

**PENERAPAN *STUDENT TEAM ACHIEVEMENT DIVISION* (STAD)
BERBANTUAN MEDIA *MIND MAPPING* UNTUK MENINGKATKAN
KEMAMPUAN SISWA MENGERJAKAN SOAL HOTS PADA MATERI
DINAMIKA PARTIKEL KELAS X DI SMAN 1 GUNUNG MERIAH**

SKRIPSI

Diajukan oleh:

AISYAH MAWADDAH

NIM. 180204036

**Mahasiswi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Program Studi Pendidikan Fisika**



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
DARUSSALAM-BANDA ACEH
1442 H/2022 M**

Lembar Pengesahan

**PENERAPAN *STUDENT TEAM ACHIEVEMENT DIVISION* (STAD)
BERBANTUAN MEDIA *MIND MAPPING* UNTUK MENINGKATKAN
KEMAMPUAN SISWA MENERJAKAN SOAL HOTS PADA MATERI
DINAMIKA PARTIKEL KELAS X DI SMAN 1 GUNUNG MERIAH**

SKRIPSI

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

OLEH:

AISYAH MAWADDAH
NIM. 180204036

Mahasiswi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Program Studi Pendidikan Fisika

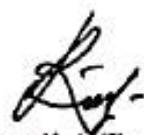
جامعة الرانيري

A R Disetujui oleh: Y

Pembimbing I


Prof. Dr. Yusrizal, M.Pd
NIP: 195212311982031020

Pembimbing II


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

**PENERAPAN *STUDENT TEAM ACHIEVEMENT DIVISION* (STAD)
BERBANTUAN MEDIA *MIND MAPPING* UNTUK MENINGKATKAN
KEMAMPUAN SISWA MENERJAKAN SOAL HOTS PADA MATERI
DINAMIKA PARTIKEL KELAS X DI SMAN 1 GUNUNG MERIAH**

SKRIPSI

Telah Diuji Oleh Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh dan Dinyatakan Lulus
Serta Diterima Sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S-1)
dalam Ilmu Pendidikan Fisika

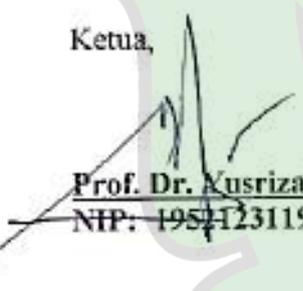
Pada Hari/ Tanggal

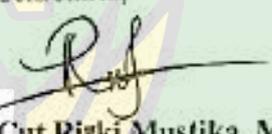
Rabu, 27 Juli 2022 M
28 Zuhijjah 1443 H

Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

Ketua,

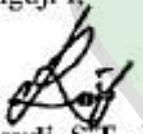
Sekretaris,

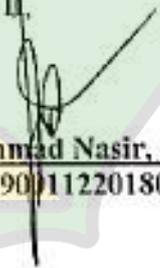

Prof. Dr. Nusrizal, M.Pd
NIP: 195412311982031020


Cut Rigki Mustika, M.Pd.
NIP: 199406042020122017

Penguji I,

Penguji II,


Rusydi, S.T., M.Pd
NIP: 199611111999031002


Muhammad Nasir, M.Si.
Nip: 19901122018011001

Mengetahui

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry
Datassalam Banda Aceh




Dr. Muslim Razali, S.H., M.Ag
NIP: 195903091989031001

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Aisyah Mawaddah
NIM : 180204036
Prodi : Pendidikan Fisika
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan
Judul Tugas Akhir : Penerapan *Student Team Achievement Division* (STAD) Berbantuan Media *Mind Mapping* untuk Meningkatkan Kemampuan Siswa Mengerjakan Soal HOTS pada Materi Dinamika Partikel Kelas X di SMAN 1 Gunung Meriah

Dengan ini menyatakan bahwa penulisan ini, saya:

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggung jawabkan.
2. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah karya orang lain.
3. Tidak menggunakan karya orang lain dan mampu mempertanggung jawabkan atas karya ini.
4. Tidak memanipulasi dan memalsukan data.
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu mempertanggung jawabkan atas karya ini.

Bila di kemudian hari ada tuntutan dari pihak 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, 27 Agustus 2022

Yang Menyatakan,



Aisyah Mawaddah

ABSTRAK

Nama : Aisyah Mawaddah
NIM : 180204036
Prodi : Pendidikan Fisika
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan
Judul Tugas Akhir : Penerapan *Student Team Achievement Division* (STAD) Berbantuan Media *Mind Mapping* Untuk Meningkatkan Kemampuan Siswa Mengerjakan Soal HOTS Pada Materi Dinamika Partikel Kelas X di SMAN 1 Gunung Meriah

Tanggal Sidang : 27 Juli 2022
Tebal : 144
Pembimbing I : Prof. Dr. Yusrizal, M.Pd
Pembimbing II : Rusydi, S.T., M.Pd
Kata Kunci : *Student Team Achievement Division* (STAD), Media *Mind Mapping*, Kemampuan Siswa mengerjakan Soal HOTS

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui adanya peningkatan kemampuan siswa belajar fisika dalam mengerjakan Soal HOTS dengan penerapan model pembelajaran *Student Team Achievement Division* berbantuan media *Mind Mapping* pada materi dinamika partikel. Metode penelitian kuantitatif, Jenis desain penelitian yang digunakan adalah *Pre-Experimental Design* dengan *One-Group Pre-Test-Post-Test Design*. Sampel pada penelitian ini adalah peserta didik kelas X SMAN 1 Gunung Meriah, pengambilan sampel secara tidak acak (*non-random*). Instrumen yang digunakan adalah soal tes berbasis HOTS. Teknik analisis data yang digunakan berupa persentase dan uji N-gain. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat peningkatan nilai *Pretest* dan *Posttest* siswa rendah mengalami kenaikan 79,2% dan nilai rata-rata sedang 48,5% dan nilai rata-rata tinggi 63,4% dan untuk nilai rata-rata persentasenya kenaikan nilai siswa keseluruhannya adalah 79,09%. Dalam hal ini dapat dikatakan bahwa dalam setiap kategori siswa dalam mengerjakan soal HOTS mengalami kenaikan dan nilai rata-rata N-Gain Skor adalah 0,4 sesuai dengan data hasil *Pretest* dan *Posttest* termasuk kedalam kategori sedang yaitu $0,7 > g > 0,3$, jika dimasukkan angkanya menjadi $0,7 > 0,4 > 0,3$.

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Alhamdulillah segala puji dan syukur penulis ucapkan atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya yang telah menganugerahkan Al-Qur'an sebagai petunjuk bagi seluruh manusia dan sebagai Agama rahmatan lil'alamin sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi. Shalawat dan Salam semoga tercurahkan kepada junjungan Nabi Besar Muhammad SAW beserta keluarganya, para sahabatnya dan seluruh umatnya yang selalu Istiqamah hingga akhir zaman. Atas izin Allah SWT Penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul "Penerapan *Student Team Achievement Division*(STAD) Berbantuan Media *Mind Mapping* Untuk Meningkatkan Kemampuan Siswa Mengerjakan Soal HOTS Pada Materi Dinamika Partikel Kelas X Di SMAN 1 Gunung Meriah". Penulisan skripsi ini bertujuan untuk memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar strata satu pada Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh.

Dalam proses pembuatan skripsi dari awal sampai akhir tidak lepas dari berbagai kesulitan, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu penulis dalam membuat dan menyelesaikan skripsi, penulis juga mendapatkan banyak pengetahuan dan wawasan baru yang sangat berarti. Oleh karena itu, penulis tak lupa dengan penuh rasa hormat penulis mengucapkan terima kasih atas bantuan, dukungan, bimbingan

serta saran yang telah diberikan kepada saya dari berbagai pihak, khususnya ucapan terimakasih penulis kepada:

1. Bapak Dr. Muslim Razali, S.H., M.Ag selaku Dekan dan Dr. M. Chalis, M.Ag selaku wakil Dekan I Bidang Akademik Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry.
2. Ibu Misbahul Jannah M.Pd., Ph.D selaku Ketua Prodi Pendidikan Fisika, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry
3. Prof. Dr. Yusrizal, M.Pd selaku dosen pembimbing pertama skripsi yang selalu meluangkan waktu untuk bimbingan, memberi motivasi, semangat serta masukan, dan juga ilmu pengetahuan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
4. Bapak Rusydi S.T., M.Pd selaku dosen pembimbing II dan dosen penasihat akademik yang selalu meluangkan waktu untuk mendampingi, membimbing dan selaku dosen pembimbing pertama skripsi yang memberi motivasi dan juga ilmu pengetahuan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
5. Seluruh dosen yang mendidik, mengajar dan memberikan ilmu kepada penulis selama menjalani pendidikan diprogram studi Pendidikan Fisika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry.
6. Kepala Sekolah SMAN 1 Gunung Meriah Bapak Musren, S.Pd dan Ibu Husna M.Pd selaku wakil kurikulum beserta stafnya dan guru lain yang telah mengizinkan penulis untuk melakukan penelitian membantu penulis dalam pelaksanaan observasi awal untuk penulisan skripsi ini.

7. Kepada ibunda tercinta ibu Yuliana S.Pd yang telah mendoakan, memotivasi, memberikan kasih sayang serta pengorbanan tenaga dan materi. Tidak lupa juga terimakasih kepada ayahanda tercinta bapak Suratmen, S.Pd yang telah banyak berkorban untuk saya dan sabar dalam mendidik saya, kepada kakak, abang dan adek tercinta juga yang selamaini tetap memberikan semangat untuk saya sehingga sehingga penulis mampu menyelesaikan penyusunan skripsi ini dengan baik.
8. Kepada seluruh keluarga besar yang tidak henti-hentinya mendoakan serta menyemangati dalam proses penyelesaian skripsi ini.
9. Kepada teman kamar, Nada Navisya yang selalu menjadi pendengar terbaik dan selalu memberikan motivasi kepada saya sehingga saya bisa menyelesaikan skripsi ini sampai selesai.
10. Kepada Kak Susiani, Kak Sariyani yang tak bosan-bosan memberikan nasehat dan mengajari saya dan terus menyemangati untuk menyelesaikan skripsi ini hingga selesai.

Penulis menyadari dalam pembuatan skripsi ini masih banyak kekurangan dan kelemahan dalam penyajian skripsi ini, maka banyak harapan untuk dapat memberi masukan berupa kritik dan saran dari pembaca yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya hanya kepada Allah Subhanahu Wata'ala juga penulis mengharap semoga skripsi ini dengan segala kelebihan dan kekurangan dapat bermanfaat.

Banda Aceh, 20 Agustus 2022

Penulis,


Aisyah Mawaddah

DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL	
PENGESAHAN PEMBIMBING	ii
PENGESAHAN SIDANG	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB IPENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	5
C. Tujuan Penelitian	6
D. Manfaat Penelitian	6
E. Definisi Operasional	7
BAB IILANDASAN TEORI	10
A. Student Teams Achievement Division (STAD)	10
B. Media <i>Mind Mapping</i>	17
C. Higher Order Thinking Skills (HOST)	19
D. Dinamika Partikel	26
E. Penelitian yang Relevan	34
F. Kerangka Berpikir	38
G. Hipotesis Penelitian	39
BAB IIIMETODELOGI PENELITIAN	40
A. Desain Penelitian	40
B. Tempat dan Waktu Penelitian	41
D. Populasi dan Sampel Penelitian	43
E. Instrumen Pengumpulan Data	45
F. Teknik Pengumpulan Data	47
G. Teknik Analisis Data	48
BAB IVHASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	50
A. Deskripsi Lokasi Penelitian	50
B. Deskripsi Pelaksanaan Penelitian	50
C. Deskripsi Hasil Penelitian	51
BAB V PENUTUP	61
A. Kesimpulan	61
B. Saran	61
DAFTAR ISI	63
LAMPIRAN	67

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Mind Mapping Penerapan Hukum Newton.....	19
Gambar 2.2	Skema mendorong benda dengan gaya mendatar beserta uraian gayanya.....	27
Gambar 2.3	Skema menarik sebuah benda dengan Gaya F yang membentuk sudut θ dengan arah horizontal.....	28
Gambar 2.4	Gerak dua benda yang bersentuhan.....	29
Gambar 2.5	Gerak benda pada bidang miring.....	30
Gambar 2.6	Gerak benda pada katrol.....	31
Gambar 2.7	Gerak lift dalam keadaan diam atau kecepatan konstan.....	33
Gambar 2.8	Gerak lift dipercepat ke atas.....	34
Gambar 2.9	Gerak lift dipercepat ke bawah.....	34
Gambar 4 1	Grafik Peningkatan Kemampuan Peserta Didik Kelas X IPA 1 dalam Mengerjakan Soal HOTS.....	59



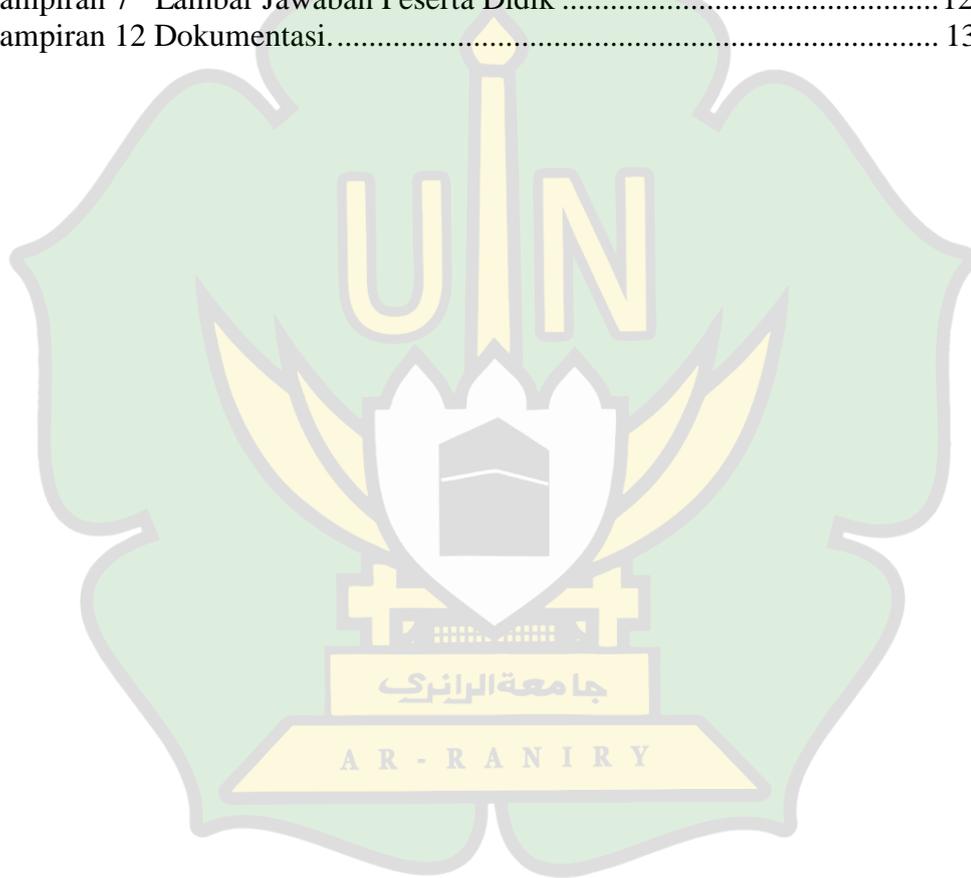
DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Penerapan Pembelajaran STAD pada Materi Dinamika Partikel	15
Tabel 2.2	Proses Kognitif Sesuai Level Kognitif Bloom.....	21
Tabel 2.3	Level Kognitif.....	22
Tabel 2.4	Perbedaan Aktivitas Pembelajaran Berbasis Berbasis LOTS dan HOTS	23
Tabel 2.5	Persamaan dan Perbedaan Penelitian.....	35
Tabel 3.1	<i>Non Randomized Control Group Pretest- Posttest Design</i>	41
Tabel 3.2	Kisi- Kisi Soal Tertulis	46
Tabel 3.3	Kategori Tingkat Kemampuan mengerjakan soal HOTS	48
Tabel 3.3	Kriteria Nilai N-Gain	49
Tabel 4.1	Tingkat Pendidikan Dan Jumlah Guru SMAN 1 Gunung Meriah.....	50
Tabel 4.2	Jumlah peserta didik SMAN 1 Gunung Meriah.....	50
Tabel 4.3	Jadwal Kegiatan Penelitian.....	51
Tabel 4.4	Nilai Pretest dan Postest Kelas Eksperimen	52
Tabel 4.5	Persentase Hasil Pretest dan Posttest	53
Tabel 4.6	N- Gain Skor Pretest dan postest Kelas Eksperimen.....	55



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Surat Keputusan Pengangkatan Pembimbing Skripsi.	67
Lampiran 2	Surat Izin Mengumpulkan Data dari Dekan.....	68
Lampiran 3	Surat Selesai Mengumpulkan Data dari Sekolah.	69
Lampiran 4	Lembar Keterangan Validasi Instrumen Penelitian.....	70
Lampiran 5	Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)	86
Lampiran 6	Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)	103
Lampiran 7	Kisi-Kisi Instrumen Soal Pre-Test Dan Post-Test.....	119
Lampiran 7	Lambar Jawaban Peserta Didik	128
Lampiran 12	Dokumentasi.....	131



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Dalam meningkatkan mutu pendidikan pemerintah Indonesia telah melakukan beberapa cara salah satunya melakukan pembaruan pada kurikulum pendidikan dengan ini pemerintah terus melakukan perbaikan dan pengembangan kurikulum. Dalam kurikulum 2013, model penilaian saat ini yang sedang dikembangkan adalah model- model dari penilaian yang berstandar internasional. *Higher order thinking skill* (HOTS) atau dalam Bahasa Indonesia dikenal dengan keahlian berpikir tingkatan tinggi menggambarkan salah satu model penilaian yang sedang dikembangkan saat ini. Penilaian ini berkaitan dengan pembentukan keahlian agar peserta didik mandiri dalam berfikir kreatif, kritis, serta inovatif dalam memecahkan masalah.¹

Salah satu yang menjadi mata pelajaran yang dilihat pemerintah dalam penilaian HOTS yaitu mata pelajaran Fisika. Pembelajaran Fisika ialah bagian dari pembelajaran Sains (IPA). Fisika pada hakikatnya ialah kumpulan pengetahuan, metode berpikir, serta penyelidikan. IPA merupakan kumpulan pengetahuan berupa fakta, konsep, prinsip, hukum, teori, serta model. Fisika dipandang sebagai sesuatu proses sekaligus produk, sehingga dalam pembelajarannya wajib memikirkan

¹ Ahmad Nur Cahyo, “Kemampuan Mengerjakan Soal Berbasis Hots Siswa Kelas X SMK N 1 Percut Sei Tuan”, *Jurnal Prosiding Seminar Nasional PBSI-III*, pp. 279-288. ISSN 978-623-6984-07-9, h. 279.

strategi ataupun model pendidikan yang tepat untuk pembelajarannya agar berjalan secara efisien serta efektif ialah salah satunya lewat aktivitas praktik.²

Pelaksanaan pembelajaran Fisika harus secara aktif dan kreatif dan melibatkan siswa dalam proses pembelajaran agar dapat memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi. Sehingga dengan mempraktikkan model pembelajaran menggambarkan pola yang digunakan untuk merencanakan pembelajaran di dalam kelas yang diharapkan dapat memperoleh hasil yang diinginkan oleh guru. Menurut Arrend, model pembelajaran tertuju pada pendekatan yang hendak digunakan, tercantum tujuan pendidikan, tahap-tahap dalam aktivitas pendidikan, dan pengelolaan kelas. Model pembelajaran pula bisa di didefinisikan sebagai kerangka konseptual yang menggambarkan sistematis prosedur, mengorganisasikan pengalaman belajar guna menggapai tujuan belajar.³ Lewat model pembelajaran guru bisa menunjang siswa memperoleh informasi, inspirasi, keterampilan, metode berpikir, serta mengekspresikan ide. Model pembelajaran dapat digunakan para guru untuk merencanakan aktivitas pembelajaran yang bertujuan untuk tercapainya proses pembelajaran.

Sudah menjadi pembicaraan hangat di kalangan guru dan siswa mengenai Asesmen Nasional. Kenyataannya Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (Kemdikbud) menetapkan Assessment Nasional untuk mensubtitusikan Ujian

² Siwi Puji Astuti, "Pengaruh Kemampuan Awal Dan Minat Belajar Terhadap Prestasi Belajar Fisika", *Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA*, ISSN: 2088-351X, 2015, h. 70.

³ Susanna. "Penerapan Teams Games Tournament (TGT) Melalui Media Kartu Domino Pada Materi Minyak Bumi Siswa Kelas XI MAN 4 Aceh Besar". *Lantanida Journal*, Vol. 5 No. 2 (2017) 93-196,017, h. 93.

Nasional. Beberapa soal Asesmen Nasional (AN) ini menggunakan soal dengan tipe *High Order Thinking Skill*.⁴ Selain itu, kemampuan siswa Indonesia dalam mengerjakan soal HOTS (*Higher Order Thinking Skills*) masih sangat rendah, Hasil studi PISA (*Programme for International Student Assessment*) menunjukkan prestasi literasi membaca (*reading literacy*), literasi matematika (*mathematical literacy*), dan literasi sains (*scientific literacy*) yang dicapai siswa Indonesia sangat rendah, hal inilah yang menyebabkan kurang terlatihnya siswa dalam mengerjakan soal HOTS dan siswa hanya dibiasakan untuk mengingat bukan menguasai konsep.⁵

Oleh karena itu berdasarkan hasil observasi dan wawancara yang peneliti lakukan dengan guru Fisika di SMAN 1 Gunung Meriah, bahwasanya guru Fisika dalam melaksanakan pembelajaran Fisika belum menggunakan berbagai model pembelajaran aktif dan masih bersifat konvensional. Biasanya dalam melaksanakan aktivitas pembelajaran, guru hanya menggunakan metode ceramah, tanya jawab, pemberian latihan dan tugas di rumah. Guru masih yang lebih berperan, guru menerangkan materi sedangkan siswa hanya menyimak melalui buku pegangannya. Setelah selesai menerangkan guru memberi tugas kepada siswa berupa soal-soal latihan. Guru jarang meminta siswa untuk aktif berdiskusi atau membentuk kegiatan belajar kelompok. Selain dari pada itu, pemanfaatan media dalam proses pembelajaran masih sangat jarang digunakan. Kondisi seperti ini mengakibatkan

⁴ Sudianto dan Kisno, "Potret Kesiapan Guru Sekolah Dasar dan Manajemen Sekolah dalam Menghadapi Asesmen Nasional", *Jurnal Akuntabilitas Manajemen Pendidikan*. Volume 9, No. 1, 2021, h. 86.

⁵ Fradia Mayang Intan, dkk, "Kemampuan Siswa dalam Mengerjakan Soal HOTS (Higher Order Thinking Skills) pada Pembelajaran Matematika di Kelas V Sekolah Dasar". *JPDI: Jurnal Pendidikan Dasar Indonesia*, Volum 5 Nomor 1. Page 6-10 p-ISSN: 2477-5940 e-ISSN: 2477-8435, 2020, h. 7.

siswa pasif, ada yang merasa jenuh, bosan, dan ada yang berbicara dengan teman sebelahnya saat guru sedang menjelaskan materi, sehingga siswa kurang memperhatikan apa yang dijelaskan oleh guru. Kurangnya perhatian siswa terhadap materi berdampak kepada kemampuan belajar Fisikanya ditambah guru jarang mengembangkan instrumen tes dalam bentuk tes HOTS dan belum ada tes yang didesain khusus untuk melatih kemampuan siswa dalam mengerjakan soal HOTS sehingga peserta didik kurang terlatih untuk mengerjakan soal-soal yang mengukur kemampuan berpikir tingkat tingginya.

Berdasarkan hal tersebut, diperlukan suatu model pembelajaran yang dapat memperbaiki kualitas pembelajaran Fisika di SMAN 1 Gunung Meriah sehingga siswa mampu menyelesaikan soal HOTS. Salah satu model yang dapat diterapkan adalah model pembelajaran *Student Team Achievement Division* (STAD) dengan bantuan media *Mind Mapping*. *Student Team Achievement Division* (STAD) adalah sejenis penemuan yang menitik beratkan pada kerjasama untuk bekerjasama dan saling membantu dalam kelompok yang terdiri 4-5 orang siswa yang dipisahkan secara heterogen untuk menyelesaikan pekerjaan yang diberikan oleh pendidik.⁶ Dimana siswa dalam setiap kelompok harus menjamin bahwa semua individu kelompok dapat menguasai dan memahami materi yang sedang dibicarakan. Manfaat model pembelajaran ini adalah membuat siswa berperan sebagai bagian yang berfungsi dalam sistem pembelajaran dan juga siap untuk saling membantu

⁶ Ni Putu Mega Artiwi dan Ign I Wayan Suwatra, "Penerapan Model Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Teams Achievement Division* (STAD)". *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran IPA Indonesia*. p-ISSN : 2615-742X and e-ISSN : 2615-7438 Volume 9 Nomor 3, 2019, h. 105.

dan membentuk ketabahan dalam menangani masalah dalam partisipasi bersama. Dikombinasikan dengan media *mind mapping* yang digunakan pengajar saat menjelaskan materi dalam model pembelajaran ini menambah rasa semangat siswa dalam belajar karena media *mind mapping* ini merupakan peta konsep yang digunakan pendidik dalam menjelaskan materi yang lebih terbatas dan terarah dan lebih berwarna, sehingga tidak merasa bosan dan dapat melatih kemampuan dan afektif siswa dalam sistem pembelajaran.

Berdasarkan informasi-informasidi atas, perlu adanya perubahandalam mengajar dan menilai siswa. Soal-soal dalam tes dirancang untuk membantu siswa meningkatkan keterampilan berpikir, meningkatkan kreativitas, dan membantu mereka menjadi lebih mandiri dalam memecahkan masalah atas dasar itulah penulis merasa perlu untuk mengadakan penelitian dengan judul "**Penerapan *Student Team Achievement Division* (STAD) Berbantuan Media *Mind Mapping* Untuk Meningkatkan Kemampuan Siswa Mengerjakan Soal HOTS Pada Materi Dinamika Partikel Kelas X Di SMAN 1 Gunung Meriah"**

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah “Apakah terdapat peningkatan kemampuan siswa dalam mengerjakan soal HOTS dengan penerapan model pembelajaran *Student Team Achievement Division* (STAD) berbantuan media *Mind Mapping* pada materi Dinamika Partikel kelas X di SMAN 1 Gunung Meriah?”

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui adanya peningkatan kemampuan siswa belajar fisika dalam mengerjakan Soal HOTS dengan penerapan model pembelajaran *Student Team Achievement Division* (STAD) berbantuan media *Mind Mapping* pada materi Dinamika Partikel kelas X di SMAN 1 Gunung Meriah.

D. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian ini dalam proses belajar mengajar jika ditinjau dari hasil yang akan dicapai yaitu sebagai berikut:

1. Manfaat teoritis

- a. Dengan penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan pemikiran dalam pengembangan instrumen soal Fisika berbasis HOTS.
- b. Diharapkan bagi peneliti lain dapat lebih terangsang dari informasi yang diperoleh untuk memperkaya konsep-konsep pendidikan yang lebih baik serta mendalam yang belum terjangkau oleh penelitian ini.

2. Manfaat praktis

- a. Bagi Guru

Manfaat penelitian ini bagi guru adalah sebagai salah satu alternatif pembelajaran yang dapat digunakan untuk meningkatkan kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal fisika siswa melalui pengembangan instrumen soal Fisika berbasis HOTS,

b. Bagi siswa

Penelitian ini diharapkan dapat membantu siswa dalam meningkatkan hasil belajar fisika pada materi dinamika partikel sehingga standar kompetensi yang sudah ditentukan dari sekolah dapat dituntaskan oleh siswa secara optimal serta memberikan kemudahan bagi siswa untuk menyelesaikan soal Fisika berbasis HOTS.

c. Bagi Peneliti

Memberikan pengetahuan tentang pentingnya sebuah pemilihan pendekatan pembelajaran dalam kegiatan belajar mengajar dan juga sebagai ajang berfikir ilmiah untuk memahami secara kritis tentang permasalahan-permasalahan yang terjadi di sekolah khususnya di SMA Negeri 1 Gunung Meriah.

E. Definisi Operasional

Guna untuk menghindari kesalahan dalam memahami istilah-istilah yang terdapat di proposal ini, maka penulis perlu menjabarkan penjelasan dari istilah-istilah tersebut, diantaranya:

1. STAD (Student Team Achievement Division) merupakan salah satu tatanan yang dapat diterapkan dalam pembelajaran. Pembelajaran STAD merupakan salah satu jenis model pembelajaran dengan memanfaatkan kelompok-kelompok kecil dengan heterogen yang terdiri dari 4-5 siswa. Di sini guru memberikan pelajaran, dan kemudian siswa bekerja dalam

kelompok mereka untuk memastikan bahwa semua rekan telah menguasai pelajaran tersebut. Kemudian, pada saat itu, semua siswa diberikan tes tentang materi. Secara keseluruhan, cenderung digunakan untuk membekali siswa dengan pemahaman tentang ide-ide materi yang sulit dimana materi tersebut telah disusun oleh pengajar melalui lembar kerja atau perangkat pembelajaran lainnya.⁷ Maka dengan adanya metode ini, penulis berencana untuk dapat membuat suasana kelas yang aktif dan menyenangkan dan memberikan pintu terbuka kepada siswa untuk saling membantu, saling mendiskusikan, dan bertukar argumentasi untuk mempertajam informasi mereka saat ini dan menutup kesenjangan dalam pemahaman masing-masing.

2. *Mind Mapping* merupakan salah satu media pembelajaran yang cocok untuk lebih mengembangkan kemampuan penalaran kreatif siswa.⁸ Dengan media *mind mapping* ini siswa dapat membuat catatan secara utuh dalam satu halaman dengan membuat peta ide menggunakan kertas warna, yang mencatat bagian-bagian penting dari materi sehingga materi menjadi lebih menarik dan mudah serta direncanakan semenarik mungkin.

⁷ Muhamad Yasir dan Elin Karlina, "Pengaruh Model Pembelajaran STAD Terhadap Hasil Belajar Mata Pelajaran Akuntansi", *Research And Development Journal Of Education*, Vol. 2 No. 1. ISSN 2406-9744, 2015), h. 57-58.

⁸ Sri Susanti, "Metode Mind Mapping Untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPS di Sekolah, *Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, Vol. I No. I. 2016, h. 26

3. Meningkatkan kemampuan mengerjakan soal HOTS ialah dimengerti serta dipahaminya suatu persoalan dalam memecahkan soal HOTS ditinjau dari kemampuan berpikir logis. Soal jenis HOTS merupakan soal yang tidak hanya membutuhkan tingkat pemahaman yang tinggi sehingga diharapkan siswa memiliki pilihan untuk membedah, menilai dan membuat jawaban sebagai rangkaian ilmu Fisika.
4. Dinamika partikel adalah bagian dari mekanika yang menganalisis pergerakan partikel dengan melihat alasan pergerakannya yang dikenal sebagai dinamika. Pada penelitian ini kita akan mengkaji konsep-konsep yang menghubungkan keadaan pergerakan benda dengan kondisi luar yang menyebabkan perubahan kondisi pergerakan benda. Dalam penelitian ini, materi penerapan Hukum Newton akan digunakan sebagai materi dalam pembuatan instrumen soal HOTS.
5. SMAN 1 Gunung Meriah tempat peneliti akan melakukan penelitian dengan melihat apakah adanya Peningkatan kemampuan Siswa mengerjakan soal HOTS melalui model *Student Team Achievement Division* (STAD) Berbantuan Media *Mind Mapping* Pada Materi Dinamika Partikel Kelas X Di SMAN 1 Gunung Meriah. SMAN 1 Gunung Meriah salah satu Sekolah Menengah Atas yang ada di Jl. Rahmat Kampong Suka Makmur. Kecamatan Gunung Meriah. Kabupaten Aceh Singkil.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Student Teams Achievement Division (STAD)

1. Pengertian *Student Teams Achievement Division* (STAD)

Pembelajaran kooperatif tipe *Student Team Achievement Division* (STAD) ini dikembangkan oleh Robert Slavin dan teman-temannya di Universitas John Hopkin. *Student Teams Achievement Division* (STAD) ialah salah satu metode ataupun pendekatan dalam pembelajaran kooperatif yang simpel serta baik untuk guru yang memulai memakai pendekatan kooperatif dikelas, STAD pula sesuatu metode pembelajaran kooperatif yang efisien.⁹ Siswa ditempatkan dalam tim belajar yang beranggotakan 4 sampai 5 orang yang dipilih secara heterogen (campuran) dari tingkat kinerja, jenis kelamin serta suku.

Slavin juga menyebutkan bahwa bila para peserta didik ingin agar timnya menerima penghargaan tim, setiap diri mereka wajib membantu teman satu timnya untuk mempelajari materi. peserta didik wajib mendukung teman satu timnya untuk mampu melakukan yang terbaik, memberikan pemahaman bahwa belajar itu penting, berharga dan menyenangkan. Para siswa bekerja sama selesainya guru memberikan bahan ajar. Mereka mengerjakannya secara berkelompok kemudian membandingkan jawabannya, mendiskusikan setiap

⁹ Muhammad Anas. *Mengenal Metode Pembelajaran*, Pasuruan : CV Pustaka Hulwa, 2014, h. 57

ketidaksesuaian, serta saling membantu di anggota kelompok masing-masing jika terdapat yg keliru dalam memahami materi.¹⁰

Sehingga dari pengertian pembelajaran STAD adalah cenderung diasumsikan bahwa model pembelajaran Kooperatif tipe STAD adalah model pembelajaran yang meringkai beberapa kelompok kecil yang terdiri dari 3-6 individu dan setiap individu dalam kelompok harus saling mengingatkan untuk fokus dan memahami materi yang disampaikan, karena setelah materi disampaikan akan diadakan kuis, namun ketika kuis diarahkan secara terpisah tidak secara kolektif, setiap skor tes dari setiap anggota kelompok akan dijumlahkan dan diisolasi sebanyak individu yang mengumpulkan, hasil dari penjumlahan adalah nilai dari setiap anggota. Maka sebelum kuis diadakan, setiap kelompok harus fokus dalam memahami materi dan bekerja sama membantu temannya yang belum mengerti untuk mendapatkan hasil terbaik karena kelompok yang mendapat nilai terbanyak akan mendapatkan penghargaan.

2. Karakteristik *Student Team Achievement Division* (STAD)

Prinsip pemikiran STAD adalah mengusahakan bagaimana siswa dapat menginterpretasikan konsep siswa supaya dapat saling mendukung dan membantu satu sama lain dalam menguasai materi yang diajarkan oleh guru.

Dengan asumsi siswa membutuhkan kelompok mereka untuk diberi

¹⁰ Neli Laa, dkk, “Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Student Teams Achievement Division Terhadap Minat Belajar Siswa”, *TERAMPIL: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Dasar*, Volume 4 Nomor 2. p-ISSN 2355-1925 e-ISSN 2580-8915.2017, h. 141.

penghargaan, kelompok mereka harus membantu teman satu timnya dalam mempelajari materi. Mereka wajib mendukung teman satu timnya untuk memberikan upaya yang terbaik, menunjukkan kalau belajar itu penting serta mengasyikkan. Siswa bekerja sama setelah guru menyampaikan materi pelajaran dan mereka dapat menguji pendekatan berpikir kritis, maupun mereka juga bisa saling menguji tentang objek yang mereka ulas. Mereka bekerja sama dengan teman satu timnya, mengamati kelebihan serta kekurangan guna membantu mereka menuntaskan ujian. Dengan demikian, para siswa akan paham jika mereka wajib benar-benar fokus sepanjang presentasi kelas, karena itu akan sangat membantu mereka dalam mengerjakan tes, serta nilai tes mereka menentukan nilai kelompok mereka.¹¹

3. Langkah-langkah *Student Team Cooperative Learning Tipe Achievement Division (STAD)*

Berdasarkan pendapat Rusman, langkah penerapan dalam model pembelajaran *Student Teams Achievement Division (STAD)* yang dapat diterapkan dalam penelitian ada 6 langkah sebagai berikut:¹²

a. Penyampaian Tujuan dan Motivasi

¹¹ Pramita Dewiatmini, "Upaya Meningkatkan Pemahaman Konsep Matematika Pada Pokok Bahasan Himpunan Siswa Kelas VII A SMP Negeri 14 Yogyakarta Dengan Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Teams Achievement Divisions (STAD)*". Skripsi. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta, 2010, h. 19.

¹² Paryanto, *Implementasi Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Stad (Student Teams Achievement Division) Untuk Pelajaran Passing Dalam Permainan Bola Voli*, Malang: Ahlimedia Press, 2020, h. 38.

Menyampaikan tujuan yang akan dicapai dalam pembelajaran serta memberi motivasi ke peserta didik untuk belajar.

b. Pembagian Kelompok

Peserta didik dikelompokkan dalam beberapa kelompok. Setiap kelompok terdiri dari 4-5 peserta didik dengan memperhatikan heterogenitas kelas dalam prestasinya, jenis kelamin, dan ras atau pun etnikny.¹³

c. Presentasi dari Guru

Guru menyampaikan isi materi yang menjadi tujuan pada pertemuan tersebut, dan pentingnya materi yang dipelajari. Guru menyampaikan materi dalam menjelaskan materi dibantu dengan media, demonstrasi, pertanyaan, atau peristiwa yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari.¹⁴

d. Kegiatan Belajar dalam Tim Kerja Kerja kelompok

Peserta didik melakukan kegiatan belajar dalam kelompok yang sudah dibuat sebelumnya. guru menyediakan lembar kerja sebagai panduan bagi kerja kelompok sebagai akibatnya seluruh anggota menguasai serta memberikan kontribusi. Selama tim melakukan tugasnya, guru mengamati kerja tim, memberikan bimbingan, dan bantuan jika dibutuhkan.¹⁵

¹³ Paryanto, *Implementasi Model...*, h.30.

¹⁴ Paryanto, *Implementasi Model...*, h. 39.

¹⁵ Paryanto, *Implementasi Model...*, h.

e. Kuis (Evaluasi)

Guru melakukan evaluasi hasil belajar menggunakan penilaian secara individual serta melalui penilaian dari hasil presentasi dari kerja kelompok. Peserta didik diarahkan untuk duduk di kursi secara terpisah dan berjarak, tidak boleh saling bekerja sama. Hal ini untuk melatih setiap individu rasa bertanggung jawab pada diri sendiri dalam memahami bahan ajar.¹⁶

f. Penghargaan Prestasi Tim

Sehabis melaksanakan kuis, guru melakukan pemeriksaan terhadap hasil tugas peserta didik dan diberi nilai dengan rentang 0-100. kemudian, memberikan penghargaan atas keberhasilan dan kesuksesan kelompok dilakukan dengan menggunakan tahapan sebagai berikut. 1) Menghitung hasil skor individu. 2) Menghitung hasil skor kelompok. 3) pemberian hadiah dan pengumuman hasil skor grup yang terbaik.¹⁷

4. Kelebihan *Student Teams Achievement Division (STAD)*

Terdapat 3 keuntungan memakai model pendidikan STADialah seluruh siswa mempunyai peluang sama untuk memperoleh reward sesudah menyelesaikan tugas dari materi pelajaran, seluruh siswa memiliki kemungkinan kesempatan yang sama untuk menggapai hasil akhir dari belajar yang tinggi, serta reward diberikan untuk memberikan motivasi

¹⁶ Paryanto, *Implementasi Model...*,h. 39

¹⁷ Paryanto, *Implementasi Model...*,h. 39.

berprestasi kepada kelompok guna bisa memberi motivasi berprestasi ke seluruh siswa lainnya.¹⁸ Menurut Herdian model pembelajaran STAD memiliki beberapa keunggulan yaitu: seluruh anggota kelompok harus mendapat tugas, terdapat kerja sama langsung antar sesama siswa serta siswa dan guru, siswa dilatih guna meningkatkan keahlian sosial, mendorong siswa guna menghargai pendapat orang lain, bisa menambah keterampilan akademik siswa serta melatih siswa untuk berani melakukan *public spiking*.¹⁹

5. Penerapan Pembelajaran STAD Pada Materi Dinamika Partikel

Pembelajaran STAD Pada materi Dinamika Partikel khususnya pada penerapan Hukum Newton ini terdapat tahapan yang telah dikembangkan menjadi 6 tahapan sesuai kebutuhan pelaksanaan penelitian ini. Keenam langkah tersebut :

Tabel 2.1 Penerapan Pembelajaran STAD Pada Materi Dinamika Partikel

Aspek	Kegiatan Guru dan Siswa
	Kegiatan awal (10 menit)
Aspek 1 Penyampaian Tujuan dan Motivasi	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik memberi salam dan berdoa bersama • Guru memeriksa kesiapan belajar siswa dan memberi motivasi • Guru mengajukan pertanyaan dengan mengaitkan pengetahuan sebelumnya dengan materi yang akan dipelajari. • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran • Guru menjelaskan kegiatan siswa menggunakan model pembelajaran STAD

¹⁸ Fanny Nadia Hardjo, dkk, “Model Pembelajaran Student Teams Achievement Divisions dengan Media Pop Up Card untuk Meningkatkan Hasil Belajar Biologi Kelas XI IPA 1 SMA Siliwangi Bogor”, *JPPS (Jurnal Penelitian Pendidikan Sains)*. 6(2), 1334–1339, 2017, hal 1335.

¹⁹ Esminarto, dkk, “Implementasi Model STAD....”, h. 20-21.

Melakukan Kegiatan Inti Pembelajaran (70 Menit)	
Aspek 2 Membentuk Belajar Kelompok	<ul style="list-style-type: none"> • Guru memilih siswa yang memiliki kemampuan lebih dari temannya yang nantinya akan disebar di berbagai kelompok untuk dijadikan ketua kelompok • Guru membentuk kelompok dengan beberapa kelompok yang beranggotakan 4 sampai 5 orang siswa dibagi secara heterogen
Aspek 3 Kegiatan Eksplorasi Menjelaskan Informasi	<ul style="list-style-type: none"> • Sebelum guru menjelaskan materi guru menanyakan tentang Apa itu dinamakan dinamika partikel kemudian menanyakan apa-apa saja penerapan hukum Newton • Guru menjelaskan secara singkat tentang materi dinamika partikel dan bagaimana penerapan hukum <i>Newton dalam kehidupan sehari-hari dengan bantuan Mind Mapping</i>
Aspek 4 Elaborasi	<ul style="list-style-type: none"> • Guru melakukan tanya jawab kepada siswa tentang materi yang telah dijelaskan dan mengarahkan siswa untuk mengidentifikasi berbagai macam gaya yang dipengaruhi oleh suatu benda yang bergerak. • Guru membimbing siswa dalam diskusi kelompok dengan menggunakan model pembelajaran STAD • Guru memberikan kesempatan pada setiap kelompok untuk berdiskusi memahami materi pelajaran yang sudah diberikan guru • Siswa bertanya pada guru • Masing-masing kelompok diarahkan oleh guru untuk menyelesaikan masalah atau soal yang berkaitan dengan materi pelajaran dengan menggunakan LKPD • Setiap kelompok mempresentasikan hasil kerja kelompok di mana perwakilan untuk presentasi dipilih oleh guru maka itu setiap anggota kelompok harus benar-benar memahami hasil kerja kelompoknya dan kelompok lain memberikan tanggapan kepada kelompok presentasi • Guru mengarahkan siswa dalam melakukan kuis • Guru mengamati kerja siswa dalam kelompok dan memberikan bantuan jika ada yang mengalami kesulitan
Aspek 5 Kuis (Evaluasi)	<ul style="list-style-type: none"> • Guru membubarkan duduk kelompok dan kembali duduk seperti biasa dan diberi jarak antar duduk siswa untuk melakukan kuis • Guru memberikan kuis kepada setiap siswa untuk menguji pengetahuan yang diperoleh, nilai atau skor yang didapatkan setiap anggota kelompok akan dijumlahkan dan akan dibagi sebanyak anggota kelompok dan hasil akhirnya menjadi nilai kelompok dan setiap individu. • Setelah kuis, siswa kembali duduk berkelompok • Guru memeriksa hasil kuis siswa yang hasil kuis pribadi akan berkontribusi kepada nilai tim

Kegiatan penutup (10 menit)	
Aspek 6 Penghargaan Prestasi Tim	<ul style="list-style-type: none"> • Guru memeriksa hasil kuis siswa yang hasil kuis pribadi akan berkontribusi kepada nilai tim • Menentukan kelompok terbaik melalui skor yang dikumpulkan setiap anggota kelompok • Memberikan penghargaan kepada kelompok terbaik • Guru memberi PR

B. Media Mind Mapping

Inspirasi *Mind Mapping* awal mulanya dikembangkan oleh Tony Buzan tahun 1970-an, beliau adalah ahli Psikolog dari Inggris. *Mind Mapping* dapat digunakan di bidang pendidikan, seperti teknik, sekolah, dan artikel. Strategi ini disebut pula dengan nama *Radiant Thinking*. *Mind Mapping* merupakan strategi pencatatan guna membantu siswa dengan menggunakan segala kemampuan otaknya sehingga sempurna. Dengan cara penggabungan kinerja oleh otak kiri dan kanan dengan metode mind mapping ini mampu menambah daya ingatsiswa sampai 78%.²⁰

Menurut Tony Buzan, *Mind Mapping* bisa menunjang kita dalam sebagian perihal, misalnya merancang, berkomunikasi, menjadi lebih baik dan inovatif, menangani permasalahan, memusatkan perhatian, mengkoordinasikan serta menarangkan pemikiran, mengingat dengan jauh lebih baik, belajar lebih cepat serta produktif, serta melatih kekreatifan gambar.²¹

²⁰ Muh. Ardiansyah, *Pengaruh Model Pembelajaran Mind Mapping Terhadap Hasil Belajar Ilmu Pengetahuan Sosial Pada Murid Kelas V SD Inpres Cambaya Kabupaten Gowa*, Skripsi, (Makassar Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Makassar, 2017), hal. 9.

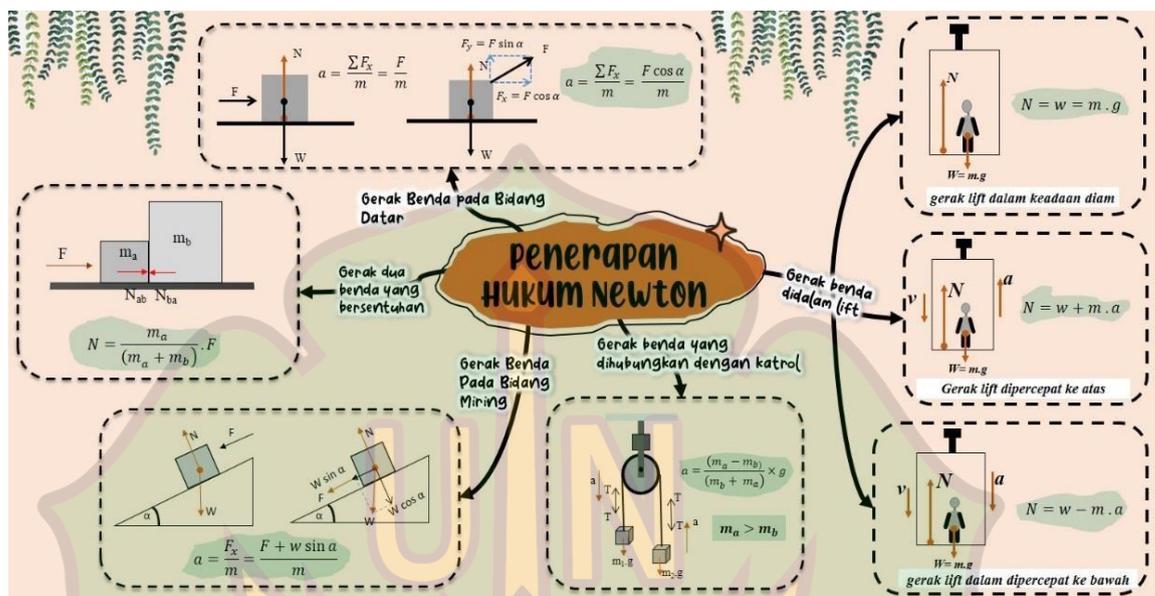
²¹ Iis Aprinawati, *Menggunakan Model Peta Pikiran (Mind Mapping) Untuk Meningkatkan Pemahaman Membaca Wacana Siswa Sekolah Dasar*, Jurnal, (*Jurnal Basicedu, Universitas Pahlawan Tuanku Tambusai*, 2018), hal. 140.

Menurut Tony Buzon ada tujuh langkah dalam membuat *mind mapping* yaitu:²²

- a. Dimulai dari bagian tengah kertas untuk memberi kan kebebasan kepada otak untuk mencurahkan apa yang dipahami dengan lebih leluasa serta alami.
- b. Gunakan foto atau pun gambar untuk inspirasi sentral kamu. Sebab suatu gambar memiliki banyak makna kata serta membantu kita menggunakan imajinasi. Suatu gambar sentral bakal lebih menarik, membuat kita senantiasa terfokus, membantu kita berkonsentrasi, serta mengaktifkan otak kita.
- c. Pemberian warna sama menariknya dengan gambar, bagi otak kita. Warna menciptakan *mind map* lebih hidup, menambahkan energi kepada pemikiran kreatif, serta mengasyikkan.
- d. Menghubungkan cabang- cabang pikiran utama ke gambar pusat sebab Otak senang mengaitkan 2 ataupun 3, ataupun 4 perihal sekalian. Apabila kita menghubungkan cabang- cabang membuat kitalebih gampang mengerti serta mengingat.
- e. Buatlah garis penghubung yang melengkung, bukan garis lurus. Sebab garis lurus terlalu biasa bagi otak. Cabang- cabang yang melengkung serta organik, semacam cabang- cabang tumbuhan, jauh lebih menarik untuk mata.
- f. Menggunakan satu kata kunci buat tiap garis. Sebab kata kunci berikan lebih banyak energi serta fleksibilitas kepada *mind map*.

²² Tony Buzon, *Buku Pintar Mind Map*. (Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama, 2008), hal 15-16.

- g. Pakai gambar karena tiap gambar bermakna seribu kata. Jadi apabila kita cuma memiliki 10 foto di dalam *mind map* kita, *mind map* kita telah setara dengan 10.000 kata.



Gambar2.1 Mind Mapping Penerapan Hukum Newton

C. Higher Order Thinking Skills (HOST)

1. Pengertian HOTS

HOTS (*Higher order thinking*) pertama kali dikemukakan oleh seorang penulis sekaligus *Associate Professor* dari *Duquesne University* bernama Susan M Brookhart dalam bukunya, *How to Assess Higher-order Thinking Skills in Your Classroom*. Beliau mendefinisikan model ini sebagai metode untuk transfer pengetahuan, berpikir kritis, dan memecahkan masalah. HOTS bukan sekedar model soal, tetapi juga mencakup model pengajaran. Model pengajaran harus mencakup kemampuan berpikir, contoh, pengaplikasian pemikiran dan diadaptasikan dengan kebutuhan siswa yang berbeda-beda.

Ada pula model penilaian dari HOTS yang mengharuskan siswa familiar dengan pertanyaan atau tugas yang diberikan.²³

Tujuan inti dari *Higher Order Thinking Skill* merupakan bagaimana menaikkan kemahiran berpikir peserta didik pada tingkat kognitif yang jauh lebih tinggi, agar peserta didik sanggup melaksanakan transfe ilmu, maksudnya peserta didik mampu melakukan tindakan untuk berpikir kritis dengan menerima bermacam tipe informasi, berpikir kreatif dalam memecahkan sesuatu permasalahan memanfaatkan pengetahuan yang dipunyai dan membuat keputusan dalam situasi yang rumit.²⁴

Lewis dan Smith mengatakan bahwa berpikir tingkat tinggi dapat dicapai apabila seseorang memiliki informasi yang dalam ingatannya dan mendapatkan informasi baru, menghubungkan, menggabungkan dan meningkatkan informasi tersebut guna mencapai suatu tujuan maupun mendapatkan jawaban atas jawaban untuk suasana yang membingungkan dan keahlian berpikir tingkatan tinggi (HOTS) mencakup berpikir kritis, berpikir kreatif, problem solving, dan menciptakan pengambilan keputusan.²⁵

²³ Fuaddilah Ali Sofyan, Implementasi HOTS Pada Kurikulum 2013, Jurnal, (Palembang: *Jurnal Inventa, UIN Raden Fatah Palembang*, 2019), hal 3.

²⁴ Shely Noperiani, *Pengaruh Model Pembelajaran Conceptual Understanding Procedures Dengan Mind Mapping Terhadap Higher Order Thinking Skill Mata Pelajaran Biologi Kelas XI MIPA*, Skripsi, (Lampung: Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung, 2022), hal 34-35

²⁵ Ridwan Abdullah Sani, *Pembelajaran Berbasis HOTS* (Tangerang: Tira Smart, 2019), hal 2-3.

Keahlian berpikir tingkatan tinggi ditandai dengan mendapatkan ataupun memperoleh bermacam tipe informasi, dapat menyering kabar ataupun informasi yang diterima secara kritis sehingga tidak merugikan seluruh kalangan dan senantiasa berpikir kreatif dalam menghadapi dan membongkar sesuatu kasus, senantiasa memakai pengetahuan yang dipunyai untuk membuat sesuatu keputusan ataupun untuk menuntaskan permasalahan yang ada. Berpikir tingkat tinggi menekankan pada arti yang tercantum dalam sesuatu modul pembelajaran ketimbang dengan hanya menghafal saja. Berpikir tingkat tinggi merupakan kegiatan secara kompleks serta menyeluruh dan kompleks yang bertujuan mendapatkan jawaban dari permasalahan.²⁶

Pembelajaran HOTS akan dicapai melalui pendekatan, proses dan metode pembelajaran. Jika terdapat kekeliruan dalam memahami konsep HOTS dapat mengakibatkan kesalahan pelaksanaan model pembelajaran yang makin tidak efektif dan efisien. Untuk mencapai tingkatan berpikir tingkat tinggi, maka tujuan belajarnya bisa merujuk pada kata kerja yang sudah dirancang dalam konsep Taksonomi Bloom. Kata kerja yang dipakai akan menentukan proses pembelajaran yang diterapkan pada siswa. Maknanya, kata-kata kunci yang dirancang oleh Bloom dkk, jika proses pembelajaran HOTS tidak pernah dicoba untuk diterapkan, maka tak bisa secara mendadak diterapkan dalam soal.²⁷

²⁶ Shely Noperiani, Op.cit, hal 35.

²⁷ Fuaddilah Ali Sofyan, Op.cit,hal 5.

2. Level Kognitif Soal HOTS

Dalam taksonomi Bloom yang direvisi, keahlian buat mengevaluasi yang sebelumnya di C6, turun jadi C5. Sedangkan itu, keahlian synthesis naik ke tingkat C6 serta berubah nama jadi mencipta (*create*). Tingkatan kognitif mencipta dikira lebih tinggi dari pada mengevaluasi. Perihal ini didasarkan pada asumsi kalau seorang dikatakan sanggup menghasilkan suatu sesudah melalui tahapan menganalisis serta mengevaluasi.²⁸ Ranah kognitif tipe Bloom lama saat sebelum direvisi: Pengetahuan, Pemahaman, Pelaksanaan, Analisis, Sintesis, Evaluasi. Dimana ranah kognitif tipe Bloom ini kemudian direvisi oleh Lorin Anderson, David Karthwohl, dkk. Pada tahun 2001 urutan HOTS yang diubah menjadi enam bagian dalam proses kognitif sesuai level kognitif bloom yaitu:²⁹

Tabel 2.2 Proses Kognitif Sesuai Level Kognitif Bloom³⁰

Proses Kognitif		Definisi
C1	LOTS	Mengingat Mengambil pengetahuan yang relevan dari ingatan
C2		Memahami Membangun makna dari proses pembelajaran, termasuk mengkomunikasi secara lisan, tertulis, serta gambar
C3		Menerapkan/Mengaplikasikan Melaksanakan ataupun memakai prosedur di dalam situasi yang tidak biasa
C4	HOTS	Menganalisis Memecah materi ke dalam bagiannya serta memastikan bagaimana bagian-bagian itu terhubung antar bagian serta ke struktur ataupun tujuan keseluruhan

²⁸ Nene Hermati, Dkk, *Inovasi Pembelajaran Abad 21*, Surabaya: Global Aksara Press, 201, Hal 59.

²⁹ Shely Noperiani, "Pengaruh Model", h. 35-36.

³⁰ Shely Noperiani, "Pengaruh Model.....", h. 35-36.

C5	Menilai/mengevaluasi	Membuat pertimbangan bersumber pada kriteria ataupun standar
C6	Mengkreasi/ Mencipta	Menempatkan secara bersamaan unsur-unsur guna membentuk keseluruhan secara koheren ataupun fungsional; menyusun kembali unsur- unsur ke dalam pola maupun struktur baru.

Level Tingkatan HOTS tinggi ialah pada tingkat mencipta /berkreasi tidak harus susah dalam menjawabnya. Kebalikannya, tingkat sangat rendah di area kognisi ialah mengingat kembali tidak pasti bisa dijawab dengan gampang. HOTS bukan hanya sekedar tentang persoalan simpel ataupun sulitnya soal namun lebih pada tingkatan mengingat ataupun mencipta/berkreasi.³¹ Menurut Puspendik tingkat kognitif bisa disusun jadi 3 tingkat kognitif sebagaimana digunakan dalam kisi- kisi semenjak tahun ajaran 2015/2016. Pengelompokan tingkat kognitif pengetahuan ataupun pemahaman (level 1), aplikasi (level 2), serta penalaran (level 3).³²

Tabel 2.3 Level Kognitif³³

No	Level Kognitif	Karakteristik Soal
1	Pengetahuan/Pemahaman	Mengukur pengetahuan faktual, konsep serta prosedural
2	Aplikasi	Memanfaatkan pengetahuan faktual, konsep serta prosedural tertentu pada konsep lain dalam mapel yang sama ataupun mapel yang lain. Serta pula untuk menuntaskan permasalahan kontekstual (suasana lain)

³¹ Shely Noperiani, "Pengaruh Model, h. 35-36.

³² Albert Efendi Pohan, dkk, *Micro Teaching Berbasis Pendekatan Ilmiah*, Jawa Barat: Cv. Adana Abimata, 2020, h. 174.

³³ Albert Efendi Pohan, dkk, *Micro Teaching.....*, h. 174.

3	Penalaran	Memanfaatkan penalaran serta logika guna mengambil keputusan (penilaian), memprediksi serta refleksi menyusun strategi baru guna memecahkan masalah
---	-----------	---

3. Kemampuan Mengerjakan Soal HOTS

Kegiatan pembelajaran berbasis HOTS bisa bisa dicoba dengan melihat perbandingan dari pembelajaran berbasis LOTS serta HOTS, antara lain semacam dideskripsikan pada tabel berikut.

Tabel 2.4 Perbedaan Aktivitas Pembelajaran Berbasis Berbasis LOTS dan HOTS³⁴

Aktivitas Pembelajaran Berbasis Berbasis LOTS	Aktivitas Pembelajaran Berbasis Berbasis HOTS
Pasif dalam berpikir	Aktif dalam berpikir
Menyelesaikan masalah	Memformulasikan masalah
Mengkaji permasalahan sederhana	Mengkaji permasalahan kompleks
Berpikir konvergen	Berpikir divergen dan mengembangkan ide
Belajar dari guru sebagai sumber informasi utama	Mencari informasi dari berbagai sumber
Berlatih menyelesaikan soal dan menghapa	Berpikir kritis dan menyelesaikan masalah secara kreatif
Mengutamakan pengetahuan faktual	Berpikir analitis, evaluatif, dan membuat keputusan

Ada pula kegiatan pendidikan berbasis HOTS bagi Ridwan Abdullah Sani sebagai berikut:³⁵

1. Aktif dalam berpikir dimana dalam pembelajaran berbasis HOTS sepatutnya membuat seluruh siswa aktif dalam berpikir. Tugas guru tidak

³⁴ Ridwan Abdullah Sani, *Pembelajaran Berbasis HOTS*, Tangerang: Tira Smart, 2019, hal 67.

³⁵ Ridwan Abdullah Sani, *Pembelajaran Berbasis.....*, h 67-75.

begitu dominan dalam pembelajaran, melainkan lebih berfungsi selaku fasilitator agar lebih gampang untuk siswa guna berpikir. Oleh sebab itu, guru wajib menyusun tugas ataupun permasalahan agar siswa berpikir kreatif, kritis, serta mampu menangani permasalahan. Siswa ditawarkan peluang guna meningkatkan keahlian berpikir mereka sehingga mereka mempunyai keahlian berpikir tingkatan tinggi.

2. Pembelajaran yang menumbuhkan siswa butuh dalam merumuskan permasalahan merupakan pendidikan berbasis HOTS. Siswa wajib mempunyai keahlian untuk membongkar permasalahan dari situasi tertentu.

3. Mengkaji permasalahan kompleks kasus yang dikaji dalam pembelajaran berbasis HOTS adalah perkara yang tidak bisa dituntaskan cuma dengan mengingat kembali atau mempraktikkan strategi yang sudah universal dikenal. Selaku ketentuan universal, permasalahan tersebut bisa ditemui dalam kehidupan sehari-hari yang mencampurkan bermacam bidang ilmu pengetahuan

4. Berpikir divergen serta mengembangkan ide dimana untuk pengembangan kreativitas memanglah memerlukan keahlian penalaran yang tidak sama mempersiapkan siswa untuk berpikir secara divergen bakal menambah keahlian mereka guna mengajukan sebagian pemikiran inspirasi untuk mengembangkan ide kreatif kemahiran buat berpikir secara divergen. Keahlian berpikir konvergen pula diharapkan buat menciptakan pengaturan mana yang sangat efektif ataupun membagikan hasil terbaik.

5. Mencari informasi dari bermacam sumber dengan Mendapatkan data dari sumber yang berbeda hendak membutuhkan mengakomodasi perbandingan ciri siswa dalam style belajar, kapasitas belajar, kebutuhan, atensi, keingintahuan, serta pengetahuan dini pada tiap siswa. Siswa ataupun kelompok siswa hendak terus menjadi lebih leluasa buat belajar serta meningkatkan wawasannya sendiri.

6. Berpikir kritis serta menuntaskan permasalahan secara kreatif dimana aktifitas ini adalah aktifitas belajar dengan mempersiapkan siswa guna berpikir kritis bakal menunjang siswa disaat mengevaluasi inspirasi baru, memilah yang terbaik, mengadakan pergantian yang dibutuhkan. Upaya buat menangani permasalahan secara kreatif wajib diawali dengan perincian permasalahan terlebih dulu, setelah itu, pada saat itu, siswa menyarankan cara- cara yang bisa dicoba buat mengatasi permasalahan tersebut.

7. Berpikir analitis, evaluatif, serta membuat keputusan dimana dalam aktivitas belajar membuat keputusan bisa dicirikan kala siswa didekatidiharapkan mampu memilah metode di antara sebagian metode opsi yang ada.

D. Dinamika Partikel

1. Pengertian Dinamika Partikel

Gerak merupakan proses berpindahnya sesuatu benda dari satu titik ke titik lain. Ketentuan utama benda bergerak merupakan terdapatnya perubahan posisi benda terhadap titik acuan. Sebab titik acuan dapat berbeda-beda,

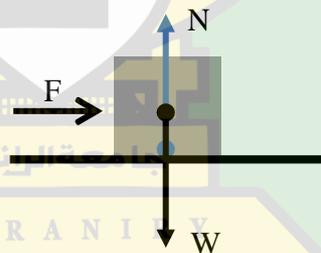
hingga gerak benda bersifat relatif. Ilmu mekanika yang menekuni tentang gerakan benda- benda dengan mencermati gaya-gaya yang bekerja pada benda disebut "Dinamika" karena benda-benda ini diperlakukan selaku partikel sehingga disebut Dinamika Partikel.³⁶

2. Penerapan Hukum Newton

a. Gerak Benda pada Bidang Datar

Penerapan hukum Newton pada bidang datar dalam kehidupan sehari- hari sering kita jumpai misalnya menarik koper, mendorong lemari, mendorong meja, mendorong kerta belanja, dan sebagainya. Untuk menambah wawasanmu tentang penerapan hukum gerak Newton pada bidang datar bacalah uraian materi berikut.

Misalnya, Toni mendorong sebuah koper searah sumbu x, dengan gaya F di atas lantai licin.



Gambar 2. 2 Skema mendorong benda dengan gaya mendatar beserta uraian gayanya

Karena gaya bekerja searah sumbu x, maka percepatan $a = 0$, sehingga komponen-komponen gaya yang bekerja pada sumbu y, sesuai konsep hukum II Newton dinyatakan:

³⁶ Ach Kusairi S, *Fisika Dasar Teknik Malang*: Media Nusa Creativ, 2020, hal 35

$$\sum F_y = N - w \quad (2.1)$$

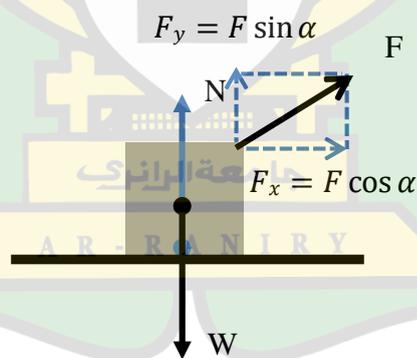
$$0 = N - W \quad (2.2)$$

$$N = W = m \cdot g \quad (2.3)$$

Sementara itu, komponen gaya yang bekerja pada sumbu x adalah $\sum F_x = F$, dan kardus bergerak searah sumbu x sehingga memiliki percepatan a.³⁷

$$a = \frac{\sum F_x}{m} = \frac{F}{m} \quad (2.4)$$

Jika benda ditarik dengan gaya F dilantai licin, dan membentuk sudut θ terhadap horizontal, maka F dapat diuraikan dalam dua komponen yang searah dan tegak lurus. Penguraian tersebut untuk memudahkan dalam perhitungan, Komponen F yang sejajar dengan bidang datar adalah $F \cos \alpha$ yang tegak lurus bidang datar adalah $F \sin \alpha$. Perhatikan gambar 2.3.³⁸



Gambar 2. 3 Skema menarik sebuah benda dengan Gaya F yang membentuk sudut θ dengan arah horizontal.

³⁷ Aris Prasetyo Nugroho, dkk, *Fisika Peminatan Matematika dan Ilmu Alam Untuk SMA Kelas 10*, Surakarta : CV Mediatama, 2016, hal 164-165

³⁸ Mikrajuddin Abdullah, *Fisika SMA dan Ma Jilid 1 Untuk Kelas 10*, Jakarta: Gelora aksara Pratama, 2006, hal 129-130.

Dengan demikian, percepatan benda pada arah horizontal adalah

$$F_x = F \cos \alpha \quad (2.5)$$

$$a = \frac{\sum F_x}{m} = \frac{F \cos \alpha}{m} \quad (2.6)$$

Gaya total dalam arah vertikal yang bekerja pada benda

$$F_y = F \sin \alpha + N - W \quad (2.7)$$

Dengan demikian, percepatan benda pada arah vertikal, maka $N=0$ adalah

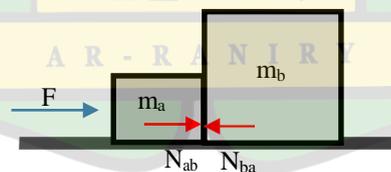
$$F_y = F \sin \alpha - W \quad (2.8)$$

$$a = \frac{\sum F_y}{m} = \frac{F \sin \alpha - w}{m} \quad (2.9)$$

3. Gerak dua benda yang bersentuhan

Dua benda m_a , dan m_b , bersentuhan diletakkan pada bidang datar licin.

Jika benda m_a didorong dengan gaya F , maka besarnya gaya kontak antara benda m_a , dan m_b adalah F_{ab} , dan F_{ba} . Kedua gaya tersebut sama besar tetapi arahnya berlawanan. Menurut hukum II Newton permasalahan tersebut dapat ditinjau sebagai berikut.³⁹



Gambar 2. 4 Gerak dua benda yang bersentuhan

³⁹ Setya Nurachmandani, *Fisika 1 : Untuk SMA/MA Kelas X*, Jakarta : Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional, 2009,hal 96.

Gaya yang bekerja pada benda pertama adalah $\sum F_x = m \cdot a$ atau $F - N_{ab} = m_a \cdot a$ dan gaya yang bekerja pada benda yang kedua adalah $\sum F_x = m_b \cdot a$ atau $N_{ba} = m_b \cdot a$. Karena N_{ab} dan N_{ba} merupakan pasangan aksi reaksi, maka besar keduanya sama. Sehingga dapat menuliskannya sebagai $N_{ba} = m_a \cdot a$. maka persamaannya adalah:
maka persamaannya adalah:

$$F - m_b \cdot a = m_a \cdot a \quad (2.10)$$

$$F = m_a \cdot a + m_b \cdot a \text{ atau } F = (m_a + m_b) \cdot a \quad (2.11)$$

$$a = \frac{F}{(m_a + m_b)} \quad (2.12)$$

Dengan demikian persamaan gaya kontak antara benda m adalah sebagai berikut dari persamaan (2.12) didapatkan :

$$a = \frac{F}{(m_a + m_b)}$$

$$N = \frac{m_a}{(m_a + m_b)} \cdot F$$

Sehingga :

$$N = \frac{m_a}{(m_a + m_b)} \cdot F \quad (2.13)$$

4. Gerak Benda Pada Bidang Miring

Sebuah benda yang diletakkan di atas meja tidak akan jatuh. Hal itu sebab terdapat gaya lain yang bekerja pada benda selain gaya berat, yaitu gaya normal dimana arah gaya normal selalu tegak lurus dengan bidang sentuh.



Gambar 2. 5 gerak benda pada bidang miring

Misalnya, suatu benda yang bermassa (m) meter diletakkan pada bidang miring licin yang membentuk sudut T terhadap bidang horizontal. Bila diambil sumbu X sejajar bidang miring serta sumbu Y tegak lurus dengan bidang miring, hingga komponen- komponen gaya beratnya merupakan sebagai berikut.⁴⁰

Komponen gaya berat pada sumbu X merupakan $W_x = mg \sin \theta$

Komponen gaya berat pada sumbu Y merupakan $W_y = mg \cos \theta$

Gaya-gaya yang bekerja pada sumbu Y adalah sebagai berikut.

$$\begin{aligned}\sum F_y &= N - w_y \text{ atau} \\ \sum F_y &= N - m \cdot g \cos \theta\end{aligned}\quad (2.14)$$

Karena benda tidak bergerak pada sumbu y , maka $\sum F_y = 0$ atau $\sum F_y = N - mg \cos \theta$. Gaya-gaya yang bekerja pada sumbu x adalah sebagai berikut.

$$\sum F_x = mg \sin \alpha \quad (2.15)$$

Karena benda bergerak pada sumbu X (gaya yang membuat benda bergerak adalah gaya yang sejajar dengan bidang miring), maka percepatan yang dialami oleh benda adalah

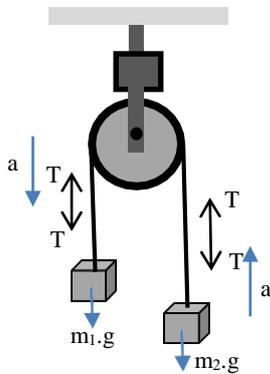
$$\sum F_x = m \cdot a \quad (2.16)$$

$$mg \sin \alpha = m \cdot a \quad (2.17)$$

$$a = g \sin \alpha \quad (2.18)$$

⁴⁰ Setya Nurachmandani, *Fisika 1...*, h. 98.

5. Gerak benda yang dihubungkan dengan katrol



Gambar 2. 6 Gerak benda pada katrol

Dua buah balok A dan B dihubungkan dengan tali melalui sebuah katrol yang dalam keadaan licin dan massanya diabaikan. Jika $m_a > m_b$ maka m_a akan mengalami pergerakan yang arahnya ke bawah (positif) dan m_b bergerak ke atas (negatif) dengan percepatannya yang sama. Besarnya percepatan dan tegangan tali pada benda, dilakukan dengan meninjau gaya-gaya yang bekerja pada masing-masing benda.⁴¹

Tinjau benda m_a :

$$\sum F_a = m_a \times a \quad (2.19)$$

$$m_a \times g - T = m_a \times a$$

$$T = m_a \times g - m_a \times a \quad (2.20)$$

Tinjau benda m_b :

$$\sum F_b = m_b \times a \quad (2.21)$$

$$m_b \times g - T = m_b \times a$$

$$T = m_b \times g - m_b \times a \quad (2.22)$$

Massa tali dianggap tidak ada dan katrol dalam keadaan licin, maka gesekan antara katrol dan tali diabaikan. Sehingga tegangan tali sama. Maka dari persamaan-persamaan di atas akan didapatkan persamaan sebagai berikut.

⁴¹ Joko Sumarsono, *Fisika Untuk SMA/MA Kelas X*, Jakarta : Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional, 2009, hal 97

$$m_a \times g - m_a \times a = m_b \times g + m_b \times a \quad (2.23)$$

$$m_a \times g - m_b \times g = m_b \times a + m_a \times a \quad (2.24)$$

$$(m_a - m_b) \times g = (m_b + m_a) \times a \quad (2.25)$$

$$a = \frac{(m_a - m_b)}{(m_b + m_a)} \times g \quad (2.26)$$

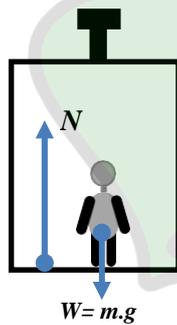
6. Gerak benda didalam lift

Seperti kita ketahui berat benda hanya dipengaruhi oleh massa benda dan percepatan gravitasi. Jika kita bergerak vertikal searah atau berlawanan dengan arah gaya gravitasi maka berat yang terbaca oleh alat ukur akan mengalami perubahan. Seseorang yang berada di dalam lift. Dalam hal ini ada beberapa kemungkinan peristiwa, antara lain:⁴²

- a. Lift dalam keadaan diam atau bergerak dengan kecepatan konstan.

Komponen gaya pada sumbu y adalah:

$$\sum F_y = N - w . g \quad (2.27)$$



Dalam kondisi ini lift dalam keadaan diam atau bergerak dengan kecepatan tetap (GLB) pada komponen sumbu y, berarti $a_y = 0$, maka:

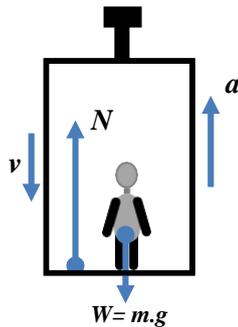
$$\sum F_y = 0 . g \quad (2.28)$$

$$N - w = 0 . g \quad (2.29)$$

Gambar 2.7 gerak lift dalam keadaan diam atau kecepatan konstan

⁴² Joko Sumarsono, *Fisika Untuk....*, h. 98.

b) Lift dipercepat ke atas



Komponen gaya pada sumbu y adalah (arahnya menjadi positif):

$$\sum F_y = N - w \quad (2.30)$$

Dalam hal ini, lift bergerak ke atas mengalami percepatan a , sehingga:

$$\sum F_y = m \cdot a \quad (2.31)$$

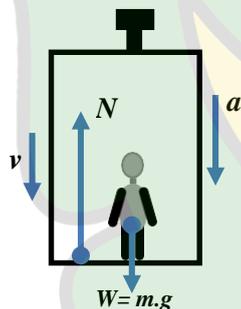
$$N - w = m \cdot a \quad (2.32)$$

$$N = w + m \cdot a$$

Gambar 2. 8 gerak lift dipercepat ke atas

c) Lift dipercepat ke bawah

Komponen gaya pada sumbu y adalah:



$$\sum F_y = w - N \quad (2.33)$$

Dalam keadaan ini, lift bergerak ke bawah mengalami percepatan a , sehingga:

$$\sum F_y = m \cdot a \quad (2.34)$$

$$w - N = m \cdot a \quad (2.35)$$

$$N = w - m \cdot a$$

Gambar 2. 9 gerak lift dipercepat ke bawah

E. Penelitian yang Relevan

1. Hasil Penelitian Hairunisa

Bersumber pada hasil riset Hairunisa yang berjudul "Pelaksanaan Model Pendidikan *Student Facilitator And Explaining Serta Student Team Achievement Divisions* Terhadap Keahlian Komunikasi Sains serta Berpikir Kritis Siswa", dari hasil penelitiannya merupakan ada kenaikan yang

signifikan keahlian komunikasi sains siswa dengan uji Paired Ilustrasi T- test sebesar 0, 000 lebih kecil dari nilai $\alpha = 0, 05$ hingga H_a diterima serta H_0 ditolak, didapat N- gain memakai model SFAE dengan nilai 0, 57 serta memakai model STAD didapat N- gain dengan nilai 0, 64 dengan jenis sedang.⁴³

Persamaan peneliti Hairunisa dengan penelitian ini terletak pada variabel bebasnya yaitu model STAD dan variabel terikatnya yaitu kemampuan siswa menyelesaikan soal-soal berkategori HOTS. Adapun perbedaannya dapat dilihat tabel 2.5.

Tabel 2.5. Persamaan dan Perbedaan Penelitian

No	Judul Skripsi	Persamaan	Perbedaan
	Penerapan Model Pembelajaran <i>Student Facilitator And Explaining Dan Student Team Achievement Divisions</i> Terhadap Kemampuan Komunikasi Sains dan Berpikir Kritis Siswa	<ul style="list-style-type: none"> • Variabel bebasnya yaitu model STAD • variabel terikat yaitu Kemampuan Komunikasi Sains dan Berpikir Kritis Siswa • Jenis penelitian Quasi Eksperimen • Penelitian kuantitatif 	<ul style="list-style-type: none"> • Media pembelajaran yang digunakan • Tempat Sekolah yang diteliti

2. Hasil Penelitian Maryanti dan Laila Qadriah.

Bersumber pada hasil riset Maryanti serta Laila Qadriah, yang berjudul "Kenaikan Keahlian Berpikir Kritis serta Logis Matematik Siswa Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Negara 1 Sigli Lewat Model Kooperatif Jenis STAD Berbantuan *Maple*", hasil penelitiannya merupakan kalau sub

⁴³ Hairunisa, "Penerapan Model Pembelajaran Student Facilitator And Explaining Dan Student Team Achievement Divisions Terhadap Kemampuan Komunikasi Sains dan Berpikir Kritis Siswa". *Skripsi*. Palangka Raya: Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan. Institut Agama Islam Negeri Palangka Raya, 2017,hal 142.

kelompok siswa membagikan pengaruh yang signifikan terhadap kenaikan keahlian berpikir logis matematik siswa nilai sig yang diperoleh buat pendidikan ialah 0, 00 serta nilai ini lebih kecil dari taraf signifikansi yang sudah diresmikan ialah 0, 05 sehingga bersumber pada kriteria pengujian hingga H_0 ditolak ataupun dengan kata lain H_a diterima. Bersumber pada sebagian tabel diatas bisa disimpulkan kalau kenaikan keahlian berpikir kritis serta logis matematik siswa yang memperoleh pendidikan dengan model kooperatif jenis STAD berbantuan Maple secara signifikansi lebih baik daripada siswa yang memperoleh pendekatan konvensional apabila ditinjau secara totalitas serta sub kelompok siswa (tinggi, sedang, rendah).⁴⁴

Persamaan peneliti Maryanti dan Laila Qadriah dengan penelitian ini terletak pada variabel bebas yaitu penerapan Model Pembelajaran *Kooperatif Tipe Student Teams Achievement Divisions* (STAD). Adapun perbedaannya dapat dilihat tabel 2.6.

Tabel 2.6. Persamaan dan Perbedaan Penelitian

No	Judul Skripsi	Persamaan	Perbedaan
	Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis dan Logis Matematik Siswa SMK Negeri 1 Sigli Melalui Model Kooperatif Tipe STAD Berbantuan Maple	<ul style="list-style-type: none"> • variabel bebas yaitu penerapan Model Pembelajaran <i>Kooperatif Tipe Student Teams Achievement Divisions</i> (STAD) • Penelitian yang kuantitatif 	<ul style="list-style-type: none"> • Variabel terikat Kemampuan Berpikir Kritis • Variabel bebas Maple

⁴⁴ Maryanti dan Laila Qadriah, "Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis dan Logis Matematik Siswa SMK Negeri 1 Sigli Melalui Model Kooperatif Tipe STAD Berbantuan Maple", *Jurnal Sains Riset (JSR)*. Volume 9, Nomor 2, ISSN 2088-0952, 2021, hal 36- 37

3. Hasil Penelitian Ruhaini Hamidah dan Eidi Sihombing.

Bersumber pada hasil riset Tirta Linda dkk yang berjudul “Pengaruh Model Pendidikan Kooperatif *Tipe Student Teams Achievement Divisions* (STAD) terhadap hasil belajar siswa SMP”, hasil penelitiannya menampilkan bahwa dari model pendidikan *Kooperatif Tipe Student Teams Achievement Divisions* (STAD) didapatkan informasi riset dengan memakai instrumen berbentuk 10 soal uji essay. Bersumber pada analisa informasi diperoleh nilai rata- rata *pretes* kelas eksperimen merupakan 47,3 serta kelas kontrol merupakan 44, 6, sebaliknya nilai rata- rata *posttes* kelas eksperimen 75, 59 serta kelas kontrol 68, 2 diperoleh kesimpulan terdapat pengaruh yang signifikan model pendidikan kooperatif jenis STAD terhadap hasil belajar siswa pada modul tekanan zat cair kelas VIII semester II SMP Negara I Pegajahan.⁴⁵

Persamaan peneliti Putri Kartika Sari dengan penelitian ini terletak pada variabel bebas yaitu penerapan Model Pembelajaran *Kooperatif Tipe Student Teams Achievement Divisions* (STAD). Adapun perbedaannya dapat dilihat tabel 2.7.

Tabel 2.7. Persamaan dan Perbedaan

No	Judul Skripsi	Persamaan	Perbedaan
	Pengaruh Model Pembelajaran <i>Kooperatif Tipe Student Teams Achievement Divisions</i> (STAD) Terhadap Hasil Belajar Siswa SMP	<ul style="list-style-type: none"> • variabel bebas yaitupenerapan Model Pembelajaran <i>Kooperatif Tipe Student Teams</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Media pembelajaran yang digunakan • Tempat Sekolah yang diteliti

⁴⁵ Ruhaini Hamidah dan Eidi Sihombing, “Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Student Teams Achievement Divisions (STAD) Terhadap Hasil Belajar Siswa SMP”. *Jurnal Inpafi*. Vol. 4, No. 4, 2016, hal 6.

		<i>Achievement Divisions</i> (STAD) <ul style="list-style-type: none"> • Penelitian yang kuantitatif 	<ul style="list-style-type: none"> • Variabel terikat Hasil Belajar Siswa
--	--	--	--

Dari beberapa penelitian sebelumnya yang sudah dipaparkan diatas maka terdapat perbedaan yang paling menonjol adalah pada model pembelajaran yang digunakan. Dimana masih terbilang baru jika melakukan penelitian dengan menggunakan model STAD untuk meningkatkan kemampuan siswa mengerjakan soal HOTS. Maka dengan adanya penelitian sebelumnya ini bisa dijadikan rujukan dalam menyelesaikan penelitian penerapan *Student Team Achievement Division* (STAD) berbantuan media *mind mapping* untuk meningkatkan kemampuan siswa mengerjakan soal HOTS pada materi dinamika partikel kelas X di SMAN 1 Gunung Meriah.

F. Kerangka Berpikir

Kegiatan pembelajaran yang dilakukan di sekolah melibatkan guru sebagai pihak pengajar dan siswa sebagai pihak penerima pelajaran. Sebagai pihak pengajar guru bertanggung jawab atau bertugas memberi materi kepada siswa. Dengan demikian guru bertanggung jawab terhadap keberhasilan pengajaran. Keberhasilan suatu pengajaran juga disebabkan oleh beberapa faktor salah satunya model pembelajaran dan media pembelajaran. Dalam penelitian ini digunakan model *Cooperative Learning Tipe Student Team Achievement Division* (STAD). Model *Student Team Achievement Division* (STAD) dapat meningkatkan rasa solidaritas tim dan saling bekerjasama dalam memecahkan masalah dalam mengerjakan soal

HOTS yang diberikan guru akan menumbuhkan rasa saling bantu dan mengurangi persaingan sehingga pemerataan pembelajaran.

Penggunaan media *Mind Mapping* dalam menjelaskan materi, karena masih banyak siswa ketika guru menjelaskan di depan siswa saling berbicara dan tidak memperhatikan penjelasan guru. Dengan penjelasan menggunakan media *Mind Mapping* siswa tidak bosan dan fokus dalam penjelasan yang disampaikan guru.

G. Hipotesis Penelitian

Hipotesis adalah dugaan atau keterangan sementara dari suatu fakta yang diamati, yang masih perlu dibuktikan kebenarannya.⁴⁶ Hipotesis penelitian adalah jawaban atau dugaan sementara terhadap rumusan masalah penelitian. Sesuai dengan rumusan masalah maka hipotesis dalam penelitian ini yaitu: terdapat peningkatan kemampuan siswa mengerjakan soal HOTS pada materi dinamika partikel kelas X Di SMAN 1 Gunung Meriah saat diterapkannya *Student Team Achievement Division (STAD) Berbantuan Media Mind Mapping*.

⁴⁶ Muhammad Nasir, *Metode Penelitian*, Bogor: Graha Indonesia, 2005, h. 151.

BAB III METODELOGI PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Salah satu bagian penting dalam aktivitas penelitian merupakan metode yang digunakan peneliti ataupun metode penelitian, supaya informasi yang dihasilkan sesuai dengan yang diinginkan serta valid. Ada pula rancangan yang digunakan pada penelitian ini ialah metode penelitian kuantitatif, sebab penelitian ini memakai informasi berbentuk angka serta dianalisis menggunakan statistik.⁴⁷ Jenis penelitian yang peneliti lakukan adalah penelitian eksperimen. Metode penelitian eksperimen diartikan sebagai metode penelitian yang digunakan untuk mencari apakah ada pengaruh perlakuan tertentu terhadap yang lain dalam kondisi yang terkendalikan.⁴⁸ Dan untuk mencari hubungan sebab akibat, antara perbedaan dan pengaruh yang terjadi pada kelompok eksperimen.⁴⁹

Quasi-experimental merupakan desain yang digunakan dalam penelitian ini dimana peneliti tidak mempunyai keleluasaan untuk memanipulasi subjek, artinya random kelompok yang dipilih unyuk dilakukan penelitian secara random biasanya dipakai sebagai dasar untuk menetapkan sebagai kelompok perlakuan dan control.

⁴⁷ Sugyono, *Motode Penelitian Pendidikan Pendkatan Kuantitatif, Kualitatif, R&D*, Bandung : Alfabea, 2010, h. 14.

⁴⁸ Sugyono, *Motode Penelitian*, h 107

⁴⁹ Yatim Riyanto, *Metodologi Penelitian Pendidikan kualitatif dan kuanitatif*, Surabaya: Unesa University, 2007, h 121.

Jenis desain penelitian yang digunakan adalah *Pre-Experimental Design* dengan *One-Group Pre-Test-Post-Test Design* (tes awal tes akhir kelompok tunggal). Penelitian ini dilaksanakan hanya pada satu kelas tanpa menggunakan kelas kontrol, Dalam desain ini, kelas eksperimen belajar dengan model *Cooperative Learning Tipe STAD* berbantuan media *Mind Mapping*. Sebelum proses pembelajaran dimulai diberikan tes awal (*pretest*) dikelas untuk mengidentifikasi kemampuan awal siswa. Kemudian setelah akhir pembelajaran diberikan tes akhir (*posttest*) dengan soal yang berbeda untuk mengidentifikasi peningkatan penguasaan konsep, dapat disimpulkan bahwa model *Cooperative Learning Tipe STAD* berbantuan media *Mind Mapping* berpengaruh terhadap peningkatan hasil belajar siswa.

Tabel 3.1 Non Randomized Control Group Pretest- Posttest Design

<i>Pretest</i>	<i>Pelakuan</i>	<i>Posttest</i>
X ₁	Y	X ₂

Keterangan :

X₁ = Tes Awal (Pre-Test)

X₂ = Tes Akhir (Post-Test)

Y = Perlakuan (treatment) dengan model *cooperative learning Tipe STAD* dengan menggunakan media *mind mapping*

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di sekolah SMAN 1 Gunung Meriah salah satu Sekolah Menengah Atas yang ada di Jl. Rahmat Kampong Suka Makmur. Kecamatan Gunung Meriah. Kabupaten Aceh Singkil. Waktu pelaksanaan pada semester genap 2021/2022.

C. Variabel Penelitian

Variabel penelitian adalah segala sesuatu yang berbentuk apa saja yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari sehingga diperoleh informasi tentang hal tersebut, kemudian ditarik kesimpulannya.⁵⁰ Variable dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Variabel Terikat

Variabel terikat merupakan "variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi berubah, karena pengaruh variabel bebas."⁵¹ Yang menjadi variabel terikat pada penelitian ini adalah peningkatan kemampuan siswa mengerjakan soal HOTS pada mata pelajaran fisika materi dinamika partikel penerapan hukum Newton.

a. Peningkatan Kemampuan Siswa Mengerjakan Soal HOTS

Peningkatan kemampuan siswa mengerjakan soal HOTS yang dimaksud yaitu hasil belajar siswa sebelum dan setelah mengikuti pembelajaran Fisika dengan model *Cooperative Learning* Tipe STAD berbantuan media *mind mapping* menggunakan yang sesuai dengan KKM 70.

Indikator peningkatan kemampuan siswa mengerjakan soal HOTS berdasarkan indikator pencapaian kompetensi pada materi yaitu:

1. Siswa mampu mendeteksi gerak suatu benda pada bidang datar pada penerapan hukum Newton

⁵⁰ Sugyono, *Motode Penelitian ...*, h. 38.

⁵¹ Zainal Arifin, *Penelitian Pendidikan*, (Jakarta: PT Remaja Rosdakarya, 2012), h 215.

2. Siswa mampu menguraikan gerak dua benda yang saling bersentuhan pada penerapan hukum Newton
3. Siswa mampumenganalisis gerak suatu benda pada bidang miring
4. Siswa mampu menganalisis gerak benda yang dihubungkan dengan katrol
5. Siswa mampu menganalisis gerak benda didalam lift datar pada konsep dinamika gerak dengan benar

2. Variabel bebas

Variabel bebas adalah "variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahannya terhadap variabel dependen (terikat)".⁵² Dalam penelitian ini Yang menjadi variabel bebas yaitu model pembelajaran *Cooperative Learning* tipe STAD berbantuan media Mind Mapping.

D. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi adalah keseluruhan segala sesuatu yang diamati baik itu manusia, binatang, benda, gagasan, maupun kejadian nyata.⁵³ Populasi juga tidak hanya mengacu pada jumlah objek atau subjek yang dipelajari, tetapi juga mencakup semua sifat atau kualitas yang dimiliki objek atau subjek yang bersangkutan.⁵⁴ Dari

⁵² Nana Sudjana, *Pemalitian Hasil Proser Belajar Mengajar*, Bandung: Remaja Rosdakarya, 2011, h. 61.

⁵³ Zainal Arifin, *Penelitian Pendidikan* (Jakarta: PT Remaja Rosdakarya, 2012), h 215

⁵⁴ Sugyono, *Motode Penelitian ...*,h. 117.

definisi tersebut yang menjadi populasi dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas X di SMAN 1 Gunung Meriah.

Sedangkan sampel adalah sebagian dari keseluruhan jumlah populasi yang dipilih untuk dijadikan sumber data populasi tersebut.⁵⁵ Dalam penelitian ini peneliti mengambil sampel dengan teknik *nonprobability* sampling, yaitu teknik pengambilan sampel yang tidak memberikan kesempatan yang sama kepada setiap unit atau anggota populasi untuk menjadi sampel,⁵⁶ atau sering disebut dengan teknik pengambilan sampel secara tidak acak (*non-random*). Adapun jenis *nonprobability* sampling yang peneliti gunakan adalah "*sampling purposif*" Menurut Sudjana, *sampling purposif* dikenal juga sebagai *sampling pertimbangan*, terjadi apabila pengambilan sampel dilakukan berdasarkan pertimbangan perorangan atau pertimbangan peneliti⁵⁷

Berdasarkan pendapat diatas, karena jumlah populasi yang terlalu besar yaitu seluruh siswa SMAN 1 Gunung Meriah, maka yang menjadi pertimbangan peneliti mengingat keterbatasan waktu, jarak dan tenaga, yang menjadi sampel dalam penelitian ini adalah kelas X IPA 1 sebagai kelas eksperimen.

⁵⁵ Sugyono, *Motode Penelitian ...*,h. 215.

⁵⁶ Sugyono, *Motode Penelitian....*,h.117.

⁵⁷ Sudjana, *Metode Statistik Edisi VI*, Bandung: Tarsito, 2005, h. 168.

E. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen Penelitian adalah perangkat yang digunakan untuk menemukan jawaban dalam setiap penelitian. Terdiri dari perangkat ajar (RPP dan LKPD) dan instrumen pengumpulan data yang terdiri dari hasil belajar *pretest* dan *posttest*. Dimana setiap instrumen akan digunakan untuk mengumpulkan data sebagai titik tolak untuk menjawab pertanyaan dari peneliti. instrumen untuk menangkap data, seperti yang ditunjukkan di bawah ini.

1. Pembelajaran Perangkat Sumber belajar yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)
2. Lembar tes Tes soal tertulis dengan soal HOTS digunakan untuk mengetahui kemampuan siswa dalam mengerjakan soal HOTS siswa setelah diterapkannya model pembelajaran *Cooperative Learning* Tipe STAD berbantuan media *Mind Mapping* pada materi penerapan hukum Newton tentang gerak. Tes dalam penelitian ini berupa soal dengan bentuk uraian yang berkaitan dengan indikator berpikir kritis. Menurut Ennis indikator kemampuan berpikir kritis yang digunakan dalam penelitian, yaitu: (1) memberikan penjelasan dasar, (2) menentukan dasar pengambilan keputusan, (3) menarik kesimpulan, (4) memberikan penjelasan lanjut. (5) memperkirakan dan menggabungkan. Dengan menggunakan kompetensi ranah kognitif C4 (menganalisis), C5

(mengevaluasi), dan C6 (mengkreasikan).⁵⁸ Kisi-kisi soal tes tersebut adalah seperti Tabel 3.2 dibawah ini:

Tabel 3.2 Kisi- Kisi Soal Tertulis

No	Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)	Indikator Soal	Level Kognitif	Bentuk Soal
1	3.6 Menganalisis interaksi antara gaya, massa dan gerak lurus	3.6.1 Mendeteksi gerak suatu benda pada bidang datar penerapan hukum Newton	Disajikan gambaran kasus peserta didik dapat menganalisis gerak benda pada bidang datar konsep dinamika gerak dengan tepat	C4	Essai
2	serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari	3.6.2 Menguraikan gerak dua benda yang saling bersentuhan pada penerapan hukum Newton	Disajikan permasalahan gerak benda dan siswa dapat menganalisis gerak dua benda yang saling bersentuhan dengan tepat	C5	Essai
3		3.6.3 Menganalisis gerak suatu benda pada bidang miring	Disajikan gambar pada bidang miring kemudian menganalisis gaya gesek yang bekerja pada bidang miring	C4	Essai
4		3.6.4 Menganalisis gerak suatu benda yang dihubungkan dengan katrol pada penerapan hukum Newton	Peserta didik dapat menganalisis gerak benda yang dihubungkan dengan katrol	C4	Essai
5		3.6.5 Menganalisis gerak suatu benda di dalam lift datar pada penerapan hukum Newton.	Peserta didik dapat menganalisis gerak benda di dalam lift datar pada konsep dinamika gerak dengan benar	C5	Essai

⁵⁸ Afrida Nurizki, "Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Kelas X Pada Materi Hukum Newton Tentang Gerak Di Man I Pidie". *Skripsi*. Banda Aceh: Fakultas Tarbiyah dan Keguruan. UIN Ar-Raniry), 2020, h. 39-40.

F. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data digunakan untuk mengumpulkan data dalam penelitian ini adalah teknik berbasis tes. Tes adalah metode atau prosedur yang digunakan dalam konteks belajar mengajar yang didasarkan pada pemberian tugas (pertanyaan yang harus dijawab) atau perintah-perintah (yang harus dipraktikkan) sehingga informasi yang diperoleh dari temuan penelitian dapat meningkatkan pemahaman siswa atau motivasi peserta guru sebagai hasil dari proses pembelajaran.⁵⁹

Tes adalah seperangkat pertanyaan, latihan, atau alat lain yang digunakan untuk menilai tingkat mengukur keterampilan, pengetahuan, intelegensi, kemampuan atau bakat yang dimiliki oleh individu atau kelompok. (Dalam situasi ini, yang dapat dilihat adalah ambang kognitif.) Dalam situasi ini, dua contoh tes digunakan.⁶⁰ (dalam hal ini yang dilihat adalah nilai kognitifnya). Dalam hal ini digunakan dua kali tes yaitu.

1. Tes awal (*Pre-Test*)

Tes awal adalah tes rangkaian tes pertama yang diberikan kepada siswa sebelum kelas dimulai. Tujuan tes awal ini adalah untuk mengetahui kemampuan awal siswa sebelum diterapkan model pembelajaran *Cooperative Learning* tipe STAD berbantuan media *Mind Mapping* untuk melihat kemampuan siswa dalam mengerjakan soal HOTS.

⁵⁹ Anas Sudijono, *Pengantar Evaluasi Pendidikan*, Jakarta: Grafindo Persada, 2007, h. 67.

⁶⁰ Suharsimi Arikunto, *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*, Jakarta: Bumi Aksara, 2005, hal 2.

2. Tes akhir (*Post-Test*)

Tes akhir adalah tes yang diberikan setelah melakukan proses pembelajaran dengan menggunakan memberikan soal HOTS melalui model pembelajaran *Cooperative Learning* tipe STAD berbantuan media *Mind Mapping*.

G. Teknik Analisis Data

1. Konversi hasil nilai *Pretest* dan *Posttest* siswa mengerjakan soal HOTS.

Mengonversi skor hasil *Pretest* dan *Posttest* yang didapat oleh peserta didik ke dalam bentuk persentase, dan mengkategorikan hasil tingkat kemampuan siswa mengerjakan soal HOTS peserta didik sesuai dengan kategori tingkat kemampuan dalam mengerjakan soal HOTS pada Tabel 3.3 berikut.

Tabel 3.3 Kategori Tingkat Kemampuan mengerjakan soal HOTS⁶¹

No	Kategori	Nilai
1	Sangat Tinggi	81-100%
2	Tinggi	61-80%
3	Sedang	41-60%
4	Rendah	21-40%
5	Sangat Rendah	0-20%

2. Analisis data Peningkatan Kemampuan mengerjakan soal HOTS

Data yang telah dikumpulkan selanjutnya dilakukan dengan menggunakan statistik yang sesuai dengan hasil ujian akhir siswa, yang

⁶¹Putriana, Peningkatan Kreativitas dan Hasil Belajar Peserta Didik Pada Materi Tekanan Zat Dengan Metode Pembelajaran Mind Mapping Di Mtsn 6 Kuta Baro Aceh Timur, *Skripsi*, (Banda Aceh: Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam, Banda Aceh, 2021, h. 43.

merupakan format data interval. Adapun informasi yang dibutuhkan untuk penelitian ini adalah data dari hasil *pretest* dan *posttest*, yang diperoleh hanya dari satu kelas. Selanjutnya, data tersebut diuji dengan menggunakan uji N-Gain pengolahan untuk melihat pembandingan nilai akhir siswa dan mengetahui apakah ada peningkatan atau tidak dilakukan dengan menggunakan uji N-Gain.

- (Uji N-Gain)

N-Gain merupakan selisih antara nilai *posttest* dan *pretest*, Gain memberikan informasi tentang peningkatan nilai akhir siswa..N-Gain dapat dihitung dengan persamaan.⁶²

$$N - Gain (g) = \frac{\bar{S}_{post} - \bar{S}_{pre}}{S_{maks} - S_{pre}} \times 100 \%$$

Keterangan:

g : Faktor gain

\bar{S}_{pre} : Skor rata-rata Pre-Test

\bar{S}_{post} : Skor rata-rata Post-Test

S_{maks} : Skor maksimum

Tabel 3.4 Kriteria Nilai N-Gain⁶³

Nilai N-Gain	Keterangan
$g > 0,7$	Tinggi
$0,3 < g \leq 0,7$	Sedang
$g \leq 0,3$	Rendah

⁶² Fitria Wahyu Maharani, Dkk. "Kemampuan Siswa dalam Menyelesaikan Soal UN Fisika Berdasarkan Tahapan Model Ideal pada Materi Listrik Statis". *Jurnal Pembelajaran Fisika*, Vol.7 No.2,2018, h. 154-161.

⁶³ Fitria Wahyu Maharani, dkk. "Kemampuan Siswa...., h. 154-161.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini bertempat di salah satu sekolah di Aceh Singkil yaitu di SMAN 1 Gunung Meriah salah satu Sekolah Menengah Atas yang ada di Jl. Rahmat Kampong Suka Makmur. Kecamatan Gunung Meriah. Kabupaten Aceh Singkil.

Kepala sekolah SMAN 1 Gunung Meriah adalah Bapak Musren, S.Pd, Dengan jumlah guru dan karyawan dan pegawai pada tabel dibawah ini.

Tabel 4.1 Tingkat Pendidikan dan Jumlah Guru SMAN 1 Gunung Meriah⁶⁴

No	Jumlah		Jumlah	Pendidikan			Jumlah
	LK	PR		S1	S2	D3	
1	18	36	54	48	1	1	37

Jumlah siswa keseluruhan pada SMAN 1 Gunung Meriah 724 siswa yang terdiri dari siswa laki laki 290 dan perempuan 434, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 4.2 dibawah ini.

Tabel 4.2 Jumlah peserta didik SMAN 1 Gunung Meriah⁶⁵

No	Kelas	Jumlah
1	X	217
2	XI	271
3	XII	236
Total		724

B. Deskripsi Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan penelitian dilaksanakan di SMA Negeri 1 Gunung meriah pada semester genap tahun 2022/2023 mulai tanggal pada siswa kelas 10 bulan Juni 2022

⁶⁴ Sumber dari Data Dapodik, *Kemdikbud SMAN 1 Gunung Meriah*, 2022.

⁶⁵ *ibid*

s/d 17 Juni 2022 dilakukan penelitian pada ke X IPA 1 sebagai kelas eksperimen. Sebelum melakukan penelitian, peneliti melakukan survei terhadap sekolah tersebut untuk melihat situasi dan kondisi sekolah dan melakukan konsultasi dengan guru mata pelajaran Fisika tentang siswa yang akan diteliti. Kemudian peneliti melakukan konsultasi kepada pembimbing serta mempersiapkan instrumen pengumpulan data yang sebelumnya telah divalidasi oleh dosen fisika.

Penelitian diadakan sebanyak 4 kali pertemuan, dengan jadwal pelaksanaan kegiatan penelitian dapat dilihat dalam Tabel 4.3 beriku.

Tabel 4.3 Jadwal Kegiatan Penelitian

No	Hari/ Tanggal	Waktu	Kegiatan	Kelas
1	Jumat/ 10- 06-2022	-	Pemeberian surat penelitian	-
2	Senin / 13- 06-2022	90 Menit	Pertemuan 1 dan <i>Pretest</i>	Eksperimen
3	Selasa/ 14- 06-2022	90 Menit	Pertemuan 2 dan <i>Posttest</i>	Eksperimen
4	Rabu/ 15- 06-2022	-	Mengambil surat balasan penelitian	-

C. Deskripsi Hasil Penelitian

Data yang akan dianalisis pada penelitian ini adalah data tes hasil belajar fisika siswa dalam mengerjakan soal HOTS di SMAN 1 Gunung Meriah yang diberikan untuk kelas X IPA 1. Adapun pada kelas eksperimen yaitu kelas X IPA 1 peneliti mengajarkan materi Penerapan Hukum Newton dengan menggunakan pembelajaran *Student Teams Achievement Divisions* (STAD) berbantuan *Mind Mapping*. Untuk melihat peningkatan kemampuan siswa dalam mengerjakan soal HOTS. Berikut deskripsi lengkapnya.

1. Analisis Data Hasil Belajar Peserta Didik

Data hasil belajar siswa yang diikutsertakan dalam pembelajaran diambil dari hasil *pretest* dan *posttest* telah peneliti berikan dan dikumpulkan selama

pembelajaran dilakukan untuk program kelas eksperimen. Data awal diperoleh dilakukan dengan menggunakan *pretest* secara tertulis dan dilaksanakan sebelum diberi perlakuan, sedangkan data kondisi akhir diperoleh melalui *posttest* secara tertulis dan dilaksanakan setelah diberi perlakuan. Hasil dari setiap *pre-test* dan *post-test* yang dilakukan pada siswa sebagai bagian dari eksperimen ditunjukkan pada Tabel 4.4 di bawah ini.

Adapun nilai *pretest* dan *Postest* yang diperoleh dari kelas eksperimen dapat dilihat pada **Tabel 4.4** berikut.

Tabel 4.4 Nilai *Pretest* dan *Postest* Kelas Eksperimen⁶⁶

No	Data Kelas Eksperimen		
	Kode Siswa	Skor <i>Pretest</i>	Skor <i>Postest</i>
(1)	(2)	(3)	(4)
1.	AG	5	35
2.	CN	15	35
4.	FF	5	30
3.	FM	5	30
5.	IA	20	50
6.	ID	20	78
7.	JF	30	88
8.	LS	15	45
9.	MR	5	30
20.	MR	5	40
16.	MS	5	40
11.	NA	15	35
13.	NA	20	80
12.	NH	15	78
10.	NI	10	45
14.	RM	5	30
15.	RP	5	30
18.	SC	5	40
17.	SR	5	75
19.	TS	5	30
21.	YA	5	35
22.	ZA	5	90

⁶⁶ Hasil pengolahan data nilai *Pretest* dan *Posttest* peserta didik kelas X IPA 1(2022)

a. Konversi hasil nilai *Pretest* dan *Posttest* siswa mengerjakan soal HOTS.

Dari data hasil nilai *Pretest* dan *Posttest* yang telah diperoleh oleh peserta didik diatas sesuai Tabel 4.4 kemudian akan dikonversikan dalam bentuk persentase berdasarkan hasil tingkat kemampuan siswa mengerjakan soal

HOTS peserta didik dari nilai tinggi, sedang, dan rendah. Kemudian mengkategorikan tingkat kemampuan siswa mengerjakan soal HOTS belajar tersebut sesuai dengan kategori tingkat kemampuan hasil belajar seperti pada Tabel 3.3 di atas. Persentase hasil *Pretest* dan *Posttest* peserta didik dapat dilihat pada Tabel 4.5 Berikut ini:

Tabel 4.5 Persentase kenaikan nilai *Pretest* dan *Posttest* siswa

No	Data	Presentasi Hasil <i>Pretest</i>	Presentasi Hasil <i>Posttest</i>	Persentas Kenaikan Nilai Siswa
1	Jumlah Peserta Didik	22		
2	Nilai Rata-Rata Rendah	5	24	79,2%
3	Nilai Rata-Rata Sedang	17	33	48,5%
3	Nilai Rata-Rata Tinggi	30	82	63,4%
Rata-rata		10,2	48,4	79,09%

Berdasarkan **Tabel 4.5** menunjukkan bahwa nilai rata-rata persentase kenaikan nilai *Pretest* dan *Posttest* siswa rendah mengalami kenaikan 79,2% dan nilai rata-rata sedang 48,5% dan nilai rata-rata tinggi 63,4% dan untuk nilai rata-rata persentas kenaikan nilai siswa keseluruhannya adalah 79,09%. Maka dalam hal ini menunjukkan bahwa dari nilai rata-rata *Pretest* dan *Posttest* setiap kategori siswa seluruhnya dalam mengerjakan soal HOTS mengalami kenaikan, maka sesuai pada Tabel 3.3 kategorikan tingkat

kemampuan siswa mengerjakan soal HOTS belajar tersebut, untuk siswa yang mendapatkan nilai rendah mengalami kenaikan dalam kategori tinggi, untuk siswa yang mendapatkan nilai sedang mengalami kenaikan dalam kategori sedang dan untuk siswa yang mendapatkan nilai tinggi mengalami kenaikan dalam kategori tinggi, sehinggalah untuk persentasen kenaikan nilai siswa dalam mengerjakan soal HOTS setelah diterapkan model pembelajaran *Student Teams Achievement Divisions (STAD)* berbantuan *Mind Mapping*.

- b. Pengolahan data Peningkatan Kemampuan mengerjakan soal HOTS dengan Uji N-Gain

Analisis data peningkatan hasil belajar berdasarkan nilai *Pretest* dan *Posttest* peserta didik kelas X IPA 1 dilakukan dengan menggunakan uji normal gain atau N-gain dimana data N-gain yang diperoleh dinormalisasikan oleh selisih skor maksimal dengan skor awal. Perhitungan ini bertujuan untuk mengetahui peningkatan nilai tes awal dan tes akhir sehingga kita dapat melihat ada atau tidaknya pengaruh model yang kita gunakan terhadap hasil belajar peserta didik. Adapun rumus N-gain sebagai berikut:

$$N - Gain (g) = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{maks} - S_{pre}} \times 100 \%$$

Keterangan:

- g : Faktor gain
 S_{pre} : Skor rata-rata Pre-Test
 S_{post} : Skor rata-rata Post-Test
 S_{maks} : Skor maksimum

Tabel 4.2 Kriteria Nilai N-Gain⁶⁷

Nilai N-Gain	Keterangan
$g > 0,7$	Tinggi
$0,3 < g \leq 0,7$	Sedang
$g \leq 0,3$	Rendah

- c. Pengolahan data Uji N-Gain Kemampuan Berpikir Kritis Kelas Eksperimen

Tabel 4.3 N- Gain Skor Pretest dan Postesr Kelas Eksperimen

No	Data Kelas Eksperimen						Kategori
	Kode Siswa	Skor Pretest	Skor Postest	Post-Pre	Skor Idea (100)-Pre	N-GainSkor	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	AG	5	35	30	95	0,3	Sedang
2	CN	15	35	20	85	0,2	Rendah
3	FM	0	30	25	95	0,3	Rendah
4	FF	5	30	30	100	0,3	Rendah
5	IA	20	50	30	80	0,4	Sedang
6	ID	20	52	32	80	0,4	Tinggi
7	JF	30	88	58	70	0,8	Tinggi
8	LS	15	38	23	85	0,3	Sedang
9	MR	5	30	25	95	0,3	Rendah
10	NI	5	40	25	95	0,3	Sedang
11	NA	0	40	40	100	0,4	Sedang
12	NH	16	35	19	84	0,2	Rendah
13	NM	20	80	35	95	0,4	Tinggi
14	RM	10	78	60	80	0,8	Tinggi
15	RP	10	35	68	90	0,8	Sedang
16	MS	5	30	25	90	0,3	Rendah
17	SR	5	30	40	100	0,4	Rendah
18	SC	0	40	25	95	0,3	Sedang
19	TS	0	75	25	95	0,3	Tinggi
20	TM	5	30	75	100	0,8	Rendah
21	YA	0	35	35	100	0,4	Sedang
22	ZA	5	90	85	95	0,9	Sedang
Rata- Rata		10,2	48,8	38,5	89,8		
Jumlah						0,4	Sedang

⁶⁷ Fitria Wahyu Maharani, Dkk. "Kemampuan Siswa... , h. 154-161.

Sehingga dari data diatas kita dapatkan hasil rata – rata analisis Uji N-Gain Kelas Eksperimen dengan menggunakan rumus mencari rata- rata nilai maka di dapatkanlah nilai rata- rata N- Gain skor adalah 0,4 dalam kategori sedang. Dapat dilihat dari pengolahan pada **Tabel 4.3** untuk memperoleh hasil diatas dapat menggunakan rumus N-Gain sebagai berikut:

$$N - Gain (g) = \frac{48,8 - 10,2}{100 - 10,2} \times 100 \%$$

$$N - Gain (g) = \frac{38,5}{89,8} \times 100 \%$$

$$N - Gain (g) = 0,4$$

Berdasarkan Tabel 4.2 Kriteria Nilai N-Gain hasil maka di dapatkanlah nilai rata- rata N- Gain skor adalah 0,4 dalam kategori sedang

D. Pembahasan Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh peneliti di SMAN 1 Gunung Meriahpada kelas I IPA 1 sebagai kelas eksperimen. Peneliti membuat pembahasan yang bertujuan untuk mengetahui peningkatan kemampuan siswa dalam mengerjakan soal HOTS melalui pembelajaran STAD berbantuan *mind mapping*.

Penelitian ini dilakukan sebanyak 2 kali pertemuan. Pada kelas eksperimen, pada pertemuan pertama dilakukan ujian *pretest* (selama 16 menit sebelum masuk jam pembelajaran) setelah melakukan *pretest* kemudian memulai pembelajaran dengan menerapkan pembelajaran STAD berbantuan *mind mapping* dan pertemuan kedua begitu juga dengan menerapkan pembelajaran STAD berbantuan *mind mapping* serta mengadakan *posttest* (selama lebih kurang 16 menit setelah pelajaran

berakhir). Materi pembelajaran yang diterapkan pada penelitian ini adalah penerapan Hukum Newton.

Saat menggunakan kurikulum STAD, siswa tidak hanya mendengarkan materi, kemudian menuliskannya dan kemudian menghafal materi pelajaran, tetapi melalui pembelajaran ini mereka secara aktif terlibat dalam diskusi, saling bertukar informasi dengan teman mengenai materi yang dipelajari. Melalui pembelajaran ini siswa akan saling bertanggung jawab dan gotong royong dalam menyelesaikan tugas yang akan di bagikan kepada teman sebaya.

Pada pembelajaran ini siswa akan dibentuk kelompok yang dibagi secara heterogen dan didalam setiap kelompok ada ketua kelompok yang memiliki kemampuan lebih dari temannya yang akan membantu teman satu kelompoknya untuk memahami materi, karena pada pembelajaran ini akan ada yang menyelesaikan tugas kelompok yang setiap perwakilan akan mempresentasikan hasil kelompoknya dan perwakilan ditentukan oleh guru. Setelah akhir dari pelajaran akan diadakan kuis dimana kuis tersebut akan diberikan kepada setiap anggota kelompok yang akan dikerjakan secara individu, hasil kuis dari masing-masing anggota kelompok akan dijumlahkan dan akan dibagikan sebanyak anggota kelompok dan hasil akhirnya akan menjadi nilai kelompok. setiap anggota kelompok harus mendapat nilai tinggi karena jika hanya satu anggota kelompok yang mendapat nilai tinggi sedangkan anggota kelompok yang lain rendah maka rata-ratanya akan menjadi rendah. Dengan pembelajaran ini akan menciptakan suasana pembelajaran dikelas akan lebih aktif dan menyenangkan yang membuat

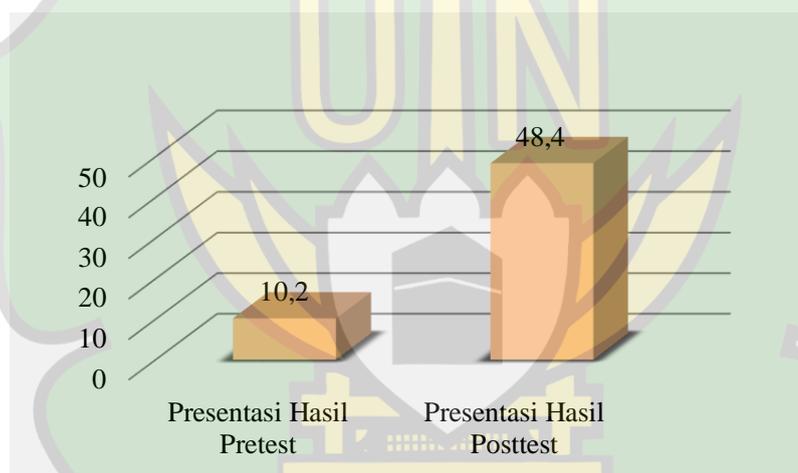
siswa terlibat dalam proses belajar mengajar sehingga akan berdampak kepada kemampuan peserta didik dalam menyelesaikan soalfisika menjadi lebih maksimal.

Pelajaran dengan bantuan *mind mapping* yang akan digunakan guru dalam pembelajaran akan lebih menghemat waktu dan lebih menarik perhatian siswa, karena dengan *mind mapping* guru tidak perlu mencatat di papan tulis untuk menjelaskan. Dengan *mind mapping* siswa akan lebih merasa lebih menarik karena *mind mapping* di buat semenarik mungkin sehingga siswa lebih memperhatikan penjelasan dari guru, dan akan membuat peserta didik untuk mengingat materi pelajaran yang telah diberi.

Berbeda dengan tanpa pembelajaran STAD berbantuan *mind mapping* dimana pembelajaran guru mendominasi dalam kelas sedangkan siswa hanya sebatas mendengar, menyimak, dan memperhatikan saja, otomatis kemampuan setiap anak berbeda sehingga menyebabkan siswa kurang terlibat dalam kegiatan pembelajaran. Siswa yang mendengarkan penjelasan guru dengan serius akan lebih baik hasil belajarnya dibandingkan dengan anak yang tidak fokus mendengarkan penjelasan guru.

Adapun hasil belajar siswa dilihat dari tes yang diberikan pada akhir pertemuan. Tes yang berbentuk uraian soal HOTS terdiri dari 5 soal dimana setiap soal memiliki bobot skor yang berbeda. Didapatkan nilai terendah Pretest adalah menunjukkan bahwa nilai rata-rata hasil pretest rendah 5 dan nilai rata-rata hasil pretest sedang 17 dan nilai rata-rata presentasi hasil pretest tinggi 30. Hal ini terjadi karena pada awal pembelajaran peserta didik belum diberikan perlakuan berupa metode pembelajaran dengan model STAD dan ditambah peserta didik

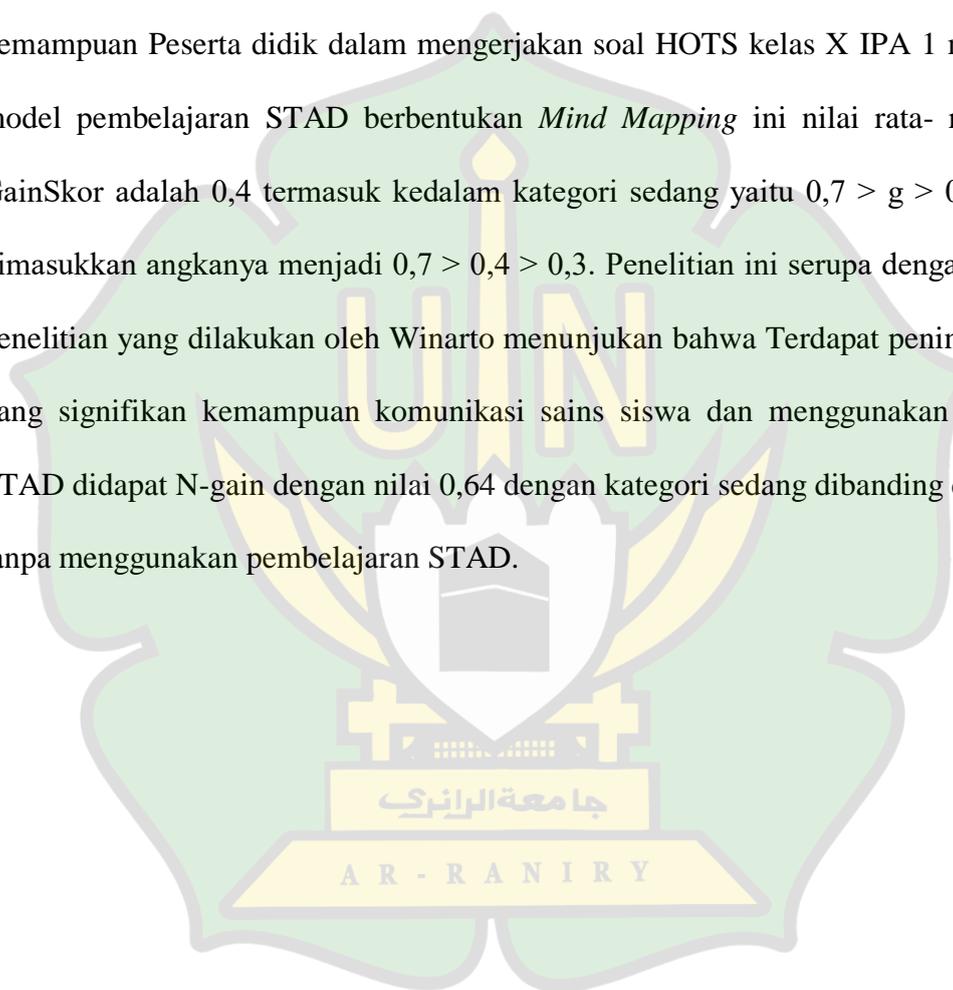
belum terbiasa mengerjakan Soal HOTS. Setelah diterapkan metode pembelajaran dengan model STAD berbantuan media *Mind Mapping*, selanjutnya peserta didik diberikan soal *Posttest* dengan kategori soal HOTS. Adapun nilai rata-rata Presentasi Hasil *Posttest* rendah 24, nilai rata-rata Presentasi Hasil *Posttest* sedang 33 dan dan nilai rata-rata Presentasi Hasil Pretest tinggi 82. Hal ini disebabkan karena setelah diberikan perlakuan model STAD berbantuan media *Mind Mapping* peserta didik kelas X IPA 1 lebih mudah dalam memahami materi dan memudahkan dalam hal mengingat materi yang dipelajari. Berikut grafik peningkatan kemampuan peserta didik kelas X IPA 1 dalam mengerjakan soal HOTS.



Gambar 4. 1 Grafik Peningkatan Kemampuan Peserta Didik Kelas X IPA 1 dalam Mengerjakan Soal HOTS

Maka dalam hal ini menunjukkan bahwa dari kenaikan nilai *Pretest* dan *Posttest* siswa rendah mengalami kenaikan 79,2% dan nilai rata-rata sedang 48,5% dan dan nilai rata-rata tinggi 63,4% dan untuk nilai rata-rata persentasenya kenaikan nilai siswa keseluruhannya adalah 79,09%. Maka dalam hal ini menunjukkan bahwa dari nilai rata-rata *Pretest* dan *Posttest* setiap kategori siswa seluruhnya

dalam mengerjakan soal HOTS mengalami kenaikan, dimana kemampuan siswa dalam mengerjakan soal HOTS di kelas eksperimen yang melalui uji N-gain, dengan 22 jumlah peserta didik kelas X IPA 1 dengan menggunakan tabel kategori N-gain, jika peningkatan tinggi menghasilkan $g \geq 0,7$, jika sedang $0,7 > g > 0,3$, dan jika rendah $g \leq 0,3$. Maka berdasarkan keterangan di atas, peningkatan kemampuan Peserta didik dalam mengerjakan soal HOTS kelas X IPA 1 melalui model pembelajaran STAD berbentuk *Mind Mapping* ini nilai rata-rata N-GainSkor adalah 0,4 termasuk kedalam kategori sedang yaitu $0,7 > g > 0,3$ jika dimasukkan angkanya menjadi $0,7 > 0,4 > 0,3$. Penelitian ini serupa dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Winarto menunjukkan bahwa Terdapat peningkatan yang signifikan kemampuan komunikasi sains siswa dan menggunakan model STAD didapat N-gain dengan nilai 0,64 dengan kategori sedang dibanding dengan tanpa menggunakan pembelajaran STAD.



BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilaksanakan mengenai pembelajaran fisika Penerapan *Student Team Achievement Division* (STAD) berbantuan Media *Mind Mapping* untuk meningkatkan Kemampuan Siswa Mengerjakan Soal HOTS pada Materi Dinamika Partikel Kelas X Di SMAN 1 Gunung Meriah diperoleh kesimpulan yaitu terdapat peningkatan kenaikan nilai *Pretest* dan *Posttest* siswa rendah mengalami kenaikan 79,2% dan nilai rata-rata sedang 48,5% dan nilai rata-rata tinggi 63,4% dan untuk nilai rata-rata persentasenya kenaikan nilai siswa keseluruhannya adalah 79,09%. Maka dalam hal ini menunjukkan bahwa dari nilai rata-rata *Pretest* dan *Posttest* setiap kategori siswa seluruhnya dalam mengerjakan soal HOTS mengalami kenaikan. Dalam hal ini dapat dikatakan bahwa dalam setiap kategori siswa dalam mengerjakan soal HOTS mengalami kenaikan dan darinialah nilai rata-rata *N-Gain* Skor adalah 0,4 sesuai dengan data hasil *Pretest* dan *Posttest* termasuk kedalam kategori sedang yaitu $0,7 > g > 0,3$, jika dimasukkan angkanya menjadi $0,7 > 0,4 > 0,3$.

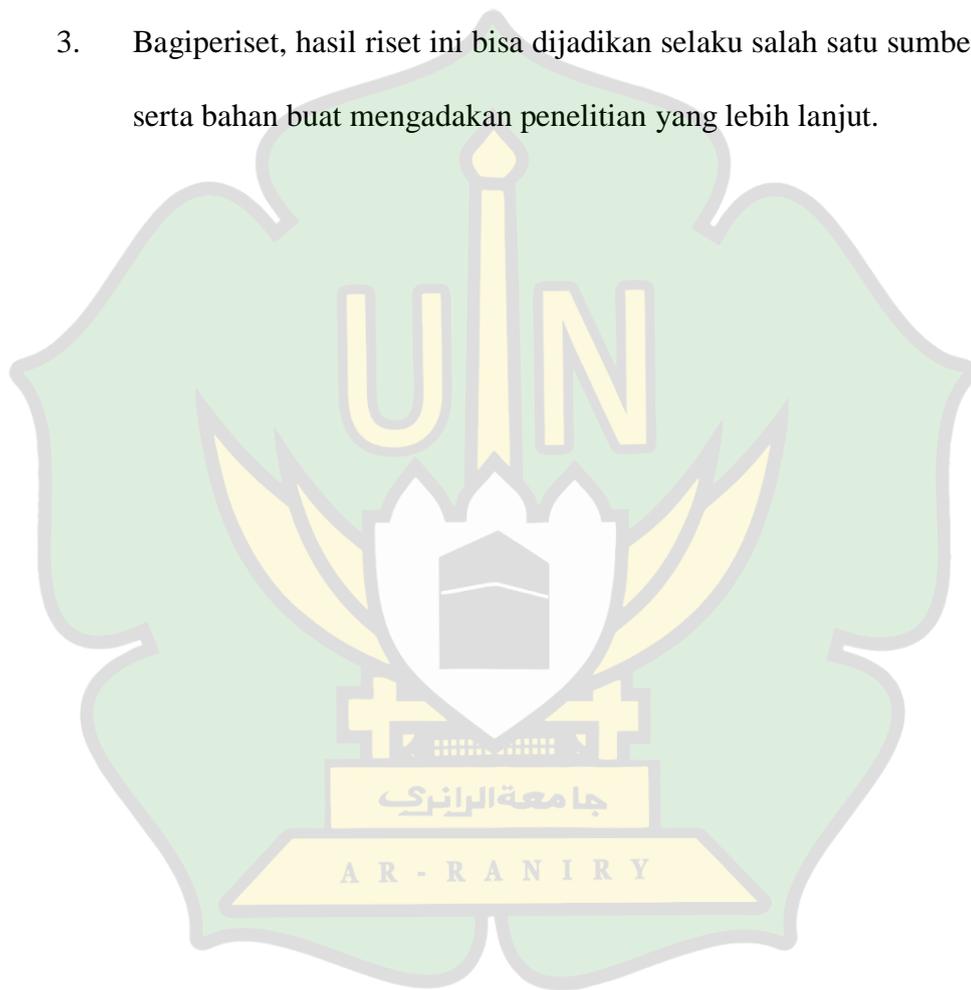
B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini, maka terdapat beberapa saran yang dapat penulis berikan:

1. Pembelajaran STAD (*Student Team Achievement Divions*) dapat dijadikan salah satu metode belajar oleh guru dalam peningkatan hasil

belajar siswa fisika dan kemampuan siswa dalam mengerjakan soal HOTS

2. Dalam proses pendidikan diharapkan guru bisa mengalokasikan waktu cocok dengan sintaks pendidikan supaya tercapai segala langkah-langkah pembelajaran STAD (*Student Team Achievement Divions*)
3. Bagiperiset, hasil riset ini bisa dijadikan selaku salah satu sumber data serta bahan buat mengadakan penelitian yang lebih lanjut.



DAFTAR ISI

Abdullah Sani, Ridwan. (2019). *Pembelajaran Berbasis HOTS*. (Tangerang: Tira Smart).

Abdullah, Mikrajuddin. (2006). *Fisika SMA dan Ma Jilid 1 Untuk Kelas 10*, Jakarta: Gelora aksara Pratama.

Ali Sofyan, Fuaddilah. (2019). "Implementasi HOTS Pada Kurikulum 2013". *Inventa: Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*. Vol III. No 1. ISSN:2598-6244P- ISSN: 2622-819X.

Anas, Muhammad. (2014). *Mengenal Metode Pembelajaran*, Pasuruan : CV Pustaka Hulwa.

Aprinawati, lis. (2017). "Menggunakan Model Peta Pikiran (*Mind Mapping*) untuk Meningkatkan Pemahaman Membaca Wacana Siswa Sekolah Dasar". *Elementary School Journal PGSD FIP UNIMED*. p-ISSN : 2407-4934 | e-ISSN : 2355-1747.

Ardiansyah, Muh. (2017). "Pengaruh Model Pembelajaran Mind Mapping Terhadap Hasil Belajar Ilmu Pengetahuan Sosial Pada Murid Kelas V SD Inpres Cambaya Kabupaten Gowa". *Skripsi*. Makassar: Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Makassar.

Arifin, Zainal. (2012). *Penelitian Pendidikan*. Jakarta: PT Remaja Rosdakarya.

Arikunto, Suharsimi. (2005). *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.

Buzon, Tony. (2008). *Buku Pintar Mind Map*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.

Dewiatmini, Pramita. (2010). "Upaya Meningkatkan Pemahaman Konsep Matematika Pada Pokok Bahasan Himpunan Siswa Kelas VII A SMP Negeri 14 Yogyakarta Dengan Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Student Teams Achievement Divisions (STAD)". *Skripsi*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.

Efendi Pohan, Albert dkk. (2020). *Micro Teaching Berbasis Pendekatan Ilmiah*. Jawa Barat: Cv. Adana Abimata.

Esminarto, dkk. (2016). "Implementasi Model STAD dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa". *BRILIANT: Jurnal Riset dan Konseptual*. Volume 1 Nomor 1, November 2016.

Hairunisa. (2017). “Penerapan Model Pembelajaran Student Facilitator And Explaining Dan Student Team Achievement Divisions Terhadap Kemampuan Komunikasi Sains dan Berpikir Kritis Siswa”. *Skripsi*. Palangka Raya : Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan. Institut Agama Islam Negeri Palangka Raya.

Hamidah, Ruhaini, dkk. (2016). “Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Student Teams Achievement Divisions (STAD) Terhadap Hasil Belajar Siswa SMP”. *Jurnal Inpafi*. Vol. 4, No. 4.

Hermati, Nene, Dkk. (2021). *Inovasi Pembelajaran Abad 21*. Surabaya: Global Aksara Press.

Kusairi S, Ach. (2020) . *Fisika Dasar Teknik*. Malang: Media Nusa Creativ.

Laa, Neli, Hendri Winata, dkk. (2017). “Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Student Teams Achievement Division Terhadap Minat Belajar Siswa”. *TERAMPIL: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Dasar*. Volume 4 Nomor 2. p-ISSN 2355-1925 e-ISSN 2580-8915.

Maryanti dan Laila Qadriah. (2021). “Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis dan Logis Matematik Siswa SMK Negeri 1 Sigli Melalui Model Kooperatif Tipe STAD Berbantuan Maple”. *Jurnal Sains Riset (JSR)*. Volume 9, Nomor 2, ISSN 2088-0952.

Mayang Intan, Fradia, dkk. (2020). “Kemampuan Siswa dalam Mengerjakan Soal HOTS (Higher Order Thinking Skills) pada Pembelajaran Matematika di Kelas V Sekolah Dasar”. *JPDI: Jurnal Pendidikan Dasar Indonesia*, Volum 5 Nomor 1. Page 6-10 p-ISSN: 2477-5940 e-ISSN: 2477-8435.

Nadia Hardjo, Fanny, dkk. (2017). “Model Pembelajaran Student Teams Achievement Divisions dengan Media Pop Up Card untuk Meningkatkan Hasil Belajar Biologi Kelas XI IPA 1 SMA Siliwangi Bogor”. *JPPS (Jurnal Penelitian Pendidikan Sains)*. 6(2), 1334–1339.

Nasir, Muhammad. (2005). *Metode Penelitian*. Bogor: Graha Indonesia.

Ni Putu Mega Artiwi dan Ign I Wayan Suwatra. (2019). “Penerapan Model Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Teams Achievement Division* (STAD)”. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran IPA Indonesia*. P-ISSN: 2615-742X and e-ISSN: 2615-7438 Volume 9 Nomor 3.

Noperiani, Shely. (2022). “Pengaruh Model Pembelajaran Conceptual Understanding Procedures Dengan Mind Mapping Terhadap *Higher Order Thinking Skill* Mata Pelajaran Biologi Kelas XI MIPA”. *Skripsi*.(Lampung: Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung).

Nur Cahyo, Ahmad dkk. (2020). “Kemampuan Mengerjakan Soal Berbasis Hots Siswa Kelas X SMK N 1 Percut Sei Tuan”. *Jurnal Prosiding Seminar Nasional PBSI-III*. pp. 279-288. ISSN 978-623-6984-07-9

Nurizki, Afrida. (2020). “Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Kelas X Pada Materi Hukum Newton Tentang Gerak Di Man I Pidie”. *Skripsi*. Banda Aceh: Fakultas Tarbiyah dan Keguruan. UIN Ar-Raniry).

Paryanto. (2020). *Implementasi Model Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD (Student Teams Achievement Division) Untuk Pelajaran Passing Dalam Permainan Bola Voli*, Malang: Ahlimedia Press.

Puji Astuti, Siwi. (2015). “Pengaruh Kemampuan Awal Dan Minat Belajar Terhadap Prestasi Belajar Fisika”. *Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA*. ISSN: 2088-351X.

Riyanto, Yatim. (2007). *Metodologi Penelitian Pendidikan kualitatif dan kuantitatif*. Surabaya: Unesa University

Sudianto dan Kisno. (2021). “Potret Kesiapan Guru Sekolah Dasar dan Manajemen Sekolah dalam Menghadapi Asesmen Nasional”. *Jurnal Akuntabilitas Manajemen Pendidikan*. Volume 9, No. 1.

Sudijono, Anas. (2007). *Pengantar Evaluasi Pendidikan*, Jakarta: Grafindo Persada.

Sudjana, Nana. (2011). *Pemalitian Hasil Proser Belajar Mengajar*. Bandung: Remaja Rosdakarya.

Sudjana. (2005). *Metode Statistik Edisi VI*. Bandung: Tarsito.

Sugyono. (2010). *Motode Penelitian Pendidikan Pendkatan Kuantitatif, Kualitatif, R&D*. Bandung : Alfabea.

Sumarsono, Joko. (2009). *Fisika Untuk SMA/MA Kelas X*, Jakarta : Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional.

Susanna. (2017). “Penerapan Teams Games Tournament (TGT) Melalui Media Kartu Domino Pada Materi Minyak Bumi Siswa Kelas XI MAN 4 Aceh Besar”. *Lantanida Journal*, Vol. 5 No. 2 (2017) 93-196.

Susanti, Sri. (2016). “Metode Mind Mapping Untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPS di Sekolah. *Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, Vol. I No. I.

Wahyu Maharani, Fitria, dkk. (2018).“Kemampuan Siswa dalam Menyelesaikan Soal UN Fisika Berdasarkan Tahapan Model Ideal pada Materi Listrik Statis”. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, Vol.7 No.2.

Yasir, Muhamad dan Elin Karlina. (2015). “Pengaruh Model Pembelajaran Stad Terhadap Hasil Belajar Mata Pelajaran Akuntansi”. *Research And Development Journal Of Education*. Vol. 2 No. 1. ISSN 2406-9744.



Lampiran 1

SURAT KEPUTUSAN PENGANGKATAN PEMBIMBING SKRIPSI

Nomor: B-7247/Un.08/FTK/KP.07.6/06/2022
TENTANG :
PERUBAHAN SURAT KEPUTUSAN DEKAN NOMOR: B-434/Un.08/FTK/KP.07.6/01/2021

FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY BANDA ACEH
DEKAN FTK UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

Menimbang : a. bahwa untuk kelancaran bimbingan dan ujian munaqasyah pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh maka dipandang Perlu Meninjau Kembali dan Menyempurnakan Keputusan Dekan Nomor: B-434/Un.08/FTK/KP.07.6/01/2021 tentang Pengangkatan Pembimbing skripsi Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh;

b. bahwa saudara yang tersebut nantinya 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 Tahun 2005 tentang Pengelolaan Keuangan Badan Layanan Umum;

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 Aceh menjadi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh;

7. Peraturan Menteri Agama RI Nomor 12 Tahun 2014, tentang Organisasi & Tata Kerja UIN Ar-Raniry Banda Aceh;

8. Peraturan Menteri 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 Pendidikan Fisika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh tanggal 14 Januari 2022.

MEMUTUSKAN:

Menetapkan :

PERTAMA : Mencabut Surat Keputusan Dekan FTK UIN Ar-Raniry Banda Aceh Nomor : B-434/Un.08/FTK/KP.07.6/01/2021 tanggal 19 Januari 2022;

KEDUA : Menunjuk Saudara:

1. Prof. Dr. Yusrizal, M.Pd sebagai Pembimbing Pertama

2. Rusydi, S.T., M.Pd sebagai Pembimbing Kedua

Untuk membimbing Skripsi :

Nama : Aisyah Mawaddah

NIM : 180204036

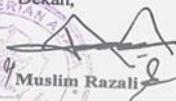
Prodi : Pendidikan Fisika

Judul Skripsi : Penerapan Student Team Achievement Division Berbantuan Mind Mapping untuk Meningkatkan Kemampuan Siswa Mengerjakan Soal HOTS pada Materi Dinamika Partikel Kelas X di SMAN 1 Gunung

KETIGA : Pembiayaan honorarium pembimbing pertama dan kedua diatas dibebankan pada DIPA UIN Ar-Raniry Banda Aceh Tahun 2021;

KEEMPAT : Surat Keputusan ini berlaku sampai Akhir Semester Genap Tahun Akademik 2021/2022;

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

Ditetapkan di : Banda Aceh
Pada Tanggal : 29 Juni 2022
A.n. Rektor
Dekan,

Muslim Razali



Tembusan :

1. Rektor UIN Ar-Raniry di Banda Aceh;

2. Ketua Prodi Pendidikan Fisika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan;

3. Pembimbing yang bersangkutan untuk dimaklumi dan dilaksanakan;

4. Yang bersangkutan.

Lampiran 2

SURAT IZIN MENGUMPULKAN DATA DARI DEKAN

5/21/22, 3:12 PM Document



**KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN**
Jl. Syekh Abdur Rauf Kopelsaa Darussalam Banda Aceh
Telepon : 0651- 7557321, Email : uin@ar-raniry.ac.id

Nomor : B-6360/Un.08/FTK.1/TL.00/05/2022
Lamp : -
Hal : *Penelitian Ilmiah Mahasiswa*

Kepada Yth,

1. Kepala Cabang Dinas Pendidikan Wilayah Kota Aceh Singkil
2. Kepala Sekolah SMAN 1 Gunung Meriah

Assalamu'alaikum Wr.Wb.
Pimpinan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dengan ini menerangkan bahwa:

Nama/NIM : AISYAH MAWADDAH / 180204036
Semester/Jurusan : VIII / Pendidikan Fisika
Alamat sekarang : Darussalam Banda Aceh

Saudara yang tersebut namanya diatas benar mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan bermaksud melakukan penelitian ilmiah di lembaga yang Bapak/Ibu pimpin dalam rangka penulisan Skripsi dengan judul **Penerapan STAD Berbantu Mind Mapping untuk Meningkatkan Kemampuan Siswa Mengerjakan Soal HOTS pada Materi Dinamika Partikel Kelas X di SMAN 1 Gunung Meriah**

Demikian surat ini kami sampaikan atas perhatian dan kerjasama yang baik, kami mengucapkan terimakasih.

Banda Aceh, 31 Mei 2022
an. Dekan
Wakil Dekan Bidang Akademik dan Kelembagaan,



Berlaku sampai : 30 Juni 2022 Dr. M. Chalis, M.Ag.

<https://siskad.ar-raniry.ac.id/e-mahasiswa/akademik/penelitian/cetak> 1/1

Lampiran 3

SURAT SELESAI MENGUMPULKAN DATA DARI SEKOLAH


PEMERINTAH ACEH
DINAS PENDIDIKAN
SEKOLAH MENENGAH ATAS NEGERI 1 GUNUNG MERIAH
 Jl. Rahmat Kampong Suka Makmur Kec. Gunung Meriah Kab. Aceh Singkil
 Email : sman1.gunungmeriahsingkil00@gmail.com Website : <http://www.sman1gumer.web.id/>


SURAT KETERANGAN
Nomor : 420 / 273 / 2022

Sesuai dengan surat Cabang Dinas Pendidikan Wilayah Kota Subulussalam dan Kab. Aceh Singkil Nomor : 421.5 / V / 627 / 2022, Perihal : Penelitian.. Dengan ini Kepala Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 1 Gunung Meriah Kecamatan Gunung Meriah Kabupaten Aceh Singkil, menerangkan bahwa :

Nama	: AISYAH MAWADDAH
NIM	: 180204036
Jurusan / Prodi	: Pendidikan Fisika

Benar yang namanya tersebut diatas telah selesai melakukan Penelitian dalam rangka penyusunan skripsi yang berjudul “ Penerapan STAD Berbantu Mind Mapping Untuk Meningkatkan Kemampuan Siswa Mengerjakan Sola HOTS Pada Materi Dinamika Partikel Kelas X”.

Demikian surat keterangan ini dibuat dengan sebenarnya untuk dapat dipergunakan seperlunya.

Suka Makmur, 16 Juni 2022
 Kepala Sekolah,

MUSREN, S.Pd
 NIP.19640102 198412 1 001



Lampiran 4

Lembar Keterangan Validasi Instrumen Penelitian

LEMBAR VALIDASI SOAL *PRETEST* DAN *POSTTEST*

Penerapan *Student Team Achievement Division* (STAD) Berbantuan Media *Mind Mapping* untuk Meningkatkan Kemampuan Siswa Mengerjakan Soal HOTS pada Materi Dinamika Partikel Kelas X di SMAN 1 Gunung Meriah

Mata Pelajaran	: Fisika
Materi Pokok	: Penerapan Hukum Newton
Kelas/Semester	: X/Genap
Penulis	: Aisyah Mawaddah
Nama Validator	: Prof. Dr. Yusrizal, M.Pd
Pekerjaan	: Dosen Pembelajaran Fisika

A. Petunjuk

1. Sebagai pedoman untuk mengisi validasi isi, bahasa dan penulis soal serta rekomendasi, hal-hal yang perlu diperhatikan antaralain:
 - a. Validasi isi
 - Kesesuaian soal dengan tujuan pembelajaran yang tercermin dalam indikator pencapaian hasil belajar.
 - Kejelasan perumusan petunjuk pengerjaan soal.
 - Kejelasan maksud soal.
 - b. Bahasa dan penulisan soal
 - Kesesuaian bahasa yang digunakan pada soal dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar.
 - Kalimat matematika soal yang tidak menafsirkan pengertian ganda.
 - Rumusan kalimat soal komutatif, menggunakan bahasa yang sederhana, mudah dimengerti dan menggunakan kata-kata yang dikenal siswa.
2. Berilah tanda cek list (✓) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut bapak/ ibu.

Keterangan :

V : Valid	SDP : Sangat mudah dipahami
CV : Cukup Valid	DP : Dapat dipahami
KV : Kurang Valid	KDP : Kurang dapat dipahami
TV : Tidak Valid	TDP : Tidak dapat dipahami
TR : Tidak digunakan tanpa revisi	

RK : Dapat digunakan dengan revisi kecil

RB : Dapat digunakan dengan revisi besar

PK : Belum dapat digunakan, masih perlu konsultasi

No soal	Validasi Isi				Bahasa dan Penulisan Soal				Rekomendasi			
	V	CV	KV	TV	SDP	DP	KDP	TDP	TR	RK	RB	PK
1		✓				✓				✓		
2		✓				✓				✓		
3		✓				✓				✓		
4		✓				✓				✓		
5		✓				✓				✓		

B. Komentar dan Saran Perbaikan

Nama dan datum soal diteliti dengan nama kelas

Clang, dan

Banda Aceh, 07 Juni 2022

Validator,

(Prof. Dr. H. H. L. M. P.)

جامعة الرانيري

AR-RANIRY

b. Kesesuaian urutan kegiatan pembelajaran Fisika yang implementasinya menggunakan Cooperative Learning tipe TAD				✓	
c. Kesesuaian uraian kegiatan siswa dan guru untuk setiap tahap pembelajaran dengan aktivitas pembelajaran Fisika yang implementasinya menggunakan Cooperative Learning tipe STAD			✓		
d. Kejelasan skenario pembelajaran (tahap-tahap kegiatan pembelajaran; awal, inti, penutup)			✓		
e. Kelayakan sebagai perangkat pembelajaran			✓		

C. Penilaian umum

Rekomendasi kesimpulan penilaian secara umum *):

a. RPP ini:

- 1 : Tidak baik
- 2 : Kurang baik
- 3 : Cukup baik
- 4 : Baik
- 5 : Baik sekali

b. RPP ini:

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

*) lingkirlah nomor angka sesuai penilaian Bapak/Ibu

D. Komentar dan saran perbaikan

Dapat digunakan sesuai format

.....

.....

جامعة الرانير

Banda Aceh, 01 Juni 2022

Validator,

AR-RANIR

Fera Annisa, M.Sc

NIDN. 2005018703

c. Kesesuaian uraian kegiatan siswa dan Guru untuk setiap tahap pembelajaran dengan aktivitas pembelajaran Fisika yang implementasinya menggunakan <i>Cooperative Learning</i> tipe STAD					✓
d. Kejelasan skenario pembelajaran (tahap-tahap kegiatan pembelajaran; awal, inti penutup)					✓
e. Kelayakan sebagai perangkat pembelajaran					✓

C. Penilaian umum

Rekomendasi/kesimpulan penilaian secara umum *):

a. RPP ini:

- 1 : Tidak baik
- 2 : Kurang baik
- 3 : Cukup baik
- 4 : Baik
- 5 : Baik sekali

b. RPP ini:

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

(*) lingkarkanlah nomor/angka sesuai penilaian Bapak/Ibu

D. Komentor dan saran perbaikan

Dapat digunakan sedikit revisi

Banda Aceh, 06 Juni 2022

Validator,

جامعة الرانير

AR - RANIR

Juniar Afrida, M.Pd

NIDN. 2020068901

	c. Kejelasan petunjuk atau arahan					✓	
III	Isi						
	a. Kesesuaian dengan tingkat kognitif siswa			✓			
	b. Kesesuaian dengan silabus				✓		
	c. Kesesuaian dengan model inkuiri bebas berbasis <i>Student Team Achievement Division (STAD)</i>			✓			
	d. Metode Penyajian			✓			
	e. Kelayakan sebagai perangkat pembelajaran					✓	

C. Penilaian umum

Rekomendasi/kesimpulan penilaian secara umum *):

a. RPP ini:

- 1 : Tidak baik
- 2 : Kurang baik
- 3 : Cukup baik
- ④ : Baik
- 5 : Baik sekali

b. RPP ini:

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

*) lingkarihlah nomor/angka sesuai penilaian Bapak/Ibu

D. Komentar dan saran perbaikan

.....

.....

.....

.....

Banda Aceh, 07 Juni 2022

Validator,

Musdar

Musdar, M.Pd

NIDN. 1317078901

A R - R A N I R Y

C. Penilaian umum

Kesimpulan penilaian secara umum *):

a. LKPD ini:

- 1 : Tidak baik
- 2 : Kurang baik
- 3 : Cukup baik
- 4 : Baik
- 5 : Baik sekali

b. LKPD ini:

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

*) lingkari nomor/angka sesuai penilaian Bapak/Ibu

D. Komentar dan saran perbaikan

.....

.....

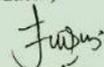
.....

.....

.....

Banda Aceh, 01 Juni 2022

Validator,


Fera Annisa, M.Sc

NIDN. 2005018703

جامعة الرانيري
A R - R A N I R Y

LEMBAR VALIDASI LKPD

Penerapan *Student Team Achievement Division* (STAD) Berbantuan *Media Mind Mapping* untuk Meningkatkan Kemampuan Siswa Mengerjakan Soal HOTS pada Materi Dinamika Partikel Kelas X di SMAN 1 Gunung Meriah

Mata Pelajaran : Fisika
 Materi Pokok : Penerapan Hukum Newton
 Kelas/Semester : X/Genap
 Penulis : Aisyah Mawaddah
 Nama Validator : Juniar Afrida, M.Pd.
 Pekerjaan : Dosen Pembelajaran Fisika

A. Petunjuk

Berilah tanda cek list (✓) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Bapak/Ibu!

Keterangan:

1: "tidak valid"

2: "kurang valid"

3: "cukup valid"

4: "valid"

5: "sangat valid"

B. Penilaian ditinjau dari beberapa aspek

No	Aspek yang Dinilai	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
I	Format					
	a. Kejelasan pembagian materi					✓
	b. Memiliki daya tarik					✓
	c. LKPD disajikan secara sistematis					✓
	d. Setiap kegiatan yang disajikan mempunyai tujuan yang jelas					✓
	e. Kesesuaian antara fisik LKPD dengan siswa					✓
	f. Penyajian LKPD dilengkapi dengan gambar dan ilustrasi					✓
II	Isi					
	a. Isi LKPD mudah dipahami kontekstual					✓
	b. Materi pembelajaran sesuai dengan tujuan pembelajaran					✓
	c. Aktivitas siswa dirumuskan dengan jelas dan operasional					✓
	d. Materi pembelajaran disajikan dengan lengkap					✓
	e. Penyajian materi sesuai dengan langkah Pembelajaran berbasis STAD					✓
III	Bahasa					
	a. Penggunaan bahasa sesuai dengan EYD					✓
	b. Kesesuaian kalimat dengan tingkat perkembangan siswa					✓
	c. Mendorong minat untuk bekerja					✓

d.	Kesederhanaan struktur kalimat				✓	
e.	Kalimat yang digunakan jelas, dan mudah dimengerti				✓	
f.	Kejelasan petunjuk atau arahan				✓	
g.	Bahasa yang digunakan komunikatif				✓	

C. Penilaian umum

Kesimpulan penilaian secara umum ?:

a. LKPD ini:

- 1 : Tidak baik
- 2 : Kurang baik
- 3 : Cukup baik
- 4 : Baik
- 5 : Baik sekali

b. LKPD ini:

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

*) lingkari nomor/angka sesuai penilaian Bapak/Ibu

D. Komentar dan saran perbaikan

.....

.....

.....

.....

.....

جامعة الرانيري

Banda Aceh, 06 Juni 2022

AR - RANIRI Validator,

Juniar Afrida
Juniar Afrida, M.Pd
 NIDN. 2020068901

c. Kalimat yang digunakan jelas,dan mudah dimengerti				✓		
f. Kejelasan petunjuk atau arahan					✓	
g. Bahasa yang digunakan komunikatif					✓	

C. Penilaian umum

Kesimpulan penilaian secara umum *):

a. LKPD ini:

- 1 : Tidak baik
- 2 : Kurang baik
- 3 : Cukup baik
- ④ : Baik
- 5 : Baik sekali

b. LKPD ini:

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

*) lingkari nomor/angka sesuai penilaian Bapak/Ibu

D. Komentar dan saran perbaikan

Diperjelas lagi langkah-langkah

.....

.....

.....

.....

Banda Aceh, 07 Juni 2017

Validator,

Musdar
Musdar, M.Pd
NIDN. 1317078901

Lampiran 5

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)**

Satuan Pendidikan	: SMA
Mata Pelajaran	: FISIKA
Kelas/Semester	: X/ II (Genap)
Materi Pelajaran	: Dinamika Partikel
Sub Materi Pelajaran	: Penerapan Hukum Newton
Alokasi Waktu	: 2 x 45 menit (2 JP)

A. Kompetensi Inti

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

B. Kompetensi Dasar (KD) dan Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)

Kompetensi Dasar (KD)	Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)
Pertemuan 1	
<p>3.6 Menganalisis interaksi pada gaya serta hubungan antara gaya, massa dan gerak lurus benda serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.</p>	<p>3.6.1 Mendeteksi gerak suatu benda pada bidang datar penerapan hukum Newton</p> <p>3.6.2 Menguraikan gerak dua benda yang saling bersentuhan pada penerapan hukum Newton</p> <p>3.6.3 Menganalisis gerak suatu benda pada bidang miring</p>
<p>4.6 Melakukan percobaan berikut presentasi hasilnya terkait gaya serta hubungan gaya, massa dan percepatan dalam gerak lurus benda dengan menerapkan metode ilmiah</p>	<p>4.7.1 Mengerjakan pemecahan masalah-masalah untuk menyelidiki interaksi gaya serta hubungan gaya, massa, dan percepatan dalam gerak lurus dalam kehidupan sehari-hari</p> <p>4.7.2 Melakukan presentasi hasil percobaan dalam bentuk laporan tertulis</p>
Pertemuan 2	
<p>3.6 Menganalisis interaksi pada gaya serta hubungan antara gaya, massa dan gerak lurus benda serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.</p>	<p>3.6.4 Menganalisis gerak suatu benda yang dihubungkan dengan katrol pada penerapan hukum Newton</p> <p>3.6.5 Menganalisis gerak suatu benda di dalam lift datar pada penerapan hukum Newton.</p>
<p>4.6 Melakukan percobaan berikut presentasi hasilnya terkait interaksi gaya serta hubungan gaya, massa, dan percepatan dalam gerak lurus serta makna fisiknya</p>	<p>4.6.1 Mengerjakan pemecahan masalah-masalah untuk menyelidiki interaksi gaya serta hubungan gaya, massa, dan percepatan dalam gerak lurus dalam kehidupan sehari-hari</p> <p>4.6.2 Melakukan presentasi hasil percobaan dalam bentuk laporan tertulis</p>

C. Tujuan Pembelajaran

Setelah pembelajaran dilakukan siswa diharapkan :

- 3.7.1 Siswa mampu mendeteksi gerak suatu benda pada bidang datar pada penerapan hukum Newton dengan benar sesuai dengan buku bacaan
- 3.7.2 Siswa mampu menguraikan gerak dua benda yang saling bersentuhan pada penerapan hukum Newton dengan benar sesuai dengan buku bacaan
- 3.7.3 Siswa mampu menganalisis gerak suatu benda pada bidang miring dengan benar sesuai dengan buku bacaan
- 3.7.4 Siswa mampu menganalisis gerak suatu benda yang dihubungkan dengan katrol pada penerapan hukum Newton dengan benar sesuai dengan buku bacaan
- 3.7.5 Siswa mampu menganalisis gerak suatu benda di dalam lift datar pada penerapan hukum Newton dengan benar sesuai dengan buku bacaan
- 4.7.1 Siswa mampu mengerjakan pemecahan masalah- masalah untuk menyelidiki interaksi gaya serta hubungan gaya, massa, dan percepatan dalam gerak lurus dalam kehidupan sehari-hari LKPD
- 4.7.2 Siswa mampu melakukan presentasi hasil percobaan dalam bentuk laporan tertulis dengan cermat sesuai dengan hasil laporan yang telah dibuat

D. Materi Pelajaran

Penerapan Hukum Newton

- 1. Gerak benda pada bidang datar
- 2. Gerak benda dua buah benda yang saling bersentuhan Pada bidang datar
- 3. Gerak benda pada bidang miring
- 4. Gerak benda yang dihubungkan dengan katrol
- 5. Gerak benda di dalam lift datar

E. Pendekatan / Model dan Metode Pembelajaran

- 1. Pendekatan : Saintifik
- 2. Model Pembelajaran : STAD (*Student Teams Achievement Divisions*)
- 3. Metode : Ceramah, tanya jawab, demonstrasi, diskusi, dan eksperimen

F. Media/ Alat, dan Bahan Pembelajaran

- 1. Media/ Alat : Proyektor, Laptop dan Papan Tulis
- 2. Bahan Pembelajaran : Power point, LKPD dan *Mind Mapping*

G. Sumber Belajar:

1. Buku

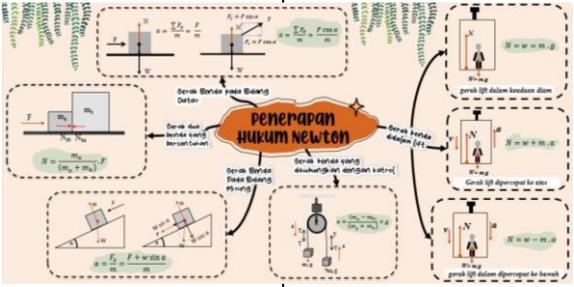
- Supiyanto, (2007), *Fisika Untuk SMA Kelas X*, Phibeta, Jakarta
- Joko Sumarsono, *Fisika: Untuk SMA/MA Kelas X*, (Jakarta Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional, 2009).
- Kanginan, Martin, (2013), *Fisika untuk SMA Kelas X*, Jakarta, Erlangga
- Internet

H. Langkah-Langkah Pembelajaran

Pertemuan Pertama (2 x 45 menit)

No	Sintaks Pembelajaran Model STAD	Pendekatan Saintifik	Kegiatan Pembelajaran		HOTS/ literasi/ karakter	Waktu
			Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa		
1	Kegiatan Awal (Pendahuluan)					
			<p>Guru Mempersiapkan siswa untuk belajar</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru membuka pelajaran dengan salam dan dilanjutkan dengan meminta salah seorang peserta didik memandu doa sebelum memulai pelajaran Guru menyiapkan kondisi kelas dengan menanyakan kabar kepada peserta didik, selanjutnya mengabsen peserta didik yang tidak masuk. Guru menjelaskan tentang model pembelajaran yang akan digunakan dalam proses pembelajaran yaitu pembelajaran STAD (<i>Student Teams Achievement Divisions</i>) berbantuan <i>Mind Mapping</i> 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa menjawab salam dan salah seorang peserta didik memandu doa sebelum memulai pelajaran Siswa menjawab pertanyaan guru dan menjawab kehadirannya Siswa mendengarkan penjelasan guru tentang model pembelajaran yang akan digunakan dalam proses pembelajaran 	<p>Karakter : Inisiatif</p> <p>Berfikir kritis, Iman dan takwa</p>	<p>1 menit</p> <p>2 menit</p> <p>2 menit</p>

	<p style="text-align: center;">Fase1 Penyampaian Tujuan dan Motivasi</p>	<p style="text-align: center;">Apersepsi</p> <p style="text-align: center;">Motivasi</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan <i>pretest</i> kepada siswa. • Guru me-review dan mengajukan beberapa pertanyaan untuk mengingatkan kembali siswa tentang konsep hukum Newton • Memotivasi siswa dengan cara menunjukan contoh-contoh penerapan hukum Newton dalam kehidupan sehari- hari : <i>Pernahkan kalian saat berada didalam mobil, tubuh kita akan bergerak kebelakang ketika tiba-tiba mobil bergerak kedepan. Mengapa demikian? Prinsip apakah yang berperan penting dalam peristiwa tersebut</i> <i>Dan juga saat sebelumkita mendorong kereta belanja, yang awalnya diam akan tetap diam? ini berlaku gaya $\Sigma F = 0$, hukum Newton 1, sedangkan saat kita sudah mendorong dengan memberikan gaya maka kereta belanjanya aka terus berjalan tanpa ada gaya luar yang memberhentikanannya?. Maka nilai $\Sigma F = m.a$, hukum newton 2, dan saat kita berjalan atau mendorong dinding apa yang terjadi pada kita yang mendorongnya? yang terjadi pada dinding akan timbul gaya $F_{aksi} = -F_{reaksi}$, hukum Newton 3.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa mengerjakan soal pretest yang diberikan guru. • Siswa mendengarkan penjelasan guru dan menjawab pertanyaan yang diajukan • Siswa mendengarkan penjelasan guru 	<p style="text-align: center;">16 menit</p>	<p style="text-align: center;">3 menit</p>
--	---	--	---	---	---	--

					
<p>Fase 4 Elaborasi</p>	<p>Mengumpulkan informasi / Mencoba</p> <p>Mengasosiasi</p> <p>Mengkomunikasikan:</p>	<ul style="list-style-type: none"> Guru membagikan LKPD kepada setiap kelompok, yang berkaitan dengan penerapan hukum Newton Guru memberikan kesempatan pada setiap kelompok untuk berdiskusi memahami materi pelajaran yang sudah diberikan guru dengan pengetahuan yang mereka punya. Masing-masing kelompok diarahkan oleh guru untuk menyelesaikan masalah di LKPD Guru mengamati kerja siswa dalam kelompok dan memberikan bantuan jika ada yang mengalami kesulitan Setiap kelompok mempresentasikan hasil kerja kelompok yang di mana perwakilan untuk presentasi dipilih oleh guru maka itu setiap anggota kelompok harus benar-benar memahami hasil kerja kelompoknya dan kelompok lain memberikan tanggapan 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa menerima LKPD yang diberikan guru Siswa melakukan diskusi memahami materi pelajaran yang sudah diberikan guru dengan pengetahuan yang mereka punya. siswa menyelesaikan masalah atau soal yang berkaitan dengan materi pelajaran dengan menggunakan LKPD siswa berkerjasama dalam kelompok dan meminta bantuan jika mengalami kesulitan siswa mempresentasikan hasil kerja kelompoknya dan memberikan tanggapan kepada kelompok presentasi 	<p>Karakter:</p> <p>Rasa ingin tahu, Kritis, kerjasama Tim, Bertanggung Jawab.</p>	<p>5 menit</p> <p>20 menit</p>

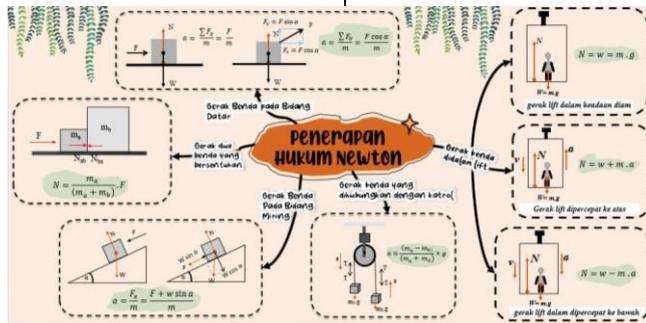
			kepada kelompok presentasi			
	Fase 5 Evaluasi Kuis		<ul style="list-style-type: none"> Guru mengarahkan siswa dalam melakukan kuis Siswa diminta untuk duduk sedikit berjarak dan menyiapkan diri untuk mengerjakan kuis Siswa mengerjakan soal kuis secara individu tetapi skor yang didapatkan secara individu akan dijumlahkan dengan anggota kelompok dan dibagi sebanyak anggota kelompok, dan hasil akhirnya menjadi nilai kelompok dan setiap individu 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa mengerjakan kuis yang diberikan guru Siswa mendengarkan arahan guru dan duduk sedikit berjarak Siswa mengerjakan soal kuis secara individu 	<p>Literasi : baca tulis, literasi informasi</p> <p>Karakter: Rasa ingin tahu,kritis, kerjasama Tim</p>	7 menit
3	Kegiatan Akhir (Penutup)					
	Fase 6 Penghargaan Prestasi Tim	Konfirmasi	<ul style="list-style-type: none"> Guru menentukan kelompok terbaik berdasarkan total skor yang diperoleh masing-masing kelompok dan memberikan penghargaan. Guru menyampaikan kepada siswa untuk belajar di rumah terkait materi selanjutnya yaitu gerak benda yang dihubungkan dengan katrol gerak benda di dalam lift datar Guru menutup pembelajaran dengan berdoa bersama dan mengucapkan Salam penutup. 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa menerima apresiasi dari guru dan menerima penghargaan. Siswa mendengarkan arahan guru untuk belajar di rumah terkait materi selanjutnya Siswa melakukan doa bersama dan menjawab salam penutup dari guru 		1 menit 2 menit

Pertemuan kedua (2 x 45 menit)

No	Sintaks Pembelajaran Model STAD	Pendekatan Saintifik	Kegiatan Pembelajaran		HOTS/ literasi/ karakter	Waktu
			Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa		
1	Kegiatan Awal (Pendahuluan)					
			<p>Guru Mempersiapkan siswa untuk belajar</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru membuka pelajaran dengan salam dan dilanjutkan dengan meminta salah seorang peserta didik memandu doa sebelum memulai pelajaran Guru menyiapkan kondisi kelas dengan menanyakan kabar kepada peserta didik, selanjutnya mengabsen peserta didik yang tidak masuk. Guru me-review dan mengajukan beberapa pertanyaan untuk mengingatkan kembali siswa tentang konsep materi sebelumnya Memotivasi siswa dengan cara menunjukkan contoh-contoh penerapan hukum Newton dalam kehidupan sehari-hari : <p><i>Apakah anak- anak ibu semua pernah menimba air, bagaimana cara kamu menimba air itu, apakah menggunakan katrol atau manual menggunakan tangan,</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> Siswa menjawab salam dan salah seorang peserta didik memandu doa sebelum memulai pelajaran Siswa menjawab pertanyaan guru dan menjawab kehadirannya Siswa mendengarkan penjelasan guru dan menjawab pertanyaan yang diajukan Siswa mendengarkan penjelasan guru dan menjawab pertanyaan yan diajuakn guru 	<p>Karakter : Inisiatif</p> <p>Berfikir kritis, Iman dan takwa</p>	<p>1 menit</p> <p>2 menit</p> <p>2 menit</p> <p>2 menit</p>

	Fase 1 Penyampaian Tujuan dan Motivasi		<p><i>kira- kira lebih mudah yang mana ??</i></p> <p><i>kenapa saat kita menaiki lift kita merasakan seperti melayang saat lift turun kebawaah dan terasa sangat berat saat lift naik keatas?</i></p> <p><i>Sama halnya saat kita menuruni sebuah turunan/ lembah, badan kita akan terasa ringan dan saat hendak menanjak naik badan kita akan tersa berat</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Guru menyampaikan tujuan pembelajaran, dan kegiatan pembelajaran 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa mendengarkan penjelasan guru tentang tujuan pembelajaran yang hendak dicapai 		1 menit
2	Kegiatan Inti					
	Fase 2 Membentuk Belajar Kelompok	Kolaborasi	<ul style="list-style-type: none"> Siswa diminta untuk berkumpul kembali sesuai kelompok di pertemuan 1 dan membagi lembar kerja peserta didik (LKPD 2) untuk tiap kelompok. 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa mengelompokkan diri sesuai kelompok yang sudah diberikan 	Karakter :	1 menit
	Fase 3 Kegiatan Eksplorasi Menjelaskan Informasi	Mengamati Menanya	<ul style="list-style-type: none"> Guru meminta siswa mengamati cara kerja pada katrol dan lift dalam kehidupan Guru meminta peserta didik bertanya tentang materi dari proses mengamati yang telah dilakukan jika ada yang belum dipahami Guru menjelaskan materi Penerapan Hukum Newton menggunakan <i>Mind Mapping</i> dan mengajak siswa untuk menentukan gaya- gaya 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa mengati cara kerja katrol dan lift sesuai pengetahuan awal mereka Siswa bertanya materi yang belum dipahami Siswa mendengarkan penjelasan guru dan menentukan gaya- gaya apa saja yang bekerja pada benda sesuai bidangnya 	Mengamati danRasa ingin tahu	3 menit

		<p>apa saja yang bekerja pada benda sesuai bidangnya serta menggambarannya</p>	<p>serta menggambarannya</p>	<p>Literasi : Mencari Informasi, menganalisis dan mengamati</p>	<p>15 menit</p>
<p>Fase 4 Elaborasi</p>	<p>Mengumpulkan informasi / Mencoba</p> <p>Mengasosiasikan</p> <p>Mengkomunikasikan:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan kesempatan pada setiap kelompok untuk berdiskusi memahami materi pelajaran yang sudah diberikan guru • Masing-masing kelompok menyelesaikan masalah atau soal yang berkaitan dengan materi pelajaran dengan menggunakan LKPD 2 • Guru mengamati kerja siswa dalam kelompok dan memberikan bantuan jika ada yang mengalami kesulitan • Setiap kelompok mempresentasikan hasil kerja kelompok yang di mana perwakilan untuk presentasi dipilih oleh guru maka itu setiap anggota kelompok harus benar-benar memahami hasil kerja kelompoknya dan kelompok lain memberikan tanggapan kepada kelompok presentasi 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa melakukan berdiskusi memahami materi pelajaran yang sudah diberikan guru • siswa menyelesaikan masalah atau soal yang berkaitan dengan materi pelajaran dengan menggunakan LKPD • siswa mempresentasikan hasil kerja kelompoknya dan memberikan tanggapan kepada kelompok presentasi 	<p>Karakter: Rasa ingin tahu, Kritis, kerjasama Tim, Bertanggung Jawab.</p>	<p>1 menit</p> <p>30 menit</p>



	<p>Fase 5 Evaluasi Kuis</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Guru mengarahkan siswa dalam melakukan kuis • Siswa diminta untuk duduk sedikit berjarak dan menyiapkan diri untuk mengerjakan kuis • Siswa mengerjakan soal kuis secara individu tetapi skor yang didapatkan secara individu akan dijumlahkan dengan anggota kelompok dan dibagi sebanyak anggota kelompok, dan hasil akhirnya menjadi nilai kelompok dan setiap individu 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa mengerjakan kuis yang diberikan guru • Siswa mendengarkan arahan guru dan duduk sedikit berjarak • Siswa mengerjakan soal kuis secara individu 	<p>Literasi : baca tulis, literasi informasi</p> <p>Karakter: Rasa ingin tahu,kritis, kerjasama Tim</p>	<p>10 menit</p>
3	Kegiatan Akhir (Penutup)					
	<p>Fase 6 Penghargaan Prestasi Tim</p>	<p>Konfirmasi</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan <i>posttest</i> kepada siswa untuk menguji pemahaman mereka terkait materi yang sudah dipelajari tentang penerapan Hukum Newton • Guru memeriksa hasil kuis siswa • Guru menentukan kelompok terbaik dengan mentotalkan seluruh perolehan hasil kerja kelompok dari 2 pertemuan berdasarkan total skor yang diperoleh masing-masing kelompok dan memberikan penghargaan. 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa menerima soal <i>posttest</i> dari guru • Siswa menerima apresiasi dari guru dan menerima penghargaan. 		<p>20 menit</p> <p>1 menit</p>

		<ul style="list-style-type: none"> • Siswa diminta untuk mengevaluasi kembali materi yang telah dipelajari. • Guru menutup pembelajaran dengan berdoa bersama dan mengucapkan salam penutup. 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa melakukan evaluasi kembali materi yang telah dipelajari. • Siswa melakukan doa bersama dan menjawab salam penutup dari guru 		1 menit
--	--	--	--	--	--------------------

I. Penilaian Hasil Pembelajaran

Teknik dan instrumen penilaian

No	Aspek Penilaian	Teknik	Bentuk Instrumen
1	Sikap	Observasi sikap ilmiah selama pembelajaran	Lembar observasi sikap ilmiah
2	Pengetahuan	Lembar Tes Tertulis	Soal essay berbasis HOTS berdasarkan kemampuan peserta didik dalam menyelesaikan soal yang di berikan
3	Keterampilan	Observasi	Lembar pengamatan keterampilan

Banda Aceh,2022

Mengetahui,
Kepala SMA

Guru Mata Pelajaran

.....
NIP.

Aisyah Mawaddah

NIM:

H. Dinamika Partikel

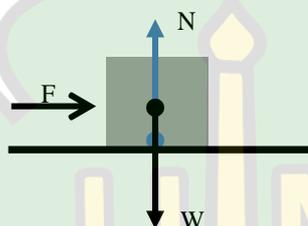
1. Pengertian Dinamika Partikel

Gerak adalah proses berpindahnya suatu benda dari satu titik ke titik lain. Syarat utama benda dikatakan bergerak adalah adanya perubahan posisi benda terhadap titik acuan. Karena titik acuan bisa berbeda-beda, maka gerak benda bersifat relatif. Ilmu mekanika yang mempelajari tentang gerakan benda-benda dengan memperhatikan gaya-gaya yang bekerja pada benda tersebut disebut "Dinamika" karena benda-benda ini diperlakukan sebagai partikel maka disebut Dinamika Partikel.

2. Penerapan Hukum Newton

a. Gerak Benda pada Bidang Datar

Penerapan hukum Newton pada bidang datar dalam kehidupan sehari-hari sering kita jumpai misalnya menarik koper, mendorong lemari, mendorong meja, mendorong kerta belanja, dan sebagainya. Untuk menambah wawasanmu tentang penerapan hukum gerak Newton pada bidang datar bacalah uraian materi berikut! Misalnya, Toni mendorong sebuah koper searah sumbu x, dengan gaya F di atas lantai licin.



Gambar 2. 2 Skema mendorong benda dengan gaya mendatar beserta uraian gayanya

Karena gaya bekerja searah sumbu x, maka percepatan $a = 0$, sehingga komponen-komponen gaya yang bekerja pada sumbu y, sesuai konsep hukum II Newton dinyatakan:

$$\sum F_y = N - w \quad (2.1)$$

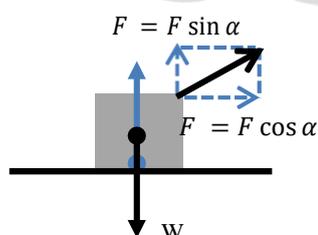
$$0 = N - W \quad (2.2)$$

$$N = W = m \cdot g \quad (2.3)$$

Sementara itu, komponen gaya yang bekerja pada sumbu x adalah $\sum F_x = F$, dan kardus bergerak searah sumbu x sehingga memiliki percepatan a

$$a = \frac{\sum F_x}{m} = \frac{F}{m} \quad (2.4)$$

Jika benda ditarik dengan gaya F dilantai licin, dan membentuk sudut θ terhadap horizontal, maka F dapat diuraikan atas dua komponen yang searah dan tegak lurus. Penguraian tersebut dimaksudkan untuk memudahkan perhitungan, Komponen F yang sejajar dengan bidang datar adalah $F \cos \alpha$ yang tegak lurus bidang datar adalah $F \sin \alpha$. Perhatikan gambar 2.3



Gambar 2. 3 Skema menarik sebuah benda dengan Gaya F yang membentuk sudut θ dengan arah horizontal.

Dengan demikian, percepatan benda pada arah horizontal adalah

$$F_x = F \cos \alpha \quad (2.5)$$

$$a = \frac{\sum F_x}{m} = \frac{F \cos \alpha}{m} \quad (2.6)$$

Gaya total dalam arah vertikal yang bekerja pada benda

$$F_y = F \sin \alpha + N - W \quad (2.7)$$

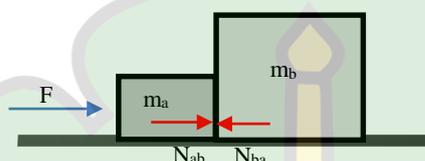
Dengan demikian, percepatan benda pada arah vertikal, maka $N=0$ adalah

$$F_y = F \sin \alpha - W \quad (2.8)$$

$$a = \frac{\sum F_y}{m} = \frac{F \sin \alpha - w}{m} \quad (2.9)$$

3. Gerak dua benda yang bersentuhan

Dua benda m_a , dan m_b , bersentuhan dan diletakkan pada bidang datar licin. Jika benda m_a , didorong dengan gaya F , maka besarnya gaya kontak antara benda m_a dan m_b adalah F_{ab} , dan F_{ba} . Kedua gaya tersebut sama besar tetapi arahnya berlawanan. Menurut hukum II Newton permasalahan tersebut dapat ditinjau sebagai berikut



Gambar 2. 4 Gerak dua benda yang bersentuhan

Gaya yang bekerja pada benda pertama adalah $\sum F_x = m_a \cdot a$ atau $F - N_{ab} = m_a \cdot a$. Gaya yang bekerja pada benda kedua adalah $\sum F_x = m_b \cdot a$ atau $N_{ab} = m_b \cdot a$. Karena N_{ab} dan N_{ba} merupakan pasangan aksi reaksi, maka besar keduanya sama. Sehingga Anda juga dapat menuliskan persamaan $N_{ba} = m_a \cdot a$. maka persamaannya adalah:

$$F - m_b \cdot a = m_a \cdot a \quad (2.10)$$

$$F = m_a \cdot a + m_b \cdot a \text{ atau } F = (m_a + m_b) \cdot a \quad (2.11)$$

$$a = \frac{F}{(m_a + m_b)} \quad (2.12)$$

Dengan demikian persamaan gaya kontak antara benda m_a adalah sebagai berikut .

$$a = \frac{F}{(m_a + m_b)}$$

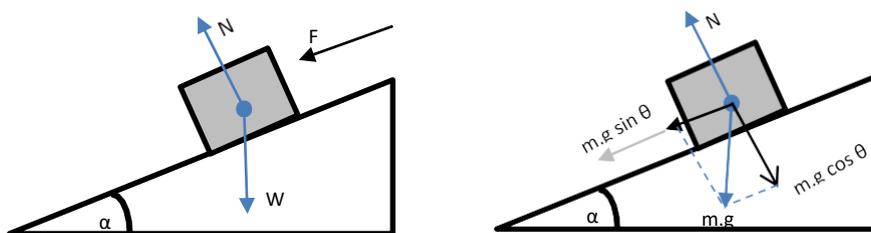
$$\frac{N}{m_a} = \frac{F}{(m_a + m_b)}$$

Sehingga :

$$N = \frac{m_a}{(m_a + m_b)} \cdot F \quad (2.13)$$

4. Gerak Benda Pada Bidang Miring

Anda telah mengetahui bahwa sebuah benda yang diletakkan di atas meja tidak akan jatuh. Hal itu karena adanya gaya lain yang bekerja pada benda selain gaya berat, yaitu gaya normal. ingat, arah gaya normal selalu tegak lurus dengan bidang sentuh.



Gambar 2. 5 gerak benda pada bidang miring

Misalnya, sebuah benda yang bermassa m diletakkan pada bidang miring licin yang membentuk sudut θ terhadap bidang horizontal. Jika diambil sumbu X sejajar bidang miring dan sumbu Y tegak lurus dengan bidang miring, maka komponen-komponen gaya beratnya adalah sebagai berikut

Komponen gaya berat pada sumbu X adalah $W_x = mg \sin \theta$

Komponen gaya berat pada sumbu Y adalah $W_y = mg \cos \theta$

Gaya-gaya yang bekerja pada sumbu Y adalah sebagai berikut.

$$\sum F_y = N - w_y \text{ atau}$$

$$\sum F_y = N - m \cdot g \cos \theta \quad (2.14)$$

Karena benda tidak bergerak pada sumbu y , maka $\sum F_y = 0$ atau $\sum F_y = N - mg \cos \theta$. Gaya-gaya yang bekerja pada sumbu x adalah sebagai berikut.

$$\sum F_x = mg \sin \alpha \quad (2.15)$$

Karena benda bergerak pada sumbu X (gaya yang menyebabkan benda bergerak adalah gaya yang sejajar dengan bidang miring), maka percepatan yang dialami oleh benda adalah sebagai berikut.

$$\sum F_x = m \cdot a \quad (2.16)$$

$$mg \sin \alpha = m \cdot a \quad (2.17)$$

$$a = g \sin \alpha \quad (2.18)$$

5. Gerak benda yang dihubungkan dengan katrol

Gerak Benda yang dihubungkan Dengan Katrol Dua buah balok A dan B yang dihubungkan dengan seutas tali melalui sebuah katrol yang licin dan massanya diabaikan. Jika $m_a > m_b$ maka m_a akan bergerak ke bawah (positif) dan m_b bergerak ke atas (negatif) dengan percepatan sama. Untuk menentukan besarnya percepatan dan tegangan tali pada benda, dilakukan dengan meninjau gaya-gaya yang bekerja pada masing-masing benda

Tinjau benda m_a :

$$\sum F_a = m_a \times a \quad (2.19)$$

$$m_a \times g - T = m_a \times a \quad (2.20)$$

$$T = m_a \times g - m_a \times a$$

Tinjau benda m_b :

$$\sum F_b = m_b \times a \quad (2.21)$$

$$m_b \times g - T = m_b \times a \quad (2.22)$$

$$T = m_b \times g - m_b \times a$$

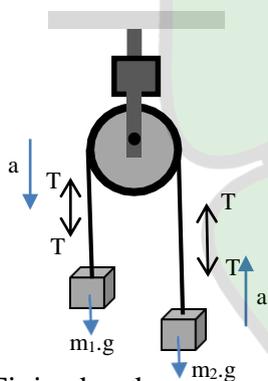
Massa tali dianggap tidak ada dan katrol licin, maka gesekan antara katrol dan tali juga diabaikan. Sehingga tegangan tali adalah sama. Maka dari persamaan-persamaan di atas akan didapatkan persamaan sebagai berikut.

$$m_a \times g - m_a \times a = m_b \times g + m_b \times a \quad (2.23)$$

$$m_a \times g - m_b \times g = m_b \times a + m_a \times a \quad (2.24)$$

$$(m_a - m_b) \times g = (m_b + m_a) \times a \quad (2.25)$$

$$a = \frac{(m_a - m_b)}{(m_b + m_a)} \times g \quad (2.26)$$

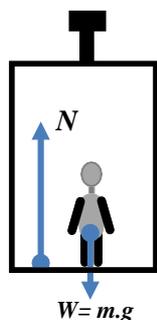


Gambar 2. 6 Gerak benda pada katrol

6. Gerak benda didalam lift

Seperti kita ketahui berat benda hanya dipengaruhi oleh massa benda dan percepatan gravitasi. Namun, Jika kita bergerak vertikal searah atau berlawanan dengan arah gaya gravitasi maka berat yang terbaca oleh alat ukur akan mengalami perubahan. Seseorang yang berada di dalam lift. Dalam hal ini ada beberapa kemungkinan peristiwa, antara lain:

- a. Lift dalam keadaan diam atau bergerak dengan kecepatan konstan. Komponen gaya pada sumbu y adalah:



$$\sum F_y = N - w \cdot g \quad (2.27)$$

Dalam kondisi ini jika lift dalam keadaan diam atau bergerak dengan kecepatan tetap (GLB) pada komponen sumbu y, berarti $a = 0$, sehingga:

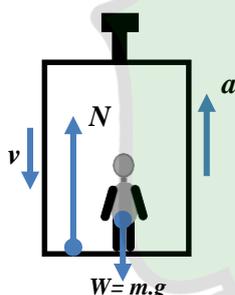
$$\sum F_y = 0 \cdot g$$

$$N - w = 0 \cdot g \quad (2.28)$$

$$N = w = m \cdot g \quad (2.29)$$

Gambar 2. 7 gerak lift dalam keadaan diam atau kecepatan konstan

- b. Lift dipercepat ke atas



Komponen gaya pada sumbu y adalah(arahnya menjadi positif):

$$\sum F_y = N - w \quad (2.30)$$

Dalam hal ini, lift bergerak ke atas mengalami percepatan a , sehingga:

$$\sum F_y = m \cdot a \quad (2.31)$$

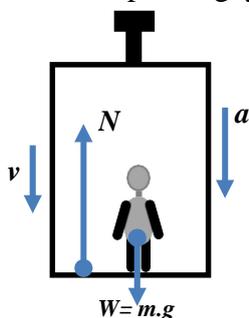
$$N - w = m \cdot a$$

$$N = w + m \cdot a \quad (2.32)$$

Gambar 2. 8 gerak lift dipercepat ke atas

- d) Lift dipercepat ke bawah

Komponen gaya pada sumbu y adalah:



$$\sum F_y = w - N \quad (2.33)$$

Dalam keadaan ini, lift bergerak ke bawah mengalami percepatan a , sehingga:

$$\sum F_y = m \cdot a \quad (2.34)$$

$$w - N = m \cdot a$$

$$N = w - m \cdot a \quad (2.35)$$

Gambar 2. 9 gerak lift dipercepat ke bawah

A. Penilaian Sikap

RUBRIK PENILAIAN PERILAKU ILMIAH

No	Kriteria	Skor	Rubrik
1	Rasa ingin tahu (skor maksimum 20)	20	Menunjukkan rasa ingin tahu yang besar, antusias, aktif dalam kegiatan kelompok
		15	Menunjukkan rasa ingin tahu, namun tidak terlalu antusias, dan baru terlibat aktif dalam kegiatan kelompok ketika disuruh
		10	Tidak menunjukkan antusias dalam pengamatan, sulit terlibat aktif dalam kegiatan kelompok walaupun telah didorong untuk terlibat
		0	Tidak menunjukkan rasa ingin tahu
2	Ketelitian dan kehati-hatian dalam melakukan percobaan dan pengamatan (skor maksimum 20)	20	Menunjukkan kehati-hatian dan ketelitian dalam melakukan percobaan dan pengamatan
		15	Menunjukkan kurang kehati-hatian dan ketelitian dalam melakukan percobaan dan pengamatan.
		10	Menunjukkan tidak hati-hatian dan ketelitian (ceroboh) dalam melakukan percobaan dan pengamatan
		0	Tidak melakukan penelitian dan pengamatan
3	Kejujuran dalam mengumpulkan dan mencatat data hasil percobaan (skor maksimum 20)	20	Mengumpulkan dan mencatat data hasil percobaan dengan jujur
		15	Mengumpulkan dan mencatat data hasil percobaan kurang jujur
		10	Mengumpulkan dan mencatat data hasil percobaan tidak jujur
		0	Tidak mengumpulkan dan mencatat data hasil percobaan
4	Ketekunan dan Tanggung jawab dalam belajar dan bekerja, baik secara individu maupun berkelompok (skor maksimal 20)	20	Tekun dalam menyelesaikan tugas dengan hasil terbaik yang bisa dilakukan, berupaya tepat waktu
		10	Berupaya tepat waktu dalam menyelesaikan tugas namun belum menunjukkan upaya terbaiknya
		5	Tidak berupaya sungguh-sungguh dalam menyelesaikan tugas, dan tugasnya tidak selesai
		0	Tidak bertanggung jawab dalam belajar dan bekerja, baik secara individu maupun berkelompok
5	Keterampilan berkomunikasi pada saat belajar dan bekerja dalam kelompok (skor maksimal 20)	20	Aktif dalam tanya jawab dan dapat mengemukakan gagasan atau ide secara santun serta menghargai pendapat siswa lain
		15	Aktif dalam tanya jawab dan dapat mengemukakan gagasan atau ide secara santun tetapi kurang menghargai pendapat siswa lain
		10	Aktif dalam tanya jawab, tidak ikut mengemukakan gagasan atau ide, kurang menghargai pendapat siswa lain
		0	Tidak ikut mengemukakan gagasan atau ide, kurang menghargai pendapat siswa lain

B. Penilaian Keterampilan

RUBRIK PENILAIAN KETERAMPILAN

No	Aspek yang dinilai	Skor	Rubrik
1	Persiapan (skor maksimum 20)	20	Mempersiapkan hal- hal yang mendukung kerja kelompok dalam menyelesaikan semua masalah di lkpd
		10	Kurang mempersiapkan hal- hal yang mendukung kerja kelompok dalam menyelesaikan semua masalah di lkpd
		5	Tidak mempersiapkan hal- hal yang mendukung kerja kelompok dalam menyelesaikan semua masalah di lkpd
		0	Tidak melakukan apa-apa
2	Pelaksanaan (skor maksimum 20)	20	Melakukan simulasi setiap masalah yang diberikan tepat dan rapi.
		15	Melakukan simulasi setiap masalah yang diberikan namun kurang rapi.
		10	Melakukan simulasi setiap masalah yang diberikan kurang tepat namun rapi.
		5	Melakukan simulasi setiap masalah yang diberikan kurang tepat dan kurang rapi.
		0	Tidak melakukan simulasi setiap masalah yang diberikan.
3	Hasil (skor maksimum 40)	20	Mencatat dan mengolah data dengan tepat.
		10	Mencatat dan mengolah data kurang tepat.
		5	Mencatat dan mengolah data tidak tepat
		0	Tidak mencatat dan mengolah data dengan tepat.
		20	Kesimpulan tepat.
		10	Kesimpulan kurang tepat.
		5	Kesimpulan tidak tepat.
		0	Tidak membuat kesimpulan
4	Laporan (skor maksimal 20)	20	Sistematika sesuai dengan kaidah penulisan dan isi laporan benar.
		10	Sistematika sesuai dengan kaidah penulisan atau isi laporan benar.
		5	Sistematika tidak sesuai dengan kaidah penulisan dan isi laporan tidak benar.
		0	Tidak membuat laporan.

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK 1

Mata Pelajaran : Fisika
 Kelas/Semester : X/Genap
 Materi/Pokok Bahasan : Penerapan Hukum Newton

A. Identitas Kelompok

Nama Kelompok :
 Kelas :
 Anggota :
 1.
 2.
 3.
 4.
 5.
 6.

Kompetensi Dasar (KD)	Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)
3.6 Menganalisis interaksi pada gaya serta hubungan antara gaya, massa dan gerak lurus benda serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.	3.6.1 Mendeteksi gerak suatu benda pada bidang datar penerapan hukum Newton
	3.6.2 Menguraikan gerak dua benda yang saling bersentuhan pada penerapan hukum Newton
	3.6.3 Menganalisis gerak suatu benda pada bidang miring
4.6 Melakukan percobaan berikut presentasi hasilnya terkait interaksi gaya serta hubungan gaya, massa, dan percepatan dalam gerak lurus serta makna fisisnya	4.7.1 Mengerjakan pemecahan masalah-masalah untuk menyelidiki interaksi gaya serta hubungan gaya, massa, dan percepatan dalam gerak lurus dalam kehidupan sehari-hari
	4.7.2 Melakukan presentasi hasil percobaan dalam bentuk laporan tertulis

B. Tujuan

Melalui kegiatan pengamatan, tanya jawab, penugasan, diskusi, dan penemuan diharapkan peserta didik aktif, bekerja sama dalam kegiatan pembelajaran dan bertanggung jawab dalam menyelesaikan masalah serta dapat:

- 3.7.6 Siswa mampu mendeteksi gerak suatu benda pada bidang datar pada penerapan hukum Newton dengan benar sesuai dengan buku bacaan
- 3.7.7 Siswa mampu menguraikan gerak dua benda yang saling bersentuhan pada penerapan hukum Newton dengan benar sesuai dengan buku bacaan
- 3.7.8 Siswa mampu menganalisis gerak suatu benda pada bidang miring dengan benar sesuai dengan buku bacaan
- 4.7.3 Siswa mampu melakukan percobaan untuk menyelidiki interaksi gaya serta hubungan gaya, massa, dan percepatan dalam gerak lurus dalam kehidupan sehari-hari dalam kehidupan sehari-hari dengan cermat sesuai dengan LKPD
- 4.7.4 Siswa mampu mempresentasikan hasil percobaan dalam bentuk laporan tertulis dengan cermat sesuai dengan hasil laporan yang telah dibuat

C. Petunjuk

1. Mulailah dengan membaca Bismillahirrahmanirrahim!
2. Tulislah nama kelompok dan anggota kelompok pada tempat yang tersedia!
3. Bacalah dengan teliti soal dibawah ini!
4. Pelajarilah LKPD dengan seksama, kemudian diskusikan setiap tahap yang ada pada LKPD secara berurutan bersama teman satu kelompok!
5. Tidak dibenarkan mengerjakan tahap selanjutnya, jika tahap sebelumnya belum diselesaikan
6. Jika mengalami kesulitan dalam menyelesaikan LKPD, tanyakanlah kepada guru, dengan mencoba berusaha secara maksimal terlebih dahulu!

D. Penyajian wacana (Apersepsi)

Setika kita mendorong kereta blanj, maka ga a tta te ja di rupa a yang kita berikan dil r i gaya g s k a t a a k r e a tersebut dengan lantai. Jika kita mendorong dengan gaya konstan selama selang waktu tertentu, kereta mengalami percepatan dari keadaan diam sampai laju tertentu. Ini menunjukkan percepatan kereta dua kali lebih besar. Jadi, percepatan sebuah benda berbanding lurus dengan gaya total yang diberikan. Lain bergantung pada gaya, percepatan benda juga bergantung pada massa. Jika kita mendorong kereta be ar a yang penuh dengan balok, kita al ar i nemukan b h a l i e t a y a g p n u h memiliki percepatan yang lebih kecil. Dapat disimpulkan bahwa makin besar massa maka makin kecil percepatannya, meskipun gayanya sama. Jadi, percepatan sebuah benda berbanding terbalik dengan massanya.

E. Menemukan Masalah

Ayo Mengamati Masalah 1



Dalam acara perpisahan sekolah, para panitia acara sedang disibukkan untuk mempersiapkan macam-macam hal yang dibutuhkan dalam acara, ternyata ada satu kebutuhan yang belum dibeli oleh panitia, yaitu membeli beberapa kotak minuman gelas untuk para tamu dan peserta perpisahan, sehingga ketua panitia acara menunjuk doni untuk membelinya, maka doni salah satu panitia acara yang ditunjuk pun membeli beberapa kotak minuman gelas tersebut di supermarket, setelah doni membelinya, adam langsung membantu doni untuk menaruh kotak minuman gelas di atas meja, 1 dus kotak minuman gelas seberat 5 kg dengan percepatan gravitasi bumi $9,8 \text{ m/s}^2$

Berdasarkan keadaan di atas maka cobalah anda menjawab pertanyaan dibawah ini:

1. Jika salah satu panitia acara menekan kotak kebawah dengan gaya 40 N, tentukan gaya normal yang bekerja pada kotak?

Jawab:

2. Jika kotak diturunkan kelantai dan kemudian kotak dipindahkan dengan cara ditarik hingga membentuk sudut 30° dengan gaya 40 N oleh panitia acara, maka berapa nilai gaya gesekan benda terhadap lantai?

Jawab

3. Seperti kasus dinomor dua Jika kotak dipindahkan dengan caradidorong hingga membentuk sudut 30° dan gaya yang diberika juga sama yaitu 40 N, maka berapa nilai percepatan benda terhadap lantai?

Jawab

Gerak dua benda yang bersentuhan

Ayo Mengamati Masalah 2



Adam adalah seorang kurir pengantar barang pesanan, dihari kerjanya adam mendapatkan sebuah pesanan antar barang ke kantor kepala desa berupa petidengan berat 30 kg, adam meletakkan peti tersebut di belakang sebuah truk terbuka dan mengikatnya terhadap lantai truk, setelah selesai Adam pun langsung melakukan pengantaranbarang kekantor kepala desa, dengankoeffisien gesek statis peti dengan lanti truk adalah 0,5. saat diperjalana truk berhenti karena lampu merah. Ketika lampu merah berganti dengan lampu hijau, adam mempercepat laju truknya

1. Tinjaulah gaya- gaya yang bekerja pada peti maka akan kearah manakah gaya gesek peti bergerak terhadap truk dan berapakah nilai percepatan yang dihasilkan oleh peti... ?

Alasan

2. Tinjaulah gaya- gaya yang bekerja pada truk, kemudian kemukakanlah pendapatmu jika peti bergerak ke arah kanan dan percepatan truk lebih tinggi dari percepatan peti, maka apakah yang akan terjadi pada peti?

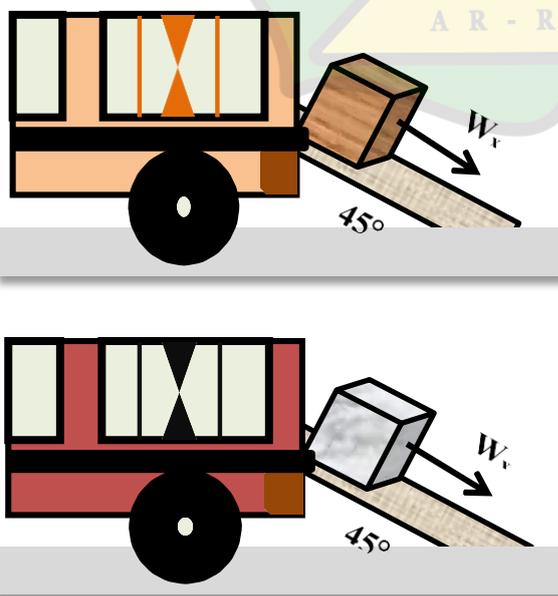
Alasan

3. Apadakah nilai percepatan peti dengan truk memiliki nilai yang sama? sertakan alasan mu kenapa hal itu bisa terjadi jika nilainya sama atau berbedadan tentukan berapa nilai gaya maksimumnya jika diketahui massa truk 800 kg?

Alasan :

Gerak benda pada bidang miring

Ayo Mengamati Masalah 3



Pak Riyandan Pak Salim menyandarkan sebuah papan yang panjangnya 3 m pada bak mobil mereka, yang membentuk sudut 45° dimana papan tersebut digunakan untuk menurunkan barang yang berat dari mobil. Secara bersamaan Pak Riyandan Pak Salim menurunkan barangnya, Pak Riyan menurunkan balok aluminium licin dan Pak Salim menurunkan balok kayu, dimana massa balok kayu dan balok aluminium tersebut sama besar. Koefisien gesek kinetik antara aluminium dan bidang dapat diabaikan, tetapi terhadap balok kayu sebesar 0,6. Berdasarkan keadaan diatas maka:

1. Menurut persamaan Hukum II Newton percepatan pada bidang miring untuk balok aluminium tanpa gesekan bernilai...?

Alasan

2. Menurut persamaan Hukum II Newton percepatan pada bidang miring untuk balok kayu yang dipengaruhi gesekan bernilai..?

Alasan :

3. Balok yang manakah yang akan lebih dahulu mencapai ujung bidang tanah dengan kecepatan lebih besar dan bergerak dengan kecepatan lebih besar ?

Alasan :

F. Penyajian Materi

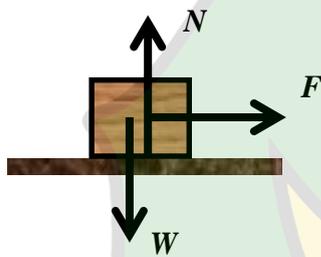
Uraian Materi

Dinamika Gerak Partikel

Definis:

Penerapan Hukum Newton

1. Gerak Benda pada Bidang Datar

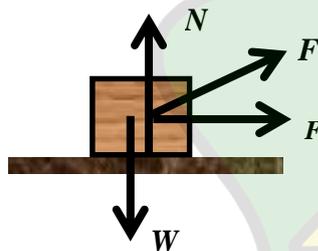


Gerak benda pada bidang datar

Sebuah benda yang terletak di atas bidang datar licin ditarik horizontal dengan gaya F . benda tersebut akan bergerak dengan percepatan a . maka dalam hal ini berlaku Hukum II Newton.

Karena benda bergerak pada sumbu X (horizontal), maka gayayang bekerja pada benda tersebut dapat dituliskan sebagai berikut:

$$a = \frac{\sum F}{m}$$



Gerak benda pada bidang datar membentuksudut.

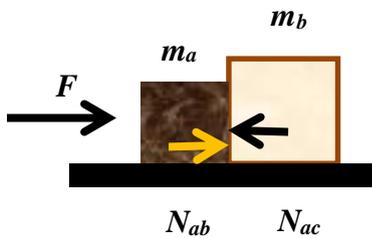
Jika gaya tarik F pada suatu benda membentuk sudut. maka komponen yang menyebabkan benda bergerak di atas bidang datar licin adalah komponen horizontal F yaitu F_x .

$$F_x = F \cos a$$

Maka:

$$a = \frac{F \cos a}{m}$$

2. Gerak Benda pada Bidang Datar



Dua benda m_a dan m_b bersentuhan dan diletakkan pada bidang datar licin, Jika benda m_a didorong dengan gaya F , maka besarnya gaya kontak antara benda m_a dan m_b adalah F_{ab} dan F_{ba} . Kedua gaya tersebut sama besar tetapi arahnya berlawanan.

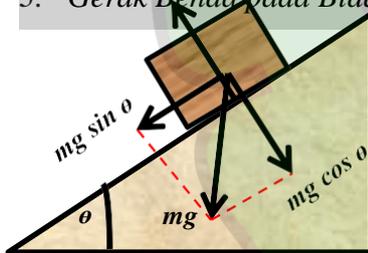
Karena N_{ab} dan N_{ba} merupakan pasangan aksi-reaksi, maka besar keduanya sama. Sehingga Andajuga dapat menuliskan persamaan $N_{ab} = m_a \cdot a$ maka persamaannya adalah

$$a = \frac{F}{m_a + m_b}$$

Maka Persamaan gaya kontak antara dua benda yang berdekatan adalah:

$$N = \frac{m_b}{m_a + m_b} F$$

3. Gerak Benda pada Bidang Miring



Komponen gaya berat pada sumbu X adalah $W_x = mg \sin \theta$
Gaya-gaya yang bekerja pada sumbu x adalah sebagai berikut.

$$\sum F_x = mg \sin \theta$$

Karena benda bergerak pada sumbu X (gaya yang menyebabkan benda bergerak adalah gaya yang sejajar dengan bidang miring), maka percepatan yang dialami oleh benda adalah sebagai berikut:

$$F_x = m \times a$$

$$mg \sin \theta = m \times a$$

Atau

$$a = g \sin \theta$$

G. Menyimpulkan

Setelah mengerjakan tugas yang telah disajikan diatas, silakan buat rangkuman dari pembelajaran yang telah kita pelajari



LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK 2

Mata Pelajaran : Fisika
 Kelas/Semester : X/Genap
 Materi/Pokok Bahasan : Penerapan Hukum Newton

A. Identitas Kelompok

Nama Kelompok :

Kelas :

Anggota :

1.

2.

3.

4.

5.

6.

Kompetensi Dasar (KD)	Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)
3.6 Menganalisis interaksi pada gaya serta hubungan antara gaya, massa dan gera lurus benda serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.	3.6.4 Menganalisis gerak suatu benda yang dihubungkan dengan katrol pada penerapan hukum Newton 3.6.5 Menganalisis gerak suatu benda di dalam lift datar pada penerapan hukum Newton.
4.6 Melakukan percobaan berikut presentasi hasilnya terkait interaksi gaya serta hubungan gaya, massa, dan percepatan dalam gerak lurus serta makna fisisnya	4.6.1 Mengerjakan pemecahan masalah-masalah untuk menyelidiki interaksi gaya serta hubungan gaya, massa, dan percepatan dalam gerak lurus dalam kehidupan sehari hari 4.6.2 Melakukan presentasikan hasil percobaan dalam bentuk laporan tertulis

B. Tujuan

Melalui kegiatan pengamatan, tanya jawab, penugasan, diskusi, dan penemuan diharapkan peserta didik aktif, bekerja sama dalam kegiatan pembelajaran dan bertanggung jawab dalam menyelesaikan masalah serta dapat:

- 3.6.4 Siswa mampu menganalisis gerak suatu benda yang dihubungkan dengan katrol pada penerapan hukum Newton dengan benar sesuai dengan buku bacaan
- 3.6.5 Siswa mampu menganalisis gerak suatu benda di dalam lift datar pada penerapan hukum Newton dengan benar sesuai dengan buku bacaan
- 4.7.1 Siswa mampu melakukan percobaan untuk menyelidiki interaksi gaya serta hubungan gaya, massa, dan percepatan dalam gerak lurus dalam kehidupan sehari-hari dalam kehidupan sehari-hari dengan cermat sesuai dengan LKPD
- 4.7.2 Siswa mampu mempresentasikan hasil percobaan dalam bentuk laporan tertulis dengan cermat sesuai dengan hasil laporan yang telah dibuat

C. Petunjuk

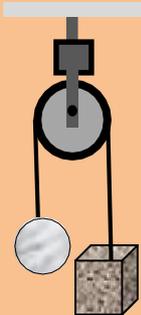
1. Mulailah dengan membaca Bismillahirrahmanirrahim!
2. Tulislah nama kelompok dan anggota kelompok pada tempat yang tersedia!
3. Bacalah dengan teliti soal dibawah ini!
4. Pelajarilah LKPD dengan seksama, kemudian diskusikan setiap tahap yang ada pada LKPD secara berurutan bersama teman satu kelompok!
5. Tidak dibenarkan mengerjakan tahap selanjutnya, jika tahap sebelumnya belum diselesaikan
6. Jika mengalami kesulitan dalam menyelesaikan LKPD, tanyakanlah kepada guru, dengan mencoba berusaha secara maksimal terlebih dahulu!

D. Penyajian wacana (Apersepsi)

Bagaimana cara kamu menemukannya, apakah akan katrol atau manual menggunakan tangan, kira-kira lebih mudah yang mana? Kenapa saat kamu naik lift kita merasakan seperti itu? Bagaimana saat lift turun ke bawah dan terasa sangat berat saat lift naik ke atas? Apakah lift yang kita gunakan itu sebetulnya turun/naik lebih mudah kita tekan atau tarik? Bagaimana dengan lift yang kita gunakan? Kita akan merasa berat. Hal ini disebabkan oleh benda-benda yang dipengaruhi oleh massa benda dan percepatan gravitasi. Namun, jika kita bergerak ke arah yang berlawanan dengan arah gaya gravitasi maka berat yang kita rasakan akan berkurang. Bagaimana perubahan ini? Seorang yang berada di dalam lift. Dalam hal ini ada beberapa kemungkinan peristiwa

E. Menemukan Masalah

Gerek Benda yang dihubungkan Dengan katrol



Tinjau Masalah 1

Pak Anton mengantungkan dua buah benda yang berbedapada mesin atwood degan massa masing-masing $m_1 = 2 \text{ kg}$ dan $m_2 \text{ kg}$ dengan percepatan gravitasi bumi 10 m/s^2 pada sebuah katrol licin, Berdasarkan keadaan diatas maka.

1. Analisislah komponen yang di hasilkan kedua benda dan temukanlah berapa nilai dari percepatan kedua benda ketika dilepaskan?

Alasan :

2. Berapa nilai tegangan tali total pada kedau benda saat setelah dilepaskan

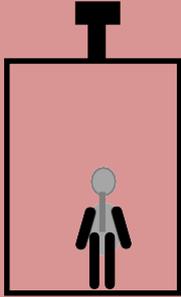
Alasan :

3. Apakah benar jika ($m_2 > m_1$) percepatannya bernilai positif dan jika $m_2 < m_1$) Percepatannya berlainai positif, sertakan alasan mu di kedua pendapat tersebut?

Alasan :

Gerek benda pada lift

Tinjau Masalah 2



Ipul berada di dalam lift la berdiri di atas timbangan badan. Pada awalnya ketika lift diam, timbangan memanjukkan angka 62 kg Kemudian ketika lift bergerak jarum timbangan pada lift menunjukkan angka 1200 N dan percepatan gravitasi bumi 10 m/s² Berdasarkan keadaan diatas maka.

1. Berapakah nilai N Ipul saat lift dalam keadaan diam?

Jawab

2. Apa yang terjadi jika jarum penunjuk timbangan saat lift bergerak 1200 Newton dan nilai jarum petunjuk timbangan tersebut lebih besar dibandingkan dengan massa orang sebelum lift bergerak?

Jawab

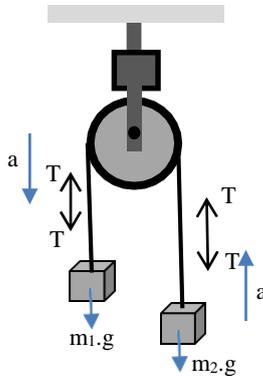
3. Apakah yang akan kamu rasakan didalam lift jika nilai $N > W$, dan jika nilai $N < W$, terakan alasan kamu?

Jawab

F. Uraian materi

Penerapan Hukum Newton

Gerak benda yang dihubungkan dengan katrol



Gambar 2. 1 Gerak benda pada katrol

Gerak Benda yang dihubungkan Dengan Katrol
Dua buah balok A dan B yang dihubungkan dengan seutas tali melalui sebuah katrol yang licin dan massanya diabaikan. Jika $m_a > m_b$ maka m_a akan bergerak ke bawah (positif) dan m_b bergerak ke atas (negatif) dengan percepatan sama.

Tinjau benda m_a :

$$\begin{aligned}\sum F_a &= m_a \times a \\ m_a \times g - T &= m_a \times a \\ T &= m_a \times g - m_a \times a\end{aligned}$$

Tinjau benda m_b :

$$\begin{aligned}\sum F_b &= m_b \times a \\ m_b \times g - T &= m_b \times a \\ T &= m_b \times g - m_b \times a\end{aligned}$$

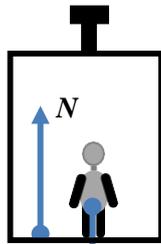
Maka dari persamaan-persamaan di atas akan didapatkan persamaan percepatannya sebagai berikut:

$$\begin{aligned}m_a \times g - m_a \times a &= m_b \times g + m_b \times a \\ m_a \times g - m_b \times g &= m_b \times a + m_a \times a \\ (m_a - m_b) \times g &= (m_b + m_a) \times a \\ a &= \frac{(m_a - m_b)}{(m_b + m_a)} \times g\end{aligned}$$

Gerak benda didalam lift

Seperti kita ketahui berat benda hanya dipengaruhi oleh massa benda dan percepatan gravitasi. Namun, Jika kita bergerak vertikal searah atau berlawanan dengan arah gaya gravitasi maka berat yang terbaca oleh alat ukur akan mengalami perubahan. Seseorang yang berada di dalam lift. Dalam hal ini ada beberapa kemungkinan peristiwa, antara lain:

Lift dalam keadaan diam atau bergerak dengan kecepatan konstan.



Gambar 2. 2 gerak lift dalam keadaan diam atau kecepatan

Komponen gaya pada sumbu y adalah:

$$\sum F_y = N - w . g$$

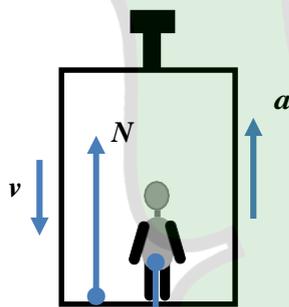
Dalam kondisi ini jika lift dalam keadaan diam atau bergerak dengan kecepatan tetap (GLB) pada komponen sumbu y, berarti $a = 0$, sehingga:

$$\sum F_y = 0 . g$$

$$N - w = 0 . g$$

$$N = w = m . g$$

Lift dipercepat ke atas



Gambar 2. 7 gerak lift dipercepat ke atas

Komponen gaya pada sumbu y adalah(arahnya menjadi positif):

$$\sum F_y = N - w$$

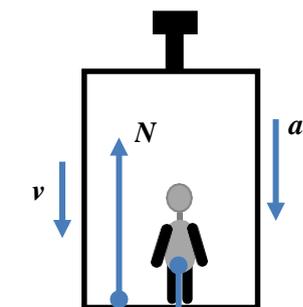
Dalam hal ini, lift bergerak ke atas mengalami percepatan a , sehingga:

$$\sum F_y = m . a$$

$$N - w = m . a$$

$$N = w + m . a$$

Lift dipercepat ke bawah



Gambar 2. 7 gerak lift dalam keadaan diam atau kecepatan konstan

Komponen gaya pada sumbu y adalah:

$$\sum F_y = w - N$$

Dalam keadaan ini, lift bergerak ke bawah mengalami percepatan a , sehingga:

$$\sum F_y = m . a$$

$$w - N = m . a$$

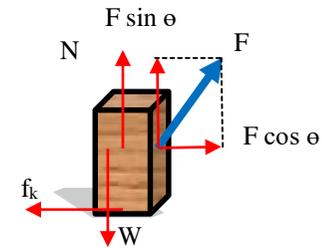
$$N = w - m . a$$

Menyimpulkan

Setelah mengerjakan tugas yang telah disajikan diatas, silakan buat rangkuman dari pembelajaran yang telah kita pelajari



Gambar 2



Resultan gaya pada sumbu-Y

$$\Sigma F_y = 0$$

$$N + F \sin \theta - W = 0$$

$$N = W - F \sin \theta$$

Resultan gaya pada sumbu-X

$$\Sigma F_x = ma$$

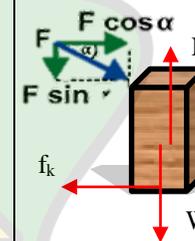
$$F \cos \theta - f_k = ma$$

$$F \cos \theta - \mu_k \cdot N = ma$$

$$F \cos \theta - \mu_k \cdot N = ma$$

$$a = \frac{F \cos \theta - \mu_k \cdot (W - F \sin \theta)}{m}$$

Gambar3

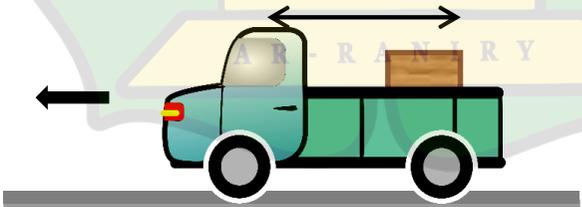
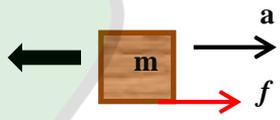


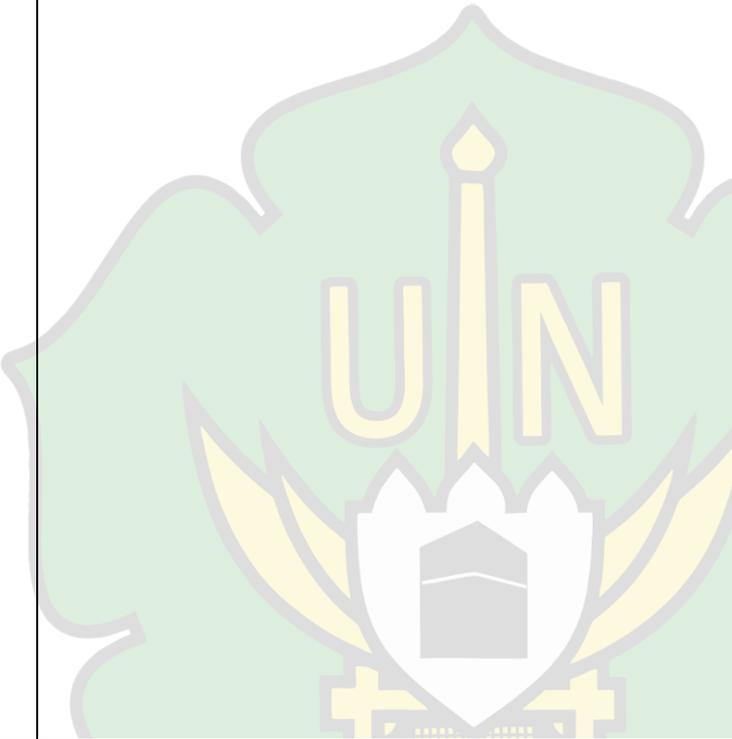
Resultan gaya pada sumbu-Y

$$\Sigma F_y = 0$$

$$N - F \sin \theta + W = 0$$

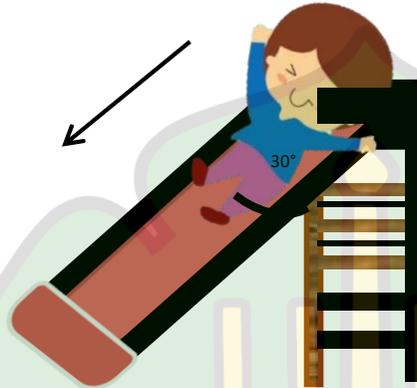
$$N = -W + F \sin \theta$$

			<p>Resultan gaya pada sumbu-X</p> $\sum F_x = ma$ $F \cos \theta - f_k = ma$ $F \cos \theta - \mu_k \cdot N = ma$ $F \cos \theta - \mu_k \cdot N = ma$ $a = \frac{F \cos \theta - \mu_k \cdot (-W + F \sin \theta)}{m}$ <p>Jadi dari persamaan diatas cara yang efektif untuk memindahkan blok adalah dengan menarik balok secara miring membentuk sudut sesuai dengan gambar 2 .</p>	
<p>2. Mampumenganalisis gerak dua benda yang saling bersentuhan pada konsep dinamika gerak</p>	<p>2. Disajikan permasalahan gerak benda dan siswa dapat menganalisis gerak dua benda yang saling bersentuhan dengan tepat</p>	<p>2. Rahmad meletakkan kotak pesanan Dara di belakang bak mobilnya yang bermassa 25 kg dan ditempatkan 2 m dari bagian depan mobil yang terbuka seperti yang ditunjukkan pada gambar dibawah. Mobil Rahmad awalnya dalam keadaan diam yang kemudian dipercepat oleh Rahmad dengan percepatan 4 m/s^2. Sehingga diketahui koefisien gesekan antara kotak dan permukaan di bawahnya adalah 0,15. Menurut Anda apakah kotak akan jatuh dari truk saat mobil dipercepat tadi dan jika kotak jatuh apakah nilai ($a_{\text{mobil}} < a_{\text{kotak}}$ atau $a_{\text{kotak}} < a_{\text{mobil}}$)? (Abaikan ukuran kotak).</p> 	<p>Penyelesaian :</p> <p>Dik: $m = 25 \text{ kg}$ $a = 4 \text{ m/s}^2$ $\mu = 0,15$ $s = 2 \text{ m}$</p> <ul style="list-style-type: none"> Analisis gaya pada kotak  $F = m \cdot a = 25 \times 4 = 100 \text{ N}$ <p>Gaya gesekan $f_s = \mu_s \cdot m \cdot g$ $f_s = 0,15 \cdot 25 \cdot 10$</p>	<p>C5 : menyimpulkan</p>

			<p>$f_s = 37,5 N$ gaya pada truk sudah pasti besar yang dikenai gaya F yang bergerak ke arah kiri. Kontak kotak dengan truk mengakibatkan terjadinya gaya gesek f yang arahnya ke kanan, berlawanan dengan arah gerak truk</p> <p>Sehingga</p> $\sum F = m \cdot a$ $F - f = m_1 \cdot a_1$ $100 - 37,5 = 25 \cdot a$ $62,5 = 25 \cdot a_1$ $a_1 = \frac{62,5}{25}$ $a_1 = 2,5 \text{ m/s}^2$ <p>Jadi kedua kotak akan bergerak ke arah kanan, namun percepatan truk lebih tinggi dari percepatan kotak sehingga yang terlihat adalah kotak bergerak ke arah kanan relatif terhadap truk hingga akhirnya jatuh sehingga nilai $a_{\text{kotak}} < a_{\text{mobil}}$</p>	
3. Mampumenganalisis gerak benda pada bidang miring	3. Disajikan gambar pada bidang miring kemudian menganalisis gaya gesek yang bekerja	3. Phonadengan keluarga pergi ke taman bermain untuk berlibur sekolah, sesampainya mereka di taman, Phona ingin sekali bermain perosotan yang ada di taman tersebut, ia pun langsung menghampiri perosotan nya, sebelum Phona meluncur ke bawah dia dalam keadaan mula-mula diam, pada perosotan yang membentuk	<p>Penyelesaian :</p> <p>Konsep benda dalam keadaan setimbang di bawah pengaruh gaya normal (N), gaya berat (W) dan gaya gesek (f_s) yaitu</p>	C4

da bidang miring

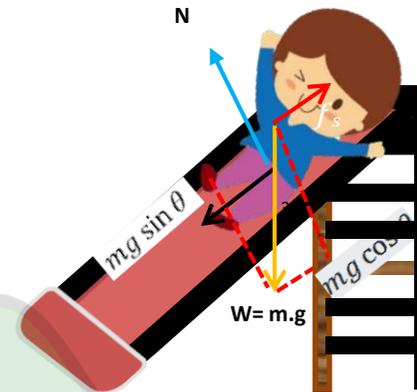
sudut 30° dengan bidang datar, seperti yang ditunjukkan pada gambar dibawah ini



Jika diperhatikan dari gerak Phona pada bidang miring, berapakah nilai dari gaya gesek yang dihasilkan oleh Phona?, dan menurut Anda apakah Phona akan meluncur lebih cepat tergantung nilai dari gaya gesek yang dihasilkan? Maka perhatikanlah pernyataan berikut ini :

- (a) $f > mg$.
- (b) $f > mg \cos 30^\circ$.
- (c) $f_s = mg \cos 30^\circ$.
- (d) $f_s = mg \sin 30^\circ$.
- (e) balok tidak mengalami gaya gesek.

Dari pernyataan diatas manakah pernyataan yang dapat menjawab pertanyaan sebelumnyatentang besarnya gaya gesek statis f_s yang benar?



Kita dapat menerapkan hukum kedua Newton dalam sumbu x :

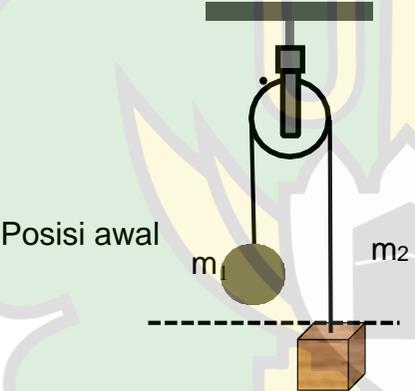
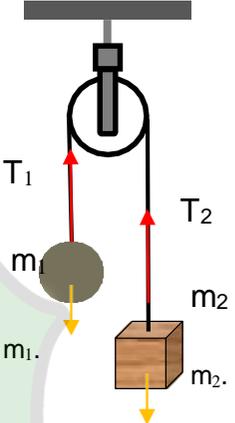
$$\sum F_x = 0$$

$$mg \cdot \sin \theta - f_s = 0$$

$$-f_s = mg \cdot \sin \theta$$

$$f_s = mg \cdot \sin 30^\circ$$

Jadi pernyataan tentang besarnya gaya gesek statis f_s yang benar adalah (d) $f_s = mg \sin 30^\circ$.

<p>4. Mampumenganalisis gerak benda yang dihubungkan dengan katrol</p>	<p>4. Peserta didik dapat menganalisis gerak benda yang dihubungkan dengan katrol</p>	<p>4. Ridwan adalah anak seorang Dosen yang mengajar di suatu Universitas yang dekat dengan rumahnya. hari ini sekolah Ridwan sedang libur, sehingga Ridwan yang diajak oleh ayahnya untuk ke laboratorium yang ada di Universitas ayahnya tersebut. Sesampainya disana dia melihat ada sebuah katrol dengan dua benda yang digantung secara vertikal. Jika diamati secara seksama kedua benda tersebut memiliki massa yang tidak sama.</p>  <p>Ridwan penasaran dengan yang dilihatnya kemudian Ridwan pun bertanya kepada ayahnya. Ayahnya menjelaskan bahwa benda yang dilihat Ridwan (seperti gambar diatas) itu biasa disebut mesin Atwood yang digunakan di laboratorium untuk menentukan nilai g dengan mengukur percepatan benda. Kemudian Ayah Ridwan balik bertanya kepada Ridwan,</p>	<p>Pembahasan :</p> <ul style="list-style-type: none"> Gaya yang bekerja pada setiap benda adalah gaya ke atas T yang diberikan oleh tali dan gaya ke bawah gaya gravitasi.  <p>tegangan tali pada kedua sisi katrol adalah sama. perhatikan bahwa jika benda 1 dipercepat ke atas, benda 2 dipercepat ke bawah.</p> <p>Oleh karena itu, jika benda bergerak ke arah ke atas maka bernilai positif untuk benda 1, jika benda bergerak ke arah ke bawah maka bernilai positif untuk benda 2</p> <p>gaya total yang dikerjakan pada benda 1 adalah:</p> $\sum F_{y1} = m_1 \cdot a$	<p>C4</p>
--	---	--	---	-----------

“Ridwan, jika gesekan pada katrol diabaikan, berapakah besar percepatan dua benda, tegangan pada tali, dan jika massa kedua benda berbeda, maka menurut Ridwan kemanakah arah besar percepatan benda tersebut ?

$$\sum F_{y1} = T_1 - m_1 \cdot g = m_1 \cdot a$$

$$T_1 = m_1 \cdot g + m_1 \cdot a$$

gaya total yang dikerjakan pada benda 2 adalah:

$$\sum F_{y2} = m_2 \cdot a$$

$$\sum F_{y2} = m_2 \cdot g - T = m_2 \cdot a$$

$$-T_2 = -m_2 \cdot g + m_1 \cdot a$$

$$T_2 = m_2 \cdot g - m_1 \cdot a$$

Maka untuk mengetahui percepatan dua benda dan tegangan pada tali adalah :

$$T_1 = T_2$$

$$m_1 \cdot g + m_1 \cdot a = m_2 \cdot g - m_1 \cdot a$$

$$m_1 \cdot g - m_2 \cdot g = -m_1 \cdot a - m_1 \cdot a$$

Atau:

$$-m_1 \cdot g + m_2 \cdot g = m_1 \cdot a + m_1 \cdot a$$

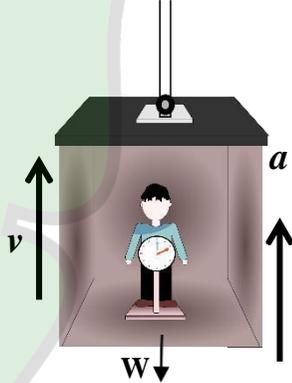
Maka nilai a:

$$a_y = \frac{m_2 - m_1}{m_1 + m_2} \times g$$

tegangan pada tali adalah :

$$T = m_1(g \cdot a_y) = \left(\frac{2m_1m_2}{m_1 + m_2} \right) g$$

Maka dapat disimpulkan bahwa jika $m_2 > m_1$, percepatannya positif, sesuai dengan gerakan ke bawah untuk m_1 dan ke atas untuk m_2 .

			<p>Namun, jika $m_1 > m_2$, memberikan percepatan negatif, yang menunjukkan bahwa m_1 bergerak ke bawah dan m_2, bergerak ke atas</p>	
<p>5. Mampumenganalisis gerak benda di dalam liftdatarpada konsep dinamika gerak dengan benar</p>	<p>5. Peserta didik dapat menganalisis gerak benda di dalam liftdatarpada konsep dinamika gerak dengan benar</p>	<p>6. Rayyan pergi ke Mall hendak membeli timbangan berat badan, setelah sampai di Mall, Rayyan menuju lantai dua dengan menggunakan lift, selama Rayyan menaiki lift ada hal yang membuatnya bertanya-tanya, kenapa saat dia berada di dalam lift yang sedang bergerak naik dia merasakan berat badannya lebih berat, sedangkan saat dia turun kembali, lift yang bergerak ke bawah membuat Rayyan merasakan hal yang berbeda, kali ini Rayyan merasa berat badannya lebih ringan.</p> 	<p>Penyelesaian : Pada saat lift bergerak naik badan terasa lebih berat hal ini dikarenakan pada saat lift bergerak ke atas dengan percepatan a, lantai lift juga memberikan percepatan yang sama terhadap kita sehingga berlaku HK Newton II</p>  <p> $(\sum F = m a)$ $N - w = ma$ $N - mg = ma$ $N = ma + mg$ $N = m (a + g) \dots\dots\dots (\text{pers 1})$ </p>	<p>C5 menyimpulkan</p>

		<p>Hal ini dibuktikan juga ketika lift dipercepat ke bawah, Rayyan menimbang berat badannya dengan timbangan yang dibeli tadi dan jarum timbangan yang membaca nilai yang lebih kecil dari berat badan Rayyan. Menurut Anda mengapa hal demikian dapat dirasakan oleh Rayyan ?</p>	<p>Dari persamaan diatas menunjukkan $N > w$, akibatnya badan terasa bertambah berat</p> <p>Sedangkan ketika lift bergerak ke bawah berlaku HK Newton II juga dimana, $(\sum F = m a)$ $w - N = ma$ (gaya searah gerak lift (+) dan berlawanan (-)) $mg - N = ma$ $N = mg - ma$ $N = m (g - a) \dots \dots \dots$ (pers 2)</p> <p>Dari persamaan diatas menunjukkan $N < w$, akibatnya badan terasa menjadi lebih ringan.</p> <p>Jika saat lift bergerak dan massa orang yang di dalam lift terbaca pada jarum penunjuk timbangan lebih besar dibandingkan dengan dengan massa orang sebelum lift bergerak maka lift bergerak ke bawah dengan percepatan tetap. Begitu pula sebaliknya.</p>	
--	--	--	---	--

Lampiran 8

Lambar Jawaban Peserta Didik

Soal Post-Test
Penerapan Hukum Newton

Nama : Zaki Adhira A
Kelas : X Wk L
Semester : 2 (Genap)
Mata Pelajaran : Fisika

80/3

Kerjakanlah soal-soal uraian dibawah ini dengan uraian yang benar!

Soal	Penyelesaian
1. Pak Ahmad pergi ke toko bangunan untuk membeli balok kayu, sepulangnya dari toko, Pak Ahmad langsung menurunkan balok kayu tadi dari mobil dan Pak Ahmad meminta bantuan Agam untuk memindahkan balok-balok kayu tersebut ke gudang, karena balok kayu tersebut berat Agam kesulitan untuk memindahkannya, oleh karena itu Agam mencari cara yang efektif untuk memindahkan balok kayu tersebut ke gudang, jika massa balok kayu yaitu m , dengan gaya gesek f_s dan di beri gaya 100 N , maka dari ketiga gambar dibawah ini	<p>(1) $d_k = F = 100\text{ N}$</p> <p>Penyelesaian $\Sigma F_y = 0$ $\Sigma F_x = m \cdot a$ $N - W = 0$ $F - f_s = m \cdot a$ $N = W$ $100 - m \cdot a + f_s$ $a = \frac{100 - m \cdot a}{m}$ $= \frac{100 - m \cdot g}{m}$ $= \frac{100 - m \cdot g}{m}$</p> <p>(2) $d_k = F = 100\text{ N}$ s fs</p> <p>Penyelesaian $\Sigma F_y = 0$ $\Sigma F_x = m \cdot a$ $f \cos \alpha - f_s = m \cdot a$ $a = \frac{f \cos \alpha - m \cdot a}{m}$ $= \frac{f \cos \alpha - m \cdot g \sin \alpha}{m}$ $= \frac{f \cos \alpha - m \cdot g \sin \alpha}{m}$</p>
Pilihlah gambar yang manakah yang menurut anda lebih efektif untuk Agam memindahkan balok kayu tersebut, mengapa demikian? Sertakan alasan mu.	<p>(1) 10×35</p> <p>(2) 10×35</p> <p>(3) 10×35</p>
2. Dara pergi ke warung Pak Rahmat untuk membeli beberapa sambako makanan, dan setelah selesai Dara belanja dan membayar belanjanya, Pak Rahmat langsung membungkus belanjanya Dara dengan menggunakan kotak kardus, kemudian Pak Rahmat meletakkan kotak pesanan Dara di	<p>$\Sigma F_x = m \cdot a$ $f \cos \alpha - f_s = m \cdot a$ $a = \frac{f \cos \alpha - m \cdot a}{m}$ $= \frac{f \cos \alpha - m \cdot g \sin \alpha}{m}$ $= \frac{f \cos \alpha - m \cdot g \sin \alpha}{m}$</p>

belakang bak mobilnya yang bermassa 25 kg dan ditempatkan 2 m dari bagian depan mobil yang terbuka seperti yang ditunjukkan pada gambar dibawah.

Dik : $m_{kotak} = 25\text{ kg}$
 $a_{mobil} = 4\text{ m/s}^2$
 $\mu = 0,15$

Dit : kondisi kotak.

Penyelesaian : $\Sigma F_y = 0$
 $N - W = 0$
 $N = W$
 $N = m \cdot g$
 $N = 25 \cdot 10$
 $N = 250$

$\Sigma F_x = m \cdot a$
 $f_s - m \cdot a$
 $f_s = m \cdot a$
 $a = \frac{f_s}{m}$
 $a = \frac{0,15 \cdot 250}{25}$
 $= \frac{37,5}{25} = 1,5\text{ m/s}^2$

Dan Pak Rahmat pun mengantarkan pesanan Dara kerumahnya, mobil Pak Rahmat awalnya dalam keadaan diam yang kemudian dipercepat oleh Pak Rahmat dengan percepatan 4 m/s^2 Sehingga diketahui koefisien gesekan antara kotak dan permukaan di bawahnya adalah $0,15$. Menurut Anda apakah kotak akan jatuh dari truk saat mobil dipercepat tadi dan jika kotak jatuh apakah nilai (besarnya) kotak atau tidak < 2 m dari? (Abaikan ukuran kotak).

3. Phona dengan keluarga pergi ke taman bermain untuk berlibur sekolah, sesampainya mereka di taman, Phona ingin sekali bermain perosotan yang ada di taman tersebut, ia pun langsung menghampiri perosotan nya, sebelum Phona meluncur ke bawah dia dalam keadaan mula- mula diam, pada perosotan yang membentuk sudut 30° dengan bidang datar, seperti yang ditunjukkan pada gambar dibawah ini.

Dik : $\alpha = 30^\circ$

Penyelesaian :
 $\Sigma F_y = 0$
 $N - W \cos \alpha = 0$
 $N = W \cos \alpha$
 $\Sigma F_x = 0$
 $W \sin \alpha - f_s = 0$
 $f_s = W \sin \alpha$
 $f_s = m \cdot g \sin \alpha$
 $f_s = m \cdot g \sin 30^\circ$

Jika diperhatikan dari gerak Phona pada bidang miring berapakah nilai dari gaya gesek yang dihasilkan oleh

Phona", dan menurut Anda apakah Phona akan meluncur lebih cepat tergantung nilai dari gaya gesek yang dihasilkan? Maka perhitankah pernyataan berikut ini :

(a) $f > mg$
 (b) $f > mg \cos 30^\circ$
 (c) $f = mg \cos 30^\circ$
 (d) $f = mg \sin 30^\circ$
 (e) balok tidak mengalami gaya gesek.

Dari pernyataan diatas manakah pernyataan yang dapat menjawab pertanyaan sebelumnya tentang besarnya gaya gesek statis f_s yang benar dari gaya gesek antara Phona dengan lantai perosotan?

4. Ridwan adalah anak seorang Dosen yang mengajar di suatu Universitas yang dekat dengan rumahnya. Hari ini sekolah Ridwan sedang libur, sehingga Ridwan yang diajak oleh Pak Ahmadnya untuk ke laboratorium yang ada di Universitas Pak Ahmadnya tersebut. Sesampainya disana dia melihat ada sebuah katrol dengan dua benda yang digantung secara vertikal. Jika diamati secara seksama kedua benda tersebut memiliki massa yang tidak sama.

Ridwan penasaran dengan yang dilihatnya kemudian Ridwan pun bertanya kepada Pak Ahmadnya. Pak Ahmadnya menjelaskan bahwa benda yang dilihat Ridwan (seperti gambar diatas) itu biasa disebut mesin Atwood yang digunakan di laboratorium untuk menentukan nilai g dengan mengukur percepatan benda. Kemudian Pak Ahmad

Penyelesaian :
 $\Sigma F = m \cdot a$
 $T - W_1 = m_1 \cdot a$
 $T - m_1 \cdot g = m_1 \cdot a$
 $T = m_1 \cdot g + m_1 \cdot a$
 $\Sigma F = m \cdot a$
 $W_2 - T = m_2 \cdot a$
 $m_2 \cdot g - T = m_2 \cdot a$
 $m_2 \cdot g - (m_1 \cdot g + m_1 \cdot a) = m_2 \cdot a$
 $m_2 \cdot g - m_1 \cdot g - m_1 \cdot a = m_2 \cdot a$
 $(m_2 - m_1) \cdot g = (m_1 + m_2) \cdot a$
 $a = \frac{(m_2 - m_1) \cdot g}{m_1 + m_2}$

Ridwan balik bertanya kepada Ridwan, "Ridwan, jika gesekan pada katrol diabaikan, berapakah besar percepatan dua benda, tegangan pada tali, dan jika massa kedua benda berbeda, maka menurut Ridwan kemanakah arah besar percepatan benda tersebut?"

5. Rayyan pergi ke Mall hendak membeli timbangan berat badan, setelah sampai di Mall, Rayyan menuju lantai dua dengan menggunakan lift, selama Rayyan menaik lift ada hal yang membuatnya bertanya- tanya, kenapa saat dia berada di dalam lift yang sedang bergerak naik dia merasakan berat badannya lebih berat, sedangkan saat dia turun kembali, lift yang bergerak ke bawah membuat Rayyan merasakan hal yang berbeda, kali ini Rayyan merasa berat badannya lebih ringan.

Hal ini dibuktikan juga ketika lift dipercepat ke bawah, Rayyan menimbang berat badannya dengan timbangan yang dibeli tadi dan jarum timbangan yang membaca nilai yang lebih kecil dari berat badan Rayyan. Menurut Anda mengapa hal demikian dapat dirasakan oleh Rayyan?

Penyelesaian :
 $\Sigma F = m \cdot a$
 $N - W = m \cdot a$
 $N = m \cdot a + W$
 $N = m \cdot a + m \cdot g$
 $N = (a + g) \cdot m$

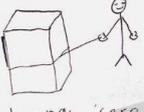
keturunan :
 $\Sigma F = m \cdot a$
 $-W + N = m \cdot a$
 $-N = m \cdot a - W$
 $N = m \cdot a + W$
 $N = W - m \cdot a$
 $N = m \cdot g - m \cdot a$
 $N = (g - a) \cdot m$

Soal Post-Test
Penerapan Hukum Newton

Nama : Tio Larawati Karesa
Kelas : X IPA 1
Semester : 2 (Genap)
Mata Pelajaran : Fisika

(58)

Kerjakanlah soal-soal uraian dibawah ini dengan uraian yang benar!

Soal	Penyelesaian
<p>1. Pak Ahmad pergi ke toko bangunan untuk membeli balok kayu, sepulangnya dari toko, Pak Ahmad langsung menurunkan balok kayu tadi dari mobil dan Pak Ahmad meminta bantuan Agam untuk memindahkan balok-balok kayu tersebut ke gudang, karena balok kayu tersebut berat Agam kesulitan untuk memindahkannya, oleh karena itu Agam mencari cara yang efektif untuk untuk memindahkan balok kayu tersebut ke gudang, jika massa balok kayu yaitu m, dengan gaya gesek f_s dan di beri gaya 100 N, maka dari ketiga gambar dibawah ini</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">    </div> <p>Pilihlah gambar yang manakah yang menurut anda lebih efektif untuk Agam memindahkan balok kayu tersebut, mengapa demikian? Sertakan alasan mu.</p> <p>2. Dara pergi ke warung Pak Rahmat untuk membeli beberapa sembako makanan, dan setelah selesai Dara belanja dan membayar belanjanya, Pak Rahmat langsung membungkus belanjanya Dara dengan menggunakan kotak kardus, kemudian Pak Rahmat meletakkan kotak pesanan Dara di</p>	<p>Dik: m f_s $F = 100\text{ N}$</p> <p>Jawabannya: gambar (2)</p>  <p>karena cara nomor 2 lebih mudah untuk dipindahkan sebab gaya yang diberikan lebih besar</p> <p>(10)</p>

Salak bak mobilnya yang bermassa 25 kg dan ditempatkan 2 m dari bagian depan mobil yang terbuka seperti yang ditunjukkan pada gambar dibawah



Dan Pak Rahmat pun mengantarkan pesanan Dara kerumahnya, mobil Pak Rahmat awalnya dalam keadaan diam yang kemudian dipercepat oleh Pak Rahmat dengan percepatan 4 m/s^2 Sehingga diketahui koefisien gesekan antara kotak dan permukaan di bawahnya adalah $0,15$. Menurut Anda apakah kotak akan jatuh dari truk saat mobil dipercepat tadi dan jika kotak jatuh apakah nilai ($a_{\text{kotak}} < a_{\text{truk}}$ atau $a_{\text{kotak}} > a_{\text{truk}}$)? (Abaikan ukuran kotak).

3. Phona dengan keluarga pergi ke taman bermain untuk berlibur sekolah, sesampainya mereka di taman, Phona ingin sekali bermain perosotan yang ada di taman tersebut, ia pun langsung menghampiri perosotan nya, sebelum Phona meluncur ke bawah dia dalam keadaan mula-mula diam, pada perosotan yang membentuk sudut 30° dengan bidang datar, seperti yang ditunjukkan pada gambar dibawah ini.



Jika diperhatikan dari gerak Phona pada bidang miring berapakah nilai dari gaya gesek yang dihasilkan oleh

Dik: $m = 25\text{ kg}$
Jarak = 2 m
 $a = 4\text{ m/s}^2$
 $\mu_s = 0,15$

Jawaban:
Tidak jatuh karena kotak duntak pada mobil sehingga nilai ($a_{\text{kotak}} < a_{\text{mobil}}$) karena kotak tidak menyalami beresek

Jika kotak jatuh:
 $\Sigma F_x = m \cdot a$
 $\Sigma F_y = \Sigma F_y = m \cdot a$
 $a = \frac{F_x}{m}$

Jadi jawabannya d) $m g \sin 30^\circ$

dan menurut Anda apakah Phona akan meluncur lebih cepat tergantung nilai dari gaya gesek yang dihasilkan? Maka perhatikanlah pernyataan berikut ini:

(a) $f > mg$
(b) $f > mg \cos 30^\circ$
(c) $f_s = mg \cos 30^\circ$
(d) $f_s = mg \sin 30^\circ$
(e) balok tidak mengalami gaya gesek.

Dari pernyataan diatas manakah pernyataan yang dapat menjawab pertanyaan sebelumnya tentang besarnya gaya gesek statis f_s yang benar dari gaya gesek antara Phona dengan lantai perosotan?

4. Ridwan adalah anak seorang Dosen yang mengajar di suatu Universitas yang dekat dengan rumahnya. hari ini sekolah Ridwan sedang libur, sehingga Ridwan yang diajak oleh Pak Ahmadnya untuk ke laboratorium yang ada di Universitas Pak Ahmadnya tersebut. Sesampainya disana dia melihat ada sebuah katrol dengan dua benda yang digantung secara vertikal. Jika diamati secara seksama kedua benda tersebut memiliki massa yang tidak sama.



Ridwan penasaran dengan yang dilihatnya kemudian Ridwan pun bertanya kepada Pak Ahmadnya. Pak Ahmadnya menjelaskan bahwa benda yang dilihat Ridwan (seperti gambar diatas) itu biasa disebut mesin Atwood yang digunakan di laboratorium untuk menentukan nilai g dengan mengukur percepatan benda. Kemudian Pak Ahmad

Dik: m_1
 m_2

Jawab: Jika katrol tidak memiliki gesekan maka benda akan mempercepat karena pada katrol dan jika massa kedua benda berbeda maka $m_2 > m_1$ sehingga benda m_2 akan jatuh kebawah mendekati orantasi sedang m_1 akan menaik

Ridwan balik bertanya kepada Ridwan, "Ridwan, jika gesekan pada katrol diabaikan, berapakah besar percepatan dua benda, tegangan pada tali, dan jika massa kedua benda berbeda, maka menurut Ridwan kuantakah arah besar percepatan benda tersebut?"

5. Rayyan pergi ke Mall hendak membeli timbangan berat badan, setelah sampai di Mall, Rayyan menuju lantai dua dengan menggunakan lift, selama Rayyan menaiki lift ada hal yang membuatnya bertanya-tanya, kenapa saat dia berada di dalam lift yang sedang bergerak naik dia merasakan berat badannya lebih berat, sedangkan saat dia turun kembali, lift yang bergerak ke bawah membuat Rayyan merasakan hal yang berbeda, kali ini Rayyan merasa berat badannya lebih ringan.



Hal ini dibuktikan juga ketika lift dipercepat ke bawah, Rayyan menimbang berat badannya dengan timbangan yang dibeli tadi dan jarum timbangan yang membaca nilai yang lebih kecil dari berat badan Rayyan. Menurut Anda mengapa hal demikian dapat dirasakan oleh Rayyan?

dari orantasi dan bergerak keatas

masanya karena lift bergerak keatas sebab berat badannya lebih berat sedangkan jika lift bergerak kebawah karena berat badannya lebih ringan

Soal Post-Test
Penerapan Hukum Newton

Nama : SUCUWA
Kelas : X IPA 2
Semester : 2 (Genap)
Mata Pelajaran : Fisika

33

Kerjakanlah soal-soal uraian dibawah ini dengan uraian yang benar!

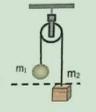
Soal	Penyelesaian
<p>1. Pak Ahmad pergi ke toko bangunan untuk membeli balok kayu, sepulangnya dari toko, Pak Ahmad langsung menurunkan balok kayu tadi dari mobil dan Pak Ahmad meminta bantuan Agam untuk memindahkan balok-balok kayu tersebut ke gudang, karena balok kayu tersebut berat Agam kesulitan untuk memindahkannya, oleh karena itu Agam mencari cara yang efektif untuk memindahkan balok kayu tersebut ke gudang, jika massa balok kayu yaitu m, dengan gaya gesek f_s dan di beri gaya 100 N, maka dari ketiga gambar dibawah ini</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">    </div> <p>(1) (2) (3)</p> <p>Pilihlah gambar yang manakah yang menurut anda lebih efektif untuk Agam memindahkan balok kayu tersebut, mengapa demikian? Sertakan alasan mu.</p> <p>2. Dara pergi ke warung Pak Rahmat untuk membeli beberapa sembak makanan, dan setelah selesai Dara belanja dan membayar belanjanya, Pak Rahmat langsung membungkus belanjanya Dara dengan menggunakan kotak kardus, kemudian Pak Rahmat meletakkan kotak pesanan Dara di</p>	<p>$D_{10} = \text{gaya} = 100\text{ N}$ ①</p> <p>$D_{10} = \text{cara yang lebih efektif untuk memindahkan balok kayu?}$</p> <p>Jawab = $\frac{3 \times 35}{11}$</p> <p>gaya yang ke (2) yaitu gaya tarik</p> <p>$f_s = m \cdot a$</p> <p>$100 = m \cdot a$</p> <p>$a = \frac{100}{m}$</p> <p>① Karena balok ditarik ke kanan massanya lebih ringan</p> <p>$2 \cdot 0,15 = a = 1\text{ m/s}^2$ ③</p> <p>gesekan = $0,15$ ①</p> <p>Massa = 25 kg</p> <p>Jarak = 2 m</p> <p>$T_b = m_b(g - a)$ ②</p> <p>$0 T_b = 25(0,15 - 1)$</p> <p>$T_b = 25(0,11)$</p> <p>$T_b = 0,275$</p>

berikut ini :

(a) $f > mg$
(b) $f > mg \cos 30^\circ$
(c) $f_s = mg \cos 30^\circ$
(d) $f_s = mg \sin 30^\circ$
(e) balok tidak mengalami gaya gesek.

Dari pernyataan diatas manakah pernyataan yang dapat menjawab pertanyaan sebelumnya tentang besarnya gaya gesek statis f_s yang benar dari gaya gesek antara Phona dengan lantai perosotan?

4. Ridwan adalah anak seorang Dosen yang mengajar di suatu Universitas yang dekat dengan rumahnya, hari ini sekolah Ridwan sedang libur, sehingga Ridwan yang diajak oleh Pak Ahmadnya untuk ke laboratorium yang ada di Universitas Pak Ahmadnya tersebut. Sesampainya disana dia melihat ada sebuah katrol dengan dua benda yang digantung secara vertikal. Jika diamati secara seksama kedua benda tersebut memiliki massa yang tidak sama.



Posisi awal

Ridwan penasaran dengan yang dilihatnya kemudian Ridwan pun bertanya kepada Pak Ahmadnya. Pak Ahmadnya menjelaskan bahwa benda yang dilihat Ridwan (seperti gambar diatas) itu biasa disebut mesin Atwood yang digunakan di laboratorium untuk menentukan nilai g dengan mengukur percepatan benda. Kemudian Pak Ahmad

Peran percepatan kedua benda tersebut ke bawah searah dengan gravitasi dan searah dengan w (berat).

$T_a = T_b$ ①

$m_1(a+g) = m_2(a-g)$ ②

$m_1 a + m_1 g = m_2 a - m_2 g$

$m_1 a + m_2 a = m_2 g - m_1 g$

$(m_1 + m_2)a = (m_2 - m_1)g$

$a = \frac{(m_2 - m_1)g}{(m_1 + m_2)}$ ③

$\frac{4 \times 20}{7}$

melakang bak mobilnya yang bermassa 25 kg dan ditempatkan 2 m dari bagian depan mobil yang terbuka seperti yang ditunjukkan pada gambar dibawah.



Dan Pak Rahmat pun mengantarkan pesanan Dara kerumahnya, mobil Pak Rahmat awalnya dalam keadaan diam yang kemudian dipercepat oleh Pak Rahmat dengan percepatan 4 m/s^2 . Sehingga diketahui koefisien gesekan antara kotak dan permukaan di bawahnya adalah $0,15$. Menurut Anda apakah kotak akan jatuh dari truk saat mobil dipercepat tadi dan jika kotak jatuh apakah nilai $(\sin \theta < \mu \text{ kotak atau } \sin \theta < \mu \text{ mobil})$? (Abaikan ukuran kotak).

3. Phona dengan keluarga pergi ke taman bermain untuk berlibur sekolah, sesampainya mereka di taman, Phona ingin sekali bermain perosotan yang ada di taman tersebut, ia pun langsung menghampiri perosotan nya, sebelum Phona meluncur ke bawah dia dalam keadaan mula-mula diam, pada perosotan yang membentuk sudut 30° dengan bidang datar, seperti yang ditunjukkan pada gambar dibawah ini.



Jika diperhatikan dari gerak Phona pada bidang miring, erapakah nilai dari gaya gesek yang dihasilkan oleh

$f_a = f_b$

$f = 0,275$

$= 0,275 - 4$

$= 0,271$

$D_{10} = 50 \sin 30^\circ = 25$ ①

$D_{10} = \text{gaya gesek Phona dengan lantai?}$

Jawab =

Percayabaaan yang benar yang (c) yaitu

$f_s = m \cdot g \cdot \cos 30^\circ$

$3 \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{2} w \sin 30^\circ$

$3 = w \cos 30^\circ$

awan balik bertanya kepada Ridwan, "Ridwan, jika gesekan pada katrol diabaikan, berapakah besar percepatan dua benda, tegangan pada tali, dan jika massa kedua benda berbeda, maka menurut Ridwan kemanakah arah besar percepatan benda tersebut?"

5. Rayyan pergi ke Mall hendak membeli timbangan berat badan, setelah sampai di Mall, Rayyan menuju lantai dua dengan menggunakan lift, selama Rayyan menaiki lift ada hal yang membuatnya bertanya-tanya, kenapa saat dia berada di dalam lift yang sedang bergerak naik dia merasakan berat badannya lebih berat, sedangkan saat dia turun kembali, lift yang bergerak ke bawah membuat Rayyan merasakan hal yang berbeda, kali ini Rayyan merasa berat badannya lebih ringan.



Hal ini dibuktikan juga ketika lift dipercepat ke bawah, Rayyan menimbang berat badannya dengan timbangan yang dibeli tadi dan jarum timbangan yang membaca nilai yang lebih kecil dari berat badan Rayyan. Menurut Anda mengapa hal demikian dapat dirasakan oleh Rayyan?

Kalau lift yang sedang bergerak naik dia akan merasakan berat badannya lebih berat karena w nya lebih besar dari N saat lift bergerak naik $w > N$

Kalau lift nya turun bergerak kebawah, dia akan merasa berat badannya lebih ringan karena w lebih kecil dari N maka $w < N$

$\frac{2 \times 15}{6}$

Lampiran 9

Dokumentasi



Gambar 1. Pembentukan diskusi kelompok setelah menerima penjelasan materi dari guru.



Gambar 2. Membimbing siswa dalam diskusi kelompok dengan menggunakan model pembelajaran STAD



Gambar 3. Perwakilan kelompok mempresentasikan hasil kerja kelompok



Gambar 4. Peserta didik melakukan ujian posttest



Gambar 5. Pemberian penghargaan bagi kelompok yang terbaik

Lampiran 10

Daftar Riwayat Hidup

1. Nama Lengkap : Aisyah Mawaddah
2. Tempat/Tanggal Lahir : Tulaan/ 20 Agustus 2000
3. Jenis Kelamin : Perempuan
4. Agama : Islam
5. Kebangsaan/ Suku : Indonesia/ Jawa
6. Status : Belum Kawin
7. Pekerjaan : Mahasiswi
8. Nama Orang Tua
 - a. Ayah : H.Suratmen, S.Pd
Pekerjaan : PNS
 - b. Ibu : Hj. Yuliana. S.Pd
Pekerjaan : PNS
9. Riwayat Pendidikan
 - a. SD : SD Negeri Tulaan (2006-2012)
 - b. SLTP : SMP Negeri 3 Gunung Meriah (2012-2015)
 - c. SLTA : SMA Negeri 1 Gunung Meriah (2015-2018)
 - d. Perguruan Tinggi : UIN Ar-Raniry Banda Aceh (2018-2022)



Banda Aceh, 02 Agustus 2022
Penulis,

Aisyah Mawaddah