenormalan data *postest* sebagai berikut:

H_0 : Sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H_1 : Sampel berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal

Untuk melihat nilai signifikansi pada uji kenormalan dengan menggunakan taraf signifikansi 5% ($\alpha = 0,05$), kriteria pengambilan keputusannya yaitu:

Jika nilai signifikansi $< 0,05$ maka H_0 ditolak

Jika nilai signifikansi $\geq 0,05$ maka H_0 diterima

Tabel 4.6 Hasil Uji Normalitas Skor *Postest* Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Tests of Normality				
	KELAS	Kolmogorov-Smirnov[a]		
		Statistic	df	Sig.
POSTEST	1	,169	26	,054
	2	,154	26	,113
a. Lilliefors Significance Correction				

Sumber: program SPSS

Berdasarkan pengolahan output uji normalitas *postest* dengan menggunakan uji *Kolmogrov-Smirnov* pada **Tabel 4.6** nilai signifikansi data nilai *postest* untuk kelas eksperimen adalah 0,054 dan kelas kontrol 0,113. Kedua nilai signifikansi tersebut lebih besar dari 0,05, berdasarkan kriterian pengambilan keputusan hipotesis maka H_0 diterima. Hal ini berarti sampel dari populasi berdistribusi normal.

2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk menguji homogen atau tidaknya data sampel yang diambil dari populasi dengan varians yang sama, sehingga hasil dari penelitian ini berlaku bagi populasi. Uji statistik yang digunakan untuk menguji homogenitis dalah uji *Levene* dengan prograam SPSS 18.0.

Adapun hipotesis yang akan diuji adalah sebagai berikut:

H_0: $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$: varians skor *postest* kelompok eksperimen dan kontrol homogen

H_1: $\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$: varians skor *postest* kelompok eksperimen dan kontrol tidak homogen

Untuk melihat nilai signifikansi pada uji *levene* dengan menggunakan taraf signifikansi 5% (α = 0,05), kriteria pengambilan keputusannya adalah sebagai berikut:

Jika nilai signifikansi < 0,05 maka H_0 ditolak

Jika nilai signifikansi ≥ 0,05 maka H_0 diterima

Tabel 4.7 Hasil Uji Homogenitis Skor *Postest* Eksperimen dan Kelas Kontrol

Test of Homogeneity of Variance				
	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Based on Mean	1,621	1	50	,209

Sumber: program SPSS

Berdasarkan hasil *output* uji homogenitas varians dengan menggunakan *uji levene* pada **Tabel 4.7** didapatkan nilai signifikansi adalah 0,209, karena nilai signifikansi lebih besar dari 0,05 dan berdasarkan kriteria pengambilan keputusan maka H_0 diterima. Hal ini berarti tidak terdapat perbedaan varians antara kelas eksperimen dan kelas kontrol atau kedua kelas mempunyai varians yang sama.

c. Pengolahan *N-Gain* Siswa Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen

Berdasarkan hasil analisis uji normalitas dan homogenitas diketahui bahwa kelas kontrol dan kelas eksperimen memiliki data yang berdistribusi normal dan memiliki varians yang sama, maka selanjutnya akan dianalisis data *gain* ternormalisasi (*normalized gain*) pada kelas eksperimen untuk melihat

peningkatan hasil belajar siswa setelah pembelajaran. Berikut ini skor *pretest*, skor *postest* dan *n-gain* dari kelas kontrol dan kelas eksperimen.

Tabel 4.8 Hasil *N-Gain* Kelas Kontrol

No.	Kode Siswa	*Pretest*	*Posttest*	*N-Gain*	Kategori
1.	ZRH	60	80	50	Sedang
2.	HAA	70	85	50	Sedang
3.	MAA	55	60	11	Rendah
4.	KUA	65	80	43	Sedang
5.	HDL	55	65	22	Rendah
6.	ISH	60	70	25	Rendah
7.	MHI	70	80	33	Sedang
8.	ARM	60	75	38	Sedang
9.	YSD	65	75	29	Rendah
10.	MTR	70	90	67	Sedang
11.	NVR	65	75	29	Rendah
12.	RMW	50	70	40	Sedang
13.	DNH	45	75	55	Sedang
14	FRM	55	80	56	Sedang
15.	RMD	60	75	38	Sedang
16	UVA	65	70	14	Rendah
17	NTC	70	85	50	Sedang
18	NRA	75	90	60	Sedang
19.	AEI	60	75	38	Sedang
20.	NRH	50	70	40	Sedang
21.	WKA	65	80	43	Sedang
22.	SAA	70	85	50	Sedang
23.	ASR	65	75	29	Rendah
24.	VVA	70	85	50	Sedang
25.	REZ	65	80	43	Sedang
26.	SKM	60	75	38	Sedang

Sumber: Hasil Pengolahan Data Menggunakan Microsoft Excel

Tabel 4.9 Hasil *N-Gain* Kelas Eksperimen

No.	Kode Siswa	*Pretest*	*Posttest*	*N-Gain*	Kategori
1.	YAR	70	95	83	Tinggi
2.	STD	60	85	63	Sedang
3.	MLD	50	80	60	Sedang
4.	LMA	60	70	25	Rendah
5.	MHA	65	80	43	Sedang
6.	UAN	55	65	22	Rendah
7.	MRA	60	90	75	Tinggi
8.	RJP	70	95	83	Tinggi
9.	RAN	75	85	40	Sedang
10.	FTR	65	70	14	Rendah
11.	ADA	70	90	67	Sedang
12.	LYA	80	100	100	Tinggi
13.	SSL	75	85	40	Sedang
14.	UYS	80	85	25	Rendah
15.	AYH	65	95	86	Tinggi
16.	DRW	70	90	67	Sedang
17.	RTR	75	90	60	Sedang
18.	TLJ	80	100	100	Tinggi
19.	UIM	60	85	63	Sedang
20.	RML	50	75	50	Sedang
21.	MKF	85	100	100	Tinggi
22.	RZF	60	85	63	Sedang
3.	BRM	60	80	50	Sedang
24.	DJA	80	95	75	Tinggi
25.	KMP	50	70	40	Sedang
26.	AFM	60	85	63	Sedang

Sumber: Hasil Pengolahan Data Menggunakan Microsoft Exce

Dari **Tabel 4.8** dan **Tabel 4.9**, setelah diperoleh data *n-gain* dari kelas kpntrol dan kelas eksperimen, maka dilakukan uji analisis statistik. Analisis statistik digunakan untuk mengetahui terdapat atau tidak terdapatnya perbedaan peningkatan hasil belajar siswa yang mendapatkan pembelajaran dengan model PBL dengan siswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional. Data dianalisis dengan menggunakan SPSS versi 18.0, dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Uji Normalitas

Uji normalitas data bertujuan untuk mengetahui apakah data dari masing-masing kelas dalam penelitian berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas terhadap dua kelas tersebut dilakukan dengan uji *Kolmogrov-Smirnov* dengan menggunakan program SPPS.

Adapun hipotesis dalam uji kenormalan data *n-gain* adalah sebagai berikut:

H_0 : Sampel berasal dari populasi yang berdistibusi normal

H_1 : Sampel berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal

Untuk melihat nilai signifikan 5% (α = 0,05), karena kriteria pengambilan keputusan yaitu :

Jika nilai signifikan < 0,05 maka H_0 ditolak

Jika nilai signifikan $\geq$ 0,05 maka H_0 diterima

Tabel 4.10 Uji Normalitas *N-Gain* Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen

Tests of Normality				
	KELAS	Kolmogorov-Smirnov[a]		
		Statistic	df	Sig.
N_GAIN	1	,133	26	,200*
	2	,117	26	,200*
*. This is a lower bound of the true significance.				
a. Lilliefors Significance Correction				

Sumber: program SPSS

Berdasarkan **Tabel 4.10** diatas diperoleh bahwa nilai signifikan pada kelas kontrol yang diperoleh yaitu 0,200, sedangkan pada kelas eksperimen nilai signifikan yang diperoleh yaitu 0,200, karena nilai signifikannya lebih dari 0,05 maka data *n-gain* kelas kontrol dan *n-gain* kelas eksperimen berdistribusi normal.

2. UJi Homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk menguji homogen atau tidaknya data sampel yang diambil dari populasi dengan varians yang sama, sehingga hasil dari penelitian ini berlaku bagi populasi. Uji statistik yang digunakan untuk menguji homogenitis dalah uji *Levene* dengan prograam SPSS 18.0.

Adapun hipotesis yang akan diuji adalah sebagai berikut:

H_0: $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$: varians skor *n-gain* kelompok eksperimen dan kontrol homogen

H_1:$\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$: varians skor *n-gain* kelompok eksperimen dan kontrol tidak homogen

Untuk melihat nilai signifikansi pada uji *levene* dengan menggunakan taraf signifikansi 5% (α = 0,05), kriteria pengambilan keputusannya adalah sebagai berikut:

Jika nilai signifikansi < 0,05 maka H_0 ditolak

Jika nilai signifikansi ≥ 0,05 maka H_0 diterima

Tabel 4.11 Hasil Uji Homogenitis Skor *N-Gain* Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen

Test of Homogeneity of Variances

Uji Homogenitas

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
3,561	1	50	,065

Sumber: program SPSS

Berdasarkan hasil *output* uji homogenitas varians dengan menggunakan *uji levene* pada **Tabel 4.11** didapatkan nilai signifikansi adalah 0,065, karena nilai signifikansi lebih besar dari 0,05 dan berdasarkan kriteria pengambilan keputusan maka H_0 diterima. Hal ini berarti tidak terdapat perbedaan varians antara *n-gain*

kelas eksperimen dan *n-gain* kelas kontrol atau kedua kelas mempunyai varians yang sama.

3. Uji Kesamaan Rata-rata (uji t)

Karena syarat normalitas data *n-gain* kelas kontrol dan *n-gain* kelas eksperimen berdistribusi normal dan homogenitas varians antara *n-gain* kelas eksperimen dan *n-gain* kelas kontrol mempunyai varians yang sama maka selanjutnya digunakan uji statistik kesamaan rata-rata skor *N-gain* dengan menggunakan uji-t.

Adapun rumusan hipotesis dengan taraf signifikan 0,05. Hipotesis yang akan di uji adalah:

H_0: $\mu_1 = \mu_2$: Tidak terdapat peningkatan hasil belajar siswa dengan penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) pada materi gerak melingkar kelas X SMA Negeri 1 Kluet Selatan.

H_1: $\mu_1 \neq \mu_2$: Terdapat peningkatan hasil belajar siswa dengan penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) pada materi gerak melingkar kelas X SMA Negeri 1 Kluet Selatan.

Kriteria pengambilan keputusan untuk pengujian data tersebut adalah sebagai berikut:

Jika nilai signifikan < 0,05 maka H_0 ditolak

Jika nilai signifikan ≥ 0,05 maka H_0 diterima

Tabel 4.12 Uji-t Hasil *N-Gain* Siswa Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen

Group Statistics

	Kelas	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Uji Kesamaan Rata-rata	Kelas Eksperimen	26	,6104	,23400	,04589
	Kelas Kontrol	26	,4235	,15910	,03120

Sumber: program SPSS

Dari **Tabel 4.12** diatas menunjukkan bahwa rata-rata *N-Gain* kelas kontrol 0,4235 adalah dan kelas eksperimen adalah yang memiliki nilai rata-rata 0,6104.

Tabel 4.13 Signifikansi Hasil Belajar Siswa Kelas Eksperimen

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
Uji Kesamaan Rata-rata	Equal variances assumed	3,561	,065	3,368	50	,001	,18692	,05549	,07546	,29838
	Equal variances not assumed			3,368	44,044	,002	,18692	,05549	,07509	,29876

Sumber: program SPSS

Berdasarkan **Tabel 4.13** diatas terlihat nilai signifikan *(2-tailed)* adalah 0,001/2 = 0,0005 dengan α = 0,05 ternyata nilai signifikan *(2-tailed)* < 0,05 maka H_0 ditolak, dengan demikian dapat disimpulkan bahwa terdapat peningkatan hasil belajar siswa dengan penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) pada materi gerak melingkar kelas X SMA Negeri 1 Kluet Selatan.

D. Pembahasan

1. Peningkatan Hasil Belajar Siswa

Peningkatan hasil belajar siswa pada kelas eksperimen tidak terlepas dari pelaksanaan pembelajaran yang dilaksanakan dikelas yang belajar secara

kooperatif dan menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL). Menurud Mugiono, LKPD merupakan suatu cara penyajian materi yang mengarahkan siswa untuk menemukan konsep, aturan dan sebagainya dengan melakukan dugaan perkiraan, coba-coba, atupun usaha lainnya.[35] Semiawan juga mengemukakan bahwa LKPD berisi pertanyaan-pernyataan, dan suruhan yang bertujuan untuk menanamkan konsep atau prinsip bagi siswa secara utuh, sistematis dan diyakini kebenarannya dan juga belajar dengan menggunakan LKPD menuntut siswa untuk lebih aktif, baik mental maupun fisik di dalam kegiatan belajar mengajar. Para siswa dibiasakan untuk berpikir kritis, logis dan sistematis, karena siswa yang dituntut mencari informasi sendiri.[36] Penggunaan LKPD dalam penelitian ini dapat melatih siswa untuk menemukan dan mengembangkan ide-ide siswa dalam menyelesaikan masalah serta memberi pedoman bagi guru dan siswa dalam pencapaian pemahaman konsep.

Pembelajaran berbasis masalah merupakan sebuah model pembelajaran yang menyajikan masalah kontekstual sehingga merangsang peserta didik untuk belajar. Kelas yang menerapkan pembelajaran berbasis masalah, mengarahkan peserta didik bekerja dalam tim untuk memecahkan masalah dunia nyata *(Real World).* Sehingga model pembelajaran dengan *Problem Based Learning* (PBL) juga memberikan dampak positif bagi hasil belajar siswa karena guru

---

[35] Mugiono S, *Perbandingan Prestasi Belajar antara Siswa yang Menggunakan LKS Fisiska Terbitan Depdikbud dengan Siswa yang Menggunakan LKS Fisika Rancangan Guru*. Skripsi Jurusan Pendidikan Fisika FPMIPA UPI Bandung: 2001, h. 15 [online]. Tersedia: http://jurnal.upi.edu. [2 Desember 2017].

[36] Semiawan Conny, *Pendekatan Keterampilan Proses: Cara Mengaktifkan Siswa dalam Belajar*, (Jakarta, 1992), h.16

memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengeluarkan beragam ide dalam menyelesaikan suatu masalah fisika terutama dalam pokok bahasan gerak melingkar.

Berdasarkan hasil analisis uji statistik terhadap data hasil belajar siswa setelah mendapatkan perlakuan pembelajaran dengan model *Problem Based Learning* (PBL) dengan siswa yang memperoleh pembelajaran secara konvensional ditemukan bahwa peningkatan hasil belajar siswa yang memperoleh pembelajaran dengan model *Problem Based Learning* (PBL) secara signifikansi lebih baik dari pada siswa yang memperoleh pembelajaran secara konvensional ditinjau dari keseluruhan. [37]

Berdasarkan hasil analisis data dengan menggunakan uji-t, serta dilakukan pengujian hipotesis pada taraf siginifikan 0,05 dan derajat kebebasan dk=26 diperoleh nilai *p-value* 0,000 < 0,05 maka hipotesis H_0 ditolak dan hipotesis H_1 diterima. Jadi, dengan demikian dapat disimpulkan "Terdapat peningkatan hasil belajar siswa dengan penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) pada materi gerak melingkar kelas X SMA Negeri 1 Kluet Selatan".

[37] Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, *Materi Pelatihan Guru Implementasi Kurikulum 2013*, (Jakarta: BPSDMP dan PMP Kemdikbud, 2013), h. 229.

BAB V
PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

Hasil dari analisis data dengan menggunakan uji-t dan diperoleh nilai *p-value* 0,000 < 0,05 maka hipotesis H_0 ditolak dan hipotesis H_1 diterima, sehingga dapat disimpulkan "Terdapat peningkatan hasil belajar siswa dengan penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) pada materi gerak melingkar kelas X SMA Negeri 1 Kluet Selatan".

B. Saran

Dalam upaya meningkatkan mutu pendidikan perlu dikemukakan beberapa saran demi perbaikan penelitian di masa depan.

1. Guru diharapkan lebih memberikan perhatian dalam melaksanakan proses belajar mengajar dapat membuat suasan kondusif dan menyenangkan sehingga mampu membangkitkan minat dan motivasi siswa dalam belajar fisika.
2. Dalam mengajar guru sepatnya menguasai berbagai macam metode, pendekatan dan model pembelajaran supaya proses pembelajarannya tidak hanya berpusat pada guru tetapi proses pembelajaran berpusat pada siswa, diseni guru bisa menjadi sebagai fasilitator sehingga siswa lebih menguasai konsep dari materi yang dipelajari karena ilmu yang diperoleh itu melalui usahanya sendiri.
3. Diharapkan kepada guru, pembaca, dan khususnya peneliti agar tetap menggunakan media ataupun alat peraga yang menarik, sehingga dapat membuat siswa berminat dalam belajar.

4. Bagi peneliti selanjutnya disamping melihat kecemasan fisika siswa, sebaiknya diteliti juga hasil belajar siswa, sehingga ada korelasi antara kecemasan dan hasul belaja.

DAFTAR PUSTAKA

Agus Suprijono. 2009. *Cooperatif Learning*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

Alwi, Hasan. 2005. *Kamus Besar Bahasa Indonesia Edisi Ketiga*. Jakarta: Balai Pustaka.

Anik, Pamilu. 2007. *Mengembangkan Kreativitas dan Keceerdasan Anak*. Yogyakarta: Citra Media.

Arikunto, Suharsimi. 2006. *Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.

Bloom. Benyamin S. http://triatra.wordpress.com/2017/03/29/taksonomi-bloom/

Departemen Pendidikan dan Kebudayaaan. 1990. *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta: Balai Pustaka.

Doni Koesoema. 2007. *Pendidikan Karakter*. Jakarta: Grasindo.

E, Mulyasa. 2003. *Menjadi Guru Profesional Menciptakan Pembelajaran Kreatif dan Menyenangkan*. Bandung: Remaja Rosdakarya.

Hake. R. R. 1999. *Analizing Change/Gain Scores*. [Online]. Tersedia: http://www.physics.indiana.edu/~sdi/AnalyzingChange-Gain.pdf [22 Maret 2017].

Hamalik, Oemar. 2002. *Kurikulum dan Pembelajaran*. Jakarta : PT. Bumi Aksara.

Hamalik, Oemar. 2007. *Dasar-dasar Pengembangan Kurikulum*. Bandung; Remaja Rosdakarya.

Hasil wawancara dengan ibu Indrayanti Napitu, guru bidang studi Fisika kelas X SMAN 1 Jantho.

Mardalis. 2009. *Metode Penelitian*. Jakarta: Bumi Aksara.

Mugiono S. 2001. *Perbandingan Prestasi Belajar antara Siswa yang Menggunakan LKS Fisiska Terbitan Depdikbud dengan Siswa yang Menggunakan LKS Fisika Rancangan Guru*. Skripsi Jurusan Pendidikan Fisika FPMIPA UPI Bandung

Noer, S. H. 2011. *Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa. Prosiding Seminar Nasional Pendidikan MIPA*. Lampung: Universitas Lampung.

Rachmawati, Yeni dan Euis Kurniati. 2010. *Strategi Pengembangan Kreatifitas pada Anak Usia TK*. Jakarta: Kencana.

Rachmawati, Yeni. 2005. *Strategi Pengembangan Kreativitas pada Anak Usia Taman Kanak-kanak*. Jakarta: Depdiknas.

Rusman. 2013. *Model-model Pembelajaran*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.

Sardiman 2007. *Interaksi Motivasi Belajar Mengajar*. Jakarta: Gravindo Persada.

Satiadarma, P. Monty dan Fidelis E. Waruwu. 2003. *Mendidik Kecerdasan*. Jakarta: Pustaka Populer Obor.

Siregar, Sofyan. 2013. *Statistik Parametrik untuk Penelitian Kuantitatif (Dilengkapi dengan Perhitungan Manual dan Aplikasi SPSS Versi 17)*. PT. Bumi Aksara: Jakarta.

Slameto. 1995. *Belajar dan Faktor-Faktor Yang Mempengaruhinya*. Jakarta: PT Rineka Cipta.

Slameto. 2010. *Belajar dan Faktor-faktor yang mempengaruhinya*. Jakarta: Rineka Cipta.

Soehartono, Irawan. 2011. *Metode Penelitian Sosial.* Bandung: PT Remaja Rosdakarya.

Sudjana. 2002. *Metode Statistika*. Bandung: Tarsito.

Sugiyono. 2013. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D),* Bandung: Alfabeta.

Suherman. 2001. *Common Textbook, Strategi Pembelajaran Matematika Kotemporer*. Bandung: JICA.

Utami, Munandar. 1995. *Pengembangan Kreativitas Anak Berbakat*. Jakarta: Rineka Cipta.

Utari, Sumarno dan Rahmah Johar. 2012. *Evaluasi Pembelajaran Matematika*. Banda Aceh: Universitas Syiah Kuala.

Wellen N.E, R. Frankel. 1993. *How to Design and Evaluate Research in Education 2nd ed*. New York: Teachers College Press.

Wina Sanjaya. 2008. *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.

Zulani, Liza. 2008. *Efektifitas Pendekatan Peta Konsep dalam Pembelajaran Fisika pada Siswa Kelas VIII MTsN 2 Banda Aceh*. Skripsi. Banda Aceh: IAIN Ar-Raniry.

SURAT KEPUTUSAN DEKAN FTK UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

Nomor: B-5162/Un.08/FTK/KP.07.6/06/2017

TENTANG :

PENGANGKATAN PEMBIMBING SKRIPSI MAHASISWA FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

DEKAN FTK UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

Menimbang : a. bahwa untuk kelancaran bimbingan skripsi dan ujian munaqasyah mahasiswa pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh maka dipandang perlu menunjuk Pembimbing skripsi tersebut yang dituangkan dalam Surat Keputusan Dekan;

b. bahwa saudara yang tersebut namanya dalam Surat Keputusan ini dipandang cakap dan memenuhi syarat untuk diangkat sebagai Pembimbing Skripsi.

Mengingat : 1. Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional;
2. Undang-undang Nomor 14 Tahun 2005, tentang Guru dan Dosen;
3. Undang-undang Nomor 12 Tahun 2012, tentang Pendidikan Tinggi;
4. Peraturan Pemerintah No. 74 Tahun 2012, tentang Perubahan atas Peraturan Pemerintah RI Nomor: 23
5. Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014, tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;
6. Peraturan Presiden Nomor 64 Tahun 2013, tentang Perubahan Institut Agama Islam Negeri Ar-Raniry Banda
7. Peraturan Menteri Agama RI Nomor 21 Tahun 2015, tentang Organisasi & Tata Kerja UIN Ar-Raniry Banda
8. Peraturan Meteri Agama RI Nomor 21 Tahun 2015, tentang Statuta UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
9. Keputusan Menteri Agama Nomor 492 Tahun 2003, tentang Pendelegasian Wewenang, Pengangkatan, Pemindahan dan Pemberhentian PNS di Lingkungan Depag RI;
10. Keputusan Menteri Keuangan Nomor 293/KMK.05/2011, tentang Penetapan Institut Agama Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh pada Kementerian Agama sebagai Intansi Pemerintah yang Menerapkan Pengelolaan Badan Layanan Umum;
11. Keputusan Rektor UIN Ar-Raniry Nomor 01 Tahun 2015, tentang Pendelegasian Wewenang Kepada Dekan dan Direktur Pascasarjana di Lingkungan UIN Ar-Raniry Banda Aceh;

Memperhatikan : Keputusan Sideng/Seminar Proposal Skripsi Prodi Fisika Tanggal. 27 Maret 2017.

MEMUTUSKAN:

Menetapkan :

PERTAMA : Mencabut Surat Keputusan Dekan FTK UIN Ar-Raniry Banda Aceh, Nomor : B-3325/Un.08/FTK/KP.07.6/03/2017

KEDUA : Menunjuk Saudara:

1. Gunawati, M.Si — sebagai Pembimbing Pertama
2. Rusydi, S.T, M.Pd — sebagai Pembimbing Kedua

Untuk membimbing Skripsi :

Nama : **Sukma Erniza**
NIM : 251324476
Prodi : PFS
Judul Skripsi : Penerapan Model Problem Based Learning (PBL) untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Materi Gerak Melingkar di Kelas X SMA Negeri 1 Kluet Selatan.

KETIGA : Pembiayaan honorarium pembimbing pertama dan kedua tersebut diatas dibebankan pada DIPA UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

KEEMPAT : Surat Keputusan ini berlaku sampai Akhir Semester Genap Tahun Akademik 2017/2018.

KELIMA : Surat Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dengan ketentuan bahwa segala sesuatu akan diubah dan di perbaiki kembali sebagaimana mestinya, apabila kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam surat keputusan ini.

Ditetapkan di : Banda Aceh
Pada Tanggal : 07 Juni 2017
An. Rektor
Dekan,

Mujiburrahman

Tembusan :
1. Rektor UIN Ar-Raniry (Sebagai Laporan);
2. Ketua Prodi PFS FTK UIN Ar-Raniry;
3. Pembimbing yang bersangkutan untuk dimaklumi dan dilaksanakan;
4. Mahasiswa yang bersangkutan.

KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY BANDA ACEH
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
Jl. Syeikh Abdur Rauf Kopelma Darussalam Banda Aceh
Telp: (0651) 7551423 - Fax. (0651) 7553020 Situs : www.tarbiyah.ar-raniry.ac.id

Nomor : B- 5479 /Un.08/TU-FTK/ TL.00/06/2017 — 15 Juni 2017
Lamp : -
Hal : Mohon Izin Untuk Mengumpul Data Menyusun Skripsi

Kepada Yth.

Di -
Tempat

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK) UIN Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh dengan ini memohon kiranya saudara memberi izin dan bantuan kepada:

Nama	: Sukma Emiza
NIM	: 251 324 476
Prodi / Jurusan	: Pendidikan Fisika
Semester	: VIII
Fakultas	: Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Darussalam.
Alamat	: Jln. Nyak Arief, Lingke

Untuk mengumpulkan data pada:

SMA Negeri 1 Kluet Selatan

Dalam rangka menyusun Skripsi sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry yang berjudul:

Penerapan Model Problem Based Learning (PBL) untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Materi Gerak Melingkar di Kelas X SMA Negeri 1 Kluet Selatan

Demikianlah harapan kami atas bantuan dan keizinan serta kerja sama yang baik kami ucapkan terima kasih.

An. Dekan,
Kepala Bagian Tata Usaha,

M. Saleh Farzah Ali

Kode 5110

PEMERINTAH KABUPATEN ACEH SELATAN
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN

Jl. Cut Nyak Dhien No. 14/14a, Telp/Fax (0656) 322124, Email : disdik.acehselatan@yahoo.co.id

TAPAKTUAN Kode Pos : 23711

Nomor : 423.4 /681/ 2017
Lampiran : -
Perihal : ***Izin Penelitian***

Tapaktuan, 17 Juli 2017

Kepada Yth,
Kepala SMAN 1 Kluet Selatan
di-
Tempat

Sesuai dengan Surat Dekan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh Nomor B-5479/ Un.08/TU-FTK/ TL.00/06/2017 perihal Mohon Izin Penelitian.

Pada prinsipnya Kepala Dinas Pendidikan Kabupaten Aceh Selatan memberikan izin kepada :

Nama	: **Sukma Erniza**
NIM	: 251 324 476
Jurusan/Program Studi	: Pendidikan Fisika
Jenjang	: S-1

Untuk Melakukan Penelitian di SMAN 1 Kluet Selatan Judul : " **PENERAPAN MODEL PROBLEM BASED LEARNING (PLB) UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA PADA MATERI GERAK MELINGKAR DI KELAS X SMA NEGERI 1 KLUET SELATAN**". dengan ketentuan tidak mengganggu proses belajar mengajar pada sekolah tersebut.

Demikian surat izin ini dikeluarkan untuk dapat dipergunakan seperlunya.

Kepala Dinas Pendidikan
dan Kebudayaan
Kabupaten Aceh Selatan

Drs. MARTUNIS
Pembina Tk. I
NIP. 19651111 199412 1 001

PEMERINTAH ACEH
DINAS PENDIDIKAN
SMA NEGERI 1 KLUET SELATAN
Jln. Bahagia No. 2 Kandang – Kec Kluet Selatan Kab. Aceh Selatan Kode Pos: 23772 Email: Smakluetselatan@yahoo.co.id

SURAT KETERANGAN MELAKSANAKAN PENELITIAN
NOMOR : 423.4 / 317 /2017

Kepala Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 1 Kluet Selatan, Kabupaten Aceh Selatan,dengan ini menerangkan bahwa :

Nama	**: SUKMA ERNIZA**
NIM	**: 251 324 476**
Prodi / Jurusan	**: Pendidikan Fisika**
Semester	**: VIII**
Fakultas	**: Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh**
Alamat	**: Lingke-Banda Aceh**

Benar yang nama tersebut diatas telah melaksanakan ***Penelitian*** di kelas X SMA Negeri 1 Kluet Selatan pada Mata Pelajaran Pendidikan Fisika sejak tanggal **17-26 Juli 2017**. Demikian surat keterangan ini dibuat dengan sebenarnya untuk dapat dipergunakan seperlunya.

Kandang,27 Juli 2017

Kepala,

BAHRUL AHMAD,M.Pd
NIP.19711231 199903 1 023

LEMBAR VALIDASI
RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP-Eksperimen)

Mata Pelajaran : Fisika
Materi Pokok : Gerak Melingkar
Kelas/Semester : X/Genap
Kurikulum Acuan : Kurikulum 2013
Penulis : Sukma Erniza
Nama Validator : Ridhwan, M.Si
Pekerjaan : .....

A. Petunjuk :

- Berilah tanda cek (√) dalam kolom yang sesuai dengan pendapat anda.

Keterangan Skala Penilaian:

1 : berarti "*tidak baik*"
2 : berarti "*kurang baik*"
3 : berarti "*cukup baik*"
4 : berarti "*baik*"
5 : berarti "*sangat baik*"

B. Penilaian ditinjau dari beberapa aspek

No	Aspek Yang Dinilai	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	**Format** a. Kejelasan pembagian materi b. Sistem penomoran jelas c. Pengaturan ruang/tata letak d. Kesesuaian jenis dan ukuran huruf				√	
2	**Isi** a. Kebenaran materi/isi b. Kesesuaian dengan kurikulum 2013 c. Pemilahan stategi, pendekatan, model pembelajaran, metode dan saran pembelajaran dilakukan dengan tepat, sehingga memungkinkan siswa aktif belajar d. Kegiatan guru dan kegiatan siswa dirumuskan secara jelas dan operasional, sehingga mudah dilaksanakan oleh guru dalam proses pembelajaran di kelas e. Kesesuaian urutan materi f. Kesesuaian alokasi waktu yang digunakan g. Kejelasan penjabaran aktivitas guru dan siswa				√	

3	**Bahasa** a. Kesesuaian bahasa yang digunakan b. Kesederhanaan struktur kalimat c. Kejelasan petunjuk atau arahan d. Sifat komunikatif bahasa yang digunakan				✓	

C. Penilaian umum

- **Rekomendasi/kesimpulan penilaian secara umum tentang soal*):**

a. RPP ini :

1. Tidak Baik
2. Kurang Baik
3. Cukup Baik
4. (4.) Baik
5. Sangat Baik

b. RPP ini :

1. Belum dapat digunakan dan perlu dikonsultasikan
2. Dapat digunakan setelah direvisi banyak
3. Dapat digunakan setelah direvisi sedikit
4. Dapat digunakan tanpa revisi

*) *lingkarilah nomor/angka yang sesuai penelitian Bapak/Ibu*

D. Komentar dan saran perbaikan

.....

.....

.....

.....

.....

.....

B. Aceh, 19 - 7 - 2017

Validator

Rahman, M.Si

LEMBAR VALIDASI
SOAL *PRETEST*

Mata Pelajaran : Fisika
Materi Pokok : Gerak Melingkar
Kelas/Semester : X/Genap
Kurikulum Acuan : Kurikulum 2013
Penulis : Sukma Erniza
Nama Validator : Lidwojan M.Si
Pekerjaan : .....

A. Petunjuk:

Tuliskan dalam kolom penilaian yang sesuai pada kolom setiap nomor soal menurut pendapat Bapak/Ibu!

Keterangan:

1 : berarti "*tidak baik*"
2 : berarti "*kurang baik*"
3 : berarti "*cukup baik*"
4 : berarti "*baik*"
5 : berarti "*sangat baik*"

B. Penilaian Ditinjau dari Beberapa Aspek

No	Aspek yang Dinilai	Nomor Soal				
		1	2	3	4	5
I	**MATERI**					
	1. Kesesuaian indikator dengan aspek kompetensi matematika					
	2. Kesesuaian soal dengan indikator soal				✓	
	3. Kejelasan batasan pertanyaan dan jawaban yang diharapkan (ruang lingkup)					
	4. Kesesuaian isi dengan petunjuk pengukuran					
	5. Kesesuaian isi dengan jenjang kelas					
II	**KONSTRUKSI**					
	1. Kesesuaian rumusan kalimat dengan tuntutan jawaban yang terurai					
	2. Kejelasan petunjuk mengerjakan soal				✓	
	3. Kelengkapan pedoman penskoran (rubrik)					
	4. Kejelasan tabel/gambar/bagan					
III	**BAHASA**					
	1. Kebenaran tata bahasa					
	2. Kesederhanaan struktur kalimat				✓	
	3. Komunikatif bahasa yang digunakan					

C. Penilaian Umum

Rekomendasi/kesimpulan penilaian secara umum tentang soal.*)

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

*) *lingkarilah nomor/angka sesuai penilaian Bapak/Ibu*

D. Komentar dan Saran Perbaikan

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

B.Aceh, 19-7-2017

Validator

(Ridhwan, M.Si)

LEMBAR VALIDASI
SOAL *POSTTEST*

Mata Pelajaran : Fisika
Materi Pokok : Gerak Melingkar
Kelas/Semester : X/Genap
Kurikulum Acuan : Kurikulum 2013
Penulis : Sukma Erniza
Nama Validator : Ridhwan M.Si
Pekerjaan : .....

A. Petunjuk:

Tuliskan dalam kolom penilaian yang sesuai pada kolom setiap nomor soal menurut pendapat Bapak/Ibu!

Keterangan:

1 : berarti "*tidak baik*"
2 : berarti "*kurang baik*"
3 : berarti "*cukup baik*"
4 : berarti "*baik*"
5 : berarti "*sangat baik*"

B. Penilaian Ditinjau dari Beberapa Aspek

No	Aspek yang Dinilai	Nomor Soal				
		1	2	3	4	5
I	**MATERI** 1. Kesesuaian indikator dengan aspek kompetensi matematika 2. Kesesuaian soal dengan indikator soal 3. Kejelasan batasan pertanyaan dan jawaban yang diharapkan (ruang lingkup) 4. Kesesuaian isi dengan petunjuk pengukuran 5. Kesesuaian isi dengan jenjang kelas				✓	
II	**KONSTRUKSI** 1. Kesesuaian rumusan kalimat dengan tuntutan jawaban yang terurai 2. Kejelasan petunjuk mengerjakan soal 3. Kelengkapan pedoman penskoran (rubrik) 4. Kejelasan tabel/gambar/bagan				✓	
III	**BAHASA** 1. Kebenaran tata bahasa 2. Kesederhanaan struktur kalimat 3. Komunikatif bahasa yang digunakan				✓	

C. Penilaian Umum

Rekomendasi/kesimpulan penilaian secara umum tentang soal.*)

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

*) *lingkarilah nomor/angka sesuai penilaian Bapak/Ibu*

D. Komentar dan Saran Perbaikan

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Bs Aceh, 14 - 7 - 2017

Validator

(Ridhwan, M.Si)

LEMBAR VALIDASI
LKPD MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* (PBL)

Mata Pelajaran : Fisika
Materi Pokok : Gerak Melingkar
Kelas/Semester : X/Genap
Kurikulum Acuan : Kurikulum 2013
Penulis : Sukma Erniza
Nama Validator : Ridhwan M. Si
Pekerjaan : .....

A. Petunjuk :

- Berilah tanda cek (√) dalam kolom yang sesuai dengan pendapat anda.

Keterangan:
1 : berarti *"tidak baik"*
2 : berarti *"kurang baik"*
3 : berarti *"cukup baik"*
4 : berarti *"baik"*
5 : berarti *"sangat baik"*

B. Penilaian ditinjau dari beberapa aspek

NO	ASPEK YANG DINILAI	SKALA PENILAIAN				
		1	2	3	4	5
1	**Format** a. Kejelasan pembagian materi b. Memiliki daya tarik c. Kejelasan sistim penomoran d. Pengaturan ruang/tata letak e. Kesesuaian jenis dan ukuran huruf f. Pengaturan ilustrasi/gambar				√	
2	**Bahasa** a. Kesesuaian bahasa yang digunakan b. Mendorong minat untuk bekerja c. Kesederhanaan struktur kalimat d. Kalimat soal tidak mengandung arti ganda e. Kejelasan petunjuk atau arahan f. Sifat komunikatif bahasa yang digunakan				√	
3	**Isi** a. Kebenaran materi/isi b. Merupakan materi esensial c. Dikelompokkan dalam bagian-bagian yang logis d. Kesesuaian dengan model pembelajaran berbasis masalah (PBM) e. Kesesuaian urutan materi				√	

	f. Peranannya untuk mendorong siswa dalam menemukan konsep/prosedur dan menyelesaikan masalah dengan cara mereka sendiri g. Kelayakan kelengkapan belajar					

C. Penilaian umum

- **Rekomendasi/kesimpulan penilaian secara umum tentang soal*):**

1. LKPD ini :

a. Tidak Baik
b. Kurang Baik
c. Cukup Baik
d. Baik
e. Sangat Baik

2. LKPD ini :

a. Belum dapat digunakan dan perlu dikonsultasikan lagi
b. Dapat digunakan dengan revisi banyak
c. Dapat digunakan dengan revisi sedikit
d. Dapat digunakan tanpa revisi

**) lingkarilah nomor/angka yang sesuai penelaian Bapak/Ibu*

D. Komentar dan saran perbaikan.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

B. Aceh, 19 - 7 - 2017

Validator

Ridhwan, M.Si

SILABUS

Satuan Pendidikan : SMAN 1 KLUET SELATAN
Mata Pelajaran : FISIKA
Kelas /Semester : X / I dan 2
Standar Kompetensi : Menagalisis besaran fisis pada gerak melingkar dengan laju konstan dan penerapannya dalam teknologi
Kompetensi Inti:

KI 1: Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya

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

KI 3:Memahami, menerapkan, 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 metoda sesuai kaidah keilmuan

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
1.1 Bertambah keimanannya dengan menyadari hubungan keteraturan dan kompleksitas alam dan jagad raya terhadap kebesaran tuhan yang menciptakannya 1.2 Menyadari kebesaran Tuhan yang menciptakan dan mengatur alam jagad raya melalui pengamatan fenomena alam fisis dan pengukurannya		• Pembelajaran pada KD KI 1 dan K12 terintegrasi dalam pembelajaran pada KI 3 dan KI 4 indirect teaching	Penilaian hasil belajar dilakukan melalui observasi, penilaian diri, penilaian antar teman, dan jurnal (catatan pendidik)		

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan , melaporkan, dan berdiskusi 2.2 Menghargai kerja individu dan kelompok dalam aktivitas sehari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan berdiskusi					
3.5 Menganalisisbesaran fisis pada gerak melingkar dengan laju konstan dan penerapannya dalam teknologi 4.5 Menyajikan ide/ gagasan terkait gerak melingkar (misalnya pada hubungan roda-roda) 2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka;	**Gerak Melingkar dengan laju konstan :** • **Frekuensi dan periode** • **Kecepatan sudut**	**Mengamati** • Menentukan besaran frekuensi, sudut tempuh, kecepatan linier, kecepatan sudut, dan percepatan sentripetal pada gerak melingkar melalui demonstrasi	**Sikap** Observasi tentang rasa ingin tahu dan ketelitian pada saat melakukan kegiatan	9 JP (3 X 3 JP)	Sumber: • Buku teks pelajaran fisika • Paduan ratikum fisika SMA

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan , melaporkan, dan berdiskusi	• **Kelajuan linier**	**Mempertanyakan** • Mempertanyakan besaran fisis pada gerak melingkar dengan laju konstan dan penerapannya dalam teknologi **Mengumoulkan informasi** • Mengidenfikasi besaran frekuensi, frekuensi sudut,periode, dam sudut tempuh yang terdapat pada gerak melingkar dengan laju konstan • Melakukan eksperimen secara berkelompok untuk menyelidiki garak yang menggunakan hubungan roda-roda. **Menalar/mengasosiasi** • Menganalisis gerak melingkar beraturan dalam pemecahan masalah melalui diskusi kelas	**Pengetahuan penugasan** • Memecahkan masalah sehari-hari berkaiatan dengan gerak melingkar • Tertulis tentang besaran-besaran pada gerak melingkar dengan laju konstan **Keterampilan** Untuk kerja ceklist lembar pengamatan pada saat kegiatan eksperimen		• Edukasi.net
3.1 Menerapkan prinsip penjumlahan vektor (dengan pendekatan geometri)					
4.1 Menyajikan hasil pengukuran besaran fisis dengan menggunakan peralatan dan teknik yang tepat untuk penyelidikan ilmiah 4.2 Merencanakan dan melaksanakan percobaan untuk menentukan resultan vektor					

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
		• Menganalisis besaran yang berhubungan antara gerak linierr pada gerak melingkar pada gerak menggelinding dengan laju konstan **mengomunikasikan** • Mempresentasikan contoh gerak melingkar dalam kehidupan dan aplikasinya • Mengomunikasikan hasil percobaan dalam bentuk grafik dan laporan sederhana	**Portofolio** Laporan tertulis		

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJAAN

(RPP)

Nama Sekolah	: SMAN 1 Kluet Selatan
Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas/Semester	: X / 1
Materi Pokok	: Gerak Melingkar
Alokasi Waktu	: 2 x 45 menit
Tahun Ajaran	: 2017 / 2018
Pertemuan	: 1 (satu)

A. Kompetensi Inti

1. Menghargai dan menghayati ajaran yang dianutnya.
2. Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (toleransi, gotong royong), santun, percaya diri,dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya.
3. Memahami pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata.
4. Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang / teori

B. Kompetensi Dasar

3.5 menganalisis beseran fisis pada gerak melingkar dengan laju konstan dan penerapan dalam teknologi

4.5 menyajikan ide/gagasan terkait gerak melingkar (misalnya ada hubungan roda-roda)

C. Indikator Pencapaian Kompetensi

3.5.1 Siswa dapat menjelaskan pengertian gerak melingkar beraturan

3.5.2 Siswa dapat membedakan laju dan kecepatan pada gerak melingkar beraturan

3.5.3 Siswa dapat menjelaskan besaran-besaran periode (T), frekuensi (f), kecepatan linier (v), dan kecepatan sudut (ω) dalam gerak melingkar.

3.5.4 Siswa dapat menjelaskan hubungan periode (T), frekuensi (f), kecepatan linier (v), dan kecepatan sudut (ω) dalam gerak melingkar.

3.5.5 Siswa dapat menghitung periode (T), frekuensi (f), kecepatan linier (v), dan kecepatan sudut (ω) dalam gerak melingkar.

D. Tujuan Pembelajaran

Melalui pengamatan, tanya jawab, penugasan individu dan kelompok, diskusi kelompok, siswa dapat: mengembangkan rasa ingin tahu, interaksi yang efektif dan rasa tanggung jawab secara pribadi maupun kelompok dalam:

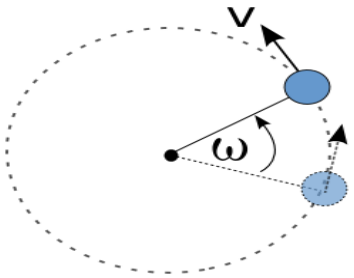
1. Siswa mampu menyebut dan memahami terhadap pengertian gerak melingkar
2. Siswa mampu membedakan laju dan kecepatan pada gerak melingkar beraturan

3. Siswa mampu menjelaskan hubungan periode (T), frekuensi (f), kecepatan linier (v), dan kecepatan sudut (ω) dalam gerak melingkar
4. Siswa mampu menghitung periode (T), frekuensi (f), kecepatan linier (v), dan kecepatan sudut (ω) dalam gerak melingkar.

E. Materi Pembelajaran:

Pertemuan Pertama

Jika sebuah benda bergerak dengan kelajuan konstan pada suatu lingkaran (disekeliling lingkaran), maka diatakan bahwa benda tersebut melakukan gerak melingkar beraturan.



Kecepataan pada gerak melingkar beraturan besarnya selalu tetap namun arahnya selalu berubah, arah kecepatan selaly menyinggung lingkaran,maka v selalu tegak lurus garis yang ditarik melalui pusat lingkaran ke sekeliling lingkaran tersebut.

BESARAN-BESARAN PADA GERAK MELINGKAR

- Penegrtian radian

1 (satu) radian adalah besarnya sudut tengah lingkaran yang panjang busurnya sama dengan jari-jarinya.

Besarnya sudut:

$\theta = \frac{S}{R}$ radian

S = panjang busur

R= Jari-jari

Jika panjang busur sama dengan jari-jari, maka θ =1 radian.

Satu radian dipergunakan untuk menyatakan posisi suatu titik yang bergerak melingkar (beraturan maupun tal beraturan) atau dalam gerak rotasi.

Keliling lingkaran = $2\pi \times$ radius, gerak melingkar dalam 1 putaran = 2π radian.

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

$$1 \text{ rad} = \frac{360}{2} = 57{,}3°$$

- Frekuensi dan periode dalam gerak melingkar beraturan.

Waktu yang diperlukan P untuk satu kali berputar mengelilingi lingkaran disebut waktu edar atau perioda an dibri notasi T. Banyaknya putaran per detik disebu frekuensi ndan diberi notasi F. Stauan frekuensi ialah Herz atau cps (cycle per second).

Jadi anatara f dan T kita dapatkan hubungan : f = $\frac{n}{t}$ atau f = $\frac{1}{n}$

T = $\frac{t}{n}$ atau T $\frac{1}{f}$

- Kecepatan linier dan kecepatan sudut

Jika dalam waktu T detik ditempuh jalan sepanjang keliling lingkaran ialah $2\pi R$, maka kelajuan partikel P untuk mengelilingi lingkaran dapat dirumuskan : v = $\frac{s}{t}$

Kecepatan ini disebut kecepata linier dan diberi notasi v.

Kecepatan anguler (sudut) diberi notasi ω adalah perubahan dari perpindahan sudut persatuan waktu (setiap saat). Biasanya dinyatakan dalam radian/detik, derajat perdetik, putaran perdetuk (rps) atau putaran permenit (rpm).

Bila benda melingkar beraturan dengan sudut rata-rata (ω)dalam radian perdetik :

$$\omega = \frac{sudut\ gerakan\ (radian)}{waktu\ (detik) yang\ diperlukan\ untuk\ membentuk\ sudut\ tersebut}$$

$\omega = \frac{\theta}{t}$

Jika 1 putaran maka : $\omega = \frac{2\pi}{T}$ ran/detik atau $\omega = 2\ \pi$ f

Dengan demiian besarnya sudut yang ditempuh dalam t deik :

$\theta = \omega$ t atau $\theta = 2\pi$ft

Dengan demikian anatar v dan ω kita dapatkan hubungan:

v = ωR

keterang :

v = kelajuan linier (m/s)

ω = kecepatan sudut (rad/s)

R = jari-jari (m)

Contoh soal :

1 sebuah roda katrol berputar selama 300 putaran dalam 1 menit. Hitunglah

a. Frekuensi
b. Periode
c. Kecepatan sudut
d. Kecepatan linier pada suatu titik pada pinggir roda katrol yang jari-jarinya 150 mm.

Penyelesaian :

Dik : n = 300 putaran

T = 1 menit = 60 sekon

r = 150 mm = 150×10^{-3} m

Dit : a) f ?

b) T ?

c) ω ?

d) v ?

Jawab :

a. f = $\frac{n}{t} = \frac{300\ putaran}{60\ sekon}$ = 5 Hz
b. T = $\frac{1}{f} = \frac{1}{5\ Hz}$ = 0,2 s
c. $\omega = 2\pi f = 2\pi$ (5 Hz) = 10 $\pi\ rad/s$

d. v = ωr = (10 $\pi\ rad/s$) (150 $\times$ 10 $^{-3}$ m) = 1,5 $\pi\ m/s$

F. Model / Metode Pembelajaran

1. Model Pembelajaran : *Problem Based Learning* (PBL)
2. Pendekatan : saintifik (scientific)
3. Metode : Ceramah, Eksperimen dan diskusi kelompok

G. Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan I (2 x 45 menit)

Langkah – langkah problem based learning	Kegiatan guru K-13	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu
	Komunikasi 1. Guru memberikan salam dan siswa menjawab salam dari guru 2. Memimpin doa (*meminta seorang siswa untuk memimpin doa*) 3. Mengecek kehadiran siswa dan meminta siswa untuk menyiapkan perlengkapan dan peralatan yang diperlukan, misalnya buku siswa 4. Meminta siswa untuk menanyakan kesulitan mengenai materi sebelumnya 5. Meminta siswa untuk memberi tanggapan terhadap kesulitan yang muncul 6. Memberikan penguatan terhadap jawaban siswa untuk menyelesaikan masalah tersebut, apabila tidak ada siswa yang memberikan jawaban yang benar.	***Komunikasi*** 1. Siswa menjawab salam dari guru 2. ketua kelas memimpin baca doa. 3. Siswa mendengar nama masing-masing dan mencatatkan kehadiran dan menyiapkan pelengkapan belajar. 4. Siswa menanyakan kesulitan materi sebelumnya 5. Siswa mengemukakan pendapat tentang pelajaranyang tidak paham.	10 menit

	Apersepsi 1. Guru memberikan gambaran tentang pentingnya memahami pengertian gerak melingkar beraturan, yaitu materi ini akan sangat penting untuk pembelajaran selanjutnya. 2. Sebagai apersepsi untuk mendorong *rasa ingin tahu*, siswa diajak memecahkan masalah mengenai gerak melingkar beraturan dan membedakan laku dan kecepatan pada gerak melingkar beraturan. 3. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai yaitu (1) menjelaskan pengertian gerak melingkar beraturan, (2) membedakan laju dan kecepatan pada gerak melingkar beraturan, (3) menjelaskan besaran-besaran periode (T), frekuensi (f), kecepatan linear (v) dan kecepatan sudut (ω) dalam gerak melingkar, (4) menjelaskan hubungan besaran-besaran periode (T), frekuensi (f), kecepatan linear (v) dan kecepatan sudut (ω) dalam gerak melingkar, (5) menghitung besaran-besaran periode	***Apersepsi*** 1. siswa menganggapi gambaran gambaran tentang pentingnya memahami pengertian gerak melingkar beraturan. 2. siswa memecahkan masalah mengenai gerak melingkar beraturan dan membedakan laku dan kecepatan pada gerak melingkar beraturan. 3. Siswa mendengarkan dan mencermati penjelasan dari gurutentang tujuan pembelajaran dan langkah-langkan pembelajaran model Problem based learning	

	(T), frekuensi (f), kecepatan linear (v) dan kecepatan sudut (ω) dalam gerak melingkar.		
Fase -1 : orientasi siswa pada masalah **Fase -2: Mengorganisasikan siswa belajar**	(a) Guru mengajukan masalah 1 yang tertera pada Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dengan bantuan IT (*power point*). (b) Guru meminta siswa mengamati (membaca) dan memahami masalah secara individu dan mengajukan hal-hal yang belum dipahami terkait masalah yang disajikan. (c) Jika ada siswa yang mengalami masalah, guru mempersilahkan siswa lain untuk memberikan tanggapan. Bila diperlukan, guru memberikan bantuan secara klasikal. (d) Guru meminta siswa menuliskan informasi yang terdapat dari masalah tersebut secara teliti dengan menggunakan bahasa sendiri. (a) Guru meminta siswa membentuk kelompok heterogen (dari sisi kemampuan, gender, budaya, maupun agama) sesuai pembagian kelompok yang telah direncanakan oleh guru dan	1. siswa mengamati (membaca) dan memahami masalah secara individu dan mengajukan hal-hal yang belum dipahami terkait masalah yang disajikan. 2. Siswa membentuk kelompok yangterdiri dari 5 orang setiap kelompok dan setiap anggota terdiri diberi nomor 0,1, dan 2 3. Siswa berdiskusi dengan kelompoknya untuk menjawabkan LKPD yang diberikan guru.	70 menit

	di sepakati siswa. (b) Guru menyediakan logistik (media) untuk setiap kelompok. (c) Guru membagikan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang berisikan masalah dan langkah-langkah pemecahan serta meminta siswa berkolaborasi untuk menyelesaikan masalah. (d) Guru berkeliling mencermati siswa bekerja, mencermati dan menemukan berbagai kesulitan yang dialami siswa, serta memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya hal-hal yang belum dipahami. (e) Guru memberi bantuan berkaitan kesulitan yang dialami siswa secara individu, kelompok, atau klasikal. (f) Meminta siswa bekerja sama untuk menghimpun berbagai konsep dan aturan fisika yang sudah dipelajari serta memikirkan secara cermat strategi pemecahan yang berguna untuk pemecahan masalah. (g) Mendorong siswa agar bekerja sama dalam kelompok.	4. Siswa mempresentasikan hasil diskusi didepan kelas	

Fase -3: Membimbing penyelidikan individu dan kelompok.	(a) Meminta siswa melihat hubungan-hubungan berdasarkan informasi terkait. (b) Guru meminta siswa mendiskusikan cara yang digunakan untuk menemukan semua kemungkinan. Bila siswa belum mampu menjawabnya, guru memberi bantuan.		
Fase- 4: Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	(a) Guru meminta siswa menyiapkan laporan hasil diskusi kelompok secara rapi, rinci, dan sistematis. (b) Guru berkeliling mencermati siswa bekerja menyusun laporan hasil diskusi, dan memberi bantuan, bila diperlukan. (c) Guru meminta siswa menentukan perwakilan kelompok secara musyawarah untuk menyajikan (mempresentasikan) laporan di depan kelas.		
Fase -5: Menganalisa dan mengevaluasi proses	(a) Guru meminta semua kelompok bermusyawarah untuk menentukan satu kelompok yang mempresentasikan (mengkomunikasikan) hasil diskusinya di depan kelas secara runtun, sistematis, santun, dan hemat		

pemecahan masalah.	waktu. (b) Guru memberi kesempatan kepada siswa dari kelompok penyaji untuk memberikan penjelasan tambahan dengan baik. (c) Guru memberi kesempatan kepada siswa dari kelompok lain untuk memberikan tanggapan terhadap hasil diskusi kelompok penyaji dengan sopan. (d) Guru melibatkan siswa mengevaluasi jawaban kelompok penyaji serta masukan dari siswa yang lain dan membuat kesepakatan, bila jawaban yang disampaikan siswa sudah benar. (e) Selanjutnya, guru membuka ide dari penyelesaian masalah tersebut untuk menemukan rumus (ide) umum untuk menentukan pemecahan masalah yang berkaitan dengan: (1) pengertian gerak melingkar beraturan, (2) membedakan laju dan kecepatan pada gerak melingkar beraturan, (3) besaran-besaran periode (T), frekuensi (f), kecepatan linear (v) dan kecepatan sudut (ω) dalam gerak melingkar, (4) hubungan besaran-besaran periode		

	(T), frekuensi (f), kecepatan linear (v) dan kecepatan sudut (ω) dalam gerak melingkar, (5) menghitung besaran-besaran periode (T), frekuensi (f), kecepatan linear (v) dan kecepatan sudut (ω) dalam gerak melingkar. (f) Selama siswa bekerja di dalam kelompok, guru memperhatikan dan mendorong semua siswa untuk terlibat diskusi, dan mengarahkan bila ada kelompok yang melenceng jauh pekerjaannya. (g) Salah satu kelompok diskusi (*tidak harus yang terbaik*) diminta untuk mempresentasikan hasil diskusinya ke depan kelas. Sementara kelompok lain, menanggapi dan menyempurnakan apa yang dipresentasikan. (h) Guru mengumpulkan semua hasil diskusi tiap kelompok (i) Dengan tanya jawab, guru mengarahkan semua siswa pada kesimpulan mengenai permasalahan tersebut.		
Penutup	1. Siswa diminta menyimpulkan tentang: (1) pengertian gerak melingkar	1. Siswa menyimpulkan	10 menit

	beraturan, (2) membedakan laju dan kecepatan pada gerak melingkar beraturan, (3) besaran-besaran periode (T), frekuensi (f), kecepatan linear (v) dan kecepatan sudut (ω) dalam gerak melingkar, (4) hubungan besaran-besaran periode (T), frekuensi (f), kecepatan linear (v) dan kecepatan sudut (ω) dalam gerak melingkar, (5) menghitung besaran-besaran periode (T), frekuensi (f), kecepatan linear (v) dan kecepatan sudut (ω) dalam gerak melingkar. 2. Guru memberikan informasi tentang pembahasan pertemuan berikutnya, yaitu percepatan sentripetal, gaya sentripetal, menganalisi hubungan percepatan sentripetal dan gaya sentripetal, dan menyebutkan contoh-contoh gaya sentripetal dalam kehidupan sehari-hari. 3. Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan untuk tetap belajar.	materi yang sudah diajarkan.	

Alat/ Media / Sumber Belajar

1. Media : infokus
2. Alat dan Bahan : alat pemutar dari mainan anak-anak, karton berbentuk lingkaran, penggaris, stopwatch, sepeda dayung dan LKPD
3. Sumber Belajar : Buku Fisika billingual kelas X1 , Buku Fisika Penunjang Aktivitas Peserta didik, dan hands out

H. Teknik Penilaian

1. Kognitif
   a. Teknik penilaian : Tertulis
   b. Istrumen : Pre-Test dan Post-Test
   c. Bentuk : Soal Pilihan Ganda

Mengetahui, Guru Mata Pelajaran	Aceh Selatan, Juli 2017 Guru Praktikan,
Hasan Bustami S.Pd NIP.	Sukma Erniza NIM. 251324476

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJAAN

(RPP)

Nama Sekolah	: SMAN 1 Kluet Selatan
Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas/Semester	: X / 1
Materi Pokok	: Gerak Melingkar
Alokasi Waktu	: 2 x 45 menit
Tahun Ajaran	: 2017 / 2018
Pertemeuan	: 2 (dua)

A. Kompetensi Inti

1. Menghargai dan menghayati ajaran yang dianutnya.
2. Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (toleransi, gotong royong), santun, percaya diri,dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya.
3. Memahami pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata.
4. Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang / teori

B. Kompetensi Dasar

3.5 menganalisis beseran fisis pada gerak melingkar dengan laju konstan dan penerapan dalam teknologi

4.5 menyajikan ide/gagasan terkait gerak melingkar (misalnya ada hubungan roda-roda)

C. Indikator Pencapaian Kompetensi

3.5.6 Siswa dapat menjelaskan pengertian percepatan sentripetal

3.5.7 Siswa dapat menjelaskan pengertian gaya sentripetal

3.5.8 siswa dapat menganalisis hubungan percepatan sentripetal dan gaya sentripetal

3.5.9 Siswa dapat menyebutkan contoh-contoh gaya sentripetal dalam kehidupan sehari-hari

D. Tujuan Pembelajaran

Melalui pengamatan, tanya jawab, penugasan individu dan kelompok, diskusi kelompok, siswa dapat: mengembangkan rasa ingin tahu, interaksi yang efektif dan rasa tanggung jawab secara pribadi maupun kelompok dalam:

1. Siswa mampu menyebutkan dan memahami pengertian percepatan sentripetal
2. Siswa mampu menyebutkan dan memahami pengertian gaya sentripetal
3. Siswa mampu menganalisis hubungan percepatan sentripetal dan gaya sentripetal
4. Siswa mampu menyebutkan contoh-contoh gaya sentripetal dalam kehidupan sehari-hari

E. Materi Pembelajaran:

PERTEMUAN KEDUA

PERCEPATAN CENTRIPETAL DAN GAYA SENTRIPETAL

Jika suatu benda melakukan gerak dengan kelajuan tetap mengelilingi suatu lingkaran, maka arah dari gerak benda tersebut mempunyai perubahan yang tetap. Dalam hal ini maka benda harus mempunyai percepatan yang merubah arah dari kecepatan tersebut.

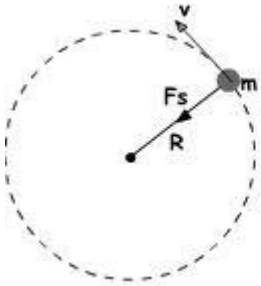
Arah dari percepatan ini akan selalu tegak lurus dengan arah kecepatan, yakni arah percepatan selalu menuju kearah pusat lingkaran . percepatan yang mempunyai sifat-sifat tersebut diatas namakan *percepatan centripetalnya.*

Harga percepatan centripetal (a_r) adalah :

$$a_s = \frac{(kecepatan\ linier\ pada\ benda)^2}{jari-jari\ lingakaran}$$

$$a_s = \frac{(v)^2}{R} \text{ atau } a_s = \omega^2 R$$

Gaya yang menyebabkan benda bergerak melingkar beratuaran di sebut gaya centripetal yang arahnya selalu ke pusat lingkaran. Sedangkan gaya reaksi centripetal (gaya radial) ini disebut gaya sentrifugal yang arahnya menjauhi pusat lingkaran. Adapun besarnya gaya –gaya ini adalah :



$Fs = m \cdot a_s$

$Fs = m \cdot (v^2/R)$

Fs = gaya sentripetal (N)
m = massa benda (kg)
as = percepatan sentripetal (m/s^2)
v = kecepatan tangensial (m/s)
R = jari jari lintasan melingkar (m)

F = m.a

F_s =m. as

$F_s = m \cdot \frac{(v)^2}{R}$ atau $f_s = m\,\omega^2\,R$

Keterangan : Fs = gaya centripeta/centrifugal (N)

m = massa benda (kg)

v = kecepatan linier (m/s^2)

R = jari-jari lingkaran (m)

ω = kecepatan sudut (rad/s)

Contoh soal :

1. sekeping uang logam ditaruh pada piring hitam yang sedang berputar dengan kecpatan sudut 33 rpm. Berapakah percepatan uang logam itu, yang diletakkan 5 cm dari pusat piringan?

Penyelesaian :

Dik : r = 5 cm = 5×10^{-2} m

$\omega = 33 \text{ rpm} = \frac{33 \times 2\pi\, rad}{60\, s} = \frac{11\,\pi}{10}$ rad/ s

Dit : a_s ?

Jawab :

$A_s = \omega^2 r = (\frac{11\,\pi}{10} \text{rad/s})^2\,(5 \times 10^{-2} \text{ m}) = 605\ \pi^2 \times 10^{-2} \text{ m/s}^2 = 0{,}605 \text{ m/s}^2$

2. sebuah sepeda motor yang massanya 6 kg sedang bergerak dalam suatu busur yang berjari-jari 20 m dengan kecepatan 72 km/jam. Besar gaya sentripetal yang bekerja pada sepada motor adalah .....

penyelesaian :

Dik : m = 6 kg

r = 20 m

v = 72 km/jam = $\frac{72000\, m}{3600\, s}$ = 20 m/s

Dit : F_s ?

Jawab :

Fs = m.as = m . $\frac{(v)^2}{R}$ = 6 kg (20 m/s^2) / 20 m = 120 N

F. Model / Metode Pembelajaran

1. Model Pembelajaran : *Problem Based Learning* (PBL)
2. Pendekatan : saintifik (scientific)
3. Metode : Ceramah, Eksperimen dan diskusi kelompok

G. Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan 2 (2 x 45 menit)

Langkah – langkah problem based learning	Kegiatan guru K-13	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu
	Komunikasi 1. Guru memberikan salam dan siswa menjawab salam dari guru 2. Memimpin doa (*meminta seorang siswa untuk memimpin doa*) 3. Mengecek kehadiran siswa dan meminta siswa untuk menyiapkan perlengkapan dan peralatan yang diperlukan, misalnya buku siswa 4. Meminta siswa untuk menanyakan kesulitan mengenai materi sebelumnya 5. Meminta siswa untuk memberi tanggapan terhadap kesulitan yang muncul 6. Memberikan penguatan terhadap jawaban siswa untuk menyelesaikan masalah tersebut, apabila tidak ada siswa yang memberikan jawaban yang benar.	***Komunikasi*** 1. Siswa menjawab salam dari guru 2. ketua kelas memimpin baca doa. 3. Siswa mendengar nama masing-masing dan mencatatkan kehadiran dan menyiapkan pelengkapan belajar. 4. Siswa menanyakan kesulitan materi sebelumnya 5. Siswa mengemukakan pendapat tentang pelajaranyang tidak paham.	10 menit

	Apersepsi 1. Guru memberikan gambaran tentang pentingnya memahami pengertian gerak melingkar beraturan, yaitu materi ini akan sangat penting untuk pembelajaran selanjutnya. 2. Sebagai apersepsi untuk mendorong *rasa ingin tahu*, siswa diajak memecahkan masalah mengenai gerak melingkar beraturan dan membedakan laku dan kecepatan pada gerak melingkar beraturan. 3. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai yaitu (1) menjelaskan pengertian percepatan dan gaya sentripental, (2) menganalisis hubungan percepatan dan gaya sentripental, (3) menyebutkan contoh dari gaya sentripental dalam kehidupan sehari-hari.	***Apersepsi*** 1. siswa menganggapi gambaran gambaran tentang pentingnya memahami pengertian gerak melingkar beraturan. 2. siswa memecahkan masalah mengenai gerak melingkar beraturan dan membedakan laku dan kecepatan pada gerak melingkar beraturan. 3. Siswa mendengarkan dan mencermati penjelasan dari gurutentang tujuan pembelajaran dan langkah-langkan pembelajaran model Problem based learning	

Fase -1 : orientasi siswa pada masalah	(a) Guru mengajukan masalah 1 yang tertera pada Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dengan bantuan IT (*power point*). (b) Guru meminta siswa mengamati (membaca) dan memahami masalah secara individu dan mengajukan hal-hal yang belum dipahami terkait masalah yang disajikan. (c) Jika ada siswa yang mengalami masalah, guru mempersilahkan siswa lain untuk memberikan tanggapan. Bila diperlukan, guru memberikan bantuan secara klasikal. (d) Guru meminta siswa menuliskan informasi yang terdapat dari masalah tersebut secara teliti dengan menggunakan bahasa sendiri.	1. siswa mengamati (membaca) dan memahami masalah secara individu dan mengajukan hal-hal yang belum dipahami terkait masalah yang disajikan. 2. Siswa membentuk kelompok yangterdiri dari 5 orang setiap kelompok dan setiap anggota terdiri diberi nomor 0,1, dan 2 3. Siswa berdiskusi dengan kelompoknya untuk menjawabkan	70 menit

Fase 2: Mengorganisasikan siswa belajar	(e) (a) Guru meminta siswa membentuk kelompok heterogen (dari sisi kemampuan, gender, budaya, maupun agama) sesuai pembagian kelompok yang telah direncanakan oleh guru dan di sepakati siswa. (b) Guru menyediakan logistik (media) untuk setiap kelompok. (c) Guru membagikan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang berisikan masalah dan langkah-langkah pemecahan serta meminta siswa berkolaborasi untuk menyelesaikan masalah. (d) Guru berkeliling mencermati siswa bekerja, mencermati dan menemukan berbagai kesulitan yang dialami siswa, serta memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya hal-hal yang belum dipahami. (e) Guru memberi bantuan berkaitan kesulitan yang dialami siswa secara individu, kelompok, atau	LKPD yang diberikan guru. 4. Siswa mempresentasikan hasil diskusi didepan kelas	

	klasikal. (f) Meminta siswa bekerja sama untuk menghimpun berbagai konsep dan aturan fisika yang sudah dipelajari serta memikirkan secara cermat strategi pemecahan yang berguna untuk pemecahan masalah. (g) Mendorong siswa agar bekerja sama dalam kelompok.		
Fase -3: Membimbing penyelidikan individu dan kelompok.	(a) Meminta siswa melihat hubungan-hubungan berdasarkan informasi terkait. (b) Guru meminta siswa mendiskusikan cara yang digunakan untuk menemukan semua kemungkinan. Bila siswa belum mampu menjawabnya, guru memberi bantuan.		
Fase- 4: Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	(a) Guru meminta siswa menyiapkan laporan hasil diskusi kelompok secara rapi, rinci, dan sistematis. (b) Guru berkeliling mencermati siswa bekerja menyusun laporan		

	hasil diskusi, dan memberi bantuan, bila diperlukan. (c) Guru meminta siswa menentukan perwakilan kelompok secara musyawarah untuk menyajikan (mempresentasikan) laporan di depan kelas.		
Fase -5: Menganalisa dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.	(a) Guru meminta semua kelompok bermusyawarah untuk menentukan satu kelompok yang mempresentasikan (mengkomunikasikan) hasil diskusinya di depan kelas secara runtun, sistematis, santun, dan hemat waktu. (b) Guru memberi kesempatan kepada siswa dari kelompok penyaji untuk memberikan penjelasan tambahan dengan baik. (c) Guru memberi kesempatan kepada siswa dari kelompok lain untuk memberikan tanggapan terhadap hasil diskusi kelompok penyaji dengan sopan. (d) Guru melibatkan siswa mengevaluasi jawaban kelompok penyaji serta masukan dari siswa		

	yang lain dan membuat kesepakatan, bila jawaban yang disampaikan siswa sudah benar. (e) Selanjutnya, guru membuka ide dari penyelesaian masalah tersebut untuk menemukan rumus (ide) umum untuk menentukan pemecahan masalah yang berkaitan dengan: (1) pengertian percepatan dan gaya sentripental, (2) menganalisis hubungan percepatan dan gaya sentripental, (3) menyebutkan contoh dari gaya sentripental dalam kehidupan sehari-hari, Selama siswa bekerja di dalam kelompok, guru memperhatikan dan mendorong semua siswa untuk terlibat diskusi, dan mengarahkan bila ada kelompok yang melenceng jauh pekerjaannya. (f) Salah satu kelompok diskusi (*tidak harus yang terbaik*) diminta untuk mempresentasikan hasil diskusinya ke depan kelas. Sementara kelompok lain, menanggapi dan menyempurnakan apa yang		

	dipresentasikan. (g) Guru mengumpulkan semua hasil diskusi tiap kelompok (h) Dengan tanya jawab, guru mengarahkan semua siswa pada kesimpulan mengenai permasalahan tersebut.		
Penutup	1. Siswa diminta menyimpulkan tentang (1) pengertian percepatan dan gaya sentripental, (2) menganalisis hubungan percepatan dan gaya sentripental, (3) menyebutkan contoh dari gaya sentripental dalam kehidupan sehari-hari 2. Guru memberikan informasi tentang pembahasan pertemuan berikutnya, yaitu menjelaskan arah perputaran pad roda-roda seporos, bersinggungan dan dihubungkan dengan serbuk, menjelaskan hubungan antara keceptan linier dan kecepatan sudut pada roda seporos, bersinggungan dan dihubungkan dengan serbuk, menyebutkan aplikasi hubungan roda-roda	1. Siswa menyimpulkan materi yang sudah diajarkan.	10 menit

	dalam kehidupan sehari-hari, percobaan untuk menentukan periode, frekuensi, kecepatan linier dan keepatan sudut pada gerak melingkar, dan percobaan untuk menentukan percepatan sentripetal dan gaya sentripetal. 3. Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan untuk tetap belajar.		

H. Alat/ Media / Sumber Belajar

1. Media : infokus
2. Alat dan Bahan : alat pemutar dari mainan anak-anak, karton berbentuk lingkaran, penggaris, stopwatch, sepeda dayung dan LKPD
3. Sumber Belajar : Buku Fisika billingual kelas X1 , Buku Fisika Penunjang Aktivitas Peserta didik, dan hands out

I. Teknik Penilain

1. Kognitif
   a. Teknik penilaian : Tertulis
   b. Istrumen : Pre-Test dan Post-Test
   c. Bentuk : Soal Pilihan Ganda

Mengetahui, Guru Mata Pelajaran	Aceh Selatan, Juli 2017 Guru Praktikan,
Hasan Bustami S.Pd NIP.	Sukma Erniza NIM. 251324476

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJAAN

(RPP)

Nama Sekolah	: SMAN 1 Kluet Selatan
Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas/Semester	: X / 1
Materi Pokok	: Gerak Melingkar
Alokasi Waktu	: 2 x 45 menit
Tahun Ajaran	: 2017 / 2018
Pertemuan	: 3 (tiga)

A. Kompetensi Inti

1. Menghargai dan menghayati ajaran yang dianutnya.
2. Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (toleransi, gotong royong), santun, percaya diri,dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya.
3. Memahami pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata.
4. Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang / teori

B. Kompetensi Dasar

3.5 menganalisis beseran fisis pada gerak melingkar dengan laju konstan danpenerapan dalam teknologi

4.5 Menyajikan ide/gagasan terkait gerak melingkar (misalnya ada hubungan roda-roda)

C. Indikator Pencapaian Kompetensi

3.5.10 Siswa dapat menjelaskan arah perputaran pada roda-roda seporos, bersinggungan dan dihubungkan dengan sabuk.

3.5.11 Siswa dapat menjelaskan hubungan antara kecepatan linier dan kecepatan sudut pada roda seporos, bersinggungan dan dihubungkan denagn sebuk.

3.5.12 Siswa dapat menyebutkan aplikasi hubungan roda-roda dalam kehidupan sehari-hari.

4.5.1 Siswa dapat malakukan percobaan untuk menentukan periode, frekuensi, kecepatan linier dan kecepatan sudut pada gerak melingkar.

4.5.2 Siswa dapat melakukan percobaan untuk menentukan percepatan sentripetal dan gaya sentripetal.

D. Tujuan Pembelajaran

Melalui pengamatan, tanya jawab, penugasan individu dan kelompok, diskusi kelompok, siswa dapat: mengembangkan rasa ingin tahu, interaksi yang efektif dan rasa tanggung jawab secara pribadi maupun kelompok dalam:

1. Siswa mampu menjelaskan arah perputaran pada roda-roda seporos, bersinggungan dan dihubungkan dengan sabuk

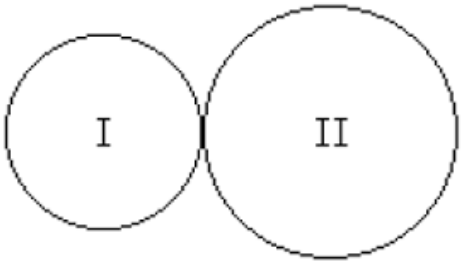
2. Siswa mampu menjelaskan menjelaskan hubungan antara kecepatan linier dan kecepatan sudut pada roda seporos, bersinggungan dan dihubungkan denagn sebuk.
3. Siswa mampu menyebutkan aplikasi hubungan roda-roda dalam kehidupan sehari-hari.
4. Siswa mampu malakukan percobaan untuk menentukan periode, frekuensi, kecepatan linier dan kecepatan sudut pada gerak melingkar.
5. Siswa mampu melakukan percobaan untuk menentukan percepatan sentripetal dan gaya sentripetal.

E. Materi Pembelajaran:

APLIKASI GERAK MELINGKAR

Sistem Gerak Melingkar Pada Beberapa Susunan Roda

- Sistem langsung
- Pemindaan gerak pada sistem langsung yaitu melalui persinggungan roda yang satu dengan roda yang lain.

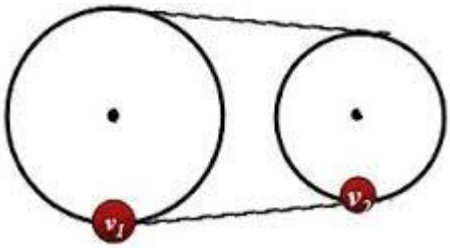


Pada sistem ini kelajuan liniernya sama, sedangkan kelajuan anguler tidak sama.

$v_1 = v_2$, tetapi $\omega_1 \neq \omega_2$

- Sistem tak langsung

Pemindahan gerak pada sistem tak langsung yaitu pemindahan gerak dengan menggunakan ban penghubung anatau rantai, contohnya pada ban sepeda).



Pada sisitem ini kelajuan liniernya sama, seangkan kelajuan angulernya tidak sama.

$v_1 = v_2$, tetapi $\omega_1 \neq \omega_2$

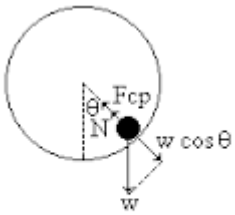
- Sistem roda pada satu sumbu (CO-Axle)

Jika roda-roda tersebut disusun dalam satu porosputar, maka pada sistem tersebut titik-titik yang terletak pada satu jari mempunyai kecepatan anguler yang sama, tetapi kecepatan liniernya tidak sama.

$\omega_A = \omega_R = \omega_C$, tetapi $v_A \neq v_B \neq v_C$

BEBERAPA CONTOH BENDA BERGERAK MELINGKAR

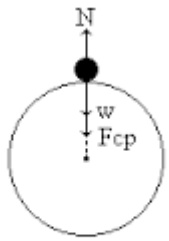
1. Gerak benda di luar dinding melingkar



$$N = m \cdot g \cos\theta + m \cdot \frac{v^2}{R}$$

2. Gerak benda di dalam dinding melingkar

$$N = m \cdot \frac{v^2}{R} - m \cdot g$$



$$N = m_{\cdot} g - m_{\cdot} \frac{v^2}{R}$$

Contoh Soal :

1. Sebuah batu dengan massa 50 g diikat tali dan diputar sehingga lintasannya berbentuk lingkaran veetikal dengan jari-jari 2 m. jika kecpatan sudut batu 10 rad/s dan g = 10m/s^2, maka gaya tegang tali pada saat di titik tertinggi adalah ....

Penyelesaian :

Dik : m = 50 g = 5×10^{-2} kg

r = 2 m

ω = 10 rad/s

g = 10 m/s^2

Dit : T ?

Jawab :

T = Fs – W

T = m ω^2r – m.g

T = 5×10^{-2} kg (10 rad/s)^2 (2 m)- (5×10^{-2} kg) (10 m/s^2)

T = 9.5 N

F. Model / Metode Pembelajaran

1. Model Pembelajaran : *Problem Based Learning* (PBL)
2. Pendekatan : saintifik (scientific)
3. Metode : Ceramah, Eksperimen dan diskusi kelompok

G. Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan 3 (2 x 45 menit)

Langkah –langkah problem based learning	Kegiatan guru K-13	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu
	Komunikasi 1. Guru memberikan salam dan siswa menjawab salam dari guru 2. Memimpin doa (*meminta seorang siswa untuk memimpin doa*) 3. Mengecek kehadiran siswa dan meminta siswa untuk menyiapkan perlengkapan dan peralatan yang diperlukan, misalnya buku siswa 4. Meminta siswa untuk menanyakan kesulitan mengenai materi sebelumnya 5. Meminta siswa untuk memberi tanggapan terhadap kesulitan yang muncul 6. Memberikan penguatan terhadap jawaban siswa untuk menyelesaikan masalah tersebut, apabila tidak ada siswa yang memberikan jawaban yang benar.	***Komunikasi*** 1. Siswa menjawab salam dari guru 2. ketua kelas memimpin baca doa. 3. Siswa mendengar nama masing-masing dan mencatatkan kehadiran dan menyiapkan pelengkapan belajar. 4. Siswa menanyakan kesulitan materi sebelumnya 5. Siswa mengemukakan pendapat tentang pelajaranyang tidak paham.	10 menit

	Apersepsi 1. Guru memberikan gambaran tentang pentingnya memahami pengertian gerak melingkar beraturan, yaitu materi ini akan sangat penting untuk pembelajaran selanjutnya. 2. Sebagai apersepsi untuk mendorong *rasa ingin tahu*, siswa diajak memecahkan masalah mengenai gerak melingkar beraturan dan membedakan laku dan kecepatan pada gerak melingkar beraturan. 3. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai yaitu (1) menjelaskan arah perputaran pada roda-roda seporos, bersinggungan dan dihubungkan dengan sabuk, (2) menjelaskan hubungan antara kecepatan linear dan kecepatan sudut pada roda-roda seporos, bersinggungan dan dihubungkan dengan sabuk, (3) menyebutkan aplikasi hubungan roda-roda dalam kehidupan sehari-hari. (4)	***Apersepsi*** 1. siswa menganggapi gambaran gambaran tentang pentingnya memahami pengertian gerak melingkar beraturan. 2. siswa memecahkan masalah mengenai gerak melingkar beraturan dan membedakan laku dan kecepatan pada gerak melingkar beraturan. 3. Siswa mendengarkan dan mencermati penjelasan dari gurutentang tujuan pembelajaran dan langkah-langkan pembelajaran model Problem based learning	

	malakukan percobaan untuk menentukan periode, frekuensi, kecepatan linier dan kecepatan sudut pada gerak melingkar. (5) Siswa mampu melakukan percobaan untuk menentukan percepatan sentripetal dan gaya sentripetal.		
Fase -1 : orientasi siswa pada masalah	(a) Guru mengajukan masalah 1 yang tertera pada Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dengan bantuan IT (*power point*). (b) Guru meminta siswa mengamati (membaca) dan memahami masalah secara individu dan mengajukan hal-hal yang belum dipahami terkait masalah yang disajikan. (c) Jika ada siswa yang mengalami masalah, guru mempersilahkan siswa lain untuk memberikan tanggapan. Bila diperlukan, guru memberikan bantuan secara klasikal. (d) Guru meminta siswa menuliskan informasi yang terdapat dari masalah tersebut secara teliti	1. siswa mengamati (membaca) dan memahami masalah secara individu dan mengajukan hal-hal yang belum dipahami terkait masalah yang disajikan. 2. Siswa membentuk kelompok yangterdiri dari 5 orang setiap kelompok dan setiap anggota terdiri diberi nomor 0,1, dan 2 3. Siswa berdiskusi dengan kelompoknya untuk menjawabkan LKPD	70 menit

Fase -2: Mengorganisasikan siswa belajar	dengan menggunakan bahasa sendiri. (a) Guru meminta siswa membentuk kelompok heterogen (dari sisi kemampuan, gender, budaya, maupun agama) sesuai pembagian kelompok yang telah direncanakan oleh guru dan di sepakati siswa. (b) Guru menyediakan logistik (media) untuk setiap kelompok. (c) Guru membagikan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang berisikan masalah dan langkah-langkah pemecahan serta meminta siswa berkolaborasi untuk menyelesaikan masalah. (d) Guru berkeliling mencermati siswa bekerja, mencermati dan menemukan berbagai kesulitan yang dialami siswa, serta memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya hal-hal yang belum dipahami.	yang diberikan guru. 4. Siswa mempresentasikan hasil diskusi didepan kelas	

	(e) Guru memberi bantuan berkaitan kesulitan yang dialami siswa secara individu, kelompok, atau klasikal. (f) Meminta siswa bekerja sama untuk menghimpun berbagai konsep dan aturan fisika yang sudah dipelajari serta memikirkan secara cermat strategi pemecahan yang berguna untuk pemecahan masalah. (g) Mendorong siswa agar bekerja sama dalam kelompok.		
Fase -3: Membimbing penyelidikan individu dan kelompok.	(a) Meminta siswa melihat hubungan-hubungan berdasarkan informasi terkait. (b) Guru meminta siswa mendiskusikan cara yang digunakan untuk menemukan semua kemungkinan. Bila siswa belum mampu menjawabnya, guru memberi bantuan.		

Fase- 4: Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	(a) Guru meminta siswa menyiapkan laporan hasil diskusi kelompok secara rapi, rinci, dan sistematis. (b) Guru berkeliling mencermati siswa bekerja menyusun laporan hasil diskusi, dan memberi bantuan, bila diperlukan. (c) Guru meminta siswa menentukan perwakilan kelompok secara musyawarah untuk menyajikan (mempresentasikan) laporan di depan kelas.		
Fase -5: Menganalisa dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.	(a) Guru meminta semua kelompok bermusyawarah untuk menentukan satu kelompok yang mempresentasikan (mengkomunikasikan) hasil diskusinya di depan kelas secara runtun, sistematis, santun, dan hemat waktu. (b) Guru memberi kesempatan kepada siswa dari kelompok penyaji untuk memberikan penjelasan tambahan dengan baik.		

	(c) Guru memberi kesempatan kepada siswa dari kelompok lain untuk memberikan tanggapan terhadap hasil diskusi kelompok penyaji dengan sopan. (d) Guru melibatkan siswa mengevaluasi jawaban kelompok penyaji serta masukan dari siswa yang lain dan membuat kesepakatan, bila jawaban yang disampaikan siswa sudah benar. (e) Selanjutnya, guru membuka ide dari penyelesaian masalah tersebut untuk menemukan rumus (ide) umum untuk menentukan pemecahan masalah yang berkaitan dengan: (1) pengertian percepatan dan gaya sentripental, (2) menganalisis hubungan percepatan dan gaya sentripental, (3) menyebutkan contoh dari gaya sentripental dalam kehidupan sehari-hari, Selama siswa bekerja di dalam kelompok, guru memperhatikan dan mendorong semua siswa untuk terlibat diskusi, dan		

	mengarahkan bila ada kelompok yang melenceng jauh pekerjaannya. (f) Salah satu kelompok diskusi (*tidak harus yang terbaik*) diminta untuk mempresentasikan hasil diskusinya ke depan kelas. Sementara kelompok lain, menanggapi dan menyempurnakan apa yang dipresentasikan. (g) Guru mengumpulkan semua hasil diskusi tiap kelompok (h) Dengan tanya jawab, guru mengarahkan semua siswa pada kesimpulan mengenai permasalahan tersebut.		
Penutup	1. Siswa diminta menyimpulkan tentang: (1) arah perputaran pada roda-roda seporos, bersinggungan dan dihubungkan dengan sabuk, (2) menjelaskan hubungan antara kecepatan linear dan kecepatan sudut pada roda-roda seporos, bersinggungan dan dihubungkan	1. Siswa menyimpulkan materi yang sudah diajarkan.	10 menit

	dengan sabuk, (3) menyebutkan aplikasi hubungan roda-roda dalam kehidupan sehari-hari. (4) malakukan percobaan untuk menentukan periode, frekuensi, kecepatan linier dan kecepatan sudut pada gerak melingkar. (5) Siswa mampu melakukan percobaan untuk menentukan percepatan sentripetal dan gaya sentripetal. 2. Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan untuk tetap belajar. menyebutkan aplikasi hubungan roda-roda dalam kehidupan sehari-hari, percobaan untuk menentukan periode, frekuensi, kecepatan linier dan keepatan sudut pada gerak melingkar, dan percobaan untuk menentukan percepatan sentripetal dan gaya sentripetal. 3. Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan untuk tetap belajar.		

H. Alat/ Media / Sumber Belajar

1. Media : infokus
2. Alat dan Bahan : alat pemutar dari mainan anak-anak, karton berbentuk lingkaran, penggaris, stopwatch, sepeda dayung dan LKPD
3. Sumber Belajar : Buku Fisika billingual kelas X1 , Buku Fisika Penunjang Aktivitas Peserta didik, dan hands out

I. Teknik Penilaian

1. Kognitif
   a. Teknik penilaian : Tertulis
   b. Istrumen : Pre-Test dan Post-Test
   c. Bentuk : Soal Pilihan Ganda

Mengetahui, Guru Mata Pelajaran	Aceh Selatan, Juli 2017 Guru Praktikan,
Hasan Bustami S.Pd NIP.	Sukma Erniza NIM. 251324476

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

(PERCEPATAN SENTRIPETAL)

A. Tujuan Percobaan

1. Mengidentifikasi besaran-besaran pada gerak melingkar beraturan (GMB)
2. Menjelaskan hubungan antara frekuensi, periode dan kecepatan sudut
3. Menjelaskan hubungan antara kecepatan sudut, jari-jari dan kecepatan linier.
4. Menghitung gaya sentripetal

Mengamati :

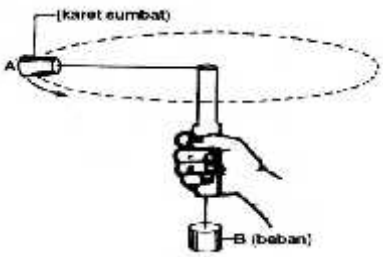
1. Mengamati gerak melingkar pada jam tangan
2. Mengamati animasi gerak planet mengelilingi matahari

Mencoba :

B. Alat dan Bahan

1. Tongkat kayu
2. Beban
3. Stopwatch
4. Mistar
5. Tali

C. Prosedur Percobaan



1. Ikatlah beban yang bermassa 20 gram pada tongkat tali yang telah tersedia

2. Ukurlah panjang tali yang akan digunakan sebagai jari- jari (R) lingkaran dengan ketentuan R1 = 10 cm, R2 = 20 cm, R3 = 30 cm dengan menggunakan mistar.
3. Putarlah benda sehingga bergerak melingkar
4. Ukurlah waktu benda berputar sebanyak 10 putaran dengan menggunakan stopwatch, dan tulis hasul pengamatan kedalam tabel dibawah ini!

D. Data Pengamatan

Massa beban = 20 gram ....

Percobaan	Jari-jari (m)	Waktu tempuh 10 putaran (s)	Frekuensi (f = n/t) (Hz)	Periode (T=1/f) (s)	Kecepatan sudut $\omega = \frac{2\pi}{T}$ (rad/s)	Keepatan linear v=$\frac{2\pi}{T}$ (m/s)	Percepatan centripetal $a_s = \frac{(v)^2}{R}$
Gerak melingkar							

Mengasosiasi :

E. Analisis Data

1. Berdasarkan hasil percobaan jelasan bagaimana hubungan antara frekuesi periode dan kecepatan sudutnya
2. Berdasarkan hasil percobaan jelaskan bagaimana hubugan antara kecepatan sudut, jari-jari dan kecepatan linear.
3. Jika gerak planet mengelilingi matahari merupakan gerak melingkar beraturan, gaya apakah yang bekerja pada planet-planet itu sehingga tetap bergerak pada lintasannya ?

Mengkomunikasikan :

F. Kesimpulan

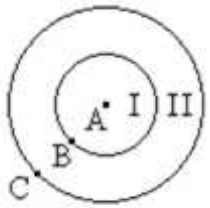
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

A. Tujuan Percobaan

1. Mengetahui ciri-ciri dari hubungan roda-roda sepusat, menggunanakan sabuk/rantai, dan bersinggungan

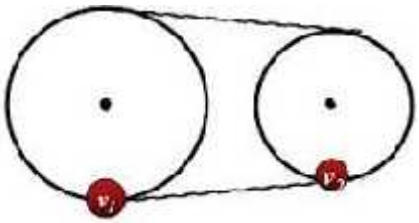
Diskusi

Gambar I



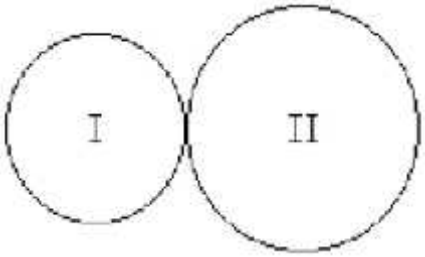
1. Bagaimana kecepatan sudut pada gambar I ? Nyatakan dalam rumus!
2. Bagaimana arah perputarannya?
3. Bagaimanakah kecepatan liniernya? Nyata dalam rumus!

Gamabar 2



1. Bagaimanakah kecepatan sudut pada gambar ? nyatakan dalam rumus !
2. Bagaimanakah arah perputarannya?
3. Bagaimanakah kecepatan liniernya? Nyatakan dalam rumus!

Gambar 3



1. Bagaimanakah kecepatan sudut pada gambar ? nyatakan dalam rumus !
2. Bagaimanakah arah perputarannya?
3. Bagaimanakah kecepatan liniernya? Nyatakan dalam rumus!

Penyelesaian :

1.) $f = \frac{n}{t}$

$= \frac{10}{5,60} = 1,8 \text{ Hz}$

$T = \frac{1}{f}$

$= \frac{1}{1,8} = 0,6 \text{ s}$

$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{0,6} = 3,33 \text{ rad/s}$

$V = \frac{2\pi R}{T} = \frac{2\pi(0,1)}{0,6}$

$= 0,33 \pi \text{ m/s}$

$a_s = \frac{(0,33)^2}{0,1}$

$= \frac{0,11}{0,1}$

$= 1,1$

2.) $f = \frac{n}{t}$

$= \frac{16}{6,07} = 1,6 \text{ Hz}$

$T = \frac{1}{f}$

$= \frac{1}{1,6} = 0,62 \text{ s}$

$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{0,62}$

$= 3,33 \text{ rad/s}$

$V = \frac{2\pi R}{T} = \frac{2\pi(0,2)}{0,62}$

$= 0,65$

$a_s = \frac{(0,65)^2}{0,2}$

$= \frac{0,42}{0,2}$

$= 2,1$

Mengkomunikasikan :

F. Kesimpulan

Dapat disimpulkan bahwa apabila frekuensinya besar maka periodenya kecil. begitu juga sebaliknya Berdasarkan percobaan tersebut dapat diketahui jumlah putaran setiap waktu.

① Hubungan frekuensi dan periode adalah hubungannya berbanding berbalik yaitu apabila frekuensinya besar maka periodenya akan kecil sebaliknya. hubungannya dapat dinyatakan dengan persamaan rumus yaitu :

$$T = \frac{1}{F} \text{ dan } F = \frac{1}{T}$$

② Hubungan kecepatan sudut dan kecepatan linier adalah apabila jari-jarinya besar maka kecepatan sudut dan kecepatan linier juga besar.

③ Penyebabnya adanya percepatan gravitasi.

Nama :1. Yeni Afifah Rizal (YAR)

2. Fitra Lahida (FTR)

3. Mulyati Haliza (MHA)

4. Rezha ferly (RZF)

5. Tamlija (TLJ)

6. Susanti Dsogadi (SSD)

Kelas : X IPA - 1 (kelas Eksperimen)

Kelompok : I

Gambar 1

1. Pada kasus ini kedua roda berbeda ukuran berada pada satu porus yang sama akibatnya kedua roda mempunyai kecepatan sudut ~~A~~ ~~kecepatan sudut~~ yang sama kecepatan sudut A = kecepatan sudut B $\omega A = \omega B$
2. Putaran arah yang sama, seperti arah jarum jam
3. Kecepatan linernya berbeda. Semakin besar ukuran (jari-jari) roda makan akan semakin besar kecepatan linear nya.

Gambar 2

1. Dalam hubungan roda ini kecepatan sudutnya adalah yang berbeda. $\omega A \neq \omega B$
2. Arah putaranya searah
3. Ketika dua roda kita hubungkan dengan sebuah rantai, maka kedua roda tsb akan memiliki kecepatan linier yang sama (sama dengan kecepatan gerak rantai $Va = Vb$

Gambar 3

1. kecepatan sudut adalah berbeda $V_1 = V_2$
2. arah putaranya berlawanan
3. kecepatan linearnya berbeda. Jadi kecepatan linier sama tapi berbeda arah.

KISI-KISI SOAL PRETEST DAN POSTEST
PADA MATERI GERAK MELINGKAR

NO.	INDIKATOR	SOAL	KOGNITIF	JAWABAN
1.	menjelaskan pengertian gerak melingkar beraturan	1. Gerak melingkar beraturan merupakan gerak suatu benda dengan suatu lintasan melingkar dengan….. a. Kecepatannya tetap b. Vector kecepatan liniernya tetap c. Percepatan konstan d. Periodenya tetap e. Kelajuan konstan	C1	B
2.	Mengelompokkan ciri-ciri gerak melingkar pada kehidupan	2. Sebuah benda yang bergerak melingkar beraturan dipengaruhi oleh suatu gaya yang arah: a. Searah dengan kecepatan b. Menyinggung lingkaran c. Menuju pusat lingkaran d. Radikal keluar e. Tidak ada ditentukan	C1	A

3.	menjelaskan besaran-besaran periode (T), frekuensi (f), kecepatan linier (v), dan kecepatan sudut (ω) dalam gerak melingkar.	3. Banyaknya getaran gelombang yang terjadi dalam waktu satu detik adalah …. a. Frekuensi b. Periode c. Amplitudo d. Frekuensi bunyi e. Bunyi	C2	A
4.	Mengelompokkan ciri-ciri gerak melingkar pada kehidupan	4. Berdasarkan beberapa kasus di bawah ini a. mobil melaju di jalan lurus dengan kecepatan konstan 65 km/jam b. gerak perputaran jarum jam c. roda motor yang sedang bergerak terhadap jalan d. gerak sebuah titik pada baling-baling kipas angin. e. peluru yang ditembakkan dengan keepatan awal 75 m/s pernyataan yang menunjukkan gerak melingkar adalah .... a. a, b, dan c b. a dan c c. b dan d d. d saja e. semua benar	C2	C
5.	Menemukan pola hubungan kecepatan	5. Sebuah benda bergerak dengan kelajuan konstan v melalui lintasan yang berbentuk	C2	C

	linier,jari-jari roda terhadap kecepatan sentripetal	lingkaran berjari-jari R dengan percepatan sentripetal a_s agar percepatan sentripetal menjadi dua kali semula maka a. v dijadikan 4 kali dan R dijadikan 2 kali semula b. v dijadikan 2 kali dan R dijadikan 4 kali semula c. v dijadikan 2 kali dan R dijadikan 2 kali semula d. v tetap dan R dijadikan 2 kali semula e. v dijadikan dijadikan 2 kali dan R tetap		
6.	Mengelompokkan ciri-ciri gerak melingkar pada kehidupan	6. Diantara benda dibawah ini yang memiliki laju putaran yang tetap: a. Baling-baling kipas angin b. Baling-baling pesawat c. Jarum kompas d. Jarum jam dinding e. Roda sepeda	C2	E
7.	Menemukan pola hubungan gaya sentripetal dengan kecepatan linier	7. Dua benda A dan B masing-masing bermassa 2 kg dan 4 kg diikat dengan tali yang sama panjangnya 1 m. jik kedua benda diputar dengan kecepatan linear sama besar 2 m/s, maka perbandingan gaya sentripetal benda A san benda B adalah ….	C2	B

		a. $F_A : F_B = 1 : 3$ b. $F_A : F_B = 1 : 2$ c. $F_A : F_B = 2 : 3$ d. $F_A : F_B = 1 : 4$ e. $F_A : F_B = 1 : 5$		
8.	Dapat menghitung periode (T), frekuensi (f), kecepatan linier (v), dan kecepatan sudut (ω) dalam gerak melingkar.	8. Sebuah benda yang digantung pada seutas tali yang digerakkan melingkara dengan kealjuan tetap. Bola tersebut dapat menempuh putaran sebanyak 120 putaran dalam 1 menit. Maka besar periode adalah…. a. 1 s b. 1,5 s c. 2 s d. 2,5 s e. 0,5 s	C3	C
9.	Dapat menghitung periode (T), frekuensi (f), kecepatan linier (v), dan	9. Jika suatu benda melakukan 1 putaran dalam 2 sekon, maka berarah periodanya adalah (T) a. 0,5 s b. 1 s	C3	A

	kecepatan sudut (ω) dalam gerak melingkar.	c. 2 s d. 1.5 s e. 2,5 s		
10.	Memprediksi kesimpulan hasil percobaan	10. Perhatikan penyataan gerak melingkar beraturan berikut! 1. kecepatan sudut sebanding dengan frekuensi 2. kecepatan linier sebanding dengn kecepatan sudut 3. kecepatan sudut sebanding dengan period Penyataan yang benar adalah .... a. 1 saja b. 1 dan 2 c. 2 saja d. 2 dan 3 e. 3 saja	C3	B
11.	menjelaskan hubungan periode (T), frekuensi (f), kecepatan linier (v), dan kecepatan sudut (ω) dalam gerak melingkar.	11. Hubungan periode dengan frekuensi putaran diriumuskan…. a. T = f b. T= 2. F c. T = $\frac{t}{n}$ d. f = $\frac{n}{t}$	C3	E

		e. $T = \frac{1}{f}$		
12.	Menemukan pola hubungan gaya sentripetal dengan kecepatan linier	12. Jika dua batu masing-masing mempunyai berat yang sama dan diikat dengan tali. Batu pertama diikat dengan tali yang pendek dan batu yang kedua dengan tali yang panjang maka percepatan setripetalnya akan…. a. Sama b. Semakin besar c. Semakin sedikit d. Tidak berpengaruh e. Konstan	C4	B
13.	Menganalisis hubungan gerak melingkar dengan hukum Newton II	13. Sebuah batu dengan massa 20 g diikat dengan tali dan diputar sehingga lintasannya berbentuk lingkaran vertikal dengan jari-jari 0,5 m. jika kecepatan sudut batu 6 rad/s dan g= 10 m/s^2, maka gaya tegang tali pada saat dititik tertinggi adalah …. a. 1,24 N b. 1,6 N c. 3,6 N d. 5,6 N e. 12,4 N	C4	B

14.	Menyelidiki hubungan besaran-berasan dalam gerak melingkar	14. Berputar dengan percepatan sudut putar 3 put/s^2 . suatu titik naik pada ujung kipas angin yang bergerak melingkar dengan kecepatan sudut awal 1 put/s setelah 2 detik telah berputar sebanyak? …. a. 2 put b. 4 put c. 6 put d. 8 put e. 10 put	C4	C
15.	Menyelidiki hubungan besaran-berasan dalam gerak melingkar	15. Sebuah roda berputar dengan frekuensi 4 Hz. Maka: 1. Kecepatan sudut roda 8π rad/s. 2. Dititik berjarak 2 meter dari pusat roda laju linearnya 16π m/s. 3. Dititik berjarak 0,5 meter dari pusat roda, percepatan sentripetalnya 32π m/s^2. Pernyataan yang benar adalah... a. 1 dan 2 b. 1 dan 3 c. 1, 2, dan 3 d. 2 saja	C5	A

		e. 3 saja		
16.	Menghitung kecepatan sudut dari fungsi percepatan sudut.	16. Persamaan gerak posisi sudut sebuah benda yang bereaksi adalah $\theta = (3x^2 + 4)$ rad,berapakah kecepatan sudut rata-rata benda yang bergerak dari 1s sampai 2s ?.... a. 1 rad/s b. 3 rad/s c. 6 rad/s d. 8 rad/s e. 9 rad/s	C4	C
17.	Menyelidiki hubungan besaran-berasan dalam gerak melingkar	17. Sebuah benda yang massanya 50 gram bergerak melingkar beraturan dengan kecepatan 2 m/s. Bila jari jari lintasan itu 0,5 m, maka 1. waktu untuk 1 putaran adalah 1,57 s 2. besar percepatan sentripetalnya adalah 8 m/s^2 3. gaya sentripetalnya adalah o,4 N 4. vektor kecepatannya tidak tetap Pernyataan yang benar dibawah ini adalah ..., a. 1, 2 dan 3 b. 1 dan 3 c. 2 dan 4 d. 4 saja e. semua benar	C5	A

18.	Menyelidiki hubungan besaran-berasan dalam gerak melingkar	18. Sebuah benda mula-mula diam, kemudian melakukan gerak melingkar beraturan dngan kecepatan sudut 240 rpm. Jika jari-jari lingkaran 10 cm dan benda telah menempuh waktu 4 sekon, maka pernyataan yang benar dibawah ini adalah .... a. periode putaran benda 0,5 s dan frekuensinya 2 Hz. b. kecepatan liniernya 0,8 πm/s dan kecepatan susutnya 0,8 πm/s c. kecepatan linier benda 0,8 πm/s dan jarak tempuhnya 32 m/s d. jaraktempuh benda 32 m dan percepatan benda 0,2 m/s^2 e. percepatan benda 0,2 π m/s^2 jarak tempuh benda 32 πm	C4	A
19.	Menemukan pola hubungan gaya sentripetal dengan kecepatan linier	19. Seorang siswa memutar sebuah batu yang diikatkan pada ujung seutas tali. Batu diputar secara horizotal seperti gambar. Jika laju diputarnya batu dijadikan 2 kali semula, maka gaya sentripetalnya menjadi..... a. 0,3 N b. 0,6 N c. 3 N d. 6 N e. 30 N	C2	C
20.	Mengklasifikasi hubungan	20. Pada sebuah benda yang bergerak	C2	E

	besaran-besaran dalam gerak melingkar	melingkar beraturan, kecepatan liniernya bergntung pada.... a. massa dan jari-jari lingkaran b. massa dan periode c. massa dan frekuensi d. periode dan jari-jari lintasan e. kecepatan sudut dan jari-jari lingkaran		

BUTIR SOAL *PROTES*

UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR

POKOK BAHASAN GERAK MELINGKAR

NAMA :

NIS :

KELAS :

Petunjuk:

1. Pilihlah salah satu jawaban yang benar dengan memberi tanda silang (X) pada huruf a, b, c, atau d pada lembar jawaban.
2. Apabila ada jawaban yang salah dan ingin memperbaiki, coretlah dengan 2 garis lurus mendatar pada jawaban yang salah dan silang (X) jawaban yang benar.

Soal:

1. Ketika suatu benda bergerak sepanjang lintasan melingkar dengan kelajuan konstan benda tersebut mengalami percepatan yang arahnya:
   a. Searah dengan keceptan
   b. Menyinggung lingkaran
   c. Menuju pusat lingkaran
   d. Radikal keluar
   e. Tidak ada ditentukan
2. Banyaknya getaran gelombang yang terjadi dalam waktu satu detik adalah
   a. Frekuensi
   b. Periode
   c. Amplitudo
   d. Frekuensi bunyi
   e. Bunyi

3. Berdasarkan beberapa kasus dibawah ini
   a. mobil melaju di jalan lurus dengan kecepatan konstan 65 km/jam
   b. gerak perputaran jarum jam
   c. roda motor yang sedang bergerak terhadap jalan
   d. gerak sebuah titik pada baling-baling kipas angin.
   e. peluru yang ditembakkan dengan keepatan awal 75 m/s

   pernyataan yang menunjukkan gerak melingkar adalah ....
   a. a, b, dan c
   b. a dan c
   c. b dan d
   d. d saja
   e. semua benar
4. Sebuah benda bergerak dengan kelajan konstan v melalui lintasan yang berbentuk lingkaran berjari-jari R dengan percepatan sentripetal a_s agar percepatan sentripetal menjadi dua kali semula maka
   a. v dijadikan 4 kali dan R dijadikan 2 kali semula
   b. v dijadikan 2 kali dan R dijadikan 4 kali semula
   c. v dijadikan 2 kali dan R dijadikan 2 kali semula
   d. v tetap dan R dijadikan 2 kali semula
   e. v dijadikan dijadikan 2 kali dan R tetap
5. Gerak melingkar beraturan merupakan gerak suatu benda dengan suatu lintasan melingkar dengan…..
   a. Kecepatannya tetap
   b. Vector kecepatan liniernya tetap
   c. Percepatan konstan
   d. Periodenya tetap
   e. Kelajuan konstan
6. Sebuah benda yang massanya 50 gram bergerak melingkar beraturan dengan kecepatan 2 m/s. Bila jarijjari lintasan itu 0,5 m, maka

   1. waktu untuk 1 putaran adalah 1,57 s

2. besar percepatan sentripetalnya adalah 8 m/s^2
3. gaya sentripetalnya adalah o,4 N
4. vektor kecepatannya tidak tetap

Pernyataan yang benar dibawah ini adalah ...,

a. 1, 2 dan 3
b. 1 dan 3
c. 2 dan 4
d. 4 saja
e. semua benar

7. Sebuah benda mula-mula diam, kemudian melakukan gerak melingkar beraturan dngan kecepatan sudut 240 rpm. Jika jari-jari lingkaran 10 cm dan benda telah menempuh waktu 4 sekon, maka pernyataan yang benar dibawah ini adalah ....
   a. periode putaran benda 0,5 s dan frekuensinya 2 Hz.
   b. kecepatan liniernya 0,8 πm/s dan kecepatan susutnya 0,8 πm/s
   c. kecepatan linier benda 0,8 πm/s dan jarak tempuhnya 32 m/s
   d. jaraktempuh benda 32 m dan percepatan benda 0,2 m/s^2
   e. percepatan benda 0,2 π m/s^2 jarak tempuh benda 32 πm
8. Seorang siswa memutar sebuah batu yang diikatkan pada ujung seutas tali. Batu diputar secara horizotal seperti gambar. Jika laju diputarnya batu dijadikan 2 kali semula, maka gaya sentripetalnya menjadi.....
   a. 0,3 N
   b. 0,6 N
   c. 3 N
   d. 6 N
   e. 30 N
9. Pada sebuah benda yang bergerak melingkar beraturan, kecepatan liniernya bergntung pada...
   a. massa dan jari-jari lingkaran
   b. massa dan periode

c. massa dan frekuensi

d. periode dan jari-jari lintasan

e. kecepatan sudut dan jari-jari lingkaran

10. Diantara benda dibawah ini yang memiliki laju putaran yang tetap:
    a. Baling-baling kipas angin
    b. Baling-baling pesawat
    c. Jarum kompas
    d. Jarum jam dinding
    e. Roda sepeda

11. Dua benda A dan B masing-masing bermassa 2 kg dan 4 kg diikat dengan tali yang sama panjangnya 1 m. jik kedua benda diputar dengan kecepatan linear sama besar 2 m/s, maka perbandingan gaya sentripetal benda A san benda B adalah ….

    a. $F_A : F_B = 1 : 3$
    b. $F_A : F_B = 1 : 2$
    c. $F_A : F_B = 2 : 3$
    d. $F_A : F_B = 1 : 4$
    e. $F_A : F_B = 1 : 5$

12. sebuah benda yang digantung pada seutas tali yang digerakkan melingkara dengan kealjuan tetap. Bola tersebut dapat menempuh putaran sebanyak 120 putaran dalam 1 menit. Maka besar periode adalah….
    a. 1 Hz
    b. 1,5 Hz
    c. 2 Hz
    d. 2,5 Hz
    e. 0,5 Hz

13. Jika suatu benda melakukan 1 putaran dalam 2 sekon, maka berarah periodanya adalah (T)
    a. 0,5 s
    b. 1 s

c. 2 s

d. 1.5 s

e. 2,5 s

14. Perhatikan penyataan gerak melingkar beraturan berikut!

1. kecepatan sudut sebanding dengan frekuensi

2. kecepatan linier sebanding dengn kecepatan sudut

3. kecepatan sudut sebanding dengan period

Penyataan yang benar adalah .....

a. 1 saja

b. 1 dan 2

c. 2 saja

d. 2 dan 3

e. 3 saja

15. Jika dua batu masing-masing mempunyai berat yang sama dan diikat dengan tali. Batu pertama diikat dengan tali yang pendek dan batu yang kedua dengan tali yang panjang maka percepatan setripetalnya akan…..

a. Sama

b. Semakin besar

c. Semakin sedikit

d. Tidak berpengaruh

e. Konstan

16. Sebuah batu dengan massa 20 g diikat dengan tali dan diputar sehingga lintasannya berbentuk lingkaran vertikal dengan jari-jari 0,5 m. jika kecepatan sudut batu 6 rad/s dan g= 10 m/s^2, maka gaya tegang tali pada saat dititik tertinggi adalah ….

a. 1,24 N

b. 1,6 N

c. 3,6 N

d. 5,6 N

e. 12,4 N

17. Berputar dengan percepatan sudut putar 3 put/s^2 . suatu titik naik pada ujung kipas angin yang bergerak melingkar dengan kecepatan sudut awal 1 put/s setelah 2 detik telah berputar sebanyak?
    a. 2 put
    b. 4 put
    c. 6 put
    d. 8 put
    e. 10 put
18. Hubungan periode dengan frekuensi putaran diriumuskan….
    a. T = f
    b. T= 2. F
    c. T = $\frac{t}{n}$
    d. f = $\frac{n}{t}$
    e. T = $\frac{1}{t}$

19. Sebuah roda berputar dengan frekuensi 4 Hz. Maka:
    1. Kecepatan sudut roda 8π rad/s.
    2. Dititik berjarak 2 meter dari pusat roda laju linearnya 16π m/s.
    3. Dititik berjarak 0,5 meter dari pusat roda, percepatan sentripetalnya 32π m/s^2.

    Pernyataan yang benar adalah...
    a. 1 dan 2
    b. 1 dan 3
    c. 1, 2, dan 3
    d. 2 saja
    e. 3 saja

20. Persamaan gerak posisi sudut sebuah benda yang bereaksi adalah $\theta = (3x^2 + 4)$ rad, berapakah kecepatan sudut rata-rata benda yang bergerak dari 1s sampai 2s? ….
    a. 1 rad/s
    b. 3 rad/s
    c. 6 rad/s
    d. 8 rad/s
    e. 9 rad/s

Kunci Jawaban Soal Pretest

1. A
2. A
3. C
4. C
5. B
6. A
7. A
8. C
9. E
10. E
11. B
12. C
13. A
14. B
15. B
16. B
17. C
18. C
19. A
20. C

BUTIR SOAL *PROTES*

UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR

POKOK BAHASAN GERAK MELINGKAR

NAMA :

NIS :

KELAS :

Petunjuk:

1. Pilihlah salah satu jawaban yang benar dengan memberi tanda silang (X) pada huruf a, b, c, atau d pada lembar jawaban.
2. Apabila ada jawaban yang salah dan ingin memperbaiki, coretlah dengan 2 garis lurus mendatar pada jawaban yang salah dan silang (X) jawaban yang benar.

Soal:

1. Ketika suatu benda bergerak sepanjang lintasan melingkar dengan kelajuan konstan benda tersebut mengalami percepatan yang arahnya:
   a. Searah dengan keceptan
   b. Menyinggung lingkaran
   c. Menuju pusat lingkaran
   d. Radikal keluar
   e. Tidak ada ditentukan
2. Banyaknya getaran gelombang yang terjadi dalam waktu satu detik adalah
   a. Frekuensi
   b. Periode
   c. Amplitudo
   d. Frekuensi bunyi
   e. Bunyi

3. Berdasarkan beberapa kasus dibawah ini
   a. mobil melaju di jalan lurus dengan kecepatan konstan 65 km/jam
   b. gerak perputaran jarum jam
   c. roda motor yang sedang bergerak terhadap jalan
   d. gerak sebuah titik pada baling-baling kipas angin.
   e. peluru yang ditembakkan dengan keepatan awal 75 m/s

   pernyataan yang menunjukkan gerak melingkar adalah ....
   a. a, b, dan c
   b. a dan c
   c. b dan d
   d. d saja
   e. semua benar
4. Sebuah benda bergerak dengan kelajan konstan v melalui lintasan yang berbentuk lingkaran berjari-jari R dengan percepatan sentripetal a_s agar percepatan sentripetal menjadi dua kali semula maka
   a. v dijadikan 4 kali dan R dijadikan 2 kali semula
   b. v dijadikan 2 kali dan R dijadikan 4 kali semula
   c. v dijadikan 2 kali dan R dijadikan 2 kali semula
   d. v tetap dan R dijadikan 2 kali semula
   e. v dijadikan dijadikan 2 kali dan R tetap
5. Gerak melingkar beraturan merupakan gerak suatu benda dengan suatu lintasan melingkar dengan…..
   a. Kecepatannya tetap
   b. Vector kecepatan liniernya tetap
   c. Percepatan konstan
   d. Periodenya tetap
   e. Kelajuan konstan
6. Sebuah benda yang massanya 50 gram bergerak melingkar beraturan dengan kecepatan 2 m/s. Bila jarijjari lintasan itu 0,5 m, maka

   1. waktu untuk 1 putaran adalah 1,57 s

2. besar percepatan sentripetalnya adalah 8 m/s^2
3. gaya sentripetalnya adalah o,4 N
4. vektor kecepatannya tidak tetap

Pernyataan yang benar dibawah ini adalah ...,

a. 1, 2 dan 3
b. 1 dan 3
c. 2 dan 4
d. 4 saja
e. semua benar

7. Sebuah benda mula-mula diam, kemudian melakukan gerak melingkar beraturan dngan kecepatan sudut 240 rpm. Jika jari-jari lingkaran 10 cm dan benda telah menempuh waktu 4 sekon, maka pernyataan yang benar dibawah ini adalah ....
   a. periode putaran benda 0,5 s dan frekuensinya 2 Hz.
   b. kecepatan liniernya 0,8 πm/s dan kecepatan susutnya 0,8 πm/s
   c. kecepatan linier benda 0,8 πm/s dan jarak tempuhnya 32 m/s
   d. jaraktempuh benda 32 m dan percepatan benda 0,2 m/s^2
   e. percepatan benda 0,2 π m/s^2 jarak tempuh benda 32 πm
8. Seorang siswa memutar sebuah batu yang diikatkan pada ujung seutas tali. Batu diputar secara horizotal seperti gambar. Jika laju diputarnya batu dijadikan 2 kali semula, maka gaya sentripetalnya menjadi.....
   a. 0,3 N
   b. 0,6 N
   c. 3 N
   d. 6 N
   e. 30 N
9. Pada sebuah benda yang bergerak melingkar beraturan, kecepatan liniernya bergntung pada...
   a. massa dan jari-jari lingkaran
   b. massa dan periode

c. massa dan frekuensi

d. periode dan jari-jari lintasan

e. kecepatan sudut dan jari-jari lingkaran

10. Diantara benda dibawah ini yang memiliki laju putaran yang tetap:
    a. Baling-baling kipas angin
    b. Baling-baling pesawat
    c. Jarum kompas
    d. Jarum jam dinding
    e. Roda sepeda

11. Dua benda A dan B masing-masing bermassa 2 kg dan 4 kg diikat dengan tali yang sama panjangnya 1 m. jik kedua benda diputar dengan kecepatan linear sama besar 2 m/s, maka perbandingan gaya sentripetal benda A san benda B adalah ….

    a. $F_A : F_B = 1 : 3$
    b. $F_A : F_B = 1 : 2$
    c. $F_A : F_B = 2 : 3$
    d. $F_A : F_B = 1 : 4$
    e. $F_A : F_B = 1 : 5$

12. sebuah benda yang digantung pada seutas tali yang digerakkan melingkara dengan kealjuan tetap. Bola tersebut dapat menempuh putaran sebanyak 120 putaran dalam 1 menit. Maka besar periode adalah….
    a. 1 Hz
    b. 1,5 Hz
    c. 2 Hz
    d. 2,5 Hz
    e. 0,5 Hz

13. Jika suatu benda melakukan 1 putaran dalam 2 sekon, maka berarah periodanya adalah (T)
    a. 0,5 s
    b. 1 s

c. 2 s

d. 1.5 s

e. 2,5 s

14. Perhatikan penyataan gerak melingkar beraturan berikut!

1. kecepatan sudut sebanding dengan frekuensi

2. kecepatan linier sebanding dengn kecepatan sudut

3. kecepatan sudut sebanding dengan period

Penyataan yang benar adalah .....

a. 1 saja

b. 1 dan 2

c. 2 saja

d. 2 dan 3

e. 3 saja

15. Jika dua batu masing-masing mempunyai berat yang sama dan diikat dengan tali. Batu pertama diikat dengan tali yang pendek dan batu yang kedua dengan tali yang panjang maka percepatan setripetalnya akan…..

a. Sama

b. Semakin besar

c. Semakin sedikit

d. Tidak berpengaruh

e. Konstan

16. Sebuah batu dengan massa 20 g diikat dengan tali dan diputar sehingga lintasannya berbentuk lingkaran vertikal dengan jari-jari 0,5 m. jika kecepatan sudut batu 6 rad/s dan g= 10 m/s^2, maka gaya tegang tali pada saat dititik tertinggi adalah ….

a. 1,24 N

b. 1,6 N

c. 3,6 N

d. 5,6 N

e. 12,4 N

17. Berputar dengan percepatan sudut putar 3 put/s^2 . suatu titik naik pada ujung kipas angin yang bergerak melingkar dengan kecepatan sudut awal 1 put/s setelah 2 detik telah berputar sebanyak?
    a. 2 put
    b. 4 put
    c. 6 put
    d. 8 put
    e. 10 put
18. Hubungan periode dengan frekuensi putaran diriumuskan….
    a. T = f
    b. T= 2. F
    c. T = $\frac{t}{n}$
    d. f = $\frac{n}{t}$
    e. T = $\frac{1}{t}$

19. Sebuah roda berputar dengan frekuensi 4 Hz. Maka:
    1. Kecepatan sudut roda 8π rad/s.
    2. Dititik berjarak 2 meter dari pusat roda laju linearnya 16π m/s.
    3. Dititik berjarak 0,5 meter dari pusat roda, percepatan sentripetalnya 32π m/s^2.

    Pernyataan yang benar adalah...
    a. 1 dan 2
    b. 1 dan 3
    c. 1, 2, dan 3
    d. 2 saja
    e. 3 saja

20. Persamaan gerak posisi sudut sebuah benda yang bereaksi adalah $\theta = (3x^2 + 4)$ rad, berapakah kecepatan sudut rata-rata benda yang bergerak dari 1s sampai 2s? ….
    a. 1 rad/s
    b. 3 rad/s
    c. 6 rad/s
    d. 8 rad/s
    e. 9 rad/s

Kunci Jawaban Soal Pretest

1. A
2. A
3. C
4. C
5. B
6. A
7. A
8. C
9. E
10. E
11. B
12. C
13. A
14. B
15. B
16. B
17. C
18. C
19. A
20. C

Dokumentasi Penelitian

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama	: Sukma Erniza
Tempat /Tanggal Lahir	: Suaq Bakong/11 Januari 1996
Jenis Kelamin	: Perempuan
Agama	: Islam
Kabupaten/Suku	: Aceh Selatan/Aceh
Status	: Belum Kawin
Alamat	: Jl. Cempaka No.2, Suaq Bakong
Pekerjaan/NIM	: Mahasiswi/251324476
Nama Orang Tua	
Ayah	: Zainal Abiddin
Ibu	: Ermida S.Pd
Pekerjaan	: PNS
Alamat	: Jl. Cempaka No.2, Suaq Bakong, Kluet Selatan Aceh Selatan
Pendidika	
Sekolah Dasar	: SDN 1 Kandang
SMP	: MTsN Suaq Bakong
SMA	: SMA Negeri 1 Kluet Selatan
Perguruan Tinggi	: Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Jurusan Pendidikan Fisika, UIN Ar-Raniry Banda Aceh 2013

Banda Aceh, 08 Januari 2018

Sukma Erniza