



**IDENTIFIKASI KEMAMPUAN MENYELESAIKAN *ILL* DAN *WELL*  
*STRUCTURED PROBLEM* SISWA SMAN 3 JEMBER PADA  
PEMBELAJARAN FISIKA POKOK BAHASAN  
HUKUM NEWTON**

**SKRIPSI**

*diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat  
untuk menyelesaikan Program Studi Pendidikan Fisika (S1)  
dan mencapai gelar Sarjana Pendidikan*

**Oleh:**

**MARLINA PUJI RAHAYU**

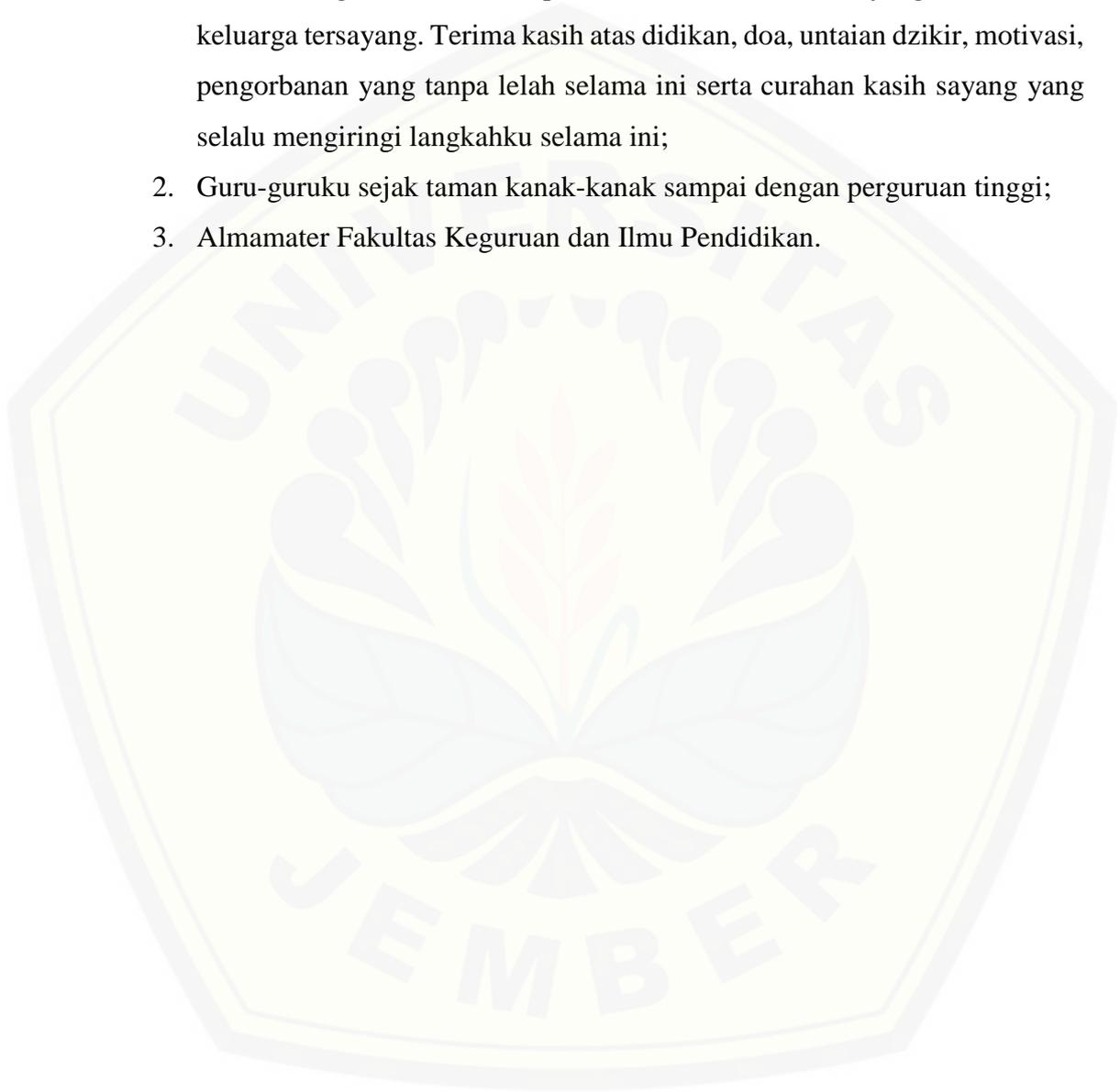
**140210102018**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA  
JURUSAN MIPA  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2018**

## PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Kedua orang tua tercinta, Bapak Misni dan Ibu Boinah yang tercinta, dan keluarga tersayang. Terima kasih atas didikan, doa, untaian dzikir, motivasi, pengorbanan yang tanpa lelah selama ini serta curahan kasih sayang yang selalu mengiringi langkahku selama ini;
2. Guru-guruku sejak taman kanak-kanak sampai dengan perguruan tinggi;
3. Almamater Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan.



**MOTTO**

*Sesungguhnya bersama kesukaran itu ada keringanan. Karena itu bila kau sudah selesai (mengerjakan yang lain). Dan berharaplah kepada Tuhanmu.*

*(Q.S Al Insyirah : 6-8)\*)*

*Hai orang-orang yang beriman, Jadikanlah sabar dan shalatmu Sebagai penolongmu, sesungguhnya Allah beserta orang-orang yang sabar”*

*(Al-Baqarah: 153)\*\*)*

---

\*) Departemen Agama Republik Indonesia. 1998. *Al Qur'an dan Terjemahannya*. Semarang: PT. Kumudasmoro Grafindo.

\*) Departemen Agama Republik Indonesia. 1998. *Al Qur'an dan Terjemahannya*. Semarang: PT. Kumudasmoro Grafindo.

**PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Marlina Puji Rahayu

NIM : 140210102018

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Identifikasi Kemampuan Menyelesaikan *Ill* dan *Well Structured problem* Siswa SMAN 3 Jember Pada Pembelajaran Fisika Pokok Bahasan Hukum Newton” adalah benar-benar karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi manapun dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 16 Maret 2018

Yang menyatakan

Marlina Puji Rahayu

NIM 140210102018

**SKRIPSI**

**IDENTIFIKASI KEMAMPUAN MENYELESAIKAN *ILL* DAN *WELL*  
*STRUCTURED PROBLEM* SISWA SMAN 3 JEMBER PADA  
PEMBELAJARAN FISIKA POKOK BAHASAN  
HUKUM NEWTON**

Oleh:

MARLINA PUJI RAHAYU

140210102018

Dosen Pembimbing Utama : Dr. Supeno, S.Pd., M.Si

Dosen Pembimbing Anggota : Drs. Sri Handono Budi Prastowo, M.Si

**PENGESAHAN**

SKRIPSI BERJUDUL “Identifikasi Kemampuan Menyelesaikan *Ill* dan *Well Structured problem* Siswa SMAN 3 Jember Pada Pembelajaran Fisika Pokok Bahasan Hukum Newton” telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember pada

Hari, tanggal :

Tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Tim Penguji:

Ketua,

Sekretaris,

Dr. Supeno, S.Pd., M.Si  
NIP 19741207 199903 1 002

Drs. Sri Handono Budi Prastowo, M.Si.  
NIP 19580318 198503 1 004

Anggota I,

Anggota II,

Drs. Bambang Supriadi, M.Sc.  
NIP 19680710 199302 1 001

Drs. Maryani, M.Pd  
NIP 1964071989021002

Mengesahkan,  
Dekan,

Prof. Drs. Dafik, M.Sc., Ph. D.  
NIP 19680802 199303 1 004

## RINGKASAN

**Identifikasi Kemampuan Menyelesaikan *Ill* dan *Well Structured Problem* Siswa Sman 3 Jember Pada Pembelajaran Fisika Pokok Bahasan Hukum Newton;** Marlina Puji Rahayu; 140210102018; 2018; 59 halaman; Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan; Universitas Jember.

Masalah adalah pertanyaan atau isu yang tidak pasti dan harus diperiksa dan dipecahkan. Berdasarkan strukturnya, masalah dibedakan menjadi dua kelompok besar, yaitu masalah yang terstruktur dengan baik (*well structured problem*), dan masalah yang tidak terstruktur dengan baik (*ill structured problem*). Kemampuan menyelesaikan masalah (*problem solving*) adalah aktivitas kognitif kompleks yang dimiliki individu dalam rangka menggunakan proses berpikirnya untuk memecahkan masalah melalui pengumpulan fakta, analisis informasi, menyusun berbagai alternatif pemecahan, dan memilih penyelesaian masalah yang efektif.

Salah satu tujuan pembelajaran fisika dalam kurikulum 2013 adalah menciptakan manusia yang dapat menyelesaikan masalah yang kompleks dengan cara menerapkan pengetahuan dan pemahaman mereka pada situasi sehari-hari. 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-proses sains dengan menggunakan metode ilmiah. Dilandasi akan pentingnya kemampuan menyelesaikan masalah (*problem solving*) yang sudah dijelaskan maka identifikasi mengenai kemampuan menyelesaikan masalah (*problem solving*) sangat diperlukan.

Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif. Penentuan daerah penelitian ini dengan menggunakan metode *purpose sampling area*. Daerah yang digunakan sebagai daerah penelitian adalah SMA Negeri 3 Jember dengan beberapa pertimbangan tertentu. Subjek dalam penelitian ini adalah seluruh kelas X IPA 1, X IPA 2, X IPA 3, X IPA 5 dan X IPA 6 di SMA N 3 Jember. Penelitian dilaksanakan pada awal semester genap tahun 2017/2018. Adapun tahapan

penelitian ini yaitu (1) tahap pendahuluan, (2) pada tahap kedua yaitu menyusun instrument penelitian yang berupas soal uraian tes kemampuan menyelesaikan masalah, (3) pada tahap ketiga yaitu melakukan tes kemampuan menyelesaikan masalah, (4) pada tahap keempat yaitu pengumpulan data, (5) tahap kelima yaitu analisis data dan wawancara, (6) tahap terakhir adalah kesimpulan.

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, secara keseluruhan dapat disimpulkan bahwa rata-rata kemampuan menyelesaikan *ill structured* dan *well structured problem* siswa di SMAN 3 Jember yaitu, kemampuan siswa dalam mengenali masalah pada *well structured problem* sebagian besar sudah sangat baik sedangkan pada *ill structured problem* hanya 22,56% siswa pada kategori sangat baik. Kemampuan siswa dalam merencanakan strategi pada *well structured problem* sebagian besar sudah sangat baik sedangkan pada *ill structured problem* hanya 29,88% siswa pada kategori sangat baik. Kemampuan siswa dalam menerapkan strategi pada *well structured problem* hanya 50,00% siswa yang mampu menerapkan strategi dengan sangat baik sedangkan pada *ill structured problem* hanya 6,10% siswa yang mampu menerapkan strategi dengan sangat baik. Pada *ill structured problem*, 73,78% siswa pada kategori cukup, kurang bahkan sangat kurang. Kemampuan siswa dalam melakukan evaluasi baik pada *well structured problem* maupun *ill structured problem* masih belum baik. Pada *well structured problem*, 31,71% siswa masih pada kategori sangat kurang sedangkan pada *ill structured problem* 30,49% siswa pada kategori sangat kurang.

Saat menyelesaikan *well structured problem*, hanya 23,17% siswa pada tingkatan *expert* dan 76,82% siswa pada tingkatan *novice*. Sedangkan saat menyelesaikan *ill structured problem*, hanya 24,39% siswa pada tingkatan *expert* dan 75,60% siswa pada tingkatan *novice*. Kelompok *novice* saat menyelesaikan *well structured problem* sebagian besar hanya mampu merepresentasikan masalah, menerapkan konsep dan prinsip dengan benar, dan mampu menghubungkan objek dan prinsip serta konsep dengan benar dengan persentase 29,20% siswa. Sedangkan saat menyelesaikan *ill structured problem* sebagian besar hanya mampu merepresentasikan masalah dengan persentase 27,10% siswa.

## PRAKATA

Puji syukur kepada Allah SWT atas segala Karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Identifikasi Kemampuan Menyelesaikan *Ill* dan *Well Structured Problem* Siswa SMAN 3 Jember Pada Pembelajaran Fisika Pokok Bahasan Hukum Newton”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Program Studi Pendidikan Fisika Jurusan Pendidikan Matematika dan IPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terimakasih kepada:

1. Prof. Drs. Dafik, M.Sc., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember yang telah menerbitkan surat permohonan melakukan observasi dan penelitian;
2. Dr. Dwi Wahyuni, M.Kes., selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA yang telah memberikan ijin untuk melakukan sidang skripsi;
3. Drs. Bambang Supriadi, M.Sc. Ketua Program Studi Pendidikan Fisika yang telah memfasilitasi proses pengajuan judul skripsi;
4. Dr. Supeno, S.Pd., M.Si., selaku Dosen Pembimbing Utama, dan Drs. Sri Handono Budi Prastowo, M.Si., selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam membimbing skripsi ini;
5. Drs. Bambang Supriadi, M.Sc, selaku Dosen Penguji Utama, dan Drs. Maryani, M.Pd., selaku Dosen Penguji Anggota yang telah meluangkan waktu untuk saran, kritik, dan masukannya demi kesempurnaan skripsi ini;
6. Dr. Rosyid, M.Si, M.P., selaku Kepala SMAN 3 Jember yang telah memberikan izin untuk melaksanakan penelitian ini;
7. Ibu Dwi Candra V., S.Pd. M.Si dan Ibu Santi Budiana, S. Pd selaku Guru fisika SMAN 3 Jember yang membantu selama pelaksanaan penelitian ini.

Jember, 18 Maret 2018

Penulis

**DAFTAR ISI**

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN MOTTO</b> .....	iii
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	iv
<b>HALAMAN PEMBIMBINGAN</b> .....	v
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	vi
<b>RINGKASAN</b> .....	vii
<b>PRAKATA</b> .....	vii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	x
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xiv
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b> .....	1
<b>1.1 Latar Belakang</b> .....	1
<b>1.2 Rumusan Masalah</b> .....	5
<b>1.3 Tujuan</b> .....	5
<b>1.4 Manfaat</b> .....	5
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	7
<b>2.1 Hakikat Fisika</b> .....	7
<b>2.2 Kemampuan Menyelesaikan Masalah (<i>Problem Solving</i>)</b> .....	8
<b>2.3 Hukum Newton</b> .....	16
<b>BAB 3. METODE PENELITIAN</b> .....	27
<b>3.1 Jenis Penelitian</b> .....	27
<b>3.2 Daerah dan Subjek Penelitian</b> .....	27
<b>3.3 Definisi Operasional Variabel Penelitian</b> .....	28
<b>3.4 Prosedur Penelitian</b> .....	29
<b>3.5 Teknik Pengumpulan Data</b> .....	30
<b>3.6 Instrumen Penelitian</b> .....	32

<b>3.7 Analisis Data</b> .....	33
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	36
<b>4.1 Pelaksanaan Penelitian</b> .....	36
<b>4.2 Analisis Data dan Hasil Penelitian</b> .....	36
4.2.1 Analisis Kemampuan Siswa dalam Menyelesaikan <i>Ill dan Well Structured Problem</i> per Indikator .....	37
4.2.2 Analisis Kemampuan Siswa dalam Menyelesaikan <i>Ill dan Well Structured Problem</i> per Butir Soal.....	38
4.2.3 Analisis Kemampuan Siswa dalam Menyelesaikan <i>Ill dan Well Structured Problem</i> Secara Keseluruhan.....	45
4.2.4 Klasifikasi tingkat kemampuan menyelesaikan masalah.....	46
<b>4.3 Pembahasan</b> .....	48
<b>BAB 5. PENUTUP</b> .....	57
<b>5.1 Kesimpulan</b> .....	57
<b>5.2 Saran</b> .....	57
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	59
<b>LAMPIRAN</b> .....	62

**DAFTAR TABEL**

2.1 Indikator kemampuan penyelesaian masalah.....	13
2.2 Perbedaan kelompok ahli dan kelompok pemula.....	14
2.3 Ciri-ciri kelompok ahli dan kelompok pemula .....	15
3.1 Kategori kemampuan menyelesaikan masalah .....	34
4.1 Persentase kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah per indikator ..	37
4.2 Persentase kemampuan siswa dalam menyelesaikan <i>well</i> dan <i>ill structured problem</i> .....	45
4.3 Persentase siswa pada klasifikasi kemampuan menyelesaikan masalah.....	46
4.4 Macam-macam kelompok <i>novice</i> .....	47

**DAFTAR GAMBAR**

2.1. Mobil yang di rem secara tiba-tiba .....	18
2.2. Penerapan hukum ketiga Newton saat mendorong tepian meja .....	22
2.3. Arah gaya berat dan gaya normal suatu benda.....	24
2.4. (a) Gaya normal pada benda yang terletak di bidang miring, (b) Gaya normal pada benda di atas permukaan horizontal .....	25
2.5. Gaya gesek (a) saat benda diam dan (b) saat benda bergerak .....	25
2.6gambar. Diagram benda bebas sebuah peti di atas lantai.....	26
3.1 Bagan prosedur penelitian.....	30
4.1 Diagram persentase kemampuan menyelesaikan masalah soal nomor 1 .....	39
4.2 Persentase siswa dalam menyelesaikan soal nomor 2.....	41
4.3 Persentase siswa dalam menyelesaikan soal nomor 3.....	42
4.4 Persentase siswa dalam menyelesaikan soal nomor 4.....	44

**DAFTAR LAMPIRAN**

A. Matrik penelitian.....	62
B. Kisi-kisi soal .....	65
C. Instrumen tes .....	66
D. Pedoman penskoran .....	68
E. Rubrik pengklasifikasian tingkat kemampuan penyelesaian masalah .....	76
F. Pedoman wawancara .....	79
G. Data skor siswa .....	80
H. Jadwal penelitian.....	90
I. Surat-surat penelitian.....	91
J. Foto-foto kegiatan .....	96
K. Contoh lembar jawaban siswa .....	98

## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pendidikan adalah salah satu wadah yang dapat mengembangkan keterampilan manusia dan memperoleh pengetahuan. Pendidikan sangat dibutuhkan karena dapat meningkatkan keterampilan yang harus dimiliki pada abad 21. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia mengadaptasi tiga konsep pendidikan. Ketiga konsep tersebut yaitu *21<sup>st</sup> century skill*, *scientific approach*, dan *authentic assessment*. Adaptasi tiga konsep tersebut untuk mengembangkan pendidikan menuju Indonesia Kreatif tahun 2045. *21th century skill* (keterampilan abad 21) meliputi (1) *life skill and career skill*, (2) *learning and innovation skill*, dan (3) *information media and technology skill*. *Learning and innovation skill* (keterampilan belajar dan berinovasi) meliputi (a) berpikir kritis dan mengatasi masalah/*critical thinking and problem solving*, (b) komunikasi dan kolaborasi, (c) kreativitas dan inovasi (Trilling dan Fadel, 2009).

Masalah adalah pertanyaan atau isu yang tidak pasti dan harus diperiksa dan dipecahkan. Berdasarkan strukturnya, masalah dibedakan menjadi dua kelompok besar, yaitu masalah yang terstruktur dengan baik (*well structured problem*), dan masalah yang tidak terstruktur dengan baik (*ill structured problem*). Masalah yang tidak terstruktur dengan baik (*ill structured problem*) adalah salah satu jenis masalah yang sering ditemui dalam kehidupan sehari-hari. *Ill structured problem* tidak dibatasi oleh domain konten yang dipelajari di kelas (Jonassen, 2011).

Kemampuan menyelesaikan masalah (*problem solving*) adalah keterampilan intelektual yang dinilai sebagai hasil belajar yang penting dan signifikan dalam proses pembelajaran (Gagne dkk., 1992). Menurut Chi dan Glaser (1985), kemampuan menyelesaikan masalah (*problem solving*) adalah aktivitas kognitif kompleks yang dimiliki individu dalam rangka menggunakan proses berpikirnya untuk memecahkan masalah melalui pengumpulan fakta, analisis informasi, menyusun berbagai alternatif pemecahan, dan memilih penyelesaian masalah yang efektif. Kemampuan menyelesaikan masalah melibatkan aktivitas kognitif kompleks yang menggunakan kemampuan tingkat tinggi. Adapun

kemampuan tingkat tinggi meliputi visualisasi, asosiasi, abstraksi, manipulasi, penalaran, analisis, sistesis dan generalisasi (Kirkley, 2003). Di samping itu, kemampuan menyelesaikan masalah juga mensyaratkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif.

Kurikulum yang diterapkan di Indonesia saat ini adalah kurikulum 2013. Salah satu kompetensi yang terkandung dalam kurikulum 2013 yaitu bertujuan untuk memenuhi kebutuhan masa depan dan menyongsong generasi emas Indonesia 2045. Kompetensi tersebut telah ditetapkan dalam Standar Kompetensi lulusan yang berbasis pada kompetensi abad 21. Kualifikasi kemampuan kurikulum 2013 yaitu sikap, pengetahuan, dan keterampilan. Berdasarkan kualifikasi kemampuan tersebut, dapat dikatakan bahwa penerapan kurikulum 2013 pada Sekolah Menengah Atas (SMA) menuntut siswa untuk dapat meningkatkan pengetahuan serta mengembangkan kemampuan tingkat tinggi pada setiap mata pelajaran. Salah satu upaya untuk mengembangkan kemampuan tingkat tinggi yaitu mengembangkan keterampilan menyelesaikan masalah (Kemdikbud, 2013). Untuk mencapai hal tersebut maka seorang pendidik harus mampu menerapkan metode, model, teknik maupun pendekatan yang efektif dalam rangka meningkatkan kemampuan menyelesaikan masalah.

Fisika adalah salah satu cabang ilmu pengetahuan alam (IPA) yang mempelajari alam beserta fenomenanya. Ilmu Pengetahuan Alam mulai disajikan dengan harapan siswa menguasai konsep-konsep dan mampu menerapkan metode ilmiah yang dilandasi sikap ilmiah untuk memecahkan masalah yang dihadapinya (Sambada, 2012). Pada hakikatnya fisika merupakan proses, produk, dan prosedur. Sebagai proses, fisika sebagai kegiatan ilmiah untuk menyempurnakan pengetahuan tentang alam dan untuk menemukan pengetahuan baru. Sebagai produk, fisika diartikan sebagai hasil dari proses yang berupa pengetahuan yang diajarkan dalam pendidikan formal maupun non formal. Sebagai prosedur, fisika merupakan cara yang dipakai untuk mengetahui sesuatu (metode ilmiah) (Wati dkk., 2012).

Salah satu tujuan pembelajaran fisika dalam kurikulum 2013 adalah menciptakan manusia yang dapat menyelesaikan masalah yang kompleks dengan

cara menerapkan pengetahuan dan pemahaman mereka pada situasi sehari-hari (Kemdikbud, 2013). Konsep fisika yang dipelajari dengan proses menyelesaikan masalah merupakan makna sesungguhnya belajar (Hoellwarth dkk., 2005). Dalam proses pembelajaran fisika diperlukan kemampuan intelektual. Salah satu indikator dari perilaku intelektual adalah kemampuan dalam menyelesaikan/memecahkan masalah (*problem solving*) (Moustofa, 2003). 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-proses sains dengan menggunakan metode ilmiah (Sambada, 2012: 38).

Dinamika adalah salah satu cabang dari ilmu fisika yang meninjau gerak partikel dengan memperhatikan penyebab geraknya. Contoh konsep fisika yang tergolong dalam dinamika yaitu konsep gaya, inersia, hukum Newton, usaha dan energy (Serway dan Jewett, 2014). Pada penelitian ini dipilih materi hukum Newton karena materi hukum Newton merupakan materi dasar untuk konsep fisika lainnya seperti konsep momen inersia, hukum Hooke (Young, 2012).

Menurut penelitian Azizah dkk. (2015), dalam mengerjakan soal fisika siswa lebih sering langsung menggunakan rumus tanpa melakukan analisis, menebak rumus yang akan digunakan dan menghafal contoh soal yang sudah dikerjakan untuk mengerjakan soal yang lainnya. Menurut Ogilvie (2009), salah satu penyebab kesulitan siswa dalam menyelesaikan masalah adalah strategi yang diajarkan dalam pembelajaran hanya untuk menyelesaikan masalah yang menggunakan perhitungan matematis saja. Taufik dkk. (2010) mengatakan bahwa kemampuan menyelesaikan masalah dalam bidang fisika tergolong rendah. Berdasarkan penelitian mengenai kemampuan menyelesaikan masalah yang dilakukan oleh Nurdianti (2014) di salah satu SMA di kota Bandung dengan menggunakan Penilaian Acuan Norma (PAN) didapatkan data bahwa sebagian besar kemampuan menyelesaikan masalah kelas X tergolong dalam kategori sedang bahkan rendah.

Banyak penelitian yang sudah mengkaji tentang kemampuan menyelesaikan masalah diantaranya upaya untuk meningkatkan kemampuan menyelesaikan

masalah dengan penggunaan model, metode dan strategi, teknik, pendekatan, maupun evaluasi. Contoh model yang pernah digunakan untuk meningkatkan kemampuan memecahkan masalah adalah model pembelajaran *problem based learning* (Kusdiwelirawan dkk., 2015) dan model pembelajaran PKPM (Peningkatan Kemampuan Pemecahaan Masalah) (Taufik dkk., 2010). Menurut penelitian Saputri dan Wilujeng (2017), media pembelajaran e-scaffolding dapat meningkatkan kemampuan menyelesaikan masalah (*problem solving*) pada pembelajaran fisika.

Banyak penelitian yang mengembangkan penggunaan strategi, metode, teknik, model maupun pendekatan yang sesuai untuk meningkatkan kemampuan menyelesaikan masalah (*problem solving*), sehingga perlu adanya identifikasi kemampuan menyelesaikan masalah (*problem solving*). Identifikasi tersebut dilakukan dengan cara memberikan soal berupa soal *ill* dan soal *well* kepada siswa. Selanjutnya dilakukan analisis sehingga diketahui tingkat kemampuan menyelesaikan masalah (*problem solving*). Hasil analisis tersebut diberikan kepada pihak sekolah yang terkait sehingga dapat dijadikan pedoman guru untuk menentukan strategi, metode, model maupun pendekatan yang cocok. Di samping itu, dengan adanya penelitian ini siswa juga mengetahui kemampuan mereka dalam menyelesaikan masalah sehingga dapat dijadikan sebagai intropeksi diri.

Kurikulum 2013 menjelaskan bahwa siswa harus mempunyai kemampuan menyelesaikan masalah dengan baik. SMAN 3 Jember adalah salah satu SMA di daerah Jember yang menerapkan kurikulum 2013. Hal ini didukung dari wawancara yang dilakukan oleh peneliti dengan salah satu guru fisika di SMAN 3 Jember yaitu Ibu Dwi Candra V., S.Pd. M.Si. Berdasarkan penjelasan beliau, pembelajaran fisika pada kelas X juga mengajarkan siswa untuk mampu menyelesaikan masalah dengan baik. Salah satu model pembelajaran yang sudah diterapkan yaitu *Problem Based Learning*. Mengingat pentingnya kemampuan menyelesaikan masalah maka perlu diadakan penelitian tentang identifikasi kemampuan menyelesaikan masalah.

Dilandasi akan pentingnya kemampuan menyelesaikan masalah (*problem solving*) yang sudah dijelaskan pada latar belakang di atas, identifikasi mengenai kemampuan menyelesaikan masalah (*problem solving*) sangat diperlukan.

Menindaklanjuti hal tersebut maka penulis akan melakukan penelitian yang berjudul “Identifikasi kemampuan menyelesaikan *ill* dan *well structured problem* pada siswa SMAN 3 Jember dalam pembelajaran fisika pokok bahasan hukum newton”.

### 1.2 Rumusan Masalah

Mengingat pentingnya kemampuan menyelesaikan masalah yang telah dijelaskan pada latar belakang di atas, maka perlu adanya identifikasi. Identifikasi tersebut digunakan dalam rangka menentukan strategi, model, teknik, metode maupun pendekatan yang sesuai untuk meningkatkan kemampuan menyelesaikan masalah. Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah ‘Bagaimana kemampuan menyelesaikan *ill structured* dan *well structured problem* pada siswa SMAN 3 Jember dalam pembelajaran fisika pokok bahasan hukum Newton?’.

### 1.3 Tujuan

Berdasarkan uraian pada latar belakang dan rumusan masalah yang telah menjelaskan pentingnya kemampuan menyelesaikan masalah (*problem solving*). Tujuan penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan kemampuan menyelesaikan *ill structured* dan *well structured problem* pada siswa SMAN 3 Jember dalam pembelajaran fisika pokok bahasan hukum Newton.

### 1.4 Manfaat

Adapun manfaat dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui kemampuan menyelesaikan *ill structured* dan *well structured problem* peserta didik di SMAN 3 Jember. Dengan mengetahui kemampuan tersebut maka peserta didik bisa introspeksi diri dan memiliki motivasi untuk berubah menjadi lebih baik. Bagi guru, penelitian ini dapat dijadikan referensi untuk mengetahui strategi, model, metode, pendekatan, teknik, dan evaluasi yang cocok untuk meningkatkan kemampuan menyelesaikan masalah. Bagi peneliti, penelitian ini akan diperoleh kemampuan *ill structured* dan *well structured problem* melalui tes soal uraian *ill structured* dan *well structured problem*. Di samping itu, peneliti mendapatkan pengalaman dan

pengetahuan dalam melakukan penelitian ilmiah. Selain itu, dapat melatih diri dalam menerapkan ilmu pengetahuan tentang konsep hukum Newton. Penelitian ini juga dapat digunakan sebagai rujukan untuk penelitian selanjutnya sebagai wawasan untuk meningkatkan kemampuan menyelesaikan masalah (*problem solving*).



## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Hakikat Fisika

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) pada hakikatnya adalah produk (*a body of knowledge*), sikap (*a way of thinking*) dan proses (*a way of investigating*). Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) terdiri dari kimia, fisika, biologi. Fisika merupakan bagian dari IPA atau sains, maka hakikat fisika sama dengan hakikat IPA (Sutrisno, 2006). Fisika adalah salah satu cabang ilmu pengetahuan alam (IPA) yang mempelajari alam beserta fenomenanya. Ilmu Pengetahuan Alam mulai disajikan dengan harapan siswa menguasai konsep-konsep dan mampu menerapkan metode ilmiah yang dilandasi sikap ilmiah untuk memecahkan masalah yang dihadapinya (Sambada, 2012).

Pada proses berlangsungnya kehidupan, terjadi interaksi antara manusia dengan lingkungannya. Interaksi ini memberikan pengalaman yang berdampak menambahnya pengetahuan dan perubahan sikap pada diri manusia. Kumpulan pengetahuan tersebut didapatkan dari hasil-hasil penemuan berbagai kegiatan penyelidikan yang kreatif dari ilmuwan. Pengetahuan-pengetahuan tersebut tersebut diinventaris, dikumpulkan, dan disusun secara sistematis. Hasil-hasil penemuan ini selanjutnya dikelompokkan menurut bidang kajian yang sejenis dan menghasilkan ilmu pengetahuan yang disebut sebagai fisika, kimia, dan biologi. Kumpulan pengetahuan dalam bidang fisika berupa fakta, prinsip, konsep, hukum, rumus, teori dan model (Sutrisno, 2006). Kumpulan pengetahuan tersebut dinamakan produk.

Fisika sebagai proses memberikan gambaran mengenai bagaimana pendekatan yang digunakan untuk menyusun pengetahuan. Proses penyusunan pengetahuan dilakukan dengan memprediksi, observasi dan eksperimen. Untuk memahami fenomena alam dan hukum-hukum yang berlaku maka perlu dipelajari objek dan kejadian alam tersebut. Objek dan kejadian alam tersebut diselidiki dengan melakukan eksperimen dan observasi dan dicari penjelasannya melalui proses berfikir. Sehingga pemahaman fisika sebagai proses adalah pemahaman

mengenai bagaimana informasi ilmiah dalam fisika diperoleh, diuji dan divalidasi. Dari uraian di atas dapat disimpulkan bahwa pemahaman fisika sebagai proses berkaitan erat dengan kata-kata kunci fenomena, dugaan, pengamatan, pengukuran, penyelidikan dan publikasi (Sutrisno, 2006).

Dari penjelasan tentang fisika sebagai produk dan proses tampak terlihat bahwa penyusunan pengetahuan fisika diawali dengan kegiatan-kegiatan kreatif seperti pengamatan, pengukuran, dan penyelidikan yang semuanya memerlukan proses mental dan sikap yang berasal dari pemikiran. Pemikiran-pemikiran para ilmuwan yang bergerak di bidang fisika menggambarkan rasa ingin tahu dan penasaran mereka yang besar, diiringi rasa percaya diri, sikap objektif, jujur, terbuka serta mendengarkan pendapat orang lain. Sikap-sikap itulah yang memaknai hakikat fisika sebagai sikap (Sutrisno, 2006).

Sains (fisika) mengandung makna pengajuan pertanyaan, pencarian jawaban, pemahaman jawaban baik tentang gejala maupun tentang karakteristik alam sekitar melalui cara-cara yang sistematis. Sains (fisika) membantu siswa untuk memahami diri, lingkungan, dan alam melalui pemahamannya dengan berfikir logis, analitis, rasional, dan kritis ketika menyelesaikan masalah (Depdiknas, 2002:5).

## **2.2 Kemampuan Menyelesaikan Masalah (*Problem Solving*)**

### **2.1.1 Jenis-jenis Masalah**

Masalah adalah kondisi maupun situasi yang belum terselesaikan dan menyulitkan untuk mencapai tujuan yang diinginkan. Kondisi maupun situasi dianggap sebagai masalah jika individu, kelompok maupun kelas menyadari perbedaan yang signifikan antara keinginan dan kenyataan (Narayanan, 2012). Ada dua hal penting dalam suatu masalah. Pertama, masalah adalah entitas yang tidak diketahui dalam beberapa situasi (perbedaan antara kenyataan dan harapan). Situasi tersebut bervariasi dari masalah matematika, sains hingga masalah sosial yang menjengkelkan dan kompleks. Kedua, menyelesaikan masalah yang tidak diketahui pasti memiliki nilai sosial, budaya, atau intelektual (Jonassen, 2000).

Menurut Jonassen (2012), berdasarkan strukturnya masalah dibedakan menjadi dua kelompok besar, yaitu masalah yang terstruktur dengan baik (*well structured problem*) dan masalah yang tidak terstruktur dengan baik (*ill structured problem*). *Well structured problem* (masalah yang terstruktur dengan baik) adalah masalah yang memiliki keadaan awal yang jelas dan tujuan yang jelas dan biasanya dijumpai dalam masalah matematika, dimana siswa menerapkan operator yang dipraktikkan untuk menyelesaikan masalah. Masalah yang terstruktur dengan baik bergantung pada kontens karena mengharuskan pemecah masalah memiliki pengetahuan khusus domain, seperti pengetahuan tentang formula dan operasi untuk menyelesaikan masalah tersebut (DiFrancesca, 2015).

Ge & Land (2004) mencatat bahwa menurut teori pemrosesan informasi, memecahkan masalah yang *well-structured* mencakup dua proses penting yaitu (a) pembentukan representasi masalah atau ruang masalah; dan (b) proses pemecahan masalah yang melibatkan pencarian melalui ruang masalah. Representasi masalah pada intinya memuat penafsiran pemecah masalah terhadap masalah yang akan menentukan seberapa mudah masalah itu dapat dipecahkan. Pemecah masalah mengambil intisari informasi dan berupaya untuk memahami masalah atau mengaitkannya dengan pengetahuan yang dimilikinya untuk membentuk representasi yang padu. Contoh *well structured problem* yaitu soal-soal dalam mata pelajaran matematika. Misalkan “diketahui panjang sisi kubus 3 cm, tentukan volume kubus tersebut!”. Dalam soal tersebut permasalahan dan tujuan soal yang disajikan terlihat jelas.

Adapun ciri-ciri *well structured problem* yaitu:

- 1) Menampilkan semua elemen masalah.
- 2) Memiliki sejumlah peraturan, prinsip regular dan terstruktur dengan baik yang disusun dengan cara *prediktif* dan *preskriptif*.
- 3) Memiliki solusi yang dapat diketahui dan dapat dipahami.

*Ill structured problems* (masalah yang tidak terstruktur dengan baik) adalah salah satu jenis masalah yang sering ditemui dalam kehidupan sehari-hari. *Ill structured problem* tidak dibatasi oleh domain konten yang dipelajari di kelas. Menyelesaikan masalah yang tidak terstruktur dengan baik (*ill structured problem*)

mengharuskan seseorang untuk menghadapi beberapa kendala kontekstual dan faktor pendukung yang muncul bersamaan secara dinamis dari kontens masalah, mendekati masalah dari banyak perspektif, dan membenarkan solusi yang diajukan relatif terhadap alternatif yang bersaing (Toy, 2007). Contoh *ill structured problem* yaitu masalah yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari seperti “mengapa seseorang dapat jatuh dari sepeda motor?” Untuk menjawab permasalahan tersebut diperlukan analisis kejadian dan tidak bisa langsung menjawabnya secara spontan.

Adapun ciri-ciri *ill structured problem* yaitu:

- 1) Elemen masalah tidak ditampilkan secara jelas.
- 2) Memiliki beberapa solusi, jalur solusi bahkan tidak memiliki solusi sama sekali.
- 3) Memiliki beberapa kriteria untuk mengevaluasi solusi, jadi ada ketidakpastian tentang konsep, peraturan, dan prinsip apa yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah tersebut dan bagaimana pengaturannya.
- 4) Seringkali mewajibkan peserta didik untuk mengungkapkan pendapat atau keyakinan pribadi tentang masalah tersebut.

Menurut Voss (2006), *ill structured problem* memiliki beberapa ciri-ciri sebagai berikut:

- 1) Tujuan tidak terlihat dengan jelas, dan memerlukan analisis sekaligus penyempurnaan untuk menyelesaikan masalah tersebut.
- 2) Masalah tidak berbentuk langsung pertanyaan, tetapi masalah disajikan dalam bentuk analisis.
- 3) *Ill structured problem* dapat didekati dengan cara yang berbeda, sesuai dengan pengetahuan, kepercayaan, dan sikap pemecah masalah.
- 4) Solusi untuk *ill structured problem* biasanya dianggap berdasarkan beberapa tingkat masuk akal atau dapat diterima. Selanjutnya, evaluasi solusi mungkin merupakan fungsi dari pengetahuan dan keyakinan evaluator mengenai masalah yang ada.
- 5) Solusi dibenarkan oleh argumen verbal yang menunjukkan mengapa solusi tersebut merupakan solusi terbaik sehingga dapat membantah dan mencoba menolak posisi lawan yang diantisipasi.

Tidak semua soal fisika merupakan masalah. Menurut Cooney dkk. (1975), soal yang merupakan masalah memiliki ciri-ciri sebagai berikut:

1. Soal tersebut tidak secara otomatis diketahui cara menyelesaikannya.
2. Soal tersebut belum pernah diberikan kepada siswa.
3. Soal tersebut bersifat menantang pikiran.
4. Masalah bersifat individual.

### 2.1.2 Kemampuan Menyelesaikan Masalah

Kemampuan menyelesaikan masalah (*problem solving*) adalah keterampilan intelektual yang dinilai sebagai hasil belajar yang penting dan signifikan dalam proses pembelajaran (Gagne dkk., 1992). Menurut Chi dan Glaser (1985), kemampuan menyelesaikan masalah (*problem solving*) adalah aktivitas kognitif kompleks yang dimiliki individu dalam rangka menggunakan proses berpikirnya untuk memecahkan masalah melalui pengumpulan fakta, analisis informasi, menyusun berbagai alternatif pemecahan, dan memilih penyelesaian masalah yang efektif. Berdasarkan penjelasan di atas, kemampuan menyelesaikan masalah adalah aktivitas kognitif kompleks dalam rangka menggunakan proses berpikirnya untuk memecahkan masalah melalui pengumpulan fakta, menganalisis informasi, menyusun berbagai alternatif pemecahan, dan memilih penyelesaian masalah yang dinilai sebagai hasil belajar. Penyelesaian masalah fisika adalah suatu metode penyelesaian terhadap sejumlah tugas yang berkaitan dengan fisika. Berdasarkan uraian di atas maka kemampuan menyelesaikan masalah dalam pembelajaran fisika merupakan hal yang sangat penting (Sambada, 2012).

Ketika menyelesaikan masalah yang tidak terstruktur dengan baik (*ill structured problem*) siswa terlibat dalam percakapan reflektif dengan elemen situasi masalah yaitu proses dialektika. Mereka diminta untuk mendefinisikan masalahnya, mengenali perspektif yang berbeda dan banyak representasi masalah, menentukan informasi dan keterampilan apa yang dibutuhkan untuk memecahkan masalah, dan mensintesis pemahaman mereka tentang masalah tersebut. Menurut Chin & Chia (2006), ketika menyelesaikan masalah harus:

- a. mengartikulasikan ruang masalah dan kendala kontekstual,
- b. mengidentifikasi dan mengklarifikasi pendapat, posisi, dan perspektif para pemangku kepentingan alternatif,
- c. menghasilkan solusi yang mungkin,
- d. menilai kelayakan solusi alternatif dengan membuat argumen dan mengartikulasikan kepercayaan pribadi,
- e. memantau ruang masalah dan opsi solusi,
- f. menerapkan dan memantau solusinya, dan
- g. menyesuaikan solusi.

Menurut Tripler (1998), metode pemecahan persoalan umum untuk memecahkan masalah yang berkaitan dengan hukum Newton mencakup langkah-langkah berikut:

- a. menggambar diagram dengan rapi,
- b. mengisolasi benda yang ditanyakan dan gambarlah diagram benda bebas, yang menunjukkan tiap gaya eksternal bekerja pada benda,
- c. memilih sistem koordinat yang mudah untuk tiap benda, terapkan hukum kedua Newton dalam bentuk komponennya,
- d. memecahkan persamaan yang dihasilkan untuk besaran yang diketahui dengan menggunakan informasi tambahan, dan
- e. memeriksa hasil untuk melihat apakah hasil tersebut masuk akal.

Menurut Heller dkk. (1991), langkah menyelesaikan masalah dalam pembelajaran fisika terdapat lima tahap, yaitu:

- a. *Visualize the problem*, pada tahap ini dilakukan visualisasi permasalahan dari kata-kata menjadi representasi visual, membuat daftar variabel yang diketahui dan tidak diketahui, serta mengidentifikasi konsep dasar.
- b. *Describe the problem in physics description*, pada langkah ini representasi visual diubah menjadi deskripsi fisika dengan membuat diagram benda bebas dan memilih sistem koordinat.
- c. *Plan the solution*, pada tahap ini merencanakan solusi dengan cara mengubah deskripsi fisika menjadi representasi matematis.

- d. *Execute the plan*, pada tahap ini melaksanakan rencana dengan melakukan operasi matematis.
- e. *Check and evaluate*, mengevaluasi solusi yang didapatkan dengan mengecek kelengkapan jawaban, tanda, satuan dan nilai.

Menurut Young dan Freedman (2012), menyelesaikan masalah fisika dengan menggunakan *I SEE*. Langkah-langkah pemecahan *I-SEE* yaitu:

- a. Mengidentifikasi konsep yang relevan (*Identify*). Pada langkah ini, siswa menggunakan kondisi yang dinyatakan dalam masalah untuk menentukan konsep fisika yang relevan dan mengidentifikasi variabel yang dicari.
- b. *Set up* masalah. Siswa pada langkah ini menentukan persamaan yang sesuai untuk memecahkan masalah, membuat sketsa yang mendeskripsikan masalah, dan memilih sistem koordinat.
- c. Eksekusi solusi (*Execute*). Siswa pada langkah ini menggunakan persamaan, mensubstitusi nilai yang diketahui ke persamaan, dan melakukan operasi matematis untuk menemukan solusi.
- d. Evaluasi (*Evaluation*) jawaban. Siswa mengecek satuan dan mengecek kesesuaian dengan konsep.

Berdasarkan langkah-langkah pemecahan masalah dari Young dan Freedman serta Heller dkk., maka Sujarwanto (2014) menuliskan tahapan dan indikator kemampuan menyelesaikan masalah fisika dapat dilihat pada Tabel 2.1 berikut.

Tabel 2.1 Indikator kemampuan penyelesaian masalah

<b>Tahap</b>	<b>Indikator</b>
Mengenali masalah	Identifikasi masalah berdasarkan konsep dasar ( <i>deep feature</i> ) Membuat daftar besaran yang diketahui Menentukan besaran yang ditanyakan
Merencanakan strategi	Membuat diagram benda bebas/sketsa yang menggambarkan permasalahan Menentukan persamaan yang tepat untuk menyelesaikan masalah
Menerapkan strategi	Mensubstitusi nilai besaran yang diketahui ke persamaan Melakukan perhitungan dengan menggunakan persamaan yang dipilih
Mengevaluasi solusi	Mengevaluasi kesesuaian dengan konsep Mengevaluasi satuan

Tingkat kemampuan menyelesaikan masalah dikelompokkan menjadi dua, yaitu kelompok pemula (*novice*) dan kelompok ahli (*expert*). Menurut penelitian Larkin (1979), strategi menyelesaikan masalah kelompok pemula (*novice*) yaitu mencari persamaan dan menyelesaikannya dengan mencocokkan informasinya diberikan dengan istilah dalam persamaan. Menurut Chi (1979), kelompok pemula (*novice*) mengurutkan masalah berdasarkan struktur permukaan masalah. Hal ini membuktikan bahwa skema masalah kelompok pemula berorientasi pada objek. Berbeda dengan kelompok ahli yang berorientasi pada prinsip. Kelompok pemula gagal menghubungkan objek dan konsep dengan prinsip fisika. Hal ini dikarenakan mereka tidak mampu mengetahui keseluruhan unsur yang ada di dalam masalah tersebut. Di samping itu kelompok pemula tidak dapat membedakan solusi spesifik untuk suatu masalah dengan solusi umum masalah tersebut.

Menurut Chi and Glaser (1988), karakteristik kelompok ahli yaitu:

- 1) Keahlian mereka bersifat domain-spesifik. Seseorang yang ahli dalam domain pengetahuan tertentu belum tentu ahli dalam domain lain.
- 2) Mereka memiliki pengetahuan dasar yang terorganisir dengan baik, sehingga mereka dengan mudah dapat melihat pola di dalamnya.
- 3) Mereka dapat memecahkan masalah dengan cepat karena mereka memiliki banyak latihan dan dapat mengenali pola-pola masalah.
- 4) Representasi masalah mereka lebih terstruktur dari pada kelompok pemula (*novice*).

Menurut Chi (1979), perbedaan karakteristik kelompok ahli dan kelompok pemula yaitu seperti pada Tabel 2.2 berikut ini:

Tabel 2.2 Perbedaan kelompok ahli dan kelompok pemula

<b>Kelompok Ahli (<i>Expert</i>)</b>	<b>Kelompok Pemula (<i>Novice</i>)</b>
Skema masalah berdasarkan prinsip pengetahuan kelompok ahli disusun secara hierarkis di sepanjang dimensi abstrak, karakteristik yang memungkinkan pemrosesan bottom-up atau top-down.	Skema masalah berdasarkan objek gagal menghubungkan objek dan konsep dengan prinsip fisika, hal ini dikarenakan mereka tidak mampu mengetahui keseluruhan unsur yang ada di dalam masalah tersebut.
Dapat menerjemahkan bagian permukaan masalah ke objek kanonik, <i>state</i> dan konstruksi	pengetahuan para pemula tidak terintegrasi dengan baik,
Dapat melakukan evaluasi dan menyelesaikan masalah dengan berdasarkan prinsip yang tepat	Tidak dapat melakukan evaluasi dan cenderung hanya menggunakan rumus

Berdasarkan penjelasan tersebut, maka ciri-ciri kelompok ahli dan pemula dapat dirangkum dalam Tabel 2.3 berikut ini:

Tabel 2.3 Ciri-ciri kelompok ahli dan kelompok pemula

<b>Kelompok pemula (<i>novice</i>)</b>	<b>Kelompok ahli (<i>expert</i>)</b>
Lemah dalam menghubungkan objek dan konsep dengan prinsip fisika	Dapat menghubungkan objek dan konsep dengan prinsip fisika dengan benar
Lamban dalam memecahkan masalah	Dapat memecahkan masalah dengan cepat
Kurang mampu dalam merepresentasikan masalah	Dapat merepresentasikan suatu masalah dengan terstruktur
Tidak dapat melakukan evaluasi	Dapat melakukan evaluasi
Cenderung hanya menggunakan rumus	Mampu menerapkan konsep dan prinsip dengan tepat ketika menyelesaikan masalah

Berdasarkan Tabel 2.3, pengelompokan tingkat kemampuan menyelesaikan masalah berdasarkan beberapa aspek, yaitu:

- a. Kemampuan memilih konsep yang tepat.
- b. Kemampuan menghubungkan masalah dengan konsep dan prinsip.
- c. Kecepatan dalam menyelesaikan masalah.
- d. Kemampuan merepresentasikan masalah.
- e. Kemampuan mengevaluasi.

Kemampuan menyelesaikan masalah dapat diukur dengan memperhatikan indikatornya. Berdasarkan Sujarwanto (2014), indikator kemampuan menyelesaikan masalah yaitu mengenali masalah, merencanakan strategi, menerapkan strategi dan mengevaluasi strategi. Skor setiap indikator berbeda-beda tergantung tingkat kesulitan dari indikator tersebut. Berdasarkan tingkat kemampuan menyelesaikan masalah, kemampuan menyelesaikan masalah setiap individu dibedakan menjadi dua kelompok besar yaitu kelompok ahli (*expert*) dan kelompok pemula (*novice*). Pengelompokan tingkat kemampuan

menyelesaikan masalah berdasarkan ciri-ciri yang dimiliki oleh setiap kelompok tersebut.

Dari penjelasan sebelumnya, indikator kemampuan menyelesaikan masalah yaitu mengenali masalah, merencanakan strategi, menerapkan strategi, dan evaluasi sedangkan aspek tingkat kemampuan menyelesaikan masalah yaitu kemampuan merepresentasi masalah, memilih konsep, menghubungkan masalah dengan konsep serta prinsip, dan mengevaluasi. Saat menilai kemampuan siswa dalam indikator mengenali masalah sekaligus menilai kemampuan merepresentasi masalah. Saat menilai indikator merencanakan strategi sekaligus dapat menilai kemampuan siswa dalam memilih konsep. Saat menilai kemampuan siswa dalam indikator menerapkan strategi sekaligus dapat menilai kemampuan siswa dalam memilih konsep. Serta saat menilai kemampuan siswa dalam indikator evaluasi sekaligus dapat menilai kemampuan siswa dalam aspek evaluasi.

## **2.2 Hukum Newton**

Terdapat beberapa konsep penting ketika mempelajari hukum Newton tentang gerak, pada bagian ini akan membahas tentang konsep yang berkaitan dengan hukum Newton seperti gaya, hukum pertama Newton, Hukum kedua Newton, Hukum ketiga Newton, gaya berat dan gaya normal, dan aplikasi hukum Newton.

### **2.3.1 Gaya**

Gaya adalah suatu tarikan atau dorongan yang dikerahkan oleh sebuah benda terhadap benda lain. Satuan gaya dalam SI yaitu Newton (N) dan dalam cgs adalah dyne. Gaya dapat diukur langsung dengan menggunakan neraca pegas (Giancoli, 2014). Gaya dapat dibedakan menjadi dua, yaitu gaya sentuh dan gaya tak sentuh. Gaya sentuh adalah gaya yang bekerja pada benda akibat sentuhan. Contoh gaya sentuh yaitu gaya otot dan gaya gesek. Gaya tak sentuh adalah gaya yang bekerja pada benda tanpa adanya sentuhan dengan benda lain. Contoh gaya tak sentuh antara lain gaya gravitasi dan gaya listrik (Giancoli, 2014).

### 2.3.2 Hukum Pertama Newton

Aristoteles (384-322 S.M) meyakini bahwa bahwa gaya dibutuhkan untuk mempertahankan benda tetap bergerak pada satu bidang horizontal. Aristoteles menganggap keadaan alami setiap benda adalah diam, dan gaya diyakini harus ada untuk mempertahankan benda tetap bergerak. Pada 200 tahun kemudian, Galileo melakukan observasi mengenai gerak pada bidang horizontal, untuk mendorong benda yang memiliki permukaan kasar pada kelajuan konstan di atas sebuah meja membutuhkan sejumlah gaya tertentu. Namun jika menggunakan benda lain yang beratnya sama tetapi bergerak pada permukaan yang lebih licin pada kelajuan konstan yang sama di atas meja yang sama akan membutuhkan gaya yang lebih kecil. Kecerdasan Galileo-lah yang berhasil membayangkan dunia ideal (dalam kasus ini dunia tanpa gesekan). Idealisasi inilah membawa Galileo pada kesimpulannya yang luar biasa bahwa jika tidak ada gaya yang diberikan pada sebuah benda yang sedang bergerak, maka benda akan terus bergerak pada kelajuan konstan di sepanjang lintasan lurus. Benda akan melambat jika gaya dikerahkan padanya, Dari pemikiran Galileo ini, Isaac Newton membangun teori besarnya mengenai gerak. Analisis gerak yang dilakukan Newton dirangkum dalam “tiga hukum tentang gerak”. Dalam karya monumentalnya, Newton secara terang-terangan mengakui hutang-budinya kepada Galileo karena hukum pertama Newton tentang gerak sangat dekat dengan kesimpulannya Galileo. Hukum pertama Newton berbunyi: “Setiap benda akan terus berada dalam keadaan diam, atau terus bergerak lurus dengan kecepatan seragam, selama tidak ada gaya neto yang bekerja padanya”.

Contoh penerapan hukum pertama Newton yaitu saat mobil bergerak maju secara tiba-tiba, maka orang yang duduk di dalam mobil akan terdorong ke belakang, demikian juga ketika mobil di rem tiba-tiba maka tubuh akan terdorong ke depan (Gambar 2.1). Hal ini diakibatkan karena tubuh memiliki kecenderungan untuk tetap diam dan juga memiliki kecenderungan untuk terus bergerak (Giancoli, 2014).



Gambar 2.1. Mobil yang di rem secara tiba-tiba (sumber: <http://rahayukusuma.lecture.ub.ac.id/files/2014/09/4-dan-5-Hukum-Newton.pdf>)

Hukum pertama Newton tidak berlaku pada semua kerangka inersia. Hukum pertama Newton tidak berlaku dalam kerangka acuan yang dipercepat. Fisika lebih mudah dipahami dalam kerangka acuan di mana hukum pertama Newton berlaku, kerangka ini disebut **kerangka acuan inersia**. Kerangka acuan inersia adalah kerangka acuan yang diam atau kerangka yang memiliki kecepatan konstan.

### 2.3.3 Hukum Kedua Newton

Hukum pertama Newton menyatakan bahwa jika tidak ada gaya luar maka benda diam akan selalu tetap diam atau jika benda dalam keadaan bergerak maka benda akan terus bergerak dengan kecepatan konstan di sepanjang lintasan lurus. Bagaimana jika gaya luar diberikan pada sebuah benda? Newton menyatakan bahwa kecepatan benda akan berubah. Jika gaya yang diberikan memiliki arah yang berlawanan dengan arah gerak benda maka kecepatan benda akan berkurang, begitupun sebaliknya.

Untuk mengetahui hubungan gaya dengan percepatan maka perhatikan contoh berikut! Bayangkan Anda sedang mengamati troli yang sedang berjalan di atas es yang sangat licin sehingga bisa dianggap tidak ada gesekan antara troli dengan permukaan es maka troli akan terus bergerak tanpa berhenti. Jika Anda mendorong troli tersebut secara horizontal dengan gaya yang kecil namun konstan maka troli akan bergerak dipercepat. Jika Anda mendorong dengan gaya dua kali lipat maka percepatan akan menjadi dua kali lipat. Begitupun jika Anda memberikan gaya tiga kali lipat. Maka percepatan yang dihasilkan juga tiga kali

lipat. Dengan demikian percepatan benda berbanding lurus dengan gaya yang diberikan.

Percepatan tidak hanya bergantung pada gaya yang diberikan, namun percepatan juga bergantung pada massa benda, jika Anda mendorong troli kosong dengan gaya yang sama seperti Anda mendorong troli yang berisi penuh barang maka Anda akan mendapati troli yang penuh barang akan bergerak dipercepat dengan lebih lambat dibandingkan dengan troli yang kosong, semakin besar massa benda maka semakin kecil percepatannya untuk gaya yang diberikan sama. Sehingga Newton menggagas hubungan antara gaya, percepatan dan massa yang dirangkum dalam kalimat berikut: “Percepatan sebuah benda akan berbanding lurus dengan gaya yang diberikan dan berbanding terbalik dengan massanya. Arah percepatan adalah searah dengan gaya yang bekerja pada benda”. Pernyataan tersebut merupakan hukum kedua Newton tentang gerak (Giancoli, 2014).

Hukum pertama Newton baru mendefinisikan besaran yang bernama massa, namun belum membahas tentang penyebab benda bergerak atau berhenti. Hukum kedua Newton menjelaskan perubahan keadaan benda. Hukum ini menyatakan bahwa benda dapat diubah keadaan geraknya jika pada benda bekerja gaya. Gaya yang bekerja berkaitan dengan perubahan keadaan geraknya. Besarnya perubahan keadaan gerak sama dengan gaya yang diberikan pada benda. Keadaan gerak dapat didefinisikan sebagai perkalian massa dan percepatan, alasan pengambilan definisi ini yaitu (1) makin besar massa maka makin sulit mengubah keadaan gerak benda dan (2) makin besar gaya yang dibutuhkan untuk menghasilkan perubahan kecepatan yang besar pada benda. Sehingga keadaan gerak benda sebanding dengan perkalian massa dan kecepatan. Perkalian massa dan kecepatan didefinisikan sebagai momentum. Maka, secara matematik hukum kedua Newton dapat dituliskan

$$\vec{F} = \frac{d\vec{p}}{dt} \quad (3.1)$$

$$\text{dengan } \vec{p} = m\vec{v} \quad (3.2)$$

Keterangan:

$\vec{F}$  : gaya (N)

$\vec{p}$  : momentum

$m$  : massa (kg)

$\vec{v}$  : kecepatan (m/s)

$t$  : waktu (m/s<sup>2</sup>)

$W$  : berat (N)

$\vec{a}$  : percepatan

Berdasarkan hukum kedua Newton maka gaya total yang bekerja pada benda sama dengan perubahan momentum per satuan waktu (laju perubahan momentum).

Hal tersebut berlaku dalam keadaan apapun, termasuk jika benda mengalami perubahan massa saat benda bergerak. Dengan menggunakan aturan diferensial sederhana maka kita dapat menulis:

$$\frac{d\vec{p}}{dt} = \frac{d(m\vec{v})}{dt} \quad (3.3)$$

$$= \vec{v} \frac{d\vec{m}}{dt} + m \frac{(d\vec{v})}{dt} \quad (3.4)$$

$$= \vec{v} \frac{d\vec{m}}{dt} + m\vec{a} \quad (3.5)$$

Dari persamaan di atas bahwa besarnya gaya bergantung pada laju perubahan massa dan percepatan benda. Ini adalah hukum kedua Newton yang paling umum, berlaku untuk benda yang mengalami perubahan massa ataupun tidak. Jika massa benda berkurang selama gerakan maka  $dm/dt$  bernilai negatif dan menghasilkan besaran yang arahnya kebalikan dari kecepatan. Hal ini menyebabkan suku kedua makin menambah nilainya kearah sejajar dengan kecepatan. Dengan kata lain percepatan benda semakin besar dalam arah sejajar kecepatan. Karena percepatan memiliki arah yang sama dengan kecepatan maka kecepatan benda makin besar lagi. Sehingga dapat dituliskan berkurangnya massa akan menyebabkan percepatan dalam arah kecepatan semakin besar. Jika benda memiliki massa konstan maka  $dm/dt = 0$  sehingga:

$$F = ma \quad (3.6)$$

Dimana  $a$  merepresentasikan percepatan,  $m$  merupakan massa dan  $F$  merupakan gaya yang bekerja pada benda.

(Mikrajuddin, 2016)

#### 2.3.4 Hukum Ketiga Newton

Hukum kedua Newton mendeskripsikan secara kuantitatif bagaimana gaya mempengaruhi gerak. Namun, bagaimana datangnya gaya? Ketika Newton melakukan observasi, didapatkan bahwa gaya yang dikerahkan pada benda apapun selalu dikerahkan *oleh benda lainnya*. Misalkan kuda menarik kereta, dan martil menghantam paku. Situasi tersebut menjelaskan bahwa gaya dikerahkan *pada* sebuah benda, dan gaya tersebut dikerahkan *oleh* benda lainnya. Sebagai contoh, gaya yang dikerahkan *pada* paku dikerahkan *oleh* martil.

Namun, Newton menyadari bahwa yang sesungguhnya terjadi tidak hanya satu sisi seperti itu. Memang benar martil mengarahkan gaya pada paku namun paku ternyata juga mengarahkan gaya balik pada martil, karena kelajuan martil dengan cepat turun menjadi nol saat mengenai paku. Sehingga, Newton mengatakan kedua benda tersebut harus dipandang secara merata. Martil mengarahkan gaya pada paku dan paku mengarahkan gaya balik pada martil. Inilah intisari dari hukum ketiga Newton tentang gerak: “bila sebuah benda mengarahkan gaya pada benda kedua, maka benda kedua akan mengarahkan gaya yang sama besarnya namun berlawanan arah pada benda pertama”. Hukum ketiga Newton kadang dinyatakan kembali sebagai “untuk setiap aksi selalu terdapat reaksi yang sama besarnya namun berlawanan arah”. Gaya “aksi” dan gaya “reaksi” bekerja pada benda yang berbeda.

Sebagai bukti dari hukum ketiga Newton, perhatikan tangan Anda saat tangan Anda menekan tepian meja. Bentuk tangan Anda akan berubah sedikit tertekuk masuk yang merupakan bukti bahwa suatu gaya sedang dikerahkan padanya (perhatikan Gambar 2.2). Anda dapat merasakan tepian meja menekan tangan Anda. Anda dapat merasakan bagaimana tepian meja mengerahkan gaya pada tangan Anda. Semakin keras Anda menekan meja maka semakin keras pula meja akan menekan balik tangan Anda. Gaya yang dikerahkan meja pada tangan Anda memiliki nilai yang sama seperti gaya yang dikerahkan tangan Anda pada meja. Hal ini terjadi tidak hanya pada benda diam tetapi terjadi juga pada saat benda bergerak dipercepat akibat gaya yang dikerahkan padanya.



Gambar 2.2. Penerapan hukum ketiga Newton saat mendorong tepian meja (sumber: Giancoli, 2014)

Contoh lain penerapan hukum ketiga Newton yaitu saat Kita berjalan. Seseorang mulai berjalan dengan cara mendorong telapak kakinya ke belakang pada permukaan tanah. Permukaan tanah kemudian mengarahkan gaya ke depan yang besarnya sama namun berlawanan arah. Gaya inilah yang membuat orang tersebut bergerak maju. Dari contoh-contoh tersebut, terlihat betapa pentingnya mengingat pada benda mana sebuah gaya dikerahkan dan oleh benda mana itu dikerahkan. Gaya mempengaruhi gerak benda hanya ketika gaya diberikan pada benda tersebut. Gaya yang dikerahkan oleh suatu benda tidak mempengaruhi benda itu sendiri. Gaya tersebut hanya memengaruhi benda lain yang padanya lah gaya tersebut dikerahkan. Sehingga untuk menghindari kebingungan, kedua kata petunjuk *oleh* dan *pada* harus selalu digunakan dan digunakan secara hati-hati.

Untuk mempermudah penjelasan gaya mana bekerja pada benda mana adalah menggunakan notasi subkrib ganda. Sebagai contoh, gaya yang dikerahkan pada orang (*person*) oleh permukaan tanah (*ground*) ketika orang tersebut berjalan di beri label  $F_{PG}$  dan gaya yang dikerahkan pada permukaan tanah oleh orang tersebut adalah  $F_{GP}$ . Menurut hukum ketiga Newton

$$F_{GP} = -F_{PG} \quad (3.7)$$

$F_{PG}$  dan  $F_{GP}$  memiliki nilai yang sama (hukum ketiga Newton) dan tanda negatif menjelaskan bahwa kedua gaya tersebut memiliki arah yang saling berlawanan. Dari penjelasan di atas, maka hukum ketiga Newton menjelaskan bahwa setiap ada gaya aksi terdapat gaya reaksi yang besarnya sama namun memiliki arah yang berlawanan. Hukum ketiga Newton dapat dituliskan:

$$\mathbf{F}_{aksi} = -\mathbf{F}_{reaksi} \quad (3.8)$$

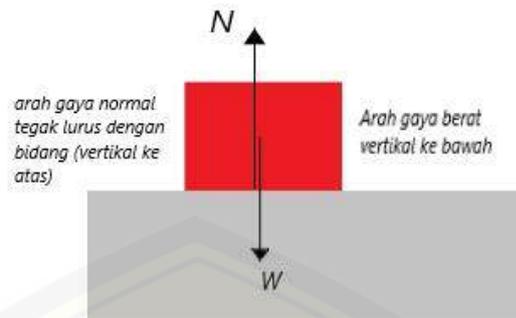
(Giancoli, 2014)

Aplikasi hukum Newton dalam kehidupan sehari-hari contohnya saat mobil berjalan. Penyebab umum mobil berjalan maju yaitu mesin. Namun kenyataannya tidak sesederhana itu, mesin mobil akan memutar roda mobil. Namun jika ban mobil berada pada permukaan es yang licin atau di lumpur yang basar, roda akan sekedar berputar saja tidak mengalami perpindahan. Diperlukan gaya gesek untuk menggerakkan mobil tersebut. Pada permukaan tanah yang tegar, ban mobil mendorong ke belakang pada permukaan tanah karena adanya gesekan. Menurut hukum ketiga Newton, tanah mendorong ban ke arah yang berlawanan sehingga menjadikan mobil bergerak dipercepat ke depan (Giancoli, 2014).

Galileo mengklaim bahwa semua benda yang dijatuhkan dekat permukaan bumi akan bergerak jatuh dengan percepatan yang sama dengan percepatan gravitasi bumi  $g$ . Jika gesekan udara di abaikan, gaya yang menyebabkan percepatan tersebut dinamakan **gaya gravitasi**. Gaya gravitasi bekerja pada sebuah benda ketika benda tersebut jatuh. Namun ketika sebuah benda berada dalam keadaan diam, gaya gravitasi pada benda tersebut tidak hilang. Hal ini dapat dibuktikan saat Kita menimbang benda tersebut pada neraca pegas. Mengapa benda tersebut tidak bergerak padahal terdapat gaya gravitasi yang bekerja padanya? Menurut hukum kedua Newton, gaya neto pada sebuah benda yang diam adalah nol. Maka pasti terdapat gaya lain pada benda yang mengimbangi gaya gravitasi. Berat merupakan gaya gravitasi yang bekerja pada benda. Gaya berat dirumuskan dengan

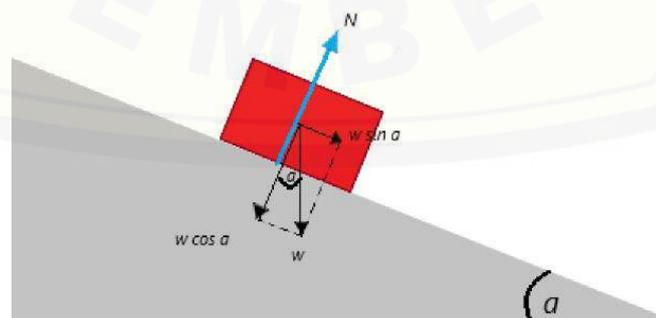
$$W = m g \quad (3.9)$$

Dimana  $W$  = berat (N),  $m$  = massa benda (kg) dan  $g$  = gaya gravitasi. Arah gaya berat menuju ke pusat bumi (Gambar 2.3)

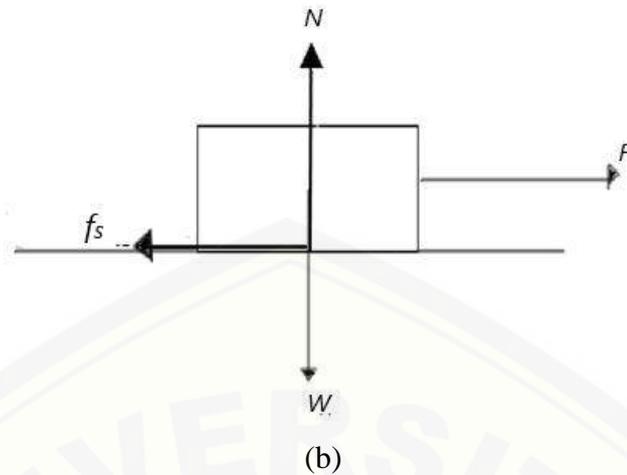


Gambar 2.3. Arah gaya berat dan gaya normal suatu benda

Saat sebuah balok diletakkan di atas meja, maka meja mengarahkan gaya ke atas. Gaya yang dikerahkan oleh meja ini disebut **gaya kontak** atau **gaya persentuhan**, hal ini terjadi ketika dua benda saling bersentuhan. Bila sebuah gaya kontak bekerja *tegak-lurus* terhadap permukaan di mana persentuhan terjadi maka disebut **gaya normal**. Gaya normal diberi label  $F_N$ .  $F_N$  dan  $F_G$  memiliki nilai yang sama besar namun berlawanan arah. Kedua gaya tersebut bukan pasangan gaya yang dibicarakan hukum ketiga Newton. Pasangan gaya aksi-reaksi yang dibicarakan hukum ketiga Newton bekerja pada benda yang berbeda, sedangkan kedua gaya ini bekerja pada benda yang sama. Perlu diketahui bahwa gaya normal bersifat elastis. Gaya normal tidak harus selalu vertikal. Namun gaya normal selalu tegak lurus dengan permukaan benda. Gaya normal belum tentu sama dengan gaya berat (Gambar 2.4) (Giancoli, 2014)



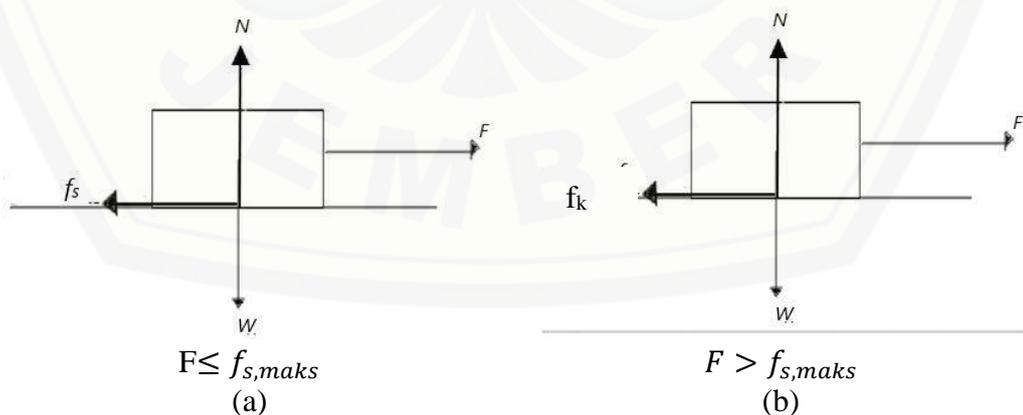
(a)



Gambar 2.4. (a) Gaya normal pada benda yang terletak di bidang miring, (b) Gaya normal pada benda di atas permukaan horizontal

### 2.3.5 Gaya Gesek

Gaya gesek adalah gaya yang melawan arah gerak benda. Ada dua jenis gaya gesek, yaitu gaya gesek statis dan gaya gesek kinetis, gaya gesek kinetis ( $f_k$ ) adalah gaya gesekan yang timbul saat benda sedang bergerak, sedangkan gaya gesek statis ( $f_s$ ) adalah gaya gesek yang timbul ketika benda diam. Secara matematis dirumuskan  $f_s = \mu_s N$  dan  $f_k = \mu_k N$ , dimana  $\mu_s$  adalah koefisien gesekan statis dan  $\mu_k$  merupakan koefisien gesekan kinetik (Gambar 2.5).

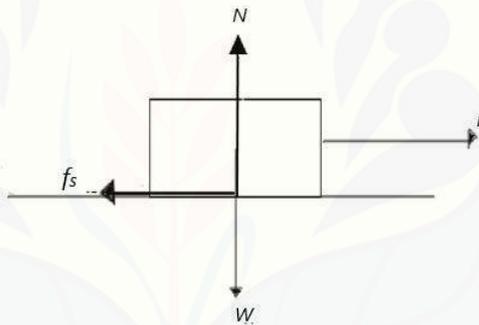


Gambar 2.5. Gaya gesek (a) saat benda diam dan (b) saat benda bergerak

Berdasarkan Gambar 2.5 terlihat bahwa saat balok di atas meja ditarik oleh gaya sebesar  $F$ , benda akan tetap diam jika gaya  $F$  kurang dari gaya gesek statis maksimal ( $F < f_{s \max}$ ). Saat benda mulai bergerak gaya  $F$  sama besar dengan  $f_{s \max}$  ( $F = f_{s \max}$ ). Sedangkan saat benda bergerak maka gaya  $f_{s \max} < F$ . Pada saat benda bergerak maka akan muncul gaya gesek kinetik antara balok dengan permukaan meja (Giancoli, 2013).

### 2.3.6 Diagram Benda Bebas

Diagram benda bebas adalah suatu diagram yang digunakan untuk menunjukkan besar relatif dan arah semua gaya yang bekerja pada suatu benda dalam keadaan tertentu (Giancoli, 2014). Sebagai contoh sebuah peti diam di atas lantai, maka diagram benda bebas dapat digambarkan seperti Gambar 2.6 berikut:



Gambar 2.6. Diagram benda bebas sebuah peti di atas lantai

#### Keterangan

$N$  = gaya normal

$F$  = gaya ke kanan

$f_s$  = Gaya gesekan

$W$  = berat benda

## BAB 3. METODE PENELITIAN

### 3.1 Jenis Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian yang dijelaskan pada bab 1, penelitian ini adalah penelitian deskriptif. Penelitian deskriptif adalah penelitian yang dimaksudkan untuk mengumpulkan informasi mengenai status suatu keadaan yang ada secara sistematis dan cermat, yaitu keadaan apa adanya saat penelitian dilakukan (Arikunto, 2003). Teknik analisis data deskriptif diklasifikasikan menjadi dua kelompok data yaitu data kuantitatif yang terbentuk dari angka-angka dan data kualitatif yang dinyatakan dalam kata-kata. Jenis penelitian ini adalah dideskripsikan untuk mengetahui tingkat kemampuan siswa dalam menyelesaikan *ill* dan *well structured problem*. Data yang dinyatakan dalam angka-angka adalah data yang berasal dari identifikasi hasil data tes kemampuan menyelesaikan *ill structured problem* peserta didik yang sedangkan data yang dinyatakan dalam kata-kata adalah data yang berasal dari analisis wawancara yang dilakukan setelah tes kemampuan menyelesaikan *ill structured problem*.

### 3.2 Daerah dan Subjek Penelitian

Daerah penelitian merupakan tempat yang digunakan sebagai tempat penelitian. Penentuan daerah penelitian ini adalah dengan menggunakan metode *purpose sampling area*, artinya daerah yang sengaja dipilih berdasarkan tujuan dan pertimbangan tertentu seperti waktu, tenaga dan biaya yang terbatas. Daerah yang digunakan sebagai daerah penelitian adalah SMA Negeri 3 Jember dengan beberapa pertimbangan sebagai berikut:

- a. Adanya kesediaan dari pihak SMA Negeri 3 Jember untuk dijadikan sebagai tempat penelitian.
- b. Di sekolah tersebut belum pernah dilaksanakan penelitian tentang identifikasi kemampuan menyelesaikan *ill structured dan well structured problem*.
- c. Di SMAN 3 Jember sudah menerapkan model pembelajaran yang bertujuan untuk meningkatkan kemampuan menyelesaikan masalah.

Subjek penelitian adalah orang yang dapat memberikan penjelasan dan informasi yang berhubungan dengan masalah yang diteliti. Subjek dalam penelitian ini adalah seluruh kelas X IPA di SMA N 3 Jember. Penentuan subjek penelitian tersebut digunakan untuk mengetahui kemampuan siswa dalam menyelesaikan *ill* dan *well structured problem*.

Penelitian dilaksanakan pada awal semester genap tahun 2017/2018. Dalam penelitian ini dilakukan tes dan wawancara. Tes diberikan kepada seluruh siswa kelas X IPA, sedangkan wawancara diberikan pada beberapa siswa guna mengetahui kompleksitas jawaban siswa dalam menyelesaikan *ill* dan *well structured problem*.

### 3.3 Definisi Operasional Variabel Penelitian

Untuk menghindari terjadinya kesalahan dalam mengartikan atau menafsirkan beberapa variabel dalam penelitian ini, maka perlu adanya definisi operasional. Adapun istilah yang perlu didefinisikan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Kemampuan *problem solving* adalah keterampilan intelektual yang dimiliki individu dalam rangka menggunakan proses berpikirnya yang digunakan untuk menyelesaikan masalah *ill structured* dan *well structured* yang disajikan dalam bentuk soal analisis. Kemampuan *problem solving* (kemampuan menyelesaikan masalah) meliputi kemampuan mengenali masalah, merencanakan strategi, menerapkan strategi, dan mengevaluasi solusi yang diterapkan. Tingkat kemampuan menyelesaikan masalah dikelompokkan menjadi dua kelompok yaitu kelompok ahli dan kelompok pemula.
- b. *Ill structured problem* adalah jenis masalah yang disajikan dalam bentuk soal uraian tanpa disertai komponen masalah yang jelas. *Ill structured problem* adalah masalah yang sulit dan membutuhkan keterampilan tingkat tinggi untuk menyelesaikan masalah tersebut. Dalam soal *ill structured problem* siswa dibiarkan berkreasi dalam menjawab soal tersebut. Solusi *ill structured problem* bervariasi, tergantung kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah. Setiap individu memiliki cara yang berbeda-beda dalam menyelesaikan masalah tersebut.

- c. *Well structured problem* adalah jenis masalah yang memaparkan seluruh komponen dari masalah tersebut. Tujuan dari soal tersebut ditampilkan secara jelas dan petunjuk pengerjaan dipaparkan secara jelas. Masalah tersebut lebih mudah dari masalah *ill structured problem*.

### 3.4 Prosedur Penelitian

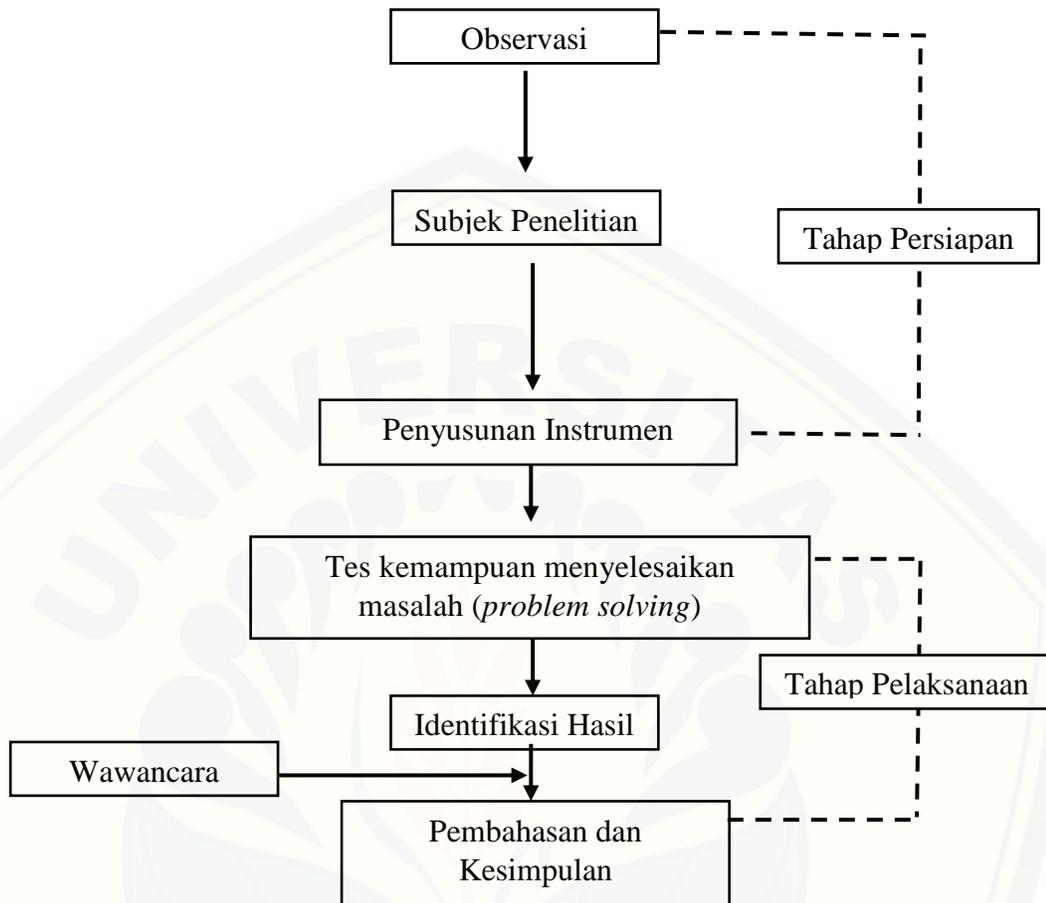
Prosedur yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut,

#### 3.4.1 Tahap persiapan

- a. Persiapan awal dalam penelitian ini adalah menentukan tema.
- b. Menentukan sekolah yang digunakan untuk penelitian.
- c. Mengumpulkan data dan fakta yang berhubungan dengan penelitian.
- d. Menyusun instrumen penelitian yaitu lembar soal uraian tes kemampuan menyelesaikan masalah (*problem solving*). Soal tes berupa soal *ill structured problem* dan *well structured problem*.
- e. Melakukan pengecekan instrumen soal terkait dengan tata bahasa yang digunakan. Pengecekan instrumen dilakukan oleh teman sejawat.

#### 3.4.2 Tahap pelaksanaan

- a. Melakukan tes kemampuan menyelesaikan masalah (*problem solving*) dengan mengerjakan soal. Soal terdiri dari 3 soal *ill structured problem* dan 3 soal *well structured problem*.
- b. Mengidentifikasi hasil tes kemampuan *problem solving* berdasarkan indikator.
- c. Mengklasifikasi tingkat kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah.
- d. Melakukan wawancara dalam rangka mengkonfirmasi jawaban mengenai struktur jawaban dan kompleksitas jawaban.
- e. Mendeskripsikan dan menarik kesimpulan berdasarkan hasil tes kemampuan *problem solving*.



Gambar 3.1 Bagan prosedur penelitian

### 3.5 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data adalah suatu usaha sadar untuk mengumpulkan data yang dilakukan secara sistematis, dengan prosedur yang terstandar (Arikunto, 2010:265). Teknik pengumpulan data yang peneliti gunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

#### a. Observasi

Observasi adalah suatu proses pengamatan dan pencatatan secara sistematis, logis, objektif, dan rasional mengenai berbagai fenomena baik dalam situasi yang sebenarnya maupun dalam situasi buatan untuk mencapai tujuan tertentu. Observasi

pada penelitian ini hanya datang ke sekolah dan melakukan observasi mengenai jumlah kelas X IPA di SMAN 3 Jember dan menanyakan latar belakang tentang kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah. Dalam penelitian ini observasi dilakukan di awal yang digunakan untuk mengumpulkan data tentang sekolah.

b. Tes

Arikunto (2013) mendefinisikan bahwa tes adalah serentetan pertanyaan atau latihan yang digunakan untuk mengukur keterampilan, kemampuan, dan pengetahuan yang dimiliki oleh peserta didik. Pada penelitian ini tes yang digunakan adalah tes kemampuan menyelesaikan masalah (*problem solving*) yang berupa soal uraian jenis *ill structured problem* dan *well structured problem*. Tes kemampuan menyelesaikan masalah (*problem solving*) ini digunakan untuk mendapatkan data kemampuan menyelesaikan masalah (*problem solving*) peserta didik pada pokok bahasan Hukum Newton. Hasilnya digunakan untuk mengukur kemampuan menyelesaikan masalah (*problem solving*) peserta didik dan mendeskripsikannya. Tes tersebut berbentuk soal uraian. Soal tersebut diadaptasi dari buku Fisika Untuk Sains dan Teknik karya Tipler Jilid 1 Edisi ketiga dan buku karya Young dengan judul *Sear's and Zemansky University Physics: with Modern Physics*. Pemilihan soal tersebut didasarkan pada karakteristik soal yang sesuai dengan karakteristik soal yang berbentuk *ill structured problem* dan *well structured problem*.

c. Dokumentasi

Data penelitian yang diambil melalui teknik dokumentasi adalah daftar nama siswa yang menjadi subyek penelitian dan nilai hasil tes menyelesaikan masalah (*problem solving*) fisika pada pokok bahasan hukum Newton, serta dokumen-dokumen lain yang mendukung.

d. Wawancara

Wawancara adalah percakapan dengan maksud tertentu. Wawancara digunakan oleh peneliti untuk mengkonfirmasi jawaban dari soal yang telah diberikan. Konfirmasi

ini dimaksudkan untuk mengetahui struktur jawaban dan kompleksitas jawaban. Wawancara dilakukan secara individu sehingga didapatkan data yang valid. Peneliti menggunakan metode *interview* saat melakukan wawancara.

Wawancara dilakukan saat melakukan identifikasi data. Setelah memperoleh lembar jawaban dari siswa dan dilakukan analisis berdasarkan indikator kemampuan *problem solving* dan mengklasifikasi berdasarkan tingkat kemampuan dalam menyelesaikan masalah. Selanjutnya memilih siswa untuk diwawancara. Pemilihan siswa yang akan diwawancara, yaitu mewakili kelompok siswa yang belum maksimal dalam menyelesaikan masalah.

### 3.6 Instrumen Penelitian

Dalam penelitian ini, instrumen pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

#### a. Instrumen Tes

Lembar soal ini berupa soal-soal uraian yang berbasis masalah. Soal tersebut diadaptasi dari soal yang ada di buku karya Young dengan judul *Sear's and Zemansky University Physics: with Modern Physics* dan buku karya Tipler dengan judul *Fisika untuk Sains dan Teknik*. Soal tersebut merupakan soal yang disajikan dalam bentuk masalah. Lembar soal ini digunakan untuk mengambil data tingkat kemampuan menyelesaikan masalah siswa. Soal terdiri dari dua tipe soal, yaitu dua soal *ill structured problem* dan dua soal *well structured problem*. Kisi-kisi instrumen tes terlampir pada Lampiran B, dan instrumen tes terlampir pada Lampiran C. Sedangkan kunci jawaban instrumen tes terlampir pada Lampiran D.

#### b. Pedoman Wawancara

Pedoman wawancara berupa pertanyaan-pertanyaan yang digunakan untuk mengkonfirmasi jawaban. Konfirmasi jawaban tersebut digunakan untuk mengetahui struktur jawaban dan kompleksitas jawaban. Pedoman wawancara yang digunakan terlampir pada Lampiran F.

### 3.7 Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan dalam analisis ini adalah analisis deskriptif kuantitatif kualitatif. Analisis deskriptif kuantitatif digunakan untuk mengolah data hasil tes untuk mendapatkan nilai kemampuan menyelesaikan masalah per tipe soal. Analisis data kualitatif untuk menerjemahkan data kuantitatif dan memberikan predikat. Langkah-langkah yang digunakan adalah sebagai berikut:

a. Analisis Data

Data yang diperoleh selanjutnya dikelompokkan berdasarkan tipe soal (*ill structured* dan *well structured*). Selanjutnya dianalisis berdasarkan indikator dan diklasifikasikan berdasarkan tingkat kemampuan menyelesaikan masalah seperti berikut:

1) Melakukan analisis kemampuan menyelesaikan masalah berdasarkan indikator

Analisis kemampuan menyelesaikan masalah berdasarkan indikator dikelompokkan menjadi dua kategori yaitu:

a) Analisis kemampuan menyelesaikan *well structured problem*

Analisis kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah dilakukan dengan cara menilai kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah yang mengacu pada indikator. Indikator kemampuan menyelesaikan masalah meliputi mengenali masalah, merencanakan strategi, menerapkan strategi, dan mengevaluasi strategi. Penilaian setiap indikator mengacu pada pedoman penskoran seperti pada Lampiran 3.3. Selanjutnya data dianalisis dengan melakukan perhitungan persentase nilai kemampuan menyelesaikan masalah per indikator menggunakan rumus:

$$\% = \frac{\sum n}{\sum N} \times 100$$

Keterangan:

n : jumlah nilai yang diperoleh siswa

N : jumlah nilai maksimum

% : persentase kemampuan menyelesaikan masalah

Dari perhitungan menggunakan rumus di atas dapat menentukan kategori tingkatan kemampuan menyelesaikan masalah seperti Tabel 3.1 di bawah ini.

Tabel 3.1 Kategori kemampuan menyelesaikan masalah

<b>Kategori</b>	<b>Persentase (%)</b>
Sangat baik	81-100
Baik	61-80
Cukup	41-60
Kurang	21-40
Sangat kurang	0-20

(Arikunto, 2003)

b) Analisis kemampuan menyelesaikan *ill structured problem*

Analisis kemampuan menyelesaikan *ill structured problem* dilakukan dengan cara seperti melakukan analisis kemampuan menyelesaikan *well structured problem*.

2) Melakukan klasifikasi tingkat kemampuan menyelesaikan masalah

a) Klasifikasi tingkat kemampuan menyelesaikan *well structured problem*

Klasifikasi ini dilakukan dengan cara mengelompokkan siswa berdasarkan tingkat kemampuan menyelesaikan masalah. Berdasarkan tingkat kemampuan menyelesaikan masalah, siswa diklasifikasikan menjadi dua kelompok yaitu kelompok ahli (*expert*) dan kelompok pemula (*novice*). Tabel pengklasifikasian terlampir pada Lampiran E.

b) Klasifikasi tingkat kemampuan menyelesaikan *ill structured problem*

Klasifikasi ini dilakukan dengan cara mengelompokkan siswa berdasarkan tingkat kemampuan menyelesaikan masalah. Berdasarkan tingkat kemampuan menyelesaikan masalah, siswa diklasifikasikan menjadi dua kelompok yaitu kelompok ahli (*expert*) dan kelompok pemula (*novice*). Tabel pengklasifikasian terlampir pada Lampiran E.

b. Penyajian Data

Data yang telah dianalisis tersebut disajikan dalam bentuk Gambar dan diagram batang dengan 4 kategori yaitu kemampuan menyelesaikan *well structured problem* berdasarkan indikator, tingkat kemampuan menyelesaikan *well*

*structured problem*, kemampuan menyelesaikan *ill structured problem* berdasarkan indikator dan tingkat kemampuan menyelesaikan *ill structured problem*.

c. Interpretasi Data

Interpretasi data adalah proses pemahaman makna dari serangkaian data yang telah disajikan dengan menafsirkan atau menjabarkan data yang telah disajikan. Data-data kemampuan menyelesaikan *ill* dan *well structured problem* dengan 4 kategori yaitu kemampuan menyelesaikan *well structured problem* berdasarkan indikator, tingkat kemampuan menyelesaikan *well structured problem*, kemampuan menyelesaikan *ill structured problem* berdasarkan indikator dan tingkat kemampuan menyelesaikan *ill structured problem* diterjemahkan menjadi serangkaian kata dengan data pendukung berupa hasil wawancara.

d. Penarikan kesimpulan

Menarik kesimpulan dari hasil data kemampuan menyelesaikan *ill* dan *well structured problem* pada siswa SMAN 3 Jember.

## BAB 5. PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, secara keseluruhan dapat disimpulkan bahwa saat menyelesaikan *well structured problem* sebagian besar siswa sudah mampu menguasai indikator mengenali masalah dan merencanakan strategi dengan sangat baik, sedangkan pada indikator menerapkan strategi hanya 50% siswa pada kategori sangat baik serta pada indikator evaluasi hanya 26,83% siswa pada kategori sangat baik. Saat menyelesaikan *ill structured problem* siswa masih kesulitan pada semua indikator. Pada indikator mengenali masalah hanya 22,56% siswa pada kategori sangat baik, pada indikator merencanakan strategi hanya 29,88% siswa pada kategori sangat baik, pada indikator menerapkan strategi hanya 4,27% siswa pada kategori sangat baik serta pada indikator evaluasi hanya 30,49% siswa pada kategori sangat baik. Saat menyelesaikan *well structured problem*, hanya 23,17% siswa pada tingkatan *expert* dan 76,82% siswa pada tingkatan *novice*. Sedangkan saat menyelesaikan *ill structured problem*, hanya 24,39% siswa pada tingkatan *expert* dan 75,60% siswa pada tingkatan *novice*.

### 5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan dari penelitian ini maka disarankan bagi:

a. Penelitian lain

Peneliti ini dapat dijadikan sebagai masukan dan pertimbangan untuk melakukan penelitian sejenis yang terkait dengan kemampuan menyelesaikan *ill* dan *well structured problem* khususnya materi Hukum Newton dan diharapkan dapat meneliti dengan menambah faktor-faktor yang mempengaruhi kemampuan menyelesaikan masalah seperti kemampuan yang harus dimiliki saat menyelesaikan *ill* dan *well structured problem*.

b. Bagi Guru

Peneliti juga disarankan untuk menunjukkan hasil data yang diperoleh kepada guru yang bersangkutan sehingga guru mengetahui kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah dan diharapkan guru dapat menemukan solusi

sehingga dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam menyelesaikan *ill* dan *well structured problem*, seperti penggunaan model yang tepat untuk meningkatkan kemampuan siswa dalam menyelesaikan *ill* dan *well structured problem* khususnya pada materi hukum Newton. Dari hasil penelitian yang diperoleh maka sebaiknya siswa lebih sering diarahkan untuk terbiasa dengan masalah yang terstruktur dengan baik (*well structured problem*) dan masalah yang tidak terstruktur dengan baik (*ill structured problem*).

c. Bagi siswa

Dengan adanya penelitian ini diharapkan siswa harus terbiasa menghadapi masalah yang terstruktur dengan baik maupun yang tidak terstruktur dengan baik mengingat hal tersebut merupakan hal yang penting dalam kemampuan tingkat tinggi

d. Bagi peneliti

Penelitian ini dapat dijadikan sebagai inspirasi dalam melakukan semua kegiatan yang berguna di bidang pendidikan. Peneliti menyadari bahwa hasil penelitian ini bukanlah hasil penelitian yang sempurna sehingga perlu adanya peningkatan bagi penelitian selanjutnya agar memperoleh hasil penelitian yang lebih sempurna.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Arikunto, Suharsimi. 2003. *Prosedur Penelitian, Suatu Praktek*. Jakarta: Bina Aksara.
- Azizah, R. , L. Yulianti, dan E. Latifah. 2015. Kesulitan pemecahan masalah fisika pada siswa SMA. *Jurnal Penelitian Fisika dan Aplikasinya*. 5(2): 44-50.
- Chi, M. T. H. dan Chase. 1979. Cognitive skill: implications for spatial skill in large-scale environments. *DTIC*. 1-37.
- Chi, M. T. H. dan Glaser. (1985). Problem solving ability. *ERIC*. 6(ED257630): (227–250).
- Chin, C. and Chia, L.G. (2006) Problem-based learning: using illstructured problems in biology project work. *Science Education*, 90, 44-67.
- Cooney T. J., E. J. David, dan Henderson. 1975. *Dynamics of Teaching Secondary School Mathematics*. Boston: Houghton Mifflin Company.
- Depdiknas. 2002. *Kompetensi Dasar Mata Pelajaran Fisika SMA & MA*. Jakarta: Balitbang.
- DiFrancesca, D. 2015. The Impact of Writing Prompts on Learning During Ill-Structurd Problem Solving. *Disertasi*. Releigh. Faculty of North Carolina State University.
- Fredireskin. , N. 1984. Implication of cognitive theory for instruction in problem sloving. *Review of Educational Research*. 54(3): 363-407.
- Gagne, R. M., L. J. Briggs, dan W. W. Wager. 1992. *Principles of Instructional Design. Fourth Edition*. United States: Horcourt Brace Jovanovich Collage Publishers.
- Ge, X. dan S. M. Land. 2004. A conceptual framework for scaffolding ill structured problem solving processess using question prompts and peer interactions. *Educational Technology Research dan Developmment*. 52 (2): 5-22.
- Giancoli. 2014. *Fisika: Prinsip dan Aplikasi Edisi ke 7 Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.
- Hoellwarth, C., M. J. Moelter, dan R. D. Knight. 2005. A direct comparison of conceptual learning and problem solving ability in traditional and studio tyle classrooms. *American Journal of Physics*.73 (5): 459-462.

- Jonassen, D. H. 2000. Toward a design theory of problem solving. *Educational Technology Research dan Development*. 48(4): 1042-1629).
- Jonassen, D.H. 2011. *Learning to Solve Problems*. New York: Routledge.
- Kemdikbud. 2013. *Permendikbud Nomor 65 Tahun 2013 Tentang Standar Isi Pendidikan Dasar dan Menengah Kurikulum 2013*. Jakarta.
- Kusdiwelirawan, A., T. I. Hartini, dan A. R. Najihah. 2015. Perbandingan peningkatan keterampilan generic sains antara model inquiry based learning dengan model problem based learning. *Omega*. 1(2): 19-23.
- Larkin, J.H. Skill acquisition for solving physics problems. Paper presented at the meeting the Psychonomic Society, Phoenix, November 1979.
- Moustofa, K. S. 2003. Too intelligent for job? the validity of upper-limit cognitive ability test scores in selection. *S.A.M Advanced Management Journal*: 68 (2): 4-10.
- Narayanan, S., dan A. Munirathnan. 2012. Application of bloom's of education objectivities as a prolem solving tool in the teaching-learning process in an "electrical engineering technology" course. *Linguist. Cult. Educ*. 1(1): 117-140.
- Nurdianti, F. 2014. Pengaruh Metode Problem Solving Terhadap Kemampuan Siswa dalam Memecahkan Masalah. *Skripsi*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Ogilvie, C.A. 2009. Changes in students' problem solving strategies in a course that includes context-rich, multifaceted problems. *Physical Review Special Topics - Physics Education Research*. 5(2):1-14.
- Sambada, D. 2012. Peranan kreativitas siswa terhadap kemampuan memecahkan masalah fisika dalam pembelajaran kontekstual. *Jurnal Penelitian Fisika dan Aplikasinya*. 2(2): 37-47.
- Saputri, A. A., dan I. Wilujeng. 2017. Developing physics e-scaffolding teaching media to increase the elevent-grade students problem solving ability and scientific attitude. *International Journal of Environmental and Science Education*. 12(4): 729-745.
- Serway, R. A. dan J. W. Jewett. 2014. *Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics*. 9<sup>th</sup> Edition. United Stated of America: Brooks/ Cole.

- Shin, N., D. H. Jonassen. 2002. Predictors of well-structured and ill-structured problem solving in an astronomy simulation. *Journal of Research in Science Teaching*. 40(1): 6-33.
- Sujarwanto, E., A. Hidayat, dan Wartono. 2014. Kemampuan pemecahan masalah fisika pada modeling instruction pada siswa SMA kelas XI. *JPII*. 3(1): 65-78.
- Sutrisno. (2006). *Fisika dan Pembelajarannya*. Bandung: Jurusan Pendidikan Fisika FPMIPA UPI.
- Taufik, M., N. S. Sukmadinata, I. Abdulhak, dan B. Y. Tumbelaka. 2010. Desain model pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dalam pembelajaran IPA (fisika) SMP di Kota Bandung. *Berkala Fisika*. 13(2): E31-E44.
- Toy, S. 2007. Online Ill-structured Problem-solving Strategi and Their Influence on Problem-solving Perfomance. *Disertasi*. Iowa: Iowa State University.
- Trilling B., C. Fadel. 2009. *21<sup>st</sup> Skills Learning for Life in Out Time*. San Francisco: Wiley.
- Voss, J. F. 22006. Toulmin's model and the solving of ill-structured problem. *Springer*. 19: 321-329.
- Wati, S. C., Sulastri, dan Riastini, N. 2012. Pengaruh Model Pembelajaran Tps Berbantuan Media Permainan Tradisional Bali Terhadap Pemahaman Konsep IPA Siswa Kelas IV SD Gugus IV Sawan. *E-Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha Program Studi PGSD*. 3(4): 1-9.
- Wenning, C. J. 2002. A multiple case study of novice and expert problem solving in kinematics with implications for physics teacher preparation. *Physics Teacher Education Program*. 1(3): 7-14.
- Young, H. D. dan R. A. Freedman. 2012. *Sear's and Zemansky University Physics with Modern Physics*. 13<sup>th</sup> Edition. San Francisco: Pearson Education.
- Yusuf, M., dan W. Setiawan. 2009. Studi kompetensi multirepresentasi mahasiswa pada topik elektrostatika. *Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi dan Komunikasi*. 2(1): 1-10.

## LAMPIRAN

## LAMPIRAN A. MATRIK PENELITIAN

## MATRIK PENELITIAN

Nama : Marlina Puji Rahayu  
 NIM : 140210102018  
 RG : Mechanics and Wave Learning  
 Program Studi : Pendidikan Fisika

JUDUL	TUJUAN PENELITIAN	JENIS PENELITIAN	SUMBER DATA	TEKNIK PENGAMBILAN DATA	ANALISIS DATA	ALUR PENELITIAN
Identifikasi Kemampuan Menyelesaikan <i>Ill dan Well Structured Problem</i> Siswa SMAN 3 Jember Pada Pembelajaran Fisika Pokok Bahasan	Untuk mengetahui kemampuan menyelesaikan <i>ill dan well structured problem</i> siswa SMAN 3 Jember pada pembelajaran fisika pokok	Penelitian deskriptif	Responden : Siswa SMAN 3 Jember  Informan: 1. Guru bidang studi fisika kelas X SMAN 3 Jember 2. Siswa kelas X SMAN 3 Jember	Dokumentasi Observasi Tes Wawancara	1. Analisis kemampuan siswa dalam menyelesaikan <i>well structured problem</i> 2. Analisis kemampuan siswa dalam menyelesaikan	1. Pendahuluan, 2. Menyusun instrument penelitian yang berupa soal uraian tes kemampuan menyelesaikan masalah 3. Melakukan tes kemampuan

Hukum Newton	bahasan hukum Newton		<p>Sumber rujukan:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Chi, M. T. H. dan Glaser. (1985). Problem solving ability. <i>ERIC</i>. 6(ED257630): (227–250).</li> <li>2. Jonassen, D.H. 2011. <i>Learning to Solve Problems</i>. New York: Routledge.</li> <li>3. Sujarwanto, E., A. Hidayat, dan Wartono. 2014. Kemampuan pemecahan masalah fisika pada modeling instruction pada siswa SMA kelas XI. <i>JPII</i>. 3(1): 65-78.</li> <li>4. Trilling B., C. Fadel. 2009. <i>21<sup>st</sup> Skills Learning for Life in Out Time</i>. San</li> </ol>		<p><i>ill structured problem</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Klasifikasi tingkat kemampuan menyelesaikan <i>well structured problem</i></li> <li>4. Klasifikasi tingkat kemampuan menyelesaikan <i>ill structured problem</i></li> </ol>	<p>menyelesaikan masalah</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Pengumpulan data</li> <li>5. Analisis data dan wawancara</li> <li>6. Penarikan kesimpulan kesimpulan.</li> </ol>
-----------------	-------------------------	--	---	--	--	---

			<p>Francisco: Wiley. 5. Young, H. D. dan R. A. Freedman. 2012. <i>Sear's and Zemansky University Physics with Modern Physics.</i> 13<sup>th</sup> Edition. San Francisco: Pearson Education.</p>			
--	--	--	--	--	--	--

Menyetujui,  
Dosen Pembimbing Utama

Menyetujui,  
Dosen Pembimbing Anggota

Dr. Supeno, S.Pd., M.Si  
NIP 19741207 199903 1 002

Drs. Sri Handono Budi Prastowo, M.Si.  
NIP 19580318 198503 1 004

**LAMPIRAN B. KISI-KISI SOAL****KISI-KISI PENULISAN SOAL UNTUK MENGUKUR KEMAMPUAN  
MENYELESAIKAN MASALAH**

Mata Pelajaran : Fisika  
 Sekolah : SMA N 3 Jember  
 Kelas /Semester : X / 2  
 Materi : Hukum Newton  
 Bentuk soal : Uraian  
 Alokasi Waktu : 2 x 45 menit

Kompetensi Dasar	Konten	Jenis soal		Skor maks.	No soal
		<i>Ill structured</i>	<i>Well structured</i>		
3.7 Menganalisis interaksi gaya serta hubungan antara gaya, massa, dan gerakan benda pada gerak lurus	Penerapan hukum Newton pada bidang miring		√	41	1
	Penerapan hukum Newton pada benda bergerak vertikal ke atas		√	40	2
	Penerapan hukum Newton pada benda yang berayun harmonik	√		68	3
	Penerapan hukum Newton pada mobil yang direm mendadak	√		42	4

**LAMPIRAN C. INSTRUMEN TES****TES KEMAMPUAN MENYELESAIKAN MASALAH**

Sekolah : SMA N 3 Jember  
Mata pelajaran : Fisika  
Materi : Hukum Newton  
Kelas : X  
Waktu : 2 X 45 Menit

**PETUNJUK Pengerjaan**

1. Tuliskan nama dan kelas Anda pada kotak yang tersedia
2. Bacalah contoh soal dengan baik dan teliti
3. Kerjakan soal sesuai dengan instruksi pengawas
4. Bacalah soal dengan baik
5. Kerjakan secara individu dan tanyakan pada guru pengawas jika terdapat soal yang belum jelas

**SOAL!!**

1. Pekerja toko perabotan rumah tangga yang akan memindahkan sebuah lemari pakaian yang bermassa 60 kg ke dalam bak mobil setinggi 1,5 m. Karena lemari sangat berat, Pekerja tersebut kesulitan mengangkat. Secara kebetulan ada papan kayu dengan panjang 3 m. Perkirakan gaya yang dibutuhkan Pekerja tersebut jika koefisien gesek kinetisnya 0,56 dan percepatan yang diinginkan  $0,2 \text{ m/s}^2$ ?

*(Diadaptasi dari buku "Fisika untuk Teknik dan Sains" karya Tripler halaman 118 nomor 32)*

2. Sebuah alat dengan berat 65 N digantung pada kawat di dalam roket yang sedang lepas landas arah vertikal dari permukaan bumi. Roket tersebut mencapai ketinggian 276 m dengan waktu yang dibutuhkan 15 sekon dan

percepatan konstan. Perkirakan tegangan pada kawat saat roket sedang meluncur?

*(Diadaptasi dari buku "Sear's and Zemansky University Physics: with Modern Physics" karya Young dan Freedman halaman 131 nomor 4.47)*

3. Seorang pekerja akan memasang lampu pada bangunan yang terletak di daerah rawan gempa. Lampu tersebut bermassa 1 kg digantung pada atap rumah dengan menggunakan tali 1 meter. Perkirakan kekuatan tali yang harus digunakan agar lampu tidak jatuh meskipun saat terjadi gempa (dengan asumsi bahwa saat gempa paling kuat lampu berayun harmonik dengan simpangan maksimal  $10^0$ , kecepatan maksimal saat lampu berayun yaitu 0.5 m/s dan tidak ada gesekan udara dan massa tali diabaikan).

*(Diadaptasi dari buku "Fisika untuk Teknik dan Sains" karya Tripler halaman 117 nomor 18)*

4. Sebuah mobil yang sedang bergerak dengan kecepatan 90 km/jam tiba-tiba berhenti untuk menghindari kecelakaan. Untunglah sopir mengenakan sabuk pengaman. Dengan menggunakan nilai-nilai yang masuk akal untuk massa sopir dan waktu yang dibutuhkan mobil untuk berhenti, perkirakan gaya (dengan menganggap konstan) yang dikerjakan oleh sabuk pengaman pada sopir.

*(Diadaptasi dari buku "Fisika untuk Teknik dan Sains" karya Tripler halaman 119 nomor 39)*

## LAMPIRAN D. PEDOMAN PENSKORAN

## 1. Jawaban:

**Mengenal masalah**

Diketahui:

5

 $m$  : 60 kg $h$  : 1,5 m $p$  : 3 m $\mu_k$  : 0,56 $a$  :  $0,2 \text{ m/s}^2$ 

Ditanyakan

2

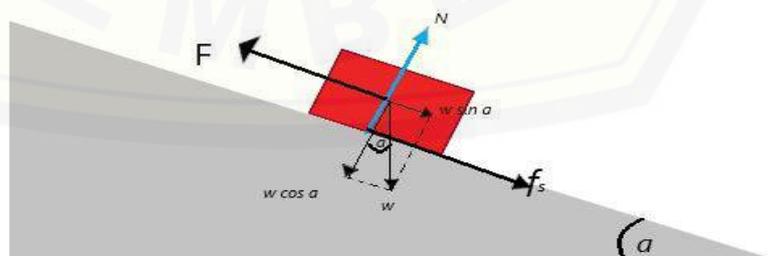
- Strategi yang digunakan untuk memindahkan almari
- Gaya yang dibutuhkan

**Merencanakan strategi**

- Menggambarkan diagram benda bebas 3
- Menentukan sudut antara papan dengan tanah 2
- Mencari gaya yang dibutuhkan agar benda dapat bergerak sampai ke bak mobil 3

**Menerapkan strategi**

- Menggambarkan diagram benda bebas 6



- b. Menentukan sudut antara papan dengan tanah 4

$$\sin^{-1} : h/p$$

$$\sin^{-1} : 1,5/3$$

$$\sin^{-1} : 0,5$$

$$\theta : 30^0$$

- c. Menentukan gaya yang dibutuhkan:

- 1) Menguraikan komponen gaya pada sumbu Y 6

$$F_y = m \cdot a$$

$N - W \cos \alpha = m a$  , karena pada sumbu Y tidak ada percepatan maka  $a = 0$

$$N = W \cos \alpha$$

$$N = m g \cos \alpha$$

- 2) Menguraikan komponen gaya pada sumbu X 8

$$F_x = m \cdot a$$

$$F - W \sin \alpha - f_k = m a$$

$$F - W \sin \alpha - \mu_k N = m a$$

$$F - W \sin \alpha - \mu_k m g \cos \alpha = m a$$

$$F - m g \sin \alpha - \mu_k m g \cos \alpha = m a$$

$$F - 60 \cdot 10 \sin 30^0 - 0,56 \cdot 60 \cdot 10 \cdot \cos 30^0 = 60 \cdot 0,2$$

$$F - 300 - 290,9 = 12$$

$$F - 590,9 = 12$$

$$F = 12 + 590,9$$

$$F = 602,9 \text{ N}$$

- Evaluasi** 2

Sehingga gaya yang dibutuhkan pekerja tersebut untuk memindahkan balok sebesar 602,9 N

## 2. Jawaban :

**Mengenali masalah**

Diketahui : 4

$$m=6.5 \text{ kg}$$

$$g= 10 \text{ m/s}^2$$

$$W= 65 \text{ N}$$

$$h=276 \text{ m}$$

Ditanyakan : tegangan kawat saat roket meluncur??? 1

**Merencanakan strategi**

- a. Menggambar diagram benda bebas 3
- b. Menentukan percepatan 4
- c. Menentukan tegangan tali 4

**Menerapkan strategi**

- a. Menggambar diagram benda bebas 6



- b. Menentukan percepatan 8

$$h = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$$

$$276 = 0 + \frac{1}{2} a 15^2$$

$$552 = 225a$$

$$a = 2,45 \frac{m}{s^2}$$

- c. Menentukan tegangan tali 8

$$\sum F = T - W$$

$$m \cdot a = T - 65$$

$$6,5 \cdot 2,45 = T - 65$$

$$14,7 + 65 = T$$

$$T = 79,7 N$$

- Evaluasi** 2

Tegangan kawat saat roket lepas landas yaitu 79,7 N

### 3. Jawaban

#### Mengenali masalah

Diketahui:

$$m: 1 \text{ kg}$$

$$l: 1 \text{ m}$$

$$\theta: 10^0$$

$$v_{maks} : 0.5 \text{ m/s (saat benda berada pada titik setimbang)}$$

$$g: 10 \text{ m/s}^2$$

Tidak ada gaya gesekan di udara

Ditanyakan: kekuatan tali minimum yang digunakan 1

#### Merencanakan strategi

1. Menggambarkan diagram benda bebas di semua keadaan 3
2. Menentukan kekuatan tali
  - a. Kekuatan tali saat lampu diam 4

b. Kekuatan tali saat lampu berayun harmonik

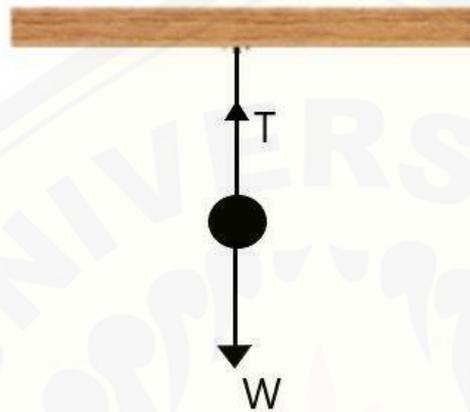
4

### Menerapkan strategi

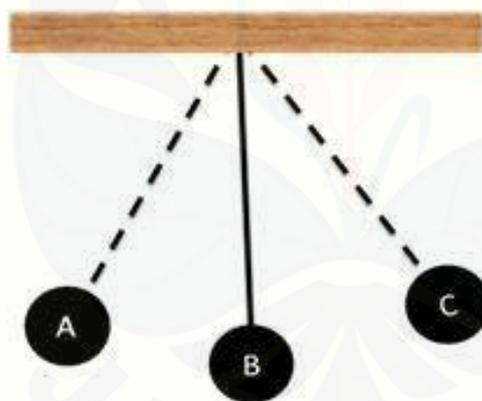
1. Menggambarkan diagram benda bebas di semua keadaan

a. Saat lampu diam

6

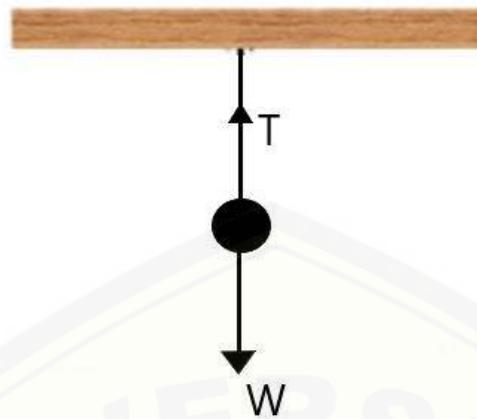


b. Saat lampu berayun harmonik

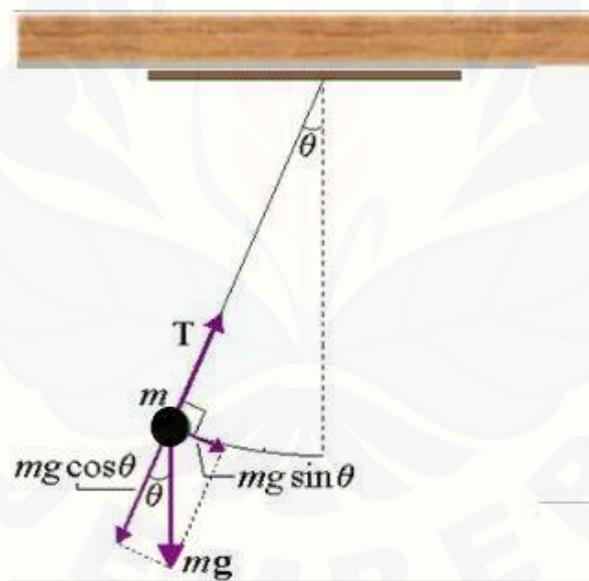


1) Saat lampu bergerak di posisi titik setimbang (di titik B)

7



- 2) Saat lampu bergerak di posisi titik terjauh simpangan (di titik A dan C) 8



2. Menentukan kekuatan tali  
 a. Kekuatan tali saat lampu diam 8

$$T = mg$$

$$T = 1.10$$

$$T = 10 \text{ N}$$

b. Kekuatan tali saat lampu berayun dengan sudut maksimal  $15^\circ$

1) Kekuatan tali saat lampu berada di titik setimbang ( $v_{maks}$ ) **9**

$$T = mg + m \frac{v^2}{r}$$

$$T = 1.10 + 1. \frac{0.5^2}{1}$$

$$T = 10 + 0,25$$

$$T = 10,25 \text{ N}$$

2) Kekuatan tali saat lampu di titik terjauh simpangan **0**

$$T = mg \cos \theta$$

$$T = 1.10. \cos 10^\circ$$

$$T = 1.10.0,98$$

$$T = 10.0,98$$

$$T = 9,8 \text{ N}$$

**Evaluasi** **2**

kekuatan minimum yang harus dimiliki tali yaitu 10,25 N agar lampu tidak jatuh meskipun terjadi gempa sekalipun.

4. **Jawaban**

**Mengenali masalah** **6**

Diketahui :

$$v_0 = 90 \text{ km/jam} = 25 \text{ m/s}$$

$$v_t = 0$$

$$t = 5 \text{ sekon}$$

$$m = 60 \text{ kg (perkiraan massa sopir)}$$

$$g = 10 \text{ m/s}^2$$

$$W = 600 \text{ N (perkiraan berat sopir)}$$

Ditanyakan : Tegangan tali /sabuk pengaman ( $T$ )...? **1**

**Merencanakan strategi**

1. Menggambarkan diagram benda bebas 3
2. Menentukan nilai perlambatan yang dihasilkan 4
3. Menentukan tegangan tali (sabuk pengaman) 4

**Menerapkan strategi**

1. Menggambarkan diagram benda bebas 6



2. Menentukan nilai perlambatan yang dihasilkan 8

$$v_t = v_0 - a \cdot t$$

$$0 = 25 - a \cdot 5$$

$$a = 25/5$$

$$a = 5 \text{ m/s}^2$$

3. Menentukan tegangan tali (sabuk pengaman) 8

$$T = m \cdot a$$

$$T = m \cdot a$$

$$T = 60.5$$

$$T = 300 \text{ N}$$

- Evaluasi** 2

Sehingga gaya yang dikerjakan oleh sabuk pengaman pada sopir sebesar 300 N.

**LAMPIRAN E. RUBRIK PENGKLASIFIKASIAN TINGKAT KEMAMPUAN  
MENYELESAIKAN MASALAH**

**RUBRIK PENGELOMPOKAN KEMAMPUAN MENYELESAIKAN  
MASALAH**

Indikator Pengelompokan Kemampuan Menyelesaikan Masalah

<b>Aspek</b>	<b>Novice</b>	<b>Expert</b>
Kemampuan memilih konsep yang tepat	Cenderung hanya menggunakan rumus	Mampu menerapkan konsep dan prinsip dengan tepat ketika menyelesaikan masalah
Kemampuan menghubungkan masalah dengan konsep dan prinsip	Lemah dalam menghubungkan objek dan konsep dengan prinsip fisika	Dapat menghubungkan objek dan konsep dengan prinsip fisika dengan benar
Kemampuan merepresentasikan masalah	Kurang mampu dalam merepresentasikan masalah	Dapat merepresentasikan suatu masalah dengan terstruktur
Kemampuan mengevaluasi	Tidak dapat melakukan evaluasi	Dapat melakukan evaluasi



**Keterangan:**

**a** : kemampuan memilih konsep dengan tepat

**b** : kemampuan menghubungkan masalah dengan konsep dan prinsip

**c** : kemampuan merepresentasikan masalah

**d** : kemampuan mengevaluasi

**N** : *novice*

**E** : *expert*



**LAMPIRAN F. PEDOMAN WAWANCARA**

- a. Tujuan Wawancara : Mengungkap proses siswa dalam menyelesaikan soal *ill structured problem* dan *well structured problem*
  
- b. Langkah-Langkah Pelaksanaan Wawancara
  - 1) Perkenalan antara peneliti dan siswa yang akan diwawancarai
  - 2) Siswa diberi kesempatan untuk membaca soal yang sudah dikerjakan
  - 3) Wawancara dilakukan saat siswa selesai membaca soal
  
- c. Bentuk Pertanyaan yang Diajukan
  - 1) Apakah kalimat yang digunakan sudah jelas?
  - 2) Berapa kali Anda membaca setiap soal?
  - 3) Mengapa membaca banyak kali?
  - 4) Apakah soalnya tersebut sulit?
  - 5) Berapa soal yang dapat kamu kerjakan?
  - 6) Soal manakah yang paling sulit?
  - 7) Mengapa soal tersebut sulit?
  - 8) Soal manakah yang paling mudah?
  - 9) Apakah kamu masih ingat cara menyelesaikan soal no 1?
  - 10) Dalam menyelesaikan soal no 1, masalah apa yang kamu temukan?
  - 11) Dalam menyelesaikan soal no 1, strategi apa yang kamu gunakan?
  - 12) Apakah kamu masih ingat cara menyelesaikan soal no 2?
  - 13) Dalam menyelesaikan soal no 2, masalah apa yang kamu temukan?
  - 14) Dalam menyelesaikan soal no 2, strategi apa yang kamu gunakan?
  - 15) Apakah kamu masih ingat cara menyelesaikan soal no 3?
  - 16) Dalam menyelesaikan soal no 3, masalah apa yang kamu temukan?
  - 17) Dalam menyelesaikan soal no 3, strategi apa yang kamu gunakan?





G3. DATA SKOR KEMAMPUAN MENYELESAIKAN *WELL STRUCTURED*  
*PROBLEM* SISWA SMAN 3 JEMBER KELAS X IPA 2

No Absen	Skor nomor 1				Nilai no 1	Skor nomor 2				Nilai no 2	Nilai total <i>well structured</i>
	Indikator					Indikator					
	a	b	c	d		a	b	c	d		
1	7	8	21	1	90.24	5	11	18	2	90.00	90.12
2	7	8	21	1	90.24	5	11	18	2	90.00	90.12
3	7	8	20	1	87.80	5	11	19	2	92.50	90.12
4					0.00					0.00	0.00
5	7	8	17	1	80.49	5	11	18	2	90.00	85.19
6	7	8	20	1	87.80	5	11	21	2	97.50	92.59
7	7	8	19	2	87.80	5	11	18	2	90.00	88.89
8	7	8	21	2	92.68	5	11	20	2	95.00	93.83
9	7	8	22	1	92.68	5	11	18	2	90.00	91.36
10					0.00					0.00	0.00
11	7	8	19	1	85.37	5	11	18	2	90.00	87.65
12	7	8	21	1	90.24	5	11	18	2	90.00	90.12
13	7	8	17	1	80.49	5	11	18	2	90.00	85.19
14	7	8	22	0	90.24	5	11	21	2	97.50	93.83
15	7	8	22	1	92.68	5	11	18	2	90.00	91.36
16	7	8	22	1	92.68	5	11	18	2	90.00	91.36
17	7	8	21	0	87.80	5	11	21	2	97.50	92.59
18	7	8	17	1	80.49	5	11	18	2	90.00	85.19
19	6	8	17	1	78.05	5	11	18	2	90.00	83.95
20	7	8	20	1	87.80	5	11	18	2	90.00	88.89
21	7	8	22	2	95.12	5	11	19	2	92.50	93.83
22	7	8	20	1	87.80	5	11	19	0	87.50	87.65
23	7	8	19	1	85.37	5	11	19	2	92.50	88.89
24	7	8	20	2	90.24	5	11	19	2	92.50	91.36
25	7	8	20	1	87.80	5	11	18	2	90.00	88.89
26	7	8	18	0	80.49	5	11	18	0	85.00	82.72
27	7	8	17	1	80.49	5	11	18	2	90.00	85.19
28	7	8	22	1	92.68	5	11	19	2	92.50	92.59
29	7	8	22	2	95.12	5	11	19	2	92.50	93.83
30	7	8	18	1	82.93	5	11	17	2	87.50	85.19
31	7	8	21	1	90.24	5	11	18	2	90.00	90.12
32	7	8	20	1	87.80	5	11	18	2	90.00	88.89
33	7	8	22	1	92.68	5	11	19	2	92.50	92.59
34	7	8	20	2	90.24	5	11	20	2	95.00	92.59
35					0.00					0.00	0.00
36	7	8	20	1	87.80	5	11	19	2	92.50	90.12

G4. DATA SKOR KEMAMPUAN MENYELESAIKAN *ILL STRUCTURED*  
*PROBLEM* SISWA SMAN 3 JEMBER KELAS X IPA 2

No Absen	Nilai nomor 3				Skor total no 3	Nilai nomor 4				Skor total no 4	Skor total ill structured
	a	b	c	d		a	b	c	d		
1	5	11	19	1	52.94	5	11	20	2	90.48	67.27
2	6	8	18	1	48.53	6	11	22	2	97.62	67.27
3	5	0	16	1	32.35	4	11	22	2	92.86	55.45
4					0.00					0.00	0.00
5	5	11	19	1	52.94	7	11	22	2	100.00	70.91
6	5	10	20	2	54.41	7	11	22	2	100.00	71.82
7	5	11	19	1	52.94	6	11	22	2	97.62	70.00
8	6	8	19	2	51.47	6	11	22	2	97.62	69.09
9	5	8	19	1	48.53	7	11	22	2	100.00	68.18
10					0.00					0.00	0.00
11	5	11	19	1	52.94	4	11	22	2	92.86	68.18
12	5	0	21	2	41.18	5	11	22	2	95.24	61.82
13	5	8	18	1	47.06	5	11	18	2	85.71	61.82
14	5	4	19	1	42.65	7	11	22	2	100.00	64.55
15	5	8	20	1	50.00	5	11	22	2	95.24	67.27
16	5	11	19	1	52.94	5	11	22	2	95.24	69.09
17	4	4	19	1	41.18	7	11	22	2	100.00	63.64
18	5	10	20	2	54.41	5	11	22	2	95.24	70.00
19	5	8	18	1	47.06	7	11	22	2	100.00	67.27
20	5	10	20	2	54.41	5	11	22	2	95.24	70.00
21	5	11	19	1	52.94	5	11	22	2	95.24	69.09
22	5	9	18	1	48.53	7	11	22	2	100.00	68.18
23	5	11	19	1	52.94	5	11	22	2	95.24	69.09
24	5	11	19	1	52.94	6	11	22	2	97.62	70.00
25	5	0	18	2	36.76	5	11	22	2	95.24	59.09
26	5	0	9	0	20.59	5	11	22	0	90.48	47.27
27	5	0	9	0	20.59	5	11	22	0	90.48	47.27
28	5	8	18	1	47.06	7	11	22	2	100.00	67.27
29	5	0	19	1	36.76	5	11	22	2	95.24	59.09
30	4	0	17	1	32.35	1	11	18	0	71.43	47.27
31	5	0	18	2	36.76	5	11	22	2	95.24	59.09
32	5	6	20	2	48.53	7	11	22	2	100.00	68.18
33	5	11	18	1	51.47	7	11	22	2	100.00	70.00
34	5	11	18	1	51.47	7	11	22	2	100.00	70.00
35					0.00					0.00	0.00
36	5	11	19	1	52.94	7	11	22	2	100.00	70.91





G7. DATA SKOR KEMAMPUAN MENYELESAIKAN *WELL STRUCTURED*  
*PROBLEM* SISWA SMAN 3 JEMBER KELAS X IPA 5

No Absen	Skor nomor 1				Nilai no 1	Skor nomor 2				Nilai no 2	Nilai total well structured
	Indikator					Indikator					
	a	b	c	d		a	b	c	d		
1	7	8	24	2	100.00	5	11	22	0	95.00	97.53
2	6	5	18	0	70.73	5	4	22	0	77.50	74.07
3	6	5	18	0	70.73	5	4	22	0	77.50	74.07
4					0.00					0.00	0.00
5					0.00					0.00	0.00
6	7	8	24	2	100.00	5	11	22	2	100.00	100.00
7	6	8	18	0	78.05	5	4	21	0	75.00	76.54
8	6	5	18	0	70.73	5	4	22	0	77.50	74.07
9	7	8	24	2	100.00	4	0	16	2	55.00	77.78
10	6	4	18	2	73.17	5	1	16	2	60.00	66.67
11	6	1	18	2	65.85	5	0	16	2	57.50	61.73
12	6	8	18	0	78.05	5	4	22	0	77.50	77.78
13	6	3	18	0	65.85	4	2	16	0	55.00	60.49
14					0.00					0.00	0.00
15	6	1	18	2	65.85	5	0	16	2	57.50	61.73
16	6	2	5	0	31.71	5	11	19	0	87.50	59.26
17	7	8	24	2	100.00	5	11	22	2	100.00	100.00
18	6	1	18	2	65.85	4	0	15	1	50.00	58.02
19	7	8	24	2	100.00	5	11	22	2	100.00	100.00
20	7	8	24	2	100.00	5	0	16	2	57.50	79.01
21	6	1	17	2	63.41	4	1	15	1	52.50	58.02
22	6	3	18	2	70.73	5	2	16	2	62.50	66.67
23	6	1	18	0	60.98	4	0	14	0	45.00	53.09
24	7	1	18	0	63.41	4	0	15	0	47.50	55.56
25	6	1	18	2	65.85	5	0	16	2	57.50	61.73
26	7	1	18	2	68.29	5	0	16	2	57.50	62.96
27	6	1	18	2	65.85	5	2	16	2	62.50	64.20
28	7	8	24	2	100.00	5	11	22	2	100.00	100.00
29	6	5	18	0	70.73	5	4	22	0	77.50	74.07
30	7	8	24	2	100.00	5	11	22	2	100.00	100.00
31	7	8	24	2	100.00	5	11	22	2	100.00	100.00
32	6	5	18	0	70.73	5	4	22	0	77.50	74.07
33	7	8	24	2	100.00	5	11	22	2	100.00	100.00
34					0.00					0.00	0.00
35	6	0	14	0	48.78	4	0	16	0	50.00	49.38
36	7	8	24	2	100.00	5	11	22	2	100.00	100.00

G8. DATA SKOR KEMAMPUAN MENYELESAIKAN *ILL STRUCTURED*  
*PROBLEM* SISWA SMAN 3 JEMBER KELAS X IPA 5

No Absen	Skor nomor 3				Nilai no 3	Skor nomor 4				Nilai no 4	Nilai total ill structured
	Indikator					Indikator					
	a	b	c	d		a	b	c	d		
1	6	11	38	2	83.82	5	11	22	2	95.24	88.18
2	6	1	9	0	23.53	2	2	16	0	47.62	32.73
3	6	1	9	0	23.53	2	2	16	2	52.38	34.55
4					0.00					0.00	0.00
5					0.00					0.00	0.00
6	6	11	38	2	83.82	5	11	22	2	95.24	88.18
7	6	1	9	0	23.53	2	2	16	0	47.62	32.73
8	6	1	9	0	23.53	2	2	16	0	47.62	32.73
9	5	8	17	2	47.06	5	8	16	2	73.81	57.27
10	6	4	9	2	30.88	5	8	16	2	73.81	47.27
11	6	2	12	2	32.35	5	8	16	2	73.81	48.18
12	6	0	9	0	22.06	2	0	15	0	40.48	29.09
13	6	1	9	0	23.53	2	2	16	0	47.62	32.73
14					0.00					0.00	0.00
15	6	4	9	2	30.88	5	8	16	2	73.81	47.27
16	5	2	0	0	10.29	4	3	8	0	35.71	20.00
17	7	11	38	2	85.29	4	11	22	2	92.86	88.18
18	6	0	9	2	25.00	2	0	16	2	47.62	33.64
19	6	11	38	2	83.82	5	11	22	2	95.24	88.18
20	5	8	17	2	47.06	5	8	16	2	73.81	57.27
21	6	0	9	2	25.00	2	0	16	2	47.62	33.64
22	6	4	9	2	30.88	5	8	16	2	73.81	47.27
23	6	0	9	0	22.06	4	0	16	0	47.62	31.82
24	6	0	9	0	22.06	2	0	16	0	42.86	30.00
25	6	4	9	2	30.88	5	8	16	2	73.81	47.27
26	6	4	9	2	30.88	5	8	16	2	73.81	47.27
27	6	3	9	2	29.41	4	2	16	2	57.14	40.00
28	6	11	36	2	80.88	2	0	16	2	47.62	68.18
29	6	1	9	0	23.53	2	2	16	0	47.62	32.73
30	6	11	34	2	77.94	4	0	16	0	47.62	66.36
31	7	11	38	2	85.29	4	11	22	2	92.86	88.18
32	6	1	9	0	23.53	2	2	16	0	47.62	32.73
33	6	11	38	2	83.82	5	11	22	2	95.24	88.18
34					0.00					0.00	0.00
35	6	0	9	0	22.06	2	0	16	0	42.86	30.00
36	6	11	38	2	83.82	2	2	22	2	66.67	77.27





**LAMPIRAN H. JADWAL PENELITIAN**

No	Hari/Tanggal	Waktu	Kegiatan
1	Rabu/31 Januari 2018	07.00-08.30	Test di kelas X IPA 5
2	Rabu/31 Januari 2018	12.45-14.15	Test di kelas X IPA 3
3	Jumat/1 Februari 2018	09.30-11.00	Test di kelas X IPA 6
4	Kamis/8 Februari 2018	13.30-15.00	Test di kelas X IPA 2
5	Jumat/9 Februari 2018	09.30-11.00	Test di kelas X IPA 1
6	Kamis/15 Februari 2018	13.30-15.00	Wawancara dengan siswa
7	Rabu/28 Februari 2018	10.00-10.30	Wawancara dengan guru

## LAMPIRAN I. SURAT-SURAT PENELITIAN

## I1. SURAT IJIN OBSERVASI DI SMAN 3 JEMBER



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS JEMBER  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
Jalan Kalimantan Nomor 37 Kampus Bumi Tegalboto Jember 68121  
Telepon: 0331- 334988, 330738 Faks: 0331-332475  
Laman: www.fkip.unej.ac.id

Nomor 8 051/UN25.1.5/LT/2017  
Lampiran :  
Perihal : Permohonan Izin Observasi

30 NOV 2017

Yth. Kepala SMA Negeri 3 Jember  
Jember

Diberitahukan dengan hormat, bahwa mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam FKIP Universitas Jember di bawah ini.

NAMA : MARLINA PUJI RAHAYU  
NIM : 140210102018

Berkenaan dengan penyelesaian tugas akhir Skripsi mahasiswa tersebut bermaksud melaksanakan penelitian tentang aktivitas belajar di SMA Negeri 3 Jember yang Saudara pimpin.

Sehubungan dengan hal tersebut, mohon Saudara berkenan memberikan izin dan sekaligus memberikan bantuan informasi yang diperlukan.

Demikian atas perkenan dan kerjasama yang baik kami sampaikan terima kasih.

an Dekan  
Wakil Dekan I,  
  
Prof. Dr. Suratno, M. Si.  
NIP.19670625 199203 1 003

## 12. SURAT IJIN PENELITIAN DI SMAN 3 JEMBER



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS JEMBER

FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

Jalan Kalimantan Nomor 37 Kampus Bumi Tegalboto Jember 68121

Telepon: 0331- 334988, 330738 Faks: 0331-332475

Laman: www.fkin.uncj.ac.id

22 JAN 2018

Nomor 0624/UN25.1.5/LT/2018  
Lampiran :-  
Perihal : Permohonan Izin Melaksanakan Penelitian

Yth. Kepala  
Badan Kesatuan Bangsa dan Politik  
Kabupaten Jember  
Di  
Jember

Diberitahukan dengan hormat bahwa Mahasiswa Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember perihal Ijin Penelitian Mahasiswa,

Nama : Marlina Puji Rahayu  
NIM : 140210102018  
Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
Program Studi : Pendidikan Fisika  
Alamat : Jl. Nias III no. 18  
Judul Penelitian : "Identifikasi Kemampuan Menyelesaikan *Ill* dan *Well Structured Problem* Siswa SMAN 3 Jember pada Pembelajaran Fisika Pokok Bahasan Hukum Newton"

Lokasi Penelitian : SMAN 3 Jember  
Lama Penelitian : 1 Bulan

maka dengan ini kami mohon bantuan saudara untuk memberikan ijin kepada mahasiswa yang bersangkutan untuk melaksanakan kegiatan penelitian sesuai judul tersebut diatas.  
Demikian atas perhatian dan perkenannya disampaikan terimakasih

a.n Dekan  
Wakil Dekan I,



Spratno, M. Si.  
NIP.19670625 199203 1 003

## 13. SURAT IJIN PENELITIAN DARI BAKESBANGPOL



**PEMERINTAH KABUPATEN JEMBER**  
**BADAN KESATUAN BANGSA DAN POLITIK**  
 Jalan Letjen S Parman No. 89 ☒ 337853 Jember

Kepada  
 Yth. Sdr. Kepala UPT Dinas Pendidikan  
 Provinsi Jatim Wilayah Jember  
 di -  
 J E M B E R

**SURAT REKOMENDASI**

Nomor : 072/171/415/2018

Tentang

**PENELITIAN**

- Dasar : 1. Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 64 tahun 2011 tentang Pedoman Penerbitan Rekomendasi penelitian sebagaimana telah diubah dengan Peraturan Menteri Dalam Negeri nomor 7 Tahun 2014 Tentang Perubahan atas Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 64 Tahun 2011;  
 2. Peraturan Bupati Jember No. 46 Tahun 2014 tentang Pedoman Penerbitan Surat Rekomendasi Penelitian Kabupaten Jember.
- Memperhatikan : Surat Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember tanggal 22 Januari 2018 Nomor : 0624/UN25.1.5/LT/2018 perihal Permohonan Penelitian

**MEREKOMENDASIKAN**

- Nama / NIM. : Marlina Puji Rahayu / 140210102018  
 Instansi : Prodi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Jember  
 Alamat : Jl. Nias III/18 Jember  
 Keperluan : Melaksanakan Penelitian yang berjudul :  
 "Identifikasi Kemampuan Menyelesaikan *III* dan *Well Structured Problem* Siswa SMAN 3 Jember Pada Pembelajaran Fisika Pokok Bahasan Hukum Newton".  
 Lokasi : SMAN 3 Jember  
 Waktu Kegiatan : Januari s/d Pebruari 2018

Apabila tidak bertentangan dengan kewenangan dan ketentuan yang berlaku, diharapkan Saudara memberi bantuan tempat dan atau data seperlunya untuk kegiatan dimaksud.

1. Kegiatan dimaksud benar-benar untuk kepentingan Pendidikan
2. Tidak dibenarkan melakukan aktivitas politik
3. Apabila situasi dan kondisi wilayah tidak memungkinkan akan dilakukan penghentian kegiatan.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Ditetapkan di : Jember  
 Tanggal : 22-01-2018

An. KEPALA BAKESBANG DAN POLITIK  
 KABUPATEN JEMBER  
 Kabid. Bidang Strategi & Politis

ACHMAD DARYID F. B. Sos  
 Camat Tk. 1\*  
 NIP. 196807131996021001

- Tembusan :  
 Yth. Sdr. : 1. Dekan FKIP Universitas Jember;  
 2. Yang Bersangkutan.

#### 14. SURAT IJIN PENELITIAN DARI CABANG DINAS KABUPATEN JEMBER



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TIMUR  
DINAS PENDIDIKAN  
**CABANG DINAS PENDIDIKAN WILAYAH KABUPATEN JEMBER**  
Jl. Kalimantan 42, Gedung Bakorwil Lt.2 telp. (0331) 4355870, Kode Pos 68121  
email : cabangdindikjember@yahoo.com  
**J E M B E R**

#### REKOMENDASI

Nomor : 421.3/350/101.6.5/2018

Kepala Cabang Dinas Pendidikan Wilayah Kabupaten Jember, setelah mempertimbangkan:

1. Surat Keterangan atau Rekomendasi dari Kepala Badan Kesatuan Bangsa Dan Politik Kabupaten Jember, Nomor : 072/171/415/2018 tanggal 22 - 01 - 2018.

Maka pada prinsipnya kami tidak keberatan dan memberikan izin kepada :

Nama : Marlina Puji Rahayu.

Nim : 140210102018

Instansi : Prodi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Jember

Alamat : Jl. Nias 111/18 Jember

Keperluan : Melaksanakan Penelitian yang berjudul:

"Identifikasi Kemampuan Menyelesaikan 111 dan *Well Structured Problem* Siswa SMAN 3 Jember pada pembelajaran Fisika Pokok Bahasan Hukum Newton".

Lokasi : SMAN 3 Jember

Waktu kegiatan : Januari s/d Pebruari 2018.

Apabila tidak bertentangan dengan kewenangan dan ketentuan yang berlaku, diharapkan saudara memberi bantuan tempat atau data seperlunya untuk kegiatan dimaksud.

1. Kegiatan dimaksud benar-benar untuk kepentingan pendidikan
2. Tidak dibenarkan melakukan kegiatan politik
3. Apabila situasi dan kondisi tidak memungkinkan akan dilakukan penghentian kegiatan.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terimakasih.

Jember, 24 Januari 2018

Kepala Cabang Dinas Pendidikan  
Provinsi Jawa Timur  
Wilayah Kabupaten Jember



*Handwritten signature*

**DR. LUTFI ISA ANSHORI, M.M**  
Pembina Tingkat I  
NIP. 19660504 199203 1 016

## 15. SURAT KETERANGAN SELESAI PENELITIAN DI SMAN 3 JEMBER



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TIMUR  
DINAS PENDIDIKAN  
**SEKOLAH MENENGAH ATAS NEGERI 3  
JEMBER**

Jl. Basuki Rahmad No. 26 Telp/Fax : 0331-332282/0331-321131  
Website : <http://smagajember.com> Email : [smajember.3@gmail.com](mailto:smajember.3@gmail.com)  
**JEMBER** Kode Pos : 68132

SURAT KETERANGAN  
NOMOR : 421/095/101.6.5.3/2018.

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Dr. ROSYID, S.Pd, M.Si, MP.  
NIP : 19740909 200003 1 005  
Pangkat / Gol. Ruang : Pembina Tk.I / IV.b  
Jabatan : Kepala Sekolah  
Pada Sekolah : SMA Negeri 3 Jember

menerangkan dengan sebenarnya bahwa mahasiswa tersebut dibawah ini :

Nama : MARLINA PUJI RAHAYU  
NIM : 140210102018  
Jurusan : Pendidikan Matematika dan IPA  
Program studi : Pendidikan Fisika

Mahasiswa FKIP Universitas Jember telah melaksanakan Penelitian di SMAN 3 Jember pada 22 Januari s.d 28 Februari 2018 , berkaitan Tugas Akhir, tentang : " **Identifikasi Kemampuan Menyelesaikan Ill dan Well Structured Problem Siswa SMAN 3 Jember pada Pembelajaran Fisika Pokok Bahasan Hukum Newton** ".

Demikian Surat Keterangan ini dibuat dengan sebenarnya, untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.



Jember, 8 Maret 2018  
Kepala SMAN 3 Jember

Dr. ROSYID, S.Pd, M.Si, MP.  
NIP. 19740909 200003 1 005

**LAMPIRAN J. FOTO-FOTO KEGIATAN**

1. Foto saat tes kemampuan menyelesaikan masalah di X IPA 1



2. Foto saat tes kemampuan menyelesaikan masalah di X IPA 2



3. Foto saat tes kemampuan menyelesaikan masalah di X IPA 3



4. Foto saat tes kemampuan menyelesaikan masalah di X IPA 5



5. Foto saat tes kemampuan menyelesaikan masalah di X IPA 6



6. Foto saat wawancara dengan siswa



LAMPIRAN K. CONTOH LEMBAR JAWABAN SISWA

K1. Contoh jawaban benar soal nomor 1

Nama : Nanda Salsabila Ayu P.  
 Kelas : X IPA 5

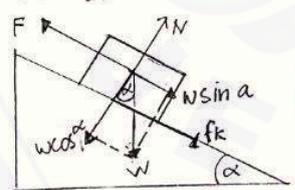
**jawaban soal nomor 1**

**a. Mengenali masalah**  
 Diketahui :  
 $m = 60 \text{ kg}$   
 $h = 1,5 \text{ m}$   
 $p = 3 \text{ m}$   
 $\mu_k = 0,56$   
 $a = 0,2 \text{ m/s}^2$

Ditanyakan = gaya yg dibutuhkan

**b. Merencanakan strategi**  
 1. Menggambar kan diagram benda bebas  
 2. Menentukan sudut antara papan dgn tanah  
 3. Mencari gaya yg dibutuhkan agar benda dapat bergerak sampai ke mobil  
 4. ...  
 5. Dst...

**c. Menerapkan strategi**  
 1. Menggambar kan diagram benda bebas



2. Menentukan sudut antara papan dgn tanah  
 $\sin^{-1} = h/p$   
 $\sin^{-1} = \frac{1,5 \text{ m}}{3}$   
 $\sin^{-1} = 0,5$   
 $\alpha = 30^\circ$

**3. Menentukan gaya yg dibutuhkan**  
 1. Menguraikan komponen gaya ke sumbu Y  
 $F_y = m \cdot a$   
 $N - W \cos \alpha = m \cdot a$   
 $N = W \cos \alpha$   
 $N = m \cdot g \cos \alpha$   
 2. Menguraikan komponen gaya ke sb x  
 $F_x = m \cdot a$   
 $F - W \sin \alpha - f_k = m \cdot a$   
 $F - W \sin \alpha - \mu_k N = m \cdot a$   
 $F - W \sin \alpha - \mu_k m \cdot g \cos \alpha = m \cdot a$   
 $F - 60 \cdot 10 \sin 30^\circ - 0,56 \cdot 60 \cdot 10 \cos 30^\circ = 60 \cdot 0,2$   
 $F - 300 - 336 \cdot \frac{1}{2} \sqrt{3} = 12$   
 $F - 300 + 288,96 = 12$   
 $F = 300 + 288,96 + 12$   
 $F = 600,96 \text{ N}$

**d. Evaluasi**  
 $\therefore F$  yang dibutuhkan oleh pekerja toko yaitu  $600,96 \text{ N}$

K2. Contoh jawaban benar soal nomor 2

**Jawaban soal nomor 2**

**a. Mengenali masalah**

Diketahui:  
 $h = 276 \text{ m}$   
 $t = 15 \text{ s}$   
 $g = 10 \text{ m/s}^2$   
 $W = 65 \text{ N}$

Ditanyakan T. kawat?  
 a. roket saat meluncur

**b. Merencanakan strategi**

1. Menggambar diagram benda bebas
2. Menentukan percepatan
3. Menentukan T kawat
4. ...
5. Dst...

**c. Menerapkan strategi**

1. Menggambar diagram benda bebas



**2. Menentukan percepatan**

$$h = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$$

$$276 \text{ m} = 0 + \frac{1}{2} a \cdot (15)^2$$

$$276 = 225 \cdot \frac{1}{2} a$$

$$276 = 112,5 a$$

$$2,45 \text{ m/s}^2 = a$$

$$m = \frac{W}{g}$$

$$W = m \cdot g \quad m = \frac{65}{10}$$

$$m = 6,5$$

**3. Menentukan T kawat**

$$\Sigma F = T - W$$

$$m \cdot a = T - 65 \text{ N}$$

$$6,5 \cdot 2,45 = T - 65$$

$$15,925 + 65 = T$$

$$80,925 \text{ N} = T$$

**d. Evaluasi**

$\therefore$  T kawat yaitu  $80,925 \text{ N}$

K3. Contoh jawaban benar soal nomor 3

**jawaban soal nomor 3**

**a. Mengenali masalah**

Diketahui :

$m = 1 \text{ kg}$

$l = 1 \text{ m}$

$v_{\text{maks}} = 0,5 \text{ m/s}$

$\theta = 10^\circ$

$g = 10 \text{ m/s}^2$

tidak ada gaya gesek di udara

Ditanyakan = kekuatan tali maksimum yg digunakan

**b. Merencanakan strategi**

1. ... Menggambar diagram benda bebas

2. ... menentukan kekuatan tali

3. ... kekuatan tali saat lampu diam

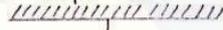
4. ... kekuatan tali saat lampu berayun harmonik

5. Dst...

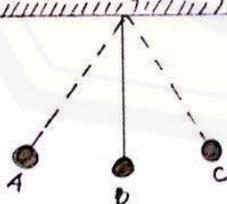
**c. Menerapkan strategi**

1. Menggambar diagram benda bebas di semua keadaan

Ⓐ saat lampu diam



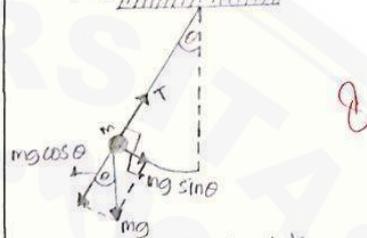
Ⓑ saat lampu berayun harmonik



Ⓐ Saat lampu bergerak diposisi titik setimbang (di titik B)



Ⓑ Saat lampu bergerak diposisi titik terjauh simpangan (di titik A, C)



2. Menentukan kekuatan tali

a) kekuatan tali saat lampu diam

$T = mg$

$T = 1 \cdot 10$

$T = 10$

b) kekuatan tali saat lampu berayun dgn sudut maksimal  $10^\circ$

1. kekuatan tali saat lampu berada di titik setimbang ( $v_{\text{maks}}$ )

$T = m g + m \frac{v^2}{r}$

$T = 1 \cdot 10 + 1 \cdot \frac{0,5^2}{1}$

$T = 10 + 0,25$

$T = 10,25 \text{ N}$

**d. Evaluasi**

∴ kekuatan maksimum yg harus dimiliki tali itu yaitu  $10,25 \text{ N}$

## K4. Contoh jawaban benar soal nomor 4

jawaban soal nomor 4

a. Mengenali masalah

Diketahui:  $v_t = 0$   
 $v_0 = 25 \text{ m/s}$   
 $t = 10 \text{ s}$   
 $g = 10 \text{ m/s}^2$   
 $m = 70 \text{ kg}$   
 $w = 500 \text{ N}$

Ditanyakan Tegangan tali /  
 sabuk pengaman (T)

b. Merencanakan strategi

1. Menggambar diagram benda bebas
2. Menentukan nilai perlambatan yg ditimbulkan
3. Menentukan tegangan tali sabuk pengaman.
4. ...
5. Dst...

c. Menerapkan strategi

a). Menggambar diagram benda bebas.



b). Menentukan nilai perlambatan yang ditimbulkan

$$v_t = v_0 - a \cdot t$$

$$0 = 25 - a \cdot 10$$

$$0 = 25 - 10a$$

$$a = \frac{25}{10}$$

$$a = 2.5$$

c. Menentukan tegangan tali / sabuk pengaman.

$$T = m \cdot a$$

$$T = 70 \cdot 2.5$$

$$T = 175 \text{ N}$$

d. Evaluasi

Jadi T, Tegangan tali / sabuk pengaman (T) = 175 N.