PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE STAD UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA DI MAN 2 ACEH BARAT KELAS X PADA MATERI GERAK MELINGKAR

Skripsi

Diajukan Oleh:

FITRIA RAHMAH
NIM: 251324482

Diajukan untuk melengkapi tugas-tugas
dan memenuhi syarat-syarat guna memperoleh
gelar Sarjana Pendidikan

FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN (FTK)
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
DARUSSALAM – BANDA ACEH
2017

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE STAD UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA DI MAN 2 ACEH BARAT KELAS X PADA MATERI GERAK MELINGKAR

SKRIPSI

Diajukan Kepada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK)
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh
Beban Studi Program Sarjana S-1
Dalam Ilmu Tarbiyah

Oleh:

FITRIA RAHMAH
NIM. 251324482
Mahasiswi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Jurusan Pendidikan Fisika

Disetujui Oleh:

Pembimbing I,

Drs. Soewarno S, M.Si
Nip.195609131985031003

Pembimbing II,

Rusydi, S.T, M.Pd
Nip.196611111999031002

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE STAD UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA DI MAN 2 ACEH BARAT KELAS X PADA MATERI GERAK MELINGKAR

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-I)
Dalam Ilmu Pendidikan Fisika

Pada Hari / Tanggal : Rabu, 27 Desember 2017 M
8 Rabiul Akhir 1439 H

Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

Ketua

Drs. Soewarno S, M.Si
NIP.195609131985031003

Sekretaris

Rahmati, M.Pd
NIDN.

Penguji I

Rusydi, S.T, M.Pd
NIP.196611111999031002

Penguji II

Yusran, M.Pd
NIP. 197106261997021003

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

Dr. Mujiburrahman, M. Ag
NIP. 19710908200112100l

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Fitria Rahmah
Nim : 251324482
Prodi : Pendidikan Fisika
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

Judul Skripsi : Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa di MAN 2 Aceh Barat Kelas X pada Materi Gerak Melingkar

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan skripsi ini, saya:

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembaangkan 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 di kemudian hari ada tuntutan dari pihak lain lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dapat 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.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Banda Aceh, 14 November 2017

Yang Menyatakan,

Fitria Rahmah

251324482

ABSTRAK

Nama	: Fitria Rahmah
Nim	: 251324482
Fakultas/Prodi	: Tarbiyah dan Keguruan/Pendidikan Fisika
Judul	: Penerepan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Di MAN 2 Aceh Barat Kelas X pada Materi Gerak Melingkar
Tanggal Sidang	: 27 Desember 2017
Tebal	: 145
Pembimbing I	: Drs. Soewarno S, M.Si
Pembimbing II	: Rusydi, S.T, M.Pd
Kata Kunci	:Model Kooperatif Tipe STAD, Hasil Belajar, Gerak Melingkar

Bertambahnya minat siswa dengan terlibat aktif dalam proses pembelajaran akan berdampak pada meningkatnya hasil belajar siswa. Akan tetapi, siswa sering menganggap bahwa pelajaran fisika sulit sehingga siswa kurang berminat dalam mengikuti pembelajaran fisika. Pemilihan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD (*Student Teams Achievement Division*) dikarenakan STAD dapat mengaktifkan dan menumbuhkan minat siswa. Sehingga penggunaan STAD dapat meningkatkan keaktifan siswa. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya peningkatan hasil belajar siswa melalui penggunaan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD (*Student Teams Achievement Division*) pada materi Gerak Melingkar. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X MAN 2 Aceh Barat Pengambilan sampel dilakukan menggunakan teknik *random sampling*. Sampel dalam penelitian ini adalah kelas X $SAINS_2$ dan kelas X $SAINS_1$. Metode yang digunakan adalah metode penelitian quasi eksperimen. Data dikumpulkan dalam bentuk soal *pre-test* dan *post-test*. Setelah dilakukan pengujian hipotesis diperoleh t_{tabel} = 1,68 dan t_{hitung} = 2,74 sehingga H_a diterima dan H_o ditolak. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa penggunaan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD (*Student Teams Achievement Division*) dapat meningkatkan hasil belajar siswa di MAN 2 Aceh Barat pada materi Gerak Melingkar.

KATA PENGANTAR

Segala puji beserta syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Shalawat dan salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah memberikan revolusi terbaik kepada umat manusia dan peradaban Islam sehingga membawa kita menuju alam yang penuh dengan ilmu pengetahuan.

Skripsi ini berjudul "**Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Stad Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa di MAN 2 Aceh Barat Kelas X Pada materi Gerak Melingkar".** Maksud dan tujuan penulisan skripsi ini adalah untuk memenuhi sebagian persyaratan mendapatkan gelar Sarjana pada Program Studi Pendidikan Fisika UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

Selanjutnya dalam penulisan skripsi ini tidak terlepas atas bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, maka penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

1) Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh Bapak Dr. Mujiburrahman, M.Ag.
2) Ketua Prodi Pendidikan Fisika Ibu Khairiah Syahabuddin MHSc.ESL., M.TESOL, Ph.D. beserta seluruh Staf Prodi Pendidikan Fisika.

3) Bapak Drs. Soewarno S, M.Si, selaku pembimbing utama yang telah meluangkan waktu dan memberikan saran-saran terbaik dalam penulisan skripsi ini dan bapak Rusydi, S.T, M.Pd selaku pembimbing kedua yang telah membimbing dan mengarahkan penulis agar skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
4) Ibu Dra. Ida Meutiawati M.Pd selaku Penasehat Akademik (PA).
5) Kepada ayahanda Alm. Muhibbun Nasri dan ibunda Inaswati yang telah memberikan pengorbanan moril maupun materil dan dukungan yang sangat luar biasa kepada penulis serta segenap keluarga tercinta, dan adik Nini Safwani.
6) Kepala sekolah MAN 2 Aceh Barat bapak M. Kasman, S.Ag yang telah memberikan izin kepada penulis untuk mengumpulkan data penelitian dan guru mata pelajaran fisika di MAN 2 Aceh Barat ibu Murhamah, S.Pd serta kakak Suniana,S.Pd yang telah memberikan ilmu serta saran agar proses penelitian berjalan dengan optimal.
7) Bapak/Ibu Dosen Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh yang telah mengajarkan dan membimbing penulis.
8) Kepada sahabat-sahabat, khususnya kepada Rahmanita, Khusna Boru Tumeang, Novita Sari, Fathiya Nufus, Maghfirah Ulfa, Maisa Fitri, Siti Hajar, Lisa Agustia, Ayu Rismayanti, Wilda Safitri, Ida Rosyida, Khairunnisak dan semua teman-teman mahasiswa pendidikan fisika leting 2013 lainnya yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu dan

menyamakan rasa dalam perkuliahan serta memotivasi penulis dalam penyelesaian skripsi ini.

9) Kepada seluruh pihak yang telah membantu dan memberikan semangat dalam proses penyelesaian skripsi ini.

Semoga dengan segala partisipasi dan motivasi yang telah diberikan menjadi ladang amal kebaikan dan mendapat pahala yang setimpal di sisi Allah SWT. Akhirnya, dengan segala kerendahan hati penulis menyadari masih banyak terdapat kekurangan di dalam skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak untuk perbaikan skripsi ini dimasa yang akan datang.

Banda Aceh, 07 Desember 2017
Penulis,

Fitria Rahmah

DAFTAR ISI

Halaman

LEMBARAN JUDUL ..... **i**

PENGESAHAN PEMBIMBING ..... **ii**

PENGESAHAN SIDANG ..... **iii**

LEMBAR KEASLIAN KARYA ILMIAH ..... **iv**

ABSTRAK ..... **v**

KATA PENGANTAR ..... **vi**

DAFTAR ISI ..... **ix**

DAFTAR TABEL ..... **xi**

DAFTAR GAMBAR ..... **xii**

DAFTAR LAMPIRAN ..... **xiii**

BAB I PENDAHULUAN **1**

A. Latar Belakang Masalah 1

B. Rumusan Masalah 4

C. Tujuan Penelitian 4

D. Manfaat Penelitian 5

E. Definisi Operasional 5

F. Hipotesis Penelitian 7

BAB II LANDASAN TEORITIS **8**

A. Belajar dan Pembelajaran 8

B. Model Pembelajaran 9

C. Model Pembelajaran Kooperatif 10

D. Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD 11

E. Hasil Belajar 14

F. Materi Gerak Melingkar 18

G. Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD Pada Materi Gerak Melingkar 25

BAB III METODOLOGI PENELITIAN 26
A. Rancangan Penelitian 26
B. Populasi dan Sampel Penelitian..... 27
C. Instrumen Penelitian..... 27
D. Teknik Pengumpulan Data 28
E. Teknik Analisis Data 28

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN..... 33
A. Deskripsi Pelaksanaan Penelitian..... 33
B. Hasil Penelitian dan Analisis Hasil Penelitian 33
C. Pembahasan 61

BAB V PENUTUP..... 65
A. Kesimpulan..... 65
B. Saran..... 65

DAFTAR PUSTAKA..... 66
LAMPIRAN-LAMPIRAN
DAFTAR RIWAYAT HIDUP

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel.2.1 : Langkah-langkah Model Pembelajaran Kooperatif tipe STAD 13

Tabel 2.2 : Jenis, Indikator dan Cara Evaluasi Prestasi 16

Tabel 3.1 : Rancangan Penelitian *Pre-test* dan *Post-test* 26

Tabel 4.1 : Data Nilai *Pre-test* dan *Post-test* Kelas Eksperimen 33

Tabel 4.2 : Data Nilai *Pre-test* dan *Post-test* Kelas Kontrol..... 34

Tabel 4.3 : Daftar Distribusi Frekuensi Nilai *Pre-test* Kelas X $SAINS_2$. 35

Tabel 4.4 : Uji Normalitas Data Nilai *Pre-test* Kelas X $SAINS_2$..... 37

Tabel 4.5 : Daftar Distribusi Frekuensi Nilai *Post-test* Kelas X $SAINS_2$ 40

Tabel 4.6 : Uji Normalitas Data Nilai *Post-test* Kelas X $SAINS_2$ 41

Tabel 4.7 : Daftar Distribusi Frekuensi Nilai *Pre-test* Kelas Kontrol 48

Tabel 4.8 : Uji Normalitas Data Nilai *Pre-test* Kelas Kontrol..... 49

Tabel 4.9 : Daftar Distribusi Frekuensi Nilai *Post-test* Kelas kontrol 52

Tabel 4.10: Uji Normalitas Data Nilai *Post-test* Kelas Kontrol..... 54

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 2.1 : Benda Bergerak Melingkar 18
Gambar 2.2 : Perpindahan Sudut 19
Gambar 2.3 : Gerak Mengelilingi Matahari 21
Gambar 2.4 : Roda-roda Bersinggungan 23
Gambar 2.5 : Roda Dihubungkan dengan Sabuk 23
Gambar 2.6 : Roda-roda Sepusat 24
Gambar 4.1 : Penentuan Daerah Menggunakan Uji Pihak Kanan 60
Gambar 4.3 : Grafik Rata-rata Hasil Belajar Siswa Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol 60

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran 1 : Surat Keputusan Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry 68
Lampiran 2 : Surat Izin Penelitian dari Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry 69
Lampiran 3 : Surat Izin Penelitian Dari Kementrian Agama Kabupatan Aceh Barat..... 70
Lampiran 4 : Surat Izin Penelitian dari Dinas Pendidikan Aceh 71
Lampiran 5 : Surat Keterangan telah Melakukan Penelitian dari Kepala Sekolah MAN 2 Aceh Barat 72
Lampiran 6 : Kisi-kisi Soal Tes 73
Lampiran 7 : Soal *Pre-test* 83
Lampiran 8 : Soal *Post-test* 90
Lampiran 9 : Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) 1 96
Lampiran 10 : Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) 2 106
Lampiran 11 : Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) 1 119
Lampiran 12 : Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) 2 122
Lampiran 13 : Validasi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)..... 123
Lampiran 14 : Validasi Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)..... 127
Lampiran 15 : Validasi Soal Tes..... 131
Lampiran 16 : Tabel Nilai Z-Score 132
Lampiran 17 : Tabel Nilai Chi Kuadrat 133
Lampiran 18 : Tabel Nilai Distribusi F..... 134
Lampiran 19 : Tabel Nilai Distribusi t 138
Lampiran 20 : Foto Kegiatan Penelitian Kelas Kontrol..... 139
Lampiran 21 : Foto Kegiatan Penelitian Kelas Eksperimen 142
Lampiran 22 : Daftar Riwayat Hidup..... 145

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Berdasarkan Undang-Undang Pasal 3 Nomor 20 Tahun 2003 tentang sistem pendidikan nasional, "tujuan pendidikan adalah mengembangkan potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokrasi serta bertanggung jawab".[1] Berkembangnya pendidikan sudah pasti berpengaruh terhadap perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi.

Pendidikan sangat memegang peranan penting dari tujuan hidup yang hendak dicapai oleh seseorang manusia agar selamat menempuh kehidupan sehari-hari. Setiap sistem pendidikan tentu memiliki dasar tujuan yang digunakan sebagai acuan bagi pelaksana pendidikan bertujuan untuk: (1) membantu pembentukan kepribadian; (2) melakukan pembinaan moral; (3) menumbuhkan dan mengembangkan keimanan dan ketakwaan para siswa sesuai tujuan beragama dan bernegara.[2] Perlu ditegaskan bahwa setiap saat dalam kehidupan terjadi proses belajar-mengajar, baik disengaja maupun tidak sengaja, disadari atau tidak disadari. Dari proses belajar-mengajar ini akan diperoleh suatu hasil, pada

---

[1] Undang-Undang Pasal 3 No 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional.

[2] Kompri. *Manajemen Pendidikan Kompenen-Kompenen Elementer Kemajuan Sekolah.* (Yogyakarta: Ar-Ruzz Media. 2016). h. 17.

umumnya disebut hasil pengajaran, atau dengan istilah tujuan pembelajaran atau hasil belajar. Tetapi agar memperoleh hasil yang optimal, proses belajar-mengajar harus dilakukan dengan sadar dan sengaja serta terorganisasi secara baik.

Di dalam proses belajar mengajar, guru sebagai pengajar dan siswa sebagai subjek belajar, dituntut adanya profil kualifikasi tertentu dalam hal pengetahuan, kemampuan, sikap dan tata nilai serta sifat-sifat pribadi, agar proses itu dapat berlangsung dengan efektif dan efesien.[3] Untuk itu, orang kemudian mengembangkan metode mengajar, pengelolaan pembelajaran, dan ilmu-ilmu lain yang dapat menunjang proses belajar-mengajar itu.

Fisika merupakan salah satu mata pelajaran yang harus dipelajari siswa pada jenjang sekolah menengah pertama (SMP) dan sekolah menengah atas (SMA). Mengingat pentingnya ilmu fisika dalam bidang kehidupan manusia, maka perlu diperhatikan mutu pengajaran mata pelajaran fisika yang diajarkan disetiap jenjang dan jenis pendidikan. Untuk mendapatkan pengetahuan tentang ilmu fisika, maka siswa harus menempuh proses belajar mengajar yang baik. Belajar merupakan kegiatan yang dilakukan oleh siswa, sedangkan mengajar adalah kegiatan yang dilakukan oleh guru.

Salah satu materi yang dipelajari siswa kelas X di MAN 2 Aceh Barat adalah Gerak Melingkar. Berdasarkan observasi awal kelapangan yang dilakukan pada tanggal 2 februari 2017 di MAN 2 Aceh Barat ditemukan bahwa, banyak siswa yang mengeluh tentang sulitnya memahami konsep-konsep tentang gerak melingkar, dikarenakan penyampaian materi masih menggunakan metode

———————

[3] Sadirman. *Interaksi & Motivasi Belajar Mengajar*. (Jakarta: PT Raja Grafindo Persada). 2005. h. 19.

konvensional yang membuat siswa kurang paham tentang materi yang diajarkan. Dalam penyampaian pelajaran guru menyampaikan dengan cara ceramah, dimana para siswa hanya mendengar penyampaian materi dari guru, tanpa banyak melibatkan para siswa tentang materi yang diajarkan, yang menyebabkan kurangnya komunikasi antar siswa dan suasana kelas jadi tidak efektif, hasil belajar yang diperoleh para siswa berkisar antara 60-70 sehingga banyak yang tidak mencapai KKM disekolah tersebut. KKM yang ditentukan di MAN 2 Aceh Barat adalah 75.

Berdasarkan wawancara dengan guru mata pelajaran fisika di MAN 2 Aceh Barat diperoleh data bahwa KKM yang dicapai oleh siswa MAN 2 Aceh Barat khususnya kelas X tidak memenuhi nilai rata-rata KKM yang telah diterapkan di MAN 2 Aceh Barat tersebut.

Salah satu alternatif pembelajaran inovatif yang dapat mengembangkan keterampilan berkomunikasi dan proses interaksi antar siswa yaitu pembelajaran kooperatif tipe *Student Teams Achievement Division* (STAD). Pembelajaran kooperatif tipe STAD merupakan salah satu tipe dari model pembelajaran kooperatif dengan menggunakan kelompok-kelompok kecil dengan jumlah anggota tiap kelompok 4-5 orang siswa.[4] Pembelajaran kooperatif tipe STAD siswa ditempatkan dalam tim belajar beranggotakan 4-5 orang yang merupakan campuran menurut tingkat kinerjanya, jenis kelamin dan suku. Setiap siswa saling bekerja sama, berdiskusi dalam menyelesaikan tugas dan memahami bahan

---

[4] Trianto. *Mendesain Model Pembelajaran Invatif-Progresif, Konsep, Landasan, dan Implementasi Pada Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP*). (Jakarta: Kencana.2010). h. 68.

pelajaran yang diberikan guru, kemudian siswa bekerja dalam tim untuk memastikan bahwa seluruh anggota tim telah menguasai pelajaran tersebut. Akhirnya seluruh siswa diberikan kuis tentang materi itu dengan catatan, saat kuis mereka tidak boleh saling membantu. Dengan demikian model STAD dipandang paling sederhana dalam pembelajaran kooperatif dan sangat mudah diterapkan.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Ivolarasi dengan model pembelajaran kooperatif tipe STAD memperoleh peningkatan aktivitas guru mencapai 92,27%. Serta hasil belajar siswa memperoleh ketuntasan mencapai 75,42% dan tanggapan siswa terhadap model pembelajaran kooperatif tipe STAD 51,67% siswa sangat setuju dan 37,51% siswa setuju.[5]

Berdasarkan latar belakang masalah di atas maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul **Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa di MAN 2 Aceh Barat Kelas X pada Materi Gerak Melingkar.**

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, maka dapat dirumuskan masalah dari penelitian ini adalah: " Apakah Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD pada Materi Gerak Melingkar dapat meningkatkan hasil belajar siswa di kelas X MAN 2 Aceh Barat"?

---

[5] Ivolasari, *Penerapan Model Pembelajaran Tipe STAD Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Konsep Gelombang Elektromagnetikdi Kelas X Mas Darul Ulum Banda Aceh*, (Banda Aceh: IAIN Ar-Raniry, 2010

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dalam penelitian ini adalah " untuk mengetahui peningkatan hasil belajar siswa selama Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD pada Materi Gerak Melingkar di kelas X MAN 2 Aceh Barat".

D. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi siswa, adanya model pembelajaran Kooperatif tipe STAD dapat lebih memudahkan siswa dalam menguasai pelajaran fisika dan pemahaman konsep-konsep yang terkandung didalamnya.
2. Bagi guru, dapat menjadi masukan tentang pemilihan model pembelajaran selanjutnya dalam sebuah kegiatan belajar mengajar.
3. Bagi peneliti, penelitian ini sebagai salah satu langkah awal untuk mempersiapan diri menjadi seorang pendidik yang baik dan berkualitas.
4. Bagi sekolah, meningkatkan kualitas belajar siswa di sekolah dengan diterapkannya beragam model pembelajaran terbaru yang berdampak meningkatnya mutu dan kualitas sekolah tersebut.

E. Definisi Operasional

Untuk memudahkan bagi pembaca dalam memahami masalah dalam penelitian ini, maka penulis akan menjelaskan beberapa definisi yang terdapat pada judul ini yaitu sebagai berikut:

1. Penerapan

Penerapan adalah pemasangan, pengenaan, dan perihal menerapkan.[6] Sedangkan menurut beberapa ahli berpendapat bahwa, penerapan adalah suatu perbuatan mempraktekkan suatu teori, metode, dan hal lain untuk mencapai tujuan tertentu dan untuk suatu kepentingan yang diinginkan oleh suatu kelompok atau golongan yang telah terencana dan tersusun sebelumnya. Jadi, penerapan yang dimaksud disini adalah perihal mempraktekkan atau menggunakan pembelajaran kooperatif tipe STAD dalam proses belajar mengajar fisika pada konsep gerak melingkar.

2. Model Pembelajaran Kooperatif

Pembelajaran kooperatif adalah pembelajaran yang secara sadar menciptakan interaksi yang silih asah, sehingga sumber belajar tidak hanya guru dan buku ajar tetapi juga sesama teman.[7] Adapun model pembelajaran yang dimaksud disini adalah model pembelajaran kooperatif tipe STAD yang digunakan dalam proses belajar mengajar fisika pada pokok bahasan gerak melingkar.

---

[6] Peonwadamit. *Kamus Umum Indonesia*. (Jakarta: 1997). h.1058.

[7] Made Wena. *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer*. (Jakarta: Bumi Aksara. 2009). h. 189.

3. Pembelajaran kooperatif tipe STAD

Pembelajaran merupakan strategi belajar dalam kelompok kecil yang memiliki tingkat kemampuan berbeda.[8] Pada pembelajaran kooperatif tipe STAD siswa belajar bersama kelompok kecil yang terdiri atas 4-5 orang siswa.

4. Hasil belajar

Hasil belajar adalah kemampuan-kemampuan yang dimiliki siswa setelah ia menerima pengalaman belajarnya. Siswa yang belajar akan memperoleh hasil dari apa yang telah dipelajari selama proses belajar itu.[9] Adapun hasil belajar yang dimaksud disini ialah nilai yang diperoleh siswa setelah diajarkan dengan menggunakan metode pembelajaran kooperatif tipe STAD.

5. Gerak Melingkar

Gerak melingkar adalah gerak suatu benda yang membentuk lintasan berupa lingkaran mengelilingi suatu titik tetap.[10]. Materi Gerak Melingkar merupakan materi yang akan dijadikan penelitian pada penelitian ini.

---

[8] Tim, Urge, Petunjuk Pelaksana Kooperatif, Program Pasca Sarjana, (Surabaya: IKIP 1997), h. 1.

[9] http://duniabaca.com/pengertian-belajar-dan-hasil-belajar.html.

[10] Setya Nurachmandani. *Fisika 2 untuk SMA/MA.* (Jakarta : Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional. 2009) h. 35.

F. Hipotesis Penelitian

Hipotesis adalah suatu jawaban yang bersifat sementara terhadap permasalahan penelitian, sampai terbukti melalui data yang terkumpul.[11] Adapun yang menjadi hipotesis dalam penelitian ini adalah:

1. *Ha diterima*, jika ada peningkatan hasil belajar siswa kelas X pada materi gerak melingkar di MAN 2 Aceh Barat setelah diterapkan model pembelajaran kooperatif tipe STAD (*Student Team Achievement Division)*.
2. *Ho diterima*, jika tidak ada peningkatan hasil belajar siswa kelas X pada materi gerak melingkar di MAN 2 Aceh Barat setelah diterapkan model pembelajaran kooperatif tipe STAD (*Student Team Achievement Division)*.

---

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

BAB II

KAJIAN TEORI

A. Belajar dan Pembelajaran

1. Pengertian Belajar

Setiap orang memerlukan ilmu pengetahuan, dan pengetahuan itu tidak ada begitu saja tanpa usaha yang dilakukan, salah satu usaha untuk mendapatkan ilmu pengetahuan yaitu dengan belajar. Belajar merupakan suatu proses yang dilakukan seseorang untuk memperoleh suatu perubahan yaitu perubahan tingkah laku yang baru secara keseluruhan sebagai hasil dari interaksi dengan lingkungannya dalam memenuhi kebutuhan hidupnya. Perubahan-perubahan tersebut akan nyata dalam seluruh aspek tingkah laku.[12]

Berdasarkan penjelasan tersebut dapat disimpulkan bahwa dengan belajar dapat merubah tingkah laku seseorang, perubahan tersebut dihasilkan dari interaksi antara individu dengan lingkungan sehingga terjadi serangkaian pengalaman-pengalaman belajar.

Proses belajar mengajar merupakan proses interaksi antara dua unsur manusiawi, yakni guru sebagai pihak yang mengajar dan siswa sebagai pihak yang diajar. Dari proses belajar mengajar ini akan diperoleh suatu hasil, yang pada umumnya disebut hasil belajar. Agar memperoleh hasil yang optimal, proses belajar mengajar harus dilakukan dengan sadar dan sengaja serta terorganisasi

---

[12] Slameto, *Belajar dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya*, (Jakarta: PT Rineka Cipta, 2003), h.1.

secara baik. Mengajar pada dasarnya merupakan suatu usaha untuk menciptakan kondisi atau sistem lingkungan yang mendukung dan memungkinkan untuk berlangsungnya proses belajar.

2. Pengertian Pembelajaran

Pembelajaran adalah proses interaksi siswa dengan guru dan sumber belajar pada suatu pada suatu lingkungan belajarnya. Pembelajaran merupakan bantuan yang diberikan guru agar dapat terjadi proses pemerolehan ilmu dan pengetahuan, penguasaan kemahiran dan tabiat, serta pembentukan sikap dan kepercayaan diri pada siswa. Dengan kata lain, pembelajaran adalah proses untuk membantu siswa agar dapat belajar dengan baik. Proses pembelajaran ini dialami sepanjang hayat seorang manusia serta dapat berlaku dimanapun dan kapanpun.[13] Pembelajaran adalah suatu sistem atau proses membelajarkan siswa yang direncanakan atau didesain, dilaksanakan, dan dievaluasi secara sistematis agar siswa dapat mencapai tujuan-tujuan pembelajaran secara efektif dan efesien.

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa tujuan pembelajaran merupakan rumusan sacara terperinci apa saja yang harus dikuasai oleh siswa sebagai akibat dari hasil pembelajaran yang dinyatakan dalam bentuk tingkah laku yang diamati dan diukur. Rumusan tujuan pembelajaran ini harus disesuaikan dengan kompetensi inti, kompetensi dasar, dan indikator pencapaian siswa.

---

[13] Kokom Komalasari, *Pembelajaran Konstektual,* (Bandung: PT Refika Aditama, 2011), h.3.

B. Model Pembelajaran

Model pembelajaran merupakan kerangka konseptual yang melukiskan prosedur sistematis dalam mengorganisasikan pengalaman belajar untuk mencapai tujuan belajar tertentu, dan sebagai berfungsi sebagai pedoman bagi perancang pembelajaran, dan para pengejar dalam merencanakan aktifitas belajar-mengajar. Selanjutnya evendi mengetakan bahwa: "Model pembelajaran mengacu pada pendekatan pembelajaran termasuk di dalamnya tujuan-tujuan pembelajaran, tahap-tahap kegiatan pembelajaran, lingkungan pembelajaran, dan pengelolaan kelas".[14]

Berdasarkan beberapa pengertian-pengertian model pembelajaran diatas, dapat dinyatakan bahwa model pembelajaran adalah suatu pola pembelajaran yang digunakan oleh guru dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar (KBM) untuk mencapai tujuan pembelajaran. Menurut Mulyas "pembelajaran merupakan akualisasi kurikulum yang menuntut keaktifan guru dalam menciptakan dan mennumbuhkan kegiatan siswa sesuai dengan rencana yang telah diprogramkan".[15]

C. Model Pembelajaran Kooperatif

Pembelajaran kooperatif adalah sebuah strategi belajar dengan membentuk kelompok kecil, menggunakan variasi dan aktifitas belajar untuk memperbaiki

---

[14] Evendi, *Pengembangan Perangkat pembelajaran Fisika SLTP Pokok Bahasan Cahaya,* (Surabaya: IKIP Surabaya, 1991). h. 16.

[15] E. Mulyas. *Implementasi Kurikulum 2004, Panduan Pembelajaran KBK,* (Bandung: Remaja Rosdakarya. 2006). h. 177.

pemahaman subjek. Belajar kelompok adalah interaksi sesama siswa dalam belajar untuk menyelesaikan suatu masalah. Menurut Sudjana model pembelajaran kooperatif dapat didefinisikan sebagai " prosedur yang sistematis dan terencana untuk menyelenggarakan kegiatan pembelajaran di dalam atau melalui kelompok, dalam rangka mencapai tujuan belajar yang telah ditetapkan".[16] Dalam pembelajaran kooperatif belajar dan bekerja dalam kelompok-kelompok kecil yang terdiri dari tiga sampai lima orang. Hal ini dimaksudkan agar interaksi siswa menjadi maksimal dan efektif. Pembelajaran kooperatif tidak semata-mata meminta siswa bekerja secara kelompok dengan cara mereka sendiri, tetapi mereka harus bekerja sama untuk mencapai tujuan tersebut.

D. Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD

1. Teori Tentang Kooperatif Tipe STAD

Pembelajaran kooperatif tipe STAD (Student Team Achievement Division) adalah tipe pembelajaran kooperatif yang paling awal ditemukan dan sangat populer dikalangan para ahli pendidikan. Model ini telah banyak diterapkan sebagai suatu model pembelajaran kelompok dan juga sebagai suatu model yang sangat mudah untuk diterapkan.

Dalam model STAD ini siswa dibagi dalam beberapa kelompok kecil yang terdiri atas 4 sampai 5 orang yang memiliki kemampuan berbeda dalam

---

[16] Sriyuno, dkk, *Teknik Belajar Mengajar Dalam CBSA*, (Jakarta: Rineka Cipta, 1992), h. 121.

suatu kelompok. Ciri utama STAD adalah bahwa siswa dihargai atas prestasi kelompok dan juga semangat kelompok untuk bekerja sama.[17] Pembelajaran tipe STAD merupakan salah satu model pembelajaran dimana siswa yang lebih pandai membantu siswa lainnya dalam menyelesaikan dan memahami suatu pembelajaran, memeriksa dan memperbaiki jawaban teman, serta kegiatan lainnya yang bertujuan untuk meningkatkan pemahaman dan hasil belajar terbuka untuk seluruh siswa. Belajar belum selesai jika salah satu teman dalam kelompoknya belum menguasai bahan pembelajaran.

Siswa dapat bekerja secara berkelompok-kelompok berdiskusi, siswa mendapat kesempatan untuk memastikan bahwa seluruh anggota kelompok telah menguasai segala sesuatu tentang pelajaran tersebut. Kepada siswa ditegaskan bahwa tidak boleh mengakhiri belajarnya, jika mereka belum yakin bahwa setiap anggota kelompoknya sudah menyelesaikan seluruh tugas jika siswa mempunyai pertanyaan, teman satu kelompoknya yang harus menjelaskan sebelum bertanya kepada guru. Pada saat siswa bekerja dalam kelompok, guru berkeliling diantara kelompok, memberikan pujian kepada kelompok yang bekerja dengan baik dan duduk bersama dalam tiap kelompok untuk mengamati setiap anggota kelompok itu bekerja.

---

[17] Isjoni, *Cooperative Learning*, (Bandung: Alfabeta, 2006). h. 16.

2. Kelebihan dan Kekurangan Metode Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD

Suatu strategi pembelajaran mempunyai kelebihan dan kekurangan. Demikian pula dengan pembelajaran kooperatif tipe STAD mempunyai beberapa kelebihan diantaranya adalah sebagai berikut:

a. Meningkatkan kecakapan individu
b. Meningkatkan kecakapan kelompok
c. Meningkatkan komitmen
d. Menghilangkan prasangka buruk terhadap teman sebaya
e. Tidak bersifat kompetitif
f. Tidak memiliki rasa dendam.[18]

Selain memiliki kelebihan, metode kooperatif tipe STAD juga memiliki kekurangan, menurut Johnson adapun kekurangan pembelajaran kooperatif tipe STAD adalah:

a. Konstribusi dari siswa berprestasi rendah menjadi kurang dan siswa yang memiliki prestasi akan mengarahkan kekecewaan, hal lain disebabkan oleh peran anggota kelompok yang pandai lebih dominan.
b. Siswa berkemampuan tinggi merasakan kekecewaan ketika mereka harus membantu teman yang berkemampuan rendah.
c. Keberhasilan belajar kelompok sangat ditentukan oleh kemampuan siswa untuk bekerja sama dalam kelompok.

---

[18] Robert E. Slavin. *Cooperatif Learning*, (Bandung: Nusa Media, 2009). h.144.

d. Untuk menyelesaikan suatu materi pelajaran dengan metode belajar kelompok mungkin akan memakan waktu yang relative lebih lama dibandingkan dengan metode konvensional, bahkan dapat menyebabkan materi tidak akan diselesaikan sesuai dengan kurikulum yang ada apabila guru belum berpengalaman.[19]

3. Langkah Langkah Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD

Dalam pembelajaran kooperatif tipe STAD terdapat beberapa langkah yang harus diterapkan, adapun langkah-langkah pembelajaran tipe STAD adalah sebagai berikut:

Tabel 2.1: Langkah-Langkah Model Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD.

No	Langkah	Indikator	Tingkah Laku Guru
1	Langkah 1	Menyampaikan tujuan dan motivasi siswa	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran, mengkomunikasikan kompetisi dasar yang akan dicapai
2	Langkah 2	Menyajikan informasi	Guru menyajikan informasi kepada siswa
3	Langkah 3	Mengorganisasikan siswa ke dalam kelompok belajar	Guru menginformasikan pengelompokkan siswa
4	Langkah 4	Membimbing kelompok belajar	Guru memotivasi serta memfalitasi kerja siswa dalam kelompok
5	Langkah 5	Evaluasi	Guru mengevaluasikan hasil belajar
6	Langkah 6	Memberikan penghargaan	Guru memberikan penghargaan hasil belajar individual atau kelompok

Sumber : Trianto, (2007 : 49)

---

[19] Johnson. *Cricle Of Learning* (Washington DC: The Assocation For Supervisor And Curiculum Development. 1984). h. 108.

E. Hasil Belajar

1. Pengertian Hasil Belajar

Menurut Hamalik pengertian hasil belajar adalah sebagai terjadinya perubahan tingkah laku pada diri seseorang yang dapat diamati dan diukur bentuk pengetahuan, sikap dan keterampilan. Perubahan tersebut dapat diartikan sebagai terjadinya peningkatan dan pengembangan yang lebih baik dari sebelumnya dan yang tidak tahu menjadi tahu.[20] Hasil beajar dapat diartikan sebagai hasil maksimum yang telah dicapai oleh siswa setelah mengalami proses belajar mengajar dalam mempelajari materi pelajaran tertentu. Hasil belajar tidak mutlak berupa nilai saja, akan tetapi dapat berupa perubahan dan peningkatan sikap, kebiasaan, pengetahuan, keuletan, ketabahan, penalaran, kedisiplinan, keterampilan dan lain sebagainya yang menuju pada perubahan positif.

Hasil belajar menunjukkan kemampuan siswa yang sebenarnya yang telah mengalami proses pengalihan ilmu pengetahuan dari seseorang yang dapat dikatakan dewasa atau memiliki pengetahuan kurang. Jadi dengan adanya hasil belajar, orang dapat mengetahui seberapa jauh siswa dapat menangkap, memahami, memiliki materi pelajaran tertentu. Atas dasar itu pendidik dapat menentukan strategi belajar mengajar yang lebih baik.

---

[20] Oemar Hamalik, *Proses Belajar Mengajar*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2007), h. 30.

2. Faktor yang Mempengaruhi Hasil Belajar

Hasil belajar yang dicapai siswa dipengaruhi oleh dua faktor, yaitu *factor intern* yang berasal dari siswa tersebut, dan *factor ekstern* yang berasal dari luar diri siswa tersebut.[21] Faktor dari diri siswa terutama adalah kemampuan yang dimilikinya. Faktor kemampuan siswa besar sekali pengaruhnya terhadap hasil belajar yang dicapai siswa. Seperti yang dikemukakan oleh Clark, bahwa hasil belajar siswa di sekolah 70% dipengaruhi oleh kemampuan siswa dan 30% dipengaruhi oleh lingkungan. Selain faktor kemampuan siswa, juga ada faktor lain seperti motivasi belajar, minat dan perhatian, sikap dan kebiasaan belajar, serta masih banyak faktor lainnya. Adanya pengaruh dari dalam diri siswa, merupakan hal yang logis dan wajar, sebab hakikat perbuatan belajar adalah perubahan tingkah laku yang diniati dan disadarinya. Siswa harus merasakan adanya kebutuhan untuk belajar dan berprestasi.

Meskipun demikian, hasil yang dicapai masih juga bergantung dari lingkungan. Artinya, ada faktor-faktor yang berada diluar dirinya yang dapat menentukan atau mempengaruhi hasil belajar yang dicapai. Salah satu lingkungannya belajar yang paling dominan mempengaruhi hasil belajar disekolah adalah kualitas pengajaran. Kualitas pengajaran adalah tinggi rendahnya atau efektif tidaknya proses belajar mengajar dalam mencapai tujuan pengajaran.

---

[21] Nana Sudjana, Dasar-Dasar Proses Belajar Mengajar, (Bandung: Pt Sinar Baru Algensindo, 2000), h. 39-40.

3. Indikator Hasil Belajar

Pada prinsipnya, pengungkapan hasil belajar ideal meliputi segenap ranah psikologis yang berubah sebagai akibat pengalaman dari proses belajar siswa. Kunci pokok untuk memperoleh ukuran dan data hasil belajar siswa adalah mengetahui garis besar indikator dikaitkan dengan jenis prestasi yang hendak diungkapkan atau diukur. Indikator hasil belajar menurut Benjamin S. Bloom dengan jenis *Taxonomy of Education Objectives* membagi tujuan pendidikan menjadi tiga ranah, yaitu ranah kognitif, afektif, psikomotorik.

Tabel 2.2 Jenis, Indikator dan Cara Evaluasi Prestasi

Ranah/Jenis Prestasi	Indikator	Cara Evaluasi
A. Ranah Cipta (Kognitif)		
1. Pengamatan	1. Dapat menunjukkan 2. Dapat membandingkan 3. Dapat menghubungkan	1. Tes lisan 2. Tes tertulis 3. observasi
2. Ingatan	1. Dapat menyebutkan 2. Dapat menunjukkan 3. Observasi	1. Tes lisan 2. Tes tertulis
3. Pemahaman	1. Dapat menjelaskan 2. Dapat menunjukkan	1. Tes lisan 2. Tes tertulis
4. Aplikasi/Penerapan	1. Dapat memberikan contoh 2. Dapat menggunakan	1. Tes tertulis 2. pemberian tugas
5. Analisis	1. Dapat menggunakan	1. Tes tertulis
6. Sintesis	1. Dapat menghubungkan 2. Pemberian tugas	1. Tes tertulis 2. Dapat menyimpulkan
7. Evaluasi	1. Kecakapan 2. Pemberian tugas	1. Observasi 2. Dapat menyimpulkan
B. Ranah Rasa (afektif)		
1. Penerimaan	1. Menunjukkan sikap menerima 2. Menunjukkan sikap	1. Tes skala sikap 2. Observasi

	menolak	
2. Sambutan	1. kesediaan berpartisipasi	1. kesediaaan memanfaatkan
3. Apresiasi	1. Menganggap penting 2. Menggap indah 3. Mengagumi	1. Tes penilaian sikap 2. Pemberian tugas
4. internalisasi	1. Mengakui dan menyakini 2. Mengingkari	1. Tugas skala sikap 2. Pemberian tugas
5. Karakterisasi	1. Melembagakan 2. Menjelmakan	1. Pemberian tugas **2.** Observasi
C. Ranah Karsa (psikomotorik)		
1. Keterampilan bergerak	1. Kelebihan melafalkan 2. Tes tindakan	1. Observasi 2. Kecakapan
2. Kecakapan ekpresiverbal	1. Kelebihan melafalkan 2. Kecakapan	1. Tes lisan 2. Observasi 3. Tes tindakam

Sumber: Setyosari (2010)[22]

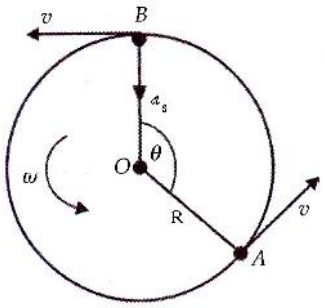
Dalam penelitian ini, penulis hanya meneliti hasil belajar pada ranah kognitif yang berkenaan dengan hasil belajar intelektual yang terdiri dari 6 aspek yaitu: C_1 (pengetahuan), C_2 (pemahaman), C_3 (aplikasi), C_4 (analisis), C_5 (sintesis), C_6 (evaluasi).

[22] Setyosari, Metode Penelitian Pendidikan Dan Pengembangan, (Jakarta: Kencana, 2010), h. 12.

F. Materi Gerak Melingkar

a. Gerak Melingkar Beraturan dan Berubah Beraturan

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



Gambar 2.1: Benda Bergerak Melingkar

(Sumber : *https://yoskin.files.wordpress.com/2010/07/gerak-melingkar32.jpg*)

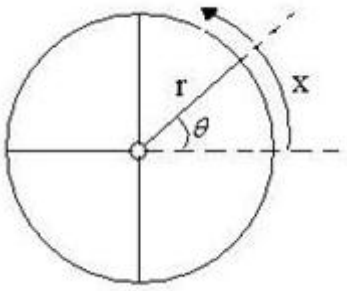
Kecepatan gerak melingkar beraturan besarnya selalu tetap namun arahnya selalu berubah, arah kecepatan selalu menyinggung lingkaran, maka v selalu tegak lurus garis yang ditarik melalui pusat lingkaran ke sekeliling lingkaran tersebut.

1. Besaran-Besaran pada Gerak Melingkar

a). Radian

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

Besarnya sudut:



Gambar 2.2 : Perpindahan sudut

(Sumber : *http:wedw56.blogspot.co.id/2014/02/materi-fisika-besaran-gerak-melingkar.html*)

Keterangan:
$\theta = \frac{x}{r}$ = posisi sudut (rad)
x = panjang busur (m)
r = jari-jari (m)

Jika panjang busur sama dengan jari-jari, maka θ = 1 radian. Satu radian dipergunakan untuk menyatakan posisi suatu titik yang bergerak melingkar (beraturan maupun tak beraturan) atau dalam gerak rotasi. Keliling lingkaran = 2π x radius, gerakan melingkar dalam 1 putaran = 2π radian

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

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

b) Frekuensi dan perioda dalam gerak melingkar beraturan.

Waktu yang diperlukan benda untuk satu kali berputar mengelilingi lingkaran disebut waktu edar atau perioda dan diberi notasi T. Banyaknya putaran perdetik disebut Frekuensi dan diberi notasi f. Satuan frekuensi ialah Herz.

Jadi antara f dan T kita dapatkan hubungan:

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

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

c). 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 kecepatan linier dan diberi notasi v.

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

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 : $\omega = \frac{2\pi}{T}$ rad/detik atau $\omega = 2\pi f$

Dengan demikian besarnya sudut yang ditempuh dalam t detik:

$$\theta = \omega.t \text{ atau } \theta = 2\pi ft$$

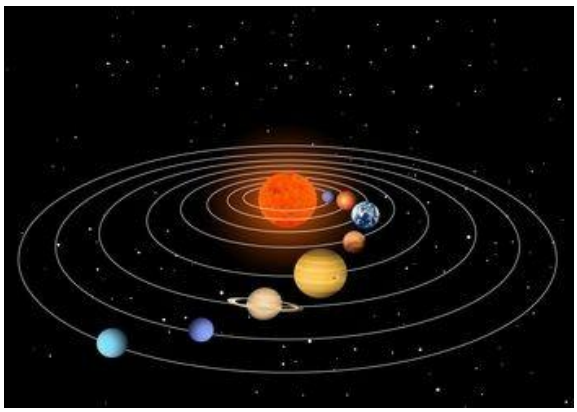
dengan demikian antara v dan ω kita dapatkan hubungan:

$$v = \omega.R$$

keterangan:
v = kelajuan linier (m/s)
ω = kecepatan sudut (rad/s)
R = jari-jari (m).

2. Percepatan dan Gaya Sentripental

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



Gambar 2.3: gerak mengelilingi matahari
(sumber: *http://tatasuryareremili2013.blogspot.co.id/2013/05/tata-surya.html*)

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 di atas dinamakan *percepatan sentripental*.

Persamaan percepatan sentripental (a_s) adalah:

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

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

keterangan:
a_s = Percepatan sentripental (m/s^2)
v = kelajuan linier (m/s)
ω = kecepatan sudut (rad/s)
R = Jari-jari (m)

Gaya yang menyebabkan benda bergerak melingkar beraturan disebut *Gaya sentripental* yang arahnya selalu ke pusat lingkaran. Sedangkan gaya reaksi dari gaya sentripental (gaya radial) adalah *Gaya sentrifugal* yang arahnya menjauhi pusat lingkaran

Adapun besarnya gaya-gaya ini adalah:

$$F = m \cdot a$$

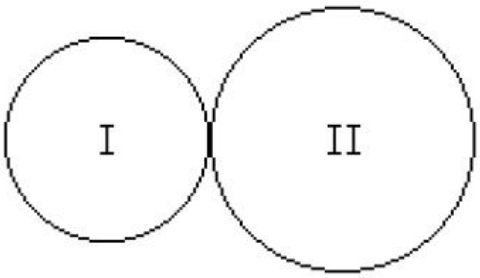
$$F_s = m \cdot a_s$$

$$F_s = m \cdot \frac{v^2}{R} \text{ atau } F_s = m\ \omega^2 R$$

Keterangan:
F_s = gaya sentripental/sentrifugal (N)
m = massa benda (kg)
v = kecepatan linier (m/s^2)
R = jari-jari lingkaran (m)
ω = kecepatan sudut (rad/s)

3. Aplikasi Gerak Meling

Sistem gerak melingkar pada beberapa susunan roda sistem langsung. Pemindahan gerak pada sistem langsung yaitu melalui persinggungan roda yang satu dengan roda yang lain.



Gambar 2.4: Roda-roda bersinggungan.

(Sumber : *http://kaze-akira.blogspot.co.id/2011/10/gerak-melingkar.html*)

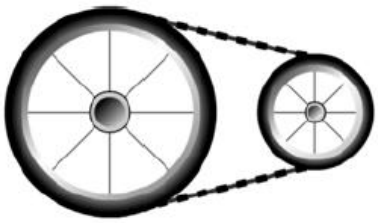
Pada sistem ini kelajuan liniernya sama, sedangkan kelajuan anguler tidak sama.

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

keterangan:
v_1 = kecepatan linier roda 1 (m/s)
v_2 = kecepatan linier roda 2 (m/s)
ω_1 = kecepatan sudut roda 1 (rad/s)
ω_2 = kecepatan sudut roda 2 (rad/s)

Sistem tak langsung

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



Gambar 2.5: Roda dihubungkan dengan sabuk

(Sumber: *http://fisikafunlearning.blogspot.co.id/2014/01/pembelajaran-8-hubungan-roda-roda.html*)

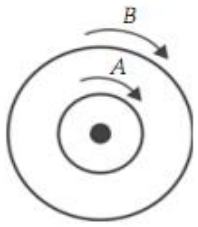
Pada sistem ini kelajuan liniernya sama, sedangkan kelajuan anguler tidak sama.

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

keterangan:
v_1 = kecepatan linier roda 1 (m/s)
v_2 = kecepatan linier roda 2 (m/s)
ω_1 = kecepatan sudut roda 1 (rad/s)
ω_2 = kecepatan sudut roda 2 (rad/s)

Sistem roda pada satu sumbu (sepusat)

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



Gambar 2.6: Roda-roda sepusat.

(Sumber : *http://hidup-fisika.blogspot.co.id/2013/03/gerak-melingkar-berubah-beraturan.html*)

Persamaan untuk roda sepusat:

$\omega_A = \omega_B$, tetapi $v_A \neq v_B$

Keterangan:
v_A = kecepatan linier roda A (m/s)
v_B = kecepatan linier roda B (m/s)
ω_1 = kecepatan sudut roda 1 (rad/s)
ω_2 = kecepatan sudut roda 2 (rad/s)

G. Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD pada Materi Gerak Melingkar

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

Materi Gerak Melingkar merupakan salah satu materi yang dapat diajarkan dengan menggunakan model pembelajaran Kooperatif Tipe STAD. Adapun langkah-langkah pembelajaran materi Gerak Melingkar dengan menggunakan model pembelajaran Kooperatif Tipe STAD yang akan dilakukan yaitu:

1. Menyampaikan tujuan dan memotivasi siswa. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan mengkomunikasikan kompetensi dasar yang akan dicapai serta memotivasi siswa.
2. Menyajikan informasi. Guru menyajikan informasi kepada siswa.
3. Mengorganisasikan siswa ke dalam kelompok-kelompok belajar. Guru menginformasikan pengelompokan siswa.
4. Membimbing kelompok belajar. Guru memotivasi serta memfasilitasi kerja siswa dalam kelompok-kelompok belajar.
5. Evaluasi. Guru mengevaluasi hasil belajar tentang materi pembelajaran Gerak Melingkar yang telah dilaksanakan.

6. Memberikan penghargaan. Guru memberi penghargaan hasil belajar individual atau kelompok.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian

Jenis pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kuantitatif, pendekatan kuantitatif adalah suatu pendekatan yang menghasilkan data berupa angka-angka dari hasil tes.[23] Sedangkan metode penelitian yang akan digunakan pada penelitian ini adalah metode *Quasi Eksperimen* dengan desain *pre-test post-test control group*.

Penelitian ini melibatkan dua kelas, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol, kedua kelas tersebut akan diberi perlakuan yang berbeda, kelas eksperimen akan diterapkan model pembelajaran *Student Teams Achivement Division* (STAD), sedangkan kelas kontrol diajarkan tanpa menggunakan model pembelajaran *Student Teams Achivement Division* (STAD). Adapun desain penelitiannya adalah sebagai berikut:

Tabel 3.1 Rancangan penelitian *Pre-test* dan *Post-test*

Grup	Pre Test	Treatment	Post Test
Eksperimen	O_1	X	O_3
Kontrol	O_2	-	O_4

Keterangan:
X = Belajar dengan menerapkan model STAD
O_1 dan O_2 = Skor *Pre Test* dan *Post Test* kelas Eksperimen
O_3 dan O_4 = Skor *Pre Test* dan *Post Test* kelas Kontrol

---

[23] Sugianto, *Memahamii Penelitian Kuantitatif*, (Bandung: Alfabeta, 2009). h.59

B. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas objek/subjek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya.[24] Salah satu hal yang paling penting dalam penelitian adalah menentukan subjek tersebut secara keseluruhan. Populasi dalam penelitian ini adalah siswa Man 2 Aceh Barat kelas X yang terdiri dari 3 kelas.

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut.[25] Dengan kata lain jika seluruh anggota populasi diambil semua untuk dijadikan sumber data, maka cara ini disebut sensus, tetapi jika hanya sebagian dari populasi yang dijadikan sumber data, maka cara ini disebut sampel.[26] Adapun teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini adalah secara *Purposive Sampling. Purposive Sampling* adalah pengambilan sampel sumber data dengan pertimbangan tertentu.[27]. Sampel dalam penelitian ini adalah siswa MAN 2 Aceh Barat kelas X $SAINS_1$ dan X $SAINS_2$.

C. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah alat yang dapat digunakan untuk mengumpulkan data penelitian. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini

---

[24] Sugiono. *Metode Penelitian Kuantatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta. 2014. h. 80-81

[26] Zainal Arifin. *Penelitian Pendidikan Metode dan Paradigma Baru*. (Bandung: PT Remaja Roesda Karya). h. 215-217

[27] Zainal Arifin. *Penelitian Pendidikan Metode dan Paradigma Baru*.... h.300.

adalah tes.

Lembar tes digunakan untuk memperoleh data tentang hasil belajar siswa sebelum dan sesudah diterapkan model pembelajaran Kooperatif tipe STAD, dalam pembelajaran materi Gerak Melingkar dikelas X MAN 2 Aceh Barat. Lembar tes hasil belajar yang berbentuk soal tes tertulis yang terdiri dari *pre-test* dan *Post-test*.

D. Teknik Pengumpulan Data

Adapun teknik pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah tes.

Untuk memperoleh data tentang hasil belajar siswa dengan menerapkan model pembelajaran Kooperatif tipe STAD. Peneliti menggunakan teknik pengumpulan data berupa tes, yang berupa sejumlah soal-soal yang sesuai dengan unsur hasil belajar.

Dalam hal ini digunakan dua kali tes yaitu *Pre-test* dan *Post-test. Pre-test* diberikan sebelum berlangsungnya pembelajaran yang bertujuan untuk mengetahui tingkat hasil belajar awal yang dimiliki siswa. Sedangkan *Post-test* diberikan setelah pembelajaran berlangsung yang bertujuan untuk melihat tingkat hasil belajar terhadap pembelajaran dengan menerapkan model pembelajaran Kooperatif tipe STAD.

E. Teknik Analisis Data

Tahap pengelohan data merupakan tahap yang sangat penting dalam suatu penelitian, karena pada tahap ini hasil penelitian dapat dirumuskan. Setelah semua terkumpul maka untuk mendiskripsikan data penelitian dilakukan suatu

perhitungan dengan menggunakan teknik analisis data. Teknik analisis data dalam penelitian kuantitatif menggunakan statistik.[28] Adapun tahapan dalam menganalisis data yaitu:

a. Menstabilkan data ke dalam daftar distribusi frekuensi

Untuk membuat tabel distribusi frekuensi dengan panjang kelas yang sama. Menurut Sudjana terlebih dahulu ditentukan:

1) Hitung rentang:

   Rentang (R) = Data terbesar – Data terkecil

2) Hitung banyak kelas interval

   Banyak kelas = 1 + 3.3 log n (dengan n menyatakan banyak data)

3) Hitung panjang kelas interval dengan rumus:

   $P = \frac{rentang}{banyaknya\ kelas}$

4) Menentukan ujung bawah kelas interval pertama. Untuk bisa terpilih, sama-sama dengan data terkecil atau nilai data yang lebih kecil dari data yang terkecil, tetapi selisihnya harus kurang dari panjang kelas yang telah ditentukan. [29]

b. Menentukan nilai rata-rata ( ) dan varians (s^2)

Untuk menentukan data yang telah disusun dalam daftar frekuensi menurut Sudjana, nilai rata-rata dapat dihitung dengan rumus:

$$\bar{x} = \frac{\Sigma fixi}{\Sigma fi}$$

---

[28] Sugiono. *Metodelogi Penelitian Pendidikan PendekatanKuantatif Kualitatif dan R&D.* (Bandung: Alfabeta. 2013). h. 208

[29] Sudjana. *Metoda Statistika*. (Bandung: Tarsito. 2005). h. 47

Keterangan:
$\bar{x}$ = Nilai rata-rata
fi = Frekuensi kelas interval data
xi = Nilai tengah atau tanda kelas interval.[30]

Untuk menghitung varians (s^2) maka menggunakan rumus:

$$s^2 = \frac{n \Sigma f_i x_i^2 - (\Sigma f_i x_i)^2}{n(n-1)}$$

Keterangan:
n = banyak sampel
s^2 = varians
f_i = frekuensi yang disesuaikan dengan kelas interval
x_i = tanda kelas interval.[31]

a) Uji normalitas data

Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui apakah data dari masing-masing kelompok dalam penelitian ini berdistribusi normal atau tidak. Untuk menguji normalitas data digunakan statistik chi-kuadrat adalah sebagai berikut:

$$x^2 = \sum_{i=1}^{k} \frac{(O_i - E_i)^2}{E_1}$$

kriteria pengujian:

Tolak H_0 jika $\chi^2_{hitung} \geq \chi^2 (1-\alpha)(k-1)$ dengan $\alpha = 0.05$ dan untuk pengujian derajat kebebasan dk = k-1. Dalam hal lainnya, H_0 diterima.

Keterangan:
x^2 = statistik chi-kuadrat
O_i = frekuensi pengamatan
E_i = frekuensi yang diharapkan.[32]

---

[30] Sudjana. *Metoda Statistika*. (Bandung: Tarsito. 2005). h. 70

[31] Sudjana. *Metoda Statistika*.....h. 95

[32] Sudjana. *Metoda Statistika*. (Bandung: Tarsito. 2005). h. 273

b) Uji homogenitas varians

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah sampel yang diterima yang diteliti berasal dari varian yang homogen atau tidak. Adapun hepotesisnya yaitu:

H_0 ($\sigma_1^2 = \sigma_2^2$) : sampel kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki varian yang homogen.

H_a ($\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$) : sampel kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak memiliki varian yang homogen.

Untuk menguji homogenitas dapat digunakan rumus statistik seperti yang dikemukakan Sudjana sebagai berikut:

$$F = \frac{varians\ terkecil}{varians\ terbesar}$$ [33]

c) Uji kesamaan dua rata-rata (uji-t)

Dianalisis dengan menggunakan rumus statistik uji t untuk uji pihak kanan pada taraf signifikan 5% (0,05). Rumus uiji t untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol varians gabungan dapat dicari menggunakan rumus:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s\sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \text{ dengan } s^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

Keterangan:
t = harga yang dicari
$\bar{x}_1$ = nilai rata-rata tes kelas eksperimen
$\bar{x}_2$ = nilai rata-rata tes kelas kontrol
S_{gab} = varians (simpangan baku)
n_1 = jumlah siswa kelas eksperimen

---

[33] Sudjana. *Metoda Statistika*..... h. 250

n_2 = jumlah siswa kelas kontrol.
s_1^2 = varians dari kelas eksperimen
s_2^2 = varians dari kelas kontrol.[34]

Sebelum dilakukan pengujian hipotesis, langkah yang perlu dilakukan terlebih dahulu adalah melihat hipotesis alternatif (H_a) dan hipotesis nihil (H_0). Penjelasan kedua hipotesis adalah sebagai berikut:

1. H_a : ($\mu_1 > \mu_2$) ada pengaruh hasil belajar siswa yang diajarkan melalui Model Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD pada materi gerak melingkar.
2. H_0 : ($\mu_1 = \mu_2$) tidak ada pengaruh hasil belajar siswa yang diajarkan melalui Model Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD pada materi gerak melingkar.

Keterangan:

μ_1 = hasil belajar siswa kelas eksperimen yang diajarkan menggunakan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD pada materi gerak melingkar.

μ_2 = hasil belajar siswa kelas kontrol yang diajarkan tanpa menggunakan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD pada materi gerak melingkar.

---

[34] Sudjana. *Metoda Statistika*..... h.239

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Pelaksanaan Penelitian

Berdasarkan data yang dikumpulkan terhadap hasil tes siswa pada kelas kontrol dan kelas eksperimen dalam bentuk *pre-test* dan *post-test,* dianalisis hasil penelitian yang telah dilakukan di MAN 2 Aceh Barat dari tanggal 24 Oktober sampai dengan 4 November 2017. Kelas yang dipilih dalam penelitian ini adalah kelas X $SAINS_2$ sebagai kelas eksperimen dan kelas X $SAINS_1$ sebagai kelas kontrol.

B. Hasil Penelitian dan Analisis Hasil Penelitian

1. Hasil Penelitian Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

a. Nilai *Pre-test* dan *Post-test* Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Tabel 4.1 Data Nilai *Pre-test* dan *Post-test* Kelas Eksperimen

Kode Nama Siswa	*Pre-test*	*Post-test*
AK	30	75
DF	25	65
NM	50	80
MF	35	70
MS	30	85
CWM	30	80
FT	15	50
AA	35	70
SI	40	80
MFL	45	80
MSR	25	75
AS	55	75
DM	20	65
AR	60	80
DMH	55	70

Sambungan tabel...

Kode Nama Siswa	Pretest	Posttest
MZ	50	80
NS	55	70
RL	35	65
MY	35	60
ZR	25	60
YA	60	80
RAM	35	75
NH	50	85

Sumber : Data Nilai Pre-test dan Post-test Siswa Kelas Eksperimen (Tahun : 2017)

Tabel 4.2 Data Nilai *Pre-test* dan *Post-test* Kelas Kontrol

Kode Nama Siswa	*Pre-test*	*Post-test*
FM	30	70
MY	25	65
FH	20	55
IA	15	45
IV	35	60
JS	25	70
LS	50	75
LSF	35	65
MY	25	65
MS	25	60
IF	25	70
NS	30	60
NF	25	60
NRY	45	60
NTS	50	70
NW	55	65
PF	15	45
RMN	30	65
RY	35	80
SMH	60	80
TA	50	75
TSQ	45	80
YAF	35	75

Sumber : Data Nilai Pre-test dan Post-test Siswa Kelas Kontrol (Tahun : 2017)

2. Analisis Data *Pre-test* Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

- Pengolahan Data *Pre-test* Kelas Eksperimen

1. Menghitung Rentang

Rentang (R) = Nilai terbesar – Nilai terkecil

= 60 – 15

= 45

2. Menghitung banyak kelas interval

Banyak Kelas (K) = 1 + 3,3 log n

= 1 + 3,3 log 23

= 1 + 3,3 (1,36)

= 5,5 (diambil K = 6)

3. Menentukan panjang kelas interval

Panjang Kelas (P) $= \frac{\text{Rentang (R)}}{\text{Banyak Kelas (K)}}$

$= \frac{45}{6}$

= 7,5 (diambil P = 8)

Tabel 4.3 Daftar Distribusi Frekuensi Nilai *Pre-test* Kelas Eksperimen

No	Nilai	f_i	x_i	$f_i . x_i$	x_i^2	$f_i . x_i^2$
1	15-22	2	18,5	37	342,25	684,5
2	23-30	6	26,5	159	702,25	4213,5
3	31-38	5	34,5	172.5	1190,25	5951,25
4	39-46	2	42,5	85	1806,25	3612,5
5	47-54	3	50,5	151,5	2550,25	7650,75
6	55-62	5	58,5	292,5	3422,25	17111,25
Jumlah		**23**	**-**	**897,5**	**-**	**39223,75**

Sumber: Hasil penelitian dikelas Eksperimen (Tahun : 2017)

1. Menentukan nilai rata-rata ($\bar{X}_1$)

$$\bar{X}_1 = \frac{\sum f_i x_i}{f_i}$$

$$= \frac{897,5}{23}$$

$$= 39,02$$

2. Menentukan Varians ($S_1{}^2$)

$$S_1{}^2 = \frac{n \sum f_i X_i{}^2 - (\sum f_i X_i)^2}{n(n-1)}$$

$$= \frac{23(39223,75) - (897,5)^2}{23(23-1)}$$

$$= \frac{902146,25 - 805506,25}{506}$$

$$= \frac{96640}{506}$$

$$= 190,98$$

3. Menentukan simpangan baku (S_1)

$$S_1 = \sqrt{190,98}$$

$$= 13,8$$

Berdasarkan perhitungan di atas, diperoleh nilai rata-rata *pre-test* kelas eksperimen adalah $\bar{x} = 39,02$ sedangkan variannya adalah $(s_1{}^2) = 190,98$ dan simpangan bakunya adalah $s_1 = 13,8$

Tabel 4.4 Uji Normalitas Data Nilai *Pre-test* Kelas Eksperimen

Nilai	Batas kelas (x)	Z Score	Luas daerah kurva	Luas tiap kelas	Frekuensi kelas (E_i)	Frekuensi pengamatan (O_i)
	14,5	-1,78	-0,4625			
15 – 22				0,0756	1,7388	2
	22,5	-1,21	-0,3869			
23 – 30				0,1415	3,2545	6
	30,5	-0,66	-0,2454			
31 – 38				0,2255	5,1865	5
	38,5	-0,05	-0,0199			
39 – 46				0,2218	5,1014	2
	46,5	0,53	0,2019			
47 – 54				0,1689	3,8847	3
	54,5	1,13	0,3708			
55 – 62				0,0827	1,9021	5
	62 ,5	1,68	0,4535			
Jumlah	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**23**

Sumber: Hasil penelitian di kelas Eksperimen (Tahun : 2017)

Keterangan dari tabel diatas ialah:

1. Menentukan batas kelas (x_i)

Nilai tes terkecil pertama : -0,5(kelas bawah)

Nilai tes terbesar pertama : +0,5 (kelas atas)

Batas kelas (x_i) = Batas Bawah – 0,5

= 15 - 0,5

= 14,5

2. Menentukan Z-Score

Z-*score* $= \frac{x_{i-}\bar{x}_1}{S_1}$, dengan $\bar{X}_1 = 34{,}1$ dan $S_1 = 14{,}5$

Z-*score* $= \frac{14{,}5-39{,}2}{13{,}8}$

= -1,78

3. Menentukan batas luas daerah di bawah kurva normal

Menentukan batas luas daerah dengan menggunakan tabel “luas daerah di bawah lengkungan normal standar dari 0 ke Z” misalnya Z-*score* = -1,78, maka dilihat di tabel pada nilai Z-*score* 1,78 dan diperoleh batas luas daerah di bawah kurva normalnya adalah 0,4625. Karena nilai z-*score* pada tabel terdapat tanda (-) maka nilai batas luas daerah di bawah kurva normal nya menjadi -0,4625.

4. Menentukan luas daerah

Luas daerah = batas bawah – batas atas

Luas daerah = -0,3869 – (-0,4625)

= 0,0756

5. Menghitung frekuensi harapan (E_i)

Frekuensi harapan adalah frekuensi yang merupakan hasil hitungan dari banyaknya sampel. Adapun cara menghitung frekuensi harapan adalah:

E_i = Luas daerah × Banyak data

= 0,0756× 23

= 1,7388

6. Menentukan Frekuensi pengamatan (O_i)

Freukuensi pengamatan merupakan banyaknya data tiap frekuensi interval kelas. Misalnya pada kelas interval 15 – 22 memiliki frekuensi pengamatan (O_i) sebanyak 2. Untuk menguji normalitas sebuah sampel, maka dalam hal ini salah satu uji yang dapat digunakan adalah uji Chi Kuadrat (χ^2), dengan persamaan sebagai berikut: $\chi^2 = \sum_{i=1}^{k} \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$

Memiliki kriteria tolak H_0 jika $\chi^2 \geq \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$ dengan α = 0,05 dan untuk pengujian derajat kebebasan dk = k-1.

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

$$= \frac{(2-1,7388)^2}{1,7388} + \frac{(6-3,2545)^2}{3,2545} + \frac{(5-5,1865)^2}{5,1865} + \frac{(2-5,1014)^2}{5,1014} + \frac{(3-3,8847)^2}{3,8847} + \frac{(5-1,9021)^2}{1,9021}$$

$= 0,03 + 2,31 + 0,06 + 1,88 + 0,20 + 5,04$

$= 9,52$

Dari perhitungan yang telah didapatkan dengan menggunakan uji chi kuadrat maka derajat kebebasan (dk) besarnya adalah dk = k-1= 6-1= 5, dan tabel chi kuadrat $\chi^2_{(0,95)(5)}$= 11,1. Oleh karena $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ yaitu $9,52 < 11,1$ maka disbtribusi nilai menunjukkan kurva normal. Sehingga dapat disimpulkan bahwa data *pre-test* terdistribusi normal.

- Pengolahan Data *Pre-test* Kelas Kontrol

1. Menghitung Rentang

Rentang (R) = Nilai terbesar – Nilai terkecil

= 60 – 15

= 45

2. Menentukan banyak kelas interval

Banyak Kelas (K) = 1 + 3,3 log n

= 1 + 3,3 log 23

= 1 + 3,3 (1,36)

= 5,5 (diambil K = 6)

3. Menentukan panjang kelas interval

Panjang Kelas (P) $= \frac{\text{Rentang (R)}}{\text{Banyak Kelas (K)}}$

$= \frac{45}{6}$

= 7,5 (diambil P = 8)

Tabel 4.5 Daftar Distribusi Frekuensi Nilai *Pre-test* Kelas Kontrol

No	Nilai	f_i	x_i	$f_i . x_i$	x_i^2	$f_i . x_i^2$
1	15 – 22	3	18,5	55,5	342,25	1026,75
2	23 – 30	9	26,5	238,5	702,25	6320,25
3	31 – 38	4	34,5	138	1190,25	4761
4	39 – 46	2	42,5	85	1806,25	3612,5
5	47 – 54	3	50,5	151,5	2550,25	7650,75
6	55 – 62	2	58,5	117	3422,25	6844,5
Jumlah		**23**	**-**	**785,5**	**-**	**30215,75**

Sumber: Hasil Penelitian di Kelas Kontrol (Tahun : 2017)

1. Menentukan nilai rata-rata ($\overline{X}_1$)

$\overline{X}_1 = \frac{\sum f_i X_i}{f_i}$

$= \frac{785,5}{23}$

= 34,1

2. Menentukan Varians (S_2^2)

$S_2^2 = \frac{n \sum f_i X_i^2 - (\sum f_i X_i)^2}{n(n-1)}$

$= \frac{23\,(30215,75) - (785,5)^2}{23\,(23-1)}$

$$= \frac{694962,25-617010,25}{506}$$

$$= \frac{77952}{506}$$

= 154,05

3. Menentukan simpangan baku (S_2)

S_2 = $\sqrt{154,05}$

= 12,4

Berdasarkan perhitungan di atas, diperoleh nilai rata-rata *pre-test* adalah $\bar{x}$ = 34,1 sedangkan variannya adalah ($s_2{}^2$) = 154,05 dan simpangan bakunya adalah s_2=12,4.

Tabel 4.6 Uji Normalitas Data Nilai *Pre-test* Kelas Kontrol

Nilai	Batas kelas (x)	Z Score	Luas daerah kurva	Luas tiap kelas	Frekuensi kelas (E_i)	Frekuensi pengamatan (O_i)
	14,5	-1,58	-0,4429			
15 – 22				0,1191	2,7393	3
	22,5	-0,93	-0,3238			
23 – 30				0,2097	4,8231	9
	30,5	-0,29	-0,1141			
31 – 38				0,2509	5,7707	4
	38,5	0,35	0,1368			
39 – 46				0,2045	4,7035	2
	46,5	1	0,3413			
47 – 54				0,1082	2,4886	3
	54,5	1,64	0,4495			
55 – 62				0,0395	0,9085	2
	62,5	2,29	0,4890			
Jumlah	-	-	-	-	-	**23**

Sumber: Hasil Penelitian di Kelas Kontrol (Tahun : 2017)

Keterangan dari tabel diatas ialah:

1. Menentukan batas kelas (x_i)

Nilai tes terkecil pertama : -0,5(kelas bawah)

Nilai tes terbesar pertama : +0,5 (kelas atas)

Batas kelas (x_i) = Batas Bawah – 0,5

= 15 - 0,5

= 14,5

2. Menentukan Z-Score

Z-*score* $= \frac{x_i - \bar{X}_1}{S_1}$, dengan $\bar{X}_1 = 34{,}1$ dan $S_1 = 12{,}4$

Z-*score* $= \frac{14{,}5 - 34{,}1}{12{,}4}$

= -1,58

3. Menentukan batas luas daerah di bawah kurva normal

Menentukan batas luas daerah dengan menggunakan tabel “luas daerah di bawah lengkungan normal standar dari 0 ke Z” misalnya Z-*score* = -1,58, maka dilihat di tabel pada nilai Z-*score* 1,58 dan diperoleh batas luas daerah di bawah kurva normalnya adalah 0,4429. Karena nilai z-*score* pada tabel terdapat tanda (-) maka nilai batas luas daerah di bawah kurva normal nya menjadi -0,4429.

4. Menentukan luas daerah

Luas daerah = batas bawah – batas atas

Luas daerah = -0,3238 – (-0,4429)

= 0,1191

5. Menghitung frekuensi harapan (E_i)

Frekuensi harapan adalah frekuensi yang merupakan hasil hitungan, sesuai dengan yang ideal atau sesuai dengan teoritiknya. Adapun cara menghitung frekuensi harapan adalah:

E_i = Luas daerah × Banyak data

= 0,1191× 23

= 2,7393

6. Frekuensi pengamatan (O_i)

Freukuensi pengamatan merupakan banyaknya data tiap frekuensi interval kelas. Misalnya pada kelas interval 15 – 22 memiliki frekuensi pengamatan (O_i) sebanyak 3.

Untuk menguji normalitas sebuah sampel, maka dalam hal ini salah satu uji yang dapat digunakan adalah uji Chi Kuadrat (χ^2), dengan persamaan sebagai berikut:

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

Memiliki kriteria tolak H_0 jika $\chi^2 \geq \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$ dengan α = 0,05 dan untuk pengujian derajat kebebasan dk = k-1.

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

$$= \frac{(3-2,7393)^2}{2,7393} + \frac{(9-4,8231)^2}{4,8231} + \frac{(4-5,7707)^2}{5,7707} + \frac{(2-4,7035)^2}{4,7035} + \frac{(3-2,4886)^2}{2,4886} + \frac{(2-0,9085)^2}{0,9085}$$

= 0,07 + 3,61 + 0,54 + 1,55 + 0,10 + 1,31

= 7,18

Dari perhitungan yang telah didapatkan dengan menggunakan uji chi kuadrat maka derajat kebebasan (dk) besarnya adalah dk = k-1= 6-1= 5, dan tabel chi kuadrat $\chi^2_{(0,95)(5)}$= 11,1. Oleh karena $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ yaitu $7,18 < 11,1$ maka disbtribusi nilai menunjukkan kurva normal. Sehingga dapat disimpulkan bahwa data *pre-test* terdistribusi normal.

- Uji Homogenitas *Pre-test* Kelas Ekpserimen dan Kelas Kontrol

Uji homogenitas dimaksudkan untuk memperlihatkan apakah dua atau lebih kelompok data sampel berasal dari populasi yang memiliki varians yang sama atau tidak. Berdasarkan perhitungan hasil nilai *pre-test* kelas X $SAINS_1$ dan kelas X $SAINS_2$ didapatkan varians $(S_1{}^2) = 154,05$ untuk kelas X $SAINS_1$ dan varians $(S_2{}^2) = 190,98$ untuk kelas X $SAINS_2$.

Langkah-langkah pengujian homogenitas dengan uji fisher adalah:

1. Hipotesis

   $H_o : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$ (varians 1 sama dengan varians 2 atau homogen)

   $H_a : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ (varians 1 tidak sama dengan varians 2 atau tidak homogen)

   Dengan kriteria pengujian:

   Terima H_o jika $F_{hitung} < F_{tabel}$; dan

   Tolak H_o jika $F_{hitung} > F_{tabel}$

2. Taraf signifikasi α = 0,05
3. Menghitung statistik F

   Karena $S_2{}^2 > S_1{}^2$ maka:

   $F = \frac{S_2{}^2}{S_1{}^2} = \frac{190,98}{154,05} = 1,24$

Berdasarkan distribusi F pada tabel, diperoleh:

$F_{p(n_1-1,n_2-1)} = F_{(0,05)(23-1,\ 23-1)}$

$= F_{0,05\ (22,22)} = 2,07$

Kesimpulan

Dari data yang diperoleh di atas, $F_{hitung} < F_{tabel}$ yaitu 1,24 < 2,07 maka terima H_o dan tolak H_a. Jadi dapat disimpulkan bahwa varians 1 sama dengan varians 2 atau sampel kelas eksperimen sama dengan kelas kontrol.

- Uji Kesamaan Dua Rata-rata (Uji-t)

Setelah melihat data hasil nilai *pre-test* dari kelas eksperimen dan kelas kontrol, serta uji normalitas pada *pre-test* sebagai syarat uji t, maka dapat digunakan rumus statistik uji t yaitu:

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

Langkah selanjutnya adalah menguji apakah terdapat pengaruh penerapan model pembelajaran kooperatif tipe STAD pada materi gerak melingkar MAN 2 Aceh Barat. Langkah-langkah pengujian adalah sebagai berikut:

1. Menghitung derajat kebebasan (dk)

Taraf signifikan $\propto$ = 0,05

dengan dk $= (n_1 + n_2 - 2)$

$= (23 + 23 - 2) = 44$

2. Menghitung statistik uji t

Distribusikan kedua varians menjadi satu sehingga membentuk varians gabungan:

Simpangan gabungan $(S_{Gab}{}^2)$ $= \frac{(n_1-1)S_1{}^2+(n_2-1)S_2{}^2}{n_1+n_2-2}$

$= \frac{(23-1)(13,8)^2+(23-1)(12,4)^2}{(23+23-2)}$

$= \frac{22\,(13,8)^2+22\,(12,4)^2}{44}$

$= \frac{4189,68+3382,72}{44}$

$= 172,1$

Simpangan gabungan (S_{Gab}) $= \sqrt{172,1}$

$= 13,11$

Berdasarkan perhitungan diatas, diperoleh $S_{Gab} = 13,11$ maka dapat dihitung nilai t sebagai berikut:

$$t_{hitung} = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{S\sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

$$t_{hitung} = \frac{73,17-66,28}{(13,11)\sqrt{\frac{1}{23}+\frac{1}{23}}}$$

$$t_{hitung} = \frac{6,89}{(13,11)(0,28)}$$

$$t_{hitung} = \frac{6,89}{3,6708}$$

$$t_{hitung} = 1,87$$

b. Kriteria pengujian

Kriteria pengujian hipotesis untuk uji dua pihak (uji pihak kanan dan uji pihak kiri); terima Ho jika $-t_{1-\frac{1}{2}\alpha} < t < t_{1-\frac{1}{2}\alpha}$, dimana didapat dari distribusi *t* dengan dk = $(n_1 + n_2 - 2)$ dan peluang $\left(1-\frac{1}{2}\alpha\right)$, untuk harga-harga *t* yang lain Ho ditolak.

c. Perhitungan t-tabel

dk = 23 + 23 - 2 = 44 $\propto = 0{,}05$ dari daftar distribusi t-tabel diperoleh t-tabel $t_{(1-½\,\alpha)} = t_{(0{,}975)} = 2{,}02$

d. Kesimpulan

Berdasarkan langkah-langkah diatas dapat disimpulkan bahwa $-t_{1-\frac{1}{2}\propto} < t < t_{1-\frac{1}{2}\propto}$ yaitu -2,02 < 1,87 < 2,02. Dapat disimpulkan bahwa nilai rata-rata *pre-test* siswa kelas Eksperimen dan kelas Kontrol pada materi gerak melingkar adalah sama

3. Analisis Data *Post-test* Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

- Pengolahan Data *Post-test* Kelas Eksperimen

1. Menghitung Rata-rata, Varians dan Simpangan Baku

Rentang (R) = Nilai terbesar – Nilai terkecil

= 85 – 50

= 35

2. Menghitung banyak kelas interval

Banyak Kelas (K) = 1 + 3,3 log n

= 1 + 3,3 log 23

= 1 + 3,3 (1,36)

= 5,5 (diambil K = 6)

3. Menentukan panjang kelas interval

Panjang Kelas (P) $= \frac{\text{Rentang (R)}}{\text{Banyak Kelas (K)}}$

$= \frac{35}{6}$

= 5,8 (diambil P = 6)

Tabel 4.7 Daftar Distribusi Frekuensi Nilai *Post-test* Kelas Eksperimen

No	Nilai	f_i	x_i	$f_i . x_i$	x_i^2	$f_i . x_i^2$
1	50 – 56	1	53	53	2809	2809
2	57 – 63	2	60	120	3600	7200
3	64 – 70	7	67	469	4489	31423
4	71 – 77	4	74	296	5476	21904
5	78 – 84	7	81	567	6561	45927
6	85 – 91	2	88	176	7744	15488
Jumlah		**23**	**-**	**1683**	**-**	**124751**

Sumber: Hasil penelitian dikelas Eksperimen (Tahun : 2017)

1. Menentukan nilai rata-rata ($\overline{X}_2$)

$$\overline{X}_2 = \frac{\sum f_i X_i}{f_i}$$

$$= \frac{1683}{23}$$

$$= 73,17$$

2. Menentukan Varians (S_1^2)

$$S_1^2 = \frac{n \sum f_i X_i^2 - (\sum f_i X_i)^2}{n(n-1)}$$

$$= \frac{23(124751) - (1683)^2}{23(23-1)}$$

$$= \frac{2869273 - 2832489}{506}$$

$$= \frac{36784}{506}$$

$$= 72,69$$

3. Menentukan simpangan baku (S_1)

$$S_1 = \sqrt{72,69}$$

$$= 8,52$$

Berdasarkan perhitungan di atas, diperoleh nilai rata-rata *posttest* adalah $\bar{x}$ = 73,17 sedangkan variannya adalah $(s_1{}^2) = 72{,}69$ dan simpangan bakunya adalah $s_1 = 8{,}52$

Tabel 4.8 Uji Normalitas Data Nilai *Post-test* Kelas Eksperimen

Nilai	Batas kelas (x)	Z Score	Luas daerah kurva	Luas tiap kelas	Frekuensi kelas (E_i)	Frekuensi pengamatan (O_i)
	49,5	-2,72	-0,4967			
50 – 56				0,0223	0,5129	1
	56,5	-1,95	-0,4744			
57 – 63				0,1036	2,3828	2
	63,5	-1,13	-0,3708			
64 – 70				0,2491	5,7293	7
	70,5	-0,31	-0,1217			
71 – 77				0,0698	1,6054	4
	77,5	0,50	0,1915			
78 – 84				0,215	4,945	7
	84,5	1,32	0,4065			
85 – 91				0,0777	1,7871	2
	91,5	2,15	0,4842			
Jumlah	-	-	-	-	-	**23**

Sumber: Hasil Penelitian di Kelas Eksperimen (Tahun : 2017)

Keterangan dari tabel diatas ialah:

1. Menentukan batas kelas (x_i)

Adapun cara menentukan batas pada setiap kelas interval ialah:

Nilai tes terkecil pertama : -0,5(kelas bawah)

Nilai tes terbesar pertama : +0,5 (kelas atas)

Batas kelas (x_i) = Batas Bawah – 0,5

= 50 - 0,5

= 49,5

2. Menentukan Z-Score

Z-*score* $= \frac{x_{i-}\bar{X}_2}{S_2}$, dengan $\bar{X}_2 = 73{,}17$ dan $S_2 = 8{,}52$

Z-*score* $= \frac{49{,}5-72{,}69}{8{,}52}$

$= -2{,}72$

3. Menentukan batas luas daerah di bawah kurva normal

Menentukan batas luas daerah dengan menggunakan tabel "luas daerah di bawah lengkungan normal standar dari 0 ke Z" misalnya Z-*score* = -2,72, maka dilihat di tabel pada nilai Z-*score* 2,72 dan diperoleh batas luas daerah di bawah kurva normalnya adalah 0,4967. Karena nilai z-*score* pada tabel terdapat tanda (-) maka nilai batas luas daerah di bawah kurva normal nya menjadi -0,4967.

4. Menentukan luas daerah

Luas daerah = batas bawah – batas atas

Luas daerah =-0,4744 - (-0,4967)

= 0,0223

5. Menghitung frekuensi harapan (E_i)

Frekuensi harapan adalah frekuensi yang merupakan hasil hitungan, sesuai dengan yang ideal atau sesuai dengan teoritiknya. Adapun cara menghitung frekuensi harapan adalah:

E_i = Luas daerah × Banyak data

= 0,0223× 23

= 0,5129

6. Frekuensi pengamatan (O_i)

Freukuensi pengamatan merupakan banyaknya data tiap frekuensi interval kelas. Misalnya pada kelas interval 50 – 56 memiliki frekuensi pengamatan (O_i) sebanyak 1.

Untuk menguji normalitas sebuah sampel, maka dalam hal ini salah satu uji yang dapat digunakan adalah uji Chi Kuadrat (χ^2), dengan persamaan sebagai berikut:

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

Memiliki kriteria tolak H_0 jika $\chi^2 \geq \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$ dengan α = 0,05 dan untuk pengujian derajat kebebasan dk = k-1.

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

$$= \frac{(1-0{,}5129)^2}{0{,}5129} + \frac{(2-2{,}3828)^2}{2{,}3828} + \frac{(7-5{,}7293)^2}{5{,}7293} + \frac{(4-1{,}6054)^2}{1{,}6054} + \frac{(7-4{,}945)^2}{4{,}945} + \frac{(2-1{,}7871)^2}{1{,}7871}$$

$$= 0{,}46 + 0{,}06 + 0{,}28 + 3{,}57 + 0{,}85 + 0{,}02$$

$$= 5{,}24$$

Dari perhitungan yang telah didapatkan dengan menggunakan uji chi kuadrat maka derajat kebebasan (dk) besarnya adalah dk= k-1= 6-1= 5, dan tabel chi kuadrat $\chi^2_{(0,95)(5)} = 11{,}1$. Oleh karena $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ yaitu $5{,}24 < 11{,}1$ maka disbtribusi nilai menunjukkan kurva normal. Sehingga dapat disimpulkan bahwa data *post-test* terdistribusi normal.

- Pengolahan Data *Post-test* Kelas Kontrol

Menghitung Rentang

Rentang (R) = Nilai terbesar – Nilai terkecil

= 80 – 45

= 35

1. Menentukan banyak kelas interval

Banyak Kelas (K) = 1 + 3,3 log n

= 1 + 3,3 log 23

= 1 + 3,3 (1,36)

= 5,5 (diambil K = 6)

2. Menentukan panjang kelas interval

Panjang Kelas (P) $= \frac{\text{Rentang (R)}}{\text{Banyak Kelas (K)}}$

$= \frac{35}{6}$

= 5,8 (diambil P = 6)

Tabel 4.9 Daftar Distribusi Frekuensi Nilai *Post-test* Kelas Kontrol

No	Nilai	f_i	x_i	$f_i . x_i$	x_i^2	$f_i . x_i^2$
1	45 – 50	2	47,5	95	2256,25	4512,5
2	51 – 56	1	53,5	53,5	2862,25	2862,25
3	57 – 62	5	59,5	297,5	3540,25	17701,25
4	63 – 68	5	65,5	327,5	4290,25	21451,25
5	69 – 74	4	71,5	286	5112,25	20449
6	75 – 80	6	77,5	465	6006,25	36037,5
Jumlah		**23**	**-**	**1524,5**	**-**	**103013,75**

Sumber: Hasil Penelitian di Kelas Kontrol (Tahun : 2017)

1. Menentukan nilai rata-rata ($\overline{X}_2$)

$$\overline{X}_2 = \frac{\sum f_i X_i}{f_i}$$

$$= \frac{1524,5}{23}$$

$$= 66,28$$

2. Menentukan Varians ($S_2{}^2$)

$$S_2{}^2 = \frac{n \sum f_i X_i{}^2 - (\sum f_i X_i)^2}{n\,(n-1)}$$

$$= \frac{23\,(103013,75) - (1524,5)^2}{23\,(23-1)}$$

$$= \frac{2369316,25 - 2324100,25}{506}$$

$$= \frac{45216}{506}$$

$$= 89,3$$

3. Menentukan simpangan baku (S_2)

$$S_2 = \sqrt{89,3}$$

$$= 9,4$$

Berdasarkan perhitungan di atas, diperoleh nilai rata-rata *posttest*adalah $\bar{x}$ = 66,28 sedangkan variannya adalah ($s_2{}^2$) = 89,3 dan simpangan bakunya adalah s_2= 9,4.

Tabel 4.10 Uji Normalitas Data Nilai *Post-test* Kelas Kontrol

Nilai	Batas kelas (x)	Z Score	Luas daerah kurva	Luas tiap kelas	Frekuensi kelas (E_i)	Frekuensi pengamatan (O_i)
	44,5	-2,31	-0,4896			
45 – 50				0,0371	0,8533	2
	50,5	-1,67	-0,4525			
51 – 56				0,1017	2,3391	1
	56,5	-1,04	-0,3508			
57 – 62				0,1954	4,4942	5
	62,5	-0,40	-0,1554			
63 – 68				0,2464	5,6672	5
	68,5	0,23	0,0910			
69 – 74				0,2168	4,9864	4
	74,5	0,87	0,3078			
75 – 80				0,1267	2,9141	6
	80,5	1,51	0,4345			
Jumlah	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**23**

Sumber: Hasil Penelitian di kelas kontrol (Tahun : 2017)

Keterangan dari tabel diatas ialah:

1. Menentukan batas kelas (x_i)

Adapun cara menentukan batas pada setiap kelas interval ialah:

Nilai tes terkecil pertama : -0,5(kelas bawah)

Nilai tes terbesar pertama : +0,5 (kelas atas)

Batas kelas (x_i) = Batas Bawah – 0,5

= 45 - 0,5

= 44,5

2. Menentukan Z-Score

Z-*score* $= \frac{x_{i-}\bar{X}_2}{S_2}$, dengan $\bar{X}_2 = 66{,}28$ dan $S_2 = 9{,}4$

Z-*score* $= \frac{44{,}5-66{,}28}{9{,}4}$

= -2,31

3. Menentukan batas luas daerah di bawah kurva normal

Menentukan batas luas daerah dengan menggunakan tabel “luas daerah di bawah lengkungan normal standar dari 0 ke Z” misalnya Z-*score* = -2,31, maka dilihat di tabel pada nilai Z-*score* 2,31 dan diperoleh batas luas daerah di bawah kurva normalnya adalah 0,4896. Karena nilai z-*score* pada tabel terdapat tanda (-) maka nilai batas luas daerah di bawah kurva normal nya menjadi -0,4896.

4. Menentukan luas daerah

Luas daerah = batas bawah – batas atas

Luas daerah = - 0,4525 - (-0,4896)

= 0,0371

5. Menghitung frekuensi harapan (E_i)

Frekuensi harapan adalah frekuensi yang merupakan hasil hitungan, sesuai dengan yang ideal atau sesuai dengan teoritiknya. Adapun cara menghitung frekuensi harapan adalah:

E_i = Luas daerah $\times$ Banyak data

= $0{,}0371 \times 23$

= 0,8533

6. Frekuensi pengamatan (O_i)

Freukuensi pengamatan merupakan banyaknya data tiap frekuensi interval kelas. Misalnya pada kelas interval 45 – 50 memiliki frekuensi pengamatan (O_i) sebanyak 2.

Untuk menguji normalitas sebuah sampel, maka dalam hal ini salah satu uji yang dapat digunakan adalah uji Chi Kuadrat (χ^2), dengan persamaan sebagai berikut:

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

Memiliki kriteria tolak H_0 jika $\chi^2 \geq \chi^2_{(1-\propto)(k-1)}$ dengan α = 0,05 dan untuk pengujian derajat kebebasan dk = k-1.

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

$$= \frac{(2-0,8533)^2}{0,8533} + \frac{(1-2,3391)^2}{2,3391} + \frac{(5-4,4942)^2}{4,4942} + \frac{(5-5,6672)^2}{5,6672} + \frac{((4-4,9864)^2)^2}{4,9864} + \frac{(6-2,9141)^2}{2,9141}$$

= 1,54 + 0,76 + 0,05 + 0,07 + 0,19 + 3,26

= 5,87

Dari perhitungan yang telah didapatkan dengan menggunakan uji chi kuadrat maka derajat kebebasan (dk) besarnya adalah dk= k-1= 6-1= 5, dan tabel chi kuadrat $\chi^2_{(0,95)(5)}$= 11,1. Oleh karena $\chi^2_{\text{hitung}} < \chi^2_{\text{tabel}}$ yaitu 5,87 < 11,1 maka disbtribusi nilai menunjukkan kurva normal. Sehingga dapat disimpulkan bahwa data *post-test* terdistribusi normal.

- Uji Homogenitas *Post-test* Kelas Ekpserimen dan Kelas Kontrol

Berdasarkan perhitungan hasil nilai *pre-test* kelas X SAINS$_1$ dan kelas X SAINS$_2$ didapatkan varians $(S_1{}^2)$ =89,3 untuk kelas X SAINS$_1$ dan varians $(S_2{}^2)$ =72,69 untuk kelas X SAINS$_2$.

Langkah-langkah pengujian homogenitas dengan uji fisher adalah:

1. Hipotesis

   $H_o : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$ (varians 1 sama dengan varians 2 atau homogen)

   $H_a : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ (varians 1 tidak sama dengan varians 2 atau tidak homogen)

   Dengan kriteria pengujian:

   Terima H_o jika $F_{hitung} < F_{tabel}$; dan

   Tolak H_o jika $F_{hitung} > F_{tabel}$

2. Taraf signifikasi α = 0,05

3. Menghitung statistik F

   Karena $S_2{}^2 > S_1{}^2$ maka:

   $F = \frac{S_2{}^2}{S_1{}^2} = \frac{89,3}{72,69} = 1,22$

   Berdasarkan distribusi F pada tabel, diperoleh:

   $F_{p(n_1-1,n_2-1)} = F_{(0,05)(23-1,\ 23-1)}$

   $= F_{0,05\ (22,22)} = 2,07$

Kesimpulan

Dari data yang diperoleh di atas, $F_{hitung} < F_{tabel}$ yaitu 1,22 < 2,07 maka terima $H_o$dan tolak H_a. maka dapat disimpulkan bahwa kedua varian homogen untuk data nilai *Post-test.*

- Uji Kesamaan Dua Rata-rata (Uji t)

Setelah melihat data hasil nilai *post-test* dari kelas eksperimen dan kelas kontrol, serta uji normalitas pada *post-test* sebagai syarat uji t, maka dapat digunakan rumus statistik uji t yaitu:

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

Langkah selanjutnya adalah menguji apakah terdapat pengaruh penerapan model pembelajaran kooperatif tipe STAD pada materi gerak melingkar MAN 2 Aceh Barat. Langkah-langkah pengujian adalah sebagai berikut:

1. Menghitung derajat kebebasan (dk)

   Taraf signifikan $\propto$ = 0,05

   dengan dk = $(n_1 + n_2 - 2)$

   = $(23 + 23 - 2) = 44$

2. Menghitung statistik uji t

Distribusikan kedua varians menjadi satu sehingga membentuk varians gabungan:

Simpangan gabungan $(S_{Gab}{}^2)$ $= \frac{(n_1-1)S_1{}^2+(n_2-1)S_2{}^2}{n_1+n_2-2}$

$= \frac{(23-1)(8,52)^2+(23-1)(9,4)^2}{(23+23-2)}$

$= \frac{22\,(8,52)^2+22\,(9,4)^2}{44}$

$= \frac{1596,9888+1943,92}{44}$

= 80,4752

Simpangan gabungan (S_{Gab}) $= \sqrt{80,4752}$

$= 8,97$

Berdasarkan perhitungan diatas, diperoleh $S_{Gab} = 8,97$ maka dapat dihitung nilai t sebagai berikut:

$$t_{hitung} = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{S\sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

$$t_{hitung} = \frac{73,17-66,28}{(8,97)\sqrt{\frac{1}{23} + \frac{1}{23}}}$$

$$t_{hitung} = \frac{6,89}{(8,97)(0,28)}$$

$$t_{hitung} = \frac{6,89}{2,5116}$$

$$t_{hitung} = 2,74$$

e. Kriteria pengujian

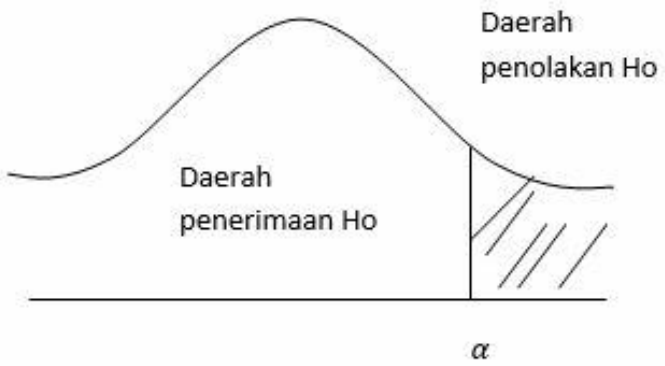
Kriteria pengujian hipotesis untuk uji satu pihak (uji pihak kanan); Terima H_0 jika : $t < t_{(1-\alpha)}$ pada taraf signifikan 5 % dan dk = ($n_1 + n_2 - 2$), sebaliknya tolak H_0 jika : $t > t_{(1-\alpha)}$

f. Perhitungan t-tabel

dk = 23 + 23 - 2 = 44 $\propto = 0,05$ dari daftar distribusi t-tabel diperoleh t-tabel $t_{(1-\alpha)} = t_{(0,95)} = 1,68$.

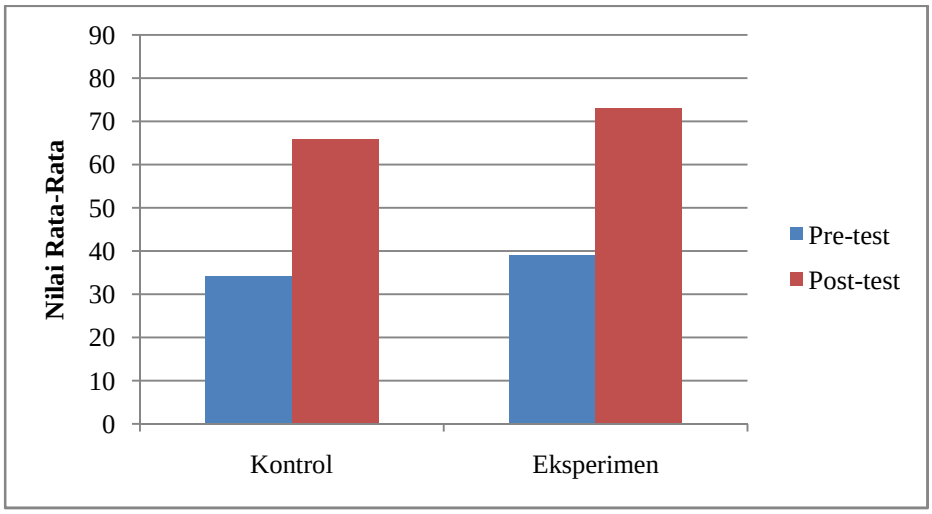
g. Kesimpulan

Karena $t_{hitung} > t_{tabel\ (1-\alpha)}$ yaitu 2,74 > 1,68 maka H_0 ditolak sehingga terima H_a. Adapun uji hepotesis direksional yang dipilih ialah uji satu arah pihak kanan yaitu ditunjukkan dengan grafik:



Gambar 4.1 Penentuan daerah menggunakan uji pihak kanan

Berdasarkan data-data yang telah diperoleh, maka dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran kooperatif tipe STAD lebih meningkatkan hasil belajar siswa dibandingkan tanpa menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe STAD. Hal ini dapat ditunjukkan dalam bentuk grafik sebagai berikut:



Gambar 4.2 Grafik Rata-Rata Hasil Belajar Siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol.

C. Pembahasan

Penelitian ini merupakan jenis penelitian *Quasi Eksperimen,* Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah siswa kelas X $SAINS_1$ yang berjumlah 23 orang dan siswa kelas X $SAINS_2$ dengan jumlah 23 orang. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk meningkatkan hasil belajar siswa dengan diterapkannya model pembelajaran kooperatif tipe STAD.

Data *pre-test* kelas eksperimen dan kelas kontrol digunakan sebagai data analisis tahap awal yang bertujuan untuk mengetahui keadaan sampel sebelum pembelajaran. Uji data populasi yang digunakan pada tahap awal meliputi uji normalitas dan uji homogenitas.

Berdasarkan hasil perhitungan uji normalitas pre-test dari kelas eksperimen (tabel 4.3) didapatkan $\chi^2_{\text{hitung}} < \chi^2_{\text{tabel}}$ yaitu $9{,}52 < 11{,}1$ dan hasil perhitungan uji normalitas pre-test dari kelas kontrol (tabel 4.8) didapatkan $\chi^2_{\text{hitung}} < \chi^2_{\text{tabel}}$ yaitu $7{,}18 < 11{,}1$. Hal tersebut menunjukkan kedua kelas terdistribusi normal dan kedua kelas berada pada kondisi awal yang sama.

Uji homogenitas yang dipilih pada analisis data tahap awal adalah uji homogenitas dengan menggunakan uji fisher. Uji fisher digunakan untuk memperoleh perbandingan dari 2 kelompok data. Pada perhitungan uji homogenitas diantara kedua varians, diperoleh varians untuk kelas eksperimen sebesar 190,98 dan varians untuk kelas kontrol sebesar 154,05 sehingga didapatkan nilai F_{hitung} = 1,24. Dengan menggunakan taraf signifikasi $\alpha = 0{,}05$ dan dk = (22:22) dan diketahui nilai F (0,05)(22:22) = 2,07. Populasi dikatakan homogen apabila $F_{hitung} < F_{tabel}$. Berdasarkan hasil perhitungan uji homogenitas

data populasi didapatkan $F_{hitung} < F_{tabel}$ yaitu 1,24 < 2,07. Maka H_0 diterima dan dapat dikatakan kelas eksperimen dan kelas kontrol bersifat homogen atau memiliki varians yang sama.

Data yang digunakan dalam analisis tahap akhir adalah nilai *post-test* kelas eksperimen dan kelas kontrol. Uji data populasi yang digunakan pada tahap akhir meliputi uji normalitas dan uji hipotesis. Hasil perhitungan uji normalitas *post-test* kelas eksperimen (tabel 4.5) diperoleh $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ yaitu $5{,}24 < 11{,}1$ dan hasil perhitungan uji normalitas *post-test* kelas kontrol (tabel 4.10) diperoleh $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ yaitu $5{,}87 < 11{,}1$. Berdasarkan analisis dari kedua sampel, maka didapatkan bahwa kedua kelas terdistribusi normal.

Sebagai langkah lebih lanjut untuk mengetahui jawaban dari pertanyaan penelitian, pengujian hipotesis diperlukan untuk melihat apakah Ha diterima dan Ho ditolak atau sebaliknya. Untuk bisa menguji hipotesis, t-hitung dan t-tabel sangat dibutuhkan. Karena dk adalah 44 dan taraf signifikan adalah α = 0,05, untuk perhitungan ini t-tabel ($t_{0,95\ (44)}$) adalah 1,68. Berdasarkan apa yang telah ditentukan oleh aturan penerimaan hipotesis, Ha diterima jika t-hitung lebih besar dari t-tabel. Dari perhitungan di atas, jelaslah bahwa t-hitung > t-tabel (2,74 > 1,68). Ini menandakan bahwa H_o ditolak dan H_a diterima, artinya hasil belajar siswa dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe STAD lebih meningkat daripada hasil belajar siswa tanpa menggunakan model pemelajaran kooperatif tipe STAD.

Hasil penelitian yang didapatkan menunjukkan adanya peningkatan hasil belajar siswa yang diajarkan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe

STAD. Hasil ini diperlihatkan dengan adanya peningkatan hasil belajar siswa melalui peningkatan nilai antara *pre-test* dan *post-test* dari kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasil nilai *post-test* terendah dari kelas eksperimen adalah 50, dan hasil nilai *post-test* terendah dari kelas kontrol adalah 45, sedangkan hasil nilai *post-test* tertinggi dari kelas eksperimen adalah 85 dan hasil nilai *post-test* tertinggi dari kelas kontrol adalah 80. KKM yang diterapkan untuk materi gerak melingkar adalah 75. Siswa yang mendapatkan nilai di atas KKM di kelas eksperimen berjumlah 13 orang dan siswa yang mendapat nilai dibawah KKM di kelas eksperimen berjumlah 10 orang. Sedangkan untuk kelas kontrol, jumlah siswa yang mendapat nilai di atas KKM sebanyak 6 orang dan jumlah siswa yang mendapatkan nilai di bawah KKM sebanyak 17 orang. Hal ini menunjukkan nilai Fisika siswa yang berada di atas KKM lebih banyak terdapat pada kelas eksperimen dibandingkan dengan kelas kontrol.

Pelaksanaan pembelajaran ini juga memiliki beberapa kelebihan dan kekurangan dalam penerapannya. Kelebihan penggunaan model pembelajaran kooperatif tipe STAD diantaranya: (1) Meningkatkan kecakapan individu, (2) Meningkatkan kecakapan kelompok, (3) Meningkatkan komitmen, (4) Menghilangkan prasangka buruk terhadap teman sebaya, (5) Tidak bersifat kompetitif, (6) Tidak memiliki rasa dendam. Sedangkan kelemahan model pembelajaran kooperatif tipe STAD diantaranya: (1) Konstribusi dari siswa berprestasi rendah menjadi kurang dan siswa yang memiliki prestasi akan mengarahkan kekecewaan, hal lain disebabkan oleh peran anggota kelompok yang pandai lebih dominan, (2) Siswa berkemampuan tinggi merasakan kekecewaan

ketika mereka harus membantu teman yang berkemampuan rendah, (3) Keberhasilan belajar kelompok sangat ditentukan oleh kemampuan siswa untuk bekerja sama dalam kelompok, (4) Untuk menyelesaikan suatu materi pelajaran dengan metode belajar kelompok mungkin akan memakan waktu yang relative lebih lama dibandingkan dengan metode konvensional, bahkan dapat menyebabkan materi tidak akan diselesaikan sesuai dengan kurikulum yang ada apabila guru belum berpengalaman

Setiap model pembelajaran memiliki kelebihan dan kelemahannya masing-masing, tidak ada model pembelajaran yang sempurna dan tak memiliki kekurangan, namun pembaharuan dan inovasi-inovasi terbaru dalam pemilihan model pembelajaran harus terus dilakukan untuk meminimalisir kekurangan yang telah ada. Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan, dapat disimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran kooperatif tipe STAD yang berpengaruh terhadap hasil belajar.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian, maka dapat disimpulkan bahwa dengan menerapkan model pembelajaran kooperatif tipe STAD (Student Team Achievement Division) dapat meningkatkan hasil belajar siswa pada materi gerak melingkar.

B. Saran

1. Diharapkan kepada para guru/calon guru agar terus dapat mengembangkan berbagai model pembelajaran dalam menjelaskan proses belajar mengajar agar pembelajar menjadi lebih efektif dan menyenangkan serta menjadikan model pembelajaran kooperatif tipe STAD sebagai salah satu acuan untuk guru dalam upaya peningkatan hasil belajar siswa.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai penerapan model pembelajaran kooperatif tipe STAD dengan pokok materi yang lain, agar menjadi semakin berkembang dan bermanfaat bagi pembaca.

DAFTAR PUSTAKA

Evendi, *Pengembangan Perangkat pembelajaran Fisika SLTP Pokok Bahasan Cahaya*, Surabaya: IKIP Surabaya, 1991

E. Mulyas, *Implementasi Kurikulum 2004, Panduan Pembelajaran KBK*, Bandung: Remaja Rosdakarya, 2006

Isjoni, *Cooperative Learning* Bandung: Alfabeta, 2006

Ivolasari, Penerapan *Model Pembelajaran Tipe STAD Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Konsep Gelombang Elektromagnetikdi Kelas X Mas Darul Ulum Banda Aceh*, Banda Aceh: IAIN Ar-Raniry, 2010

Johnson, *Cricle Of Learning,* Washington DC: The Assocation For Supervisor And Curiculum Development, 1984

Kokom Komalasari, *Pembelajaran Kontelektual*, Bandung: PT Refika Aditama, 2011

Kompri, *Manajemen Pendidikan Kompenen-Kompenen Elementer Kemajuan Sekolah*, Yogyakarta: Ar-Ruzz Media, 2016

Made Wena, *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer*, Jakarta: Bumi Aksara, 2009

Nana Sudjana, *Dasar-Dasar Proses Belajar Mengajar*, Bandung: PT Sinar Baru Algensindo, 2000

Oemar Hamalik, *Proses Belajar Mengajar,* Jakarta: Bumi Aksara, 2007

Peonwadamita, *Kamus Umum Indonesia*, Jakarta: 1997

Robert E. Slavin, *Cooperatif Learning*, Bandung: Nusa Media, 2009

Sadirman, *Interaksi & Motivasi Belajar Mengajar*, Jakarta: PT Raja Grafindo Persada, 2005

Setya Nurachmandani, *Fisika 2 untuk SMA/MA*, Jakarta : Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional, 2009

Setyosari, *Metode Penelitian Pendidikan dan Pengembangan*, Jakarta: Kencana, 2010

Sriyuno, dkk, *Teknik Belajar Mengajar Dalam CBSA*, Jakarta: Rineka Cipta, 1992

Sugianto, *Memahami Penelitian Kuantitatif*, Bandung: Alfabeta, 2009

Sugiono. *Metode Penelitian Kuantatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta. 2014

Suharsimi Aritkunto, *Suatu Pendekatan Praktik*, Jakarta: Rineka, 2006

Slameto, *Belajar dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya*, Jakarta: PT Rineka Cipta, 2003

Sudjana, *Metode Statistika*, Bandung: Tarsito, 2005

Tim, Urge, *Petunjuk Pelaksana Kooperatif, Program Pasca Sarjana*, Surabaya: IKIP 1997

Trianto, *Mendesain Model Pembelajaran Invatif-Progresif, Konsep, Landasan dan Implementasi Pada Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*, Jakarta: Kencana, 2010

Undang-Undang Pasal 3 No 20, *Tentang Sistem Pendidikan Nasional*, 2003

Zainal Arifin, *penelitian pendidikan metode dan paradigma baru*, Bandung: PT Remaja Reosda Karya, 2009

Lampiran 1

SURAT KEPUTUSAN DEKAN FTK UIN AR-RANIRY BANDA ACEH
Nomor: B- 6007 /Un.08/FTK/KP.07.6/07/2017

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 Sidang/Seminar Proposal Skripsi Prodi Fisika Tangga, 27 Maret 2017.

MEMUTUSKAN:

Menetapkan :
PERTAMA : Mencabut Surat Keputusan Dekan FTK UIN Ar-Raniry Banda Aceh, Nomor : B-5485/Un.08/FTK/KP.07.6/06/2017.
KEDUA : Menunjuk Saudara:
1. Drs. Soewarno, M. Si — sebagai Pembimbing Pertama
2. Rusydi, S.T, M.Pd — sebagai Pembimbing Kedua

Untuk membimbing Skripsi :
Nama : **Fitria Rahmah**
NIM : 251324482
Prodi : PFS
Judul Skripsi : Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa di MAN 2 Aceh Barat Kelas X pada Materi Gerak Melingkar.

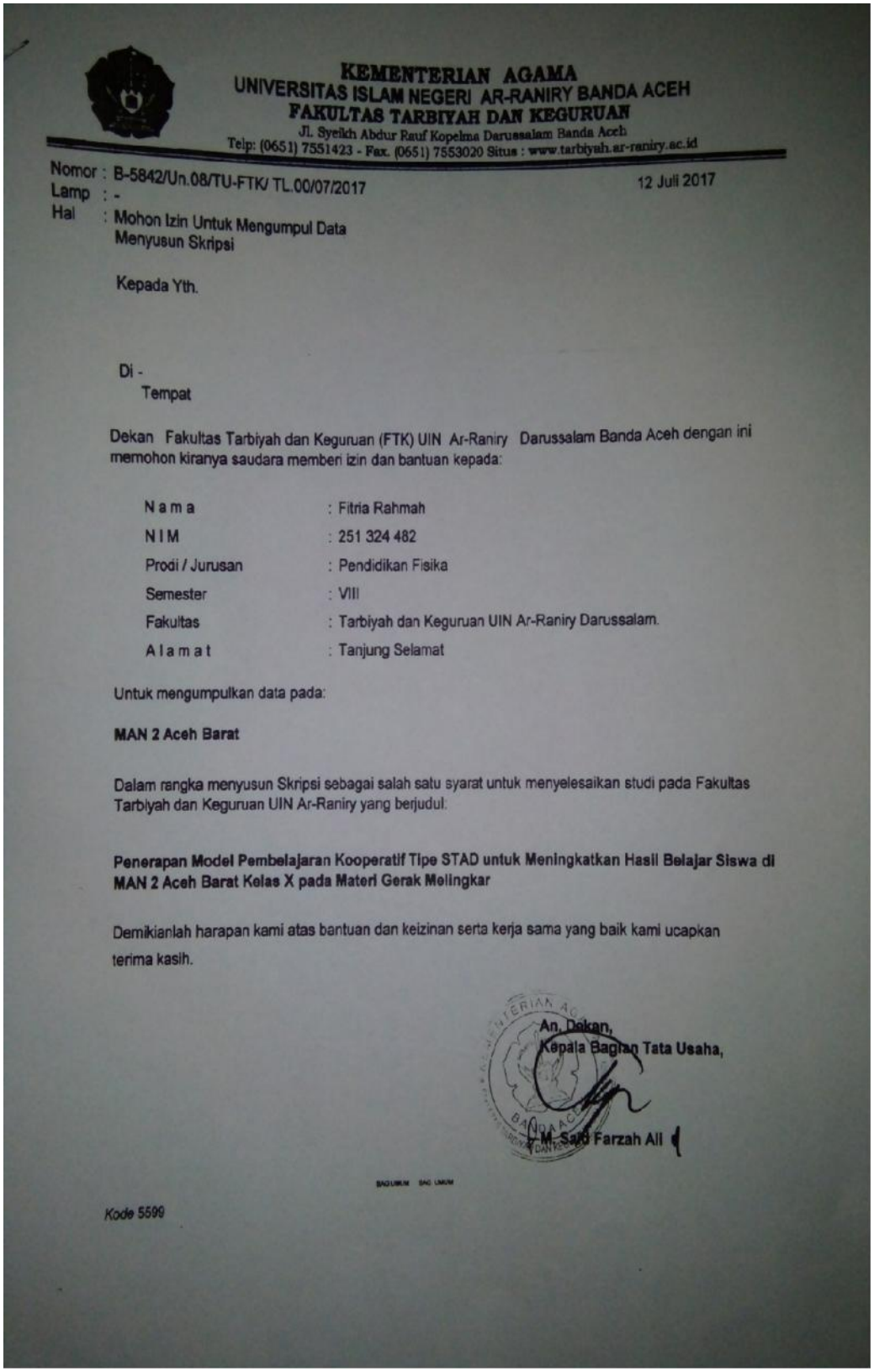
KETIGA : Pembiayaan honorarium pembimbing pertama dan kedua tersebut diatas dibebankan pada DIPA UIN Ar-Raniry Banda Aceh.
KEEMPAT : Surat Keputusan ini berlaku sampai Akhir Semester Genap Tahun Akademik 2017/2018.
KELIMA : Surat Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dengan ketentuan bahwa segala sesuatu akan diubah dan di perbaiki kembali sebegaimana mestinya, apabila kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam surat keputusan ini.

Ditetapkan di : Banda Aceh
Pada Tanggal : 19 Juli 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.

Lampiran 2



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-5842/Un.08/TU-FTK/ TL.00/07/2017 — 12 Juli 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	: Fitria Rahmah
NIM	: 251 324 482
Prodi / Jurusan	: Pendidikan Fisika
Semester	: VIII
Fakultas	: Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Darussalam.
Alamat	: Tanjung Selamat

Untuk mengumpulkan data pada:

MAN 2 Aceh Barat

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

Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa di MAN 2 Aceh Barat Kelas X pada Materi Gerak Melingkar

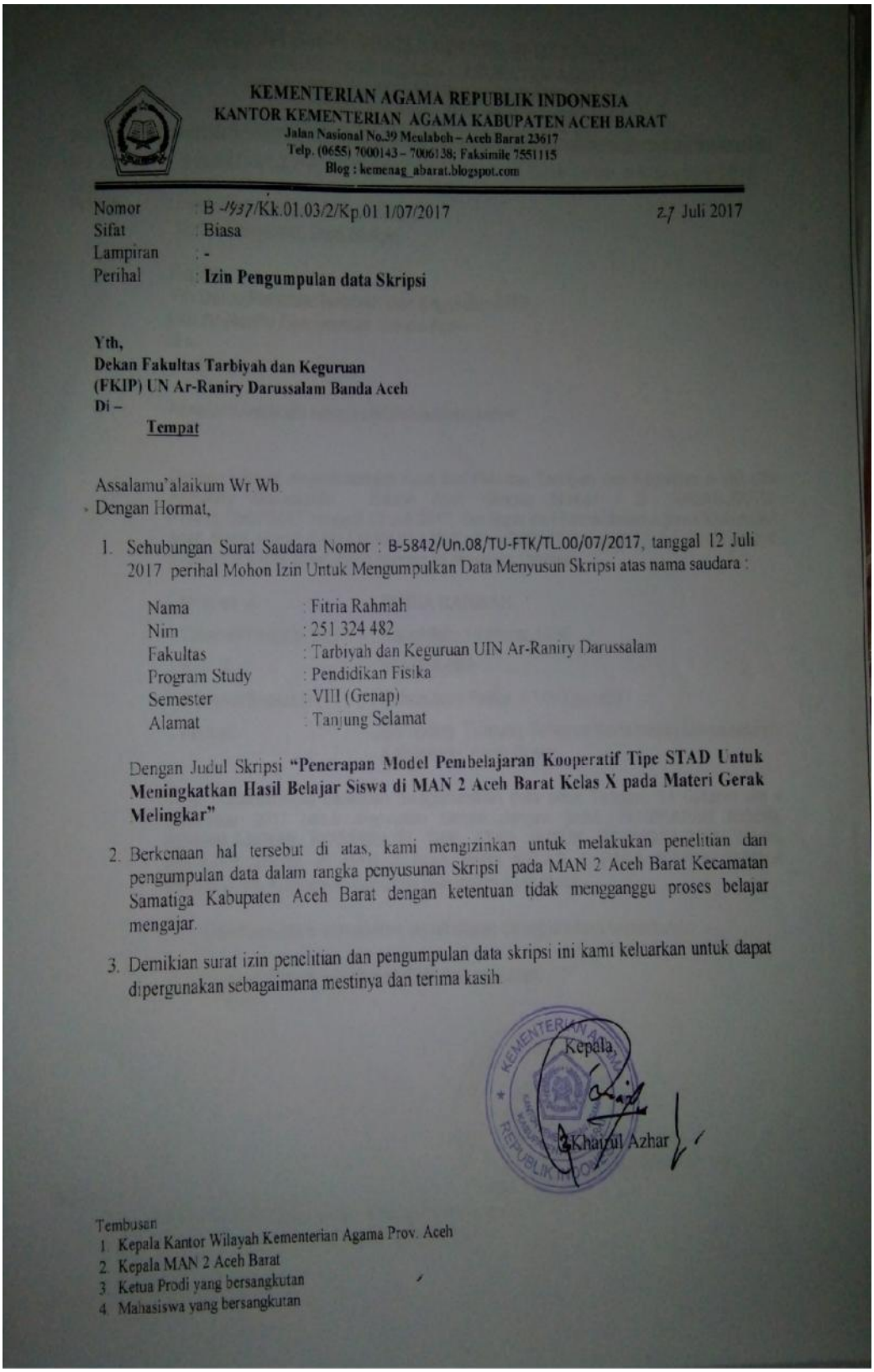
Demikianlah harapan kami atas bantuan dan keizinan serta kerja sama yang baik kami ucapkan terima kasih.

An. Dekan,
Kepala Bagian Tata Usaha,

M. Said Farzah Ali

Kode 5599

Lampiran 3



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
KANTOR KEMENTERIAN AGAMA KABUPATEN ACEH BARAT
Jalan Nasional No.39 Meulaboh – Aceh Barat 23617
Telp. (0655) 7000143 – 7006138; Faksimile 7551115
Blog : kemenag_abarat.blogspot.com

Nomor : B -1437/Kk.01.03/2/Kp.01.1/07/2017 27 Juli 2017
Sifat : Biasa
Lampiran : -
Perihal : **Izin Pengumpulan data Skripsi**

Yth,
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
(FKIP) UN Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh
Di –
Tempat

Assalamu'alaikum Wr.Wb.
Dengan Hormat,

1. Sehubungan Surat Saudara Nomor : B-5842/Un.08/TU-FTK/TL.00/07/2017, tanggal 12 Juli 2017 perihal Mohon Izin Untuk Mengumpulkan Data Menyusun Skripsi atas nama saudara :

Nama	: Fitria Rahmah
Nim	: 251 324 482
Fakultas	: Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Darussalam
Program Study	: Pendidikan Fisika
Semester	: VIII (Genap)
Alamat	: Tanjung Selamat

   Dengan Judul Skripsi **"Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa di MAN 2 Aceh Barat Kelas X pada Materi Gerak Melingkar"**

2. Berkenaan hal tersebut di atas, kami mengizinkan untuk melakukan penelitian dan pengumpulan data dalam rangka penyusunan Skripsi pada MAN 2 Aceh Barat Kecamatan Samatiga Kabupaten Aceh Barat dengan ketentuan tidak mengganggu proses belajar mengajar.

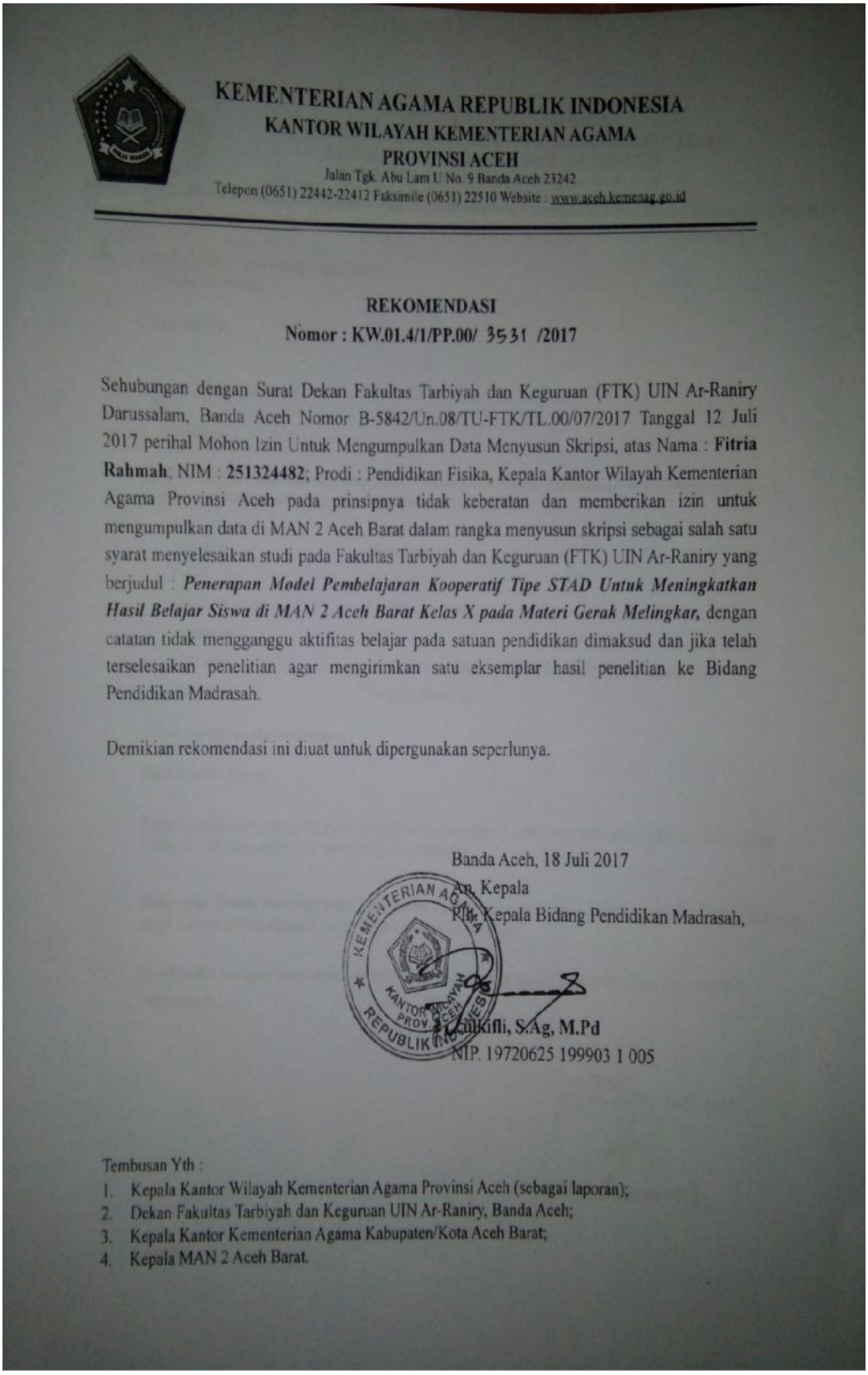
3. Demikian surat izin penelitian dan pengumpulan data skripsi ini kami keluarkan untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya dan terima kasih.

Kepala,

Khairul Azhar

Tembusan
1. Kepala Kantor Wilayah Kementerian Agama Prov. Aceh
2. Kepala MAN 2 Aceh Barat
3. Ketua Prodi yang bersangkutan
4. Mahasiswa yang bersangkutan

Lampiran 4



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
KANTOR WILAYAH KEMENTERIAN AGAMA
PROVINSI ACEH
Jalan Tgk. Abu Lam U No. 9 Banda Aceh 23242
Telepon (0651) 22442-22412 Faksimile (0651) 22510 Website : www.aceh.kemenag.go.id

REKOMENDASI
Nomor : KW.01.4/1/PP.00/ 3531 /2017

Sehubungan dengan Surat Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK) UIN Ar-Raniry Darussalam, Banda Aceh Nomor B-5842/Un.08/TU-FTK/TL.00/07/2017 Tanggal 12 Juli 2017 perihal Mohon Izin Untuk Mengumpulkan Data Menyusun Skripsi, atas Nama : **Fitria Rahmah**, NIM : **251324482**; Prodi : Pendidikan Fisika, Kepala Kantor Wilayah Kementerian Agama Provinsi Aceh pada prinsipnya tidak keberatan dan memberikan izin untuk mengumpulkan data di MAN 2 Aceh Barat dalam rangka menyusun skripsi sebagai salah satu syarat menyelesaikan studi pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK) UIN Ar-Raniry yang berjudul : ***Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa di MAN 2 Aceh Barat Kelas X pada Materi Gerak Melingkar,*** dengan catatan tidak mengganggu aktifitas belajar pada satuan pendidikan dimaksud dan jika telah terselesaikan penelitian agar mengirimkan satu eksemplar hasil penelitian ke Bidang Pendidikan Madrasah.

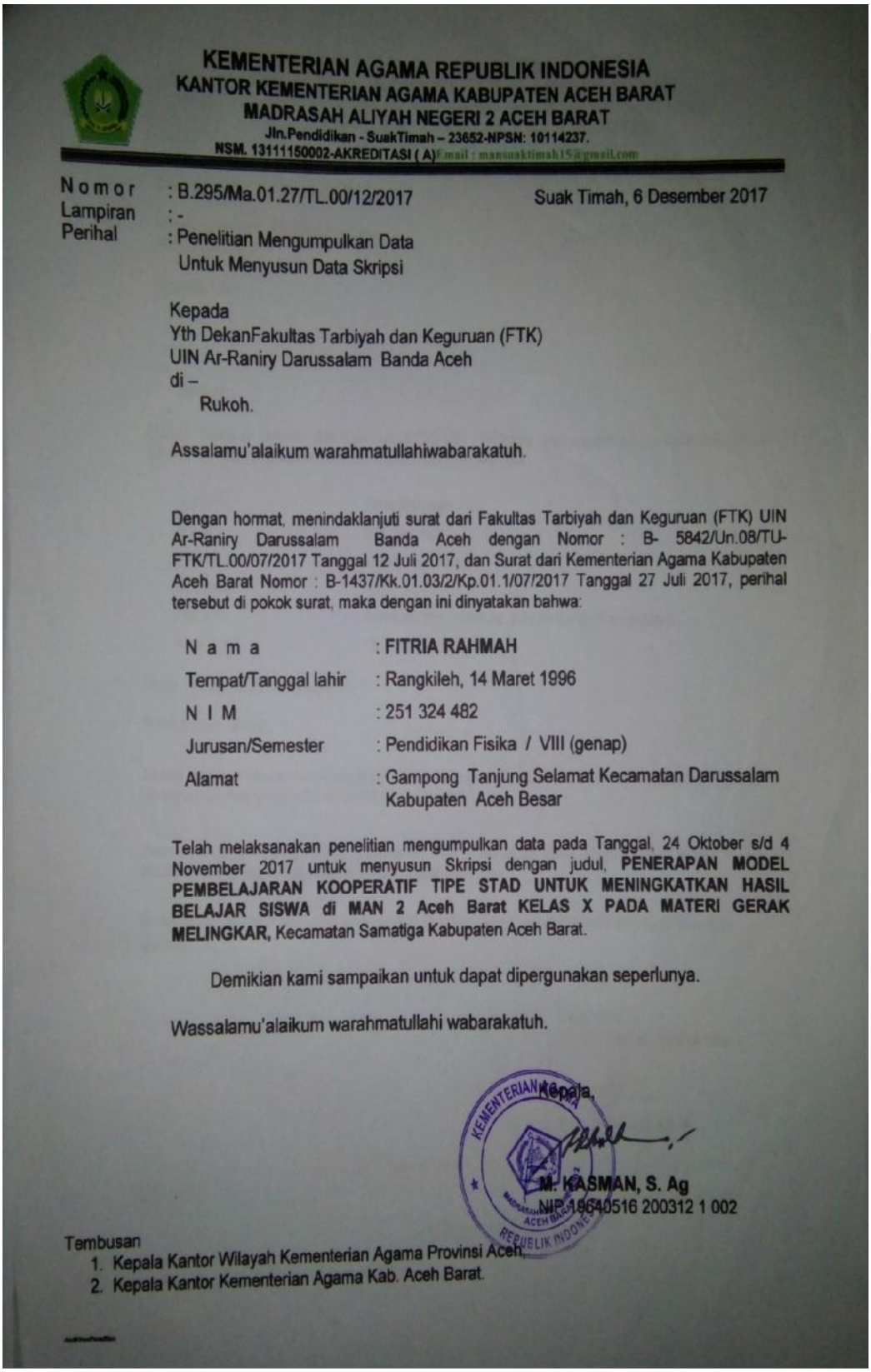
Demikian rekomendasi ini diuat untuk dipergunakan seperlunya.

Banda Aceh, 18 Juli 2017
An. Kepala
Plh. Kepala Bidang Pendidikan Madrasah,

Saifulkifli, S.Ag, M.Pd
NIP. 19720625 199903 1 005

Tembusan Yth :
1. Kepala Kantor Wilayah Kementerian Agama Provinsi Aceh (sebagai laporan);
2. Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry, Banda Aceh;
3. Kepala Kantor Kementerian Agama Kabupaten/Kota Aceh Barat;
4. Kepala MAN 2 Aceh Barat.

Lampiran 5



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
KANTOR KEMENTERIAN AGAMA KABUPATEN ACEH BARAT
MADRASAH ALIYAH NEGERI 2 ACEH BARAT
Jln.Pendidikan - SuakTimah – 23652-NPSN: 10114237.
NSM. 13111150002-AKREDITASI (A) Email : mansuaktimah15@gmail.com

Nomor : B.295/Ma.01.27/TL.00/12/2017 Suak Timah, 6 Desember 2017
Lampiran : -
Perihal : Penelitian Mengumpulkan Data Untuk Menyusun Data Skripsi

Kepada
Yth DekanFakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK)
UIN Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh
di –
Rukoh.

Assalamu'alaikum warahmatullahiwabarakatuh.

Dengan hormat, menindaklanjuti surat dari Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK) UIN Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh dengan Nomor : B- 5842/Un.08/TU-FTK/TL.00/07/2017 Tanggal 12 Juli 2017, dan Surat dari Kementerian Agama Kabupaten Aceh Barat Nomor : B-1437/Kk.01.03/2/Kp.01.1/07/2017 Tanggal 27 Juli 2017, perihal tersebut di pokok surat, maka dengan ini dinyatakan bahwa:

N a m a	: **FITRIA RAHMAH**
Tempat/Tanggal lahir	: Rangkileh, 14 Maret 1996
N I M	: 251 324 482
Jurusan/Semester	: Pendidikan Fisika / VIII (genap)
Alamat	: Gampong Tanjung Selamat Kecamatan Darussalam Kabupaten Aceh Besar

Telah melaksanakan penelitian mengumpulkan data pada Tanggal, 24 Oktober s/d 4 November 2017 untuk menyusun Skripsi dengan judul, **PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE STAD UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA di MAN 2 Aceh Barat KELAS X PADA MATERI GERAK MELINGKAR,** Kecamatan Samatiga Kabupaten Aceh Barat.

Demikian kami sampaikan untuk dapat dipergunakan seperlunya.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Kepala,

M. KASMAN, S. Ag
NIP. 19640516 200312 1 002

Tembusan
1. Kepala Kantor Wilayah Kementerian Agama Provinsi Aceh.
2. Kepala Kantor Kementerian Agama Kab. Aceh Barat.

Lampiran 6

KISI-KISI SOAL PRETEST DAN POSTEST PADA MATERI GERAK MELINGKAR

NO.	TUJUAN	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. Ketika suatu benda bergerak sepanjang lintasan melingkar dengan kelajuan konstan benda tersebut mengalami percepatan yang arahnya: a. Searah dengan keceptan b. Menyinggung lingkaran	C1	A

		c. Menuju pusat lingkaran d. Radikal keluar e. Tidak ada ditentukan		
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 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	C2	C

		b. a dan c c. b dan d d. d saja e. semua benar		
5.	Menemukan pola hubungan kecepatan linier,jari-jari roda terhadap kecepatan sentripetal	5. Sebuah benda bergerak dengan kelajuan 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	C2	C
6.	Mengelompokkan ciri-ciri gerak melingkar pada kehidupan	6. Manakah diantara benda dibawah ini yang memiliki laju putaran yang tetap: a. Baling-baling kipas angin b. Baling-baling pesawat	C2	E

		c. Jarum kompas d. Jarum jam dinding e. Roda sepeda		
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. jika 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. $F_A : F_B = 1 : 5$	C2	B
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….	C3	C

		a. 1 Hz b. 1,5 Hz c. 2 Hz d. 2,5 Hz e. 0,5 Hz		
9.	Dapat menghitung periode (T), frekuensi (f), kecepatan linier (v), dan kecepatan sudut (ω) dalam gerak melingkar.	9. 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	C3	A
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 periode	C3	B

		Penyataan yang benar adalah ..... a. 1 saja b. 1 dan 2 c. 2 saja d. 2 dan 3 e. 3 saja		
11.	menjelaskan hubungan periode (T), frekuensi (f), kecepatan linier (v), dan kecepatan sudut (ω) dalam gerak melingkar.	11. Hubungan periode dengan frekuensi putaran dirumuskan…. a. T = f b. T= 2. f c. T = $\frac{f}{n}$ d. f = $\frac{n}{T}$ e. T = $\frac{1}{f}$	C3	E
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…..	C4	B

		a. Sama b. Semakin besar c. Semakin sedikit d. Tidak berpengaruh e. Konstan		
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?	C4	C

		a. 2 put b. 4 put c. 6 put d. 8 put e. 10 put		
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 e. 3 saja	C5	A
16.	menjelaskan hubungan periode (T), frekuensi (f), kecepatan linier (v),	16. Hubungan antara laju linier dan keceptan sudut dirumuskan : a. $v = \omega . R . f$	C5	C

	dan kecepatan sudut (ω) dalam gerak melingkar.	b. $v = \frac{2\pi}{T}$ c. $v = \frac{2\pi R}{T}$ d. $v = \frac{\omega R}{T}$ e. $v = 2\pi f$		
17.	Menyelidiki hubungan besaran-berasan dalam gerak melingkar	17. 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	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 $\frac{\pi m}{r se}$	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	C2	C

		d. 6 N e. 30 N		
20.	Mengklasifikasi hubungan besaran-besaran dalam gerak melingkar	20. 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	C2	E

Lampiran 7

Soal Pre-test

GERAK MELINGKAR

Nama :

Kelas :

Petunjuk : Berilah tanda silang pada jawaban yang anda anggap benar di bawah ini.

4. Gerak melingkar beraturan merupakan gerak suatu benda dengan suatu lintasan melingkar dengan…..
   f. Kecepatannya tetap
   g. Vektor kecepatan liniernya tetap
   h. Percepatan konstan
   i. Periodenya tetap
   j. Kelajuan konstan
5. Ketika suatu benda bergerak sepanjang lintasan melingkar dengan kelajuan konstan benda tersebut mengalami percepatan yang arahnya:
   f. Searah dengan kecepatan
   g. Menyinggung lingkaran
   h. Menuju pusat lingkaran
   i. Radikal keluar
   j. Tidak ada ditentukan
6. Banyaknya getaran gelombang yang terjadi dalam waktu satu detik adalah
   f. Frekuensi
   g. Periode
   h. Amplitudo
   i. Frekuensi bunyi
   j. Bunyi

7. Berdasarkan beberapa kasus dibawah ini
   f. mobil melaju di jalan lurus dengan kecepatan konstan 65 km/jam
   g. gerak perputaran jarum jam
   h. roda motor yang sedang bergerak terhadap jalan
   i. gerak sebuah titik pada baling-baling kipas angin.
   j. 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

8. 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

21. Manakah diantara benda dibawah ini yang memiliki laju putaran yang tetap:
   f. Baling-baling kipas angin
   g. Baling-baling pesawat
   h. Jarum kompas
   i. Jarum jam dinding
   j. Roda sepeda

22. 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. $F_A : F_B = 1 : 5$

21. sebuah benda yang digantung pada seutas tali yang digerakkan melingkar dengan kealjuan tetap. Bola tersebut dapat menempuh putaran sebanyak 120 putaran dalam 1 menit. Maka besar periode adalah….

f. 1 Hz
g. 1,5 Hz
h. 2 Hz
i. 2,5 Hz
j. 0,5 Hz

22. Jika suatu benda melakukan 1 putaran dalam 2 sekon, maka berarah periodanya adalah (T)

f. 0,5 s
g. 1 s
h. 2 s
i. 1.5 s
j. 2,5 s

23. Perhatikan penyataan gerak melingkar beraturan berikut!

a. kecepatan sudut sebanding dengan frekuensi
b. kecepatan linier sebanding dengn kecepatan sudut
c. kecepatan sudut sebanding dengan periode

Penyataan yang benar adalah .....

a. 1 saja
b. 1 dan 2
c. 2 saja
d. 2 dan 3
e. 3 saja

24. Hubungan periode dengan frekuensi putaran dirumuskan….
    f. T = f
    g. T= 2. f
    h. T = $\frac{t}{n}$
    i. f = $\frac{n}{t}$
    j. T = $\frac{1}{t}$
25. 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…..
    f. Sama
    g. Semakin besar
    h. Semakin sedikit
    i. Tidak berpengaruh
    j. Konstan
26. 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

27. 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?
    f. 2 put
    g. 4 put
    h. 6 put
    i. 8 put
    j. 10 put
28. Sebuah roda berputar dengan frekuensi 4 Hz. Maka:
    4. Kecepatan sudut roda 8π rad/s.
    5. Dititik berjarak 2 meter dari pusat roda laju linearnya 16π m/s.
    6. Dititik berjarak 0,5 meter dari pusat roda, percepatan sentripetalnya 32π m/s^2.

    Pernyataan yang benar adalah...

    f. 1 dan 2
    g. 1 dan 3
    h. 1, 2, dan 3
    i. 2 saja
    j. 3 saja
29. Hubungan antara laju linier dan keceptan sudut dirumuskan :
    f. v = $\omega . R . f$
    g. v = $\frac{2\pi}{T}$
    h. v = $\frac{2\pi R}{T}$
    i. v = $\frac{\omega R}{T}$
    j. v = $2\pi f$
30. Sebuah benda yang massanya 50 gram bergerak melingkar beraturan dengan kecepatan 2 m/s. Bila jari-jjari lintasan itu 0,5 m, maka
    a. waktu untuk 1 putaran adalah 1,57 s
    b. besar percepatan sentripetalnya adalah 8 m/s^2

c. gaya sentripetalnya adalah o,4 N
d. 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

31. 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 ....
    f. periode putaran benda 0,5 s dan frekuensinya 2 Hz.
    g. kecepatan liniernya 0,8 πm/s dan kecepatan susutnya 0,8 πm/s
    h. kecepatan linier benda 0,8 πm/s dan jarak tempuhnya 32 m/s
    i. jaraktempuh benda 32 m dan percepatan benda 0,2 m/s^2
    j. percepatan benda 0,2 π m/s^2 jarak tempuh benda 32 πm
32. Seorang siswa memutar sebuah batu yang diikatkan pada ujung seutas tali. Batu diputar secara horizontal seperti gambar. Jika laju diputarnya batu dijadikan 2 kali semula, maka gaya sentripetalnya menjadi.....
    f. 0,3 N
    g. 0,6 N
    h. 3 N
    i. 6 N
    j. 30 N

33. 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

Lampiran 8

Soal Post-test

GERAK MELINGKAR

Nama :

Kelas :

Petunjuk : Berilah tanda silang pada jawaban yang anda anggap benar di bawah ini.

1. 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
2. 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
3. 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

4. Hubungan antara laju linier dan keceptan sudut dirumuskan :

   a. v = $\omega . R . f$

   b. v = $\frac{2\pi}{T}$

   c. v = $\frac{2\pi R}{T}$

   d. v = $\frac{\omega R}{T}$

   e. v = $2\pi f$

5. Sebuah benda yang massanya 50 gram bergerak melingkar beraturan dengan kecepatan 2 m/s. Bila jarijjari lintasan itu 0,5 m, maka

   a. waktu untuk 1 putaran adalah 1,57 s

   b. besar percepatan sentripetalnya adalah 8 m/s^2

   c. gaya sentripetalnya adalah o,4 N

   d. 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

6. 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

7. 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
8. 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
9. 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
10. 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

11. Perhatikan penyataan gerak melingkar beraturan berikut!
    a. kecepatan sudut sebanding dengan frekuensi
    b. kecepatan linier sebanding dengn kecepatan sudut
    c. kecepatan sudut sebanding dengan periode

    Penyataan yang benar adalah .....

    a. 1 saja
    b. 1 dan 2
    c. 2 saja
    d. 2 dan 3
    e. 3 saja
12. Hubungan periode dengan frekuensi putaran dirumuskan….
    a. T = f
    b. T= 2. F
    c. T = $\frac{t}{n}$
    d. f = $\frac{n}{t}$
    e. T = $\frac{1}{t}$
13. sebuah benda yang digantung pada seutas tali yang digerakkan melingkar 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

14. Dua benda A dan B masing-masing bermassa 2 kg dan 4 kg diikat dengan tali yang sama panjangnya 1 m. jika 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. $F_A : F_B = 1 : 5$
15. Manakah 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
16. 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. e. v dijadikan dijadikan 2 kali dan R tetap
17. 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

18. Gerak melingkar beraturan merupakan gerak suatu benda dengan suatu lintasan melingkar dengan…..
    a. Kecepatannya tetap
    b. Vektor kecepatan liniernya tetap
    c. Percepatan konstan
    d. Periodenya tetap
    e. Kelajuan konstan
19. 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
20. Banyaknya getaran gelombang yang terjadi dalam waktu satu detik adalah
    a. Frekuensi
    b. Periode
    c. Amplitudo
    d. Frekuensi bunyi
    e. Bunyi

Lampiran 9

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJAAN
(RPP)

Nama Sekolah	: MAN 2 Aceh Barat
Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas/Semester	: X / 1
Materi Pokok	: Gerak Melingkar
Alokasi Waktu	: 3 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.

3.5.6 Siswa dapat menjelaskan pengertian percepatan sentripetal

3.5.7 Siswa dapat menjelaskan pengertian gaya sentripetal

D. Tujuan Pembelajaran

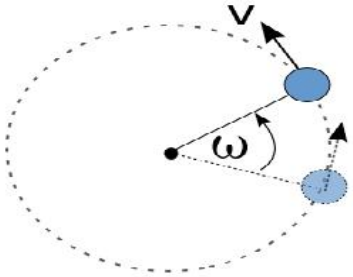
Melalui pengamatan, tanya jawab, penugasan individu dan kelompok, diskusi kelompok, siswa dapat: mengembangkan rasa ingin tahu, interaksi yang efektif dan rasa tanggung jawab secara pribadi maupun kelompok dalam:

1. Siswa mampu menyebut dan memahami terhadap pengertian gerak melingkar
2. Siswa mampu membedakan laju dan kecepatan pada gerak melingkar beraturan
3. Siswa mampu menjelaskan besaran-besaran periode (T), frekuensi (f), kecepatan linier (v), dan kecepatan sudut (ω) dalam gerak melingkar.
4. Siswa mampu menjelaskan hubungan periode (T), frekuensi (f), kecepatan linier (v), dan kecepatan sudut (ω) dalam gerak melingkar
5. Siswa mampu menghitung periode (T), frekuensi (f), kecepatan linier (v), dan kecepatan sudut (ω) dalam gerak melingkar.
6. Siswa mampu menyebutkan dan memahami pengertian percepatan sentripetal
7. Siswa mampu menyebutkan dan memahami pengertian gaya sentripetal

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:

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

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 demikian besarnya sudut yang ditempuh dalam t detik :

$\theta = \omega$ 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. $\omega = 2\pi f = 2\pi\ (5\ \text{Hz}) = 10\ \pi\ rad/s$
d. $v = \omega r = (10\ \pi\ rad/s\ )\ (150 \times 10^{-3}\ \text{m}) = 1{,}5\ \pi\ m/s$

Percepatan Sentripetal 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 disebut *percepatan sentripetalnya.*

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 sentripetal (gaya radial) ini disebut gaya sentrifugal yang arahnya menjauhi pusat lingkaran

F. Model / Metode Pembelajaran

1. Model Pembelajaran : STAD (*Student Teams Achievement Division*)
2. Pendekatan : saintifik (scientific)
3. Metode : Ceramah, Eksperimen dan diskusi kelompok

G. Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan I (3 x 45 menit)

Kegiatan	Langkah-langkah pembelajaran STAD	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu
Pendahuluan		***Komunikasi*** • Guru memberikan salam kepada seluruh siswa. • Memimpin doa (*meminta seorang siswa untuk memimpin doa*) • Mengabsen kehadiran siswa dan meminta siswa untuk menyiapkan perlengkapan dan peralatan yang diperlukan, misalnya buku siswa	***Komunikasi*** • Siswa menjawab salam dari guru • ketua kelas memimpin baca doa. • Siswa mendengar nama masing-masing dan mencatatkan kehadiran dan menyiapkan pelengkapan belajar.	30 menit

	Fase - 1: **Menyampaikan tujuan dan motivasi siswa**	• Guru memberikan soal *Pre-test* kepada siswa. ***Apersepsi*** • Guru memberikan gambaran tentang pentingnya memahami pengertian gerak melingkar, yaitu materi ini akan sangat penting untuk pembelajaran selanjutnya. • Sebagai apersepsi untuk mendorong *rasa ingin tahu*, siswa diajak memecahkan masalah mengenai gerak melingkar beraturan dan membedakan laju dan kecepatan pada gerak melingkar beraturan. • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai yaitu (1) menjelaskan pengertian gerak melingkar, (2) membedakan laju dan kecepatan pada gerak	• Siswa mengerjakan soal *pre-test* yang diberikan oleh guru. ***Apersepsi*** • siswa menganggapi gambaran gambaran tentang pentingnya memahami pengertian gerak melingkar beraturan. • siswa memecahkan masalah mengenai gerak melingkar beraturan dan membedakan laju dan kecepatan pada gerak melingkar beraturan. • Siswa mendengarkan dan mencermati penjelasan dari guru tentang tujuan pembelajaran dan langkah-langkah pembelajaran model kooperatif tipe STAD.	

		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 (T), frekuensi (f), kecepatan linear (v) dan kecepatan sudut (ω) dalam gerak melingkar (6) menjelaskan pengertian percepatan dan gaya sentripental.		
Kegiatan Inti	**Fase -2 : Menyajikan informasi**	• Guru menyampaikan informasi tentang materi yang dipelajari sesuai dengan indikator.	• Siswa mendengarkan informasi yang disampaikan oleh guru.	80 menit

	Fase – 3 : Mengorganisasikan siswa ke dalam kelompok belajar **Fase – 4 : membimbing kelompok siswa**	• Guru membagikan siswa kedalam beberapa kelompok yang memiliki kemampuan yang berbeda dan membagikan LKPD kepada siswa • Guru mengarahkan siswa dalam melakukan eksperimen • Guru berkeliling memantau siswa berdiskusi, dan memberikan arahan dari kelompok-kelompok apabila belum mengerti.	• Siswa membentuk kelompok sesuai arahan guru, dan siswa mengamati (membaca) LKPD. • Siswa menerima arahan dari guru. • Siswa berdiskusi dengan kelompoknya.	
Penutup	**Fase – 5 : Evaluasi**	• Guru meminta salah satu siswa perwakilan dari masing-masing kelompok untuk menyajikan (mempresentasikan) hasil diskusi di depan kelas. • Guru memberi kesempatan kepada siswa dari kelompok lain untuk memberikan tanggapan terhadap hasil diskusi kelompok yang	• Siswa mempresentasikan hasil diskusi didepan kelas. • Siswa memberikan tanggapan terhadap hasil diskusi kelompok yang presentasi.	15 Menit

	Fase – 6 : Memberikan penghargaan	presentasi. • Guru bersama siswa merangkum kembali materi pembelajaran. • Guru memberikan penghargaan kepada kelompok terbaik dari hasil berprestasi yang telah dilakukan. • Guru menyampaikan materi pembelajaran pertemuan selanjutnya • Guru menutup pembelajaran dengan membaca doa dan memberikan salam	• Siswa menerima penghargaan dari guru. • Siswa mendengarkan guru dalam menjelaskan materi selanjutnya. • Siswa membaca doa dan menjawab salam	

H. Media / Sumber Belajar

1. Media : Buku cetak, Spidol, Papan tulis
2. Sumber Belajar: LKPD dan Buku Panduan Fisika SM

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

Suniana S.Pd
NIP.

Aceh Barat, 20 September 2017
Penulis,

Fitria Rahmah
NIM. 251324482

Lampiran 10

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJAAN
(RPP)

Nama Sekolah	: MAN 2 Aceh Barat
Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas/Semester	: X / 1
Materi Pokok	: Gerak Melingkar
Alokasi Waktu	: 3 x 45 menit
Tahun Ajaran	: 2017 / 2018
Pertemuan	: 2 (Dua)

A. Kompetensi Inti

a. Menghargai dan menghayati ajaran yang dianutnya.
b. 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.
c. Memahami pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata.
d. 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

3.5.8 siswa dapat menganalisis hubungan percepatan sentripetal dan gaya sentripetal

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

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:

8. Siswa mampu menganalisis hubungan percepatan sentripetal dan gaya sentripetal
9. Siswa mampu menyebutkan contoh-contoh gaya sentripetal dalam kehidupan sehari-hari
10. Siswa mampu menjelaskan arah perputaran pada roda-roda seporos, bersinggungan dan dihubungkan dengan sabuk

11. Siswa mampu menjelaskan menjelaskan hubungan antara kecepatan linier dan kecepatan sudut pada roda seporos, bersinggungan dan dihubungkan dengan sebuk.
12. Siswa mampu menyebutkan aplikasi hubungan roda-roda dalam kehidupan sehari-hari.
13. Siswa mampu malakukan percobaan untuk menentukan periode, frekuensi, kecepatan linier dan kecepatan sudut pada gerak melingkar.
14. Siswa mampu melakukan percobaan untuk menentukan percepatan sentripetal dan gaya sentripetal.

E. **Materi Pembelajaran**

Pertemuan Kedua

Percepatan Sentripetal 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.

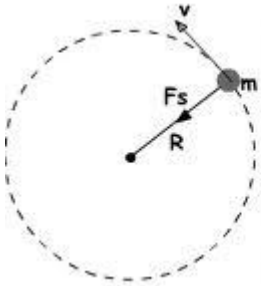
Arah dari percepatan ini akan selalu tegak lurus dengan arah kecepatan, yakni arah percepatan selalu menuju kearah pusat lingkaran . percepatan yang mempunyai sifat-sifat tersebut diatas disebut *percepatan sentripetalnya.*

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 sentripetal (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/s²)
v = kecepatan tangensial (m/s)
R = jari jari lintasan melingkar (m)

$F = m.a$

$F_s = m.\ a_s$

$F_s = m \cdot \frac{(v)^2}{R}$ 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 : $r = 5\ cm = 5 \times 10^{-2}\ m$

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

Dit : a_s ?

Jawab :

$A_s = \omega^2 r$

$= (\frac{11\ \pi}{10} rad/s)^2\ (5 \times 10^{-2}\ m)$

$= 605\ \pi^2 \times 10^{-2}\ m/s^2$

$= 0{,}605\ m/s^2$

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 . $\frac{(v)^2}{R}$

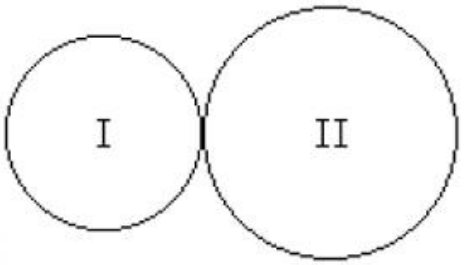
= 6 kg (20 m/s^2) / 20 m

= 120 N

APLIKASI GERAK MELINGKAR

Sistem Gerak Melingkar Pada Beberapa Sususan Roda

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

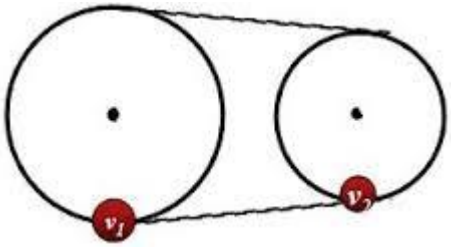


Pada sistem ini kelajuan liniernya sama, sedangkan kelajuan anguler tidak sama.

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

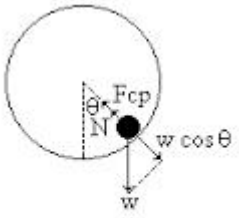
- Sistem roda pada satu sumbu (CO-Axle)

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 $v_A \neq v_B \neq v_C$

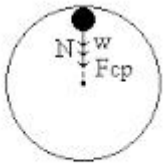
BEBERAPA CONTOH BENDA BERGERAK MELINGKAR

1. Gerak benda di luar dinding melingkar

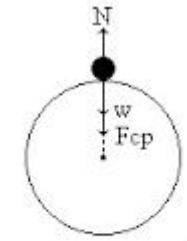


$$N = m \cdot g \cos\theta + m \cdot \frac{v^2}{R}$$

2. Gerak benda di dalam dinding melingkar



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



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

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

4. Model Pembelajaran : STAD *(Student Teams Achievement Division*)
5. Pendekatan : saintifik (scientific)
6. Metode : Ceramah, Eksperimen dan diskusi kelompok

G. Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan 2 (3 x 45 menit)

Kegiatan	**Langkah-langkah pembelajaran STAD**	**Kegiatan Guru**	**Kegiatan Siswa**	**Alokasi Waktu**
Pendahuluan		***Komunikasi*** • Guru memberikan salam. • Memimpin doa (*meminta seorang siswa untuk memimpin doa*) • Guru mengabsen kehadiran siswa dan meminta siswa untuk menyiapkan perlengkapan dan peralatan yang diperlukan, misalnya buku siswa • Guru meminta siswa untuk menanyakan kesulitan mengenai materi sebelumnya • Guru meminta siswa untuk memberi tanggapan terhadap kesulitan yang muncul. • Memberikan penguatan terhadap	***Komunikasi*** • Siswa menjawab salam dari guru. • ketua kelas memimpin baca doa. • Siswa mendengar nama masing-masing dan mencatatkan kehadiran dan menyiapkan pelengkapan belajar. • Siswa menanyakan kesulitan materi sebelumnya • Siswa mengemukakan pendapat tentang pelajaranyang tidak paham. • Siswa mendengarkan	15 menit

		jawaban siswa untuk menyelesaikan masalah tersebut, apabila tidak ada siswa yang memberikan jawaban yang benar.	penguatan yang guru jelaskan.	
	Fase - 1: **Menyampaikan tujuan dan motivasi siswa**	***Apersepsi*** • Guru memberikan gambaran tentang pentingnya memahami pengertian gerak melingkar, yaitu materi ini akan sangat penting untuk pembelajaran selanjutnya. • Sebagai apersepsi untuk mendorong *rasa ingin tahu*, siswa diajak memecahkan masalah mengenai percepatan sentripetal dan gaya sentripetal. • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai yaitu (1) menganalisis hubungan percepatan dan gaya sentripental	***Apersepsi*** • siswa menganggapi gambaran gambaran tentang pentingnya memahami pengertian gerak melingkar beraturan. • siswa memecahkan masalah mengenai percepatan sentripetal dan gaya sentripetal. • Siswa mendengarkan dan mencermati penjelasan dari guru tentang tujuan pembelajaran dan	

		(2) menyebutkan contoh dari gaya sentripental dalam kehidupan sehari-hari, (3) menjelaskan arah perputaran pada roda-roda seporos, bersinggungan dan dihubungkan dengan sabuk, (4) menjelaskan hubungan antara kecepatan linear dan kecepatan sudut pada roda-roda seporos, bersinggungan dan dihubungkan dengan sabuk, (5) menyebutkan aplikasi hubungan roda-roda dalam kehidupan sehari-hari. (6) malakukan percobaan untuk menentukan periode, frekuensi, kecepatan linier dan kecepatan sudut pada gerak melingkar, (7) Siswa mampu melakukan	langkah-langkah pembelajaran model kooperatif tipe STAD.	

		percobaan untuk menentukan percepatan sentripetal dan gaya sentripetal.		
Kegiatan Inti	**Fase -2 : Menyajikan informasi** **Fase – 3 : Mengorganisasikan siswa ke dalam kelompok belajar** **Fase – 4 : membimbing kelompok siswa**	• Guru menyampaikan informasi tentang materi yang dipelajari sesuai dengan indikator. • Guru membagikan siswa kedalam beberapa kelompok yang memiliki kemampuan yang berbeda dan membagikan LKPD II kepada siswa • Guru mengarahkan siswa dalam melakukan eksperimen • Guru berkeliling memantau siswa berdiskusi, dan memberikan arahan dari kelompok-kelompok apabila belum mengerti.	• Siswa mendengarkan informasi yang disampaikan oleh guru. • Siswa membentuk kelompok sesuai arahan guru, dan siswa mengamati (membaca) LKPD. • Siswa menerima arahan dari guru. • Siswa berdiskusi dengan kelompoknya.	80 menit

	Fase – 5 : **Evaluasi**	• Guru meminta salah satu siswa perwakilan dari masing-masing kelompok untuk menyajikan (mempresentasikan) hasil diskusi di depan kelas. • Guru memberi kesempatan kepada siswa dari kelompok lain untuk memberikan tanggapan terhadap hasil diskusi yang presentasi. • Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk memberikan pertanyaan apabila ada hal yang belum dimengerti • Guru bersama siswa merangkum kembali materi pembelajaran.	• Siswa mempresentasikan hasil diskusi didepan kelas. • Siswa memberikan tanggapan terhadap hasil diskusi kelompok yang presentasi. • Siswa memberikan pertanyaan tentang hal-hal yang belum dimengerti	30 menit
	Fase – 6 : **Memberikan penghargaan**	• Guru memberikan penghargaan kepada kelompok terbaik dari hasil berprestasi yang	• Siswa menerima penghargaan dari guru.	

		telah dilakukan. • Guru membagikan soal *Post-test* • Guru menutup pembelajaran dengan membaca doa dan memberikan salam	• *Siswa menjawab soal Post-test* • Siswa membaca doa dan menjawab salam	

H. Media / Sumber Belajar

3. Media : Buku cetak, Spidol, Papan tulis
4. Sumber Belajar: LKPD dan Buku Panduan Fisika SM

I. Teknik Penilaian

a. Kognitif

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

Mengetahui,
Guru Mata Pelajaran

Suniana S.Pd
NIP.

Aceh Barat, 20 September 2017
Penulis,

Fitria Rahmah
NIM. 251324482

Lampiran 11

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

(GAYA SENTRIPETAL)

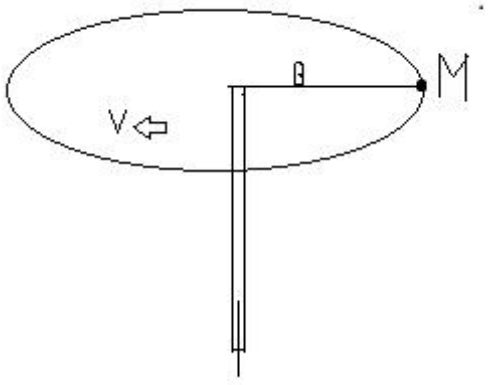
A. Tujuan

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

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 tali yang telah tersedia.
2. Ukurlah panjang tali yang akan digunakan sebagai jari-jari (R) lingkaran dengan ketentuan R_1 = 10 cm, R_2 = 20 cm R_3 = 30 cm dengan menggunakan mistar.
3. Putarlah benda sehingga bergerak melingkar
4. Ukurlah waktu benda berputar sebanyak 10 putaran dengan menggunakan stopwatch, dan tulis hasil pengamatan ke dalam tabel dibawah ini!

D. Hasil pengamatan

Masssa 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)	Kecepatan linear $v = \frac{2\pi R}{T}$ (m/s)
Gerak Melingkar						

E. Analisis Data

1. Berdasarkan hasil percobaan jelaskan bagaimana hubungan antara frekuensi, periode dan kecepatan sudutnya
2. Berdasarkan hasil percobaan jelaskan bagaimana hubungan antara kecepatan sudut, jari-jari dan kecepatan linear
3. Hitunglah percepatan sentripetal untuk seiap percobaan
4. Hitunglah gaya sentripetal untuk setiap percobaan

5. Jika gerak planet mengelilingi matahari merupakan gerak melingkar beraturan, gaya apakah yang bekerja pada planet-planet itu sehingga tetap bergerak pada lintasannya?

F. Kesimpulan

.....

.....

.....

.....

Lampiran 12

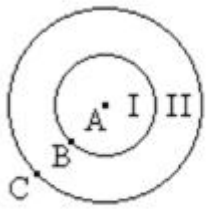
LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

A. Tujuan Percobaan

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

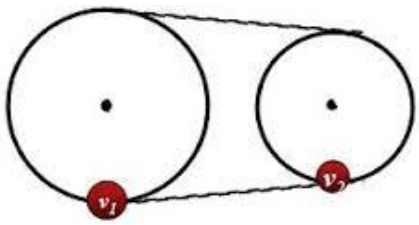
Diskusi

Gambar I



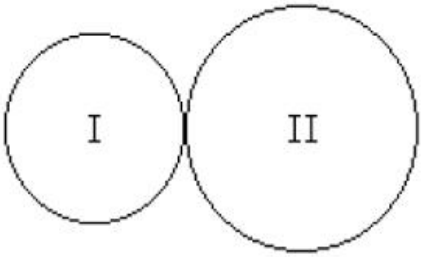
1. Bagaimana kecepatan sudut pada gambar I ? Nyatakan dalam rumus!
2. Bagaimana arah perputarannya?
3. Bagaimanakah kecepatan liniernya? Nyata dalam rumus!

Gambar 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!

Lampiran 13

LEMBAR VALIDASI
RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Mata pelajaran: Fisika

Materi petunjuk

1. Saya mohon, kiranya bapak/ibu memberikan penilaian ditinjau dari beberapa aspek, penilaian umum dan saran-saran untuk merevisi RPP yang saya susun.
2. Untuk penilaian ditinjau dari beberapa aspek, di mohon bapak/ibu memberikan tanda ceklist pada kolom nilai yang sesuai dengan penilaian bapak/ibu.
3. Untuk revisi-revisi, bapak/ibu dapat langsung menuliskannya pada naskah yang perlu direvisi, atau menuliskannya pada kolom saran yang saya sediakan.

Skala penilaian

1 = tidak valid 3 = valid

2 = kurang valid 4 = sangat valid

No.	Uraian	Validasi			
		1	2	3	4
1.	**Format RPP** 1. Sesuai format kurikulum 2013 2. Kesesuaian penjabaran antara KD ke dalam indikator 3. Kesesuaian urutan indikator terhadap pencapaian KD 4. Kejelasan rumusan indikator 5. Kesesuaian antara banyaknya indikator dengan waktu yang disediakan			✓ ✓ ✓ ✓	✓
2.	**Isi Rpp** 1. Menggambarkan kesesuain metode pembelajaran dengan langkah-langkah pembelajaran yang dilakukan 2. Langkah-langkah pembelajaran dirumuskan dengan jelas dan mudah dipahami				✓ ✓
3.	**Bahasa** 1. Penggunaan bahasa ditinjau dari bahasa Indonesia yang baku 2. Bahasa yang digunakan bersifat komunikatif 3. Bahasa mudah dipahami			✓ ✓	✓
4.	**Waktu** 1. Kejelasan alokasi waktu setiap kegiatan/fase pembelajaran 2. Rasionalitas alokasi waktu untuk setiap kegiatan/fase pembelajaran			✓ ✓	

5.	**Metode Penyajian** 1. Dukungan strategi dalam pencapaian indikator 2. Dukungan metode dan kegiatan pembelajaran terhadap pencapaian indikator 3. Dukungan metode dan kegiatan pembelajaran terhadap proses penanaman konsep			✓ ✓ ✓	
6.	**Manfaat Lembar RPP** 1. Dapat digunakan sebagai pedoman untuk pelaksanaan pembelajaran 2. Dapat digunakan untuk menilai keberhasilan belajar			✓	✓

Penilaian secara umum (berilah tanda X)

Format rencana pelaksanaan pembelajaran ini:

a. Sangat baik

(b.) Baik

c. Kurang baik

d. Tidak baik

Catatan:

.....

.....

.....

.....

Banda Aceh, Juli 2017
Validator

(JUFPRISAL, M.Pd)

Nip: 198307042014111001

LEMBAR VALIDASI
RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Mata pelajaran: Fisika

Materi petunjuk

1. Saya mohon, kiranya bapak/ibu memberikan penilaian ditinjau dari beberapa aspek, penilaian umum dan saran-saran untuk merevisi RPP yang saya susun.
2. Untuk penilaian ditinjau dari beberapa aspek, di mohon bapak/ibu memberikan tanda ceklist pada kolom nilai yang sesuai dengan penilaian bapak/ibu.
3. Untuk revisi-revisi, bapak/ibu dapat langsung menuliskannya pada naskah yang perlu direvisi, atau menuliskannya pada kolom saran yang saya sediakan.

Skala penilaian

1 = tidak valid 3 = valid

2 = kurang valid 4 = sangat valid

No.	Uraian	Validasi			
		1	2	3	4
1.	**Format RPP** 1. Sesuai format kurikulum 2013 2. Kesesuaian penjabaran antara KD ke dalam indikator 3. Kesesuaian urutan indikator terhadap pencapaian KD 4. Kejelasan rumusan indikator 5. Kesesuaian antara banyaknya indikator dengan waktu yang disediakan			✓ ✓ ✓	✓ ✓
2.	**Isi Rpp** 1. Menggambarkan kesesuain metode pembelajaran dengan langkah-langkah pembelajaran yang dilakukan 2. Langkah-langkah pembelajaran dirumuskan dengan jelas dan mudah dipahami			✓ ✓	
3.	**Bahasa** 1. Penggunaan bahasa ditinjau dari bahasa Indonesia yang baku 2. Bahasa yang digunakan bersifat komunikatif 3. Bahasa mudah dipahami			✓ ✓	✓
4.	**Waktu** 1. Kejelasan alokasi waktu setiap kegiatan/fase pembelajaran 2. Rasionalitas alokasi waktu untuk setiap kegiatan/fase pembelajaran			✓ ✓	

5.	**Metode Penyajian** 1. Dukungan strategi dalam pencapaian indikator 2. Dukungan metode dan kegiatan pembelajaran terhadap pencapaian indikator 3. Dukungan metode dan kegiatan pembelajaran terhadap proses penanaman konsep			✓ ✓ ✓	
6.	**Manfaat Lembar RPP** 1. Dapat digunakan sebagai pedoman untuk pelaksanaan pembelajaran 2. Dapat digunakan untuk menilai keberhasilan belajar			✓	✓

Penilaian secara umum (berilah tanda X)

Format rencana pelaksanaan pembelajaran ini:

a. Sangat baik

(b.) Baik

c. Kurang baik

d. Tidak baik

Catatan:

.....

.....

.....

.....

Banda Aceh, 13 Juli 2017
Validator

(Samsul Bahri, M.Pd)

Nip: 197208011990 51001

Lampiran 14

LEMBAR VALIDASI
LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

Mata pelajaran: Fisika

Materi petunjuk

1. Saya mohon, kiranya bapak/ibu memberikan penilaian ditinjau dari beberapa aspek, penilaian umum dan saran-saran untuk merevisi LKPD yang saya susun
2. Untuk penilaian ditinjau dari beberapa aspek, dimohon bapak/ibu memberrikan tanda ceklist pada kolom nilai yang sesuai dengan penilaian bapak/ibu
3. Untuk revisi-revisi, bapak/ibu dapat langsung menuliskannya pada naskah yang perlu direvisi, atau menuliskannya pada kolom saran yang saya sediakan.

Skala penilaian:

1 = tidak valid 3 = valid

2 = kurang valid 4 = sangat valid

No.	Uraian	Validasi			
		1	2	3	4
1.	**Format LKPD** 1. Kejelasan pembagian materi 2. Kemenarikan			✓ ✓	
2.	**Isi LKPD** 1. Isi sesuai dengan kurikulum dan RPP 2. Kebenaran konsep dan materi 3. Sesuai urutan materi 4. Sesuai dengan model yang digunakan			✓ ✓ ✓	 ✓
3.	**Bahasa dan Penulisan** 1. Soal yang dirumuskan dengan bahasa yang sederhana dan tidak menimbulkan penafsiran ganda 2. Menggunakan istilah-istilah yang mudah di pahami 3. Penggunaan bahasa ditinjau dari bahasa Indonesia yang baku			✓	 ✓ ✓

Penilaian secara umum (berilah tanda X)

Format Lembar kerja siswa ini:

a. Sangat baik

(b.) Baik

c. Kurang baik

d. Tidak baik

Catatan:

.....

.....

.....

.....

Banda Aceh, Juli 2017
Validator

(JUFPRISAL, M.Pd)
Nip: 198107042014111001

LEMBAR VALIDASI
LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

Mata pelajaran: Fisika

Materi petunjuk

1. Saya mohon, kiranya bapak/ibu memberikan penilaian ditinjau dari beberapa aspek, penilaian umum dan saran-saran untuk merevisi LKPD yang saya susun
2. Untuk penilaian ditinjau dari beberapa aspek, dimohon bapak/ibu memberrikan tanda ceklist pada kolom nilai yang sesuai dengan penilaian bapak/ibu
3. Untuk revisi-revisi, bapak/ibu dapat langsung menuliskannya pada naskah yang perlu direvisi, atau menuliskannya pada kolom saran yang saya sediakan.

Skala penilaian:

1 = tidak valid 3 = valid

2 = kurang valid 4 = sangat valid

No.	Uraian	Validasi			
		1	2	3	4
1.	**Format LKPD** 1. Kejelasan pembagian materi 2. Kemenarikan			✓ ✓	
2.	**Isi LKPD** 1. Isi sesuai dengan kurikulum dan RPP 2. Kebenaran konsep dan materi 3. Sesuai urutan materi 4. Sesuai dengan model yang digunakan			✓ ✓ ✓	✓
3.	**Bahasa dan Penulisan** 1. Soal yang dirumuskan dengan bahasa yang sederhana dan tidak menimbulkan penafsiran ganda 2. Menggunakan istilah-istilah yang mudah di pahami 3. Penggunaan bahasa ditinjau dari bahasa Indonesia yang baku			✓	✓ ✓

Penilaian secara umum (berilah tanda X)

Format Lembar kerja siswa ini:

a. Sangat baik

(b.) Baik

c. Kurang baik

d. Tidak baik

Catatan:

.....

.....

.....

.....

Banda Aceh, 13 Juli 2017
Validator

(Samsul Bahri, M.Pd)
Nip: 19720801199051001

Lampiran 15

VALIDASI INSTRUMEN SOAL TEST
PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE STAD UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA DI MAN SUAK TIMAH KELAS X PADA MATERI GERAK MELINGKAR

Petunjuk

Berilah tanda silang (X) pada salah satu skor validasi yang sesuai dengan penilaian Anda jika:

Skor 2 : Apabila pertanyaan sudah komunikatif dan sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti.

Skor 1 : Apabila pertanyaan sudah komunikatif tetapi belum sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti atau sebaliknya.

Skor 0 : Apabila pertanyaan tidak komunikatif dan tidak sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti atau sebaliknya.

No	Skor Validasi	Skor Validasi	Skor Validasi
1	(2)	1	0
2	(2)	1	0
3	(2)	1	0
4	(2)	1	0
5	(2)	1	0
6	(2)	1	0
7	(2)	1	0
8	(2)	1	0
9	(2)	1	0
10	(2)	1	0
11	(2)	1	0
12	(2)	1	0
13	(2)	1	0
14	(2)	1	0
15	(2)	1	0
16	(2)	1	0
17	(2)	1	0
18	(2)	1	0
19	(2)	1	0
20	(2)	1	0

Banda Aceh, Juli 2017

Validator I,

(JUFPRISAL, M.Pd)

Nip: 198307092014111001

VALIDASI INSTRUMEN SOAL TEST
PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE STAD UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA DI MAN SUAK TIMAH KELAS X PADA MATERI GERAK MELINGKAR

Petunjuk

Berilah tanda silang (X) pada salah satu skor validasi yang sesuai dengan penilaian Anda jika:

Skor 2 : Apabila pertanyaan sudah komunikatif dan sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti.

Skor 1 : Apabila pertanyaan sudah komunikatif tetapi belum sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti atau sebaliknya.

Skor 0 : Apabila pertanyaan tidak komunikatif dan tidak sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti atau sebaliknya.

No	Skor Validasi	Skor Validasi	Skor Validasi
1	(2)	1	0
2	(2)	1	0
3	(2)	1	0
4	(2)	1	0
5	(2)	1	0
6	(2)	1	0
7	(2)	1	0
8	(2)	1	0
9	(2)	1	0
10	(2)	1	0
11	(2)	1	0
12	(2)	1	0
13	(2)	1	0
14	(2)	1	0
15	(2)	1	0
16	(2)	1	0
17	(2)	1	0
18	(2)	1	0
19	(2)	1	0
20	(2)	1	0

Banda Aceh, 13 Juli 2017

Validator

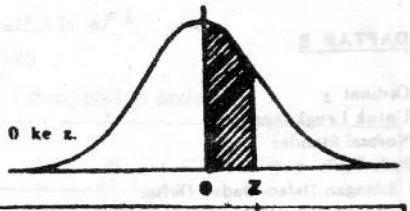
(Samsul Bahri, M.Pd)

Nip: 197208011999051001

Lampiran 16

TABEL Z-SCORE

DAFTAR F



LUAS DIBAWAH LENGKUNGAN NORMAL STANDAR Dari 0 ke z.
(Bilangan dalam badan daftar menyatakan desimal).

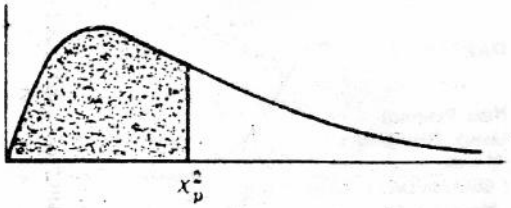
z	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0.0	0000	0040	0080	0120	0160	0199	0239	0279	0319	0359
0,1	0398	0438	0478	0517	0557	0596	0636	0675	0714	0754
0,2	0793	0832	0871	0910	0948	0967	1026	1064	1103	1141
0,3	1179	1217	1255	1293	1331	1368	1406	1443	1480	1517
0,4	1554	1591	1628	1664	1700	1736	1772	1808	1844	1879
0,5	1915	1950	1985	2019	2054	2088	2123	2157	2190	2224
0,6	2258	2291	2324	2357	2389	2422	2454	2486	2518	2549
0,7	2580	2612	2642	2673	2704	2734	2764	2794	2823	2852
0,8	2881	2910	2939	2967	2996	3023	3051	3078	3106	3133
0,9	3159	3186	3212	3238	3264	3289	3315	3340	3365	3389
1,0	3413	3438	3461	3485	3508	3531	3554	3577	3599	3621
1,1	3643	3665	3686	3708	3729	3749	3770	3790	3810	3830
1,2	3849	3869	3888	3907	3925	3944	3962	3980	3997	4015
1,3	4032	4049	4066	4082	4099	4115	4131	4147	4162	4177
1,4	4192	4207	4222	4236	4251	4265	4279	4292	4306	4319
1,5	4332	4345	4357	4370	4382	4394	4406	4418	4429	4441
1,6	4452	4463	4474	4484	4495	4505	4515	4525	4535	4545
1,7	4554	4564	4573	4582	4591	4599	4608	4616	4625	4633
1,8	4641	4649	4656	4664	4671	4678	4686	4693	4699	4706
1,9	4713	4719	4726	4732	4738	4744	4750	4756	4761	4767
2,0	4772	4778	4783	4788	4793	4798	4803	4808	4812	4817
2,1	4821	4826	4830	4834	4838	4842	4846	4850	4854	4857
2,2	4861	4864	4868	4871	4875	4878	4881	4884	4887	4890
2,3	4893	4896	4898	4901	4904	4906	4909	4911	4913	4916
2,4	4918	4920	4922	4925	4927	4929	4931	4932	4934	4936
2,5	4938	4940	4941	4943	4945	4946	4948	4949	4951	4952
2,6	4953	4955	4956	4957	4959	4960	4961	4962	4963	4964
2,7	4965	4966	4967	4968	4969	4970	4971	4972	4973	4974
2,8	4974	4975	4976	4977	4977	4978	4979	4979	4980	4981
2,9	4981	4982	4982	4983	4984	4984	4985	4985	4986	4986
3,0	4987	4987	4987	4988	4988	4989	4989	4989	4990	4990
3,1	4990	4991	4991	4991	4992	4992	4992	4992	4993	4993
3,2	4993	4993	4994	4994	4994	4994	4994	4995	4995	4995
3,3	4995	4995	4995	4996	4996	4996	4996	4996	4996	4997
3,4	4997	4997	4997	4997	4997	4997	4997	4997	4997	4998
3,5	4998	4998	4998	4998	4998	4998	4998	4998	4998	4998
3,6	4998	4998	4999	4999	4999	4999	4999	4999	4999	4999
3,7	4999	4999	4999	4999	4999	4999	4999	4999	4999	4999
3,8	4999	4999	4999	4999	4999	4999	4999	4999	4999	4999
3,9	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000

Sumber : Theory and Problems of Statistics, Spiegel, M.R., Ph.D., Schaum Publishing Co., New York, 1961.

Lampiran 17

DAFTAR H

Nilai Persentil
Untuk Distribusi χ^2
ν = dk
(Bilangan Dalam Badan Daftar
Menyatakan χ^2_p)



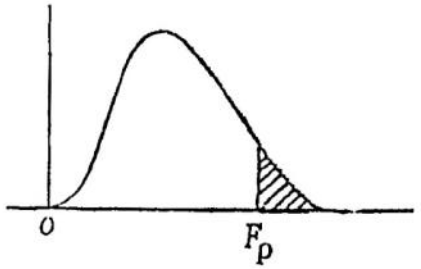
P →

ν	$\chi^2_{0,995}$	$\chi^2_{0,99}$	$\chi^2_{0,975}$	$\chi^2_{0,95}$	$\chi^2_{0,90}$	$\chi^2_{0,75}$	$\chi^2_{0,50}$	$\chi^2_{0,25}$	$\chi^2_{0,10}$	$\chi^2_{0,05}$	$\chi^2_{0,025}$	$\chi^2_{0,01}$	$\chi^2_{0,005}$
1	7,88	6,63	5,02	3,84	2,71	1,32	0,455	0,102	0,016	0,004	0,001	0,0002	0,000
2	10,6	9,21	7,38	5,99	4,61	2,77	1,39	0,575	0,211	0,103	0,051	0,0201	0,010
3	12,8	11,3	9,35	7,81	6,25	4,11	2,37	1,21	0,584	0,352	0,216	0,115	0,072
4	14,9	13,3	11,1	9,49	7,78	5,39	3,36	1,92	1,06	0,711	0,484	0,297	0,207
5	16,7	15,1	12,8	11,1	9,24	6,63	4,35	2,67	1,61	1,15	0,831	0,554	0,412
6	18,5	16,8	14,4	12,6	10,6	7,84	5,35	3,45	2,20	1,64	1,24	0,872	0,676
7	20,3	18,5	16,0	14,1	12,0	9,04	6,35	4,25	2,83	2,17	1,69	1,24	0,989
8	22,0	20,1	17,5	15,5	13,4	10,2	7,34	5,07	3,49	2,73	2,18	1,65	1,34
9	23,6	21,7	19,0	16,9	14,7	11,4	8,34	5,90	4,17	3,33	2,70	2,09	1,73
10	25,2	23,2	20,5	18,3	16,0	12,5	9,34	6,74	4,87	3,94	3,25	2,56	2,16
11	26,8	24,7	21,9	19,7	17,3	13,7	10,3	7,58	5,58	4,57	3,82	3,05	2,60
12	28,3	26,2	23,3	21,0	18,5	14,8	11,3	8,44	6,30	5,23	4,40	3,57	3,07
13	29,8	27,7	24,7	22,4	19,8	16,0	12,3	9,30	7,04	5,89	5,01	4,11	3,57
14	31,3	29,1	26,1	23,7	21,1	17,1	13,3	10,2	7,79	6,57	5,63	4,66	4,07
15	32,8	30,6	27,5	25,0	22,3	18,2	14,3	11,0	8,55	7,26	6,26	5,23	4,60
16	34,3	32,0	28,8	26,3	23,5	19,4	15,3	11,9	9,31	7,96	6,91	5,81	5,14
17	35,7	33,4	30,2	27,6	24,8	20,5	16,3	12,8	10,1	8,67	7,56	6,41	5,70
18	37,2	34,8	31,5	28,9	26,0	21,6	17,3	13,7	10,9	9,39	8,23	7,01	6,26
19	38,6	36,2	32,9	30,1	27,2	22,7	18,3	14,6	11,7	10,1	8,91	7,63	6,84
20	40,0	37,6	34,2	31,4	28,4	23,8	19,3	15,5	12,4	10,9	9,59	8,26	7,43
21	41,4	38,9	35,5	32,7	29,6	24,9	20,3	16,3	13,2	11,6	10,3	8,90	8,03
22	42,8	40,3	36,8	33,9	30,8	26,0	21,3	17,2	14,0	12,3	11,0	9,54	8,64
23	44,2	41,6	38,1	35,2	32,0	27,1	22,3	18,1	14,8	13,1	11,7	10,2	9,26
24	45,6	43,0	39,4	36,4	33,2	28,2	23,3	19,0	15,7	13,8	12,4	10,9	9,89
25	46,9	44,3	40,6	37,7	34,4	29,3	24,3	19,9	16,5	14,6	13,1	11,5	10,5
26	48,3	45,6	41,9	38,9	35,6	30,4	25,3	20,8	17,3	15,4	13,8	12,2	11,2
27	49,6	47,0	43,2	40,1	36,7	31,5	26,3	21,7	18,1	16,2	14,6	12,9	11,8
28	51,0	48,3	44,5	41,3	37,9	32,6	27,3	22,7	18,9	16,9	15,3	13,6	12,5
29	52,3	49,6	45,7	42,6	39,1	33,7	28,3	23,6	19,8	17,7	16,0	14,3	13,1
30	53,7	50,9	47,0	43,8	40,3	34,8	29,3	24,5	20,6	18,5	16,8	15,0	13,8
40	66,8	63,7	59,3	55,8	51,8	45,6	39,3	33,7	29,1	26,5	24,4	22,2	20,7
50	79,5	76,2	71,4	67,5	63,2	56,3	49,3	42,9	37,7	34,8	32,4	29,7	28,0
60	92,0	88,4	83,3	79,1	74,4	67,0	59,3	52,3	46,5	43,2	40,5	37,5	35,5
70	104,2	100,4	95,0	90,5	85,5	77,6	69,3	61,7	55,3	51,7	48,8	45,4	43,3
80	116,3	112,3	106,6	101,9	96,6	88,1	79,3	71,1	64,3	60,4	57,2	53,5	51,2
90	128,3	124,1	118,1	113,1	107,6	98,6	89,3	80,6	73,3	69,1	65,6	61,8	59,2
100	140,2	135,8	129,6	124,3	118,5	109,1	99,3	90,1	82,4	77,9	74,2	70,1	67,3

Sumber : Table of Percentage Points of the χ^2 Distribution. Thompson. C.M.. Biometrika. Vol.32 (1941).

DAFTAR I

Nilai Persentil
Untuk Distribusi F
(Bilangan Dalam Badan Daftar
Menyatakan F_p ; Baris Atas Untuk
p = 0,05 dan Baris Bawah Untuk p = 0,01)



ν_2 = dk penyebut	ν_1 = dk pembilang																						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	16	20	24	30	40	50	75	100	200	500	∞
1	161 4052	200 4999	216 5403	225 5625	230 5764	234 5859	237 5928	239 5981	241 6022	242 6056	243 6082	244 6106	245 6142	246 6169	248 6208	249 6234	250 6258	251 6286	252 6302	253 6323	253 6334	254 6352	254 6361	254 6366
2	18,51 98,49	19,00 99,01	19,16 99,17	19,25 99,25	19,30 99,30	19,33 99,33	19,36 99,34	19,37 99,36	19,38 99,38	19,39 99,40	19,40 99,41	19,41 99,42	19,42 99,43	19,43 99,44	19,44 99,45	19,45 99,46	19,46 99,47	19,47 99,48	19,47 99,48	19,48 99,49	19,49 99,49	19,49 99,49	19,50 99,50	19,50 99,50
3	10,13 34,12	9,55 30,81	9,28 29,46	9,12 28,71	9,01 28,24	8,94 27,91	8,88 27,67	8,81 27,49	8,81 27,34	8,78 27,23	8,76 27,13	8,74 27,05	8,71 26,92	8,69 26,83	8,66 26,69	8,64 26,60	8,62 26,50	8,60 26,41	8,58 26,30	8,57 26,27	8,56 26,23	8,54 26,18	8,54 26,14	8,53 26,12
4	7,71 21,20	6,94 18,00	6,59 16,69	6,39 15,98	6,26 15,52	6,16 15,21	6,09 14,98	6,04 14,80	6,00 14,66	5,96 14,54	5,93 14,45	5,91 14,37	5,87 14,24	5,84 14,15	5,80 14,02	5,77 13,93	5,74 13,83	5,71 13,74	5,70 13,69	5,68 13,61	5,66 13,57	5,65 13,52	5,64 13,48	5,63 13,46
5	6,61 16,26	5,79 13,27	5,41 12,06	5,19 11,39	5,05 10,97	4,95 10,67	4,88 10,45	4,82 10,27	4,78 10,15	4,74 10,05	4,70 9,96	4,68 9,89	4,64 9,77	4,60 9,68	4,56 9,55	4,53 9,47	4,50 9,38	4,46 9,29	4,44 9,24	4,42 9,17	4,40 9,13	4,38 9,07	4,37 9,04	4,36 9,02
6	5,99 13,74	5,14 10,92	4,76 9,78	4,53 9,15	4,39 8,75	4,28 8,47	4,21 8,26	4,15 8,10	4,10 7,98	4,06 7,87	4,03 7,79	4,00 7,72	3,96 7,60	3,92 7,52	3,87 7,39	3,84 7,31	3,81 7,23	3,77 7,14	3,75 7,09	3,72 7,02	3,71 6,99	3,69 6,94	3,68 6,90	3,67 6,88
7	5,59 12,25	4,74 9,55	4,35 8,45	4,12 7,85	3,97 7,46	3,87 7,19	3,79 7,00	3,73 6,81	3,68 6,71	3,63 6,62	3,60 6,54	3,57 6,47	3,52 6,35	3,49 6,27	3,44 6,15	3,41 6,07	3,38 5,98	3,34 5,90	3,32 5,85	3,29 5,78	3,28 5,75	3,25 5,70	3,24 5,67	3,23 5,65
8	5,32 11,26	4,46 8,65	4,07 7,59	3,84 7,01	3,69 6,63	3,58 6,37	3,50 6,19	3,44 6,03	3,39 5,91	3,34 5,82	3,31 5,74	3,28 5,67	3,23 5,56	3,20 5,48	3,15 5,36	3,12 5,28	3,08 5,20	3,05 5,11	3,03 5,06	3,00 5,00	2,98 4,96	2,96 4,91	2,94 4,88	2,93 4,86
9	5,12 10,56	4,26 8,02	3,86 6,99	3,63 6,42	3,48 6,06	3,37 5,80	3,29 5,62	3,23 5,47	3,18 5,35	3,13 5,26	3,10 5,18	3,07 5,11	3,02 5,00	2,98 4,92	2,93 4,80	2,90 4,73	2,86 4,64	2,82 4,56	2,80 4,51	2,77 4,45	2,76 4,41	2,73 4,36	2,72 4,33	2,71 4,31

Lanjutan Tabel...

DAFTAR I (lanjutan)

v_2 = dk penyebut	v_1 = dk pembilang																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	16	20	24	30	40	50	75	100	200	500	∞
10	4,96	4,10	3,71	3,48	3,33	3,22	3,14	3,07	3,02	2,97	2,94	2,91	2,86	2,82	2,77	2,74	2,70	2,67	2,64	2,61	2,59	2,56	2,55	2,54
	10,04	7,56	6,55	5,99	5,64	5,39	5,21	5,06	4,95	4,85	4,78	4,71	4,60	4,52	4,41	4,33	4,25	4,17	4,12	4,05	4,01	3,96	3,93	3,91
11	4,84	3,98	3,59	3,36	3,20	3,09	3,01	2,95	2,90	2,86	2,82	2,79	2,74	2,70	2,65	2,61	2,57	2,53	2,50	2,47	2,45	2,42	2,41	2,40
	9,65	7,20	6,22	5,67	5,32	5,07	4,88	4,74	4,63	4,54	4,46	4,40	4,29	4,21	4,10	4,02	3,94	3,86	3,80	3,74	3,70	3,66	3,62	3,60
12	4,75	3,88	3,49	3,26	3,11	3,00	2,92	2,85	2,80	2,76	2,72	2,69	2,64	2,60	2,54	2,50	2,46	2,42	2,40	2,36	2,35	2,32	2,31	2,30
	9,33	6,93	5,95	5,41	5,06	4,82	4,65	4,50	4,39	4,30	4,22	4,16	4,05	3,98	3,86	3,78	3,70	3,61	3,56	3,49	3,46	3,41	3,38	3,36
13	4,67	3,80	3,41	3,18	3,02	2,92	2,84	2,77	2,72	2,67	2,63	2,60	2,55	2,51	2,46	2,42	2,38	2,34	2,32	2,28	2,26	2,24	2,22	2,21
	9,07	6,70	5,74	5,20	4,86	4,62	4,44	4,30	4,19	4,10	4,02	3,96	3,85	3,78	3,67	3,59	3,51	3,42	3,37	3,30	3,27	3,21	3,18	3,16
14	4,60	3,74	3,34	3,11	2,96	2,85	2,77	2,70	2,65	2,60	2,56	2,53	2,48	2,44	2,39	2,35	2,31	2,27	2,24	2,21	2,19	2,16	2,14	2,13
	8,86	6,51	5,56	5,03	4,69	4,46	4,28	4,14	4,03	3,94	3,86	3,80	3,70	3,62	3,51	3,43	3,34	3,26	3,21	3,14	3,11	3,06	3,02	3,00
15	4,54	3,68	3,29	3,06	2,90	2,79	2,70	2,64	2,59	2,56	2,51	2,48	2,43	2,39	2,33	2,29	2,25	2,21	2,18	2,15	2,12	2,10	2,08	2,07
	8,68	6,36	5,42	4,89	4,56	4,32	4,14	4,00	3,89	3,80	3,73	3,67	3,56	3,48	3,36	3,29	3,20	3,12	3,07	3,00	2,97	2,92	2,89	2,87
16	4,49	3,63	3,24	3,01	2,85	2,74	2,66	2,59	2,54	2,49	2,45	2,42	2,37	2,33	2,28	2,24	2,20	2,16	2,13	2,09	2,07	2,04	2,02	2,01
	8,53	6,23	5,29	4,77	4,44	4,20	4,03	3,89	3,78	3,69	3,61	3,55	3,45	3,37	3,25	3,18	3,10	3,01	2,96	2,89	2,86	2,80	2,77	2,75
17	4,45	3,59	3,20	2,96	2,81	2,70	2,62	2,55	2,50	2,45	2,41	2,38	2,33	2,29	2,23	2,19	2,15	2,11	2,08	2,04	2,02	1,99	1,97	1,96
	8,40	6,11	5,18	4,67	4,34	4,10	3,93	3,79	3,68	3,59	3,52	3,45	3,35	3,27	3,16	3,08	3,00	2,92	2,86	2,79	2,76	2,70	2,67	2,65
18	4,41	3,55	3,16	2,93	2,77	2,66	2,58	2,51	2,46	2,41	2,37	2,34	2,29	2,25	2,19	2,15	2,11	2,07	2,04	2,00	1,98	1,95	1,93	1,92
	8,28	6,01	5,09	4,58	4,25	4,01	3,85	3,71	3,60	3,51	3,44	3,37	3,27	3,19	3,07	3,00	2,91	2,83	2,78	2,71	2,68	2,62	2,59	2,57
19	4,38	3,52	3,13	2,90	2,74	2,63	2,55	2,48	2,43	2,38	2,34	2,31	2,26	2,21	2,15	2,11	2,07	2,02	2,00	1,96	1,94	1,91	1,90	1,88
	8,18	5,93	5,01	4,50	4,17	3,94	3,77	3,63	3,52	3,43	3,36	3,30	3,19	3,12	3,00	2,92	2,84	2,76	2,70	2,63	2,60	2,54	2,51	2,49
20	4,35	3,49	3,10	2,87	2,71	2,60	2,52	2,45	2,40	2,35	2,31	2,28	2,23	2,18	2,12	2,08	2,04	1,99	1,96	1,92	1,90	1,87	1,85	1,84
	8,10	5,85	4,94	4,43	4,10	3,87	3,71	3,56	3,45	3,37	3,30	3,23	3,13	3,05	2,94	2,86	2,77	2,69	2,63	2,56	2,53	2,47	2,44	2,42
21	4,32	3,47	3,07	2,84	2,68	2,57	2,49	2,42	2,37	2,32	2,28	2,25	2,20	2,15	2,09	2,05	2,00	1,96	1,93	1,89	1,87	1,84	1,82	1,81
	8,02	5,78	4,87	4,37	4,04	3,81	3,65	3,51	3,40	3,31	3,24	3,17	3,07	2,99	2,88	2,80	2,72	2,63	2,58	2,51	2,47	2,42	2,38	2,36
22	4,30	3,44	3,05	2,82	2,66	2,55	2,47	2,40	2,35	2,30	2,26	2,23	2,18	2,13	2,07	2,03	1,98	1,93	1,91	1,87	1,84	1,81	1,80	1,78
	7,94	5,72	4,82	4,31	3,99	3,76	3,59	3,45	3,35	3,26	3,18	3,12	3,02	2,94	2,83	2,75	2,67	2,58	2,53	2,46	2,42	2,37	2,33	2,31
23	4,28	3,42	3,03	2,80	2,64	2,53	2,45	2,38	2,32	2,28	2,24	2,20	2,14	2,10	2,04	2,00	1,96	1,91	1,88	1,84	1,82	1,79	1,77	1,76
	7,88	5,66	4,76	4,26	3,94	3,71	3,54	3,41	3,30	3,21	3,14	3,07	2,97	2,89	2,78	2,70	2,62	2,53	2,48	2,41	2,37	2,32	2,28	2,26

DAFTAR I (lanjutan)

V_2 = dk penyebut	V_1 = dk pembilang																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	16	20	24	30	40	50	75	100	200	500	∞
24	4,26	3,40	3,01	2,78	2,62	2,51	2,42	2,36	2,30	2,26	2,22	2,18	2,13	2,09	2,02	1,98	1,94	1,89	1,86	1,82	1,80	1,76	1,74	1,73
	7,82	5,61	4,72	4,22	3,90	3,67	3,50	3,36	3,25	3,17	3,09	3,03	2,93	2,85	2,74	2,66	2,58	2,49	2,44	2,36	2,33	2,27	2,23	2,21
25	4,24	3,38	2,99	2,76	2,60	2,49	2,41	2,34	2,28	2,24	2,20	2,16	2,11	2,06	2,00	1,96	1,92	1,87	1,84	1,80	1,77	1,74	1,72	1,71
	7,77	5,57	4,68	4,18	3,86	3,63	3,46	3,32	3,21	3,13	3,05	2,99	2,89	2,81	2,70	2,62	2,54	2,45	2,40	2,32	2,29	2,23	2,19	2,17
26	4,22	3,37	2,89	2,74	2,59	2,47	2,39	2,32	2,27	2,22	2,18	2,15	2,10	2,05	1,99	1,95	1,90	1,85	1,82	1,78	1,76	1,72	1,70	1,69
	7,72	5,53	4,64	4,14	3,82	3,59	3,42	3,29	3,17	3,09	3,02	2,96	2,86	2,77	2,66	2,58	2,50	2,41	2,36	2,28	2,25	2,19	2,15	2,13
27	4,21	3,35	2,96	2,73	2,57	2,46	2,37	2,30	2,25	2,20	2,16	2,13	2,08	2,03	1,97	1,93	1,88	1,84	1,80	1,76	1,74	1,71	1,68	1,67
	7,68	5,49	4,60	4,11	3,79	3,56	3,39	3,26	3,14	3,06	2,98	2,93	2,83	2,74	2,63	2,55	2,47	2,38	2,33	2,25	2,21	2,16	2,12	2,10
28	4,20	3,34	2,95	2,71	2,56	2,44	2,36	2,29	2,24	2,19	2,15	2,12	2,06	2,02	1,96	1,91	1,87	1,81	1,78	1,75	1,72	1,69	1,67	1,65
	7,64	5,45	4,57	4,07	3,76	3,53	3,36	3,23	3,11	3,03	2,95	2,90	2,80	2,71	2,60	2,52	2,44	2,35	2,30	2,22	2,18	2,13	2,09	2,06
29	4,18	3,33	2,93	2,70	2,54	2,43	2,35	2,28	2,22	2,18	2,14	2,10	2,05	2,00	1,94	1,90	1,85	1,80	1,77	1,73	1,71	1,68	1,65	1,64
	7,60	5,52	4,54	4,04	3,73	3,50	3,33	3,20	3,08	3,00	2,92	2,87	2,77	2,68	2,57	2,49	2,41	2,32	2,27	2,19	2,15	2,10	2,06	2,03
30	4,17	3,32	2,92	2,69	2,53	2,42	2,34	2,27	2,21	2,16	2,12	2,09	2,04	1,99	1,93	1,89	1,84	1,79	1,76	1,72	1,69	1,66	1,64	1,62
	7,56	5,39	4,51	4,02	3,70	3,47	3,30	3,17	3,06	2,98	2,90	2,84	2,74	2,66	2,55	2,47	2,38	2,29	2,24	2,16	2,13	2,07	2,03	2,01
32	4,15	3,30	2,90	2,67	2,51	2,40	2,32	2,25	2,19	2,14	2,10	2,07	2,02	1,97	1,91	1,86	1,82	1,76	1,74	1,69	1,67	1,64	1,61	1,59
	7,50	5,34	4,46	3,97	3,66	3,42	3,25	3,12	3,01	2,94	2,86	2,80	2,70	2,62	2,51	2,42	2,34	2,25	2,20	2,12	2,08	2,02	1,98	1,96
34	4,13	3,28	2,88	2,65	2,49	2,38	2,30	2,23	2,17	2,12	2,08	2,05	2,00	1,95	1,89	1,84	1,80	1,74	1,71	1,67	1,64	1,61	1,59	1,57
	7,44	5,29	4,42	3,93	3,61	3,38	3,21	3,08	2,97	2,89	2,82	2,76	2,66	2,58	2,47	2,38	2,30	2,21	2,15	2,08	2,04	1,98	1,94	1,91
36	4,11	3,26	2,80	2,63	2,48	2,36	2,28	2,21	2,15	2,10	2,06	2,03	1,89	1,93	1,87	1,82	1,78	1,72	1,69	1,65	1,62	1,59	1,56	1,55
	7,39	5,25	4,38	3,89	3,58	3,35	3,18	3,04	2,94	2,86	2,78	2,72	2,62	2,54	2,43	2,35	2,26	2,17	2,12	2,04	2,00	1,94	1,90	1,87
38	4,10	3,25	2,85	2,62	2,46	2,35	2,26	2,19	2,14	2,09	2,05	2,02	1,96	1,92	1,85	1,80	1,76	1,71	1,67	1,63	1,60	1,57	1,54	1,63
	7,35	5,21	4,34	3,86	3,54	3,32	3,15	3,02	2,91	2,82	2,75	2,69	2,59	2,51	2,40	2,32	2,22	2,14	2,08	2,00	1,97	1,90	1,86	1,84
40	4,08	3,23	2,84	2,61	2,45	2,34	2,25	2,18	2,12	2,07	2,04	2,00	1,95	1,90	1,84	1,79	1,74	1,69	1,66	1,61	1,59	1,55	1,53	1,51
	7,31	5,18	4,31	3,83	3,51	3,29	3,12	2,99	2,88	2,80	2,73	2,66	2,56	2,49	2,37	2,29	2,20	2,11	2,05	1,97	1,94	1,88	1,84	1,81
42	4,07	3,22	2,83	2,59	2,44	2,32	2,24	2,17	2,11	2,06	2,02	1,99	1,94	1,89	1,82	1,78	1,73	1,68	1,64	1,60	1,57	1,54	1,51	1,49
	7,27	5,15	4,29	3,80	3,49	3,26	3,10	2,96	2,86	2,77	2,70	2,64	2,54	2,46	2,35	2,26	2,17	2,08	2,02	1,94	1,91	1,85	1,80	1,78
44	4,06	3,21	2,82	2,58	2,43	2,31	2,23	2,16	2,10	2,05	2,01	1,98	1,92	1,88	1,81	1,76	1,72	1,66	1,63	1,58	1,56	1,52	1,50	1,48
	7,24	5,12	4,26	3,78	3,46	3,24	3,07	2,94	2,84	2,75	2,68	2,62	2,52	2,44	2,32	2,24	2,15	2,06	2,00	1,92	1,88	1,82	1,78	1,75
46	4,05	3,20	2,81	2,57	2,42	2,30	2,22	2,14	2,09	2,04	2,00	1,97	1,91	1,87	1,80	1,75	1,71	1,65	1,62	1,57	1,54	1,51	1,48	1,46
	7,21	5,10	4,24	3,76	3,44	3,22	3,05	2,92	2,82	2,73	2,66	2,60	2,50	2,42	2,30	2,22	2,13	2,04	1,98	1,90	1,86	1,80	1,76	1,72
48	4,04	3,19	2,80	2,56	2,41	2,30	2,21	2,14	2,08	2,03	1,99	1,96	1,90	1,86	1,79	1,74	1,70	1,64	1,61	1,56	1,53	1,50	1,47	1,45
	7,19	5,08	4,22	3,74	3,42	3,20	3,04	2,90	2,80	2,71	2,64	2,58	2,48	2,40	2,28	2,20	2,11	2,02	1,96	1,88	1,84	1,78	1,73	1,70

Lanjutan Tabel...

Lanjutan Tabel...

DAFTAR I (lanjutan)

V_2 = dk penyebut	V_1 = dk pembilang																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	16	20	24	30	40	50	75	100	200	500	∞
50	4,03 7,17	3,18 5,06	2,79 4,20	2,56 3,72	2,40 3,41	2,29 3,18	2,20 3,02	2,13 2,88	2,07 2,78	2,02 2,70	1,98 2,62	1,95 2,56	1,90 2,46	1,85 2,39	1,78 2,26	1,74 2,18	1,69 2,10	1,63 2,00	1,60 1,94	1,55 1,86	1,52 1,82	1,48 1,76	1,46 1,71	1,44 1,68
55	4,02 7,12	3,17 5,01	2,78 4,16	2,54 3,68	2,38 3,37	2,27 3,15	2,18 2,98	2,11 2,85	2,05 2,75	2,00 2,66	1,97 2,59	1,93 2,53	1,88 2,43	1,87 2,35	1,76 2,23	1,72 2,15	1,67 2,06	1,61 1,96	1,58 1,90	1,52 1,82	1,50 1,78	1,46 1,71	1,43 1,66	1,41 1,64
60	4,00 7,08	3,15 4,98	2,76 4,13	2,52 3,65	2,37 3,34	2,25 3,12	2,17 2,95	2,10 2,82	2,04 2,72	1,99 2,63	1,95 2,56	1,92 2,50	1,86 2,40	1,81 2,32	1,75 2,20	1,70 2,12	1,65 2,03	1,59 1,93	1,56 1,87	1,50 1,79	1,48 1,74	1,44 1,68	1,41 1,63	1,39 1,60
65	3,99 7,04	3,14 4,95	2,75 4,10	2,51 3,62	2,36 3,31	2,24 3,09	2,15 2,93	2,08 2,79	2,02 2,70	1,98 2,61	1,94 2,54	1,90 2,47	1,85 2,37	1,80 2,30	1,73 2,18	1,68 2,09	1,63 2,00	1,57 1,90	1,54 1,84	1,49 1,76	1,46 1,71	1,42 1,64	1,39 1,60	1,37 1,56
70	3,98 7,01	3,13 4,92	2,74 4,08	2,50 3,60	2,35 3,29	2,32 3,07	2,14 2,91	2,07 2,77	2,01 2,67	1,97 2,59	1,93 2,51	1,89 2,45	1,84 2,35	1,79 2,28	1,72 2,15	1,67 2,07	1,62 1,98	1,56 1,88	1,53 1,82	1,47 1,74	1,45 1,69	1,40 1,63	1,37 1,56	1,35 1,53
80	3,96 6,96	3,11 4,88	2,72 4,04	2,48 3,56	2,33 3,25	2,21 3,04	2,12 2,87	2,05 2,74	1,99 2,64	1,95 2,55	1,91 2,48	1,88 2,41	1,82 2,32	1,77 2,24	1,70 2,11	1,65 2,03	1,60 1,94	1,54 1,84	1,51 1,78	1,45 1,70	1,42 1,65	1,38 1,57	1,35 1,52	1,32 1,49
100	3,94 6,90	3,09 4,82	2,70 3,98	2,46 3,51	2,30 3,20	2,19 2,99	2,10 2,82	2,03 2,69	1,97 2,59	1,92 2,51	1,88 2,43	1,85 2,36	1,79 2,26	1,75 2,19	1,68 2,06	1,63 1,98	1,57 1,89	1,51 1,79	1,48 1,73	1,42 1,64	1,39 1,59	1,34 1,51	1,30 1,46	1,28 1,43
125	3,92 6,84	3,07 4,78	2,68 3,94	2,44 3,47	2,29 3,17	2,17 2,95	2,08 2,79	2,01 2,65	1,95 2,56	1,90 2,47	1,86 2,40	1,83 2,33	1,77 2,23	1,72 2,15	1,65 2,03	1,60 1,94	1,55 1,85	1,49 1,75	1,45 1,68	1,39 1,59	1,36 1,54	1,31 1,46	1,27 1,40	1,25 1,37
150	3,91 6,81	3,06 4,75	2,67 3,91	2,43 3,44	2,27 3,13	2,16 2,92	2,07 2,76	2,00 2,62	1,94 2,53	1,89 2,44	1,85 2,37	1,82 2,30	1,76 2,20	1,71 2,12	1,64 2,00	1,59 1,91	1,54 1,83	1,47 1,72	1,44 1,66	1,37 1,56	1,34 1,51	1,29 1,43	1,25 1,37	1,22 1,33
200	3,89 6,76	3,04 4,71	2,65 3,88	2,41 3,41	2,26 3,11	2,14 2,90	2,05 2,73	1,98 2,60	1,92 2,50	1,87 2,41	1,83 2,34	1,80 2,28	1,74 2,17	1,69 2,09	1,62 1,97	1,57 1,88	1,52 1,79	1,45 1,69	1,42 1,62	1,35 1,53	1,32 1,48	1,26 1,39	1,22 1,33	1,19 1,28
400	3,86 6,70	3,02 4,66	2,62 3,83	2,39 3,36	2,23 3,06	2,12 2,85	2,03 2,69	1,96 2,55	1,90 2,46	1,85 2,37	1,81 2,29	1,78 2,23	1,72 2,12	1,67 2,01	1,60 1,92	1,54 1,84	1,49 1,74	1,42 1,61	1,38 1,57	1,32 1,47	1,28 1,42	1,22 1,32	1,16 1,24	1,13 1,19
1000	3,85 6,68	3,00 4,62	2,61 3,80	2,38 3,34	2,22 3,04	2,10 2,82	2,02 2,66	1,95 2,53	1,89 2,43	1,84 2,34	1,80 2,26	1,76 2,20	1,70 2,09	1,65 2,01	1,58 1,89	1,53 1,81	1,47 1,71	1,41 1,61	1,36 1,54	1,30 1,44	1,26 1,38	1,19 1,28	1,13 1,19	1,08 1,11
∞	3,84 6,64	2,99 4,60	2,60 3,78	2,37 3,32	2,21 3,02	2,09 2,80	2,01 2,64	1,94 2,51	1,88 2,41	1,83 2,32	1,79 2,24	1,75 2,18	1,69 2,07	1,64 1,99	1,57 1,87	1,52 1,79	1,46 1,69	1,40 1,59	1,35 1,52	1,28 1,41	1,24 1,36	1,17 1,25	1,11 1,15	1,00 1,00

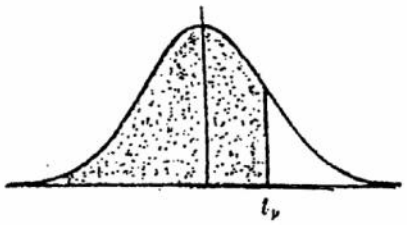
Sumber : *Elementary Statistics*, Hoel, P.G., John Wiley & Sons Inc., New York, 1960.

Izin khusus pada penulis

Lampiran 19

DAFTAR G.

Nilai Persentil
Untuk Distribusi t
ν = dk
(Bilangan Dalam Badan Daftar
Menyatakan t_p)



ν	$t_{0,995}$	$t_{0,99}$	$t_{0,975}$	$t_{0,95}$	$t_{0,90}$	$t_{0,80}$	$t_{0,75}$	$t_{0,70}$	$t_{0,60}$	$t_{0,55}$
1	63,66	31,82	12,71	6,31	3,08	1,376	1,000	0,727	0,325	0,158
2	9,92	6,96	4,30	2,92	1,89	1,061	0,816	0,617	0,289	0,142
3	5,84	4,54	3,18	2,35	1,64	0,978	0,765	0,584	0,277	0,137
4	4,60	3,75	2,78	2,13	1,53	0,941	0,741	0,569	0,271	0,134
5	4,03	3,36	2,57	2,02	1,48	0,920	0,727	0,559	0,267	0,132
6	3,71	3,14	2,45	1,94	1,44	0,906	0,718	0,553	0,265	0,131
7	3,50	3,00	2,36	1,90	1,42	0,896	0,711	0,549	0,263	0,130
8	3,36	2,90	2,31	1,86	1,40	0,889	0,706	0,546	0,262	0,130
9	3,25	2,82	2,26	1,83	1,38	0,883	0,703	0,543	0,261	0,129
10	3,17	2,76	2,23	1,81	1,37	0,879	0,700	0,542	0,260	0,129
11	3,11	2,72	2,20	1,80	1,36	0,876	0,697	0,540	0,260	0,129
12	3,06	2,68	2,18	1,78	1,36	0,873	0,695	0,539	0,259	0,128
13	3,01	2,65	2,16	1,77	1,35	0,870	0,694	0,538	0,259	0,128
14	2,98	2,62	2,14	1,76	1,34	0,868	0,692	0,537	0,258	0,128
15	2,95	2,60	2,13	1,75	1,34	0,866	0,691	0,536	0,258	0,128
16	2,92	2,58	2,12	1,75	1,34	0,865	0,690	0,535	0,258	0,128
17	2,90	2,57	2,11	1,74	1,33	0,863	0,689	0,534	0,257	0,128
18	2,88	2,55	2,10	1,73	1,33	0,862	0,688	0,534	0,257	0,127
19	2,86	2,54	2,09	1,73	1,33	0,861	0,688	0,533	0,257	0,127
20	2,84	2,53	2,09	1,72	1,32	0,860	0,687	0,533	0,257	0,127
21	2,83	2,52	2,08	1,72	1,32	0,859	0,686	0,532	0,257	0,127
22	2,82	2,51	2,07	1,72	1,32	0,858	0,686	0,532	0,256	0,127
23	2,81	2,50	2,07	1,71	1,32	0,858	0,685	0,532	0,256	0,127
24	2,80	2,49	2,06	1,71	1,32	0,857	0,685	0,531	0,256	0,127
25	2,79	2,48	2,06	1,71	1,32	0,856	0,684	0,531	0,256	0,127
26	2,78	2,48	2,06	1,71	1,32	0,856	0,684	0,531	0,256	0,127
27	2,77	2,47	2,05	1,70	1,31	0,855	0,684	0,531	0,256	0,127
28	2,76	2,47	2,05	1,70	1,31	0,855	0,683	0,530	0,256	0,127
29	2,76	2,46	2,04	1,70	1,31	0,854	0,683	0,530	0,256	0,127
30	2,75	2,46	2,04	1,70	1,31	0,854	0,683	0,530	0,256	0,127
40	2,70	2,42	2,02	1,68	1,30	0,851	0,681	0,529	0,255	0,126
60	2,66	2,39	2,00	1,67	1,30	0,848	0,679	0,527	0,254	0,126
120	2,62	2,36	1,98	1,66	1,29	0,845	0,677	0,526	0,254	0,126
∞	2,58	2,33	1,96	1,645	1,28	0,842	0,674	0,524	0,253	0,126

Sumber : Statistical Tables for Biological, Agricultural and Medical Research, Fisher, R.A. dan Yates, F.

Lampiran 20

FOTO KELAS KONTROL (X SAINS$_1$)

WELCOME
MYCLASS

Lampiran 21

FOTO KELAS EKSPERIMEN (X SAINS$_2$)

Lampiran 22

RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Diri

Nama	: Fitria Rahmah
Tempat, Tanggal Lahir	: Rangkileh, 14 Maret 1996
Jenis Kelamin	: Perempuan
Agama	: Islam
Kebangsaan/Suku	: Indonesia/Aceh
Status	: Belum Kawin
Alamat Sekarang	: Lambaro Skep
Pekerjaan/Nim	: Mahasiswi /251324482

B. Identitas Orang Tua

Ayah	: Alm. Muhibbun Nasri
Ibu	: Inaswati
Pekerjaan Ayah	: -
Pekerjaan Ibu	: Petani
Alamat Orang Tua	: Jln. Meulaboh-kuala bhee, Desa Rangkileh, Kec. Samatiga, Kab. Aceh Barat

C. Riwayat Pendidikan

SD	: SDN Ujongnga	Tamat 2007
MTsN	: MTsN Blang Balee	Tamat 2010
SMA	: MAN Suak Timah	Tamat 2013
Perguruan Tinggi	:UIN Ar-Raniry Banda Aceh	Tamat 2017

Banda Aceh, 07 Desember 2017

Penulis

Fitria Rahmah