

**ANALISIS KEMAMPUAN PESERTA DIDIK DALAM
MENYELESAIKAN SOAL FISIKA PADA MATERI
KESETIMBANGAN DAN DINAMIKA ROTASI
MENGUNAKAN TEORI POLYA DI SMAN
UNGGUL DARUSALAM LABUHAN HAJI**

SKRIPSI

Diajukan oleh :

NOVA SONIA YASKA

NIM. 150204083

**Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Program Studi Pendidikan fisika**



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN (FTK)
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
DARUSSALAM, BANDA ACEH
2020 M/ 1441 H**

**ANALISIS KEMAMPUAN PESERTA DIDIK DALAM MENYELESAIKAN
SOAL FISIKA PADA MATERI KESETIMBANGAN DAN DINAMIKA
ROTASI MENGGUNAKAN TEORI POLYA DI SMAN UNGGUL
DARUSSALAM LABUHAN HAJI**

SKRIPSI

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

Oleh :

NOVA SONIA YASKA

NIM. 150204083

Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Program Studi Pendidikan fisika

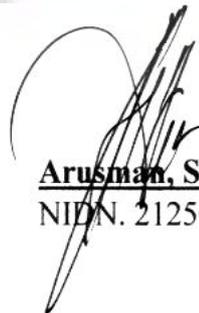
Disetujui Oleh :

Pembimbing I,

Pembimbing II,



Dr. Eng. Nur Aida, M.Si.
NIP. 197806162005012009



Arusman, S.Pd.I., M.Pd.
NIDN. 2125058503

**ANALISIS KEMAMPUAN PESERTA DIDIK DALAM
MENYELESAIKAN SOAL FISIKA PADA MATERI KESETIMBANGAN
DAN DINAMIKA ROTASI MENGGUNAKAN TEORI POLYA DI SMAN
UNGGUL DARUSSALAM LABUHAN HAJI**

SKRIPSI

**Telah Diuji Oleh Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh
Sebagai Beban Studi Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Dalam Ilmu Pendidikan Fisika**

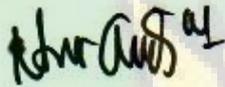
Pada Hari/ Tanggal

Kamis, 16 Januari 2020

20 Jumadil Ula 1441 H

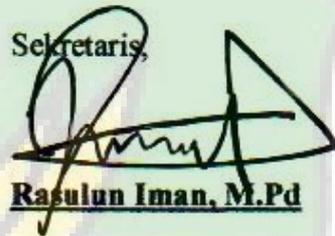
Panitian Ujian Munaqasyah Skripsi

Ketua,



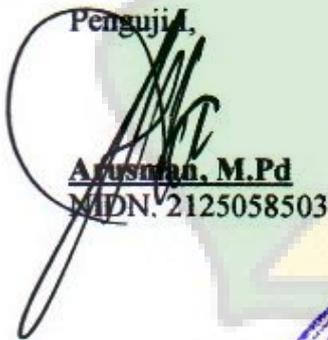
Dr. Eng. Nur Aida, M.Si.
NIP. 197806162005012009

Sekretaris,



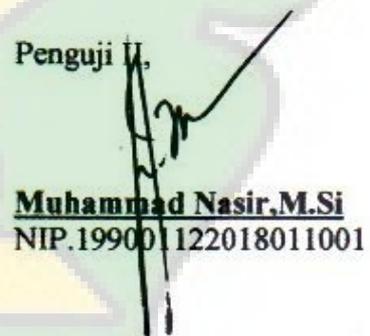
Ruslun Iman, M.Pd

Penguji I,



Agusman, M.Pd
NIDN. 2125058503

Penguji II,



Muhammad Nasir, M.Si
NIP.199001122018011001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Tarbiyah UIN Ar-Raniry

Darussalam Banda Aceh



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

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nova Sonia Yaska
NIM : 150204083
Prodi : Pendidikan Fisika
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan
Judul Skripsi : Analisis Kemampuan Peserta Didik dalam Menyelesaikan Soal Fisika pada Materi Keseimbangan dan Dinamika Rotasi Menggunakan Teori Polya di SMAN Unggul Darussalam Labuhan Haji

Dengan ini menyatakan bahwa dalam 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 tanpa menyebutkan sumber asli atau tanpa izin pemilik karya
4. Tidak memanipulasi dan memalsukan data
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu bertanggung jawab atas karya

Bila dikemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dapat dipertanggung jawabkan dan ternyata siap di kenai sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Banda Aceh, 14 Januari 2020
Yang menyatakan,



(Nova Sonia Yaska)

ABSTRAK

Nama : Nova Sonia Yaska
NIM : 150204083
Fakultas/Prodi : Tarbiyah dan Keguruan / Pendidikan Fisika
Judul : Analisis Kemampuan Peserta Didik dalam Menyelesaikan Soal Fisika pada Materi Kesetimbangan dan Dinamika Rotasi Menggunakan Teori Polya di SMAN Unggul Darussalam Labuhan Haji”
Tanggal Sidang : 16 Januari 2020
Tebal : 105 halaman
Pembimbing I : Dr. Eng. Nur Aida, M.Si
Pembimbing II : Arusman, M.Pd
Kata Kunci : Kemampuan peserta didik dan Teori Polya

Kebanyakan peserta didik di SMAN Unggul Darussalam Labuhan Haji masih belum mampu menyelesaikan soal fisika dengan baik. Hal ini dapat diketahui dari hasil ulangan fisika yang masih sangat rendah. Oleh karena itu, diperlukan suatu tindakan untuk mengetahui sejauh mana kemampuan peserta didik dalam menyelesaikan soal fisika dengan menggunakan teori polya. Penelitian yang dilakukan bertujuan untuk mengetahui kemampuan peserta didik dalam menyelesaikan soal fisika dengan menggunakan teori polya dan kesulitan yang dialami dalam menyelesaikan soal fisika. Metode yang digunakan bersifat kualitatif dengan pendekatan deskriptif. Subjek penelitian adalah 6 orang peserta didik kelas XI₂ SMAN Unggul Darussalam Labuhan Haji. Pengumpulan data menggunakan instrumen tes soal dalam bentuk essay dan wawancara kepada peserta didik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa, kemampuan peserta didik masih rendah dalam menyelesaikan soal fisika. Pada tahapan memahami masalah dan membuat perencanaan sebagian besar peserta didik telah mampu menyelesaikannya, sedangkan pada tahapan melaksanakan perencanaan dan mengecek kembali masih banyak peserta didik yang mengalami kekeliruan dalam menyelesaikannya. Kesulitan yang dialami peserta didik adalah dalam menentukan persamaan, mengingat besaran dan satuan, serta menghitung angka yang rumit.

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah yang telah melimpahkan berkah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini setelah melalui perjuangan panjang, guna memenuhi sebagian persyaratan mendapatkan gelar sarjana pada program studi Pendidikan Fisika UIN Ar-Raniry. Selanjutnya shalawat beriring salam penulis panjatkan keharibaan Nabi Besar Muhammad SAW. yang telah membawa umat manusia dari alam kebodohan ke alam yang penuh ilmu pengetahuan. Adapun skripsi ini berjudul **“Analisis Kemampuan Peserta Didik dalam Menyelesaikan Soal Fisika pada Materi Keseimbangan dan Dinamika Rotasi Menggunakan Teori Polya di SMAN Unggul Darussalam Labuhan Haji”**

Penulis ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada ibu Dr. Eng. Nur Aida, M.Si, selaku pembimbing I yang telah meluangkan waktu untuk membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Ucapan terimakasih turut pula penulis ucapkan kepada bapak Arusman, S.Pd.I.,M.Pd. selaku pembimbing II yang telah menyumbangkan pikiran serta saran-saran yang membangun sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.

Selanjutnya pula kesempatan ini penulis juga ingin menyampaikan terimakasih kepada:

1. Ketua Prodi Pendidikan Fisika ibu Misbahul Jannah, S.Pd. I. M.Pd., Ph.D. beserta seluruh Staf Prodi Pendidikan Fisika.
2. Ibu Fitriyawany, M.Pd. selaku Dosen Pembimbing Akademik saya.
3. Kepada Ayahanda tercinta Ilyas, ibunda tercinta Kasmianti dan abang tercinta Verry Rizki Saputra, serta segenap keluarga tercinta yang telah memberikan semangat dan kasih sayang yang tiada tara kepada penulis.
4. Kepada teman-teman seperjuangan, dengan dukungan dan motivasi dari kalian semua, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
5. Kepada semua pihak yang telah membantu penulis baik secara langsung maupun tidak langsung dalam penyempurnaan skripsi ini.

Kepada semua yang telah turut membantu penulis mengucapkan syukuran kasiran, penulis menyadari masih banyak kekurangan dala skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk mencapai kesempurnaan dalam penulisan skripsi ini.

Banda Aceh, 14 Januari 2020

Nova Sonia Yaska

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBARAN JUDUL	
PENGESAHAN PEMBIMBING	
PENGESAHAN SIDANG	
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH.....	i
ABSTRAK	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan Penelitian	5
D. Manfaat Penelitian	5
E. Definisi Operational	6
F. Kajian Terdahulu.....	7
BAB II LANDASAN TEORI	
A. Kemampuan Menyelesaikan Soal	9
B. Teori Polya	14
C. Kelebihan dan Kekurangan Teori Polya	16
D. Dinamika dan Keseimbangan Benda Tegar.....	17
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Rancangan Penelitian dan Alur Penelitian	30
B. Subjek Penelitian.....	33
C. Instrumen Pengumpulan Data	33
D. Teknik Pengumpulan Data	35
E. Triangulasi.....	36
F. Teknik Analisis Data.....	37
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Penelitian	41
B. Pembahasan.....	69

BAB V KESIMPULAN	
A. Kesimpulan	75
B. Saran.....	76
DAFTAR PUSTAKA	77
LAMPIRAN-LAMPIRAN	80
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	95



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 : Torsi	19
Gambar 2.2 : Momen Inersia pada Beberapa Benda.....	21
Gambar 3.1 : Teknik Analisis Data Kualitatif Menurut Miles & Hubberman	38
Gambar 4.1 : Lembar Jawaban Peserta Didik NZ Soal no 1	42
Gambar 4.2 : Lembar Jawaban Peserta Didik NZ Soal no 2	43
Gambar 4.3 : Lembar Jawaban Peserta Didik NZ Soal no 3	44
Gambar 4.4 : Lembar Jawaban Peserta Didik NZ Soal no 5	45
Gambar 4.5 : Lembar Jawaban Peserta Didik CM Soal no 1.....	46
Gambar 4.6 : Lembar Jawaban Peserta Didik CM Soal no 2.....	47
Gambar 4.7 : Lembar Jawaban Peserta Didik CM Soal no 3.....	48
Gambar 4.8 : Lembar Jawaban Peserta Didik CM Soal no 5.....	49
Gambar 4.9 : Lembar Jawaban Peserta Didik FI Soal no 1	50
Gambar 4.10 : Lembar Jawaban Peserta Didik FI Soal no 2	51
Gambar 4.11 : Lembar Jawaban Peserta Didik FI Soal no 3	51
Gambar 4.12 : Lembar Jawaban Peserta Didik FI Soal no 5	52
Gambar 4.13 : Lembar Jawaban Peserta Didik SA Soal no 1	53
Gambar 4.14 : Lembar Jawaban Peserta Didik SA Soal no 2.....	54
Gambar 4.15 : Lembar Jawaban Peserta Didik SA Sola no 3.....	55
Gambar 4.16 : Lembar Jawaban Peserta Didik SA Soal no 4.....	56
Gambar 4.17 : Lembar Jawaban Peserta Didik SA Soal no 5.....	56
Gambar 4.18 : Lembar Jawaban Peserta Didik RZ Soal no 1.....	57
Gambar 4.19 : Lembar Jawaban Peserta Didik RZ Soal no 2.....	58
Gambar 4.20 : Lembar Jawaban Peserta Didik RZ Soal no 3.....	59
Gambar 4.21 : Lembar Jawaban Peserta Didik RZ Soal no 4.....	60
Gambar 4.22 : Lembar Jawaban Peserta Didik RZ Soal no 5.....	60
Gambar 4.23 : Lembar Jawaban Peserta Didik RF Soal no 1	61

Gambar 4.24 : Lembar Jawaban Peserta Didik RF Soal no 2.....	62
Gambar 4.25 : Lembar Jawaban Peserta Didik RF Soal no 3.....	63
Gambar 4.26 : Lembar Jawaban Peserta Didik RF Soal no 4.....	64
Gambar 4.27 : Lembar Jawaban Peserta Didik RF Soal no 5.....	64
Gambar 4.28 : Grafik Kemampuan Peserta Didik Menurut Tahapan Polya....	66



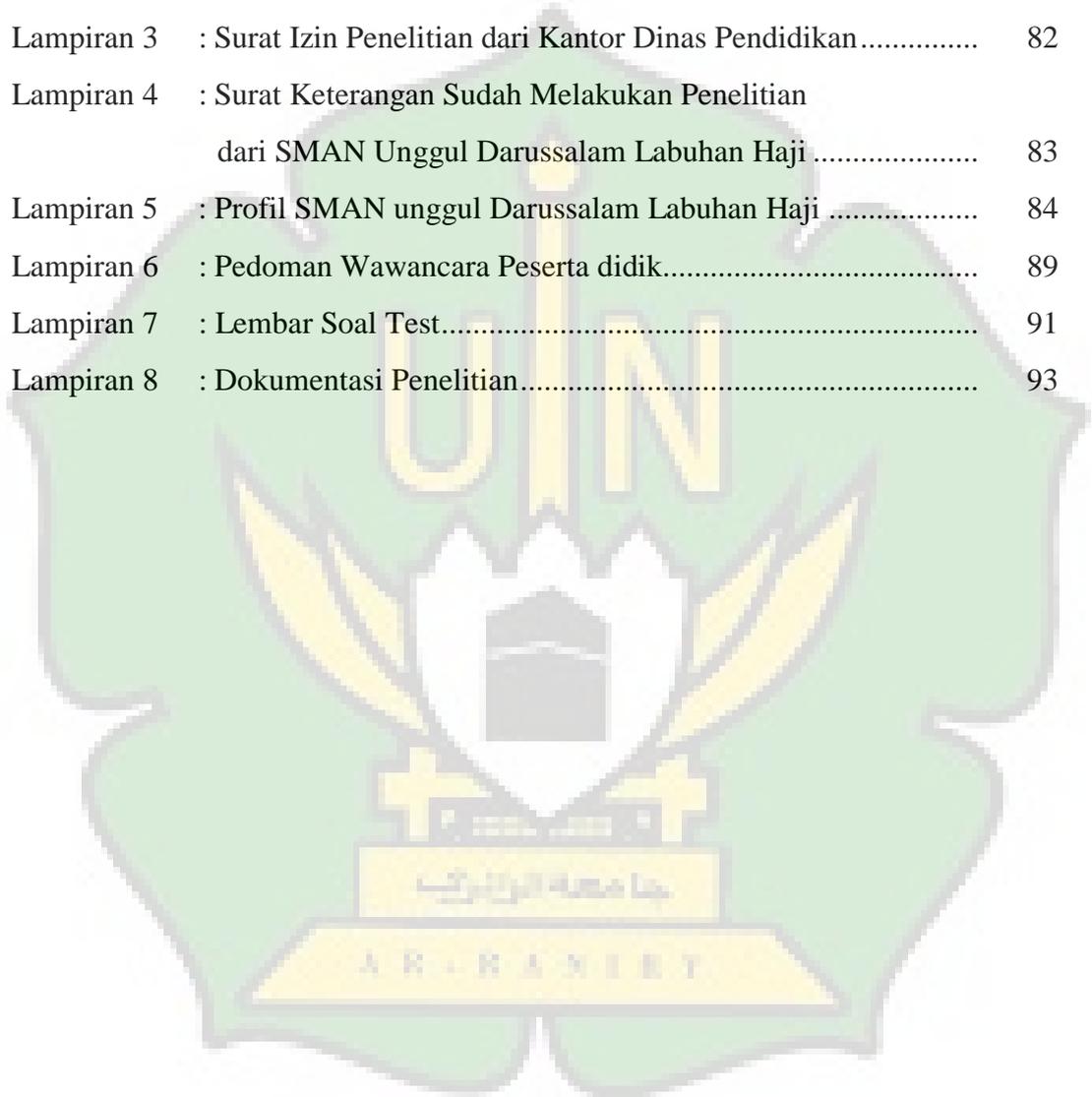
DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1 : Hasil Kemampuan Peserta Didik dalam Menyelesaikan Soal Fisika Berdasarkan Teori Polya.....	65



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 : Surat Keputusan Dekan Tentang Pembimbing Skripsi	80
Lampiran 2 : Surat Permohonan Izin Penelitian Dari Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan	81
Lampiran 3 : Surat Izin Penelitian dari Kantor Dinas Pendidikan.....	82
Lampiran 4 : Surat Keterangan Sudah Melakukan Penelitian dari SMAN Unggul Darussalam Labuhan Haji	83
Lampiran 5 : Profil SMAN unggul Darussalam Labuhan Haji	84
Lampiran 6 : Pedoman Wawancara Peserta didik.....	89
Lampiran 7 : Lembar Soal Test.....	91
Lampiran 8 : Dokumentasi Penelitian.....	93



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Setiap manusia memiliki keinginan untuk terus mengetahui dan mengkaji banyak hal. Pendidikan merupakan salah satu sarana yang dapat membuat manusia mencapai keinginan tersebut. Pendidikan juga merupakan salah satu faktor yang menentukan kemajuan suatu bangsa dan negara. Sebagaimana halnya fungsi pendidikan nasional adalah untuk mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa, bertujuan untuk berkembangnya potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab.¹ Pendidikan akan membawa perubahan penting, baik itu bagi individu maupun dalam bermasyarakat.

Pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan Negara². Skala pendidikan formal tidak terlepas

¹Republik Indonesia, *Undang-Undang Nomor. 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional Pasal 3*. Lembaran Negara Tahun 2003.

²Republik Indonesia, *Undang-Undang Nomor. 20 Tahun 2003 Tentang sistem Pendidikan Nasional BAB I, Pasal 1*. Lembaran Negara Tahun 2003.

dari kemampuan peserta didik, sehingga faktor ini menjadi salah satu faktor yang dibutuhkan untuk memajukan taraf pendidikan di Indonesia. Standar pengukuran yang menunjukkan kemampuan peserta didik memahami materi pembelajaran yang dapat diketahui dari kemampuan menyelesaikan soal.

Sebuah interaksi dalam pendidikan sangat erat kaitannya dengan guru dan siswa. Profesi keguruan merupakan pendidik profesional dengan tugas utama mendidik, mengajar, membimbing, mengarahkan, melatih, menilai, dan mengevaluasi peserta didik pada pendidikan anak usia dini jalur pendidikan formal, pendidikan dasar, dan pendidikan menengah.³ Hal ini menunjukkan bahwa pendidik merupakan faktor utama terciptanya sebuah pembelajaran dengan hasil yang memuaskan. Namun perlu kita ketahui bahwa, Guru bukan hanya menjadi pengajar saja tetapi juga berperan dalam pembentukan karakter peserta didiknya agar terus menjadi yang lebih baik.

Salah satu peran utama pendidik untuk bisa melihat hasil interaksi dalam kegiatan belajar dan pembelajaran, pendidik tentu harus memiliki sebuah tolak ukur sebagai patokan dari keberhasilan dalam proses belajar mengajar tersebut yaitu dengan melakukan sebuah kegiatan evaluasi terhadap materi yang diajarkan. Evaluasi merupakan suatu proses yang menentukan kondisi, dimana suatu tujuan telah dapat dicapai.⁴ Kegiatan evaluasi merupakan proses pengukuran terhadap keberhasilan belajar, apakah pembelajaran dapat dilanjutkan, memperbaiki ataupun mengulangi lagi materi yang sudah disampaikan agar mendapatkan hasil

³Republik Indonesia, Undang-undang Nomor 14 Tahun 2005 Tentang Guru dan Dosen Pasal 1, Lembaran Negara Tahun 2005

⁴Sukardi, *Evaluasi Pendidikan Prinsip dan Operasionalnya*, (Jakarta : Bumi Aksara, 2008), h.1.

sesuai dengan yang diinginkan. Evaluasi biasanya akan diberikan oleh pendidik dalam bentuk soal-soal tes. Soal-soal evaluasi tersebut bisa juga diartikan sebagai alat tes kemampuan peserta didik dalam menyelesaikan masalah.

Mata pelajaran fisika merupakan mata pelajaran yang materinya berisikan konsep-konsep dan persamaan yang digunakan untuk mengetahui hasil dari sebuah fenomena yang dapat diukur dan dihitung. Bagi kebanyakan peserta didik mata pelajaran fisika merupakan mata pelajaran yang cukup sulit dan rumit untuk dipahami, sehingga seorang guru harus mampu mengelola metode pembelajaran yang akan digunakan dengan baik. Namun terkadang bukan hanya guru yang di jadikan tolak ukur, keseriusan peserta didik dalam belajar juga sangat berpengaruh.

Sering kali terdapat beberapa masalah yang kerap membuat peserta didik sulit untuk mendapatkan hasil belajar yang diinginkan, terutama sekali berhubungan dengan penyelesaian soal-soal dalam pembelajaran fisika. Agar dapat menyelesaikan soal fisika dengan baik, di perlukan beberapa tahapan yang sistematis sehingga penyelesaiannya mudah dan terarah. Ada beberapa teori yang membahas tentang penyelesaian masalah dalam pembelajaran, salah satunya berdasarkan teori polya. Polya mendefinisikan pemecahan masalah sebagai usaha mencari jalan keluar dari suatu kesulitan.⁵ Melalui teori polya akan lebih mudah untuk mengetahui kemampuan dan kendala yang dihadapi peserta didik dalam menyelesaikan soal fisika. Oleh sebab itulah peneliti menggunakan

⁵Made Wena, *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer*, (Jakarta: Bumi Aksara,2013), h. 60.

teori polya sebagai bagian dari penelitian. Peneliti menggunakan soal tes berkenaan dengan materi kesetimbangan dan dinamika rotasi.

Berdasarkan observasi yang telah dilakukan oleh peneliti pada SMAN Unggul Darussalam Labuhan Haji, dengan mengamati dan mewawancarai pendidik mata pelajaran fisika di Sekolah tersebut. Peneliti menemukan bahwa, hasil nilai dari evaluasi peserta didik kebanyakan masih rendah dalam menyelesaikan soal-soal fisika, Sehingga guru harus mengulangi lagi materi pembelajaran . Pendidik menyayangkan peserta didik yang masih cenderung bergantung pada apa yang disampaikan dan kurang mempelajari secara lebih luas apa yang disampaikan oleh pendidik.

Berdasarkan permasalahan di atas, maka perlu kajian mendalam pada kesempatan ini penulis bermaksud mengkajinya dalam skripsi dengan judul: **“Analisis Kemampuan Peserta Didik dalam Menyelesaikan Soal Fisika pada Materi Kesetimbangan dan Dinamika Rotasi Menggunakan Teori Polya di SMAN Unggul Darussalam Labuhan Haji”**

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah disampaikan di atas maka yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimanakah kemampuan peserta didik dalam menyelesaikan soal fisika pada materi kesetimbangan dan dinamika rotasi dengan menggunakan teori polya?

2. Kesulitan apa saja yang alami oleh peserta didik dalam menyelesaikan soal fisika ?

C. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dalam melaksanakan penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui kemampuan peserta didik dalam menyelesaikan soal fisika pada materi kestimbangan dan dinamika rotasi dengan menggunakan teori polya
2. Untuk mengetahui kesulitan apa yang dialami oleh peserta didik dalam menyelesaikan soal fisika

D. Manfaat Penelitian

Berdasarkan hasil dari latar belakang masalah yang telah di sampaikan maka penelitian ini diharapkan dapat menjadi:

1. Bagi peserta didik, dengan adanya penelitian ini peserta didik dapat mengetahui bahwa dalam melaksanakan suatu proses belajar sangat di perlukan kemampuan mereka dalam menyelesaikan soal, agar dapat menjadi tolak ukur prestasi dan nilai dari suatu materi yang mereka dapat. Sehingga peserta didik dapat melihat sendiri dimana kesulitan mereka dalam menyelesaikan sebuah soal.
2. Bagi pendidik, dengan adanya penelitian ini seorang pendidik akan melihat kemampuan peserta didiknya, sehingga dapat dijadikan pertimbangan untuk dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik terutama dalam menyelesaikan soal-soal fisika.

3. Bagi peneliti, adanya penelitian ini diharapkan dapat menjadi titik awal dan tolak ukur bagi peneliti kedepannya, agar dapat menjadi seorang pendidik yang profesional, serta mampu meningkatkan prestasi belajar peserta didiknya dengan baik. Juga sumber data untuk tugas akhir sebagai persyaratan untuk mendapat gelar sarjana.

E. Definisi Operasional

1. Analisis

Analisis ialah kemampuan seseorang untuk mengurai atau meruntunkan suatu peristiwa atau bahan menurut bagian-bagian yang lebih detail dan mampu memahami hubungan antara komponen-komponen atau faktor-faktor yang satu dengan yang lainnya.⁶ Analisis bisa juga diartikan sebagai penyelidikan terhadap suatu peristiwa, pembuatan untuk mengetahui keadaan yang sebenarnya.

2. Kemampuan penyelesaian soal

Kemampuan penyelesaian soal-soal merupakan kemampuan dalam mendeskripsikan soal, pendekatan fisika, aplikasi khusus fisika, prosedur matematika dan kesesuaian jawaban. Pada penelitian ini kemampuan penyelesaian soal fisika akan dianalisis dengan menggunakan teori polya.

3. Fisika

⁶ Suharsimi Arikuntoro . *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan* (Jakarta : Bumi Aksara,2009), hal 80.

Fisika adalah salah satu ilmu pengetahuan alam dasar yang banyak digunakan sebagai dasar ilmu yang lain.⁷

3. Teori Polya

Teori polya merupakan teori yang menerapkan langkah-langkah penyelesaian suatu masalah secara lebih sistematis.⁸ Teori polya sangat sesuai digunakan dalam menganalisis soal fisika dan soal matematika.

F. Kajian Terdahulu

Terdapat beberapa penelitian yang memiliki kesamaan dengan penelitian yang akan dilakukan oleh peneliti, diantaranya: penelitian Zahra, Fihrin dan Yusuf Kendek dengan Metode penelitian adalah penelitian deskriptif-kuantitatif. Hasil penelitian menyatakan bahwa secara keseluruhan hasil analisis tes kemampuan analisis untuk dinamika partikel, diperoleh skor rata-rata sebesar 71,83. Nilai tersebut berada pada kategori sedang. Penelusuran kemampuan memahami soal dilakukan melalui wawancara berdasarkan kategori tinggi, sedang dan rendah.⁹ Hasil analisis data berdasarkan tes kemampuan analisis yang dilakukan dan wawancara dengan peserta didik menunjukkan bahwa masih tergolong sedang, dalam menganalisis maksud dari pertanyaan yang ada pada soal.

⁷Widiadyana, Sadia, "Pengaruh Model Discovery Learning Terhadap Pemahaman Konsep IPA dan Sikap Ilmiah Siswa SMP". *Jurnal Program Pasca Sarjana*, Vol. 4, No 2, 2014, h. 2

⁸ Made Wena, *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer...*, h 65

⁹Zahrah, Fihrin dan Yusuf Kendek, *Analisis kemampuan siswa kelas XI SMA Negeri 5 Palu dalam Menyelesaikan Soal-soal Kategori Analisis pada Konsep Dinamika Partikel*, *Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako*, Vol. 5, No. 2. h. 35-37.

Penelitian oleh Lindika Andesty, menggunakan metodologi penelitian deskriptif karena ada data yang diteliti berupa kata-kata tertulis atau lisan dan penulis berusaha menggambarkan secara sistematis fakta dan karakteristik objek atau subjek yang diteliti secara tepat. Hasil penelitian yang di dapat kemampuan menyelesaikan soal matematika peserta didik ditinjau dari gaya belajar peserta didik berdasarkan taksonomi SOLO masih banyak mengalami hambatan. Adapun hambatan yang mengakibatkan peserta didik belum mampu memberikan hasil secara maksimal jika dilihat dari taksonomi SOLO : pertama, peserta didik belum mampu menuangkan langkah penyelesaian matematika yang berbentuk soal cerita dengan baik ke dalam model penyelesaian matematika, kedua, peserta didik belum terbiasa meninjau kembali jawaban yang telah dikerjakan.¹⁰

Penelitian oleh Veronika Dwi Kristianti dengan menggunakan metode penelitian deskriptif kualitatif, bertujuan untuk mengetahui kesalahan, kesulitan dan kemampuan siswa dalam mengerjakan soal matematika. Penelitian mendeskripsikan kesalahan, kesulitan dan kemampuan peserta didik dalam memecahkan soal matematika pada materi kubus dan balok. Hasil penelitian adalah peserta didik masih banyak kesulitan dalam menyelesaikan soal-soal matematika materi kubus dan balok.¹¹ Ada banyak faktor yang menyebabkan kesalahan dan kesulitan siswa. Terutama sekali mereka memiliki banyak kesulitan dalam menganalisa soal dari materi tersebut.

¹⁰ Lindika Andesty, *Analisis Kemampuan Menyelesaikan Soal Matematika Ditinjau dari Gaya Belajar Peserta Didik Berdasarkan Taksonomi Solo*, Skripsi Jurusan Pendidikan Fisika, 2017. h. 101-102.

¹¹ Veronika Dwi Kristianti, *Analisis kesulitan dan kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal matematika materi kubus dan balok pada siswa kelas VII A SMP Institut Indonesia Tahun Ajaran 2015/2017*, Skripsi Program studi pendidikan Matematika, 2017, h. 107-109

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Kemampuan Menyelesaikan Soal

1. Pengertian kemampuan menyelesaikan masalah/soal

Kemampuan adalah kecakapan untuk melakukan suatu tugas khusus dalam kondisi yang telah ditentukan.¹² Pemecahan masalah merupakan kompetensi strategik yang ditunjukkan siswa dalam memahami, memilih pendekatan dan strategi pemecahan, dan menyelesaikan model untuk menyelesaikan masalah. Definisi lain menyebutkan pemecahan masalah sebagai aplikasi dari konsep dan keterampilan.¹³ Menurut Bayer, Pemecahan masalah adalah mencari jawaban atau penyelesaian sesuatu yang menyulitkan. Berdasarkan pendapat para ahli tersebut, jelas bahwa pemecahan masalah adalah kompetensi strategik berupa aplikasi dari konsep dan keterampilan dalam memahami, memilih strategi pemecahan, dan menyelesaikan masalah.

Menurut Gagne, dkk Kemampuan menyelesaikan masalah adalah keterampilan intelektual yang dinilai sebagai hasil belajar yang penting dan signifikan dalam proses pembelajaran. Menurut Chi dan Glaser, kemampuan menyelesaikan masalah adalah proses aktivitas kognitif kompleks yang dimiliki individu dalam rangka menggunakan proses berpikirnya untuk memecahkan

¹² Risnawati, *Strategi Pembelajaran Matematika*, (Pekanbaru: Suska Press, 2008), hlm. 24

¹³ Mulyono abdurrahman, *Pendidikan Bagi Anak Berkesulitan Belajar*, (jakarta : rineka Cipta, 2003),hlm 254.

masalah melalui pengumpulan fakta, analisis informasi, menyusun berbagai alternatif pemecahan dan memilih penyelesaian yang efektif.¹⁴»

Kemampuan pemecahan masalah terutama sangat dibutuhkan oleh peserta didik dalam menyelesaikan berbagai macam soal yang diberikan oleh guru. Peserta didik harus berpikir kritis, logis dan kreatif untuk memecahkan masalah dalam soal-soal tersebut. Dalam belajar memecahkan masalah, peserta didik dihadapkan pada berbagai permasalahan yang akan membuatnya berusaha untuk menggunakan serta menghubungkan pengetahuan-pengetahuan yang telah dimilikinya. Namun memecahkan masalah bukan sekedar menerapkan aturan-aturan yang diketahui, tetapi juga menghasilkan pelajaran baru, dalam memecahkan masalah pelajar harus berpikir, mencoba hipotesis dan bila berhasil memecahkan masalah itu ia mempelajari sesuatu yang baru. Jadi, semakin banyak masalah yang dapat diselesaikan maka peserta didik akan semakin banyak memiliki kemampuan yang nantinya akan membantu dirinya untuk menghadapi masalah di kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu, kemampuan peserta didik dalam memecahkan masalah harus terus dilatih. Kemampuan dalam menyelesaikan soal (problem Solving) yang di dukung oleh kreatifitas dan kemandirian merupakan hal-hal yang pokok dalam mewujudkan proses belajar mengajar yang baik dan produktif.¹⁵

¹⁴ Fitria Wahyu Maharani, dkk, Kemampuan Siswa SMA dalam Menyelesaikan Soal UN Fisika Berdasarkan Tahapan Model Ideal Pada Materi Listrik Statik, *Jurnal pembelajaran Fisika*, FKIP Universitas Jember. Vol. 7, No. 2, Juni 2018, hal 154-161.

¹⁵ Aunmansda, *Penyelesaian Soal dalam Pembelajaran Matematika*, Februari 2008. Diakses 11.12 wib. Dari situs : <https://aunmansda.wordpress.com/2008/02/04/penyelesaian-soal-dalam-pembelajaranmatematika/>,

2. Kemampuan menyelesaikan soal fisika

Pada proses pembelajaran perolehan kemampuan merupakan tujuan dari pembelajaran. Masalah yang dimaksudkan di sini adalah soal-soal pembelajaran. Soal merupakan suatu tes yang digunakan untuk menilai dan mengukur kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal secara tertulis. Soal ini akan berisi pertanyaan-pertanyaan yang akan memberikan tantangan kepada siswa agar mampu menyelesaikan masalah yang dihadapi dengan menggunakan pengetahuan/informasi yang telah dimiliki. Untuk dapat menyelesaikan masalah yang dihadapi, seseorang harus melakukan seleksi data informasi yang telah didapat dan menerapkan konsep-konsep yang diketahuinya dalam menyelesaikan masalah. Soal-soal fisika bisa dibedakan menjadi dua jenis, yaitu soal rutin dan non rutin. Soal rutin merupakan soal latihan biasa yang dapat diselesaikan dengan prosedur yang dipelajari dikelas, sedangkan soal nonrutin merupakan soal yang penyelesaiannya diperlukan pemikiran lebih mendalam, karena prosedurnya tidak jelas atau tidak sama dengan prosedur yang dipelajari dikelas.¹⁶

Menurut Hoellwarth, konsep pembelajaran fisika yang dipelajari dengan proses menyelesaikan masalah merupakan makna sesungguhnya belajar. Untuk meningkatkan mutu pembelajaran fisika, salah satu cara yang dapat ditempuh adalah dengan mengintensifkan pengembangan kemampuan peserta didik dalam menyelesaikan masalah fisika sebagai pemeriksaan hasil belajar melalui proses sains dengan menggunakan metode ilmiah.¹⁷

¹⁶ Aisyah, *pengembangan pembelajaran matematika*, (Jakarta : Dirjen Dikti, 2007), h. 4

¹⁷ Fitria Wahyu Maharani, dkk. *Jurnal Pendidikan Fisika...*, h.161.

Mengenai penyelesaian soal ada beberapa langkah yang dapat dilakukan oleh peserta didik. Untuk memecahkan masalah menurut Polya dalam sebuah buku yang berjudul “*How to Solved IT*” (Edisi ke 2, Princeton University Press, 1957), ada 4 langkah yang dalam menyelesaikan soal¹⁸, yaitu :

1. Memahami masalah/ soal (Understanding)
2. Merencanakan penyelesaian masalah/soal (Planning)
3. Melaksanakan rencana penyelesaian masalah/soal (Solving)
4. Melihat kembali kebenaran dari penyelesaian soal yang telah di buat (Checking)

Sedangkan menurut Heller et. al. Menjelaskan lima langkah dalam menyelesaikan soal fisika, yaitu :

1. *Visualize the problem*, pada langkah ini dilakukan merepresentasikan masalah dalam bentuk visual dan verbal dari situasi masalah dipahami.
5. *Physics Description*, pada langkah ini menuntut siswa merepresentasikan visual diubahnya ke dalam deskripsi fisika membuat diagram bebas, kemudian diidentifikasi secara simbolis yang relevan dalam masalah.
6. *Plan a solution*, pada langkah ini siswa merencanakan solusi mengubah deskripsi fisika menjadi representasi matematika yang tepat.
7. *Execute the plan*, pada lngkah ini siswa menjalankan solusi dengan menggunakan aturan matematika.

¹⁸ Suroto , Identifikasi Kemampuan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Aritmatika Sosial Ditinjau Dari Perbedaan Kemapuanmatematika, *Jurnal Pendidikan Matematika*, STKIP PGRI Sidoarjo, 1(1), h. 99

8. Check and evaluate, pada langkah ini siswa mengevaluasi solusi dibuatnya dengan mengecek kelengkapan jawaban, satuan dan nilai.¹⁹

Senada dengan yang disampaikan oleh Heller, Young dan Freedman juga menjelaskan bahwa dalam menyelesaikan soal fisika ada empat langkah meliputi :

1. Mengidentifikasi konsep relevan (*identity*). Pada langkah ini peserta didik menggunakan konsep fisika yang dinyatakan dalam masalah untuk menentukan konsep fisika yang relevan dan mengidentifikasi variabel yang dicari .
2. *Set up the problem*. Pada langkah ini menentukan persamaan yang sesuai untuk memecahkan masalah, membuat sketsa mendeskripsikan masalah.
3. *Execute the solution*. Pada langkah ini menggunakan persamaan, mensubstitusikan nilai yang diketahui ke persamaan dan melakukan operasi matematika menemukan solusi.
4. Evaluasi jawaban . siswa mengecek satuan dan mengecek kesesuaian dengan konsep.

Berdasarkan pendapat beberapa para ahli di atas, dapat disimpulkan dalam menyelesaikan soal-soal fisika sangat penting bagi peserta didik untuk memahami apa yang ditanyakan pada soal. Sehingga peserta didik dapat dengan mudah menentukan solusi yang dapat digunakan. Biasanya hal yang sangat perlu dipahami dalam penyelesaian soal-soal fisika adalah persamaan yang digunakan dalam setiap konsep dan cara menyelesaikan soal dengan persamaan yang sudah diketahui. Dari ketiga cara penyelesaian masalah dikemukakan oleh para ahli yang

¹⁹ Heller ,dkk, *Teaching problem solving cooperative Grouping. Part 1: Group versus individual problem solving*, Department of Curriculum and Instruction, University of Minnesota, Minneapolis, Minnesota 55455. *American Association of Physich Teacher*, 60 (7), 628-629.

akan digunakan dalam penelitian ini adalah menurut teori yang disampaikan Poyla. Teori Poyla merupakan teori yang paling sering digunakan untuk pemecahan masalah. Sehingga peneliti merasa, teori Polya cocok digunakan untuk penyelesaian masalah pembelajaran fisika. Bukan hanya untuk pemecahan masalah fisika saja, tetapi prinsip-prinsip yang dikemukakan oleh Polya dapat menyelesaikan masalah secara umum.²⁰

B. Teori Polya

Polya (1985) mengartikan pemecahan masalah sebagai satu usaha mencari jalan keluar dari satu kesulitan guna mencapai satu tujuan yang tidak begitu mudah segera untuk dicapai, sedangkan menurut Utari mengatakan bahwa pemecahan masalah dapat berupa menciptakan ide baru, menemukan teknik atau produk baru.²¹ Teori polya dipilih oleh peneliti untuk dianalisis pada materi ini, karena kebanyakan peserta didik hanya mampu menyelesaikan soal dari segi matematisnya saja tanpa mampu memahami soal dari segi teori fisiknya. Sehingga dengan menggunakan teori ini, peneliti dapat melihat sejauh mana kemampuan peserta didik dalam memahami konsep fisika dan mampu menyelesaikan masalah yang timbul dari suatu materi fisika. Teori polya ini, sangat cocok digunakan untuk menyelesaikan soal-soal eksak, salah satunya yaitu soal fisika.

Menurut Polya , terdapat empat tahap dalam pemecahan masalah, yaitu:

1. Memahami Masalah

²⁰ Ikhbar Nur Jiwanto, dkk, *Analisis Kesulitan Siswa dalam Memecahkan Masalah Fisika Menurut Polya*, (Yogyakarta : UIN Sunan Kalijaga), hal 417.

²¹ Hamzah, *Problem Possing dan Problem Solving dalam Pembelajaran Matematika*, (Bandung: Pustaka Ramadan, 2003), hal 7.

Saat peserta didik menghadapi suatu permasalahan, peserta didik tidak hanya harus memahami masalah tersebut tetapi juga harus berkeinginan untuk menyelesaikannya. Permasalahan yang diberikan kepada peserta didik seharusnya menarik bagi peserta didik. Tahap pertama dalam memahami masalah adalah memahami pertanyaan dalam masalah tersebut. Peserta didik harus mampu menentukan hal yang tidak diketahui, data yang diketahui, dan syarat yang terdapat pada masalah. Sehingga peserta didik dapat menuliskan apa yang diketahui dan yang ditanyakan dalam bentuk simbol, rumus atau kata-kata sederhana. Selain itu, peserta didik juga menuliskan hal-hal tersebut dalam notasi matematika.

2. Merencanakan Penyelesaian Masalah

Saat merencanakan penyelesaian masalah peserta didik harus menguasai materi yang telah dipelajari sebelumnya dan memiliki pengetahuan lain yang menunjang materi tersebut. Pada tahap ini peserta didik dituntut untuk memikirkan langkah-langkah yang harus dikerjakan. Semakin bervariasi pengalaman peserta didik maka akan cenderung semakin kreatif dalam perencanaan penyelesaian masalah. Ada beberapa hal yang perlu dilakukan peserta didik pada tahap ini diantaranya :

- a. Mencari konsep-konsep atau teori-teori yang saling menunjang.
- b. Mencari rumus-rumus yang diperlukan.

3. Menyelesaikan Masalah sesuai rencana

Pada tahap ini peserta didik menjalankan rencana penyelesaian masalah yang telah dibuat untuk mendapatkan solusi permasalahan. Selain menjalankan

perhitungan matematis, peserta didik juga mencantumkan data dan informasi yang diperlukan sehingga peserta didik dapat menyelesaikan soal yang dihadapi dengan baik dan benar. Pada tahap ini peserta didik harus dapat membentuk sistematika soal yang lebih baku, dalam arti rumus-rumus yang akan digunakan sudah siap untuk memasukkan data-data hingga menuju ke rencana pemecahannya. Setelah itu peserta didik melaksanakan rencana menyelesaikan soal sehingga apa yang diharapkan dari soal dapat dibuktikan

4. Melakukan Pengecekan Jawaban

Pada tahap ini siswa melakukan pengecekan terhadap jawaban yang telah diperoleh melalui tahap pertama sampai tahap ketiga. Proses pengecekan dilakukan dengan mempertimbangkan dan menguji kembali jawaban yang diperoleh terhadap permasalahan. Pada tahap ini, di harapkan peserta didik diharapkan berusaha mengecek ulang dan menelaah kembali dengan teliti setiap langkah pemecahan masalah yang dilakukan, mengecek kebenaran dari hasil perhitungan yang telah didapatkan, mengecek sistematika penyelesaian masalah apakah sudah benar ataupun belum

C. Kelebihan dan kekurangan Teori Polya

Kelebihan dari teori polya dalam menyelesaikan soal fisika yaitu :

1. Sebagai pemecahan masalah yang bagus untuk memahami penyelesaian soal.
2. Mampu meningkatkan aktifitas siswa dalam menyelesaikan soal
3. Proses pemecahan masalah bisa memberikan keterbiasaan pada peserta didik dalam menghadapi dan memecahkan masalah secara terampil

4. Mampu merangsang pengembangan kemampuan berpikir siswa secara kreatif dan menyeluruh
5. Memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengaplikasikan pengetahuan yang mereka punya dalam kehidupan sehari-hari.

Sedangkan kekurangan dari teori Polya dalam menyelesaikan masalah fisika²², yaitu :

1. Kurangnya kesiapan guru dalam proses berkolaborasi dengan siswa untuk memecahkan masalah
2. Menentukan sebuah masalah yang tingkatannya kurang sesuai dengan tingkat berpikir peserta didik , tingkat sekolah dan tingkat kelasnya
3. Mengubah kebiasaan siswa belajar dengan mendengarkan dan menerima informasi dari guru menjadi berkar dengan banyak berpikir memecahkan masalah sendiri atau kelompok yang kadang-kadang memerlukan berbagai sumber belajar, merupakan kesulitan tersendiri bagi siswa.

D. Dinamika dan Keseimbangan Benda Tegar

1. Momen Gaya dan Momen Inersia
 - a. Momen gaya

Gerak translasi dan gerak rotasi pada sebuah benda hanya dapat terjadi jika ada gaya memengaruhi benda. Apabila gaya yang bekerja berupa tarikan atau dorongan yang diberikan pada arah poros maka gaya tersebut hanya

²² Sarjanaku.com, *Metode Pemecahan Masalah Menurut Para Ahli*, 2012. Diakses pada tanggal 11 Juli 2019 dari situs: <http://www.sarjanaku.com/2012/09/metode-pemecahan-masalah-menurut-para-ahli.html>.

mengakibatkan pergeseran pada benda atau disebut translasi. Apabila garis gaya tidak melalui poros atau titik tengah dari pusat rotasi menyebabkan suatu benda berotasi dan dapat menghasilkan momen gaya/torsi. Torsi merupakan hasil kali gaya dengan jarak titik terhadap gaya. Torsi merupakan besaran vektor²³.

Secara umum, kita bisa menuliskan torsi di sekitar suatu sumbu sebagai

$$\tau = r \times F$$

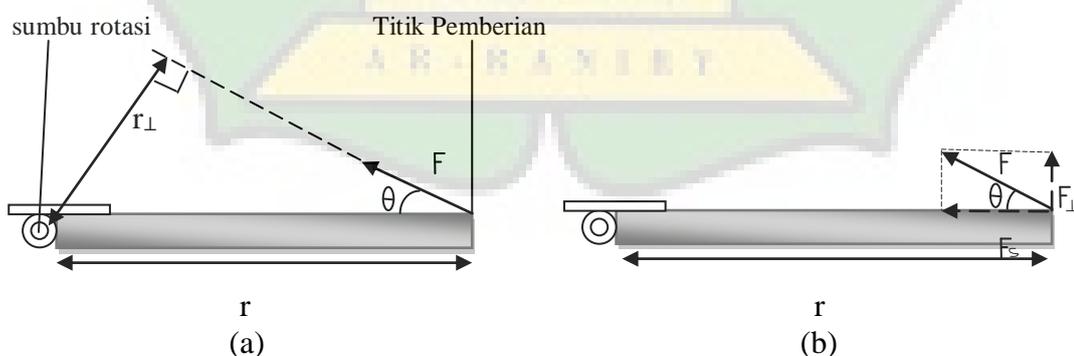
$$\tau = r_{\perp} F,$$

Keterangan : τ = momen gaya/ torsi (Nm)

r = jarak (m)

F = gaya (N)

Di mana r_{\perp} adalah lengan gaya dan tanda tegak lurus (\perp) mengingatkan bahwa kita harus menggunakan jarak dari sumbu rotasi yang tegak lurus terhadap garis kerja gaya.



Gambar 2.1 Torsi = $r_{\perp} F = r F$

²³ Tim Masmedia Buana Pustaka, *Fisika untuk SMA/MA kelas XI*, (Sidoarjo :Tim Masmedia Buana Pustaka, 2014), h 139-141.

Cara yang lain tetapi ekuivalen untuk menentukan torsi yang berhubungan dengan gaya adalah menguraikan gaya menjadi komponene-komponen paralel dan tegak lurus terhadap garis yang menghubungkan titik kerja gaya dengan sumbu, sebagaimana ditunjukkan pada gambar 2.1b. Komponen F_s tidak memberikan torsi karena diarahkan ke sumbu rotasi (lengan momennya adalah nol). Dengan demikian torsi akan sama dengan F_{\perp} dikalikan jarak r dari sumbu ke titik dimana gaya yang diberikan :

$$\tau = rF_{\perp}$$

Bahwa rumus ini memberikan hasil yang sama dengan persamaan toris yang pertama. Dapat dilihat dari kenyataan bahwa $F_{\perp} = F \sin \theta$ dan $r_{\perp} = r \sin \theta$. Perhatikan bahwa θ adalah sudut antara arah F dan r (garis radial dari sumbu ke tempat di mana F bekerja). Jadi

$$\tau = rF \sin \theta$$

Pada kedua kasus kita dapat menggunakan persamaan torsi yang mana pun untuk menghitung torsi yang mana yang mudah saja.²⁴

b. Momen Inersia

Setiap benda mempunyai kecenderungan untuk mempertahankan keadaannya. Kecenderungan ini disebut dengan inersia rotasi dan ukuran kecenderungannya dinamakan dengan momen inersia. Momen inersia bergantung pada bentuk benda, massa benda dan letak sumbu putarnya.

- Momen inersia untuk benda titik (partikel)

²⁴ Douglas C. Giancoli, *Fisika/Edisi Kelima Jilid 1*, (Jakarta : Erlangga, 2001), h 257-258..

Sebuah partikel bermassa m berputar mengelilingi sebuah sumbu yang berjarak r dari m . Konsep momen inersia ini dituliskan dalam bentuk persamaan berikut

$$I = m \cdot r^2 \text{ atau } I = mr^2$$

Keterangan : I = Momen Inersia ($\text{Kg} \cdot \text{m}^2$)

m = Massa benda/ partikel (Kg)

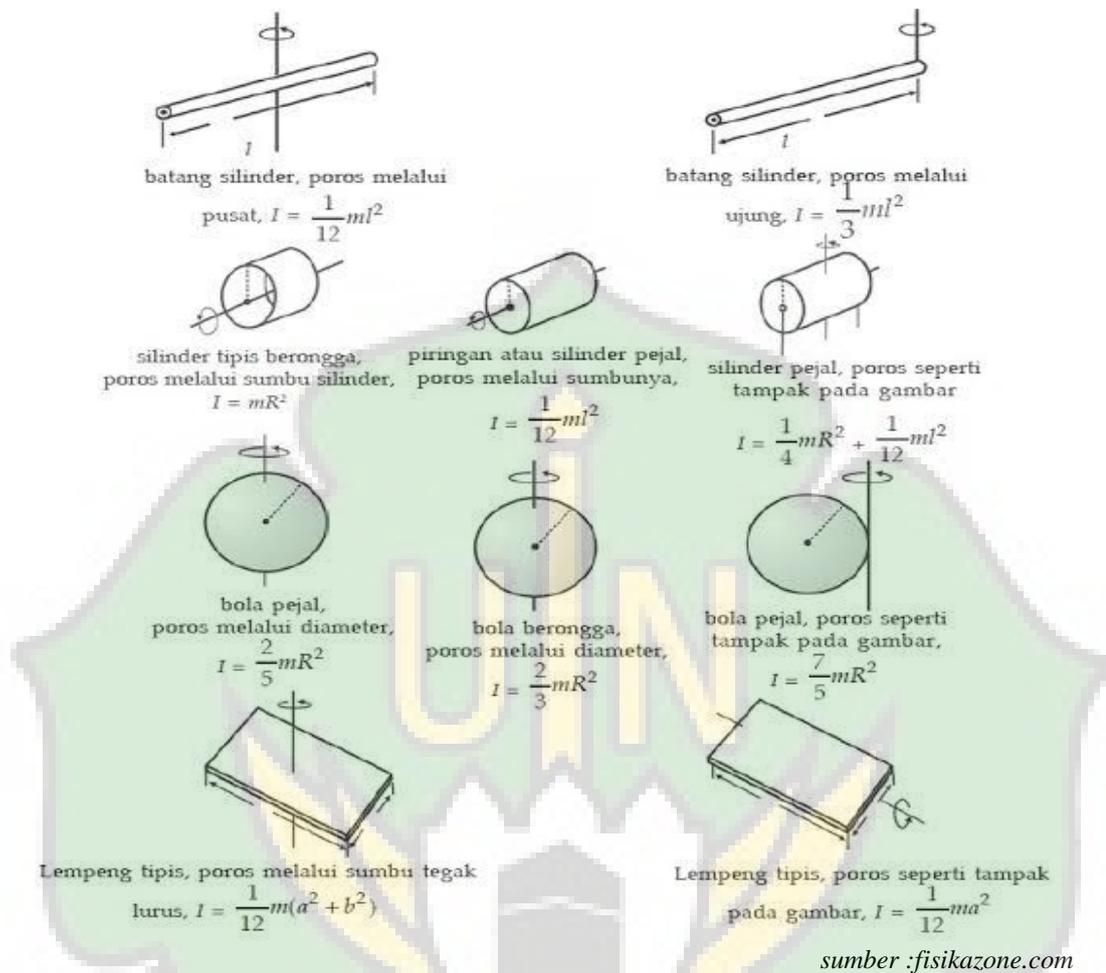
r = Jarak partikel (m)

Momen inersia sebuah benda dapat dianggap sebagai jumlah aljabar momen inersia sebuah benda yang tersusun oleh partikel-partikel. Persamaannya dapat dituliskan sebagai berikut

$$I = m_1 r_1^2 + m_2 r_2^2 + m_3 r_3^2 + \dots$$

$$I = \sum_n m_n r_n^2$$

Momen inersia terjadi pada beberapa benda tegar, diantaranya adalah pada gambar berikut



Gambar. 2.2. Momen inersia pada beberapa benda

c. Hukum Kedua Newton Untuk Rotasi

Kita akan menghubungkan torsi pada benda tegar terhadap percepatan sudut α yang disebabkan oleh torsi pada sumbu rotasi. Ketika lebih dari satu torsi yang bekerja pada sebuah benda percepatan α berbanding lurus dengan torsi total.²⁵ Kita menganalogikan dengan hukum Newton ke dua ($F = ma$) untuk percepatan a sebuah benda bermassa m yang disebabkan oleh gaya F sepanjang

²⁵ Douglas C. Giancoli, *Fisika/Edisi Kelima*....h 259.

sumbu koordinat. Kita gantikan F dengan τ , m dengan I , dan a dengan α dan menuliskan hukum kedua Newton untuk rotasi²⁶

$$\tau = I \alpha$$

Keterangan : τ = Torsi (Nm)

I = Momen Inersia (Kg.m²)

α = Momentum Sudut (rad/s²)

d. Energi Kinetik Rotasi

Benda bermassa m bergerak translasi dengan kecepatan v memiliki energi kinetik $\frac{1}{2}mv^2$. Walaupun benda tidak bergerak translasi, tetapi jika benda tersebut berotasi (berputar) terhadap suatu poros, maka benda tersebut memiliki energi kinetik yang di sebut energi kinetik rotasi. Energi kinetik rotasi dapat di turunkan dari energi kinetik translasi

$$EK = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}m(r\omega)^2 = \frac{1}{2}mr^2\omega^2 = \frac{1}{2}(mr^2)\omega^2$$

Kita telah mengenal mr^2 sebagai momen inersia I , maka

$$EK_{rotasi} = \frac{1}{2}I\omega^2$$

Keterangan : I = Momen Inersia

ω = Kecepatan sudut

²⁶ David Halliday . dkk, *Fisika Dasar Edisi Ketujuh Jilid 1...*h. 276-278.

r = jarak

Persamaan di atas menyatakan energi kinetik dari suatu benda tegar yang momen inersianya I dan berputar dengan kecepatan sudut ω . Tampak bahwa EK rotasi analog dengan EK translasi sebab massa m analog dengan momen inersia I , dan kecepatan sudut ω analog dengan kecepatan linear v ,

e. Energi Kinetik Benda yang menggelinding

Jika suatu benda tegar bergerak translasi di dalam suatu ruangan sambil berotasi, disebut gerak menggelinding, total energi kinetiknya adalah jumlah energi kinetik translasi dan rotasinya. Energi kinetik translasi di hitung berdasarkan anggapan bahwa benda adalah suatu partikel yang kelajuan linearnya sama dengan kelajuan pusat massa. Energi kinetik rotasi di hitung berdasarkan anggapan bahwa benda tegar berotasi terhadap poros yang melalui pusat massa. Dengan demikian, energi kinetik benda yang menggelinding di formulasikan sebagai

$$\begin{aligned}
 EK &= EK_{translasi} + EK_{rotasi} \\
 &= \frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}I\omega^2
 \end{aligned}$$

Keterangan : EK = Energi kinetik

m = Massa benda

v = kecepatan benda

I = momen Inersia

w = kecepatan sudut

Dengan m adalah massa benda, V adalah kecepatan pusat benda, I adalah momen inersia terhadap poros melalui pusat massa, dan ω adalah kecepatan sudut terhadap poros. Kecepatan pusat massa di lambangkan dengan V , sedangkan kecepatan linear translasi di lambangkan dengan v , walaupun nilai $V = v$.

f. Hukum Kekekalan Momentum Sudut

Interaksi antara dua buah benda yang bergerak linear di pecahkan dengan menerapkan hukum kekekalan momentum linear. Secara analogi, kita berpikir bahwa pada gerak rotasi pun kita dapat menggunakan hukum kekekalan momentum sudut. Momentum sudut L sama dengan hasil kali momen inersia I dengan kecepatan sudut ω .

$$L = I\omega$$

Keterangan : L = Momentum sudut

I = Momen Inersia

w = Kecepatan sudut

Seperti momentum linear, momentum sudut juga merupakan suatu besaran vektor. Arah momentum sudut L dari suatu benda yang berputar di berikan oleh aturan tangan kanan: *putar keempat jari yang di rapatkan sesuai dengan arah gerak rotasi, maka arah tunjuk ibu jari menyatakan arah vektor momentum sudut.*

Jika lengan torsi terhadap poros r dan kecepatan linear v benda (benda di anggap partikel) di berikan. Besar momentum sudut L dapat di hitung sebagai berikut:

$$I = mr^2 \text{ dan } \omega = \frac{v}{r}, \text{ sehingga}$$

$$L = I\omega = (mr^2) \left(\frac{v}{r} \right)$$

Besar momentum sudut partikel

$$L = mrv$$

Hukum kekekalan momentum sudut berbunyi : *jika tidak ada resultan momen gaya luar yang bekerja pada sistem ($\sum \tau = 0$), momentum sudut sistem adalah kekal (tetap besarnya)*

Jika $L_1 = I_1\omega_1$ adalah momentum sudut awal dan $L_2 = I_2\omega_2$ adalah momentum sudut akhir , dan tidak bekerja resultan torsi ($\sum \tau = 0$), momentum sudut adalah kecil, atau kita tulis

$$L_1 = L_2$$

$$I_1\omega_1 = I_2\omega_2$$

2. Keseimbangan Benda Tegar

a. Keseimbangan statis Sistem Partikel

Dalam sistem partikel benda dianggap sebagai suatu titik materi. Semua gaya yang bekerja pada benda di anggap bekerja pada titik materi tersebut,

sehingga gaya yang bekerja pada partikel hanya menyebabkan gerak translasi (tidak menyebabkan gerak rotasi). Oleh karena itu, syarat yang berlaku bagi keseimbangan sistem partikel hanyalah keseimbangan sistem partikel hanyalah keseimbangan translasi.

Syarat keseimbangan sistem partikel ($\sum F = 0$)

Sehingga : ($\sum F_x = 0$) dan ($\sum F_y = 0$)

Dengan $\sum F_x =$ resultan gaya pada sumbu X

$\sum F_y =$ resultan gaya pada sumbu Y

($\sum F = 0$), berarti benda terus diam atau benda bergerak lurus beraturan.

Nah, keseimbangan yang di maksud dalam subbab ini adalah keseimbangan statis sistem partikel, yang berarti ($\sum F = 0$) dan benda terus diam. Jika ($\sum F = 0$) tetapi benda bergerak lurus beraturan, ini adalah keseimbangan kinetis.

b. Syarat Keseimbangan Statis Benda Tegar

Suatu benda tegar di sebut seimbang statis jika benda tegar itu tidak bergerak translasi dan juga tidak bergerak rotasi.

“Suatu benda tegar berada dalam keseimbangan statis jika mula-mula benda dalam keadaan diam dan resultan gaya pada benda sama dengan nol, serta torsi terhadap titik seimbang yang di pilih sebagai poros sama dengan nol.”

Secara sistematis, syarat keseimbangan statis benda tegar yang terletak pada suatu bidang datar (misal bidang XY) dinyatakan sebagai berikut²⁷:

- Resultan gaya harus nol

$$\left(\sum F = 0\right)$$

Dimana : $\left(\sum F_x = 0\right)$ dan $\left(\sum F_y = 0\right)$

- Resultan torsi harus nol

$$\left(\sum \tau = 0\right)$$

c. Titik Berat

Setiap partikel dalam suatu benda tegar memiliki berat. Berat suatu benda adalah resultan dari semua gaya gravitasi berarah vertikal kebawah dari semua partikel. Resultan ini bekerja pada suatu titik tunggal, yang di sebut titik berat atau pusat gravitasi.

Menentukan letak titik berat benda homogen yang memiliki sumbu simetri seperti mistar kayu sangatlah mudah. Sumbu simetris dari suatu mistar kayu tepat melalui titik tengah mistar. Ini berarti titik berat mistar kayu ada di titik tengah mistar. Sementara itu, cara menentukan letak titik berat benda secara kuantitatif melalui perhitungan adalah sebagai berikut. Resultan dari gaya berat disebut berat benda :

$$\sum W = W_1 + W_2 + W_3 + \dots + W_n$$

²⁷ Marthen Kanginan, *Fisika untuk SMA Kelas XI*, (Jakarta : Erlangga, 2006), h. 200-210

Titik tangkap dari gaya berat disebut titik berat . Untuk menentukan titik berat suatu benda menggunakan momen gaya.²⁸ Titik berat benda dapat di selesaikan secara matematis menggunakan beberapa persamaan yaitu :

- Titik berat benda yang tidak homogen

$$x_0 = \frac{\sum W_n x_n}{\sum W_n} = \frac{W_1 \cdot x_1 + W_2 \cdot x_2 + \dots + W_n \cdot x_n}{W_1 + W_2 + \dots + W_n}$$

$$y_0 = \frac{\sum W_n y_n}{\sum W_n} = \frac{W_1 \cdot y_1 + W_2 \cdot y_2 + \dots + W_n \cdot y_n}{W_1 + W_2 + \dots + W_n}$$

- Untuk benda homogen

Bila benda berbentuk garis

$$\frac{\sum W_n x_n}{\sum W_n} \text{ diganti dengan } \frac{\sum l_n x_n}{\sum l_n}$$

l = panjang garis

$$x_0 = \frac{l_1 \cdot x_1 + l_2 \cdot x_2 + \dots + l_n \cdot x_n}{l_1 + l_2 + \dots + l_n}$$

$$y_0 = \frac{l_1 \cdot y_1 + l_2 \cdot y_2 + \dots + l_n \cdot y_n}{l_1 + l_2 + \dots + l_n}$$

Benda berbentuk bidang

$$\frac{\sum W_n x_n}{\sum W_n} \text{ diganti dengan } \frac{\sum A_n x_n}{\sum A_n}$$

A = luas benda

²⁸ Ketut Lasmi, *Bimbingan Pemantapan Fisika untuk SMA*, (Bandung : Yrama Widya, 2008), h 64.

$$x_0 = \frac{A_1 \cdot x_1 + A_2 \cdot x_2 + \dots + A_n \cdot x_n}{A_1 + A_2 + \dots + A_n}$$

$$y_0 = \frac{A_1 \cdot y_1 + A_2 \cdot y_2 + \dots + A_n \cdot y_n}{A_1 + A_2 + \dots + A_n}$$

Benda berbentuk ruang

$\frac{\sum W_n x_n}{\sum W_n}$ diganti dengan $\frac{\sum V_n x_n}{\sum V_n}$

V = volume benda

$$x_0 = \frac{V_1 \cdot x_1 + V_2 \cdot x_2 + \dots + V_n \cdot x_n}{V_1 + V_2 + \dots + V_n}$$

$$y_0 = \frac{V_1 \cdot y_1 + V_2 \cdot y_2 + \dots + V_n \cdot y_n}{V_1 + V_2 + \dots + V_n}$$

d. Jenis-jenis keseimbangan

- Keseimbangan stabil adalah keseimbangan yang di alami benda di mana sesaat setelah gangguan di hilangkan, benda akan kembali ke kedudukan keseimbangannya semula.
- Keseimbangan labil adalah keseimbangan yang di alami benda di mana sesaat setelah gangguan kesil di hilangkan, benda tidak akan kembali ke kedudukannya semula, bahkan gangguan tersebut semakin meningkat.
- Keseimbangan netral (indiferen) adalah keseimbangan di mana gangguan kecil yang diberikan tidak mempengaruhi keseimbangan benda.²⁹

²⁹Tim Masmedia Buana Pusaka, *Fisika untuk SMA/MA kelas XI ...h.* 175.

BAB III

METODE PENELITIAN

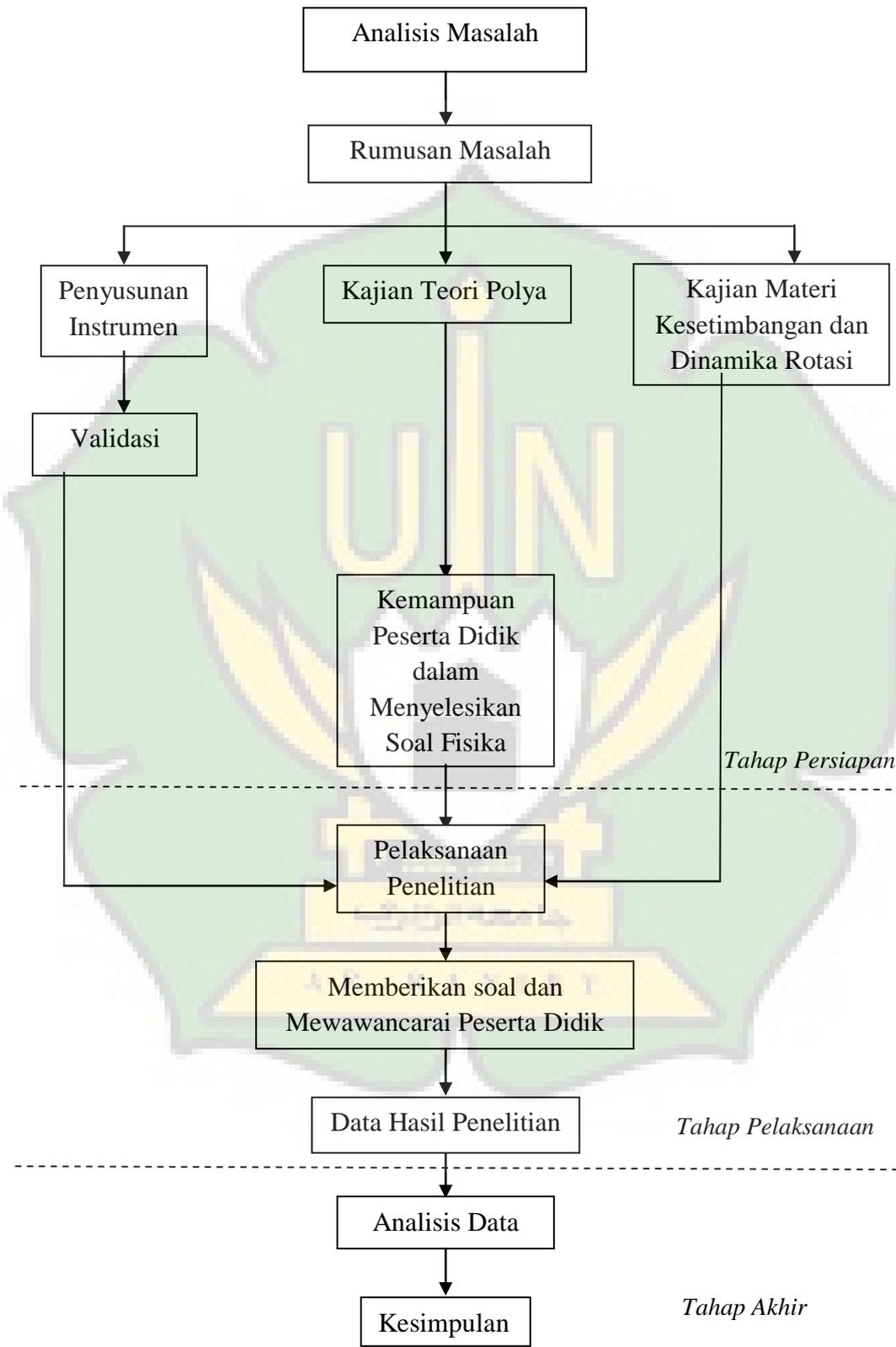
A. Rancangan Penelitian dan Alur Penelitian

Rancangan penelitian mengatur sistematika yang akan dilaksanakan dalam penelitian.³⁰ penelitian ini rancangan penelitian yang digunakan adalah penelitian kualitatif yang bersifat deskriptif. Penelitian kualitatif adalah suatu metode penelitian yang temuan-temuannya tidak diperoleh melalui prosedur statistik atau bentuk hitungan lainnya dan bertujuan untuk mengungkap gejala secara holistik-kontekstual melalui pengumpulan data dari latar alami dengan memanfaatkan diri peneliti sebagai instrumen kunci.³¹ Deskriptif berarti data yang diteliti berupa kata-kata yang ditulis ataupun kata-kata lisan yang digambarkan secara sistematis fakta dan karakteristik objek atau subjek yang diteliti secara tepat.

³⁰ Muh. Fitrah dan Luthfiah, *Metodelogi Penelitian : Penelitian Kualitatif, Tindakan Kelas & Studi kasus*, (Suka Bumu:CV Jejak, 2017),h.29

³¹ Eko Sugiarto, *Menyusun Proposal Penelitian Kualitatif: Skripsi dan Tesis*, (Yogyakarta: Suaka Media, 2015), h.8.

Alur penelitian dijelaskan pada bagan berikut :



Penelitian ini dibagi kedalam tiga tahap, yaitu tahap persiapan penelitian, tahap pelaksanaan penelitian dan tahap akhir.

1. Tahap persiapan

Ada beberapa kegiatan yang dilakukan dalam tahap persiapan yaitu :

- 1) Menganalisis masalah dan rumusan masalah untuk meneliti kemampuan peserta didik dalam menyelesaikan soal fisika
- 2) Melakukan kajian terhadap teori polya dan materi kesetimbangan dan dinamika rotasi dengan cara menggali informasi
- 3) Menyusun instrumen penelitian yang sesuai untuk mengetahui kemampuan peserta didik dalam menyelesaikan soal fisika

2. Tahap pelaksanaan penelitian

- 1) Menjelaskan maksud kedatangan peneliti kepada pendidik yang mengajar di bidang fisika pada kelas tersebut
- 2) Melakukan pengenalan dengan peserta didik
- 3) Pengumpulan data dilakukan dengan memberikan soal dan wawancara
- 4) Melakukan penelitian dengan membagikan soal kepada peserta didik untuk mengetahui kemampuan mereka dalam menyelesaikan soal fisik
- 5) Setelah peserta didik menyelesaikan soal, kemudian peserta didik diwawancarai untuk mengetahui kesulitan dalam menyelesaikan soal

3. Tahap akhir

- 1) Pengolahan data hasil penelitian
- 2) Analisis dan pembahasan data penelitian
- 3) Penarikan kesimpulan

B. Subjek Penelitian

Subjek penelitian adalah suatu benda, hal atau orang tempat data untuk variabel penelitian melekat, dan yang dipermasalahkan.³² Sebuah penelitian, subjek memiliki peran yang sangat penting karena dari subjek penelitian inilah akan didapat data dari variabel yang diamati. Pada penelitian ini pengambilan sumber data pada peserta didik yang akan diteliti menggunakan *purposive sampling*, yaitu dipilih berdasarkan pertimbangan dan tujuan tertentu.

Subjek penelitian dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas XI SMA Unggul Darussalam Labuhan Haji. Agar penelitian lebih efektif akan dipilih 6 orang peserta didik yang masing-masing terdiri dari 3 lelaki dan 3 perempuan. Pemilihan subjek penelitian berdasarkan pertimbangan yang telah dilakukan peneliti dan pendidik mata pelajaran fisika di kelas yang akan diteliti.

C. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen merupakan suatu alat ukur atau parameter yang digunakan dalam pengumpulan data untuk mengukur fenomena alam maupun sosial yang diamati.³³ Instrumen pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari :

1. Instrumen utama

Instrumen utama dalam penelitian ini adalah peneliti itu sendiri (*human instrumen*) yang disebut juga sebagai instrumen kunci. Hal ini dikarenakan

³² Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian : Suatu Pendekatan Praktik. Ed Revisi VI*, (Jakarta : PT Rineka Cipta,2006), h. 26.

³³ Margono, *Metodologi Penelitian Pendidikan* (Jakarta : Rineka Cipta, 2009), h. 170.

penelitian yang berperan menetapkan fokus penelitian, memilih informan sebagai sumber data, melakukan pengumpulan data, menilai kualitas data, menganalisis data, menafsir data, dan membuat kesimpulan atas temuannya.³⁴ Peneliti bisa dianggap sebagai orang yang serba tahu tentang apa yang diteliti.

2. Soal tes

Soal tes bisa diartikan sebagai seperangkat rangsangan yang diberikan kepada seseorang dengan maksud mendapatkan jawaban yang dapat dijadikan dasar bagi penetapan skor angka.³⁵ Soal tes ini diberikan untuk mengukur kemampuan peserta didik dalam menyelesaikan soal-soal Fisika. Soal tes yang digunakan dalam penelitian ini berupa tes uraian atau biasa disebut esai. Jumlah soal yang dites sebanyak 5 soal. Soal tes berisikan pertanyaan-pertanyaan berkaitan dengan materi fisika yang telah dipelajari. Soal tes tidak diberikan skor hanya dilihat kemampuan siswa dalam menyelesaikannya dan dianalisis berdasarkan teori Polya. Soal tes yang akan diberikan oleh peneliti adalah hasil adopsi dari peneliti terdahulu, sehingga peneliti tidak memvalidkannya lagi hanya merevisi dan mengkonsultasikan kepada pembimbing saja.

3. Lembar Wawancara

Wawancara adalah pertemuan antara dua orang dengan menggunakan tanya jawab untuk berukar informasi atau ide yang ingin diketahui. Wawancara digunakan untuk mendapatkan informasi lain dari peserta didik selain soal tes. Lembaran wawancara berisikan pertanyaan-pertanyaan yang akan ditanyakan oleh

³⁴ Margono, *Metodologi Penelitian...*, h. 9.

³⁵ Margono, *Metodelogi Penelitian* ,..., h. 170.

peneliti kepada responden/subjek penelitian. Wawancara yang akan dilakukan pada penelitian ini adalah semiterstruktur, yaitu wawancara yang bertujuan untuk menemukan permasalahan secara lebih terbuka, dimana pihak yang di wawancarai diminta ide dan pendapatnya.³⁶ Pada penelitian ini lembar wawancara digunakan untuk mengetahui apa saja kesulitan yang dialami siswa dalam menyelesaikan soal-soal fisika.

D. Teknik Pengumpulan Data

Data penelitian dikumpulkan sesuai dengan rancangan penelitian yang telah ditentukan oleh peneliti. Data tersebut diperoleh dengan cara pengamatan, percobaan atau pengukuran gejala yang diteliti.³⁷ Teknik pengumpulan data yang akan dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Peneliti

Peneliti akan memberikan soal dan mewawancarai subjek penelitian. Peneliti akan mengumpulkan informasi dari data yang akan didapatkan untuk dijadikan sebagai hasil penelitian.

2. Tes

Tes digunakan untuk mengukur kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal fisika. Durasi yang digunakan untuk menyelesaikan soal adalah 45 menit atau 1 jam pelajaran. Sebelum soal tes diberikan kepada siswa, terlebih dahulu dikonsultasikan dengan pendidik bidang studi fisika yang mengajar dikelas

³⁶ Sugiono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*, (Bandung : ALFABETA, 2011) h, 233.

³⁷ Muh. Fitrah dan Luthfiah, *Metodelogi Penelitian : Penelitian Kualitatif, Tindakan Kelas & Studi kasus*, (Suka Bumu:CV Jejak, 2017),h..30.

tersebut. Hasil penyelesaian soal tes yang telah dikerjakan peserta didik akan dianalisis berdasarkan tahapan-tahapan pada teori polya.

3. Wawancara

Wawancara ini dilakukan kepada peserta didik yang akan dijadikan sebagai subjek penelitian. Setelah menyelesaikan soal yang telah diberikan oleh peneliti, peserta didik akan diwawancara satu persatu. Wawancara yang akan dilakukan ini berisikan pertanyaan-pertanyaan mengenai tes soal yang telah dilakukan. Durasi waktu yang akan digunakan ± 10 menit per peserta didik. Wawancara yang dilakukan ini, bertujuan untuk mengetahui sejauh mana tingkat kesulitan peserta didik dalam menyelesaikan soal tes.

E. Triangulasi

Triangulasi adalah teknik pemeriksaan keabsahan data yang memanfaatkan sesuatu yang lain, diluar data itu untuk keperluan pengecekan atau sebagai pembanding terhadap data itu. Norman K. Denkin, dalam berbagai karyanya menjelaskan triangulasi merupakan suatu gabungan atau kombinasi berbagai metode yang dipakai untuk mengkaji fenomena yang saling terkait dari sudut pandang dan perspektif yang berbeda. Triangulasi terdiri atas 4 hal, yaitu :

- 1) triangulasi metode, 2) triangulasi antar-peneliti, 3) triangulasi sumber data, dan
- 4) triangulasi teori.

Teknik triangulasi yang paling sering digunakan adalah pemeriksaan melalui sumber lainnya. Pada penelitian ini, peneliti akan menggunakan triangulasi dengan sumber. Triangulasi dengan sumber adalah membandingkan dan

mengecek balik derajat kepercayaan atau suatu informasi yang diperoleh melalui waktu dan alat yang berbeda dalam penelitian kualitatif. Hal ini dapat dicapai dengan jalan : (1) membandingkan data hasil pengamatan dengan data hasil wawancara; (2) membandingkan apa yang dikatakan orang didepan umum dengan apa yang dikatakannya secara pribadi; (3) membandingkan apa yang dikatakannya orang-orang tentang situasi penelitian dengan apa yang dikatakannya sepanjang waktu; (4) membandingkan keadaan dan perspektif seseorang dengan berbagai pendapat dan pandangan orang seperti rakyat biasa, orang yang beerpendidikan tinggi atau menengah, orang yang berada, orang pemerintahan; (5) membandingkan hasil wawancara dengan isu suatu dokumen yang berkaitan.³⁸ Penelitian ini akan menggunakan jalan mebandingkan data hasil pengamatan, tes soal dan hasil wawancara.

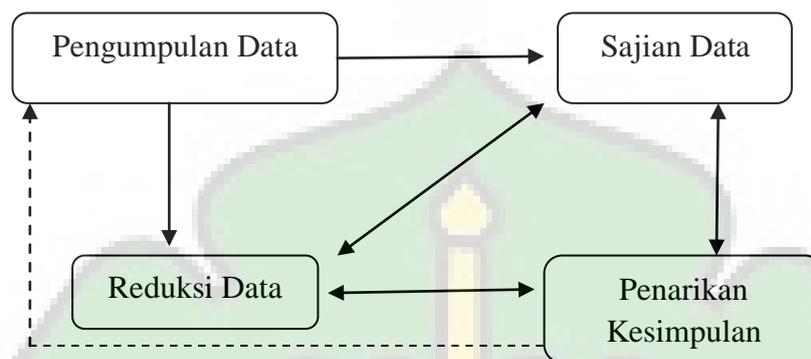
F. Teknik Analisis Data

Analisis data adalah suatu proses mencari dan menyusun secara sistematis data hasil wawancara, observasi dan dokumentasi dengan cara mengorganisasikan data dan memilih mana yang penting serta mana yang perlu dipelajari serta membuat kesimpulan sehingga mudah dipahami. Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif, sehingga data yang akan dihasilkan berupa kata-kata.³⁹ Teknik analisis data yang akan digunakan dalam penelitian ini yaitu analisis

³⁸ Muh. Fitrah dan Luthfiyah, *Metodelogi Penelitian...*, hal 330-331

³⁹ Sugiyino, *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&N*, (Bandung: ALFABETA, 2007), hal. 333-345

kualitatif yang digunakan sesuai dengan yang dikemukakan oleh Miles dan Hubberman⁴⁰ yaitu :



Gambar. 3.1 : Teknik Analisis Data Kualitatif Menurut Miles dan Hubberman

1. Tahap Reduksi Data

Reduksi data adalah proses penyederhanaan yang dilakukan melalui seleksi, pemfokusan dan keabsahan data mentah menjadi informasi yang bermakna, sehingga dapat memberi kemudahan dalam menarik kesimpulan. Kegiatan reduksi data berlangsung terus-menerus, terutama selama penelitian berlangsung atau selama dilakukan pengumpulan data, hingga sesudah penelitian lapangan dan mendapatkan laporan akhir yang tersusun lengkap. Jadi, dalam penelitian kualitatif dapat disederhanakan dan dipaparkan dalam berbagai macam cara di antaranya: melalui seleksi ketat, melalui ringkasan atau uraian singkat, menggolongkan dalam suatu pola yang lebih luas dan sebagainya.

Data hasil tes soal dan wawancara dibandingkan untuk mendapatkan data yang valid, kemudian dilakukan reduksi data. Reduksi data yang dilakukan merupakan analisis langkah-langkah yang dilakukan oleh peserta didik lagu

⁴⁰ Sugiyino, *Metode Penelitian...* , h. 333-345.

dirangkum dengan memilih hal-hal yang dianggap penting. Sehingga data yang telah direduksi dapat memberikan gambaran yang jelas tentang hasil penelitian.

2. Tahap penyajian data

Penyajian data adalah sekumpulan informasi yang tersusun sebagai pemberi informasi untuk penarikan kesimpulan dan mengambil tindakan. Penyajian data yang sering digunakan dalam penelitian kualitatif adalah dalam bentuk naratif atau deskriptif. Namun, pada masa sekarang ini penyajian data juga dapat di sampaikan dalam berbagai macam bentuk diantaranya : jenis matriks, grafik, jaringan dan bagan. Semuanya di susun untuk dapat menggabungkan informasi yang didapatkan dalam bentuk yang padu padan dan mudah diraih.

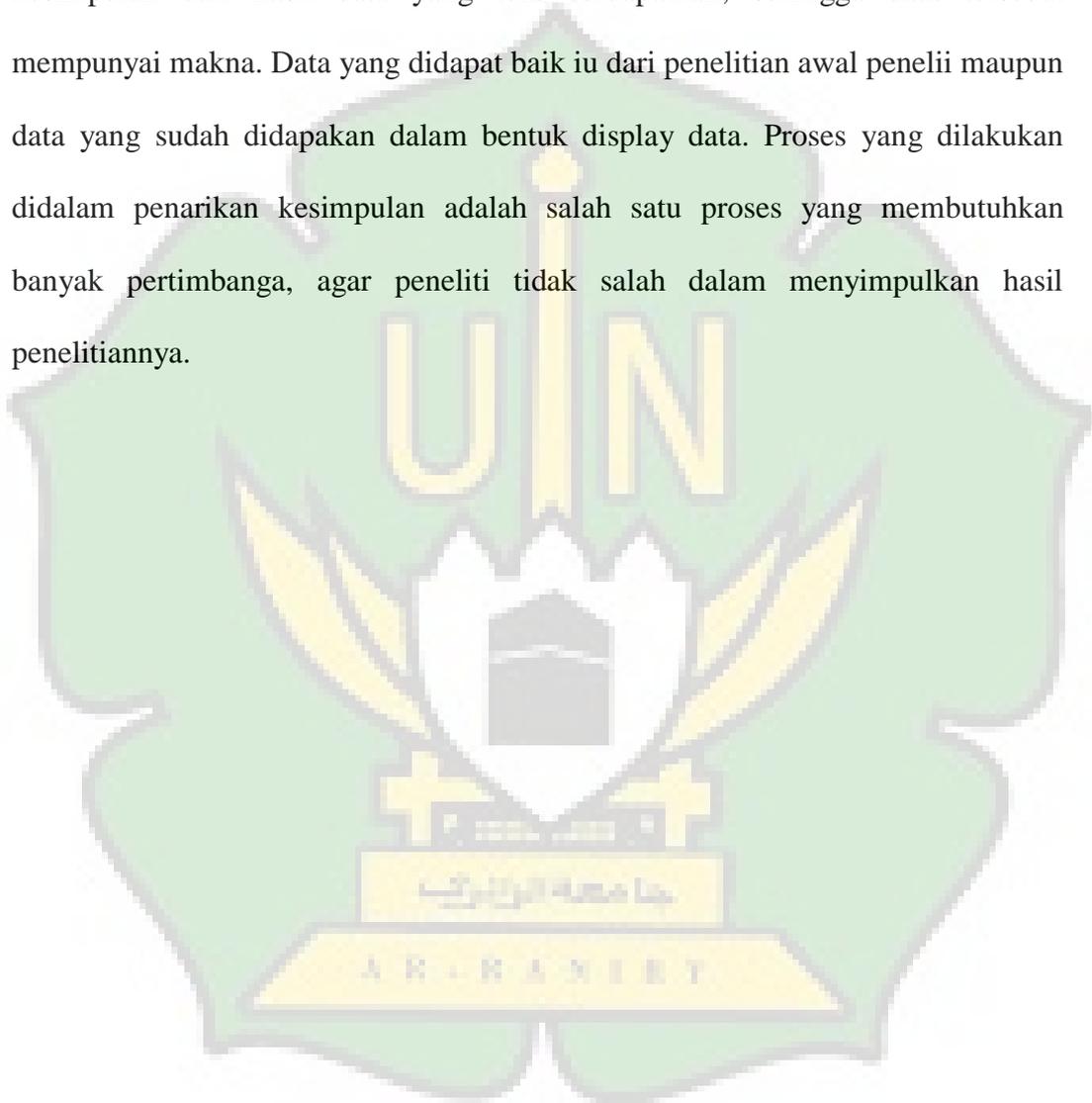
Penyajian data yang akan dilakukan oleh peneliti adalah data-data yang telah direduksi, kemudian diuraikan dan disajikan dalam bentuk teks. Penyajian data ini menjelaskan tentang kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal fisika yang dianalisis berdasarkan teori Polya. Sehingga tercapailah data berupa sekumpulan informasi yang tersusun secara sistematis dan mudah dipahami.

3. Tahap penarikan kesimpulan

Penarikan kesimpulan adalah tahap terakhir dalam analisis data yang dilakukan. Ketika tahap pengumpulan data dilakukan penganalisis kualitatif harus mencari bahan-bahan yang diperlukan secara lebih banyak dan terperinci. Sehingga ketika penarikan kesimpulan dilakukan dengan melihat hasil reduksi data tetap mengaju pada perumusan masalah secara tujuan yang hendak dicapai. Data yang telah disusun dibandingkan antara satu dengan yang lain untuk ditarik kesimpulan sebagai jawaban dari permasalahan yang ada. Kesimpulan akhir

akan muncul tergantung pada besarnya kumpulan catatan-catatan lapangan dan kecakapan peneliti.

Penarikan kesimpulan dilakukan dengan cara mengambil kesimpulan-kesimpulan dari hasil data yang telah didapatkan, sehingga data tersebut mempunyai makna. Data yang didapat baik itu dari penelitian awal peneliti maupun data yang sudah didapatkan dalam bentuk display data. Proses yang dilakukan didalam penarikan kesimpulan adalah salah satu proses yang membutuhkan banyak pertimbangan, agar peneliti tidak salah dalam menyimpulkan hasil penelitiannya.



BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Penelitian dilakukan selama dua hari dalam selang waktu 1 minggu. Subjek peneliti adalah 6 peserta didik dari kelas XI IPA₂ yang berjumlah 23 peserta didik. 6 peserta didik ini di ambil berdasarkan seleksi dan diskusi yang dilakukan dengan pendidik yang mengajar di kelas tersebut sesuai dengan kebutuhan penelitian. Data yang diperoleh dalam penelitian ini berupa soal tes dan wawancara.

Setelah memberikan soal tes kepada peserta didik yang menjadi subjek penelitian. Peneliti akan, memanggil satu persatu peserta didik kembali untuk dilakukan wawancara mendalam mengenai kesulitan yang dialami peserta didik dalam menyelesaikan soal fisika. Kemudian peneliti akan menganalisis terlebih dahulu hasil jawaban soal tes peserta didik berdasarkan tahapan-tahapan teori Polya. Setelah menganalisis jawaban peserta didik, peneliti lalu menghubungkan kembali hasil jawaban peserta didik dengan wawancara yang dilakukan.

1. Analisis kemampuan peserta didik dalam menyelesaikan soal fisika

Gambaran dan analisis kemampuan peserta didik dalam menyelesaikan soal fisika berdasarkan teori Polya :

- Lembar Jawaban Peserta Didik NZ

Soal no 1

1. Dik = $I = 6 \text{ kg.m}^2$
 $\tau = 51 \text{ mN}$
 Dit = α ?

$$\alpha = \frac{\tau}{I}$$

$$= \frac{51}{6} = 8,5 \text{ rad/s}^2$$

Gambar 4.1 Lembar jawaban peserta didik NZ soal no 1

Pada gambar diatas dapat dilihat bahwa sesuai dengan teori polya pada tahap pertama, siswa dapat memahami dengan baik apa masalah yang di timbulkan pada soal. Kemampuan ini dapat kita lihat dengan siswa menuliskan apa yang diketahui dan ditanya soal tersebut. Pada tahap kedua, siswa sudah mampu membuat perencanaan, dengan cara menuliskan persamaan yang digunakan untuk mencari percepatan sudut, yaitu berhubungan dengan momen gaya dan momen inersia. Pada tahap selanjutnya, Siswa melaksanakan dengan baik perencanaan yang telah dibuat, dengan memasukkan setiap angka yang sesuai dengan satuannya masing masing. Kemudian siswa menghitung dengan baik hasil yang didapatkan. Pada tahap terakhir, siswa dapat menyelesaikan dengan baik soal yang telah diberikan oleh peneliti tanpa kekurangan satuan dan dengan jawaban yang benar.

Soal no 2

2. Dik = $F_1 = 10\text{ N}$
 $F_2 = 4\text{ N}$
 $F_3 = 5\text{ N}$
 $F_4 = 4\text{ N}$
 $r_1 = 0$
 $r_2 = 2\text{ m}$
 $r_3 = 3\text{ m}$
 $r_4 = 6\text{ m}$

Dit $\Sigma \tau$?

$$\begin{aligned} \Sigma \tau &= r_1 F_1 \sin \theta - r_2 F_2 \sin \theta + r_3 F_3 \sin \theta - r_4 F_4 \sin \theta \\ &= 0 \cdot 10 \sin 90^\circ - 2 \cdot 4 \sin 90^\circ + 3 \cdot 5 \sin 90^\circ - 6 \cdot 4 \sin 90^\circ \\ &= 0 \cdot 1 - 8 \cdot 1 + 15 \cdot 1 - 24 \cdot 1 \\ &= 0 - 8 + 15 - 24 \\ &= -17 \text{ Nm} \end{aligned}$$

Gambar 4.2 Lembar jawaban peserta didik NZ soal no 2

Pada gambar diatas terlihat bahwa, peserta didik NZ sudah memahami apa yang di tanyakan soal, sehingga ia dapat menuliskan dengan baik apa yang diketahui dan ditanya pada soal. Tahapan selanjutnya, NZ telah membuat perencanaan dengan baik, hal ini dapat dilihat NZ telah menuliskan persamaan untuk menentukan jumlah momen gaya dan mengurutkan persamaan yang diketahui dengan baik. Selanjutnya NZ mampu melaksanakan perencanaannya sesuai dengan persamaan yang telah di tuliskan. Kemudian NZ memasukkan dengan baik setiap angka dan simbol + atau - yang sesuai untuk digunakan dalam menyelesaikan soal tersebut. NZ menghitung dengan teliti setiap angka hingga mendapatkan hasil yang diinginkan. Tahap terakhir, NZ telah menyelesaikan soal dengan baik, hasil yang didapatkan benar dan satuan yang ditulis juga benar.

Soal no 3

3. Dik : $m = 0,5 \text{ kg}$
 $r = 8 \text{ cm} \rightarrow 0,08 \text{ m}$
 Dit : $I = ?$
 $I = \frac{1}{2} m r^2$
 $= \frac{1}{2} 0,5 (0,08)^2$
 $= 0,25 \cdot 0,0064$
 $= 0,0016$
 $= 16 \times 10^{-4} \text{ Kg.m}^2$

Gambar 4.3 Lembar jawaban peserta didik NZ soal no 3

Pada soal no 3, dapat kita lihat dalam gambar di atas peserta didik NZ dapat mengetahui apa masalah yang ditanyakan pada soal. NZ mampu menuliskan apa saja yang diketahui dan apa yang ditanya pada soal. Pada tahap selanjutnya, NZ dapat merencanakan penyelesaian soal dengan cara menuliskan persamaan yang digunakan untuk mengetahui berapa momen inersia pada silinder serbaguna. NZ kemudian melaksanakan perencanaannya dengan cara berurutan sehingga NZ mendapatkan hasil sesuai yang diinginkannya. Tahap terakhir, NZ dapat menyelesaikan soal dengan baik, mendapatkan hasil yang benar dan satuan yang benar juga.

Soal no 4

Pada soal ini, NZ tidak dapat memahami apa yang ditanya. Sehingga ia tidak mampu menuliskan dengan baik apa saja yang diketahui dan ditanya dari soal tersebut. Selanjutnya NZ tidak dapat merencanakan penyelesaian soal,

sehingga iapun tidak dapat melaksanakan apa yang sudah direncanakan. Oleh sebab itulah, NZ tidak dapat menyelesaikan soal tersebut dengan baik. NZ kesulitan dalam menentukan bagaimana cara menghitung yang benar untuk momen gaya yang dipengaruhi oleh beberapa sudut.

Soal no 5

5. Dik = $A_1 = (5+1) \times 2 = 12 \text{ cm}$
 $A_2 = (10-2) \times 1 = 8 \text{ cm}$
 $x_1 = 3 \text{ cm}$
 $y_1 = 1 \text{ cm}$
 $x_2 = 0,5 \text{ cm}$
 $y_2 = 6 \text{ cm}$
 Dit x, y ?

$$x_0 = \frac{A_1 \cdot x_1 + A_2 \cdot x_2}{A_1 + A_2}$$

$$= \frac{12 \cdot 3 + 8 \cdot 0,5}{12 + 8}$$

$$= \frac{36 + 4}{20} = \frac{40}{20} = 2 \text{ cm}$$

$x \quad y$
 $(2 \text{ cm} \quad 1 \quad 3 \text{ cm})$
 $x = 2$
 $y = 1$

$$y_0 = \frac{A_1 \cdot y_1 + A_2 \cdot y_2}{A_1 + A_2}$$

$$= \frac{12 \cdot 1 + 8 \cdot 6}{12 + 8} = \frac{12 + 48}{20} = \frac{60}{20} = 3 \text{ cm}$$

Gambar 4.4 Lembar jawaban peserta didik NZ soal no 5

Soal no 5 adalah soal tentang menentukan titik berat. Dari gambar di atas dapat kita lihat NZ dapat memahami apa yang di tanya pada soal. NZ menuliskan apa yang diketahui dan ditanya soal dengan benar. Meskipun terlihat ada sedikit keraguan pada NZ dalam menentukan berapa luas benda yang diketahui pada soal, tapi akhirnya NZ dapat menyelesaikan hasil luas benda dengan benar. Tahap selanjutnya NZ telah merencanakan penyelesaian soal dengan tepat, dengan menulis dua persamaan yang digunakan untuk mengetahui titik berat benda pada soal tersebut, yaitu X_0 dan Y_0 . Tahap selanjutnya, NZ melaksanakan apa yang ia

rencanakan dengan baik. NZ mencari terlebih dahulu nilai X_0 dengan cara memasukkan angka yang diketahui hingga mendapatkan hasil yang diinginkan. Kemudian NZ mencari pula nilai Y_0 sama seperti mencari nilai X_0 sehingga mendapatkan hasil yang sesuai. Tahap terakhir NZ menuliskan kembali berapa nilai X_0 dan Y_0 yang di dapatkan, sehingga dapat kita lihat bahwa hasil yang telah di dapatkan NZ sudah benar.

- Lembar jawaban Peserta Didik CM

Soal no 1

$$1. \quad \alpha = \frac{\tau}{I}$$

$$= \frac{51}{6}$$

$$= 8,5 \text{ rad/s}^2$$

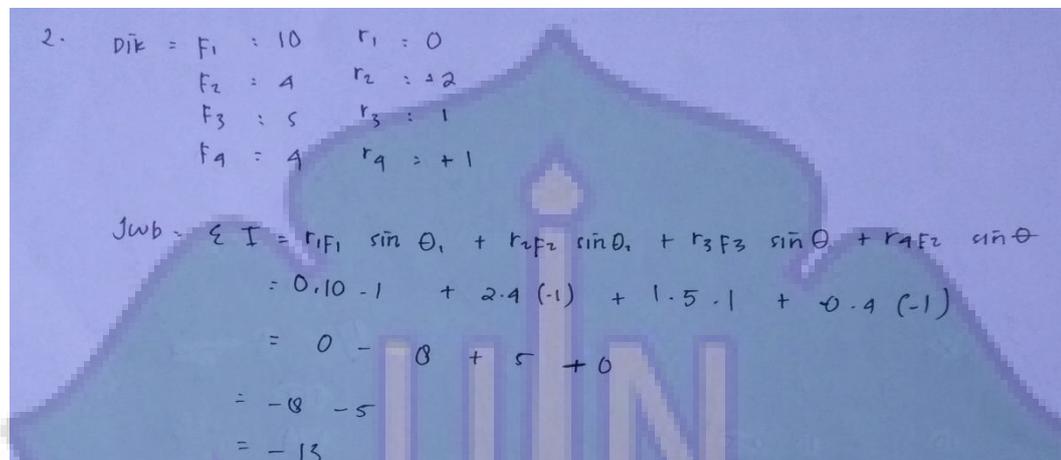
Dik = $I = 6 \text{ kg m}^2$
 $\tau = 51 \text{ mN}$
 Dit = $\alpha \dots ?$
 Jawab

Gambar 4.5 Lembar jawaban peserta didik CM soal no 1

Peserta didik CM telah mengetahui dengan baik apa permasalahan yang timbul pada soal no 1, sehingga CM mampu menuliskan apa yang diketahui dan ditanya soal tersebut. Tahap selanjutnya CM membuat perencanaan untuk menyelesaikan soal. CM menuliskan persamaan yang tepat untuk mencari hasil percepatan sudut pada benda yang diketahui momen gaya dan momen inersianya. Tahap berikutnya CM melaksanakan apa yang telah di rencanakannya, yaitu dengan cara memasukkan setiap angka sesuai dengan satuan yang digunakan dan di hitung hingga mendapatkan hasil yang dianggap benar. Tahap terakhir, CM

mendapatkan hasil yang benar pada soal 1 dan CM mampu menuliskan dengan baik hasil dan satuan yang didapatnya.

Soal no 2



2. Dik = $F_1 = 10$ $r_1 = 0$
 $F_2 = 4$ $r_2 = 2$
 $F_3 = 5$ $r_3 = 1$
 $F_4 = 4$ $r_4 = 1$

Jwb = $\Sigma I = r_1 F_1 \sin \theta_1 + r_2 F_2 \sin \theta_2 + r_3 F_3 \sin \theta_3 + r_4 F_4 \sin \theta_4$
 $= 0 \cdot 10 \cdot 1 + 2 \cdot 4 \cdot (-1) + 1 \cdot 5 \cdot 1 + 1 \cdot 4 \cdot (-1)$
 $= 0 - 8 + 5 - 4$
 $= -15$

Gambar 4.6 Lembar jawaban peserta didik CM soal no 2

Pada soal no 2, CM memahami apayang ditanyakan soal. Namun, CM keliru dalam membuat apa yang diketahui pada soal, CM kesulitan dalam menentukan jarak pada setiap gaya yang berotasi. Tahap selanjutnya CM membuat perencanaan untuk menyelesaikan soal dengan baik, yaitu membuat persamaan yang akan digunakan untuk menghitung berapa jumlah torsi yang bekerja pada benda tersebut. Persamaan yang digunakan untuk menentukan jumlah torsi sudah benar, tapi pada tahap melaksanakan perencanaan yang telah dibuat CM mengalami kesalahan. Kesalahan ini terjadi akibat kesulitan CM dalam menentukan gaya, sehingga CM tidak dapat mengitung dengan baik hasil jumlah torsi yang didapatnya. Pada tahap terakhir, CM tidak mengecek kembali penyelesaian soal, hal ini dapat dilihat dari hasil yang CM dapat dan tidak menuliskan satuan yang sesuai dengan soal tersebut.

Soal no 3

3. Dik = $r = 0 \text{ cm}$
 $m = 0,5 \text{ kg}$
 Dit - - - I ?
 Jwb $I = \frac{1}{2} m \cdot r^2$
 $I = \frac{1}{2} 0,5 (0,00)^2$
 $I = 0,25 \cdot 0,0064$
 $I = 0,0016$
 $I = 16 \times 10^{-4} \text{ kg.m}^2$

Gambar 4.7 Lembar jawaban peserta didik CM soal no 3

Peserta didik CM dapat memahami apa yang ditanyakan soal, hal ini dapat kita lihat dari kemampuan CM dalam menentukan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan soal. Tahap selanjutnya CM, mampu membuat perencanaan yang benar, dapat kita lihat dari gambat CM telah menuliskan persamaan yang benar. Persamaan yang di tuliskan CM adalah untuk mencari momen inersia yang berkerja pada benda silinder serbaguna. Tahap ke tiga CM melaksakan perencanaan yang telah di buatnya dengan baik. CM mampu menghitung dan memasukkan setiap angka sesuai dengan besarnya masing masing. Tahap teakhir, CM telah menyelesaikan soal dengan baik. Hal ini dapat kita lihat dari hasil jawaban yang benar dan satuan yang di tulis juga tepat.

Soal no 4

Pada soal yang keempat peserta didik CM , tidak mampu menyelesaikan soal dengan baik. Tahap memahami masalah, peserta didik tidak dapat membuat apa yang diketahui dan ditanya pada soal. Sehingga tidak dapat menyelesaikan tahap-tahap selanjutnya.

Soal no 5

$x_1 = \frac{1}{2}(5-1) = 2$
 $y_1 = 2$
 $x_2 = \frac{1}{2}(5-1) = 2$
 $y_2 = 10.33$

$x_0 = \frac{A_1 x_1 + A_2 x_2}{A_1 + A_2}$
 $= \frac{12 \cdot 3 + 8 \cdot 2}{12 + 8}$
 $= \frac{36 + 16}{20}$
 $= \frac{52}{20}$
 $= 2.6 \text{ cm}$

$y_0 = \frac{A_1 y_1 + A_2 y_2}{A_1 + A_2}$
 $= \frac{12 \cdot 1 + 8 \cdot 10.33}{12 + 8}$
 $= \frac{12 + 82.64}{20}$
 $= \frac{94.64}{20}$
 $= 4.73 \text{ cm}$

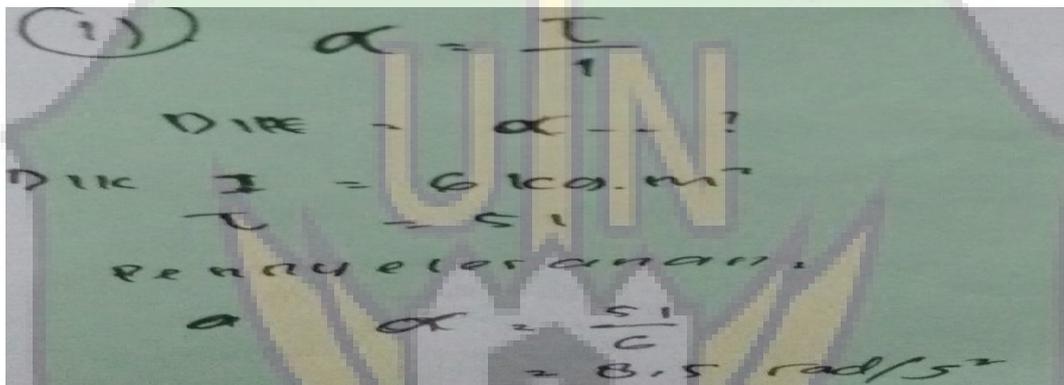
Gambar 4.8 Lembar jawaban peserta didik CM soal no 5

Peserta didik CM mampu menyelesaikan soal dengan baik. Tahap memahami masalah, CM terlebih dahulu membuat gambar yang berkenaan dengan soal no 5, hal ini dilakukan agar ia lebih mudah memahami apa yang ditanyakan soal. Kemudian CM membuat apa saja yang diketahui dan ditanyakan soal dengan tepat. Tahap selanjutnya, CM membuat perencanaan dengan membuat persamaan yang digunakan untuk mencari nilai X_0 dan Y_0 . CM menuliskan satu persatu apa saja besaran yang digunakan untuk mencari titik berat pada benda tersebut. Tahap melaksanakan perencanaan, CM menghitung terlebih dahulu nilai X_0 . CM

memasukkan setiap angka yang sesuai dengan besaran masing-masing lalu menghitungnya dengan cara yang tepat dan benar. Kemudian CM melakukan hal yang sama dalam mencari nilai Y_0 . Tahap terakhir yaitu melihat kembali hasil yang diperoleh, CM telah menyelesaikan soal dengan baik di juga tidak keliru dalam menentukan nilai titik berat yang didapatkan.

- Lembar Jawaban Peserta didik FI

Soal no 1



Gambar 4.9 Lembar jawaban peserta didik FI soal no 1

Pesera didik FI sama halnya dengan NZ dan CMF dapat menyelesaikan soal no 1 dengan baik. Tahap pertama yaitu memahami masalah, FI mengalami sedikit kekeliruan disini. FI lebih dahulu membuat perencanaan yaitu dengan menuliskan persamaan. Kemudian FI baru menuliskan apa saja yang diketahui dan ditanyakan soal. Namun, pada tahap melaksanakan perencanaan FI telah berhasil menyelesaikan soal dengan baik. FI memasukkan satu per satu angka yang sesuai dengan besaran yang diketahui. Dan menghitung hasil percepatan sudut dengan baik. Pada tahap terakhir, FI telah memeriksa kembali penyelesaian soal yang telah ia kerjakan sehingga mendapatkan hasil yang baik dan benar.

Pada soal no 2

2)

Dik : $F_1 = 10\text{ N}$
 $F_2 = 4\text{ N}$
 $F_3 = 5\text{ N}$
 $F_4 = 4\text{ N}$
 $r_1 = 0\text{ m}$
 $r_2 = 2\text{ m}$
 $r_3 = 3\text{ m}$
 $r_4 = 8\text{ m}$

Dit :

$$\sum \tau = F_1 \cdot r_1 \cdot \sin \theta + F_2 \cdot r_2 \cdot \sin \theta + F_3 \cdot r_3 \cdot \sin \theta + F_4 \cdot r_4 \cdot \sin \theta$$

$$= 10 \cdot 0 \cdot (1) + 4 \cdot 2 \cdot (1) + 5 \cdot 3 \cdot (1) + 4 \cdot 8 \cdot (1)$$

$$= 0 + 8 + 15 + 32$$

$$= 55\text{ Nm}$$

Gambar 4.10 Lembar peserta didik FI soal no 2

Tahap pertama FI telah menentukan masalah dengan baik. FI membuat dengan baik apa saja yang diketahui dan apa yang ditanya pada soal. Tahap selanjutnya, yaitu membuat perencanaan. FI telah membuat persamaan yang benar sesuai untuk digunakan menghitung jumlah torsi yang bekerja pada benda. Tahap ke tiga yaitu melaksanakan perencanaan. FI telah melaksanakan perencnaannya dengan baik. FI membuat tanda + dan - yang benar pada setiap gaya yang diketahui, kemudian FI menghitung setiap angka dengan hasil yang tepat. Tahap terakhir, FI telah mengecek kembali penyelesaian soal yang telah dibuat sehingga ia mendapatkan hasil yang benar.

Pada soal no 3

3).

$$I = \frac{1}{2} M \cdot r^2$$

Dik : $M = 0,5\text{ kg}$
 $r = 8\text{ cm} = 0,08\text{ m}$

$$= \frac{1}{2} \cdot 0,5 \cdot (0,08)^2$$

$$= \frac{1}{2} \cdot 0,5 \cdot 0,0064$$

$$= 0,0016$$

$$= 16 \times 10^{-4}\text{ kg.m}^2$$

Gambar 4.11 Lembar jawaban peserta didik soal no 3

Sama halnya dengan soal no 1 FI keliru dalam membuat urutan penyelesaian soal. FI terlebih dahulu membuat perencanaan dengan menuliskan persamaan yang digunakan untuk mencari nilai momen inersia. FI kemudian membuat tahap pertama yaitu menentukan masalah dengan menuliskan apa saja yang diketahui dan ditanyakan soal. Tahap selanjutnya yaitu melaksanakan perencanaan, FI telah melakukannya dengan baik. FI memasukkan setiap angka sesuai dengan besaran masing masing dan menghitung hasilnya dengan benar. Tahap terakhir yaitu memeriksa kembali, FI telah menyelesaikan soalnya dengan baik, mendapatkan jawaban yang benar dan satuan yang tepat.

Soal no 4

Pada soal yang keempat peserta didik FI sama halnya dengan yang dialami CMF, yaitu tidak mampu menyelesaikan soal dengan baik. Tahap memahami masalah, peserta didik tidak dapat membuat apa yang diketahui dan ditanya pada soal. Sehingga tidak dapat menyelesaikan tahap-tahap selanjutnya.

Soal no 5

Handwritten student work for problem 5. The work shows the calculation of a weighted average of two points (x_1, y_1) and (x_2, y_2) with weights A_1 and A_2 .

Given data:

- $x_1 = 3$ cm, $y_1 = 1$ cm
- $x_2 = 0,5$ cm, $y_2 = 0$ cm
- $A_1 = 6 \times 2 = 12$ cm
- $A_2 = 8 \times 1 = 8$ cm

Calculation for x_0 :

$$x_0 = \frac{A_1 x_1 + A_2 x_2}{A_1 + A_2} = \frac{12 \cdot 3 + 8 \cdot 0,5}{12 + 8} = \frac{36 + 4}{20} = \frac{40}{20} = 2 \text{ cm}$$

Calculation for y_0 :

$$y_0 = \frac{A_1 y_1 + A_2 y_2}{A_1 + A_2} = \frac{12 \cdot 1 + 8 \cdot 0}{12 + 8} = \frac{12 + 0}{20} = \frac{12}{20} = 0,6 \text{ cm}$$

Final answer:

$$(x_0, y_0) = (2, 0,6)$$

Gambar 4.12 Lembar jawaban peserta didik soal no 5

Peserta didik FI, menyelesaikan soal no 5 dengan baik. Tahap pertama yang dilakukan adalah memahami masalah. FI terlebih dahulu membuat apa yang diketahui pada soal tersebut. FI mencari nilai setiap besaran dengan benar. Tapi, pada tahap ini FI tidak menuliskan apa yang ditanyakan soal. Tahap selanjutnya yaitu membuat perencanaan, FI membuat perencanaan dengan baik. Ia menuliskan satu persatu persamaan yang digunakan untuk mencari titik berat benda. Tahap selanjutnya yaitu melaksanakan perencanaan, FI terlebih dahulu mencari nilai X_0 . Setelah mendapatkan nilai X_0 kemudian FI mencari nilai Y_0 . Setelah mendapatkan nilai X_0 dan Y_0 FI menuliskannya kembali secara terpisah agar lebih mudah dilihat titik koordinat yang merupakan titik berat benda. Tahap terakhir, FI mengecek kembali hasil jawaban yang didapatnya sehingga ia bisa mendapatkan jawaban yang benar dan tepat.

- Lembar Jawaban Peserta Didik SA

Soal no 1

Handwritten work for problem 1:

$$1. \text{ Dik } = I = 6 \text{ kg m}^2$$

$$L = 51 \text{ Nm}$$

$$\text{Dit} = \omega = \dots ?$$

$$\omega = \frac{L}{I}$$

$$= \frac{51}{6} = 8,5 \text{ rad/s}$$

Gambar 4.13 Lembar jawaban peserta didik SA soal no 1

Peserta didik SA menyelesaikan terlebih dahulu tahap menemukan masalah. SA membuat apa yang diketahui dan ditanya dengan baik. Tahap

membuat perencanaan SA menuliskan rumus yang digunakan untuk mencari percepatan sudut dengan tepat. Tahap ke tiga, SA memasukkan setiap nilai sesuai dengan besarnya masing-masing lalu menghitung nilai tersebut dengan benar. Tahap terakhir, SA tidak mengoreksi kembali soal yang telah ia jawab tersebut sehingga lupa menuiskan kuadrat pada satuan r.

Soal no 2

2. Dik = $F_1 = 10 \text{ N}$
 $r_1 = 2$
 $F_2 = 4 \text{ N}$
 $r_2 = 1$
 $F_3 = 5 \text{ N}$
 $r_3 = 3$
 $F_4 = 4 \text{ N}$
 $r_4 = 6$

Dit = $E_1 = r_1 F_1 + r_2 F_2 + r_3 F_3 + r_4 F_4$
 $= 2 \cdot 10 + 1 \cdot 4 + 3 \cdot 5 + 6 \cdot 4$
 $= 20 + 4 + 15 + 24$
 $= 63$

Gambar 4. 14 Lembar jawaban Peserta didik SA soal no 2

Tahap pertama peserta didik SA, menuliskan secara berurutan apa yang diketahui pada soal, kemudian SA menuliskan apa yang ditanya yaitu jumlah momen gaya yang bekerja pada batang. Tahap kedua yaitu membuat perencanaan SA, membuat perencanaan dengan baik. SA menuliskan persamaan yang tepat digunakan untuk mencari jumlah momen gaya. Tahap ketiga, SA memasukkan setiap angka yang diketahui sesuai dengan besaran masing masing. Tapi ada kesalahan yang dilakukan SA pada tahap ini, SA tidak memberikan arah yang betul pada setiap gaya yang bekerja sehingga SA keliru dalam menghitung

hasil yang didapatkan. Tahap terakhir, SA tidak mengecek kembali hasil jawabannya dan tidak membuat satuan.

Soal no 3

Handwritten student solution for finding the moment of inertia of a cylinder:

$$\begin{aligned}
 2. \text{ Dik} &= r = d = 8 \text{ cm} \quad (0,08) \\
 &= 0,15 \text{ kg} \\
 \text{Dit} &= I = \frac{1}{2} m r^2 \\
 &= \frac{1}{2} \cdot 0,15 \cdot (0,08)^2 \\
 &= 0,25 \cdot 0,0064 \\
 &= 0,0016 \\
 &= 1,6 \times 10^{-3} \\
 &= 16 \times 10^{-4} \text{ kg} \cdot \text{m}^2
 \end{aligned}$$

Gambar 4.15 Lembar jawaban peserta didik SA soal no 3

Tahap pertama, SA menentukan apa yang diketahui soal dengan benar. SA kemudian menuliskan juga apa yang ditanyakan pada soal. Tahap selanjutnya, yaitu membuat perencanaan. SA membuat perencanaan dengan tepat, Ia menuliskan persamaan yang digunakan untuk mencari momen Inersia pada silinder serbaguna. Tahap selanjutnya, SA memasukkan setiap angka yang diketahui sesuai dengan besarnya masing-masing lalu menghitungnya sehingga mendapat jawaban yang di anggap benar. Tahap terakhir, SA menoreksi kembali jawabannya sehingga mendapatkan hasil yang tepat dan membuat satuan yang benar.

Soal no 4

Handwritten student answer for question 4:

$$4. \text{ Dik} = F_1 = 10 = F_1 + F_2$$

$$F_2 = 20 =$$

$$F_3 = 30$$

Gambar 4.16 Lembar jawaban peserta didik SA soal no 4

Pada soal ini, sesuai dengan gambar di atas. SA tidak dapat memahami apa yang ditanya. SA hanya menuliskan apa yang diketahui soal saja tanpa menuliskan apa yang ditanyakan soal. Tahap selanjutnya SA tidak dapat merencanakan penyelesaian soal, sehingga iapun tidak dapat melaksanakan apa yang sudah direncanakan. Oleh sebab itulah, SA tidak dapat menyelesaikan soal tersebut dengan baik. SA kesulitan dalam menentukan bagaimana cara mengitung yang benar untuk momen gaya yang dipengaruhi oleh beberapa sudut.

Soal no 5

Handwritten student answer for question 5:

$$x_0 = \frac{A_1 x_1 + A_2 x_2}{A_1 + A_2} = \frac{10 \cdot 3 + 10 \cdot 0,5}{10 + 10} = \frac{30 + 5}{20} = \frac{35}{20} = 1,75$$

$$y_0 = \frac{A_1 y_1 + A_2 y_2}{A_1 + A_2} = \frac{10 \cdot 1 + 10 \cdot 6}{10 + 10} = \frac{10 + 60}{20} = \frac{70}{20} = 3,5$$

Dik: $A_1 = 10$
 $A_2 = 10$
 $y_1 = 1$
 $y_2 = 6$
 $x_1 = 3$
 $x_2 = 0,5$

Dit: (x_0, y_0)

Gambar 4.17 Lembar jawaban peserta didik SA soal no 5

Peserta didik SA tidak mampu menyelesaikan soal dengan baik. Tahap memahami masalah, SA membuat apa saja yang diketahui dan ditanyakan soal dengan dengan keliru. Kekeliruan ini terjadi dalam menentukan nilai A. Tahap selanjutnya, SA membuat perencanaan dengan membuat persamaan yang

digunakan untuk mencari nilai X_0 dan Y_0 . SA menuliskan satu persatu apa saja besaran yang digunakan untuk mencari titik berat pada benda tersebut. Tahap melaksanakan perencanaan, SA menghitung terlebih dahulu nilai X_0 . SA memasukkan setiap angka yang sesuai dengan besaran masing-masing lalu menghitungnya. Namun karena kekeliruan SA dalam menghitung nilai A, SA tidak mampu menyelesaikan soalnya dengan baik. SA melakukan hal yang sama dalam mencari nilai Y_0 dan juga mendapatkan hasil yang tidak tepat. Tahap terakhir yaitu melihat kembali hasil yang diperoleh, SA tidak melihat kembali hasil jawabannya, sehingga ia tidak menyadari kekeliruannya dalam menentukan nilai A.

- Lembar Jawaban Peserta Didik RZ

Soal no 1

$D = 1 = 6 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$
 $T = 51 \text{ MN}$
 $D = I / r$
 $I = \frac{D}{r}$
 $I = \frac{6}{0.02}$
 $I = 315 \text{ N/m}$

Gambar 4. 18 Lembar jawaban peserta didik RZ soal no 1

Sama halnya dengan peserta didik yang lain, RZ dapat menyelesaikan soal no 1 dengan benar. Sesuai dengan tahapan penyelesaian soal menurut teori polya. Tahapan pertama RZ membuat apa yang diketahui dan ditanyakan soal. Tahap kedua RZ membuat perencanaan dengan cara menuliskan persamaan yang

digunakan untuk mencari percepatan sudut. Tahap ketiga, RZ melaksanakan perencanaan yang telah di buatnya dengan cara menghitung setiap angka sesuai dengan persamaan yang telah di buat. Tahap terakhir RZ, tidak mengecek kembali jawabannya, sehingga mendapatkan satuan yang di tuliskan untuk nilai α salah.

Soal no 2

2.4 Dik = $F_1 = 10\text{ N}$
 $F_2 = 4\text{ N}$
 $F_3 = 5\text{ N}$
 $F_4 = 4\text{ N}$
 $r_1 = 2\text{ m}$
 $r_2 = 1\text{ m}$
 $r_3 = 3\text{ m}$
 $r_4 = 6\text{ m}$

$50 \sqrt{100} = 2,2$
 $\frac{100}{100}$
 $\frac{100}{100}$
 $\frac{0}{0}$

~~Dit~~ =
 jwb = $F_1 \cdot r_1 \sin 90^\circ + F_2 \cdot r_2 \sin 90^\circ + F_3 \cdot r_3 \sin 90^\circ + F_4 \cdot r_4 \sin 90^\circ$
 $= 20 \cdot 1 + 4 \cdot 1 + 15 \cdot 1 + 24 \cdot 1$
 $= 24 + 39$
 $= 63$

Gambar 4. 19 Lembar jawaban peserta didik RZ soal no 2

Tahap pertama peserta didik RZ, menuliskan secara berurutan apa yang diketahui pada soal, kemudian RZ menuliskan apa yang ditanya yaitu jumlah momen gaya yang bekerja pada batang. RZ mengalami kesalahan dalam menentukan jarak yang diketahui pada setiap gaya yang bekerja pada batang. Tahap kedua yaitu membuat perencanaan RZ, membuat perencanaan dengan baik. RZ menuliskan persamaan yang tepat digunakan untuk mencari jumlah momen gaya. Tahap ketiga, RZ memasukkan setiap angka yang diketahui sesuai dengan besaran masing-masing. RZ telah salah dalam menentukan nilai R, ditambah lagi kesalahan yang dilakukan RZ tidak memberikan arah yang betul pada setiap gaya

yang bekerja sehingga RZ keliru dalam menghitung hasil yang didapatkan. Tahap terakhir, RZ tidak mengecek kembali hasil jawabannya dan tidak membuat satuan. Sehingga RZ tidak mampu menyelesaikan soal dengan baik dan benar.

Soal no 3

Handwritten work for question 3:

3) $\Sigma l = \frac{1}{2} m r^2$
 Dik : $r = 8 \text{ cm}$
 $m = 0,5$ →

Jwb $\Sigma l = \frac{1}{2} \cdot 0,5 \cdot 80$
 $= 0,02 \cdot 80$
 $= 0,2$

Gambar 4.20 Lembar jawaban peserta didik soal no 3

Sama halnya dengan soal no 2, peserta didik RZ tidak mampu menyelesaikan soal no 3 dengan baik. Tahap yaitu memahami masalah, peserta didik RZ keliru dalam hal ini, RZ terlebih dahulu membuat perencanaan untuk menyelesaikan masalah. Selanjutnya RZ baru membuat apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan soal. Tahap ketiga yaitu melaksanakan perencanaan, RZ mengalami kekeliruan dalam memasukkan menghitung nilai R (jari-jari). Pada soal no 3, nilai R seharusnya dirubah dulu dari cm ke m, tetapi RZ tidak dapat mengubah nilainya dengan baik. Kemudian RZ juga keliru dalam memasukkan nilai R, RZ tidak mengkuadratkan nilai R tetapi RZ malah mengubah nilainya dari 8 cm menjadi 80. Kekeliruan, kurangnya kemampuan RZ dalam mengubah satuan angka dan juga ketelitiannya dalam memasukkan nilai dalam setiap besaran. Tahap terakhir yaitu mengoreksi kembali jawaban yang telah didapat, RZ tidak mngkoreksi lagi hasil jawabannya. Hal ini dapat kita lihat dari kekeliruan RZ dalam menghitung nilai R dan tidak menuliskan satuan.

Soal no 4

4. Dik : $F_1 = 10 \text{ N (A) ?}$
 $F_2 = 20 \text{ N (B) 3 dm}$
 $F_3 = 30 \text{ N (C) 5 dm}$
 Dit : A ?
 Jwb
 $F_1 = F_2 \cdot F_3$
 $= (20 \cdot 3) \cdot (30 \cdot 5)$
 $= 60 \cdot 150$
 $= 9000$

Gambar 4.21 Lembar jawaban peserta didik RZ soal no 4

Tahap memahami masalah, RZ menuliskan apa yang diketahui pada soal, namun RZ tidak dapat memahami dengan baik apa yang ditanyakan pada soal. Sehingga pada tahap kedua, RZ tidak dapat membuat persamaan yang benar untuk perencanaan penyelesaian soal. Sehingga RZ tidak dapat menyelesaikan soalnya dengan baik. RZ juga tidak dapat melanjutkan penyelesaian soal ke tahapan selanjutnya dengan benar.

Soal no 5

Dik : $A_1 = 5$
 $A_2 = 10$
 $Y_1 = 10$
 $Y_2 = 6$
 $X_1 = 2$
 $X_2 = 6$
 $A_1 \cdot X_1 + A_2 \cdot X_2 = S \cdot 2 + 10 \cdot 6$
 $\frac{A_1 \cdot X_1 + A_2 \cdot X_2}{A_1 \cdot A_2} = \frac{S \cdot 2 + 10 \cdot 6}{S \cdot 10}$
 $= \frac{10 + 60}{50}$
 $= \frac{70}{50}$
 $= 1,4$
 $A_1 \cdot Y_1 + A_2 \cdot Y_2 = S \cdot 10 + 10 \cdot 6$
 $\frac{A_1 \cdot Y_1 + A_2 \cdot Y_2}{A_1 \cdot A_2} = \frac{S \cdot 10 + 10 \cdot 6}{S \cdot 10}$
 $= \frac{50 + 60}{50}$
 $= \frac{110}{50}$
 $= 2,2$
 $50/100 = 2,5$
 $50/70 = 1,4$

Gambar 4.22 Lembar jawaban peserta didik soal no 5

Pada soal no 5, RZ terlebih dahulu membuat tahap memahami masalah. RZ membuat apa yang diketahui dan ditanyakan soal. Namun RZ mengalami kekeliruan dalam menghitung nilai A sehingga hal ini berdampak pada tahap penyelesaian soal lainnya. Tahap membuat rencana penyelesaian masalah, RZ menulis persamaan yang benar untuk menghitung nilai X dan Y. Tahap melaksanakan perencanaan, RZ tidak dapat melaksanakan perencanaan dengan baik. Hal ini dikarenakan kekeliruan RZ dalam mencari nilai A. Sehingga pada tahap mengoreksi jawabannya, RZ tidak mengoreksi dan mendapatkan hasil yang salah dalam penyelesaian soal yang telah di buatnya.

- Peserta Didik RF

Soal no 1

① Diketahui : $l = 6 \text{ kg.m}$
 $v = 51 \text{ m/m}$
 Ditanya $\alpha = ?$
 $\alpha = \frac{v}{l}$
 $\alpha = \frac{51}{6}$
 $\alpha = 8,5 \text{ rad/m}$

Gambar 4.23 Lembar Jawaban peserta didik RF soal no 1

Sama halnya dengan peserta didik yang lain, pada soal no 1 peserta didik telah menyelesaikannya dengan baik. Tahap memahami masalah, peserta didik RF membuat apa yang diketahui dan ditanya dengan baik. Tahap membuat perencanaan, RF menuliskan dengan benar persamaan yang digunakan untuk menghitung jumlah percepatan sudut. Tahap ketiga, yaitu melaksanakan

perencanaan, RF menghitung nilai α dengan baik dan benar. Tahap terakhir yaitu mengoreksi kembali jawabannya, peserta didik RF salah menuliskan satuan untuk nilai α .

Soal no 2

2. Diketahui : $f_1 : 10 \text{ N}$
 $f_2 : 4 \text{ N}$
 $f_3 : 5 \text{ N}$
 $f_4 : 4 \text{ N}$
 $r_1 : 2 \text{ m}$
 $r_2 : 1 \text{ m}$
 $r_3 : 3 \text{ m}$
 $r_4 : 6 \text{ m}$

$$\begin{aligned}
 &= f_1 r_1 \sin 90^\circ + f_2 r_2 \sin 90^\circ + f_3 r_3 \sin 90^\circ + f_4 r_4 \sin 90^\circ \\
 &= 10 \cdot 2 \cdot 1 + 4 \cdot 1 \cdot 1 + 5 \cdot 3 \cdot 1 + 4 \cdot 6 \cdot 1 \\
 &= 20 + 4 + 15 + 24 \\
 &= 63
 \end{aligned}$$

Gambar 4.24 Lembar jawaban Peserta didik RF soal no 2

Sama halnya dengan yang terjadi pada peserta didik RZ. Tahap pertama peserta didik RF, menuliskan secara berurutan apa yang diketahui pada soal, kemudian RF menuliskan apa yang ditanya yaitu jumlah momen gaya yang bekerja pada batang. Namun, dalam menentukan jarak yang diketahui, peserta didik RF mengalami kalahan. Pada Tahap kedua yaitu membuat perencanaan, RF membuat perencanaan dengan baik. RF menuliskan persamaan yang tepat digunakan untuk mencari jumlah momen gaya. Tahap ketiga, RF memasukkan setiap angka yang diketahui sesuai dengan besaran masing-masing. Tapi ada kesalahan yang dilakukan RF pada tahap ini, karena mengalami kekeliruan dalam menentukan nilai R ditambah lagi tidak memberikan arah yang betul pada setiap gaya yang bekerja sehingga RF keliru dalam menghitung hasil yang didapatkan.

Tahap terakhir, RF tidak mengecek kembali hasil jawabannya dan tidak membuat satuan. Sehingga RZ tidak mampu menyelesaikan soal dengan baik dan benar.

Soal no 3

3. Diketahui : $r : 8 \text{ cm} = 0,08 \text{ m}$
 $m : 0,5 \text{ kg}$

$$I : \frac{1}{2} m \cdot r^2$$

$$: \frac{1}{2} 0,5 \cdot 0,64$$

$$: 0,25 \cdot 0,64$$

$$: 0,089$$

$$: (89 \times 10^{-4})$$

Gambar 4.25 Lembar jawaban peserta didik RF soal no 3

Tahap memahami masalah pada soal no 3, RF telah melakukannya dengan baik. RF menulis apa yang diketahui dan ditanya dengan benar. Tahap kedua yaitu membuat perencanaan RF juga telah membuat persamaan yang benar untuk mencari nilai momen inersia pada roda penggiling. Tahap ketiga yaitu, melaksanakan perencanaan, RF tidak dapat melaksanakan perencanaan dengan baik. RF mengalami kekeliruan dalam mengkuadratkan nilai r , sehingga hal ini berdampak dalam menghitung hasil yang didapatkan. Pada tahap ke empat, RF tidak mengoreksi kembali jawabannya, hal ini terlihat dari jawabannya RF yang mendapatkan hasil tidak tepat.

Soal ke 4

④. Diketahui : $f_1 \rightarrow A = 10\text{N}$
 $f_2 \rightarrow B = 20\text{N}$
 $f_3 \rightarrow C = 30\text{N}$
 Ditanya jarak titik a ?

$$f_1(a) = \frac{f_3 \cdot C}{f_2 \cdot B}$$

$$10(a) = \frac{30 \cdot 5}{20 \cdot 3}$$

$$10(a) = \frac{150}{60} = \frac{15}{6}$$

$$a = 2.5 \text{ dm} = 0.25 \text{ m}$$

Gambar 4.26 Lembar jawaban peserta didik RZ soal no 4

Pada soal yang ke 4, sama halnya dengan RZ, RF tidak dapat menyelesaikan soalnya dengan baik. Tahap memahami masalah, RF menuliskan apa yang diketahui soal saja, namun untuk memahami apa yang ditanyakan soal RF tidak mampu. Pada tahap kedua, RF tidak dapat membuat persamaan yang benar untuk perencanaan penyelesaian soal. Sehingga RF tidak dapat menyelesaikan soalnya dengan baik. RF juga tidak dapat melanjutkan penyelesaian soal ke tahapan selanjutnya dengan benar.

Soal ke 5

⑤. • $A_1, x_1 + A_2, x_2$
 $A_1 + A_2$

Dik : $A_1 : 5$
 $A_2 : 10$
 $y_1 : 10$
 $y_2 : 6$
 $x_1 : 2$
 $x_2 : 6$

$$5 \cdot 2 + 10 \cdot 6 = 10 + 60 = 70$$

$$\frac{70}{50} = 1.4$$

$$x_0 = 1.4$$

$$y_0 = 2.2$$

Gambar 4. 27 Lembar jawaban peserta didik RF soal no 5

Pada soal no 5, RF terlebih dahulu membuat tahap memahami masalah. RF membuat apa yang diketahui dan ditanyakan soal. Namun RF mengalami kekeliruan dalam menghitung nilai A sehingga hal ini berdampak pada tahap penyelesaian soal lainnya. Tahap membuat rencana penyelesaian masalah, RF menulis persamaan yang benar untuk menghitung nilai X dan Y. Tahap melaksanakan perencanaan, RF tidak dapat melaksanakan perencanaan dengan baik. Hal ini dikarenakan kekeliruan RF dalam mencari nilai A. Sehingga pada tahap mengoreksi jawabannya, RF tidak mengoreksi dan mendapatkan hasil yang salah dalam penyelesaian soal yang telah di buatnya.

Tabel 4.1 Hasil kemampuan peserta didik dalam menyelesaikan soal fisika berdasarkan teori polya

NO	Nomor Soal	Tahap 1		Tahap 2		Tahap 3		Tahap 4	
		n	%	n	%	n	%	n	%
1	Soal 1	6	100 %	6	100%	6	100%	3	50%
2	Soal 2	2	33,3%	6	100%	2	33,3%	2	33,3%
3	Soal 3	5	83,3%	6	100%	4	66,6%	4	66,6%
4	Soal 4	0	0	0	0 %	0	0%	0	0%
5	Soal 5	3	50%	6	100%	3	50%	3	50%

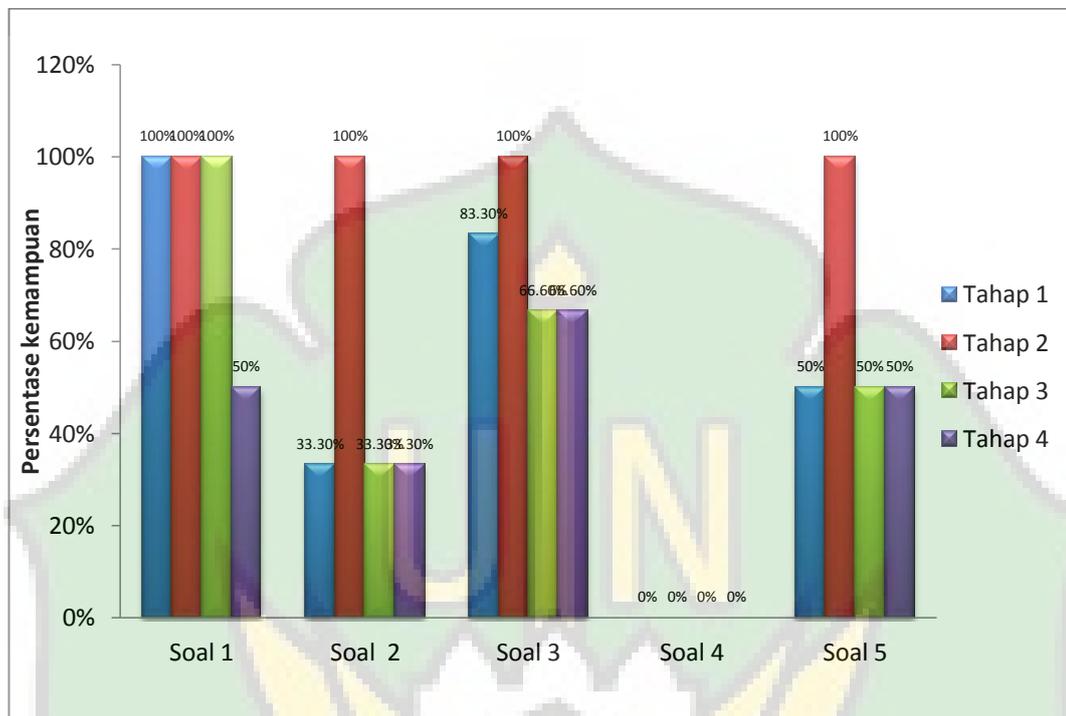
Keterangan : n = jumlah peserta didik yang mampu menyelesaikan soal

% = Kemampuan peserta didik tiap tahapannya

Untuk mencari nilai persentase (%) menggunakan persamaan :

$$\text{Persentase (\%)} = \frac{n}{\text{jumlah semua peserta didik}} \times 100\%$$

Jika nilai dinyatakan dalam bentuk grafik maka akan mendapatkan bentuk sebagai berikut:



Gambar 4.28 Grafik kemampuan peserta didik menurut tahapan polya

2. Kesulitan peserta didik dalam menyelesaikan soal fisika

Berdasarkan wawancara yang telah dilakukan kepada peserta didik, peneliti mendapatkan hasil :

- Peserta didik NZ

NZ sudah tertarik dengan pelajaran fisika dari SMP dan dia merasa semakin menyukai pelajaran fisika semenjak kelas dua SMA ini. Menurut NZ dari kelima soal yang telah diberikan soal no 4 dan 5 adalah soal yang paling sulit untuk diselesaikan dan dipahami. NZ mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal fisika, apabila penyelesaian soalnya terlalu panjang. NZ juga menambahkan

sedikit kebingungan dalam menentukan simbol dan satuan. Serta mengalami kesulitan juga dalam menghitung angka-angka yang berkoma. NZ biasanya dalam menyelesaikan soal fisika langsung pada rumusnya, ia sangat jarang membuat langkah-langkah sesuai dengan teori polya. NZ akan berusaha belajar lebih giat lagi dan mempelajari fisika juga lewat media sosial agar dia lebih paham .

- Peserta didik CMF

CMF menyukai pelajaran fisika namun tergantung pada materi apa yang sedang dipelajari. Menurut CMF dari kelima soal yang telah diselesaikan no 4 yang paling sulit. CMF dapat memahami dengan baik apa yang ditanyakan setiap soal, namun CMF mengalami kesulitan pada soal-soal yang jarang diajarkan oleh pendidik. CMF biasanya memang menyelesaikan soal fisika berdasarkan tahapan-tahapannya. CMF mengatakan akan belajar lebih giat lagi untuk meningkatkan kemampuannya dalam menyelesaikan soal fisika.

- Peserta didik FI

FI mengatakan bahwa ia menyukai pelajaran fisika namun ia mengalami kesulitan dalam mempelajari fisika. FI tertarik dengan pelajaran fisika karna dia suka menghitung. Dari kelima soal yang diberikan, soal no 4 dan 5 yang sulit. FI biasanya menyelesaikan soal fisika tidak menggunakan tahap-tahapnya, tapi langsung ke rumusnya. FI mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal fisika, apabila soal yang diberikan berupa soal teori. Dia juga mengalami kesulitan dalam pembagian angka-angka berkoma. FI mengatakan, untuk meningkatkan kemampuannya dalam menyelesaikan soal fisika, ia akan lebih rajin lagi berlatih menyelesaikan soal dan menghafal rumus fisika.

- Peserta didik SAS

SAS menyatakan bahwa, SAS menyukai mata pelajaran fisika semenjak SMA. Dari kelima soal yang diberikan oleh peneliti, SAS mengatakan soal no 4. Hal tersebut karena SAS belum pernah mempelajari soal yang demikian. SAS mengalami kesulitan dalam menentukan satuan dan besaran pada pelajaran fisika. SAS sering salah menuliskan besaran, karena terlalu banyak rumus yang harus diingat. Jika SAS mengalami kesulitan dalam menyelesaikan jawaban dari suatu soal, ia akan mencoba memahaminya dan meningkatkan lagi pemahamannya tentang pelajaran fisika dengan cara berlatih lebih banyak soal lagi.

- Peserta Didik RZ

Peserta didik RZ menyatakan bahwa, ia tidak terlalu menyukai pelajaran fisika. Menurut RZ kesulitan yang dialami dalam belajar fisika adalah dalam menghafal rumus dan menghitung angka-angka bekoma dalam bentuk pembagian. Dari kelima soal yang diberikan oleh peneliti, soal no 4 adalah soal yang paling sulit bagi RZ. RZ tidak bisa memahami dengan baik, setiap soal yang diberikan peneliti. RZ mengatakan, jika suatu saat nanti ia mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal yang belum pernah diajarkan maka RZ akan berusaha membuat apa yang diketahui pada soal terlebih dahulu, untuk memudahkannya menyelesaikan tahap selanjutnya. Untuk meningkatkan kemampuannya dalam menyelesaikan soal fisika, RZ akan berusaha untuk lebih banyak menghafal rumus dan mengerjakan soal.

- Peserta didik RF

Peserta didik RF ia menyukai pelajaran fisika. Namun, RF mengalami kesulitan dalam memahami beberapa soal fisika. Ia mengatakan kebingungan untuk mengetahui persamaan mana yang tepat digunakan untuk menyelesaikan soal fisika. RF juga mengalami kesulitan dalam menentukan besaran dan satuan, serta kesulitan dalam menghitung angka berkoma. Jika suatu saat RF mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal, RF akan mengulang lagi apa yang sudah ia pelajari. Untuk meningkatkan kemampuan RF dalam menyelesaikan soal fisika, Ia akan berusaha menghafal lebih banyak rumus, menghafal beberapa angka perkalian yang sering digunakan dalam soal dan berlatih lebih banyak lagi soal fisika.

B. Pembahasan

Sebelum melakukan penelitian, peneliti terlebih dahulu memberikan penjelasan tentang tahap-tahap penyelesaian soal menurut teori polya. Kemudian peneliti juga memberikan sedikit gambaran tentang matri yang akan digunakan untuk penelitian. Hal ini bertujuan untuk memberikan pemahaman dasar bagi peserta didik agar mudah memahami apa yang akan diteliti.

1. Kemampuan menyelesaikan soal menurut teori polya

Ada 4 tahapan yang digunakan polya untuk menjelaskan teory dalam menyelesaikan masalah atau dalam hal ini disebut soal. Tahap pertama memahami malsalah, tahap kedua membuat perencanaan, tahap ketiga melaksanakan perencanaan dan tahap ke empat mengoreksi atau melihat kembali hasil yang telah

didapat. Berdasarkan hasil penyelesaian soal fisika yang telah dilakukan oleh keenam peserta didik. Menghasilkan beberapa persentase yang bisa didapatkan oleh peneliti.

- Soal no 1

Pada soal no 1, ke lima peserta didik berhasil menyelesaikan dengan baik tahapan 1, 2 dan 3, sehingga mendapatkan persentase 100% untuk tiga tahapan pertama. Namun 3 peserta didik tidak mampu menyelesaikan tahapan ke 4. Sehingga hanya 50% keberhasilan peserta didik dalam menyelesaikan soal no 1. Mereka mengalami kekeliruan dalam menentukan satuan yang benar pada soal tersebut.

- Soal no 2

Pada soal no 2 peneliti mendapatkan beberapa persentase, tahap polya pertama 33,3%, tahap kedua 100%, tahap ketiga sebanyak 33,3 % dan tahap keempat 33,3% peserta didik berhasil menyelesaikannya. Dari keempat tahapan hanya tahapan ke 2, yaitu membuat perencanaan yang berhasil diselesaikan oleh semua peserta didik. Membuat perencanaan disini berupa penulisan persamaan yang di gunakan untuk menyelesaikan soal. Namun peserta didik tidak mampu menyelesaikan tahapan 1 dengan baik, hal ini berdampak pada tahapan 3 dan 4, meskipun tahapan ke 2 peserta didik benar menyelesaikannya. Kekurangan yang dialami peserta didik pada soal no 2 adalah kekliruan menentukan nilai R dan arah perputaran benda. Sehingga meskipun persamaan yang dituliskan tepat, tetapi hasil dari penyelesaian soal masih tidak benar.

- Soal no 3

Pada soal no 3 , hanya 2 peserta didik yang tidak mampu menyelesaikan soalnya dengan baik. Persentase yang didapatkan adalah tahap pertama 83,3 %, tahap kedua 100%, tahap ketiga 66, 6%, dan tahap keempat 66,6 %. Soal ke tiga ini terlihat sedikit lebih mudah dari pada soal no 2. Karena hasil persentase menunjukkan perbedaan kemampuan peserta didik lebih meningkat dari pada soal no 2. Sama halnya dengan soal no 2 tahapan kedua berhasil diselesaikan dengan baik oleh peserta didik. Kekeliruan yang dialami peserta didik pada soal ini adalah dalam mengkonversikan nilai cm ke dalam m. Keliruan lainnya adalah dalam menghitung kuadrat nilai R, ada beberapa peserta didik yang masih kesulitan dalam mengkuadratkan nilai yang berkoma.

- Soal no 4

Soal no 4 adalah soal yang paling sedikit persentase kemampuan peserta didik. Pada soal ini tidak ada satupun peserta didik yang dapat menyelesaikan soal dengan baik. Tahap pertama, tahap ke dua, tiga dan empat 0% keberhasilan dari peserta didik dalam menjawab soal. Hal ini terjadi karna peserta didik belum mampu memahami dengan baik apa yang dimaksud dari soal. Sehingga mereka tidak dapat melanjutkan penyelesaian soal dengan baik.

- Soal no 5

Pada soal no 5 hanya 3 peserta didik yang berhasil menyelesaikan soal dengan baik. Persentase yang didapat adalah 50% untuk tahap pertama, 100 % untuk tahap kedua, 50% pada tahap ketiga dan 50% pada tahap keempat.

Kesalahan yang dilakukan peserta didik pada soal no 5 terjadi pada tahap pertama. Peserta didik kebanyakan keliru dalam menghitung nilai luas bidang (A). Mereka masih kebingungan dalam menentukan bagaimana cara menghitung nilai A dan nilai X,Y dengan benar.

Peserta didik kebanyakan tidak dapat menyelesaikan soalnya apa bila memiliki kekeliruan dalam tahap memahami masalah. Tahap memahami masalah ini adalah tahap awal dan terpenting yang harus dilakukan peserta didik. Jika terjadi kekeliruan dalam memahami masalah maka, peserta didik tidak dapat menyelesaikan dengan baik tahapan selanjutnya. Kekeliruan pada tahapan ini terjadi karna kurangnya pemahaman peserta didik terhadap konsep dari soal, sehingga dalam memahami gambar dan soal yang diberikan, peserta didik mengalami keraguan bahkan sebagian ada yang salah.

Pada tahap kedua kekeliruan yang dialami peserta didik adalah dalam menentukan persamaan yang sesuai digunakan untuk menyelesaikan sebuah soal. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Sri Purwanti, yaitu “ Pada aspek perencanaan , peserta didik mengalami kekeliruan dalam menentukan dan menggunakan rumus yang sesuai”. Sehingga, peserta didik tidak bisa menyelesaikan soal dengan tuntas. Kekeliruan lainnya terjadi juga ketika peserta didik mendapatkan soal sedikit rumit, seperti soal no 4. Meskipun mereka sudah mengetahui konsep dari soal tapi tidak dapat menyelesaikan soalnya dengan baik.

Pada tahap ketiga, yaitu melaksanakan perencanaan peserta didik kebanyakan mengalami kekeliruan dalam menentukan arah dan menghitung nilai

secara matematik. Salah satunya dalam menghitung nilai yang berkoma, peserta didik masih kebingungan dan tidak dapat menyelesaikan soal dengan baik. Selain itu, menurut diskusi yang peneliti lakukan dengan guru yang mengajar fisika di kelas XI₂, kebanyakan peserta didik pada kelas tersebut, memiliki kekurangan dalam berhitung nilai-nilai matematika. Diantaranya nilai yang berkoma, kuadrat dan nilai yang berupa sudut.

Kekeliruan yang dialami peserta didik pada tahap keempat ini diakibatkan kebanyakan peserta didik tidak mengecek kembali penyelesaian soal yang telah dikerjakannya. Tahap-tahap sebelumnya tidak diperhatikan kembali, sehingga peserta didik tidak mengetahui apakah mengalami kekeliruan pada tahap sebelumnya ataupun tidak. Kesalahan lain yang dilakukan pada tahap keempat ini adalah kesalahan dalam membuat satuan. Kesulitan peserta didik dalam menyelesaikan soal fisika

Berdasarkan wawancara yang telah peneliti lakukan terhadap ke 6 peserta didik peneliti mendapatkan bahwa, sebagian besar dari peserta didik menyukai pelajaran fisika. Namun mereka juga mengatakan ada beberapa kesulitan yang mereka dapatkan ketika harus menyelesaikan soal fisika. Kesulitan yang dialami peserta didik diantaranya adalah sering lupa dalam menentukan persamaan yang sesuai untuk menyelesaikan soal, keliru dalam mengingat besaran dan satuan serta kekurangan mereka dalam menghitung beberapa angka rumit. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Lusi Mirawati yang menyatakan bahwa “ ada beberapa hal yang menyebabkan peserta didik kesulitan dalam menyelesaikan soal, yaitu kurangnya penguasaan konsep, kurangnya kemampuan matematis,

kurangnya dalam mengkonversikan satuan dan kurangnya pemahaman peserta didik dalam memuat strategi penyelesaian masalah yang sesuai.⁴¹

Sebagaimana yang kita ketahui materi fisika memiliki banyak sekali persamaan juga besaran dan satuan. Beberapa peserta didik mengatakan, mereka sering lupa apa persamaan yang tepat digunakan, karena tidak sanggup menghafal semua persamaan. Hal ini diakibatkan kurangnya pemahaman peserta didik dalam beberapa konsep materi fisika. Ketika ditanya tentang solusi apa yang akan mereka lakukan untuk terus meningkatkan kemampuan mereka dalam menyelesaikan soal fisika. Kebanyakan peserta didik menjawab akan berusaha melakukan latihan-latihan soal dan belajar melalui media yang ada. Karena penyebab lainnya kesulitan yang dialami peserta didik karena mereka kurang mengerjakan latihan soal.

Tes tulis, wawancara dan pengamatan yang dilakukan oleh peneliti mendapatkan hasil yang saling menguatkan penelitian ini. Berdasarkan pada hasil penelitian dan pembahasan yang telah dijelaskan di atas kemampuan peserta didik masih sangat rendah dalam menyelesaikan soal fisika. Hal ini terjadi karena kesulitan yang mereka alami dalam menyelesaikan soal. Sehingga diperlukan pemahaman yang lebih mendalam untuk materi fisika.

⁴¹Lusi Mirawati, Skripsi : Diagnosis Kesulitan Hasil Belajar Fisika Pokok Bahasan Kalor Siswa Kelas X MAN 3 Malang, i (Malang: Universitas Negeri Malang, 2013), h. 8

BAB V

KESIMPULAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian, pengolahan data dan analisis data tentang Analisis Kemampuan Peserta Didik dalam Menyelesaikan Soal Fisika Menggunakan Teori Polya di SMAN Unggul Darussalam Labuhan Haji. Peneliti dapat menyimpulkan bahwa :

1. Kemampuan peserta didik dalam menyelesaikan soal fisika menggunakan tahapan menurut teori polya masih sangat rendah. Hal ini dapat dilihat dari hasil penelitian yang telah didapatkan oleh peneliti. Pada tahap memahami masalah sebagian besar peserta didik telah memahaminya dengan baik hanya beberapa yang mengalami kekliruan dalam menentukan nilai dan besaran yang sesuai, pada tahapan membuat perencanaan hampir semua peserta didik mampu menyelesaikannya dengan baik , pada tahapan melaksanakan perencanaan dan pada tahap mengecek kembali masih banyak peserta didik yang mengalami kekeliruan. Kekeliruan ini berupa kesalahan dalam menghitung nilai dan menentukan satuan yang sesuai untuk besaran yang ditanyakan.
2. Kesulitan yang dialami peserta didik adalah kesulitan dalam menentukan persamaan yang digunakan untuk menyelesaikan sebuah soal, menentukan besaran dan satuan yang digunakan dan kesulitan dalam menghitung beberapa angka yang rumit, seperti angka berkoma. Hal ini terjadi karena kurang memahami konsep dan kurang berlatih soal-soal fisika.

B. Saran

Berdasarkan kesimpulan diatas, maka peneliti memberikan beberapa saran untuk menjadi masukan yang berguna, yaitu :

1. Guru sebaiknya lebih membimbing penyelesaian soal fisika yang berbentuk essay secara lebih terperinci dan sistematis
2. Peserta didik sebaiknya lebih merutinkan belajar dan mengerjakan beberapa soal fisika di waktu luangnya, agar lebih memahami konsep-konsep yang telah dipelajari disekolah.
3. Peserta didik dan pendidik sebaiknya lebih sering melakukan penyelesaian masalah fisika dalam proses pembelajaran.
4. Kepada peneliti selanjutnya, diharapkan agar soal yang diberikan lebih mudah dan dikondisikan dengan peserta didik yang akan diteliti
5. Kepada peneliti selanjutnya, jika menggunakan soal yang sedikit susah, pilihlah kelas yang peserta didiknya memiliki kemampuan paling baik (kelas Inti), sehingga peserta didik dapat memahami dengan baik soal yang diberikan
6. Kepada peneliti selanjutnya, semoga penelitian ini dapat bermanfaat dan diharapkan agar melakukan penelitian lanjutan untuk mencari upaya agar peserta didik dapat menyelesaikan soal fisika dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrahman, Mulyono. 2003. *Pendidikan Bagi Anak Berkesulitan Belajar*. Jakarta : Rineka Cipta.
- Arikunto, Suharsimi. 2006. *Prosedur Penelitian : Suatu Pendekatan Praktik. Ed Revisi VI*. Jakarta : PT Rineka Cipta.
- Arikunto, Suharsimi. 1988. *Penilaian Program Pendidikan*. Jakarta : Bina Aksara.
- Arikuntoro, S. 2009. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan* Jakarta : Bumi Aksara.
- Aunmansda, *Penyelesaian Soal dalam Pembelajaran Matematika*, Februari 2008. Diakses 11.12 wib. Dari situs : [.https://aunmansda.wordpress.com/2008/02/04/penyelesaian-soal-dalam-pembelajaranmatematika/](https://aunmansda.wordpress.com/2008/02/04/penyelesaian-soal-dalam-pembelajaranmatematika/).
- David Halliday, dkk. 2010. *Fisika Dasar Edisi Ketujuh Jilid 1*. Jakarta : Erlangga.
- Dwi Satya Palupi, Dkk. 2009. *Fisika : untuk SMA dan MA Kelas XI*, Jakarta : Pusat Perbukuan.
- Giancoli, Douglas C. 2001. *Fisika/Edisi Kelima Jilid 1*. Jakarta : Erlangga.
- Hamzah. 2003. *problem posing dan problem solving dalam pembelajaran matematika*. Bandung: Pustaka Ramadan.
- Heller , dkk, *Teaching problem solving cooperative grouping. Part 1 : group versus individual problem solving, Department of Curriculum and Instruction, Univrsity of Minnesota, Minneapolis, Minnesota 55455. American Association of Physics Teacher, 60 (7)*.
- Ikhbar Nur Jiwanto, dkk. 2010. *Analisis Kesulitan Siswa dalam Memecahkan Masalah Fisika Menurut Polya*, Yogyakarta : UIN Sunan Kalijaga

- Lasmi, Ketut. 2008. *Bimbingan Pemantapan Fisika untuk SMA*. Bandung : Yrama Widya.
- Margono. 2009. *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Jakarta : Rineka Cipta.
- Marthen Kanginan. 2006. *Fisika untuk SMA Kelas XI*. Jakarta : Erlangga.
- Mirawati, Lusi. 2013. Skripsi : *Diagnosis Kesulitan Hasil Belajar Fisika Pokok Bahasan Kalor Siswa Kelas X MAN 3 Malang*. Malang: Universitas Negeri Malang.
- Muh. Fitrah dan Luthfiyah. 2007. *Metodelogi Penelitian : Penelitian Kualitatif, Tindakan Kelas & Studi kasus*. Suka Bumi: CV Jejak.
- Nurachmadani, Setya. 2009. *Fisika 2 untuk SMA/MA kelas XI*. Jakarta : Pusat Perbukuan.
- Republik Indonesia, *Undang-Undang No 20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional pasal 3*.
- Republik Indonesia, *Undang-Undang No. 20 tahun 2003.tentang sistem Pendidikan Nasional BAB I,Pasal 1*.
- Republik Indonesia, *Undang-undang nomor 14 tahun 2005 tentang Guru dan Dosen pasal 1*.
- Risnawati. 2008. *Strategi Pembelajaran Matematika*. Pekanbaru: Suska Press.
- Sarjanaku.com, *Metode Pemecahan Masalah Menurut Para Ahli*, 2012. Diakses pada tanggal 11 Juli 2019 dari situs: <http://www.sarjanaku.com/2012/09/metode-pemecahan-masalah-menurut-para-ahli.html>.
- Subagyo, Joko. 2004. *Metode Penelitian*. Jakarta : Rineka Cipta.

- Sugiart, Eko. 2015. *Menyusun Proposal Penelitian Kualitatif: Skripsi dan Tesis*. Yogyakarta: Suaka Media.
- Sugiyino. 2007. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, Dan R&N*. Bandung: ALFABETA.
- Sukardi. 2008. *Evaluasi Pendidikan Prinsip & Operasionalnya*. Jakarta : Bumi Aksara.
- Suroto , *Identifikasi Kemampuan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Aritmatika Sosial Ditinjau Dari Perbedaan Kemampuan matematika, Jurnal Pendidikan Matematika*, Sidoarjo: STKIP PGRI.
- Suroto. *Identifikasi Kemampuan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Aritmatika Sosial Ditinjau Dari Perbedaan Kemampuan matematika, Journal Pendidikan Matematika STKIP PGRI Sidoarjo*, 1(1).
- Tim Masmedia Buana Pustaka. 2014. *Fisika untuk SMA/MA kelas XI*. Sidoarjo :Masmedia Buana Pustaka.
- Tipler, A Paul. 1998. *Fisika Untuk Sains Dan Teknik Jilid 1 Edisi Ke 3*. Jakarta: Erlangga.

Lampiran 1**SURAT KEPUTUSAN DEKAN FTK UIN AR-RANIRY BANDA ACEH**

Nomor: B-1476/Un.08/FTK/KP.07.6/10/2019

TENTANG :

PERUBAHAN SURAT KEPUTUSAN DEKAN NOMOR: B-4951/Un.08/FTK/KP.07.6/04/2019**TENTANG PENGANGKATAN PEMBIMBING SKRIPSI MAHASISWA
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-4951/Un.08/FTK/KP.07.6/04/2019 tentang Pengangkatan Pembimbing skripsi Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
- b. bahwa saudara yang tersebut namanya dalam Surat Keputusan ini dipandang cakap dan memenuhi syarat untuk diangkat sebagai Pembimbing Skripsi.
- Mengingat : 1. Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional;
2. Undang-undang Nomor 14 Tahun 2005, tentang Guru dan Dosen;
3. Undang-undang Nomor 12 Tahun 2012, tentang Pendidikan Tinggi;
4. Peraturan Pemerintah No. 74 Tahun 2012, tentang Perubahan atas Peraturan Pemerintah RI Nomor: 23 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 20 Februari 2019.

MEMUTUSKAN:

- Menetapkan :
PERTAMA : Mencabut Surat Keputusan Dekan FTK UIN Ar-Raniry Banda Aceh Nomor : B-4951/Un.08/FTK/KP.07.6/04/2019 tanggal 29 April 2019;
- KEDUA : Menunjuk Saudara:
1. Dr. Eng. Nur Aida, M.Si sebagai Pembimbing Pertama
2. Arusman, M.Pd sebagai Pembimbing Kedua
- Untuk membimbing Skripsi :
- Nama : Nova Sonia Yaska
- NIM : 150204083
- Prodi : Pendidikan Fisika
- Judul Skripsi : Analisis Kemampuan Peserta Didik Dalam Menyelesaikan Soal Fisika Menggunakan Teori Polya di SMAN Unggul Darussalam Labuhan Haji.
- KETIGA : Pembiayaan honorarium pembimbing pertama dan kedua diatas dibebankan pada DIPA UIN Ar-Raniry Banda Aceh Tahun 2019 No. 025.04.2.423925/2019 Tanggal 5 Desember 2018;
- KEEMPAT : Surat Keputusan ini berlaku sampai Akhir Semester Genap Tahun Akademik 2019/2020;
- 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 : 01 Oktober 2019

A.n. Rektor

Dekan

**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



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
 UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY BANDA ACEH
 FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
 Jl. Syekh Abdur Rauf Kopelma Darussalam Banda Aceh, 23111
 Telpon : (0651)7551423, Fax : (0651)7553020
 E-mail: ftl.uin@ar-raniry.ac.id Laman: ftl.uin.ar-raniry.ac.id

Nomor : B-15562/Un.08/FTK.1/TL.00/10/2019
 Lamp : -
 Hal : Mohon Izin Untuk Mengumpul Data
 Penyusun Skripsi

Banda Aceh, 25 Oktober 2019

Kepada Yth.

Kepala Dinas Pendidikan.

Di -

Tempat

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

N a m a	: NOVA SONIA YASKA
N I M	: 150204083
Prodi / Jurusan	: Pendidikan Fisika
Semester	: IX
Fakultas	: Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry
A l a m a t	: Jl. Laks. Malahayati Gampong Mon Singet Kec. Baitussalam Aceh Besar

Untuk mengumpulkan data pada:

SMA Unggul Darussalam Labuhan Haji

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

Analisis Kemampuan Peserta Didik Dalam Menyelesaikan Soal Fisika Menggunakan Teori Polya di SMAN Unggul Darussalam Labuhan Haji

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

An. Dekan,
 Wakil Dekan Bidang Akademik
 dan Kelembagaan,



Lampiran 3



PEMERINTAH ACEH DINAS PENDIDIKAN

Jalan Tgk. H. Mohd Daud Beureueh Nomor 22 Banda Aceh Kode Pos 23121

Telepon (0651) 22620, Faks (0651) 32386

Website : disdik.acehprov.go.id, Email : disdik@acehprov.go.id

<p>Nomor : 070 / B / 2006 / 2019 Sifat : Biasa Lampiran : - Hal : Izin Pengumpulan Data</p>	<p>Banda Aceh, 4 November 2019 Yang Terhormat, Kepala SMA Negeri Unggul Darussalam Labuhan Haji di – Tempat</p>
---	---

Sehubungan dengan surat Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh Nomor : B-15562/Un.08/FTK.1/TL.00/10/2019 tanggal, 25 Oktober 2019 hal : “Mohon Bantuan dan Keizinan Melakukan Pengumpulan Data Skripsi”, dengan ini kami memberikan izin kepada:

<p>Nama : Nova Sonia Yaska NIM : 150204083 Program Studi : Pendidikan Fisika Judul : “ANALISIS KEMAMPUAN PESERTA DIDIK DALAM MENYELESAIKAN SOAL FISIKA MENGGUNAKAN TEORI POLYA DI SMAN UNGGUL DARUSSALAM LABUHAN HAJI”</p>
--

Namun untuk maksud tersebut kami sampaikan beberapa hal sebagai berikut :

1. Mengingat kegiatan ini akan melibatkan para siswa, diharapkan agar dalam pelaksanaannya tidak mengganggu proses belajar mengajar;
2. Harus mentaati semua ketentuan peraturan Perundang-undangan, norma-norma atau Adat Istiadat yang berlaku;
3. Demi kelancaran kegiatan tersebut, hendaknya dilakukan koordinasi terlebih dahulu antara Mahasiswi yang bersangkutan dan Kepala Sekolah;
4. Melaporkan dan menyerahkan hasil Pengumpulan Data kepada pejabat yang menerbitkan surat izin Pengumpulan Data.

Demikian kami sampaikan, atas kerjasamanya kami haturkan terima kasih.

a.n KEPALA DINAS PENDIDIKAN
KEPALA BIDANG PEMBINAAN SMA DAN
PKLK



ZULKIFLI, S.Pd, M.Pd

PEMBINA Tk.I

NIP. 19700210 199801 1 001

Tembusan :

1. Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh;
2. Mahasiswa yang bersangkutan;
3. Arsip.

Lampiran 4



PEMERINTAH ACEH
DINAS PENDIDIKAN



SMA NEGERI UNGGUL DARUSSALAM LABUHANHAJI

Jln. Desa Ujung Batu Labuhanhaji smanungguldarussalam@gmail.com KP 23761

SURAT KETERANGAN PENELITIAN

Nomor : 423/150/2019

Sehubungan dengan surat kepala dinas pendidikan Aceh Nomor : 070/B/2006/2019 Tanggal 4 November 2019 tentang izin penelitian / pengumpulan data , maka dengan ini kami menerangkan bahwa :

Nama : Nova Sonya Yaska

N I M : 150204083

Program Studi : Pendidikan Fisika

Nama tersebut diatas Benar Telah melaksanakan penelitian pada SMAN Unggul Darussalam Labuhanhaji, pada tanggal 12 s.d 13 November 2019 Untuk kepentingan menyelesaikan skripsi yang berjudul :

“(ANALISIS KEMAMPUAN PESERTA DIDIK DALAM MENYELESAIKAN SOAL FISIKA MENGGUNAKAN TEORI POLYA DI SMAN UNGGUL DARUSSALAM LABUHANHAJI)”

Demikian surat keterangan penelitian ini kami keluarkan untuk dapat dipergunakan seperlunya

Labuhanhaji, 16 November 2019

Kepala Sekolah



ISWAYUDI M.NUR,SPd

NIP. 197504252002121003

*Lampiran 5***PROFIL SEKOLAH****A. Identitas Sekolah**

Nama Sekolah	: SMA Negeri Unggul
Darussalam Labuhan Haji	
NSS/ NPSN	: 302060790099 / 10113351
Jenjang Akreditasi	: B
Tahun Didirikan	: 2011
Tahun Beroperasi	: 2011 (SMA Unggul Labuhanhaji Raya)
Kepemilihan Tanah	
a. Status Tanah	: Akta Jual-Beli
b. Luas Tanah	: 6.500 M ²
Status Bangunan	
a. Nomor IMB	: -
b. Luas Bangunan	: M ²
c. Sisa Bangunan	: M ²
Izin Operasional	: Nomor: 421.5/1315/2011
	Tanggal 27 Juni 2011
Penegerian	:
a. Nomor SK	: 241 TAHUN 2014
b. Tanggal SK	: 21 Juli 2014
Alamat	: Jln. Ujung Batu

Desa/Kelurahan : Ujung Batu
 Kecamatan : Labuhanhaji
 Kabupaten : Aceh Selatan
 No. Telp/Fax : -
 e-Mail : smanungguldarussalam@gmail.com
 website : -

B. Moto, Visi, Misi dan Tujuan Sekolah

Moto Sekolah

“Dengan Ilmu Kita Maju”

“Dengan Teknologi Kita Mudah”

“Dengan Iman Kita Kuat”

“Dengan Akhlak Kita Mulia”

Visi Sekolah

“Berprestasi dengan Ilmu dan Teknologi, Berakhlak dengan Iman and Taqwa”

Indikator Visi :

- Terwujudnya lulusan yang cerdas, kompetitif, beriman dan bertaqwa.
- Terwujudnya pelaksanaan kurikulum di sekolah
- Terwujudnya standar proses pembelajaran yang efektif dan efisien

- Terwujudnya standar sarana dan prasarana pendidikan yang relevan
- Terwujudnya standar pendidik dan tenaga kependidikan
- Terwujudnya standar pengelolaan pendidikan
- Terwujudnya penggalangan biaya pendidikan yang memadai
- Terwujudnya budaya yang berkarakter, bermutu serta akhlakul karimah di sekolah.

Misi Sekolah

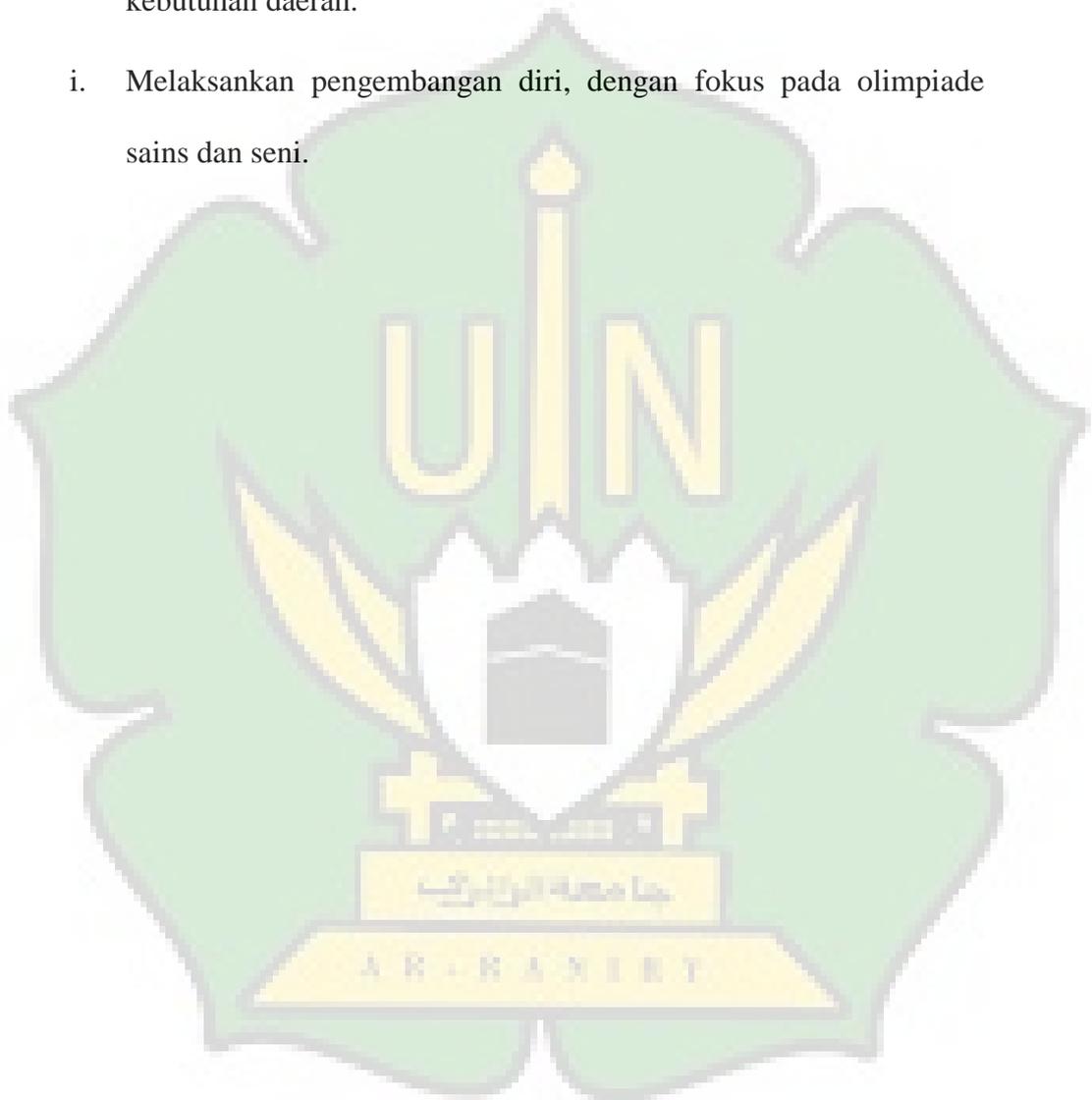
- Mewujudkan lulusan yang cerdas, kompetitif, cintatanah air, beriman dan bertaqwa.
- Mewujudkan pembelajaran dan bimbingan secara efektif, sehingga setiap siswa dapat berkembang secara optimal sesuai dengan prestasi yang dimiliki.
- Mewujudkan budaya kreatif, inovatif dan bertanggung jawab.
- Mewujudkan tuntutan kurikulum di sekolah.
- Mewujudkan dan menumbuh kembangkan potensi yang dimiliki siswa dalam bidang akademik dan non akademik.
- Mewujudkan kualifikasi akademik, kinerja dan profesionalisme guru beserta karyawan.
- Mewujudkan standar sarana dan prasarana pendidikan yang relevan.
- Mewujudkan/mengembangkan sumber daya manusia yang ada di sekolah.

- Mewujudkan standar biaya pendidikan yang memadai.
- Mewujudkan budaya yang berkarakter, bermutu, serta berkhilafat karimah di sekolah.
- Mewujudkan manusia beriman dan bertaqwa untuk pegangan hidup.
- Mewujudkan/menciptakan komunikasi dan kerjasama orang tua, masyarakat sekitar, dan komite dengan sekolah.
- Mewujudkan/mengintegrasikan materi ajaran agama dan TIK berdasarkan iman dan taqwa dalam kehidupan sehari-hari.
- Mewujudkan pola hidup bersih, indah, sehat dengan penjabaran pola 7K.

Tujuan Sekolah

- a. Mengembangkan standar kompetensi dan kompeten sidasar pada kurikulum sekolah yang disesuaikan dengan situasi dan kondisi sekolah.
- b. Meningkatkan profesionalisme kepala sekolah, guru dan pegawai dalam melaksanakan tugasnya.
- c. Melaksanakan program yang kreatif, dan inovatif sesuai dengan tuntutan mata pelajaran.
- d. Mengembangkan dan mengoptimalkan sarana dan prasarana.
- e. Membentuk lulusan yang berilmu dan berakhlak mulia.
- f. Melaksanakan manajemen sekolah yang terbuka dan aspiratif.

- g. Melaksanakan pembelajaran dan bimbingan secara efektif untuk meningkatkan kecerdasan, pengetahuan, keterampilan, IPTEK dan IMTAQ bagi peserta didik.
- h. Sekolah melaksanakan muatan local sesuai dengan potensi dan kebutuhan daerah.
- i. Melaksanakan pengembangan diri, dengan fokus pada olimpiade sains dan seni.



*Lampiran 6***PEDOMAN WAWANCARA**

- A. Pertanyaan yang digunakan untuk mengetahui ketertarikan peserta didik dengan pelajaran fisika
1. Apakah anda menyukai mata pelajaran fisika ?
 2. Bagaimana pendapat anda setelah mempelajari fisika semenjak SMP hingga sekarang?
 3. Apakah anda merasa tertarik untuk terus mempelajari fisika dan menerapkan konsepnya dalam kehidupan ?
- B. Pertanyaan yang digunakan untuk mengetahui kemampuan peserta didik dalam menyelesaikan soal fisika
1. Menurut anda, dari kelima soal yang telah diberikan soal manakah yang mudah, sedang dan sulit ?
 2. Apakah anda dapat memahami dengan baik maksud dari soal yang diberikan?
 3. Dalam menyelesaikan soal fisika, biasanya anda menyelesaikan soal dengan langkah-langkah terperinci ataupun tidak ?
 4. Apakah anda mampu menyelesaikan soal fisika sesuai dengan langkah-langkah yang telah di sampaikan oleh peneliti ?

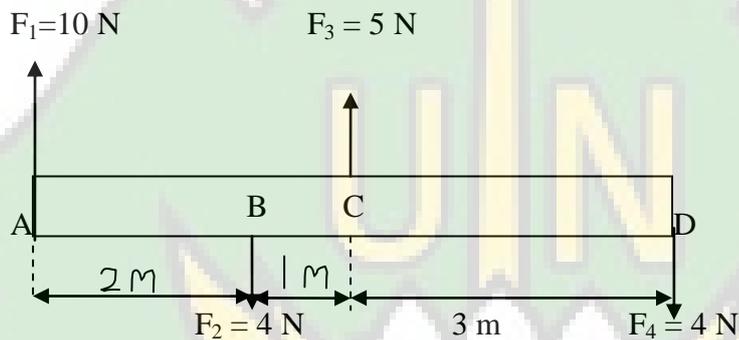
C. Pertanyaan yang digunakan untuk mengetahui kesulitan peserta didik dalam menyelesaikan soal fisika

1. Apakah anda mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal fisika yang diberikan ?
2. Apa yang menyebabkan anda sulit menyelesaikan soal fisika ?
3. Apakah anda mengalami kesulitan dalam menentukan satuan dan besaran fisika, terutama dalam materi dinamika dan rotasi benda tegar?
4. Apakah anda mengalami kesulitan dalam menghitung angka yang dimasukkan pada persamaan fisika, terutama pada materi dinamika dan rotasi benda tegar ?
5. Jika anda mengalami kebuntuan dalam menyelesaikan soal fisika apa yang akan anda lakukan ?
6. Jika anda harus mengerjakan soal yang belum pernah dijelaskan cara penyelesaiannya namun anda sudah mengetahui konsep soal tersebut, apa yang akan anda lakukan ?
7. Apa solusi yang akan anda lakukan untuk meningkatkan kemampuan dalam menyelesaikan soal fisika ?

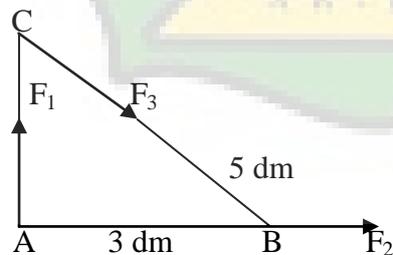
Lampiran 7

Soal Tes Penelitian

1. Pada sebuah roda dengan momen inersia sekitar 6 kg.m^2 dikerjakan sebuah torsi konstan 51 mN . Berapakah percepatan sudutnya?
2. Gaya F_1 , F_2 , F_3 dan F_4 bekerja pada batang ABCD seperti gambar. Jika massa batang diabaikan, maka nilai gaya terhadap titik A adalah



3. Roda penggiling merupakan silinder serba guna dengan radius 8 cm dan massa $0,5 \text{ kg}$. Jika berotasi momentum sudutnya $1,6 \text{ kg.m}^2/\text{s}$. Tentukan momen inersia roda penggiling saat berotasi pada sumbunya
4. Perhatikan gambat berikut



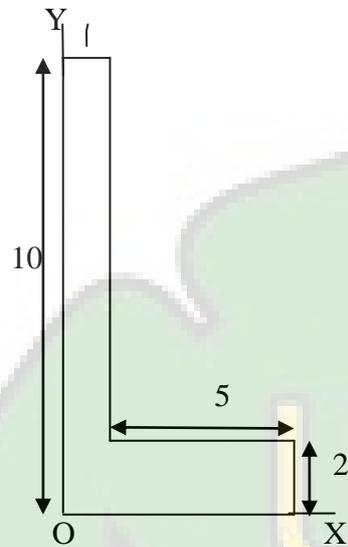
Gaya $F_1 = 10 \text{ N}$ bertitik tangkapa di A

Gaya $F_2 = 20 \text{ N}$ bertitik tangkap di B

Gaya $F_3 = 30 \text{ N}$ bertitik tangkap di C

Momen inersia gaya untuk titik A

5. Letak titik berat bidang dibawah ini terhadap titik O adalah....



*Lampiran 8***DOKUMENTASI PENELITIAN**



DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama : Nova Sonia Yaska
NIM : 150204083
Fakultas/Jurusan : Tarbiyah dan Keguruan/ Pendidikan Fisika
Tempat/ Tanggal Lahir : Kutabuloh II, 16 November 1997
Jenis Kelamin : Perempuan
Agama : Islam
Alamat : Mon Singet, Kajhu, Aceh Besar
No HP : 081263167983
G-mail : novasonia7@gmail.com
Nama orang tua
Ayah : Ilyas (Alm)
Ibu : Kasmiati (Almh)
Riwayat Pendidikan
a. TK : Dharma Wanita Kutabuloh II (2003)
b. SD : SD Negeri I Kutabuloh (2009)
c. SMP : SMP Negeri 1 Meukek (2012)
d. SMA : SMAS Insan Madani Meukek (2015)
e. Perguruan Tinggi : UIN AR-RANIRY Banda Aceh

Banda Aceh, 14 Januari 2020

Nova Sonia Yaska