



**IDENTIFIKASI KEMAMPUAN PENALARAN ILMIAH
(*SCIENTIFIC REASONING*) SISWA SMA DI KABUPATEN
JEMBER PADA POKOK BAHASAN DINAMIKA**

SKRIPSI

Oleh

**Nur ' Aini
NIM 140210102006**

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



**IDENTIFIKASI KEMAMPUAN PENALARAN ILMIAH
(*SCIENTIFIC REASONING*) SISWA SMA DI KABUPATEN
JEMBER PADA POKOK BAHASAN DINAMIKA**

SKRIPSI

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

Oleh

**Nur ' Aini
NIM 140210102006**

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

PERSEMBAHAN

Dengan menyebut nama Allah yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang, dan sholawat serta salam kepada Nabi Muhammad SAW, skripsi ini saya persembahkan untuk :

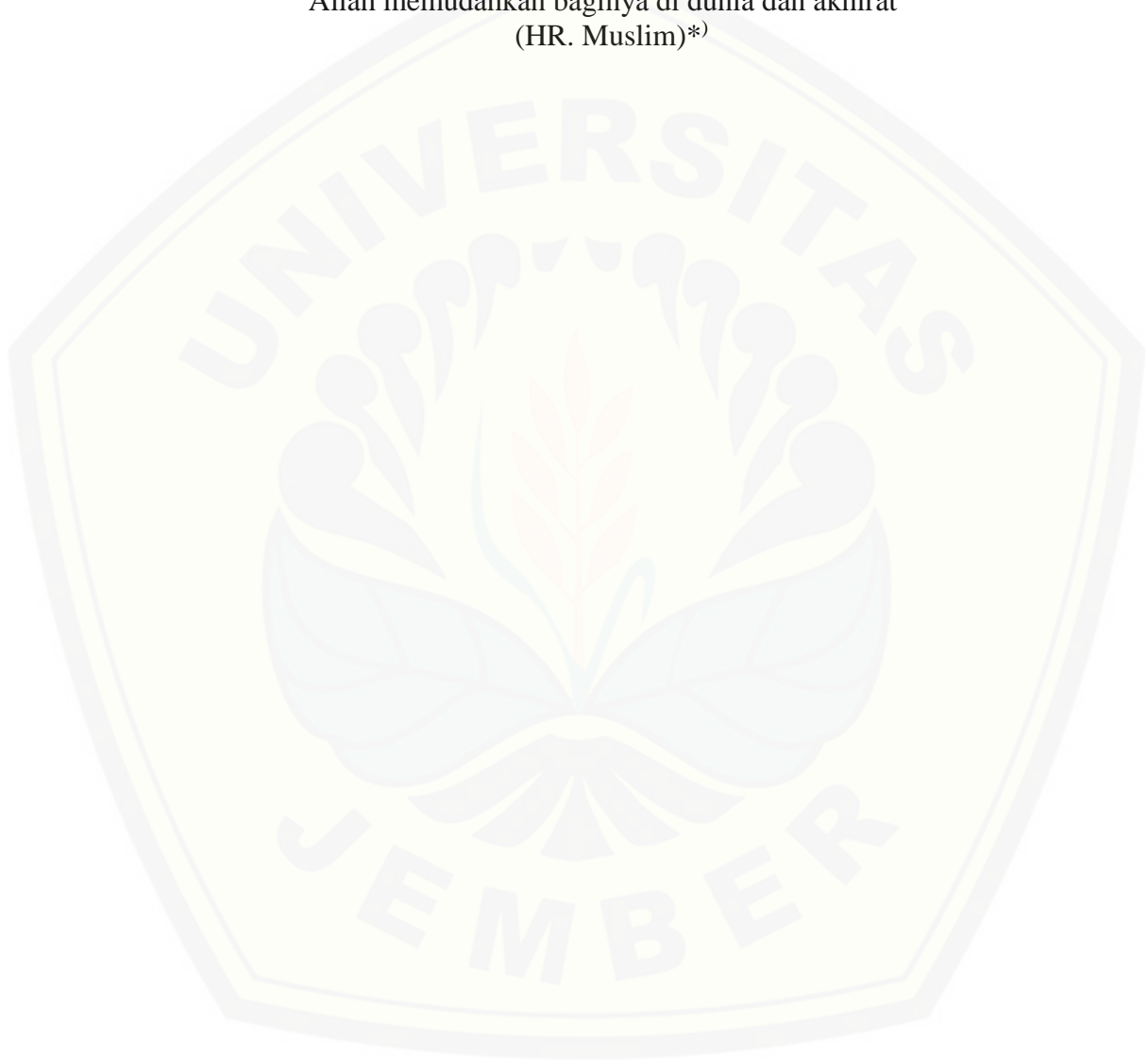
1. Ibunda Sumiatun (Almh) dan Bapak Ach. Karimun serta keluarga besar Bapak Muslan (Alm) yang telah berjuang membesarkan penulis dengan penuh kasih sayang, mendoakan penulis tiada henti, tak kenal lelah berjuang untuk kebahagiaan ananda. Terimakasih untuk doa dan dukungan penuh yang tiada akhir;
2. Semua guru sejak taman kanak kanak hingga perguruan tinggi;
3. Almamater tercinta Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

MOTTO

“Barang siapa yang memudah kesulitan seorang mu’min dari berbagai kesulitan-kesulitan dunia, Allah akan memudahkannya pada hari kiamat.

Dan siapa yang memudahkan orang yang sedang dalam kesulitan niscaya akan Allah memudahkannya baginya di dunia dan akhirat”

(HR. Muslim)*)



*) Abdul baqi, Fuad. 2012. *Terjemahan Al-Lu'lu'uwalmarjan (kumpulan hadits shahih bukhari muslim)*. Semarang: PT. Pustaka Riski Putra

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Nur ' Aini

NIM : 140210102006

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul : “Identifikasi Kemampuan Penalaran Ilmiah (*Scientific Reasoning*) Siswa SMA Di Kabupaten Jember Pada Pokok Bahasan Dinamika” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan skripsi ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

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

Jember, 3 Mei 2018

Yang menyatakan,

Nur ' Aini

NIM 140210102006

SKRIPSI

**IDENTIFIKASI KEMAMPUAN PENALARAN ILMIAH
(*SCIENTIFIC REASONING*) SISWA SMA DI KABUPATEN
JEMBER PADA POKOK BAHASAN DINAMIKA**

Oleh

Nur ' Aini

NIM 140210102006

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Drs. Subiki, M.Kes

Dosen Pembimbing Anggota : Drs. Bambang Supriadi, M.Sc

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Identifikasi Kemampuan Penalaran Ilmiah (*Scientific Reasoning*) Siswa SMA Di Kabupaten Jember Pada Pokok Bahasan Dinamika” karya Nur ‘Aini telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember pada :

hari, tanggal : Kamis, 3 Mei 2018

tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Tim Penguji

Ketua,

Sekretaris,

Drs. Subiki, M.Kes.
NIP. 19630725 199402 1 001

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

Anggota I,

Anggota II,

Drs. Sri Handono B. P., M.Si.
NIP. 19580318 198503 1 004

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

Mengesahkan
Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Jember,

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

RINGKASAN

Identifikasi Kemampuan Penalaran Ilmiah (*Scientific Reasoning*) Siswa SMA di Kabupaten Jember pada Pokok Bahasan Dinamika; Nur ‘ Aini; 140210102006; 2018; 59 halaman, Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jember.

Perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) dari waktu ke waktu semakin pesat. Arus globalisasi juga berkembang begitu hebat. Akibat dari fenomena ini muncul persaingan dalam berbagai bidang kehidupan, salah satunya pada bidang pendidikan. Guru dituntut memiliki pemahaman tentang paradigma pembelajaran abad ke-21 yang menjadi hal penting serta diterapkan sebagai kerangka pedagogis dalam proses pembelajaran. Sekolah juga harus mengimplementasikan kompetensi tidak hanya fokus pada penguasaan mata pelajaran utama, tetapi juga tentang konten akademik di tingkat yang lebih tinggi. Siswa perlu mengembangkan kompetensi penting hasil belajar abad 21 melalui berbagai jenis penalaran sesuai dengan situasi. Penalaran ilmiah memberikan kontribusi dalam keterampilan kognitif siswa. Namun, penelitian dalam hal mengidentifikasi kemampuan penalaran ilmiah terutama dalam hal ilmu fisika masih jarang.

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, penalaran ilmiah memberikan kontribusi dalam keterampilan kognitif siswa. Namun, penelitian dalam hal mengidentifikasi kemampuan penalaran ilmiah terutama dalam hal ilmu fisika masih kurang, terutama pada pokok bahasan dinamika. Hal ini mendasari peneliti untuk melakukan penelitian mengenai kemampuan penalaran ilmiah (*scientific reasoning*). Penelitian ini dilakukan agar penalaran ilmiah dapat diketahui sehingga berpotensi terhadap perkembangan kemampuan penalaran ilmiah sesuai dengan paradigma pembelajaran abad ke-21 sebagai kerangka pedagogis dalam proses pembelajaran fisika. Untuk itu rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana kemampuan penalaran ilmiah siswa SMA di Kabupaten Jember pada pokok bahasan dinamika ? Tujuan dari penelitian ini adalah mengidentifikasi

kemampuan penalaran ilmiah siswa SMA di Kabupaten Jember pada pokok bahasan dinamika.

Penelitian ini termasuk penelitian deskriptif. Subjek penelitian dalam penelitian ini adalah siswa kelas X MIPA pada tiga sekolah menengah atas yang ada di Kabupaten Jember tahun pelajaran 2017/2018 pada semester genap. Subyek penelitian ini dipilih 3 sekolah dengan tingkatan tinggi, sedang dan rendah berdasarkan tingkatan nilai rata-rata Ujian Nasional sekolah. Pemilihan SMAN 3 Jember (SMAN A), SMAN 4 Jember (SMAN B) dan SMA Negeri Plus Sukowono (SMAN C) sebagai subjek penelitian berdasarkan teknik *purposive sampling area*. Namun, subjek penelitian tersebut masih terlalu luas, sehingga dipilih masing-masing 1 kelas dari 3 sekolah. Penentuan kelas tersebut menggunakan teknik *purposive sampling area*. Sehingga jumlah subjek penelitian adalah 98 siswa yang sudah menerima materi dinamika.

Berdasarkan penelitian pada tiga sekolah di Jember dengan jumlah responden sebanyak 98 siswa yaitu di SMAN A, SMAN B dan SMAN C tahun pelajaran 2017/2018 pada semester genap. Hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase kemampuan penalaran ilmiah siswa pada indikator penalaran proporsional 47,96%, penalaran korelasi 66,33%, pengontrolan variabel 51,02%, penalaran probabiliti 24,49%, penalaran hipotesis-deduktif 73,47%, dan penalaran konservasi 21,43%. Kemampuan penalaran ilmiah paling baik yang dicapai siswa adalah pada aspek kemampuan penalaran hipotesis-deduktif dan capaian paling rendah adalah pada aspek kemampuan penalaran konservasi. Hasil penelitian tersebut memberikan dampak terhadap perencanaan, proses, dan evaluasi pembelajaran fisika selanjutnya.

PRAKATA

Puji Syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga dapat terselesaikannya skripsi dengan judul “Identifikasi Kemampuan Penalaran Ilmiah (*Scientific Reasoning*) Siswa SMA Di Kabupaten Jember Pada Pokok Bahasan Dinamika”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Strata Satu (S1) pada Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Penulis sangat menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini tidak akan terselesaikan dengan baik tanpa bantuan, bimbingan, dan petunjuk dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang besar kepada :

1. Prof. Dr. Dafik, M.Sc., Ph.D selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
2. Dr. Dwi Wahyuni, M.Kes selaku ketua jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
3. Drs. Bambang Supriadi, M.Sc selaku Kepala Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember serta dosen pembimbing anggota yang telah memberikan waktu, pikiran, dan perhatiannya dalam memberikan arahan dan saran hingga terselesaikannya skripsi ini;
4. Drs. Subiki, M.Kes selaku dosen pembimbing utama yang telah memberikan waktu, pikiran, dan perhatiannya dalam memberikan arahan dan saran hingga terselesaikannya skripsi ini;
5. Drs. Sri Handono Budi Prastowo, M.Si selaku dosen penguji utama yang telah memberi masukan untuk kesempurnaan skripsi ini;
6. Dr. Supeno, S.Pd., M.Si selaku dosen penguji anggota yang telah memberi masukan untuk kesempurnaan skripsi ini;
7. Keluarga besar SMAN 3 Jember, SMAN 4 Jember, dan SMAN Plus Sukowono yang telah membantu terlaksananya penelitian ini khususnya siswa-siswi kelas X;

8. Seluruh keluarga besar Bapak Muslan (Alm) dan Ibu Toyarni yang selalu memberi doa dan dukungan semangat kepada penulis;
9. Saudara terdekat (Eka Pebriana N., Moh. Imron Oktora S, Moh. Iqbal Deka R, Aulia Dwi R) yang senantiasa memberi semangat dan menemani penulis saat senang maupun sedih hingga saat ini;
10. Sahabat (Nurhasanah, Puji Rahayu, Nata Amalia, Hidayah Zuliana, Khofifatul R., Siti Afika R., Dian Pratiwi, Tri Wahyuni P., Siti Dewi M., Arina Warda) yang telah mendukung dan memberi semangat dalam penelitian skripsi ini.
11. Teman-teman seperjuangan Pendidikan Fisika 2014 yang telah memberi warna dalam 4 tahun ini;

Skripsi ini telah disusun dengan optimal, namun tidak ada kata sempurna dalam penelitian. Oleh karena itu penulis mengharapkan masukan yang membangun dari semua pihak. Semoga skripsi ini berguna bagi pihak yang memanfaatkannya. Atas perhatian dan dukungannya, penulis mengucapkan terima kasih.

Jember, Mei 2018

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN PEMBIMBINGAN.....	v
HALAMAN PENGESAHAN.....	vi
RINGKASAN	vii
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	5
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Manfaat Penelitian	5
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Pembelajaran Fisika	6
2.2 Kemampuan Penalaran Ilmiah (<i>Scientific Reasoning</i>)..	7
2.3 Pokok Bahasan Dinamika	13
2.3.1 Hukum I Newton	13
2.3.2 Hukum II Newton	14
2.3.3 Hukum III Newton.....	15
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN.....	16
3.1 Jenis Penelitian	16
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	16
3.3 Subjek Penelitian.....	17

3.4 Definisi Operasional	17
3.5 Prosedur Penelitian	18
3.6 Instrumen Penelitian	20
3.7 Metode Pengumpulan Data	21
3.8 Teknik Analisis Data	22
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	24
4.1 Pelaksanaan Penelitian	24
4.2 Hasil Penelitian	25
4.2.1 Hasil Analisis Data Kemampuan Penalaran Ilmiah di SMAN A	25
4.2.2 Hasil Analisis Data Kemampuan Penalaran Ilmiah di SMAN B	27
4.2.3 Hasil Analisis Data Kemampuan Penalaran Ilmiah di SMAN C	28
4.2.4 Rekapitulasi Data Kemampuan Penalaran Ilmiah di Kabupaten Jember	29
4.3 Pembahasan	30
4.3.1 Identifikasi Kemampuan Penalaran Ilmiah di SMAN A	31
4.3.2 Identifikasi Kemampuan Penalaran Ilmiah di SMAN B	37
4.3.3 Identifikasi Kemampuan Penalaran Ilmiah di SMAN C	43
4.3.4 Identifikasi Kemampuan Penalaran Ilmiah di Kabupaten Jember	49
BAB 5. PENUTUP	54
5.1 Kesimpulan	54
5.2 Saran	54
DAFTAR PUSTAKA	56
LAMPIRAN	60

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Indikator Penalaran Ilmiah (<i>Scientific Reasoning</i>)	12
Tabel 3.1 Teknik Scoring Jawaban Penalaran	23
Tabel 4.1 Jadwal Pelaksanaan Penelitian Tes Kemampuan Penalaran Ilmiah	24
Tabel 4.2 Hasil Tes Kemampuan Penalaran Ilmiah Siswa SMAN A	26
Tabel 4.3 Hasil Tes Kemampuan Penalaran Ilmiah Siswa SMAN B	27
Tabel 4.4 Hasil Tes Kemampuan Penalaran Ilmiah Siswa SMAN C	28
Tabel 4.5 Rekapitulasi Kemampuan Penalaran Ilmiah Siswa	30

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 3.1 Bagan Alur Prosedur Penelitian	20
Gambar 4.1 Grafik Persentase Tingkatan Kemampuan Penalaran Ilmiah Siswa SMAN A.....	26
Gambar 4.2 Grafik Persentase Tingkatan Kemampuan Penalaran Ilmiah Siswa SMAN B.....	28
Gambar 4.3 Grafik Persentase Tingkatan Kemampuan Ilmiah Siswa SMAN C	29
Gambar 4.4 Persentase Kemampuan Penalaran Ilmiah Siswa SMA	31

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A. Matrik Penelitian	60
Lampiran B. Silabus	62
Lampiran C. Kisi-Kisi Soal	64
Lampiran D. Petunjuk Test Penalaran Ilmiah	74
Lampiran E. Soal Test Penalaran	75
Lampiran F. Lembar Jawaban	82
Lampiran G. Data Analisis Test Penalaran SMAN A.....	83
Lampiran H. Data Analisis Test Penalaran SMAN B	86
Lampiran I. Data Analisis Test Penalaran SMAN C	89
Lampiran J. Lembar Jawaban Siswa	92
Lampiran K. Foto Pelaksanaan Penelitian	101
Lampiran L. Surat Penelitian Test Penalaran SMAN A	104
Lampiran M. Surat Penelitian Test Penalaran SMAN B	106
Lampiran N. Surat Penelitian Test Penalaran SMAN C	108

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) dari waktu ke waktu semakin pesat. Arus globalisasi juga berkembang begitu hebat. Akibat dari fenomena ini muncul persaingan dalam berbagai bidang kehidupan, salah satunya pada bidang pendidikan. Guru dituntut memiliki pemahaman tentang paradigma pembelajaran abad ke-21 yang menjadi hal penting serta diterapkan sebagai kerangka pedagogis dalam proses pembelajaran. Sekolah juga harus mengimplementasikan kompetensi tidak hanya fokus pada penguasaan mata pelajaran utama, tetapi juga tentang konten akademik di tingkat yang lebih tinggi. Siswa perlu mengembangkan kompetensi penting hasil belajar abad 21 melalui berbagai jenis penalaran sesuai dengan situasi.

Ilmu fisika sebagai salah satu mata pelajaran pada setiap jenjang pendidikan, baik jenjang pendidikan formal maupun jenjang pendidikan non formal dipandang memegang peranan yang sangat penting untuk mencapai tujuan pendidikan. Hal itu disebabkan ilmu fisika merupakan suatu sarana berpikir logis, berpikir abstrak, generalisasi, analitik, dan sistematis, sehingga tipe belajar apapun yang digunakan dalam belajar ilmu fisika selalu berhadapan dengan simbol-simbol dalam struktur fisika serta konsep-konsep yang terkandung di balik simbol-simbol. Hal tersebut sangat penting dimiliki dalam membantu memanipulasi aturan-aturan yang beroperasi dalam struktur fisika. Fisika mengandung makna pengajuan pertanyaan, pencarian jawaban, pemahaman jawaban baik tentang gejala maupun tentang karakteristik alam sekitar melalui cara-cara yang sistematis. Fisika membantu siswa untuk memahami diri, lingkungan, dan alam melalui pemahamannya dengan berfikir logis, analitis, rasional, dan kritis ketika menyelesaikan masalah (Depdiknas, 2002:5-7).

Menurut Erlina *et al* (2016), fisika merupakan ilmu pengetahuan dasar yang berhubungan dengan perilaku dan struktur benda. Fisika bertujuan untuk mengembangkan kemampuan berpikir analisis induktif dan deduktif dengan

menggunakan konsep dan prinsip fisika. Mata pelajaran fisika berhubungan erat dengan berbagai gejala alam dalam kehidupan sehari-hari dan ditujukan untuk mengembangkan keterampilan bernalar, berpikir analitik, induktif dan deduktif menggunakan konsep dan prinsip fisika. Dapat disimpulkan bahwa keterampilan penalaran ilmiah melibatkan kemampuan berpikir analisis induktif dan deduktif dengan menggunakan konsep dan prinsip fisika.

Hal ini mengharuskan tugas bidang pendidikan, bukan hanya terbatas pada penyampaian pengetahuan, melainkan memupuk pengertian, membimbing siswa belajar sendiri dan lebih mengarahkan untuk mendapatkan sendiri konsep-konsep ilmu yang dipelajari. Melalui pembelajaran fisika, siswa di harapkan dapat mengembangkan kemampuan bernalar (*reasoning abilities*) dalam berpikir analisis induktif dan deduktif dengan menggunakan konsep dan prinsip fisika untuk menjelaskan berbagai peristiwa alam dan menyelesaikan masalah baik secara kualitatif maupun kuantitatif. Penalaran ilmiah merupakan salah satu keterampilan abad 21 yang diharapkan dapat diajarkan di kelas sains sebagai upaya mempersiapkan siswa agar mereka berhasil dalam menghadapi tantangan globalisasi.

Selain itu, perubahan paradigma pendidikan abad 21 mengharuskan suatu desain pembelajaran yang bersifat *student center* sehingga guru harus mengetahui bagaimana sifat siswanya dan mengetahui cara atau pendekatan yang tepat dalam melatih kemampuan yang menjadi tujuan dalam pendidikan saat ini. Dengan mengetahui bagaimana kemampuan siswa maka guru akan dapat melakukan suatu pembelajaran yang efektif dan menarik. Salah satu kemampuan yang diperlukan dalam pembelajaran adalah tahap perkembangan siswa. Tahap perkembangan ini dapat dijelaskan melalui kemampuan penalaran ilmiah (O'Donnell, 2011). Dengan mengetahui profil kemampuan penalaran ilmiah ini, guru akan mudah menentukan pendekatan dan cara mengajar yang tepat.

Kemampuan penalaran ilmiah (*scientific reasoning*) merupakan kemampuan dalam menyimpulkan berdasarkan bukti-bukti yang ada. Penalaran adalah proses mendeskripsikan kesimpulan dari bukti (Stainberg dan Cormier, 2013). Penalaran ilmiah berhubungan dengan kemampuan yang digunakan saat

praktik ilmiah dan berhubungan dengan pengumpulan serta analisis bukti (Koenigh *et al*, 2012). Kemampuan penalaran ilmiah pada *Lawson Classroom Test of Scientific Reasoning* (LCTSR) mencakup enam hal yaitu penalaran konversi, penalaran proporsional, pengontrolan variabel, penalaran probabilistik, penalaran korelasi, dan penalaran hipotesis deduktif (Piraksa *et al*, 2013).

Bao (2009) menyatakan bahwa penalaran ilmiah merepresentasikan kemampuan untuk mengeksplor masalah secara sistematis, memformulasikan, mengujicobakan hipotesis, mengontrol variabel dan mengevaluasi hasil eksperimen atau percobaan. Kemampuan ini didefinisikan sebagai kumpulan keterampilan bernalar dasar yang umum digunakan oleh siswa untuk menyelesaikan kegiatan penyelidikan ilmiah. Selain itu kemampuan penalaran ilmiah menjadi penting diketahui karena merepresentasikan kumpulan keterampilan dan kemampuan yang dibutuhkan untuk menyelesaikan masalah pada proses penyelidikan sains (Han, 2013). Hal ini ditunjukkan dalam penelitian yang dilakukan oleh Shayer dan Adey, salah satu hasilnya menyimpulkan bahwa kemampuan penalaran ilmiah mempunyai korelasi terhadap hasil belajar konten sains (Shayer dan Adey, 1993).

Kemampuan penalaran ilmiah (*scientific reasoning*) juga menjadi bagian penting dalam proses pembelajaran untuk mengantar siswa menuju masa depannya. Menurut Wegerif (2002), kemampuan bernalar merupakan bekal bagi siswa untuk memberikan alasan pada opini, tindakan untuk menarik kesimpulan, membuat keputusan, dan menggunakan bahasa yang tepat dalam menjelaskan setiap pemikiran dari alasan atau fakta. Lai dan Viering (2012) mengemukakan bahwa pembelajaran di sekolah hendaknya mengembangkan kemampuan penalaran ilmiah yang membantu generasi muda menghadapi permasalahan dalam dunia nyata untuk berpikir dan menalar yang sesungguhnya.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan Nehru dan Syarkowi (2017) hasil penelitian menemukan bahwa persentase kemampuan penalaran *Conservation thinking* 41%, *proportional thinking* 8%, *control of variable* 11%, *probabilistic thinking* 12%, *correlational thinking* 19%, dan *hypothetivo-deductive reasoning* 13%. Berdasarkan hasil penelitian Purwati (2016) hasil penelitian menunjukkan rata-rata nilai penalaran ilmiah dan pemahaman konsep berturut-turut adalah

58,87 dan 60,94, kemudian koefisien *pearson correlation* sebesar 0,538. Berdasarkan hasil penelitian Pipbiyanti *et al* (2016) level penalaran ilmiah siswa dapat diidentifikasi sebanyak 13,3% siswa kelas XI termasuk dalam level *empirical inductive* (EI) dan 20% siswa pada level *hypothetical deductive* (HD). Sebagian besar siswa masuk dalam level transisi serta siswa belum mampu dalam kategori penalaran *conservation of volume, propotional reasoning, dan control of variabel*.

Pada kenyataannya, berdasarkan nilai Ujian Nasional (UN) beberapa SMA di Kabupaten Jember pada mata pelajaran fisika mayoritas nilai rata-rata Ujian Nasional (UN) mengalami penurunan dari tahun sebelumnya (Puspendik, 2017). Hal ini didukung dengan hasil observasi dengan tiga guru SMA di Jember pada nilai fisika semester ganjil di sebagian besar siswa masih mendapat nilai dibawah KKM khususnya pada materi dinamika. Rata-rata lebih dari 50% seluruh siswa kelas X MIPA yang tuntas KKM dalam hasil ulangan harian. Serta dalam mengerjakan soal, siswa masih terpaku pada penyelesaian soal-soal yang berkaitan dengan perhitungan sehingga kesulitan dalam menyelesaikan soal-soal yang berkaitan dengan konsep-konsep pada materi fisika yang menuntut siswa untuk berpikir bernalar. Karena alasan tersebut, kemampuan penalaran ilmiah seharusnya dilatihkan dan dimasukkan dalam proses pembelajaran fisika. Penalaran ilmiah memberikan kontribusi dalam keterampilan kognitif siswa. Namun, penelitian dalam hal mengidentifikasi kemampuan penalaran ilmiah terutama dalam hal ilmu fisika masih jarang. Hal ini mendasari peneliti untuk melakukan penelitian mengenai kemampuan penalaran ilmiah (*scientific reasoning*). Penelitian ini dilakukan agar penalaran ilmiah dapat diketahui sehingga berpotensi terhadap perkembangan kemampuan penalaran ilmiah sesuai dengan paradigma pembelajaran abad ke-21 sebagai kerangka pedagogis dalam proses pembelajaran fisika.

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, maka peneliti mengajukan penelitian dengan berjudul ” **Identifikasi Kemampuan Penalaran Ilmiah (*Scientific Reasoning*) Siswa SMA di Kabupaten Jember pada Pokok Bahasan Dinamika.**”

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan di atas, maka rumusan masalah penelitian ini yakni bagaimanakah kemampuan penalaran ilmiah (*scientific reasoning*) siswa SMA di Kabupaten Jember pada pokok bahasan dinamika?

1.3 Tujuan Penelitian

Sesuai dengan rumusan masalah dan latar belakang di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi kemampuan penalaran ilmiah (*scientific reasoning*) siswa SMA di Kabupaten Jember pada pokok bahasan dinamika.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah :

- a. Bagi siswa, untuk membantu dalam mengetahui deskripsi tingkat kemampuan penalaran ilmiah (*scientific reasoning*) yang dimiliki sehingga dapat memotivasi untuk meningkatkan kemampuan penalaran ilmiah (*scientific reasoning*).
- b. Bagi guru fisika, sebagai acuan dan pertimbangan dalam meningkatkan kemampuan penalaran ilmiah (*scientific reasoning*) siswa pada pembelajaran fisika.
- c. Bagi lembaga tempat penelitian dapat digunakan sebagai bahan informasi bagi guru-guru lain yang ingin berinovasi dalam pembelajaran.
- d. Bagi peneliti lain, hasil penelitian dapat dijadikan sebagai referensi dalam menambah pengetahuan dan memungkinkan untuk dikembangkan oleh peneliti lain.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pembelajaran Fisika

Pembelajaran adalah suatu kombinasi yang tersusun meliputi unsur-unsur manusiawi, material, fasilitas, perlengkapan, dan prosedur yang saling mempengaruhi untuk mencapai tujuan pembelajaran (Hamalik, 2011 : 57). Pembelajaran dapat diartikan sebagai proses belajar mengajar yang di dalamnya mempelajari alam dan kejadian-kejadian alam. Pembelajaran menyangkut ilmu pengetahuan yang berupa hukum, teori, prinsip serta penerapannya (Bektiarso, 2004). Menurut UU Sisdiknas No. 20 tahun 2003 “pembelajaran adalah proses interaksi siswa dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar”. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa pembelajaran merupakan suatu proses belajar mengajar yang melibatkan aspek yang berhubungan dengan belajar agar dapat mencapai tujuan tertentu. Tujuan tersebut adalah keberhasilan siswa dalam belajar dalam rangka pendidikan baik dalam suatu mata pelajaran maupun pendidikan pada umumnya.

Fisika merupakan ilmu dasar dalam perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang didalamnya melibatkan gambaran mental atau kemampuan imajinasi yang kuat (Rahmad dan Dewi, 2007). Fisika adalah ilmu pengetahuan yang paling mendasar yang menghubungkan dengan perilaku dan struktur suatu benda yang mempelajari keteraturan dalam pengamatan manusia pada alam sekitarnya (Giancoli, 2001). Menurut Young dan Freedman (2002:1), fisika merupakan ilmu pengetahuan yang paling dasar dari ilmu pengetahuan dan ilmu fisika mempelajari peristiwa, perubahan yang terjadi di alam semesta yang dibangun dari konsep, hukum, teori serta aplikasinya. Pada hakikatnya fisika merupakan suatu produk (konsep, prinsip, teori dan hukum) yang diperoleh melalui proses ilmiah yakni proses yang dilakukan dengan metode ilmiah (mengamati, mengidentifikasi masalah, merumuskan hipotesis, merancang, melaksanakan eksperimen dan menganalisis).

Fisika merupakan ilmu pengetahuan dasar yang berhubungan dengan perilaku dan struktur benda. Fisika bertujuan untuk mengembangkan kemampuan berpikir analisis induktif dan deduktif dengan menggunakan konsep dan prinsip fisika. Mata pelajaran fisika berhubungan erat dengan berbagai gejala alam dalam kehidupan sehari-hari dan ditujukan untuk mengembangkan keterampilan bernalar, berpikir analitik, induktif dan deduktif menggunakan konsep dan prinsip fisika. Dapat disimpulkan bahwa keterampilan penalaran ilmiah melibatkan kemampuan berpikir analisis induktif dan deduktif dengan menggunakan konsep dan prinsip fisika (Erlina *et al*, 2016).

Berdasarkan uraian di atas, maka pembelajaran fisika dapat diartikan sebagai proses belajar mengajar yang mempelajari gejala-gejala alam dan tersusun secara sistematis, sehingga dapat memperoleh pengetahuan, keterampilan dan sikap sebagai tujuan dari proses pembelajaran. Kemampuan melakukan proses misalnya: pengukuran, percobaan, bernalar, diskusi, sikap ilmiah dan masalah-masalah sains (Bektiarso, 2004: 11). Pembelajaran fisika juga diharapkan dapat membantu siswa untuk memahami diri, lingkungan dan alam serta mendemonstrasikan pemahamannya ketika menyelesaikan masalah.

2.2 Kemampuan Penalaran Ilmiah (*Scientific Reasoning*)

Penalaran merupakan proses menarik kesimpulan dari prinsip-prinsip dan bukti untuk membuat kesimpulan baru atau mengevaluasi kesimpulan yang diajukan (Lee dan She, 2010). Santoso (1994:2-3) mengemukakan bahwa penalaran merupakan suatu proses berpikir dalam menarik suatu kesimpulan yang berupa pengetahuan. Manusia pada hakekatnya merupakan makhluk yang berpikir, merasa, bersikap dan bertindak. Sikap dan tindakannya bersumber pada pengetahuan yang didapatkan lewat kegiatan merasa atau berpikir.

Manusia mampu menalar artinya secara logis dan analitik, karena kemampuan bernalarnya serta mampu mengkomunikasikan hasil pemikirannya yang abstrak, maka manusia bukan saja mempunyai pengetahuan melainkan juga mampu mengembangkannya. Penalaran menghasilkan pengetahuan yang dikaitkan dengan kegiatan berpikir dan bukan dengan perasaan. Meskipun

demikian patut kita sadari bahwa tidak semua kegiatan berpikir menyadarkan diri pada penalaran. Jadi penalaran merupakan kegiatan berpikir yang mempunyai ciri-ciri tertentu dalam menemukan kebenaran (Santoso,1994).

Berikut adalah ciri-ciri penalaran :

- a. Adanya suatu pola berpikir yang secara luas disebut logika. Dapat dikatakan bahwa tiap bentuk penalaran mempunyai logikanya tersendiri, atau dapat juga disimpulkan bahwa kegiatan penalaran merupakan sesuatu proses berpikir logis, dengan berpikir logis diartikan sebagai suatu kegiatan berpikir menurut suatu pola tertentu atau menurut logika tertentu.
- b. Proses berpikirnya bersifat analitik, penalaran merupakan suatu kegiatan berpikir yang menyadarkan diri kepada suatu analisis tersebut adalah logika penalaran yang bersangkutan artinya penalaran ilmiah merupakan suatu kegiatan analisis yang mempergunakan logika ilmiah dan demikian juga penalaran lainnya yang mempergunakan logikanya sendiri pula (Santoso,1994).

Penalaran ilmiah (*scientific reasoning*) merupakan kegiatan analisis menggunakan logika ilmiah maupun logikanya sendiri yang berperan menunjang antara lain dalam berpikir kritis, kemampuan memecahkan masalah maupun dalam melakukan peyelidikan ilmiah. Manusia mampu menalar jika dia mampu berpikir secara logis dan analitis dalam menganalisis untuk memecahkan persoalan-persoalan secara ilmiah. Menurut Arends (2012), penalaran ilmiah merupakan kemampuan dan keterampilan yang diperlukan untuk keberhasilan membangun penyelidikan ilmiah. Kemampuan ini sangat mempengaruhi bagaimana siswa dapat mendesain penyelidikan atau eksperimen. Sementara, Han (2013) menyatakan bahwa pembelajaran yang membangun penalaran ilmiah sangat ditekankan dalam pendidikan sains, karena sangat mendukung pada keberhasilan pembelajaran sains. Memiliki penalaran ilmiah yang baik memberikan dampak yang positif pada hasil pembelajaran (Shayer dan Adey, 1994). Selain itu, menurut Weld *et al.* (2011) mengemukakan bahwa penalaran ilmiah sebagai kemampuan untuk menentukan pertanyaan sains, merencanakan cara untuk menjawab pertanyaan, menganalisis data, dan menginterpretasikan hasil.

Berdasarkan perspektif literasi sains Giere *et al.* (2006), penalaran ilmiah adalah keterampilan kognitif yang diperlukan untuk memahami dan mengevaluasi informasi ilmiah, yang sering melibatkan pemahaman dan mengevaluasi teoritis, hipotesis statistik, dan kausal. Dari sudut pandang penelitian Zimmerman (2005), penalaran ilmiah didefinisikan secara luas, termasuk keterampilan berfikir dan bernalar yang melibatkan penyelidikan, eksperimen, evaluasi bukti, inferensi, dan argumentasi. Aktifitas tersebut mendukung pembentukan dan modifikasi konsep dan teori tentang pengetahuan alam dan sosial.

Dari perspektif yang lebih operasional, penalaran ilmiah yaitu seperangkat keterampilan penalaran dasar yang diperlukan bagi siswa untuk melakukan penyelidikan ilmiah, yang meliputi mengeksplorasi masalah, merumuskan dan menguji hipotesis, memanipulasi dan mengisolasi variabel, mengamati dan mengevaluasi konsekuensi. Uji Lawson menyediakan titik awal yang solid untuk menilai keterampilan penalaran ilmiah. Kemampuan penalaran ilmiah dapat dinilai dengan suatu tes yang dikenal dengan The Lawson Test of Scientific Reasoning (LCTSR). Tes pilihan ganda yang berjumlah 24 soal ini mendefinisikan penalaran ilmiah yang meliputi : (1) Penalaran konservasi (*conservation reasoning*), (2) Penalaran proporsional (*proportional reasoning*), (3) Pengontrolan variabel (*control of variables*), (4) Penalaran probabilistik (*probability reasoning*), (5) Penalaran korelasi (*correlation reasoning*), (6) Penalaran hipotesis-deduktif (*hypothetical-deductive reasoning*) (Lawson, 2000). Berikut adalah penjelasan dari keenam indikator penalaran ilmiah (*scientific reasoning*) :

(1) Penalaran konservasi (*conservation reasoning*)

Penalaran konservasi merupakan pengetahuan yang relevan dengan masalah mengenai apa yang akan terjadi, sehingga mempengaruhi orang untuk memecahkan masalah (Stavy, 2014). Penalaran konservasi adalah kemampuan untuk mempertahankan pengetahuan bahwa meskipun tampilan objek berubah, tetapi sifat tertentu dari suatu objek tetap sama (Koenigh *et al.*, 2012). Berdasarkan pendapat tersebut maka, penalaran konservasi adalah kemampuan penalaran dimana untuk memahami bahwa sesuatu tetap sama jumlahnya meskipun tampilannya berubah.

(2) Penalaran proportional (*proportional reasoning*)

Menurut Piaget (Tawil, 2006) mendefinisikan penalaran proporsional sebagai suatu struktur kualitatif yang memungkinkan pemahaman sistem-sistem fisik kompleks yang mengandung banyak faktor. Sebagai contoh pemahaman sistem fisik kompleks adalah pemahaman yang berkaitan dengan proporsional dan ratio. Anak yang mampu menalar proporsional dapat mengembangkan hubungan proporsional antara berat dan volume, mentransfer penalaran proporsional dari dua dimensi ke tiga dimensi, menggunakan penalaran proporsional untuk menaksir ukuran suatu proporsional suatu populasi yang tidak diketahui.

Berdasarkan pendapat di atas, maka siswa yang telah tergolong tahap operasional formal akan dapat memahami dan menjawab dengan benar soal-soal yang berkaitan dengan masalah proposisi dan rasio, yang meskipun mereka belum pernah diajar tentang hal itu. Dengan kata lain dapat dinyatakan bahwa siswa yang telah memasuki operasi formal akan mempunyai kemampuan penalaran proporsional.

(3) Pengontrolan variabel (*control of variables*)

Perkembangan kemampuan pengontrolan variabel merupakan indeks perkembangan intelektual. Menurut Inhelder & Piaget (Bredderman, 1973) siswa dapat menetapkan dan mengontrol variabel-variabel tertentu dari satu masalah. Kemampuan mengontrol variabel merupakan salah satu ciri penalaran formal. Siswa menyadari bahwa pada saat melakukan eksperimen harus dapat mengontrol seluruh faktor yang dapat mempengaruhi variabel responden, hanya mengubah satu variabel pada suatu saat sebagai variabel manipulasi untuk mengetahui bagaimana pengaruh variabel manipulasi itu terhadap variabel respon.

Dengan demikian siswa yang tergolong dalam operasi formal, pada saat melakukan eksperimen harus dapat mengontrol seluruh variabel yang dapat mempengaruhi variabel respon dan hanya mengubah satu variabel pada saat sebagai variabel manipulasi untuk mengetahui bagaimana pengaruh variabel manipulasi terhadap variabel respon.

(4) Penalaran probabilistik (*probability reasoning*)

Penalaran probabilistik terjadi pada saat seorang menggunakan informasi untuk memutuskan apakah kesimpulan berkemungkinan benar atau berkemungkinan tidak benar. Perkembangan penalaran ini dimulai dari perkembangan ide peluang (Tawil, 2006). Dengan demikian konsep probabilistik harus sepenuhnya dikuasai oleh siswa yang telah berada pada tahap operasional, yang ditandai dengan dapatnya membedakan hal-hal yang pasti terjadi dan hal-hal yang memiliki kemungkinan terjadi dari perhitungan peluang.

(5) Penalaran korelasi (*correlation reasoning*)

Penalaran korelasional didefinisikan sebagai pola berpikir yang digunakan seorang anak untuk menentukan kuatnya hubungan timbal-balik atau hubungan terbalik antara variabel. Penalaran korelasional adalah penalaran yang digunakan untuk mengidentifikasi dan menentukan sejauh mana hubungan antar variabel (Lawson, 2004).

Dengan demikian seseorang yang tergolong dalam operasi formal akan dapat mengidentifikasi apakah terdapat hubungan antara variabel yang ditinjau dengan variabel lainnya. Penalaran korelasional melibatkan pengidentifikasian dan pengverifikasian hubungan antara variabel.

(6) Penalaran hipotesis-deduktif (*hypothetical-deductive reasoning*)

Penalaran ilmiah didefinisikan sebagai proses hipotesis-deduktif yang terdiri dari pengamatan terhadap fenomena yang terjadi kemudian membuat hipotesis dan mengujinya melalui sebuah percobaan (Lawson, 2004). Hipotesis keterampilan penalaran deduktif digunakan dalam menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari yang telah menjadi bagian kemampuan yang bersifat otomatis (Erlina *et al.*, 2016). Berdasarkan uraian tersebut dapat disimpulkan bahwa penalaran ilmiah melibatkan kegiatan menghasilkan, menguji dan merevisi hipotesis serta membantu pengambilan keputusan dalam penyelesaian masalah.

Adapun indikator-indikator penalaran ilmiah (*Scientific Reasoning*) disajikan pada tabel 2.1 sebagai berikut:

Tabel 2.1 Indikator Penalaran Ilmiah (*Scientific Reasoning*)

No.	Indikator Scientific Reasoning	Penjelasan
1.	Penalaran konservasi (<i>conservation reasoning</i>)	Kemampuan untuk mempertahankan pengetahuan bahwa meskipun tampilan objek berubah, tapi sifat tertentu dari suatu objek tetap sama
2.	Penalaran proporsional (<i>proportional reasoning</i>)	Kemampuan dalam menentukan dan membandingkan ratio. Berpikir proporsional dapat dikonseptualkan dengan cara menentukan variabel luas sebagai masalah perbandingan dengan variabel intensif
3.	Pengontrolan variabel (<i>control of variables</i>)	Pengontrolan variabel meliputi pengendalian variabel dependen dan independen yang berpengaruh dengan uji hipotesis
4.	Penalaran probabilistik (<i>probability reasoning</i>)	Kemampuan dimana berpikir probabilistik menghasilkan hasil tertentu ketika diulang dalam keadaan yang sama dalam konteks yang lebih besar
5.	Penalaran korelasi (<i>correlation reasoning</i>)	Kemampuan dalam menentukan apakah dua variabel atau dua kejadian saling berhubungan atau tidak. Penalaran korelasi ini untuk menentukan hubungan timbal balik antar variabel
6.	Penalaran hipotesis-deduktif (<i>hypothetical-deductive reasoning</i>)	Penalaran hipotesis yaitu penalaran untuk menguji hipotesis dan penalaran deduktif adalah penalaran untuk menarik kesimpulan. Jadi penalaran hipotesis-deduktif sebagai karakteristik dari proses penalaran yang menghasilkan pengembangan dan pengorganisasian solusi yang mungkin untuk mengatasi masalah

(Sumber : Koenigh *et al.*,2012)

Lawson Classroom Test of Scientific Reasoning (LCTSR) merupakan instrumen penilaian yang banyak digunakan untuk menyelidiki kemampuan penalaran ilmiah siswa (Lee dan She, 2010). Hasil penelitian menunjukkan bahwa tes ini adalah dioptimalkan untuk menilai siswa SMA. The Lawson pertama kali dikembangkan pada tahun 1978 dan direvisi pada tahun 2000 yang terdiri dari 12 pertanyaan bertingkat sehingga total seluruh pertanyaan terdiri dari 24 item. Setiap pertanyaan memiliki pertanyaan lapis kedua yang dirancang untuk mengukur

secara mendalam proses pemahaman ilmiah siswa. 12 item tes tersebut masing-masing berisi dua tingkatan yaitu tingkat pertama mengharuskan siswa untuk memilih jawaban, dan tingkat kedua menuntut siswa untuk menggunakan pemikiran atas jawaban tersebut. Siswa yang mendapat skor 0-2 diklasifikasikan pada tingkat yang lebih rendah secara umum berhubungan dengan tingkat *pre-concrete operational* Piaget. Skor 3-4 diklasifikasikan pada tingkat yang lebih rendah secara umum berhubungan dengan tingkat *post-concrete operational* Piaget. Skor 5-8 diklasifikasikan sebagai seseorang yang berada tingkat transisi dan mereka yang mencapai skor 9-12 diklasifikasikan sebagai tingkat yang lebih tinggi yang sesuai umumnya untuk tahap operasional formal Piaget (Lawson 1978).

2.3 Pokok Bahasan Dinamika

Cabang dari ilmu mekanika yang meninjau gerak partikel dengan meninjau penyebab geraknya dikenal sebagai dinamika. Dalam materi, ini akan membahas konsep-konsep yang menghubungkan kondisi gerak benda dengan keadaan-keadaan luar yang menyebabkan perubahan keadaan gerak benda (Satriawan, 2007:29). Pembelajaran mengenai hubungan antara gerakan suatu benda dan penyebab terjadinya gerakan itu disebut dinamika. Dinamika pada dasarnya merupakan analisis hubungan antara gaya dan perubahan gerak suatu benda. Prinsip-prinsip dinamika ini dikemas dalam tiga pernyataan yang dinamakan Hukum Newton. Hukum-hukum ini pertama kali dikumandangkan oleh Sir Issac Newton (1642-1727) meskipun pernah dinyatakan secara tidak langsung sebelumnya oleh Galileo (Alonso dan Finn, 1994:110).

2.3.1 Hukum I Newton

Kecenderungan sebuah benda untuk mempertahankan keadaan diamnya, atau kecepatannya seragamnya, disebut inersia (kelembaman). Oleh sebab itu, Hukum I Newton sering disebut juga hukum kelembaman (*law of inertia*). Pada teori Hukum I Newton tentang gerak menyatakan bahwa “Jika resultan gaya yang bekerja pada suatu benda bernilai nol, maka benda yang diam akan tetap diam dan benda yang

bergerak akan tetap bergerak dengan kecepatan tetap” (Giancoli, 2001). Pernyataan tersebut dikenal dengan Hukum I Newton yang memiliki arti:

- a. Benda diam akan selalu diam selama tidak ada gaya luar yang mempengaruhinya
- b. Benda yang bergerak lurus beraturan akan tetap bergerak lurus beraturan selama tidak ada gaya luar yang mempengaruhinya (Sumarjono, 2005:22).

Pada saat sebuah benda tidak dikenai gaya, atau dikenai beberapa gaya hasil penjumlahan vektornya sama dengan nol, dikatakan bahwa benda tersebut berada dalam kesetimbangan (*equilibrium*). Pada kesetimbangan, sebuah benda dapat diam atau bergerak dengan kecepatan tetap. Untuk sebuah benda dalam kesetimbangan, gaya total adalah nol.

$$\sum \vec{F} = 0 \text{ (benda dalam kesetimbangan)} \quad (2.1)$$

(Young dan Freedman, 2002:97)

2.3.2 Hukum II Newton

Bunyi Hukum II Newton menyatakan bahwa, ”Percepatan sebuah benda berbanding lurus dengan gaya total yang bekerja padanya dan berbalik dengan massanya. Arah percepatan sama dengan arah gaya total yang bekerja padanya”. Hukum II Newton menghubungkan antara deskripsi gerak dengan penyebabnya, gaya. Hukum ini merupakan hubungan yang paling dasar pada fisika (Giancoli,2001). Hukum II Newton mendefinisikan besaran yang namanya momentum yang merupakan perkalian dari massa dan kecepatan, yaitu

$$\vec{p} = m \vec{v} \quad (2.2)$$

Dengan \vec{p} momentum, m massa, dan \vec{v} kecepatan. Hukum II Newton menyatakan bahwa laju perubahan momentum benda sama dengan gaya yang bekerja pada benda v tersebut

$$\vec{F} = \frac{d\vec{p}}{dt} \quad (2.3)$$

Persamaan (2.3) dapat juga diungkapkan dalam bentuk lain, yaitu :

$$\begin{aligned} \vec{F} &= \frac{m d\vec{v} + \vec{v} dm}{dt} \\ &= m \frac{d\vec{v}}{dt} + \vec{v} \frac{dm}{dt} \\ &= m \vec{a} + \vec{v} \frac{dm}{dt} \end{aligned} \quad (2.4)$$

Khusus untuk benda yang tidak mengalami perubahan massa selama bergerak maka $\frac{dm}{dt} = 0$ sehingga,

$$\vec{F} = m \vec{a} \quad (2.5)$$

(Abdullah, 2007:63-64)

2.3.3 Hukum III Newton

Hukum ini mengungkapkan keberadaan gaya reaksi yang sama besar dengan gaya aksi, tetapi berlawanan arah. Jika benda pertama melakukan gaya pada benda kedua (**gaya aksi**), maka benda kedua melakukan gaya yang sama besar pada benda pertama tetapi arahnya berlawanan (**gaya reaksi**). Jika kamu mendorong dinding dengan tangan, maka pada saat bersamaan dinding mendorong tanganmu dengan gaya yang sama tetapi berlawanan arah. Bumi menarik tubuh kamu dengan gaya yang sama dengan berat tubuhmu, maka pada saat bersamaan tubuh kamu juga menarik bumi dengan gaya yang sama besar tetapi berlawanan arah (Abdullah,2007:64).

Hukum Newton ketiga menyatakan bahwa “ Jika benda pertama mengerjakan gaya terhadap benda kedua, maka benda kedua akan mengerjakan gaya terhadap benda pertama besarnya sama, tetapi arahnya berlawanan. Kedua gaya ini bekerja pada benda yang berbeda”.

Secara matematis Hukum III Newton dapat dirumuskan :

$$\vec{F}_{\text{aksi}} = - \vec{F}_{\text{reaksi}} \quad (2.6)$$

(Young dan Freedman, 2002:107)

BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif. Penelitian deskriptif merupakan penelitian yang dimaksudkan untuk mengumpulkan informasi mengenai status suatu gejala yang ada, yaitu keadaan gejala menurut apa adanya pada saat penelitian dilakukan (Arikunto, 2003). Sejalan dengan itu, Hamdi dan Bahruddin (2014) mendeskripsikan bahwa penelitian deskriptif adalah penelitian yang ditujukan untuk menggambarkan fenomena-fenomena yang ada, yang berlangsung saat ini atau waktu lampau. Penelitian deskriptif dapat mendeskripsikan sesuatu keadaan saja atau keadaan dalam tahapan-tahapan perkembangannya, yang di dalamnya tidak terdapat manipulasi terhadap variabel-variabel bebas namun menggambarkan suatu kondisi apa adanya. Menurut Sukardi (2014), penelitian deskriptif merupakan salah satu metode penelitian yang menggambarkan dan menginterpretasikan objek apa adanya. Penelitian deskriptif ini bertujuan untuk mengidentifikasi kemampuan penalaran ilmiah (*Scientific Reasoning*) siswa SMA pada pokok bahasan dinamika.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penentuan tempat penelitian mendasarkan pada teori *purposive sampling area* (dengan sengaja dipilih) artinya daerah yang dengan sengaja dipilih berdasarkan tujuan dan pertimbangan tertentu. Menurut Sugiono (2015), teknik *purposive sampling area*, yaitu teknik penentuan dengan sengaja dipilih berdasarkan tujuan dan pertimbangan tertentu. Tempat penelitian dilakukan di SMAN 3 Jember (SMAN A), SMAN 4 Jember (SMAN B) dan SMA Negeri Plus Sukowono (SMAN C) tahun pelajaran 2017/2018 pada semester genap. Pemilihan SMAN 3 Jember, SMAN 4 Jember dan SMA Negeri Plus Sukowono sebagai tempat penelitian berdasarkan beberapa pertimbangan, yaitu :

- a. Dipilih 3 sekolah dengan tingkatan tinggi, sedang dan rendah berdasarkan peringkat nilai rata-rata Ujian Nasional 2017.

- b. Adanya persetujuan untuk dilakukan penelitian tentang identifikasi kemampuan penalaran ilmiah (*scientific reasoning*) siswa pada pokok bahasan dinamika.
- c. Kemampuan penalaran ilmiah (*scientific reasoning*) siswa pada pokok bahasan dinamika di SMAN 3 Jember (SMAN A), SMAN 4 Jember (SMAN B), dan SMA Negeri Plus Sukowono (SMAN C) masih belum diketahui sehingga cocok digunakan sebagai tempat penelitian.

3.3 Subjek Penelitian

Subjek penelitian adalah orang yang terlibat dalam penelitian sebagai sumber data yang berkaitan dengan populasi dan sampel penelitian (Sanjaya, 2013). Menurut Arikunto (2003), subjek penelitian adalah subjek yang dituju untuk diteliti oleh peneliti. Penentuan subjek penelitian dalam penelitian ini menggunakan teknik *purposive sampling area*. Subyek penelitian dalam penelitian ini adalah seluruh siswa SMA di Kabupaten Jember. Akan tetapi subyek penelitian tersebut dibatasi yaitu hanya pada sekolah negeri agar penelitian tidak bias. Subyek penelitian ini dipilih 3 sekolah dengan tingkatan tinggi, sedang dan rendah berdasarkan tingkatan nilai rata-rata Ujian Nasional sekolah. Adapun 3 sekolah tersebut adalah SMAN 3 Jember mewakili sekolah dengan tingkatan sedang sebagai SMAN A, SMAN 4 Jember mewakili sekolah dengan tingkatan tinggi sebagai SMAN B, dan SMAN Plus Sukowono mewakili sekolah dengan tingkatan rendah sebagai SMAN C (Puspendik, 2017). Namun, subjek penelitian tersebut masih terlalu luas, sehingga dipilih masing-masing 1 kelas dari 3 sekolah. Penentuan kelas tersebut menggunakan teknik *purposive sampling area*. Menurut Sugiono (2015), teknik *purposive sampling area* yaitu teknik penentuan subjek dengan sengaja dipilih berdasarkan tujuan dan pertimbangan tertentu. Penentuan kelas tersebut berdasarkan rekomendasi guru dan kelas yang sudah mendapat materi pada pokok bahasan dinamika.

3.4 Definisi Operasional

Definisi operasional digunakan untuk memperjelas istilah yang digunakan dalam penelitian. Menurut Sanjaya (2013), definisi operasional adalah definisi yang

dirumuskan oleh peneliti tentang istilah-istilah yang ada pada masalah penelitian yang bertujuan untuk menyamakan persepsi peneliti dengan orang-orang yang terkait dengan penelitian. Adapun istilah-istilah yang perlu didefinisikan dalam penelitian ini adalah :

- a. Identifikasi merupakan penyelidikan terhadap suatu keadaan untuk mengetahui keadaan sebenarnya. Identifikasi kemampuan siswa merupakan penyelidikan terhadap kemampuan siswa yang telah mendapat materi pada pokok bahasan dinamika dengan memberikan soal kemampuan penalaran ilmiah (*scientific reasoning*).
- b. Kemampuan penalaran ilmiah (*scientific reasoning*) merupakan kemampuan dalam menyimpulkan berdasarkan bukti-bukti yang ada. Soal test penalaran ilmiah disesuaikan dengan indikator test Lawson sebanyak 6 soal bertingkat sehingga total soal sebanyak 12 soal.
- c. Materi dinamika adalah materi yang terdapat pada kelas X semester genap. Materi pada bab dinamika yang digunakan dalam penelitian ini mencakup Hukum I Newton, Hukum II Newton, Hukum III Newton dan gaya.

3.5 Prosedur Penelitian

Adapun langkah-langkah penelitian yang akan digunakan adalah sebagai berikut : (1) tahap persiapan; (2) tahap pelaksanaan; (3) tahap akhir. Penjelasan lebih rinci mengenai tahap-tahap tersebut dijabarkan sebagai berikut :

A. Tahap Persiapan

1. Melakukan persiapan awal yaitu menentukan tempat penelitian, pengurusan izin penelitian, dan berkoordinasi dengan guru mata pelajaran fisika di sekolah yang akan dilakukan penelitian untuk menentukan jadwal pelaksanaan penelitian.
2. Menyusun instrumen penelitian yaitu lembar soal tes kemampuan penalaran ilmiah pada pokok bahasan dinamika. Instrumen yang digunakan diambil dari soal-soal yang sudah tervalidasi atau soal yang sudah dibuat oleh para pakar, yaitu jurnal publikasi internasional dan bank soal *scientific reasoning*. Serta indikator soal yang digunakan sesuai dengan yang dikembangkan oleh

Lawson (1978) dan direvisi pada tahun 2000. Indikator kemampuan penalaran ilmiah pada *Lawson Classroom of Scientific Reasoning* (LCTSR) mencakup enam hal yaitu penalaran konservasi, penalaran probabilitistik, penalaran korelasi, penalaran proporsional, pengontrolan variabel, dan penalaran hipotesis deduktif (Piraksa *et al.*, 2013).

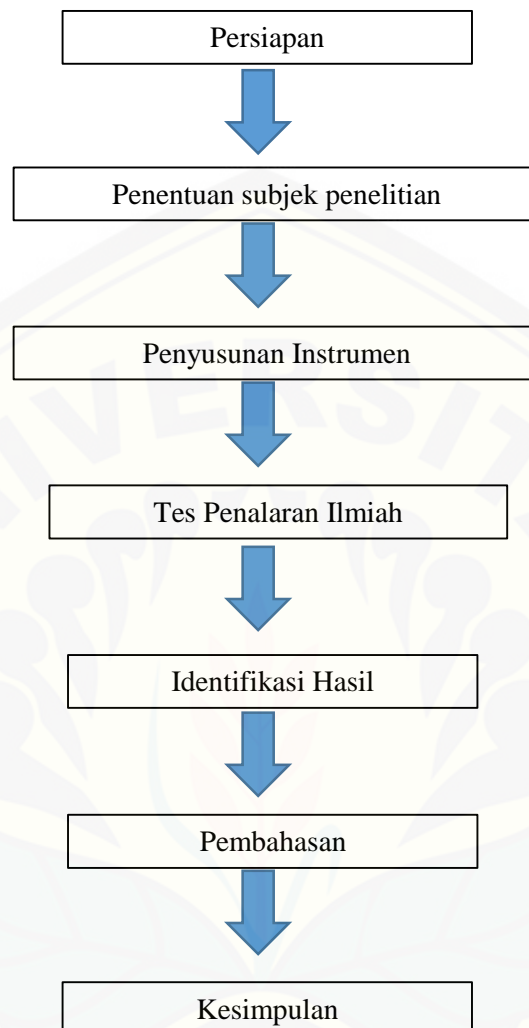
B. Tahap Pelaksanaan

1. Melakukan tes kemampuan penalaran ilmiah dengan menggunakan soal tes kemampuan penalaran ilmiah sebanyak 6 soal bertingkat sehingga soal sebanyak 12 soal. Pelaksanaan tes kemampuan penalaran ilmiah dilakukan 1 kali dalam 1 pertemuan.
2. Mengidentifikasi hasil tes kemampuan penalaran ilmiah sesuai dengan kategori kemampuan penalaran ilmiah siswa dan menentukan persentase pada tiap-tiap indikator kemampuan penalaran ilmiah.

C. Tahap Akhir

1. Mendeskripsikan hasil tes kemampuan penalaran ilmiah sesuai dengan kategori kemampuan penalaran ilmiah siswa dan menentukan persentase pada tiap-tiap indikator kemampuan penalaran ilmiah.
2. Membuat kesimpulan berdasarkan hasil tes kemampuan penalaran ilmiah untuk menjawab rumusan masalah yang telah dikemukakan sebelumnya.

Secara ringkas prosedur penelitian dapat dilihat pada gambar 3.1 berikut :



Gambar 3.1 Bagan alur prosedur penelitian

3.6 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah alat yang digunakan oleh peneliti dalam mengumpulkan data agar pekerjaannya lebih mudah dan hasilnya lebih baik, dalam arti lebih cermat, lengkap dan sistematis sehingga lebih mudah diolah (Arikunto, 2003). Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes penalaran ilmiah berupa soal pilihan ganda. Instrumen diadaptasi dari 2 jurnal dan bank soal *scientific reasoning* yaitu, Lawson (2000), Dey (2014), dan Hanson (2006). Serta indikator soal yang digunakan sesuai dengan yang dikembangkan oleh Lawson

(1978) dan direvisi pada tahun 2000. Setiap pertanyaan memiliki pertanyaan lapis kedua yang dirancang untuk mengukur secara mendalam proses penalaran ilmiah siswa. 12 item tes tersebut masing-masing berisi dua tingkatan yaitu tingkat pertama mengharuskan siswa untuk memilih jawaban, dan tingkat kedua menuntut siswa untuk menggunakan pemikiran atas jawaban tersebut. Namun dalam penelitian ini, peneliti menggunakan 6 pertanyaan bertingkat untuk masing-masing indikator penalaran ilmiah (*scientific reasoning*) sehingga total seluruh pertanyaan terdiri dari 12 pertanyaan. Instrumen tes dalam penelitian ini digunakan untuk mengetahui sejauh mana tingkat kemampuan penalaran ilmiah pada pokok bahasan dinamika.

3.7 Metode Pengumpulan Data

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

a. Tes

Tes merupakan cara atau prosedur dalam rangka pengukuran dan penilaian di bidang pendidikan, yang berbentuk pemberian tugas atau serangkaian tugas baik berupa pertanyaan-pertanyaan yang harus dijawab, atau perintah-perintah yang harus dikerjakan sehingga dihasilkan nilai yang melambangkan tingkah laku atau prestasi dan dapat dibandingkan dengan standar tertentu (Taniredja dan Mustafidah, 2014). Menurut Mulyatiningsih (2014), tes merupakan metode pengumpulan data penelitian yang berfungsi untuk mengukur kemampuan seseorang, misalnya dalam pendidikan digunakan untuk mengukur prestasi belajar dan kompetensi kejuruan. Penggunaan tes dalam penelitian tergantung pada variabel yang diukur. Kadang-kadang peneliti tidak perlu mengembangkan perangkat sendiri, namun tinggal memanfaatkan perangkat tes yang telah dikembangkan oleh peneliti lain. Pada penelitian ini tes yang digunakan adalah tes penalaran ilmiah (*scientific reasoning*). Pada penelitian ini, peneliti menggunakan 6 pertanyaan bertingkat untuk masing-masing indikator penalaran ilmiah (*scientific*

reasoning) sehingga total seluruh pertanyaan terdiri dari 12 pertanyaan. Pelaksanaan tes kemampuan penalaran ilmiah dilakukan 1 kali dalam 1 pertemuan.

b. Dokumentasi

Metode dokumentasi merupakan metode memperoleh informasi dari bermacam-macam sumber tertulis atau dokumen yang ada pada responden atau tempat penelitian (Sukardi, 2014). Menurut Sugiyono (2015), dokumen adalah catatan peristiwa yang sudah berlalu dapat berbentuk gambar, tulisan ataupun yang lainnya. Data penelitian yang diambil melalui metode dokumentasi adalah daftar nama siswa yang menjadi subjek penelitian, nilai hasil tes penalaran ilmiah pada pokok bahasan dinamika dan foto kegiatan saat melakukan penelitian.

3.8 Teknik Analisis Data

Data yang dihasilkan dalam penelitian ini berupa hasil pekerjaan siswa pada tes kemampuan penalaran ilmiah. Analisis yang diperoleh dalam penelitian ini dimaksudkan untuk menjawab rumusan masalah dalam rangka merumuskan kesimpulan. Langkah-langkah yang digunakan adalah sebagai berikut :

a. Analisis Data

Penelitian ini dilaksanakan dengan memberikan soal tes kemampuan penalaran ilmiah terdiri dari 6 item soal bertingkat sehingga jumlah soal 12 butir soal. Sementara itu, teknik skoring yang digunakan untuk menganalisis hasil penelitian tes penalaran pada penelitian ini yaitu memodifikasi teknik skoring yang dilakukan oleh Han (2013) yaitu dengan cara penilaian secara berpasangan. Jika siswa menjawab dengan benar antara pernyataan dan alasan maka siswa mendapatkan skor 2 dan dikategorikan jawaban siswa baik. Jika siswa menjawab namun ternyata salah antara pernyataan dan alasan maka siswa mendapatkan skor 0 maka jawaban siswa dikategorikan kurang. Jika siswa menjawab dengan benar pada pernyataan, namun ternyata salah dalam menjawab soal alasan maka mendapat skor 1 dan jawaban siswa dikategorikan cukup. Sebaliknya, jika siswa menjawab dengan benar pada alasan, namun ternyata pernyataannya salah, maka siswa mendapatkan skor 0 dan jawaban siswa dikategorikan eror. Setelah dilakukan skoring tiap pasang soal maka skor tersebut dijumlah untuk masing-

masing penalaran. Sehingga tiap responden memiliki 6 total skor dari 6 penalaran yang diuji dalam penelitian ini. Dari keenam skor tersebut kemudian dianalisis secara deskriptif.

Berikut cara penilaian secara berpasangan untuk tes kemampuan penalaran ilmiah pada penelitian ini yang berbentuk pilihan ganda sebagai berikut:

Tabel 3.1 Teknik Scoring Jawaban Penalaran

Jenis Soal		Skor	Kategori
Pernyataan	Alasan		
Benar	Benar	2	Baik
Benar	Salah	1	Cukup
Salah	Benar	0	Eror
Salah	Salah	0	Kurang

Sumber : (Han, 2013)

Data yang diperoleh adalah data soal tes penalaran ilmiah, selanjutnya seluruh data tersebut dianalisis dengan menghitung presentase total kemampuan penalaran ilmiah tiap indikator menggunakan rumus yang dikemukakan oleh Arikunto (2010) yaitu sebagai berikut :

$$P = \frac{f}{n} \times 100\%$$

Keterangan :

P : Nilai presentase jawaban responden

f : Frekuensi jawaban responden

n : Jumlah responden

b. Penyajian Data

Data yang telah dipresentasikan tersebut di sajikan dalam bentuk tabel dan diagram batang yaitu berdasarkan tiap indikator dan sekolah.

c. Interpretasi Data

Interpretasi data adalah proses penjabaran maupun penguraian berdasarkan data yang telah tersaji berdasarkan data kemampuan penalaran ilmiah tiap indikator dan berdasarkan sekolah.

d. Penarikan kesimpulan

Menarik kesimpulan dari hasil data yang telah didapatkan mengenai tingkat kemampuan penalaran ilmiah pada siswa SMAN di Kabupaten Jember pada pokok bahasan dinamika.

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan uraian dari hasil dan pembahasan yang telah dikemukakan pada bab sebelumnya, peneliti menarik kesimpulan mengenai kemampuan penalaran ilmiah (*scientific reasoning*) pada siswa SMA kelas X pada pokok bahasan dinamika, antara lain sebagai berikut: kemampuan penalaran ilmiah siswa pada indikator penalaran proporsional 47,96%, penalaran korelasi 66,33%, pengontrolan variabel 51,02%, penalaran probabilitas 24,49%, penalaran hipotesis-deduktif 73,47%, dan penalaran konservasi 21,43%. Dari hasil yang diperoleh banyak siswa yang masih rendah dalam kemampuan bernalar. Kemampuan penalaran ilmiah paling baik yang dicapai siswa adalah pada aspek kemampuan penalaran hipotesis-deduktif dan capaian paling rendah adalah pada aspek kemampuan penalaran konservasi. Hasil penelitian tersebut memberikan dampak terhadap perencanaan, proses, dan evaluasi pembelajaran fisika selanjutnya.

5.2 Saran

Berdasarkan analisis data kemampuan penalaran ilmiah dan pembahasan, maka peneliti memiliki saran :

- a. Bagi siswa, hendaknya dibiasakan untuk membaca soal lebih dari sekali agar lebih memahami maksud dari soal, lebih banyak membaca buku, dan berani menyampaikan pendapatnya jika guru maupun siswa lain mengalami tidak paham konsep fisika yang telah disampaikan guru.
- b. Bagi guru, diharapkan bahwa adanya usaha untuk memilih model pembelajaran serta diharapkan dapat mengaplikasikan model pembelajaran yang berpusat pada siswa diantaranya model pembelajaran inkuiri, *problem based learning* dan proyek untuk meningkatkan kemampuan penalaran ilmiah siswa dalam pembelajaran fisika, khususnya pada kemampuan penalaran ilmiah pokok bahasan dinamika.

- c. Bagi Lembaga Pendidikan dan sekolah dapat memfasilitasi guru dalam hal meningkatkan kemampuan penalaran ilmiah siswa pada pokok bahasan dinamika.
- d. Bagi peneliti lain, dapat dijadikan rujukan dalam melakukan penelitian yang sejenis baik dalam pengembangan instrumen maupun analisis lebih dalam kemampuan penalaran ilmiah siswa pada pokok dinamika.



DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, M. 2007. *Fisika Dasar I Edisi Revisi*. Bandung: Penerbit ITB.
- Alonso, M dan E. J. Finn. 1994. *Dasar-Dasar Fisika Universitas*. Jakarta : Erlangga.
- Arends, R. I. 2012. *Learning to Teach*. The Mc Graw-Hill Companies, Inc.
- Arikunto, S. 2003. *Manajemen Penelitian*. Jakarta : Rineka Cipta.
- Arikunto, S. 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik Edisi Revisi*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Bao, L. 2009. Learning and scientific reasoning. *Science AAAS*. 323(5914) : 586-587.
- Bektiarso, S. 2004. Penggunaan model Quantum Teaching (QT) dalam pembelajaran fisika di SMP. *Saintifika*. 5(1) : 178-187.
- Bredderman, T. A. 1973. The effects of training on the development of the ability to control variables. *Journal of Research in Science Teaching*. Vol. 10 (3): 189-200.
- Depdiknas. 2002. *Kompetensi Dasar Mata Pelajaran Fisika SMA & MA*. Jakarta: Balitbang.
- Dey, Soma. 2014. The Physics Classroom. <http://www.physicsclassroom.Com/reasoning/newtonslaws>. [Diakses pada 30 November 2017].
- Erlina, N., Supeno., dan I. Wicaksono. 2016. Penalaran ilmiah dalam pembelajaran fisika. *Prosiding Seminar Nasional 2016, Pasca Sarjana Pendidikan Sains Universitas Negeri Surabaya*.
- Giancoli, D. C. 2001. *Fisika Edisi Kelima Jilid I* . Jakarta: Erlangga.
- Giere, J., Bickle dan R. F. Mauldin. 2006. *Understanding Scientific Reasoning*, 5th edition, Belmont, CA: Thomson/Wadsworth.
- Hamalik, O. 2011. *Kurikulum dan Pembelajaran*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Hamdi, A. S., dan E. Bahruddin. 2014. *Metode Penelitian Kuantitatif Aplikasi dalam Pendidikan*. Yogyakarta: Deepublish.

- Han, J. 2013. *Scientific Reasoning: Research, Development, and Assessment*. The Ohio State University.
- Hanson, Shane. 2016. The assessment of scientific reasoning skills of high school science students: a standardized assessment instrument. *ISU ReD*. 506
- Koenigh, K., M. Schen, dan L. Bao. 2012. Explicitly targeting pre-service teacher scientific reasoning abilities and understanding of nature of science through an introductory science course. *Science Educator*. Vol 21 (2).
- Lai, E. R., dan M. Viering. 2012. *Assessing 21 st century skill: integrating reseach finding*. Pearson.
- Lawson, A. E. 1978. The development and validation of a classroom test of formal reasoning. *Journal of Research in Science Teaching*., 15(1) : 11-24.
- Lawson, A. E. 2000. The generality of hypothetico- deductive reasoning: making scientific thinking explicit. *The American Biology Teacher*. 62 (7) : 482-495.
- Lawson, A. E. 2004. The nature and development of scientific reasoning: a synthetic view. *International Journal of Science and Mathematics Education*. Vol. 2: 307-338.
- Lee, C. Q., dan H. C. She. 2010. Facilitating students" conceptual change and scientific reasoning involving the unit of combustion. *Research Science Education*. 40 : 479-504.
- Mulyatiningsih, E. 2014. *Metode Penelitian Terapan Bidang Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Nehru dan A. Syarkowi. 2017. Analisis desain pembelajaran untuk meningkatkan literasi sains berdasarkan profil penalaran ilmiah. *Jurnal Wahana Pendidikan Fisika*. Vol.2 No.1 20-24.
- O'Donnell, J. R.. 2011. The Development of scientific thinking skills using the classroom test of scientific reasoning. *Winona state University*.
- Pibiyanti, E., S. Kusairi, dan Wartono. 2016. Identifikasi dan analisis penalaran ilmiah siswa SMA kelas xi dan xii. *Jurnal Seminar Nasional Jurusan Fisika FMIPA UM*.
- Piraksa, C., N. Srisawasdi, dan R. Koul. 2013. Effect of Gender on Students' Scientific Reasoning Ability : A Case Study in Thailand. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*. Vol.116 (2014) : 486-491.

- Purwati, S. 2016. Korelasi antara penalaran ilmiah dan pemahamn konsep siswa pada materi usaha dan energi. *Prosiding Semnas Pendidikan IPA Pascasarjana UM*. Vol. 1, 2016.
- Puspendik Kemendikbud. 2017. *Rekap Hasil ujian Nasional Tahun Pelajaran 2016/2017 SMA/MA*. Jakarta : Direktorat Jendral Manajemen Pendidikan Dasar da Menengah Departemen Pendidikan Nasional.
- Rahmad, M dan A. S. Dewi. 2007. Hasil belajar keterampilan sosial sains fisika melalui model pembelajaran generatif pada siswa kelas VIII B3 MTS Darul Hikmah. *Jurnal Geliga Sains*. 1(2): 25-30.
- Santoso, S. I. 1994. *Sejarah Perkembangan Ilmu Pengetahuan*. Jakarta: Sastra Hudaya.
- Sanjaya, W. 2013. *Penelitian Pendidikan Jenis, Metode, dan Prosedur*. Jakarta: Prenada Media Group.
- Satriawan, M. 2007. *Fisika Dasar*. Yogyakarta: Universitas Gajah Mada.
- Shayer, M., dan P. S. Adey. 1993. Accelerating the development of formal thinking in middle and high school students IV: three years after a two-year intervention. *Journal of Research in Science Teaching*, 30(4), 351-366.
- Stavy, R. 2014. Pupils' problems in understanding conservation of mater. *International Journal of Sience Education*. Vol. 12 (5): 501-512.
- Steinberg R. dan S. Cormier. 2013. Understanding and affecting science teacher candidates' scientific reasoning in introductory astrophysics. *American Physical Society*. Vol. 9.
- Sugiyono. 2015. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D)*. Bandung: Alfabeta.
- Sukardi. 2014. *Metodologi Penelitian Pendidikan (Kompetensi dan Praktiknya)*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Sumarjono. 2005. *Fisika Dasar I*. Malang: UM press.
- Taniredja, T., dan H. Mustafidah. 2014. *Penelitian Kuantitatif (Sebuah Pengantar)*. Bandung: Alfabeta.
- Tawil, M. 2006. Pengaruh kemampuan penalaran formal terhadap hasil belajar fisika siswa kelas II SLTP Negeri 1 Sungguminasa Kabupaten Gowa. *Jurnal Fisika FMIPA UNM Makassar*.

- Wegenif, R. 2002. *Literatur Review in Thinking Skill Technology and Learning*. Open University: Future Lah Series.
- Weld, J., M. Stier, dan J. M. Birren. 2011. The development of a novel measure of scientific reasoning growth among college freshmen: the constructive inquiry science reasoning skills test. *Research and teaching*. 40(4): 101-107.
- Young dan Freedman. 2002. *Fisika Universitas Edisi Kesepuluh Jilid I*. Jakarta: Erlangga.
- Zimmerman, C. 2005. The development of scientific reasoning: what psychologists contribute to an understanding of elementary science learning. *Paper Commissioned By The Academies Of Science (National Research Council'S Board Of Science Education, Consensus Study On Learning Science, Kindergarten Through Eighth Grade)*.

LAMPIRAN A. MATRIK PENELITIAN

MATRIK PENELITIAN

NAMA : NUR ' AINI

NIM : 140210102006

RG : *Mechanics and Wave Learning*

JUDUL	TUJUAN PENELITIAN	JENIS PENELITIAN	SUMBER DATA	TEKNIK PENGAMBILAN DATA	ANALISIS DATA	ALUR PENELITIAN
Identifikasi Kemampuan Penalaran Ilmiah (<i>Scientific Reasoning</i>) Siswa SMA Di Kabupaten Jember Pada Pokok Bahasan Dinamika	Mengidentifikasi kemampuan Penalaran ilmiah (<i>scientific Reasoning</i>) siswa SMA di Kabupaten Jember pada pokok bahasan Dinamika	Penelitian deskriptif	1. Subjek penelitian adalah siswa SMA 2. Info dari guru bidang studi fisika 3. Pustaka	1. Observasi 3. Tes 4. Dokumentasi	Analisis data deskriptif. Metode analisis data yang digunakan adalah Persentase dengan membuat daftar distribusi frekuensi.	1. Tahap persiapan a. Melakukan persiapan awal yaitu menentukan tempat penelitian, pengurusan izin penelitian, dan berkoordinasi dengan guru mata pelajaran fisika b. Menyusun instrumen penelitian 2. Tahap pelaksanaan

						<ul style="list-style-type: none">a. Melakukan tesb. Mengidentifikasi hasil tes kemampuan penalaran ilmiah <p>3. Tahap Akhir</p> <ul style="list-style-type: none">a. Mendeskripsikan hasil tes kemampuan penalaran ilmiahb. Menyimpulkan berdasarkan hasil tes kemampuan penalaran ilmiah
--	--	--	--	--	--	--

Menyetujui,
Dosen Pembimbing Utama

Drs. Subiki, M. Kes
NIP. 196307251994021001

Menyetujui,
Dosen Pembimbing Anggota

Drs. Bambang Supriadi, M.Sc
NIP. 196807101993021001

LAMPIRAN B. SILABUS MATA PELAJARAN

SILABUS MATA PELAJARAN FISIKA

Satuan Pendidikan : SMA

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas / Semester : X / Genap

Kompetensi Inti :

KI-1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

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

KI-3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa inginnya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

KI-4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran
<p>3.7 Menganalisis interaksi gaya serta hubungan antara gaya, massa, dan gerakan benda pada gerak lurus</p> <p>4.7 Melakukan percobaan berikut presentasi hasilnya terkait interaksi gaya serta hubungan gaya, massa, dan percepatan dalam gerak lurus serta makna fisisnya</p>	<p>Hukum Newton:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hukum Newton tentang gerak • Penerapan Hukum Newton dalam kejadian sehari-hari 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengamati peragaan benda diletakkan di atas kertas kemudian kertas ditarik perlahan dan ditarik tiba-tiba atau cepat, peragaan benda ditarik atau didorong untuk menghasilkan gerak, benda dilepas dan bergerak jatuh bebas, benda ditarik tali melalui katrol dengan beban berbeda • Mendiskusikan tentang sifat kelembaman (<i>inersia</i>) benda, hubungan antara gaya, massa, dan gerakan benda, gaya aksi reaksi, dan gaya gesek • Mendemonstrasikan dan atau melakukan percobaan hukum 1, 2, dan 3 Newton • Menghitung percepatan benda dalam sistem yang terletak pada bidang miring, bidang datar, gaya gesek statik dan kinetik • Mempresentasikan hasil percobaan hukum 1, 2, dan 3 Newton

LAMPIRAN C. KISI – KISI SOAL

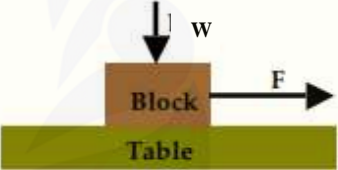
KISI-KISI TEST KEMAMPUAN PENALARAN ILMIAH (*SCIENTIFIC REASONING*)

Mata Pelajaran	: Fisika	Alokasi Waktu	: 60 menit
Jenis Sekolah	: SMA	Jumlah Soal	: 12 Soal
Kelas / Semester	: X / Genap	Bentuk Soal	: Pilihan Ganda
Pokok Bahasan	: Dinamika		

Kompetensi Inti :

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

			2	<p>Karena</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Gaya tarik benda ke kiri lebih besar daripada gaya tarik benda ke kanan b. Percepatan benda nol dan semula balok keadaan diam c. benda akan bergerak jika berat benda lebih kecil dari gaya tariknya d. Tidak satupun jawaban benar <p><i>Sumber : Dimodifikasi dari (Lowson, 2000)</i></p>	B
3.7 Menganalisis interaksi gaya serta hubungan antara gaya, massa, dan gerakan benda pada gerak lurus	Menjelaskan penerapan hukum 2 Newton	Penalaran Korelasi (<i>Corelational Reasoning</i>)	3	<p>Untuk menaikkan 3 kardus yang sama beratnya ke atas truk seorang anak menggunakan kayu yang dibuat bidang miring. Kemudian anak tersebut mengubah-ubah sudut bidang miring untuk menaikkan kardus tersebut. Hal ini, membuat anak tersebut bertanya-tanya apakah mungkin ada hubungan antara sudut bidang miring dan gaya yang perlu diberikan. Menurut kalian apakah ada hubungan sudut pada bidang miring dengan gaya yang perlu diberikan?</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Ada b. Terkadang ada dan terkadang tidak c. Tidak Ada d. Tidak ada tapi ada beberapa sudut tertentu yang berhubungan <p><i>Sumber : Dimodifikasi dari (Hanson, 2006)</i></p>	A
			4	<p>Karena</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Semakin besar sudut yang digunakan maka gaya yang diberikan akan semakin kecil sesuai dengan rumus $F=m.g.\sin \theta$ 	B

				<p>b. Semakin besar sudut yang digunakan maka gaya yang diberikan akan semakin besar sesuai dengan rumus $F=m.g.\sin \theta$</p> <p>c. Tidak ada hubungan antara besarnya sudut dan gaya yang perlu diberikan</p> <p>d. Sudut-sudut tertentu saja yang menyebabkan gaya yang perlu diberikan semakin kecil.</p> <p><i>Sumber : Dimodifikasi dari (Hanson, 2006)</i></p>	
3.7 Menganalisis interaksi gaya serta hubungan antara gaya, massa, dan gerakan benda pada gerak lurus	Menjelaskan konsep gaya gesek	Pegontrolan Variabel (<i>Control of Variables</i>)	5	<p>Sekelompok siswa sedang melakukan percobaan pada materi gesekan sebagai berikut:</p> <p>Gambar 1 menjelaskan prosedur yang digunakan untuk mengukur gaya gesek. Pada</p> <div style="text-align: center;"> <p>Gambar 1</p>  <p>The diagram shows a brown rectangular block labeled 'Block' resting on a green rectangular base labeled 'Table'. A downward-pointing arrow labeled 'W' is positioned above the block, representing weight. A rightward-pointing arrow labeled 'F' is positioned to the right of the block, representing an applied force.</p> </div> <p>balok di atas meja tersebut dikenakan gaya berat (W) dan benda mula-mula dalam keadaan diam.</p> <p>Percobaan 1</p> <p>Pada percobaan 1, siswa melakukan percobaan untuk mengetahui besar gaya gesek pada balok dan meja sesuai pada gambar 1. Siswa mencoba menambah massa balok tersebut untuk mengetahui besar gaya gesek kinetik (F_{kinetik}). Hasilnya diperoleh pada Tabel 1 data dari percobaan semacam itu.</p>	D

Tabel 1

Percobaan ke-	W (N)	F kinetik
1	2,41	1,39
2	2,91	1,68
3	3,41	1,98
4	3,91	2,28
5	4,41	2,53
6	4,91	2,85

Percobaan 2

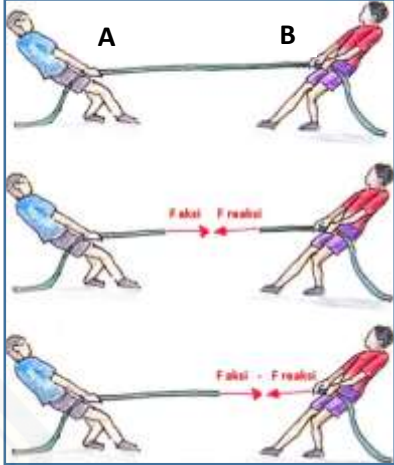
Pada percobaan 2, siswa melakukan percobaan untuk mengetahui besar gaya gesek pada balok dan meja sesuai pada gambar 1. Siswa melapisi bagian bawah balok dengan amplas kasar (massa amplas adalah 0,01 kg) lalu mengulangi prosedur yang dijelaskan di Percobaan 1 . Data-data hasil percobaan ditunjukkan pada **Tabel 2**

Tabel 2

Percobaan ke-	W (N)	F kinetik
1	2,42	1,59
2	2,92	1,93
3	3,42	2,25
4	3,92	2,59

				<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">5</td> <td style="text-align: center;">4,42</td> <td style="text-align: center;">2,95</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">6</td> <td style="text-align: center;">4,92</td> <td style="text-align: center;">3,25</td> </tr> </tbody> </table> <p>Pernyataan manakah di bawah ini yang menunjukkan peristiwa dengan jumlah gesekan kinetik yang paling besar?</p> <ol style="list-style-type: none"> Menggunakan beban 2,91 N dan tidak ada ampas di bagian bawah balok kayu. Menggunakan beban 3,42 N dan ampas di bagian bawah balok kayu. Menggunakan beban 4,41 N dan tidak ada ampas di bagian bawah balok kayu. Menggunakan beban 3,92 N dan ampas di bagian bawah balok kayu. <p><i>Sumber : Dimodifikasi dari (Dey, 2014)</i></p>	5	4,42	2,95	6	4,92	3,25	
5	4,42	2,95									
6	4,92	3,25									
			6	<p>Karena</p> <ol style="list-style-type: none"> Permukaan sentuh yang lebih besar antara blok dan meja menghasilkan gaya gesek yang lebih besar. Perubahan gerak benda tidak berpengaruh pada jumlah gaya gesek. Merubah massa blok tidak berpengaruh pada jumlah gesekan. Untuk beban yang sama, permukaan ampas menyebabkan lebih banyak gesekan daripada permukaan kayu polos. <p><i>Sumber : Dimodifikasi dari (Dey, 2014)</i></p>	D						
3.7 Menganalisis interaksi gaya		Penalaran Probabilitas	7	<p>Terdapat 3 buah balok A, B, dan C yang memiliki massa yang sama dihubungkan dengan tali. Seperti gambar berikut.</p>	B						

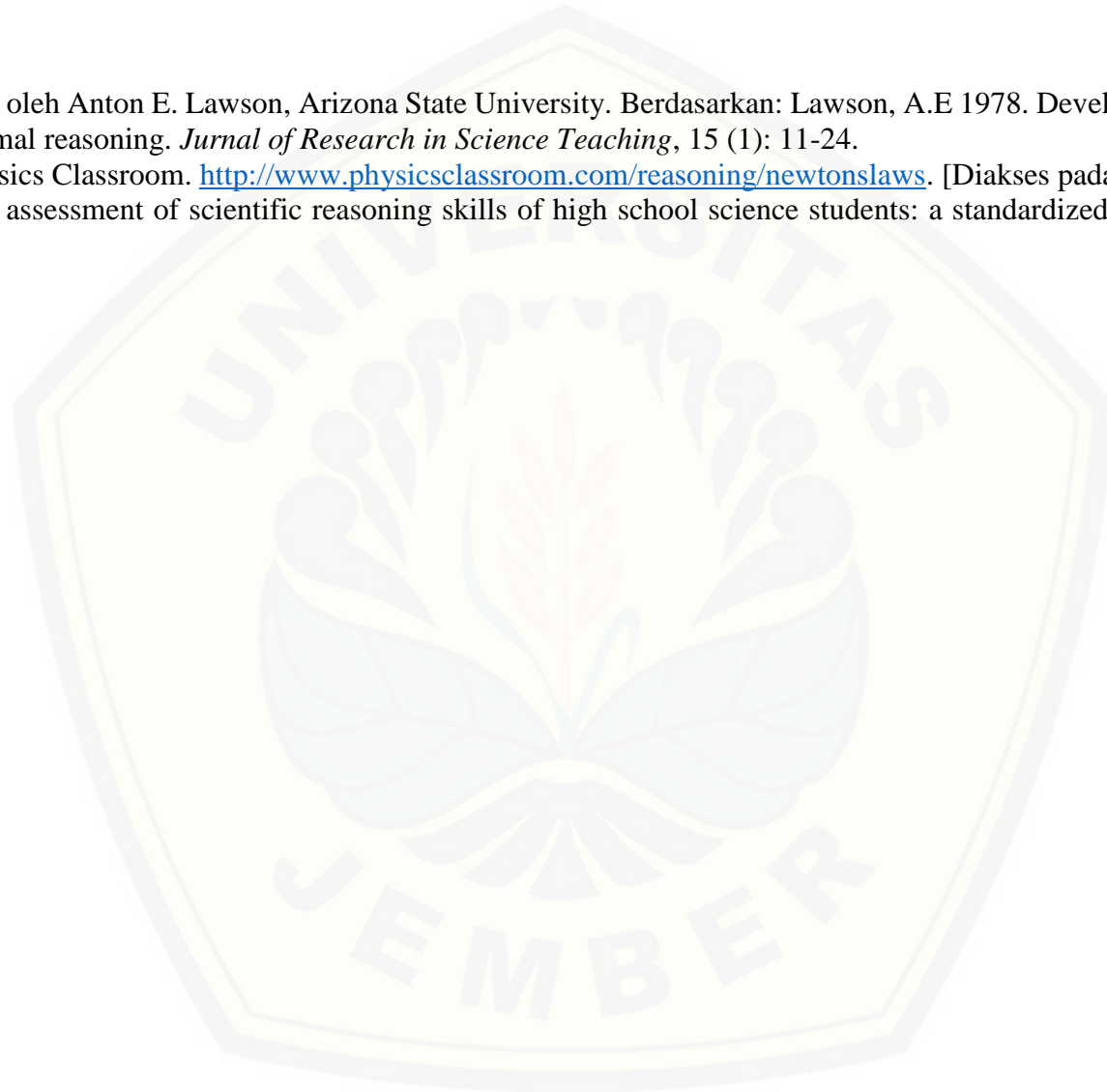
<p>serta hubungan antara gaya, massa, dan gerakan benda pada gerak lurus</p>	<p>Menganalisis hukum 2 Newton</p>	<p>(Probability Reasoning)</p>	<div data-bbox="1294 201 1756 284" data-label="Image"> </div> <p>Jika pada balok C diberikan gaya tarikan sebesar F. Kemungkinan yang memiliki tegangan tali paling besar adalah...</p> <ol style="list-style-type: none"> Tali A dan B Tali B dan C Tegangan tali sama Tidak ada tegangan tali <p>Sumber : Dimodifikasi dari (Hanson, 2006)</p>	
			<p>8</p> <p>Karena</p> <ol style="list-style-type: none"> Ketika tali C ditarik maka A dan B akan tertarik dengan gaya yang sama. Ketika tali C ditarik maka gaya yang diberikan ke C akan menarik sebesar F dan tali A dan B juga akan menarik kearah searah. Ketika tali C ditarik maka gaya yang diberikan ke C akan menarik sebesar F dan tali A dan B juga akan menarik kearah berlawanan. Gaya yang diberikan sama sehingga tidak menimbulkan tegangan tali <p>Sumber : Dimodifikasi dari (Hanson, 2006)</p>	<p>C</p>

<p>3.7 Menganalisis interaksi gaya serta hubungan antara gaya, massa, dan gerakan benda pada gerak lurus</p>	<p>Menganalisis penerapan hukum 3 Newton</p>	<p>Penalaran Hipotesis-Deduktif (<i>Hipothetic-deductive Reasoning</i>)</p>	<p>9</p>	<p>Pada permainan tarik tambang seperti gambar disamping, setiap tim pada tarik tambang menarik tim lain dengan arah yang berlawanan. Salah satu dari kedua tim tersebut pasti akan ada yang menang dalam pertandingan. Sehingga menimbulkan pertanyaan apa menentukan tim yang menang dan apa yang menyebabkan tim tersebut kalah? Hipotesis yang diajukan yaitu pada permainan tali tambang menerapkan hukum III Newton maka yang menyebabkan salah satu tim akan menang adalah besar gaya yang diberikan tim satu ke tim yang lain. Untuk menguji penjelasan ini, maka dalam suatu pertandingan tarik tambang ini masing-masing tim beragontakan 3 orang. Tim A dengan jumlah massa 180 kg dan percepatan tim A 2 m/s^2. Sedangkan tim B dengan jumlah massa 120 kg dan percepatan tim B 3 m/s^2. Bagaimanakah hasil percobaan apakah sesuai dengan hipotesis yang diajukan?</p> <ol style="list-style-type: none"> tim A akan menang kedua tim tidak ada yang menang ataupun kalah tim B akan menang <p><i>Sumber : Dimodifikasi dari (Hanson, 2006)</i></p>		<p>B</p>
			<p>10</p>	<p>Dari hipotesis dan percobaan maka dapat ditarik kesimpulan?</p> <ol style="list-style-type: none"> tim yang memberikan gaya yang lebih kecil akan menang ($F_{\text{tim A}} < F_{\text{tim B}}$) 	<p>B</p>	

				<p>b. kedua tim tidak ada yang menang ataupun kalah ($F_{\text{tim A}} = - F_{\text{tim B}}$)</p> <p>c. tim yang memberikan gaya yang lebih besar akan menang ($F_{\text{tim A}} > F_{\text{tim B}}$)</p> <p>d. tim yang memberikan gaya lebih besar akan kalah</p> <p><i>Sumber : Dimodifikasi dari (Hanson, 2006)</i></p>	
3.7 Menganalisis interaksi gaya serta hubungan antara gaya, massa, dan gerakan benda pada gerak lurus	Menjelaskan konsep gaya berat dan massa	Penalaran Konservasi (<i>Conservation Reasoning</i>)	11	<p>Seorang Astronot ketika ditimbang di bumi massanya 50 kg dan beratnya 490 N (percepatan gravitasi bumi adalah $9,8 \text{ m/s}^2$). Berat astronot tersebut jika ditimbang di bulan adalah 81 N (percepatan gravitasi $1,62 \text{ m/s}^2$). Manakah dari pernyataan berikut ini yang benar, massa Astronot jika ditimbang di bulan?</p> <p>a. Lebih berat ketika ditimbang di bumi</p> <p>b. Sama dengan ketika ditimbang di bumi</p> <p>c. Lebih ringan ketika ditimbang di bumi</p> <p><i>Sumber : Dimodifikasi dari (Lowson, 2000)</i></p>	B
			12	<p>Karena...</p> <p>a. Ketika berat berubah maka massa sesuai dengan rumus $w = m \cdot g$</p> <p>b. Massa tidak dipengaruhi gaya gravitasi</p> <p>c. Massa dipengaruhi gaya gravitasi</p> <p>d. Percepatan gravitasi bulan lebih kecil dari percepatan gravitasi bumi</p> <p><i>Sumber : Dimodifikasi dari (Lowson, 2000)</i></p>	B

Daftar Pustaka :

- Edisi Revisi: Agustus 2000 oleh Anton E. Lawson, Arizona State University. Berdasarkan: Lawson, A.E 1978. Development and validation of the classroom test of formal reasoning. *Journal of Research in Science Teaching*, 15 (1): 11-24.
- Dey, Soma. 2014. The Physics Classroom. <http://www.physicsclassroom.com/reasoning/newtonslaws>. [Diakses pada 30 November 2017].
- Hanson, Shane. 2016. The assessment of scientific reasoning skills of high school science students: a standardized assessment instrument. *ISU ReD*. 506



LAMPIRAN D. PETUNJUK TEST PENALARAN ILMIAH

TEST PENALARAN ILMIAH (SCIENTIFIC REASONING)**MATERI HUKUM NEWTON****WAKTU : 60 MENIT**

1. Berdoalah sebelum memulai mengerjakan soal.
2. Perhatikan dan ikuti petunjuk pengisian pada lembar jawaban yang disediakan.
3. Periksa dan bacalah setiap soal dengan seksama sebelum menjawab.
4. Setiap butir soal dicantumkan kemungkinan jawaban dan masing-masing diberi kode **a**, **b**, **c**, atau **d**.
5. Berilah tanda silang (X) pada salah satu opsi pilihan jawaban

Contoh pengisian lembar jawaban

a	b	c	d	benar
a	b	c	d	salah

6. Apabila anda ingin memperbaiki atau mengganti jawaban coret jawaban semula, kemudian pilih jawaban yang menurut anda benar

Contoh

Sebelumnya :

a	b	c	d
---	--------------	---	---

Sesudahnya :

a	b	c	d
---	--------------	---	--------------

7. Periksalah seluruh pekerjaan anda sebelum meninggalkan ruang ujian atau diserahkan kepada pengawas ujian.
8. **Harap diperhatikan :**
 - a. Tidak diperkenankan mencorat-coret soal.
 - b. Soal dan lembar jawaban dikumpulkan jadi satu

LAMPIRAN E. TEST PENALARAN ILMIAH**TEST PENALARAN ILMIAH (*SCIENTIFIC REASONING*)****PILIHAN GANDA**

Petunjuk untuk siswa:

Ini adalah ujian kemampuan anda untuk menerapkan aspek penalaran ilmiah dan menganalisa suatu situasi untuk membuat prediksi atau memecahkan suatu masalah. Buat tanda silang (**X**) pada lembar jawaban, pilih jawaban yang tepat di setiap pertanyaan. Jika Anda tidak sepenuhnya mengerti apa yang dimaksud dalam soal, mintalah penjelasan dari petugas penguji.

**JANGAN BUKA BOOKLET INI SAMPAI ANDA MENDAPAT PERINTAH
MELAKUKANNYA**

TEST PENALARAN ILMIAH (*SCIENTIFIC REASONING*)
MATERI HUKUM NEWTON
WAKTU : 60 MENIT

1. Berdoalah sebelum memulai mengerjakan soal.
2. Perhatikan dan ikuti petunjuk pengisian pada lembar jawaban yang disediakan.
3. Periksa dan bacalah setiap soal dengan seksama sebelum menjawab.
4. Setiap butir soal dicantumkan kemungkinan jawaban dan masing-masing diberi kode **a, b, c,** atau **d.**
5. Berilah tanda silang (X) pada salah satu opsi pilihan jawaban

Contoh pengisian lembar jawaban

a	b	c	d	benar
a	b	c	d	salah

6. Apabila anda ingin memperbaiki atau mengganti jawaban coret jawaban semula, kemudian pilih jawaban yang menurut anda benar

Contoh

Sebelumnya :

a	b	c	d
---	--------------	---	---

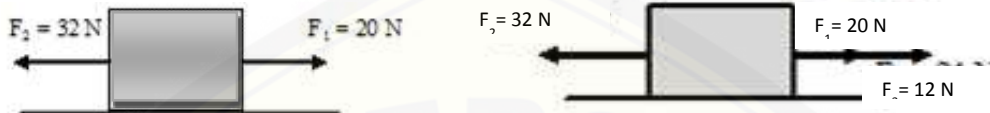
Sesudahnya :

a	b	c	d
---	--------------	---	--------------

7. Periksalah seluruh pekerjaan anda sebelum meninggalkan ruang ujian atau diserahkan kepada pengawas ujian.
8. **Harap diperhatikan :**
 - a. Tidak diperkenankan mencorat-coret soal.
 - b. Soal dan lembar jawaban dikumpulkan jadi satu.

Jawablah soal pilihan ganda di bawah ini, sesuai petunjuk yang diberikan oleh guru !

1. Perhatikan gambar dibawah ini!



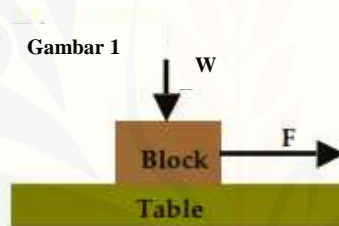
Gambar. A

Gambar. B

Pada gambar A dan gambar B, Kedua balok semula dalam keadaan diam. Massa kedua balok adalah 4 kg dan antara balok dan lantai gesekan diabaikan. Pada gambar A, balok ditarik oleh 2 gaya seperti gambar sehingga membuat balok tersebut bergerak lurus berubah beraturan ke kiri. Sedangkan pada gambar B, balok ditarik oleh 3 gaya seperti pada gambar diatas. Maka apa yang akan terjadi pada balok gambar B tersebut...

- Diam (tidak bergerak).
 - Bergerak lurus berubah beraturan ke kanan.
 - Bergerak lurus berubah beraturan ke kiri
 - Tidak satupun jawaban benar
2. Karena
- Gaya tarik benda ke kiri lebih besar daripada gaya tarik benda ke kanan
 - Percepatan benda nol dan semula balok keadaan diam
 - Benda akan bergerak jika berat benda lebih kecil dari gayanya
 - Tidak satupun jawaban benar
3. Untuk menaikkan 3 kardus yang sama beratnya ke atas truk seorang anak menggunakan kayu yang dibuat bidang miring. Kemudian anak tersebut mengubah-ubah sudut bidang miring untuk menaikkan kardus tersebut. Hal ini, membuat anak tersebut bertanya-tanya apakah mungkin ada hubungan antara sudut bidang miring dan gaya yang perlu diberikan. Menurut kalian apakah ada hubungan sudut pada bidang miring dengan gaya yang perlu diberikan?
- Ada

- b. Terkadang ada dan terkadang tidak
 - c. Tidak Ada
 - d. Tidak ada tapi ada beberapa sudut tertentu yang berhubungan
4. Karena
- a. Semakin besar sudut yang digunakan maka gaya yang diberikan akan semakin kecil sesuai dengan rumus $F=m \cdot g \cdot \sin \theta$
 - b. Semakin besar sudut yang digunakan maka gaya yang diberikan akan semakin besar sesuai dengan rumus $F=m \cdot g \cdot \sin \theta$
 - c. Mungkin ada hubungan antara besarnya sudut dan gaya yang perlu diberikan
 - d. Sudut-sudut tertentu saja yang menyebabkan gaya yang perlu diberikan semakin kecil.
5. Sekelompok siswa sedang melakukan percobaan pada materi gesekan sebagai berikut:



Gambar 1 menjelaskan prosedur yang digunakan untuk mengukur gaya gesek. Pada balok di atas meja tersebut dikenakan gaya berat (**W**) dan benda mula-mula dalam keadaan diam.

Percobaan 1

Pada percobaan 1, siswa melakukan percobaan untuk mengetahui besar gaya gesek pada balok dan meja sesuai pada gambar 1. Siswa mencoba menambah massa balok tersebut untuk mengetahui besar gaya gesek kinetik (F_{kinetik}). Hasilnya diperoleh pada **Tabel 1** data dari percobaan semacam itu.

Tabel 1

Percobaan ke-	W (N)	F_{kinetik}
1	2,41	1,39
2	2,91	1,68
3	3,41	1,98

4	3,91	2,28
5	4,41	2,53
6	4,91	2,85

Percobaan 2

Pada percobaan 2, siswa melakukan percobaan untuk mengetahui besar gaya gesek pada balok dan meja sesuai pada gambar 1. Siswa melapisi bagian bawah balok dengan amplas kasar (massa amplas adalah 0,01 kg) lalu mengulangi prosedur yang dijelaskan di Percobaan 1. Data-data hasil percobaan ditunjukkan pada **Tabel 2**

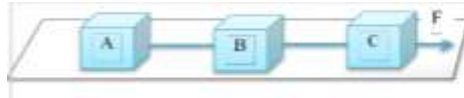
Tabel 2

Percobaan ke-	W (N)	F_{kinetik}
1	2,42	1,59
2	2,92	1,93
3	3,42	2,25
4	3,92	2,59
5	4,42	2,95
6	4,92	3,25

Pernyataan manakah di bawah ini yang menunjukkan peristiwa dengan jumlah gesekan kinetik yang paling besar?

- Menggunakan beban 2,91 N dan tidak ada amplas di bagian bawah balok kayu.
 - Menggunakan beban 3,42 N dan amplas di bagian bawah balok kayu.
 - Menggunakan beban 4,41 N dan tidak ada amplas di bagian bawah balok kayu.
 - Menggunakan beban 3,92 N dan amplas di bagian bawah balok kayu.
6. Karena
- Permukaan sentuh yang lebih besar antara blok dan meja menghasilkan gaya gesek yang lebih besar.
 - Perubahan gerak benda tidak berpengaruh pada jumlah gaya gesek.
 - Merubah massa blok tidak berpengaruh pada jumlah gesekan.
 - Untuk beban yang sama, permukaan amplas menyebabkan lebih banyak gesekan daripada permukaan kayu polos.

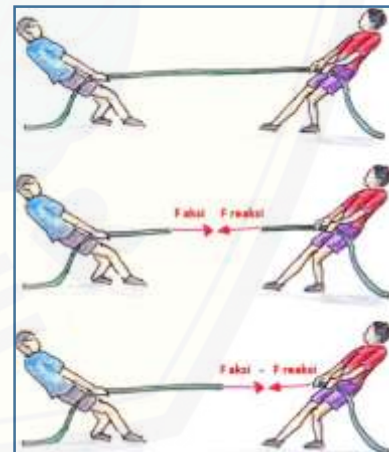
7. Terdapat 3 buah balok A, B, dan C yang memiliki massa yang sama dihubungkan dengan tali. Seperti gambar berikut.



Jika pada balok C diberikan gaya tarikan sebesar F. Kemungkinan yang memiliki tegangan tali paling besar adalah...

- Tali A dan B
 - Tali B dan C
 - Tegangan tali sama
 - Tidak ada tegangan tali
8. Karena
- Ketika tali C ditarik maka A dan B akan tertarik dengan gaya yang sama.
 - Ketika tali C ditarik maka gaya yang diberikan ke C akan menarik sebesar F dan tali A dan B juga akan menarik ke arah searah.
 - Ketika tali C ditarik maka gaya yang diberikan ke C akan menarik sebesar F dan tali A dan B juga akan menarik ke arah berlawanan.
 - Gaya yang diberikan sama sehingga tidak menimbulkan tegangan tali

9. Pada permainan tarik tambang seperti gambar disamping, setiap tim pada tarik tambang menarik tim lain dengan arah yang berlawanan. Salah satu dari kedua tim tersebut pasti akan ada yang menang dalam pertandingan. Sehingga menimbulkan pertanyaan apa yang menyebabkan tim menang dan apa yang menyebabkan tim tersebut kalah?



Hipotesis yang diajukan yaitu pada permainan tali tambang menerapkan hukum III Newton maka yang

menyebabkan salah satu tim akan menang adalah besar gaya yang diberikan tim satu ke tim yang lain. Untuk menguji penjelasan ini, maka dalam suatu pertandingan tarik tambang ini masing-masing tim beragontakan 3 orang. Tim A dengan jumlah massa 180 kg dan percepatan tim A 2 m/s^2 . Sedangkan tim B dengan

jumlah massa 120 kg dan percepatan tim B 3 m/s^2 . Bagaimanakah hasil percobaan apakah sesuai dengan hipotesis yang diajukan?

- a. tim A akan menang
 - b. kedua tim tidak ada yang menang ataupun kalah
 - c. tim B akan menang
9. Dari hipotesis dan percobaan maka dapat ditarik kesimpulan?
- a. tim yang memberikan gaya yang lebih kecil akan menang ($F_{\text{tim A}} < F_{\text{tim B}}$)
 - b. kedua tim tidak ada yang menang ataupun kalah ($F_{\text{tim A}} = - F_{\text{tim B}}$)
 - c. tim yang memberikan gaya yang lebih besar akan menang ($F_{\text{tim A}} > F_{\text{tim B}}$)
 - d. tim yang memberikan gaya lebih besar akan kalah
11. Seorang Astronot ketika ditimbang di bumi massanya 50 kg dan beratnya 490 N (percepatan gravitasi bumi adalah $9,8 \text{ m/s}^2$). Berat astronot tersebut jika ditimbang di bulan adalah 81 N (percepatan gravitasi $1,62 \text{ m/s}^2$). Manakah dari pernyataan berikut ini yang benar, massa Astronot jika ditimbang di bulan?
- a. Lebih berat ketika ditimbang di bumi
 - b. Sama dengan ketika ditimbang di bumi
 - c. Lebih ringan ketika ditimbang di bumi
12. Karena...
- a. Kerika berat berubah maka massa sesuai dengan rumus $w = m \cdot g$
 - b. Massa tidak dipengaruhi gaya gravitasi
 - c. Massa dipengaruhi gaya gravitasi
 - d. Percepatan gravitasi bulan lebih kecil dari percepatan gravitasi bumi

LAMPIRAN F. LEMBAR JAWABAN TEST

LEMBAR JAWABAN

Nama :

No. Absen :

Kelas :

Sekolah :

- | | | | | |
|-----|---|---|---|---|
| 1. | a | b | c | d |
| 2. | a | b | c | d |
| 3. | a | b | c | d |
| 4. | a | b | c | d |
| 5. | a | b | c | d |
| 6. | a | b | c | d |
| 7. | a | b | c | d |
| 8. | a | b | c | d |
| 9. | a | b | c | d |
| 10. | a | b | c | d |
| 11. | a | b | c | d |
| 12. | a | b | c | d |

**** SELAMAT MENGERJAKAN ****

LAMPIRAN G. HASIL ANALISIS TES SMAN A

Data Analisis Kemampuan Penalaran Ilmiah (*Scientific Reasoning*) SMAN A

N O	NAMA	Penalaran Proporsional				Penalaran Korelasi				Pengontrolan Variabel				Penalaran Probabilitas				Penalaran Hipotesis-Deduktif				Penalaran Konservasi			
		No Soal																							
		1	2	Skor	Ket	3	4	Skor	Ket	5	6	Skor	Ket	7	8	Skor	Ket	9	10	Skor	Ket	11	12	Skor	Ket
1	ALF	1	1	2	B	1	1	2	B	1	1	2	B	1	0	1	C	1	0	1	C	0	0	0	K
2	ASR	0	0	0	K	1	0	1	C	1	1	2	B	1	0	1	C	1	1	2	B	1	0	1	C
3	AJ	0	0	0	K	1	1	2	B	0	0	0	K	1	1	2	B	0	0	0	K	0	1	0	E
4	CWA	1	0	1	C	1	1	2	B	1	1	2	B	1	0	1	C	1	1	2	B	0	0	0	K
5	CAF	1	0	1	C	1	0	1	C	1	1	2	B	1	1	2	B	1	1	2	B	0	0	0	K
6	CJA	1	0	1	C	1	0	1	C	1	1	2	B	1	0	1	C	1	1	2	B	0	0	0	K
7	DPA	1	1	2	B	1	1	2	B	0	1	0	E	0	1	0	E	1	1	2	B	0	0	0	K
8	DLB	1	0	1	C	1	1	2	B	0	1	0	E	1	0	1	C	1	1	2	B	0	0	0	K
9	EDA	1	0	1	C	1	1	2	B	1	1	2	B	0	0	0	K	1	0	1	C	1	1	2	B
10	FDN	1	1	2	B	1	0	1	C	0	1	0	E	1	0	1	C	1	1	2	B	0	0	0	K
11	FH	1	0	1	C	1	1	2	B	0	1	0	E	0	0	0	K	1	1	2	B	0	0	0	K
12	FRM	1	0	1	C	1	0	1	C	1	1	2	B	0	0	0	K	1	1	2	B	0	0	0	K
13	HSN	1	0	1	C	1	0	1	C	0	1	0	E	0	0	0	K	1	1	2	B	0	0	0	K

14	IAR	1	1	2	B	1	0	1	C	1	1	2	B	1	1	2	B	1	1	2	B	0	0	0	K
15	IMW	1	0	1	C	1	0	1	C	0	1	0	E	1	0	1	C	1	1	2	B	0	0	0	K
16	IMF	0	0	0	K	1	1	2	B	1	1	2	B	0	0	0	K	1	1	2	B	0	0	0	K
17	LVM	1	0	1	C	1	0	1	C	0	1	0	E	1	1	2	B	1	1	2	B	0	0	0	K
18	LNN	1	1	2	B	1	0	1	C	1	1	2	B	1	0	1	C	0	0	0	K	0	0	0	K
19	MSA	1	0	1	C	1	1	2	B	0	1	0	E	0	0	0	K	0	0	0	K	1	0	1	C
20	MRF	1	0	1	C	1	1	2	B	0	1	0	E	1	1	2	B	1	1	2	B	0	0	0	K
21	MDW	1	0	1	C	1	1	2	B	1	1	2	B	1	0	1	C	1	0	1	C	0	0	0	K
22	MBP	1	0	1	C	1	1	2	B	0	1	0	E	1	0	1	C	1	1	2	B	0	0	0	K
23	MOR	0	0	0	K	1	1	2	B	0	1	0	E	0	0	0	K	1	1	2	B	0	0	0	K
24	MDP	1	1	2	B	1	1	2	B	0	0	0	K	1	0	1	C	1	1	2	B	1	0	1	C
25	RDP	1	1	2	B	1	1	2	B	0	1	0	E	1	0	1	C	1	1	2	B	1	1	2	B
26	RVA	1	1	2	B	1	1	2	B	0	1	0	E	1	0	1	C	1	1	2	B	0	0	0	K
27	RFS	1	1	2	B	1	1	2	B	1	1	2	B	1	0	1	C	1	1	2	B	1	1	2	B
28	RGS	1	0	1	C	1	1	2	B	0	0	0	K	0	0	0	K	1	1	2	B	1	1	2	B
29	SAK	1	0	1	C	1	0	1	C	1	1	2	B	1	0	1	C	1	0	1	C	0	0	0	K
30	SCM	1	0	1	C	1	0	1	C	0	1	0	E	1	1	2	B	1	1	2	B	0	0	0	K
31	SHS	1	0	1	C	1	0	1	C	0	1	0	E	1	0	1	C	1	0	1	C	1	1	2	B
32	TIP	1	1	2	B	1	1	2	B	0	1	0	E	1	0	1	C	1	1	2	B	1	0	1	C
33	WTP	1	0	1	C	1	1	2	B	1	1	2	B	1	0	1	C	0	0	0	K	0	0	0	K

Digital Repository Universitas Jember

Jumlah Skor Benar	29	10	10	33	20	20	14	30	14	24	8	6	29	24	24	9	6	5
Persentase Tiap Indikator			30,303%			60,606%			42,424%			18,181%			72,727%			15,151%



LAMPIRAN H. HASIL ANALISIS TES SMAN B

Data Analisis Kemampuan Penalaran Ilmiah (*Scientific Reasoning*) SMAN B

NO	NAMA	Penalaran Proporsional				Penalaran Korelasi				Pengontrolan Variabel				Penalaran Probabilitas				Penalaran Hipotesis-Deduktif				Penalaran Konservasi			
		No Soal																							
		1	2	Skor	Ket	3	4	Skor	Ket	5	6	Skor	Ket	7	8	Skor	Ket	9	10	Skor	Ket	11	12	Skor	Ket
1	ASA	1	1	2	B	1	1	2	B	1	1	2	B	0	0	0	K	1	1	2	B	1	1	2	B
2	ARR	1	0	1	C	1	1	2	B	1	1	2	B	0	0	0	K	1	1	2	B	0	0	0	K
3	APM	1	1	2	B	1	1	2	B	1	0	1	C	1	1	2	B	1	1	2	B	0	0	0	K
4	AEH	1	1	2	B	1	1	2	B	1	1	2	B	0	0	0	K	1	1	2	B	1	1	2	B
5	AKM	1	0	1	C	1	1	2	C	1	1	2	B	1	0	1	C	1	1	2	B	1	1	2	B
6	AAI	1	1	2	B	1	0	1	C	1	1	2	B	0	0	0	K	1	1	2	B	0	1	0	E
7	BDS	1	1	2	B	1	1	2	B	1	1	2	B	0	0	0	K	1	1	2	B	0	0	0	K
8	CRW	1	0	1	C	1	1	2	B	1	1	2	B	1	1	2	B	1	0	1	C	0	1	0	E
9	CPN	1	1	2	B	1	1	2	B	0	0	0	K	1	1	2	B	1	0	1	C	0	1	0	E
10	DNA	1	0	1	C	1	1	2	B	1	1	2	B	0	0	0	K	1	1	2	B	0	1	0	E
11	EM	1	1	2	B	1	1	2	B	1	1	2	B	1	1	2	B	1	1	2	B	0	0	0	K
12	ENS	1	1	2	B	1	1	2	B	0	1	0	E	0	0	0	K	1	1	2	B	0	1	0	E
13	EAO	1	0	1	C	1	0	1	C	1	1	2	B	1	1	2	B	1	1	2	B	0	1	0	E

Digital Repository Universitas Jember

14	IPP	1	0	1	C	1	0	1	C	0	0	0	K	1	1	2	B	1	1	2	B	0	0	0	K
15	IT	1	1	2	B	1	1	2	B	1	1	2	B	0	0	0	K	1	0	1	C	0	0	0	K
16	IE	1	1	2	B	1	0	1	C	1	1	2	B	1	1	2	B	1	1	2	B	1	1	2	B
17	KSS	1	1	2	B	1	1	2	B	1	1	2	B	0	0	0	K	1	1	2	B	0	1	0	E
18	KER	1	1	2	B	1	1	2	B	1	1	2	B	0	0	0	K	1	1	2	B	1	1	2	B
19	KS	1	0	1	C	1	1	2	B	0	0	0	K	0	0	0	K	1	1	2	B	0	0	0	K
20	MRA	1	1	2	B	1	0	1	C	1	1	2	B	0	0	0	K	1	0	1	C	1	1	2	B
21	MFM	1	1	2	B	1	1	2	B	1	1	2	B	0	0	0	K	1	0	1	C	0	0	0	K
22	MT	1	1	2	B	1	1	2	B	1	1	2	B	0	0	0	K	1	1	2	B	1	1	2	B
23	MRI	1	1	2	B	1	1	2	B	1	1	2	B	1	1	2	B	1	1	2	B	1	1	2	B
24	NNA	0	1	0	E	1	1	2	B	1	1	2	B	0	0	0	K	1	1	2	B	0	0	0	K
25	NAS	1	1	2	B	1	1	2	B	1	1	2	B	0	1	0	E	1	1	2	B	1	1	2	B
26	NDP	1	1	2	B	1	1	2	B	1	1	2	B	0	0	0	K	1	1	2	B	0	0	0	K
27	NH	1	1	2	B	1	1	2	B	1	1	2	B	0	0	0	K	1	1	2	B	1	1	2	B
28	RS	1	1	2	B	1	1	2	B	1	1	2	B	1	0	1	C	1	1	2	B	1	1	2	B
29	RAK	1	1	2	B	1	1	2	B	1	1	2	B	1	1	2	B	1	1	2	B	0	0	0	K
30	SPM	1	1	2	B	1	1	2	B	1	0	1	C	0	0	0	K	1	1	2	B	1	1	2	B
31	SRA	1	0	1	C	1	1	2	B	1	1	2	B	0	0	0	K	1	1	2	B	0	1	0	E
32	SH	1	1	2	B	1	0	1	C	1	1	2	B	0	0	0	K	1	1	2	B	0	0	0	K
33	VDP	1	0	1	C	1	1	2	B	1	1	2	B	1	1	2	B	1	1	2	B	0	0	0	K

Digital Repository Universitas Jember

34	VDL	1	0	1	C	1	0	1	C	1	1	2	B	1	1	2	B	1	1	2	B	1	1	2	B
Jumlah Skor Benar		33	24	23		34	27	27		30	29	29		13	12	11		34	29	29		13	21	13	
Persentase Tiap Indikator				67,647%				79,411%				85,294%				32,352%				85,294%				38,235%	



LAMPIRAN I. HASIL ANALISIS TES SMAN C

Data Analisis Kemampuan Penalaran Ilmiah (*Scientific Reasoning*) SMAN C

N O	NAMA	Penalaran Proporsional				Penalaran Korelasi				Pengontrolan Variabel				Penalaran Probabilitas				Penalaran Hipotesis-Deduktif				Penalaran Konservasi			
		No Soal																							
		1	2	Skor	Ket	3	4	Skor	Ket	5	6	Skor	Ket	7	8	Skor	Ket	9	10	Skor	Ket	11	12	Skor	Ket
1	AKK	1	1	2	B	1	1	2	B	0	0	0	K	1	1	2	B	1	0	1	C	0	0	0	K
2	ALB	1	0	1	C	1	1	2	B	0	0	0	K	1	1	2	B	1	1	2	B	0	0	0	K
3	ABK	1	1	2	B	1	1	2	B	1	1	2	B	0	0	0	K	1	1	2	B	1	1	2	B
4	AAA	0	0	0	K	0	0	0	K	0	0	0	K	0	0	0	K	1	1	2	B	1	1	2	B
5	AMN	1	0	1	C	1	1	2	B	0	1	0	E	0	0	0	K	1	1	2	B	0	0	0	K
6	BHN	1	1	2	B	1	1	2	B	1	0	1	C	1	0	1	C	1	1	2	B	0	0	0	K
7	COM	0	0	0	K	1	1	2	B	0	1	0	E	0	0	0	K	1	1	2	B	1	0	1	C
8	DNW	1	1	2	B	1	1	2	B	0	0	0	K	1	1	2	B	1	0	1	C	0	0	0	K
9	ENN	1	0	1	C	1	0	1	C	1	0	1	C	1	0	1	C	1	1	2	B	0	0	0	K
10	FA	1	1	2	B	1	1	2	B	0	1	0	E	0	0	0	K	1	1	2	B	0	0	0	K
11	FPH	1	1	2	B	1	1	2	B	1	0	1	C	1	0	1	C	0	0	0	K	0	0	0	K

12	GSR	1	1	2	B	0	0	0	K	0	1	0	E	0	0	0	K	0	0	0	K	0	0	0	K
13	GAH	1	1	2	B	1	1	2	B	0	1	0	E	1	0	1	C	1	1	2	B	0	0	0	K
14	KLH	0	0	0	K	1	0	1	C	0	0	0	K	0	0	0	K	1	1	2	B	0	0	0	K
15	MRS	1	1	2	B	1	1	2	B	1	1	2	B	0	0	0	K	1	1	2	B	1	0	1	C
16	NFO	1	1	2	B	1	1	2	B	0	1	0	E	1	0	1	C	1	1	2	B	0	0	0	K
17	NVA	0	0	0	K	1	0	1	C	1	0	1	C	1	0	1	C	1	1	2	B	0	0	0	K
18	NAH	0	1	0	E	0	1	0	E	0	1	0	E	1	0	1	C	0	0	0	K	0	0	0	K
19	NAR	1	1	2	B	1	0	1	C	0	0	0	K	1	1	2	B	1	0	1	C	0	0	0	K
20	ONI	0	0	0	K	1	1	2	B	0	1	0	E	0	1	0	E	1	1	2	B	1	1	2	B
21	PPS	1	1	2	B	1	1	2	B	0	1	0	E	1	1	2	B	1	0	1	C	0	0	0	K
22	PRS	1	0	1	C	1	1	2	B	0	1	0	E	0	0	0	K	1	1	2	B	0	0	0	K
23	RWS	0	0	0	K	0	0	0	K	1	1	2	B	0	0	0	K	1	1	2	B	1	0	1	C
24	RM	1	0	1	C	1	0	1	C	1	1	2	B	0	0	0	K	1	0	1	C	1	0	1	C
25	SM	0	0	0	K	1	1	2	B	1	0	1	C	0	0	0	K	1	1	2	B	0	0	0	K
26	SSV	1	1	2	B	1	0	1	C	1	1	2	B	0	0	0	K	0	0	0	K	0	0	0	K
27	SSD	0	0	0	K	1	0	1	C	0	1	0	E	1	0	1	C	1	1	2	B	0	0	0	K
28	SSH	0	0	0	K	1	1	2	B	1	1	2	B	1	1	2	B	1	0	1	C	0	0	0	K
29	SRM	1	0	1	C	1	0	1	B	0	1	0	E	0	0	0	K	1	1	2	B	0	0	0	K
30	VWD	0	0	0	K	1	0	1	B	0	1	0	E	1	1	2	B	1	0	1	C	0	0	0	K
31	YTW	1	1	2	B	1	1	2	B	1	1	2	B	0	0	0	K	0	0	0	K	0	0	0	K

Digital Repository Universitas Jember

Jumlah Skor Benar	20	15	14	27	19	18	12	20	7	15	8	7	26	19	19	7	3	3
Persentase Tiap Indikator			45,161%			58,064%			22,580%			22,580%			61,290%			9,677%



LAMPIRAN J. LEMBAR JAWABAN SISWA

LEMBAR JAWABAN

1. SMAN A

LEMBAR JAWABAN

Nama	:	Rizky Firmansyach			
No. Absen	:	29			
Kelas	:	X IPA 2			
Sekolah	:	SMA Negeri 3 Jember			
1.		X	b	c	d
2.	a		X	c	d
3.		X	b	c	d
4.	a		X	e	d
5.	a		b	c	X
6.	a		b	c	X
7.	a		X	c	d
8.	a		X	c	d
9.	a		X	c	d
10.	a		X	e	d
11.	a		X	c	d
12.	a		X	c	d

** SELAMAT MENGERJAKAN **

LEMBAR JAWABAN

Nama	:	ELZA DEVI ARIYANTI			
No. Absen	:	10			
Kelas	:	X IPA 2			
Sekolah	:	SMAN 3 JEMBER			
1.		X	b	c	d
2.		a	b	c	X
3.		X	b	c	d
4.		a	X	c	d
5.		a	b	c	X
6.		a	b	c	X
7.		a	b	X	d
8.		a	X	c	d
9.		a	X	c	d
10.		a	X	X	d
11.		a	X	c	d
12.		a	X	c	d

** SELAMAT Mengerjakan **

LEMBAR JAWABAN

Nama : MONIKA OKTA RIA C.D
No. Absen : 25
Kelas : X IPA 2
Sekolah : SMAN 3 Jember

1.	a	X	c	d
2.	a	b	X	d
3.	X	b	c	d
4.	a	X	c	d
5.	a	b	X	d
6.	a	b	a	X
7.	X	b	c	d
8.	a	X	c	d
9.	a	X	c	d
10.	a	X	c	d
11.	X	b	c	d
12.	a	b	c	X

** SELAMAT MENERJAKAN **

1. SMAN B

LEMBAR JAWABAN

Nama	:	Sertya Ravela . A .			
No. Absen	:	33			
Kelas	:	X IPA 2			
Sekolah	:	SMAN 04 JEMBER			
1.		<input checked="" type="checkbox"/>	b	c	d
2.		a	b	c	<input checked="" type="checkbox"/>
3.		<input checked="" type="checkbox"/>	b	c	d
4.		a	<input checked="" type="checkbox"/>	c	d
5.		a	b	c	<input checked="" type="checkbox"/>
6.		a	b	c	<input checked="" type="checkbox"/>
7.		<input checked="" type="checkbox"/>	b	c	d
8.		a	<input checked="" type="checkbox"/>	c	d
9.		a	<input checked="" type="checkbox"/>	c	d
10.		a	<input checked="" type="checkbox"/>	c	d
11.		<input checked="" type="checkbox"/>	b	c	d
12.		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	c	d

** SELAMAT MENERJAKAN **

LEMBAR JAWABAN

Nama	: Amalia Rizky Ramadhani			
No. Absen	: 2			
Kelas	: XIPA-2			
Sekolah	: SMAN 4 JEMBER			
1.	X	b	c	d
2.	a	b	c	X
3.	X	b	c	d
4.	a	X	c	d
5.	a	b	c	X
6.	a	b	c	X
7.	X	b	c	d
8.	a	X	e	d
9.	a	X	c	d
10.	a	X	c	d
11.	X	b	c	d
12.	a	b	c	X

** SELAMAT MENERJAKAN **

LEMBAR JAWABAN

Nama	: M. Rosyid Iqbal H			
No. Absen	: 29			
Kelas	: X IPA-2			
Sekolah	: SMAN 9 JEMBER			
1.	X	b	c	d
2.	a	X	c	d
3.	X	b	c	d
4.	a	X	c	d
5.	a	b	c	X
6.	a	b	c	X
7.	a	X	c	d
8.	a	b	X	d
9.	a	X	c	d
10.	a	X	c	d
11.	X	X	e	d
12.	a	X	c	d

** SELAMAT MENERJAKAN **

3. SMAN C

LEMBAR JAWABAN

Nama	: Alfiansyah Baskoro			
No. Absen	: 03			
Kelas	: X MIPA 1			
Sekolah	: SMAN PLUS SIKOLONO			
1.	<input checked="" type="checkbox"/>	b	c	d
2.	a	<input checked="" type="checkbox"/>	c	d
3.	<input checked="" type="checkbox"/>	b	c	d
4.	a	<input checked="" type="checkbox"/>	c	d
5.	a	b	c	<input checked="" type="checkbox"/>
6.	a	b	c	<input checked="" type="checkbox"/>
7.	a	b	<input checked="" type="checkbox"/>	d
8.	<input checked="" type="checkbox"/>	b	c	d
9.	a	<input checked="" type="checkbox"/>	e	d
10.	a	<input checked="" type="checkbox"/>	c	d
11.	a	<input checked="" type="checkbox"/>	e	d
12.	a	<input checked="" type="checkbox"/>	c	d

** SELAMAT MENERJAKAN **

LEMBAR JAWABAN

Nama	: SITI SULAIHA			
No. Absen	: 32			
Kelas	: X-MIPA 1			
Sekolah	: SMAN PLUS SUKOWORO			
1.	a	X	c	d
2.	X	b	c	d
3.	X	b	c	d
4.	X	X	c	d
5.	a	b	e	X
6.	a	b	c	X
7.	a	X	c	d
8.	a	b	X	d
9.	a	X	c	d
10.	X	X	c	d
11.	X	b	c	d
12.	a	b	c	X

** SELAMAT MENERJAKAN **

LEMBAR JAWABAN

Nama	:	Putri Ratna Sari			
No. Absen	:	25			
Kelas	:	X MIPA 1			
Sekolah	:	SMAN Plus Sukowono			
1.	X	b	c	d	
2.	a	b	c	X	
3.	X	b	c	d	
4.	a	X	c	d	
5.	a	X	c	d	
6.	a	b	c	X	
7.	X	b	c	d	
8.	a	X	c	d	
9.	a	X	c	d	
10.	a	X	c	d	
11.	X	b	c	d	
12.	a	b	X	d	

** SELAMAT Mengerjakan **

LAMPIRAN K. FOTO PELAKSANAAN PENELITIAN

1. SMAN A



2. SMAN B



3. SMAN C



LAMPIRAN L. SURAT KETERANGAN PENELITIAN SMAN A

	<p>KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI UNIVERSITAS JEMBER FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN Jalan Kalimantan Nomor 37 Kampus Bumi Tegalboto Jember 68121 Telepon: 0531- 334988, 330738 Faks: 0531-332475 Laman: www.fkip.unej.ac.id</p>
Nomor	8 3 2 6 UN25.1.SLT/2017
Lampiran	:-
Perihal	: Permohonan Izin Penelitian
Yth. Kepala SMAN 3 Jember Jember	
Dalam rangka memperoleh data-data yang diperlukan untuk penyusunan Skripsi, mahasiswa FKIP Universitas Jember di bawah ini.	
Nama	: Nur Aini
NIM	: 140210102006
Jurusan	: Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Program Studi	: Pendidikan Fisika
Bermaksud mengadakan penelitian tentang "Identifikasi Kemampuan Penalaran Ilmiah (<i>Scientific Reasoning</i>) Siswa SMA di Kabupaten Jember pada Pokok Bahasan Dinamika" di sekolah 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.	
	u.n. Dekan Wakil Dekan I,
	
	Prof. Dr. Suratno, M. Si. NIP.19670625 199203 1 003



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

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 : NUR'AINI
NIM : 140210102006
Jurusan : Pendidikan Matematika dan IPA
Program studi : Pendidikan Fisika

Mahasiswa FKIP Universitas Jember telah melaksanakan Penelitian di SMAN 3 Jember pada Bulan Februari 2018 , berkaitan Tugas Akhir, tentang : " **Identifikasi Kemampuan Penalaran Ilmiah (Scientific Reasoning) Siswa SMA di Kcamatan Jember pada Pokok Bahasan Dinamika** ".

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 M. SURAT KETERANGAN PENELITIAN SMAN B

	<p>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</p>	
Nomor	8326 /UN25.1.52/T/2017	11 DEC 2017
Lampiran	: -	
Perihal	: Permohonan Izin Penelitian	
Yth. Kepala SMAN 4 Jember Jember		
Dalam rangka memperoleh data-data yang diperlukan untuk penyusunan Skripsi, mahasiswa FKIP Universitas Jember di bawah ini.		
Nama	: Nur Aini	
NIM	: 140210102006	
Jurusan	: Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam	
Program Studi	: Pendidikan Fisika	
Bermaksud mengadakan penelitian tentang " Identifikasi Kemampuan Penalaran Ilmiah (Scientific Reasoning) Siswa SMA di Kabupaten Jember pada Pokok Bahasan Dinamika " di sekolah 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.		
a.n. Dekan Wakil Dekan I		
		
Prof. Dr. Suratno, M. Si NIP.19670625 199203 1 003		



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TIMUR
DINAS PENDIDIKAN
SMA NEGERI 4 JEMBER

Jl. Hayam Wuruk 145 Telp.(0331) 421819 Fax. (0331) 412463 Jember 68135
Web: <http://www.sman4jember.sch.id> – e-mail: admin@sman4jember.sch.id

SURAT KETERANGAN

Nomor : 421.3/194/101.6.5.4/2018
Perihal : Penelitian

Yang bertanda tangan dibawah ini, Kepala SMA Negeri 4 Jember menerangkan dengan sebenarnya bahwa :

N a m a : NUR 'AINI
N I M : 140210102006
Program Studi/Jurusan : MIPA/ Pend. Fisika
Universitas Negeri Jember

Benar-benar telah melaksanakan Penelitian pada tanggal 7 Februari 2018 dengan judul " Identifikasi Kemampuan Penalaran Ilmiah (*Scientific Reasoning*) Siswa SMA di Kabupaten Jember pada Pokok Bahasan Dinamika " di SMA Negeri 4 Jember.

Demikian, Surat Keterangan ini dibuat agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.



Jember, 21 Maret 2018
Kepala Sekolah

Dr. H. EDI SUYANTO, M. Pd.
19650713 199003 1 007

LAMPIRAN N. SURAT KETERANGAN PENELITIAN SMAN C

	KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN LINGGI 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	4933	15 DEC 2011
Lampiran	:-	
Perihal	: Permohonan Izin Penelitian	
Yth. Kepala SMA Negeri Plus Sukowono Jember		
Dalam rangka memperoleh data-data yang diperlukan untuk penyusunan Skripsi, mahasiswa FKIP Universitas Jember di bawah ini.		
Nama	: Nur 'Aini	
NIM	: 140210102006	
Jurusan	: Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam	
Program Studi	: Pendidikan Fisika	
Bermaksud mengadakan penelitian tentang "Identifikasi Kemampuan Penalaran Ilmiah (<i>Scientific Reasoning</i>) Siswa SMA di Kabupaten Jember pada Pokok Bahasan Dinamika" di sekolah 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.		
	11/1 2018 Diterima  W. S. F.	a.n. Dekan  Prof. Dr. Suratno, M. Si. NIP. 19670625 199203 1 003
	8/3 2018  Santi	



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TIMUR
DINAS PENDIDIKAN
SMA NEGERI PLUS SUKOWONO
*Jl. Sumberkalong, Sumberwaru, Sukowono, Telepon. 0331-567100,
Laman: www.smanplussukowono.sch.id // Surel: sukowonosmanplus@gmail.com*
JEMBER Kode Pos: 68194

SURAT KETERANGAN SELESAI MELAKSANAKAN PENELITIAN

Nomor: 874/081/101.6.5.17/2018

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : **SURYADI, S.Pd., M.Pd.**
NIP : 19730922 199703 1 003
Pangkat/ Golongan : Pembina TK./ IV.b
Jabatan : Kepala Sekolah
Unit Kerja : SMA Negeri Plus Sukowono

Menerangkan bahwa:

Nama : **NUR 'AINI**
NIM : 140210102006
Program Studi : Pendidikan Fisika Universitas Negeri Jember

Mahasiswa tersebut telah selesai melaksanakan Penelitian di SMA Negeri Plus Sukowono pada tanggal 13 Februari 2018 untuk penyusunan skripsi dengan judul **"Identifikasi Kemampuan Penalaran Ilmiah (Scientific Reasoning) Siswa SMA di Kabupaten Jember pada Pokok Bahasa Dinamika"**.

Demikian Surat Keterangan ini kami buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Sukowono, 14 Maret 2018

Kepala Sekolah



SURYADI, S.Pd., M.Pd.
NIP. 19730922 199703 1 003