



**IDENTIFIKASI PENGUASAAN KONSEP ELASTISITAS
DALAM PEMBELAJARAN FISIKA
KELAS XI SMA DI JEMBER**

SKRIPSI

Oleh :

Brilianti Asfiyani Romadhona

NIM 130210102003

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN IPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER**

2018



**IDENTIFIKASI PENGUASAAN KONSEP ELASTISITAS
DALAM PEMBELAJARAN FISIKA
KELAS XI SMA DI JEMBER**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan pada Program studi Pendidikan Fisika dan mencapai gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.)

Oleh :

Brillianti Asfiyani Romadhona

NIM 130210102003

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN IPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER**

2018



**IDENTIFIKASI PENGUASAAN KONSEP ELASTISITAS
DALAM PEMBELAJARAN FISIKA
KELAS XI SMA DI JEMBER**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan pada Program studi Pendidikan Fisika dan mencapai gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.)

Oleh :

Brillianti Asfiyani Romadhona

NIM 130210102003

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN IPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER**

2018

PERSEMBAHAN

Dengan menyebut nama Allah SWT, skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Ayahanda Ludfi Asrori, Ibunda Masriyani, adik-adik tercinta Intan Adinda Asfiyaniar, Yusuf Muhammad Daffa Asfiyan, Muhammad Dhafin Gossan Asfiyan dan seluruh keluarga besar yang selalu memberikan motivasi dan do'a dalam setiap perjuangan saya serta curahan kasih sayang yang telah diberikan selama ini;
2. Guru – guru saya sejak Taman Kanak – Kanak sampai Perguruan Tinggi, yang telah memberikan ilmu, membimbing dengan kesabaran dan keikhlasan hati;
3. Almamater Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

MOTTO

“ Sesungguhnya urusan-Nya apabila Dia menghendaki sesuatu Dia hanya berkata kepadanya, “Jadilah!” maka jadilah sesuatu itu.”

(QS. Yaseen : 83)*

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Brillianti Asfiyani Romadhona

NIM : 130210102003

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul “ Identifikasi Penguasaan Konsep Elastisitas dalam Pembelajaran Fisika Kelas XI SMA di Jember” adalah benar – benar karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi manapun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

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

Jember, Juli 2018

Yang Menyatakan,

Brillianti Asfiyani Romadhona

NIM 130210102003

SKRIPSI

**IDENTIFIKASI PENGUASAAN KONSEP ELASTISITAS
DALAM PEMBELAJARAN FISIKA
KELAS XI SMA DI JEMBER**

Oleh :

Brillianti Asfiyani Romadhona

NIM 130210102003

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Drs. Sri Handono Budi P., M.Si

Dosen Pembimbing Anggota : Drs. Maryani, M.Pd

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Identifikasi Penguasaan Konsep Elastisitas dalam Pembelajaran Fisika Kelas XI SMA di Jember” telah di uji dan disahkan pada :

Hari, tanggal : Jum’at, 27 Juli 2018

Tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

TIM Penguji :

Ketua,

Sekretaris,

Drs. Srihandono Budi Pratowo, M.Si

Drs. Maryani, M.Pd

NIP. 19580318 198503 1 002

NIP. 19640707 198902 1 002

Anggota I,

Anggota II,

Dr. Sudarti M.Kes

Drs.Trapsilo Prihandono, M.Si

NIP. 19620123 198802 2 001

NIP. 19620401 198702 1 001

Mengesahkan,

p.l.h Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Universitas Jember,

Prof. Dr. Suratno, M.Si

NIP. 19670625 199203 1 003

RINGKASAN

Penguasaan konsep dapat diartikan sebagai kemampuan memahami makna materi, memadukan konsep dan mampu menggunakan atau menerapkan materi yang sudah dipelajari. Penguasaan konsep materi siswa menandakan siswa mengerti tentang materi yang diberikan oleh guru. Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui sejauh mana tingkat penguasaan konsep siswa.

Penentuan daerah penelitian menggunakan metode *purposive sampling area*. Subjek penelitian yang diambil adalah siswa kelas XI MIPA 3 SMA A, kelas XI MIPA 1 SMA B, dan kelas XI MIPA 4 SMA C. Pengumpulan data yang dilakukan melalui tes tulis dan observasi angket. Tes tulis diidentifikasi berdasarkan materi penguasaan konsep berupa soal yang berjumlah 12 soal. Identifikasi lain yang digunakan yaitu analisis penguasaan konsep menggunakan Taksonomi SOLO. Penguasaan konsep Taksonomi Solo memiliki lima level yaitu Prastruktural, Unistruktural, Multistruktural, Relasional, dan Abstrak Diperluas. Soal yang diberikan kepada siswa memiliki tingkat kesulitan sesuai Level Taksonomi SOLO dari Unistruktural sampai Abstrak Diperluas.

Berdasarkan hasil analisis penguasaan konsep, tingkat penguasaan konsep siswa digolongkan menjadi tiga kategori yaitu kategori rendah, sedang, dan tinggi. Hasil persentase ketiga sampel memiliki tingkat kategori yang berbeda-beda. Siswa SMA A mendapatkan persentase 87% , siswa SMA B mendapatkan persentase 66,36%, dan SMA C mendapatkan persentase 14,9%. Analisis Penguasaan konsep menggunakan Taksonomi SOLO juga berbeda yang didapatkan antara sampel satu dengan lainnya. Siswa SMA C mendapatkan persentase tertinggi yaitu 62,5% dan siswa SMA A mendapatkan persentase terendah yaitu 3,5% pada level Prastruktural. Siswa SMA A mendapatkan persentase tertinggi yaitu 91,2% dan siswa SMA C mendapatkan persentase terendah yaitu 17,90% pada level Unistruktural. Siswa SMA A mendapatkan persentase tertinggi yaitu 9,20% dan siswa SMA C mendapatkan persentase terendah yaitu 1,1% pada level Multistruktural. Siswa SMA A mendapatkan persentase tertinggi yaitu 10,7% dan siswa SMA C tidak ada yang dapat

mengerjakan atau menyelesaikan soal pada level Relasional sehingga mendapatkan persentase terendah yaitu 0%. SMA A mendapatkan persentase tertinggi yaitu 35,3% dan SMA C juga tidak mampu mengerjakan soal dengan level Abstrak Diperluas sehingga mendapatkan persentase terendah yaitu 0% pada level Abstrak Diperluas.

Dari analisis data yang diperoleh setelah dilakukannya pembahasan penelitian dapat ditulis kesimpulan sebagai berikut pertama penguasaan konsep materi elastisitas siswa SMA di Jember memiliki tingkatan yang berbeda-beda. SMA A termasuk dalam kategori tingkat penguasaan konsep tinggi, SMA B termasuk dalam kategori tingkat penguasaan konsep sedang, dan SMA C termasuk dalam tingkat penguasaan konsep rendah. Pengkategorian tingkat penguasaan konsep siswa ini dilandasi dari hasil persentase hitungan tingkat penguasaan konsep siswa untuk SMA A sebesar 87%, SMA B sebesar 66,36%, dan SMA C sebesar 14,90%, kedua penguasaan konsep siswa materi elastisitas menurut Taksonomi SOLO pada level terendah sampai tertinggi pada siswa SMA di Jember adalah level Prastruktural sebesar 29,1%, level Unistruktural sebesar 58,5%, level Multistruktural sebesar 5,1%, level Relasional sebesar 5,4%, dan level Abstrak Diperluas sebesar 19%. Penguasaan konsep pada tiap sekolah untuk masing-masing level Taksonomi SOLO yang memiliki persentase tertinggi pada level Prastruktural yaitu SMA C dan yang memiliki persentase terendah yaitu SMA A. Level Unistruktural yang memiliki persentase tertinggi yaitu SMA A dan yang memiliki persentase terendah yaitu SMA C. Level Multistruktural yang memiliki persentase tertinggi yaitu SMA A dan yang memiliki persentase terendah yaitu SMA C. Level Relasional yang memiliki persentase tertinggi yaitu SMA A dan yang memiliki persentase terendah yaitu SMA C. Level abstrak Diperluas yang memiliki persentase tertinggi yaitu SMA A dan yang memiliki persentase terendah yaitu SMA

PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Allah SWT. atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “ Identifikasi Penguasaan Konsep Elastisitas dalam Pembelajaran Fisika kelas XI SMA di Jember”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

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

1. Prof. Drs. Dafik, M.Sc, Ph.D., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
2. Ibu Dr. Dwi Wahyuni, M.Kes., selaku Ketua Jurusan PMIPA FKIP Universitas Jember;
3. Bapak Drs. Bambang Supriadi, M.Sc., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika;
4. Bapak Drs. Sri Handono Budi Prastowo, M.Si., selaku Dosen Pembimbing Utama, Bapak Drs. Maryani, M.Pd., selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam penulisan skripsi ini;
5. Ibu Dr. Sudarti, M.Kes., selaku Dosen Penguji Utama dan Bapak Drs. Trapsilo Prihandono, M.Si., selaku Dosen Penguji Anggota yang telah memberikan petunjuk dan arahnya dalam penyelesaian skripsi ini;
6. Kepala Sekolah, guru dan siswa kelas XI MIPA 3 SMAN 4 Jember, siswa kelas XI MIPA 3 SMAN Arjasa Jember, dan siswa kelas XI MIPA 1 SMAN Plus Sukowono Jember yang telah memberikan ijin serta membantu dalam penelitian;

7. Teman – Teman yang membantu dalam penelitian ini Aji Dwi Waskito, Ria Inayatush, Yeri Suhartin, Royisi Nur Jamilah, dan Safirah Salsabilah yang telah memberikan semangat, dorongan, serta membantu dalam berlangsungnya penelitian;
8. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, Juli 2018

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
HALAMAN MOTTOv
HALAMAN PERNYATAAN	vi
HALAMAN PEMBIMBINGAN	vii
HALAMAN PENGESAHAN	viii
RINGKASAN	ix
PRAKATA	xi
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB 1. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Manfaat Penelitian	5
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Konsep Pembelajaran Fisika	7
2.2 Penguasaan Konsep	8
2.3 Elastiitas	9
2.3.1 Regangan, Tegangan, dan Modulus Elastisitas.....	9
2.3.2 Hukum Hooke	10
2.3.3 Susunan pegas	12

2.3.4 Energi Potensial Pegas	13
2.4 Taksonomi SOLO	15
2.5 Perbedaan Taksonomi Bloom dan Taksonomi SOLO	19
2.6 Kelebihan Taksonomi SOLO.....	20
2.7 Hubungan Taksonomi SOLO dengan Indikator Penguasaan Konsep.....	20
2.8 Aplikasi Taksonomi SOLO dalam Materi Fisika	21

BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian.....	24
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	24
3.3 Penentuan Populasi dan Sampel.....	25
3.3.1 Penentuan Populasi	25
3.3.2 Sampel Penelitian.....	25
3.4 Definisi Operasional.....	25
3.4.1 Penguasaan Konsep Elastisitas	26
3.4.2 Taksonomi SOLO	26
3.5 Prosedur Penelitian.....	26
3.6 Metode Pengumpulan Data.....	28
3.7. Teknik Analisis Data.....	29

BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pelaksanaan Penelitian	31
4.2 Deskripsi Data	32
4.2.1 Tingkat Penguasaan Konsep Siswa Materi Elastisitas.....	32
4.2.2 Penguasaan Konsep Tiap Butir Soal Menurut Taksonomi SOLO	32
4.2.3 Hasil Analisis Penguasaan Konsep Taksonomi SOLO Tiap Sekolah	34
4.3 Pembahasan.....	35

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan.....	47
5.2 Saran	48
DAFTAR PUSTAKA.....	49

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Kata Kerja yang Muncul pada Level dalam Taksonomi SOLO	18
2.2 Perbedaan Taksonomi Bloom dan Taksonomi SOLO.....	19
3.1 Kualifikasi Hasil Rata-rata persentase Hasil Tes Penguasaan Konsep	30
4.1 Tingkat Penguasaan Konsep Siswa Materi Elastisitas.....	32
4.2 Tingkat Penguasaan Konsep Tiap Butir Soal Menurut Taksonomi SOLO kelas XI MIPA SMA A	33
4.3 Tingkat Penguasaan Konsep Tiap Butir Soal Menurut Taksonomi SOLO kelas XI MIPA SMA B	33
4.4 Tingkat Penguasaan Konsep Tiap Butir Soal Menurut Taksonomi SOLO kelas XI MIPA SMA C	33
4.5 Penguasaan Konsep Tiap Sekolah	34

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Hukum Hooke: $\Delta L \propto$ gaya yang diberikan.....	11
2.2 Rangkaian Pegas Seri.....	12
2.3 Rangkaian Pegas Paralel.....	13
2.4 Energi Potensial Elastis.....	14
3.1 Prosedur Penelitian	28
4.1 Penyajian Data Berdasarkan Tingkat Penguasaan Konsep.....	34

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
LAMPIRAN A	52
LAMPIRAN B	56
LAMPIRAN C	72
LAMPIRAN D.....	77
LAMPIRAN E	83
LAMPIRAN F	86
LAMPIRAN G.....	104
LAMPIRAN H.....	117
LAMPIRAN I	122

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Belajar merupakan suatu aktivitas yang menimbulkan perubahan yang relatif permanen sebagai akibat dari upaya-upaya yang dilakukannya (Suparno, 2001:2). Dalam proses pengajaran, unsur proses belajar memegang peranan yang vital. Hamalik (2008) menegaskan bahwa mengajar adalah proses membimbing kegiatan belajar yang bermakna apabila terjadi kegiatan belajar murid. Oleh karena itu, penting bagi setiap guru memahami sebaik-baiknya tentang proses belajar murid, agar guru dapat memberikan bimbingan yang tepat dan serasi bagi murid-murid.

Science (ilmu pengetahuan ilmiah), menggabungkan dua pandangan filsafat kuno tentang asal usul pengetahuan. Salah satunya, yang dinamakan rasionalisme, menyatakan bahwa seseorang mendapatkan pengetahuan dengan menggunakan pikiran, atau dengan kata lain dengan berpikir, menalar, dan menggunakan logika. Pandangan yang kedua, dinamakan empirisme, menyatakan bahwa pengalaman indrawi adalah basis dari semua pengetahuan. Bentuk ekstremnya, empiris menyatakan bahwa kita hanya tahu tentang apa yang kita alami. Jadi rasionalis menekankan pada operasi mental sedangkan empiris menyamakan pengetahuan dengan pengalaman (Hergenhahn *et.al.*, 2008:15).

Pengertian di atas mengungkapkan sebenarnya manusia bisa belajar sendiri menggunakan logika dan pengalaman yang dilakukan sendiri. Kenyataannya siswa masih belum bisa melakukan dua pandangan filsafat tersebut. Siswa selalu bergantung pada pembelajaran yang diberikan oleh guru. Tidak hanya itu, cara penyampaian yang dilakukan oleh guru juga sangat penting. Mengingat bahwa materi pelajaran ilmu pengetahuan alam semakin lama semakin abstrak atau bisa dikatakan lebih banyak mengemukakan aplikasi-aplikasi dalam kehidupan sehari-hari. Ilmu pengetahuan selalu terkait dengan konsep-konsep materi yang harus dikuasai siswa. Penguasaan konsep sendiri didefinisikan sebagai kemampuan siswa dalam memahami makna secara ilmiah baik teori maupun penerapannya

dalam kehidupan sehari-hari (Dahar, 2011). Untuk membentuk konsep-konsep, berbagai macam pendekatan diperlukan. Unit pengajaran harus meliputi suatu pernyataan konsep yang mengidentifikasi semua komponen yang terkandung di dalam konsep. Oleh karena itu isi/materi pelajaran bukanlah suatu yang harus dipilih, tetapi berasal dari konsep yang harus dicapai. Tujuan menulis konsep untuk mengidentifikasi isi/materi pelajaran, karena konsep mengarahkan isi/materi pelajaran (Sudarti, 1993:21). Siswa dengan penguasaan konsep baik akan mampu memecahkan permasalahan baik konseptual maupun matematis (Delhita, 2012).

Materi fisika yang perlu dikuasai konsepnya adalah materi elastisitas. Elastisitas merupakan materi yang masuk dalam Kurikulum 2013. Terdapat benda elastis yang dapat ditemui dalam kehidupan sehari-hari. Beberapa benda seperti tanah liat dan adonan kue merupakan benda yang tak elastis. Materi elastisitas banyak kaitannya dengan konsep sehari-hari seperti keelastikan suatu benda, tegangan dan regangan. Elastisitas dipilih karena banyak merangkum materi dan hukum-hukum fisika yang lain seperti Hukum Newton, Gerak Harmonis Sederhana, Osilasi, dan Energi. Sehingga jika siswa tidak menguasai konsep elastisitas, siswa akan kesulitan menguasai konsep-konsep fisika yang lain.

Muslim (2015) menyatakan bahwa siswa masih mengalami kesulitan dalam memahami konsep fisika yang diajarkan, karena tidak dihubungkan dengan kehidupan sehari-hari. Kurang minatnya siswa dalam pembelajaran fisika juga sangatlah berpengaruh pada pembelajaran fisika itu sendiri. Siswa hanya mengikuti petunjuk cara pengerjaan soal yang tertera di buku paket maupun lembar kerja siswa. Ketika mereka diberikan pendalaman soal yang bersifat pengembangan untuk mencapai penguasaan, siswa merasa kebingungan karena soal yang diberikan tidak sama seperti yang ada di buku ataupun catatan. Salah satu materi fisika kelas XI adalah elastisitas dan hukum Hooke. Materi ini memiliki banyak konsep seperti Hukum Hooke, Modulus Young, Tegangan, Regangan yang harus dikuasai oleh siswa karena materi ini sering ditemui dalam kehidupan sehari-hari. Diperkuat dengan peneliti sebelumnya yaitu Yoesoef (2015) menunjukkan bahwa ketika seorang siswa diminta mendemonstrasikan

karet gelang yang dipotong dan ditarik menggunakan kedua tangan tidak sampai putus lalu dilepaskan, ada 5 siswa yang mengajukan pertanyaan dari 32 siswa. Kenyataan ini menunjukkan bahwa siswa masih kesulitan menguasai konsep. Penguasaan konsep yang rendah tersebut disebabkan adanya kesulitan memperoleh informasi, fakta, konsep prasyarat, kesulitan dalam menginterpretasi, dan kesulitan menerapkan strategi yang relevan (Zaslavsky, 1987) dalam menyelesaikan permasalahan fisika. Meskipun konsep elastisitas telah dipelajari sejak sekolah menengah pertama, tapi kenyataannya banyak siswa mengalami kesulitan untuk mengaplikasikan konsep elastisitas dan Hukum Hooke dalam berbagai permasalahan. Hal ini terjadi karena siswa menerima konsep elastisitas dan Hukum Hooke dengan mendengarkan atau mencatat hukum-hukum yang berlaku yang diberikannya oleh guru tanpa keterlibatan siswa secara langsung dalam membuktikan hukum-hukum tersebut (Muslim *et.al.*, 2015).

Cara untuk mengetahui kesulitan siswa dalam menguasai konsep dapat dilakukan dengan menganalisis jawaban siswa menggunakan taksonomi SOLO. Taksonomi SOLO (*The Structure of the Observed Learning Outcome*) atau struktur hasil belajar yang dapat diamati adalah salah satu alat yang mudah dan sederhana untuk mengetahui kualitas respon siswa dan analisis kesalahan (Agustina *et.al.*, 2016). Agung (2015) menyatakan Taksonomi SOLO dipilih karena memiliki kelebihan diantaranya yaitu (1) taksonomi SOLO merupakan alat yang mudah dan sederhana untuk menentukan level respon siswa terhadap suatu pertanyaan fisika., (2) Taksonomi SOLO merupakan alat yang mudah dan sederhana untuk pengkategorian kesalahan siswa dan menyelesaikan soal atau pertanyaan fisika., (3) Taksonomi SOLO merupakan alat yang mudah dan sederhana untuk menyusun dan menentukan tingkat kesulitan atau kompleksitas suatu soal atau pertanyaan fisika. (Biggs *et.al.*, 1982) menyatakan bahwa tiap tahap kognitif terdapat respon yang sama dan makin meningkat dari yang sederhana sampai yang abstrak. Taksonomi SOLO digunakan untuk mengklasifikasi kemampuan siswa dalam merespon suatu masalah menjadi lima level berbeda dan bersifat hirarkis yaitu prastruktural, unistruktural, multistruktural, relasional, dan abstrak diperluas. Dari kelima level tersebut, Taksonomi SOLO

dapat dijadikan acuan untuk mengetahui seberapa jauh penguasaan konsep elastisitas siswa, mengukur kemampuan siswa dalam merespon suatu masalah dengan jawaban optimal dengan jawaban yang diberikan siswa. Chick (1998) mengilustrasikan struktur dari respon subyek mampu dijelaskan dengan Taksonomi SOLO. (Brabrand *et.al.*, 2009) menunjukkan perkembangan kompetensi pada pengklasifikasian Taksonomi SOLO adalah benar-benar ada. Hal ini dapat memudahkan peneliti untuk melihat respon siswa terhadap soal yang diberikan yang nantinya akan mempermudah peneliti dalam mengidentifikasi penguasaan konsep siswa dalam pokok bahasan elastisitas.

Identifikasi adalah suatu prosedur yang dipilih dan yang cocok dengan ciri-ciri yang akan dicari dan selaras dengan program yang mau dikembangkan (Hawadi, 2002: 107). Identifikasi dilakukan untuk mengumpulkan data dan informasi mengenai penguasaan konsep elastisitas. Penelitian sebelumnya menyatakan bahwa siswa dengan penguasaan konsep rendah kesulitan dalam menyelesaikan permasalahan (Bayon, 2016). Indikator penguasaan konsep nantinya berperan sebagai acuan untuk melihat sampai dimana penguasaan konsep siswa. Taksonomi SOLO dipilih karena dapat melihat penguasaan konsep siswa sudah berada dalam tingkatan yang mana. Materi elastisitas juga dipilih karena beberapa siswa mengalami kesulitan dalam mengaplikasikan konsep materi dalam kehidupan sehari-hari (Sari, 2017). Berdasarkan penjelasan diatas, penting sekali mengidentifikasi penguasaan konsep siswa. Tidak hanya siswa yang terbantu mengetahui sampai dimana penguasaan konsep dalam materi elastisitas, guru juga diuntungkan karena bisa mengetahui pada sub bagian apa siswa merasa kurang menguasai konsep, maka perlu dilakukan penelitian dengan judul **“Identifikasi Penguasaan Konsep Elastisitas dalam Pembelajaran Fisika Kelas XI”**

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan oleh peneliti, maka rumusan masalah yang dikemukakan adalah sebagai berikut :

- a. Bagaimana penguasaan konsep siswa SMA di Jember pada pokok bahasan elastisitas?

- b. Bagaimanan tingkat penguasaan konsep elasisitas siswa SMA di Jember menurut Taksonomi SOLO?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang dikemukakan oleh peneneliti, tujuan penelitian dapat dituliskan sebagai beikut:

- a. Mengidentifikasi penguasaan konsep siswa SMA di Jember pada pokok bahasan elastisitas.
- b. Mengidentifikasi tingkat penguasaan konsep elastisitas siswa SMA di Jember menurut Taksonomi SOLO

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi pembacanya antara lain :

- a. Bagi siswa
 - 1) Mengetahui penguasaan konsep elastisitas menggunakan Taksonomi SOLO.
 - 2) Sebagai bahan masukan agar para siswa nantinya dapat belajar dengan giat dalam belajar mata pelajaran fisika.
- b. Bagi guru fisika
 - 1) Memperoleh pengetahuan tentang kemampuan siswanya dalam menuasai konsep fisika.
 - 2) Menjadi motivasi untuk melakukan perubahan dalam proses belajar mengajar dan memperbaiki metode mengajar agar siswa lebih memahami materi.
 - 3) Menentukan stratei pembelajaran yang cocok untuk siswa
- c. Bagi sekolah

Memperoleh gambaran mengenai penguasaan konsep elastisitas sehingga dapat meningkatkan kualitas pengajaran.
- d. Bagi peneliti
 - 1) Menambah wawasan terkait penguasaan konsep dan pelaksanaan pembelajaran sebagai bekal untuk terjun ke dunia pendidikan kelak sebagai pendidik.

2) Dapat dijadikan pembelajaran bermakna bagi peneliti untuk lebih berhati-hati dalam mengajarkan konsep fisika ketika menjadi seorang guru.

e. Bagi lembaga

Sebagai bahan referensi dan rujukan bagi peneliti-peneliti selanjutnya serta menumbuhkan persepsi pentingnya menguasai konsep fisika.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Konsep Pembelajaran Fisika

Pembelajaran adalah proses interaksi peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar. Pembelajaran merupakan bantuan yang diberikan pendidik agar dapat terjadi proses pemerolehan ilmu dan pengetahuan, penguasaan kemahiran dan tabiat, serta pembentukan sikap dan kepercayaan pada peserta didik (pembelajar). Dengan kata lain, pembelajaran adalah proses untuk membantu peserta didik agar dapat belajar dengan baik. Proses pembelajaran dialami manusia sepanjang hayat, serta berlaku dimanapun dan kapanpun (Rahyubi, 2012:6). Menurut Oemar Hamalik (2006:239) pembelajaran adalah suatu kombinasi yang tersusun meliputi unsur-unsur manusiawi, material fasilitas, perlengkapan dan prosedur yang saling mempengaruhi tercapainya tujuan pembelajaran. Dari teori-teori yang dikemukakan banyak ahli tentang pembelajaran, Oemar Hamalik mengemukakan 3 (tiga) rumusan yang dianggap lebih maju, yaitu :

- a. Pembelajaran adalah upaya mengorganisasikan lingkungan untuk menciptakan kondisi belajar bagi peserta didik.
- b. Pembelajaran adalah upaya mempersiapkan peserta didik untuk menjadi warga masyarakat yang baik.
- c. Pembelajaran adalah suatu proses membantu siswa menghadapi kehidupan masyarakat sehari-hari.

Fisika merupakan mata pelajaran yang tidak hanya menghafal, tetapi konsep-konsep yang ada dalam fisika juga perlu pemahaman yang lebih. Fisika merupakan ilmu yang mempelajari gejala-gejala alam yang terjadi dan bagaimana gejala alam tersebut bisa terjadi (Bektiarso, 2004: 55-56). Tidak lupa dalam fisika juga dibutuhkan ketelitian, kemampuan untuk berfikir logis, karena pembelajaran fisika didasarkan pada hasil pengamatan dan disertai aktivitas pemecahan masalah dalam kehidupan sehari-hari.

2.2 Penguasaan Konsep

Konsep merupakan suatu abstraksi mental yang mewakili satu kelas stimulus (Dahar,2011:63). Konsep adalah blok bangunan berfikir. Konsep melakukan pengelompokan objek, kejadian, dan karakteristik berdasarkan pada ciri yang umum (Tung,2015:219). Betty (2000) mengungkapkan bahwa konsep adalah kategori pengalaman yang dirumuskan dalam bentuk ungkapan yang berisi atribut dan label. Atribut ialah karakteristik pembeda yang dapat dipakai untuk menentukan apakah sesuatu merupakan contoh bukan contoh suatu konsep. Pengajaran konsep adalah pendekatan yang secara langsung menyajikan konsep tanpa memberikan kesempatan kepada siswa untuk menghayati bagaimana konsep itu diperoleh (Sagala,2012:71).

Penguasaan konsep dapat diartikan sebagai kemampuan siswa dalam memahami makna secara ilmiah baik teori maupun penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Usman (1992) menyatakan penguasaan konsep dapat diartikan sebagai kemampuan memahami makna materi, memadukan konsep dan mampu menggunakan atau menerapkan materi yang sudah dipelajari. Tujuan ini sesuai dengan tujuan umum pembelajaran fisika yang menyatakan agar siswa memiliki kemampuan untuk menguasai konsep dasar fisika, memiliki kemampuan untuk mengembangkan pengetahuannya, memiliki keterampilan dan sikap yang dapat menjadi bekal bagi siswa untuk melanjutkan pendidikan pada jenjang yang lebih tinggi, serta mengembangkan ilmu dan teknologi (BSNP, 2006). Penguasaan konsep fisika harus benar-benar diterapkan dalam pembelajaran karena keluaran yang ingin dicapai yaitu siswa dapat mengembangkan materi dan dapat memecahkannya masalah dalam kehidupan sehari-hari. Lebih jelasnya yaitu penguasaan konsep merupakan tingkatan kemampuan yang lebih tinggi daripada hanya mengetahui sebuah konsep, tetapi harus benar-benar mampu memahami sebuah konsep yang diajarkan. Kemampuan siswa ini ditandai dengan siswa bisa menyelesaikan berbagai permasalahan yang dibeikan. Bahkan tidak hanya itu, siswa juga dapat menyelesaikan permasalahan dalam kehidupan dengan mengaplikasikan konsep yang sudah dikuasainya tersebut (Muslim, 2015).

Penguasaan konsep merupakan penguasaan terhadap abstraksi yang memiliki satu kelas atau objek-objek kejadian atau hubungan yang mempunyai atribut yang sama. Piaget (2010) juga menyebutkan bahwa pertumbuhan intelektual manusia terjadi karena adanya proses kontinu yang menunjukkan equilibrium, sehingga akan tercapai tingkat perkembangan intelektual yang tinggi. Jadi penguasaan konsep meliputi keseluruhan suatu materi karena satu dengan yang lainnya saling berhubungan.

2.3 Elastisitas

Sifat elastisitas (kelenturan) zat padat dapat dibedakan menjadi dua, yaitu elastik dan tidak elastik. Benda padat disebut elastik ketika benda tersebut dapat kembali ke bentuk semula ketika gaya yang diberikan padanya sudah tidak bekerja lagi. Benda tidak elastik disebut bila benda tersebut tidak memenuhi syarat benda elastik (Jati, 2013:179). Meregang adalah penambahan panjang pada benda elastik karena benda itu ditarik oleh gaya. Ketika benda diregangkan melebihi batas elastiknya, benda tersebut tidak akan kembali ke bentuk semula, benda tersebut akan putus (Halliday, 2009)

2.3.1 Regangan, Tegangan, dan Modulus Elastisitas

Besarnya pertambahan panjang sebuah benda tidak hanya terbentuk dari gaya yang diberikan saja melainkan juga karena materi pembentuknya. Yaitu konstanta k . Jika kita membandingkan benda yang memiliki materi pembentuk yang sama tetapi panjang dan luas penampang yang berbeda. Maka besar regangannya, sebanding dengan panjang awal dan berbanding terbalik dengan luas penampang lintang. Makin panjang benda maka semakin besar pertambahan panjangnya untuk suatu gaya tertentu dan semakin tebal benda tersebut makin kecil pertambahan panjangnya

$$\Delta L = \frac{1}{E} \frac{F}{A} L_0 \quad (2.1)$$

Dimana L_0 adalah panjang awal benda, A adalah luas penampang lintang, dan ΔL merupakan perubahan panjang yang disebabkan gaya F yang diberikan. E adalah konstanta pembanding yang disebut sebagai modulus elastik, atau modulus

Young, dan nilainya hanya hanya bergantung pada materi. Karena E merupakan sifat dari materi dan tidak bergantung pada ukuran atau bentuk benda.

Perubahan panjang sebuah benda berbanding lurus dengan hasil kali panjang benda L_0 dan gaya per satuan luas F/A yang diberikan padanya. Umumnya, gaya per satuan luas didefinisikan sebagai tegangan:

$$\text{tegangannya} = \frac{\text{gaya}}{\text{luas}} = \frac{F}{A'} \quad (2.2)$$

Satuan tegangan SI adalah pascal (Pa) dimana $1 \text{ Pa} = 1 \text{ N/m}^2$ (Bueche, 1997)

Regangan (Strain) adalah perubahan bentuk (deformasi) relatif yang disebabkan sesuatu tegangan. Regangan diperoleh dengan mengukur perbandingan antara perubahan sesuatu dimensi benda dengan nilai dimensi itu sebelumnya:

$$\text{regangan} = \frac{\text{perubahan panjang}}{\text{panjang awal}} = \frac{\Delta L}{L_0}, \quad (2.3)$$

Regangan tidak bersatuan karena merupakan perbandingan dua besaran berdimensi sama. Baja patah ketika tegangan sama dengan kekuatan batas material. Pada rentang rekayasa teknik tegangan dan regangan sebanding satu sama lain (Halliday, 2009:505)

Modulus young atau modulus rentang menggambarkan sifat kekenyalan zat dalam arah panjang. Kalau kawat atau batang sepanjang L dengan luas penampang A, diketahui memanjang sebanyak ΔL apabila gaya F dikerjakan pada ujungnya maka,

$$\text{tegangannya rentang} = \frac{F}{A} \quad \text{regangan rentang} = \frac{\Delta L}{L} \quad (2.4)$$

$$\text{modulus young} = Y = \frac{\text{tegangannya}}{\text{regangan}} = \frac{F/A}{\Delta L/L} = \frac{FL}{A\Delta L} \quad (2.5)$$

Satuan modulus young dalam SI adalah Pa. Nilai modulus dari y tidak bergantung pada ukuran benda, melainkan hanya bergantung pada jenis zat.

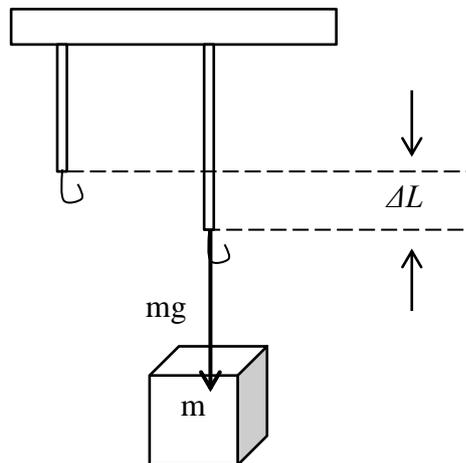
2.3.2 Hukum Hooke

Bueche (1997) menyatakan elastisitas adalah sifat yang memungkinkan benda kembali pada ukurannya semula, setelah gaya-gaya yang mendeformasikannya dihilangkan. Benda dapat meregang karena benda itu ditarik oleh gaya. Gaya yang diterima oleh benda elastik disebut tegangan. Regangan

terjadi karena tegangan, dan tegangan itu merupakan penyebab munculnya regangan (Jati,2013).

Gaya merupakan besaran vektor, sehingga untuk positif berarah ke kanan dan untuk negatifnya berarah ke kir. Jika tegangan negaif, regangan yang terjadi berupa rapatan. Pada peristiwa ini, benda elastik menjadi lebih pendek dibanding ketika seimbang (tidak menderita tegangan). Benda elastik selalu memberikan gaya yang berarah menuju ke titik setimbangnya. Gaya itu gaya pegas, gaya balik atau gaya pembalik (restoring force) (Jati,2013).

Jika sebuah gaya diberikan pada benda, seperti batang logam yang digantung vertikal pada Gambar 2.1, panjang benda berubah.



Gambar 2.1 Hukum Hooke: $\Delta L \propto$ gaya yang diberikan

Jika besar perpanjangan, ΔL , lebih kecil dibandingkan dengan panjang benda, eksperimen menunjukkan bahwa ΔL sebanding dengan berat atau gaya yang diberikan pada benda. Perbandingan ini, sebagaimana dapat dituliskan dalam persamaan :

$$F = k \Delta L \quad (2.6)$$

Disini F menyatakan gaya (atau berat) yang menarik benda, ΔL adalah perubahan panjang, dan k adalah konstanta perbandingan. Persamaan 2.6, yang kadang-kadang disebut Hukum Hooke, dari Robert Hooke (1635 – 1703) yang pertama kali menemukannya, ternyata berlaku untuk hampir semua materi padat

dari besi sampai tulang, tetapi hanya sampai suatu batas tertentu. Karena jika gaya terlalu besar, benda meregang sangat besar dan akhirnya patah.

Pegas termasuk benda elastik, bila diberi tegangan menjadi regangan. Di daerah elastisnya dipenuhi hukum hook. Menyatakan bahwa “ penambahan panjang sebuah benda adalah sebanding dengan besarnya gaya yang bekerja pada pegas itu”. Jika penambahan panjang (Regangan) pegas x dan gaya yang bekerja pada pegas (gaya balik) F , pada tetapan pegas k dipenuhi

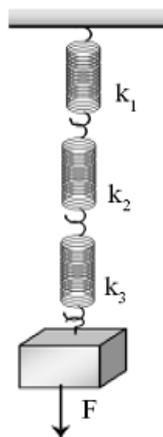
$$F = -k\Delta L \quad (2.7)$$

Nilai k bergantung pada jenis bahan yang digunakan, diameter logam pembuat pegas, dan diameter spiral dari pegas.

2.3.3 Susunan Pegas

Konstanta pegas akan berubah nilai ketika pegas-pegas tersebut disusun menjadi sebuah rangkaian. Rangkaian pegas biasanya disusun secara seri dan paralel.

1. Seri



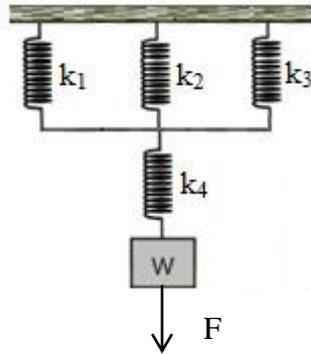
Gambar 2.2 Rangkaian Pegas Seri

Gaya yang bekerja pada pegas sebesar F . Secara umum, konstanta total pegas yang disusun secara seri yang dinyatakan dengan persamaan

$$\frac{1}{k_{total}} = \frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2} + \frac{1}{k_3} + \dots + \frac{1}{k_n} \quad (2.8)$$

Dengan k_n = konstanta pegas ke- n

2. Paralel



Gambar 2.3 Rangkaian Pegas Paralel

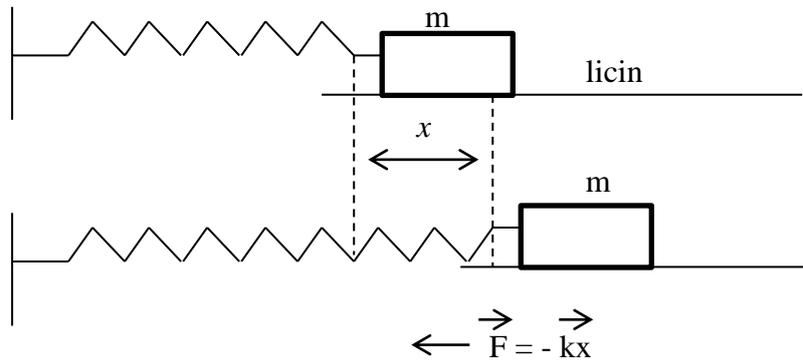
Jika rangkaian pegas diatas ditarik dengan gaya sebesar F , setiap pegas akan mengalami gaya tarik sebesar F_1 , F_2 , F_3 , F_4 , dengan $F_{total} = F_1 + F_2 + F_3 + F_4$. Secara umum, konstanta total pegas yang disusun secara seri yang dinyatakan dengan persamaan

$$k_{total} = k_1 + k_2 + k_3 + \dots + k_n \quad (2.9)$$

Dengan k_n = konstanta pegas ke-n

2.3.4 Energi Potensial Pegas

Jati (2013) menjelaskan bahwa energi Potensial elastis pada pegas adalah senilai dengan usaha yang dikerjakan oleh gaya pembalik pegas itu. Gaya pembalik selalu berarah menuju ke posisi setimbangnya dan gaya itu muncul disebabkan oleh adanya pegas yang teregang. Jika pegas ringan, (masa pegas diabaikan) itu bertetapan k , ujungnya terpasang kotak bermassa m , kotak ditrik ke kanan sehingga pegas meregang x dari posisi setimbangnya, serta kemudian dilepas. Peristiwa itu menyebbkan m bergerak ke kiri . kotak m bergerak ke kiri karena gaya pembalik melakukan usaha.



Gambar 2.4 Energi Potensial Elastis

Kelajuan kotak m maksimum adalah ketika m berada di posisi pegas setimbang ($x=0$), dan m berkelajuan nol ketika m berada di regangan pegas x maksimumnya. Berhubung m berada di atas lantai yang licin, gerak m tidak menyebabkan usaha lenyap. Ini artinya pada peristiwa itu berlaku hukum kekekalan energi mekanik E . Energi mekanik adalah hasil penjumlahan energi kinetik dan energi potensial pada sebuah posisi. Ketika m berada di posisi pegas setimbang, energi kinetiknya maksimum, tetapi saat itu energi potensialnya nol. Begitupun sebaliknya.

Energi potensial pegas sama besarnya dengan usaha yang dikerjakan oleh gaya balik pegas. Di daerah elastisitas pegas berlakulah persamaan $f = -kx$. Usaha yang dikerjakan oleh F adalah senilai dengan luasan yang terbentuk di bawah garis linier tersebut. Usaha itu senilai dengan energi potensial pegas.

Berhubung usaha oleh pegas sama dengan energi potensial pegas E_p dan senilai pula dengan luasan pada gambar maka diperoleh kaitan antara E_p terhadap x sebagai

$$E_p = \frac{1}{2}kx^2 \quad (2.10)$$

Diperoleh simpulan bahwa energi potensial elastik pegas sebanding dengan kuadrat pertambahan panjang pegas dan sebanding dengan konstanta pegas itu. Pada gambar tidak ada usaha yang hilang, berlaku kekekalan energi mekanik, sehingga ketika m berkelajuan v pada sembarang regangan x dan konstanta pegas k memenuhi kaitan

$$E = \frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}kx^2 = \text{tetap} \quad (2.11)$$

2.4 Taksonomi SOLO

Teori Kognitif yaitu teori yang lebih mementingkan proses belajar daripada hasil belajar itu sendiri. Penganut teori ini salah satunya Jean Piaget. Menurut Piaget (2010) proses belajar terdiri dari 3 tahap yaitu asimilasi, akomodasi, dan penyeimbang. Proses asimilasi adalah proses penyatuan informasi baru ke struktur kognitif yang sudah ada. Akomodasi merupakan penyesuaian berkesinambungan antara asimilasi dan akomodasi. Piaget (2010) juga menyebutkan bahwa proses belajar harus disesuaikan dengan tahap perkembangan kognitif yang dilalui siswa, dalam hal ini ada empat tahap yaitu sensorimotor (1,5 sampai 2 tahun), tahap praoperasional (2/3 sampai 7/8 tahun), tahap operasional konkret (7/8 sampai 12/14 tahun), dan tahap operasional formal (14 tahun lebih).

Seperti tahapan Piaget (2010), setelah siswa mencapai tingkat tertentu dalam hal SOLO mengenai konsep, siswa akan mampu terus beroperasi pada tingkat yang berkaitan dengan konsep itu. John Biggs dan Kevin Collis pada tahun 1982 di New York Amerika Serikat menesain sebuah taksonomi. Di latar belakang dari hasil belajar berbagai akademik saat itu, Biggs dan Collis mencoba untuk mengukur pembelajaran yang ditunjukkan oleh peserta didik pada masa belajar. Taksonomi ini dikenal dengan Taksonomi SOLO (*Structure of the Observed Learning Outcomes*) Struktur hasil belajar yang teramati (Arikunto:2007). Taksonomi ini didasarkan pada studi tentang berbagai bidang konten akademis dan prinsip bahwa, ketika siswa belajar, hasil belajar mereka melewati tahap-tahap yang kompleksitasnya makin meningkat (Biggs *et.al.*, 1982). Taksonomi SOLO adalah klarifikasi hirarkhis dimana setiap tingkah hasil pembelajaran menjadi fondasi bagi tingkat berikutnya. Berikut taksonominya.

1. Prastruktural: pemahaman pada tingkat kata per kata. Siswa pada tingkat ini mungkin tidak dapat memahami isi atau menggunakan tautologi untuk menutupi kurangnya pemahaman (Suranto,2011:178). Siswa hanya memiliki sedikit informasi yang tidak berhubungan satu sama lain, sehingga siswa tidak dapat membentuk konsep yang bermakna. Ketika siswa diberikan suatu masalah, siswa tidak memiliki upaya untuk

memecahkan masalah tersebut. Hal ini diartikan bahwa siswa tidak memahami pertanyaan yang harus diselesaikan (Purwati, 2011).

Dari uraian diatas dapat dikatakan bahwa siswa dalam level prastruktural belum dapat mengerjakan tugas yang diberikan secara tepat. Siswa pada tahap ini berarti tidak melakukan respon sesuai dengan pertanyaan. Tugas tidak diserap secara tepat dan siswa belum memahami dan menggunakan cara seperti apa untuk menyelesaikannya.

2. Unistruktural: respons terhadap terminologi. Mereka hanya memenuhi sebagian dari tugas dan kehilangan atribut-atribut penting (Suranto,2011:178). Siswa yang dapat menggunakan satu penggal informasi, dalam merespon suatu tugas (membentuk suatu data tunggal) (Herliani,2016). Beberapa kata kerja yang dapat mengindikasikan aktivitas Pada tahap ini adalah: mengidentifikasi, mengingat, dan melakukan prosedur sederhana. Berdasarkan uraian diatas, pada level ini siswa bisa merespon dengan sederhana pertanyaan yang diberikan tetapi belum bisa dipahami respon yang diberikan oleh siswa.
3. Multistruktural: banyak fakta muncul, tetapi tidak terstruktur dan tidak membahas isu kunci (Suranto,2011:178). Siswa dapat menggunakan beberapa penggal informasi tetapi tidak dapat menghubungkannya secara bersama sama (Herliani,2016). Beberapa kata kerja yang mendeskripsikan kemampuan siswa pada level ini antara lain; membilang atau mencacah, mengurutkan, mengklasifikasikan, menjelaskan, membuat daftar, menggabungkan. Biggs dan Collis mendeskripsikan bahwa siswa yang dapat memecahkan masalah dengan beberapa strategi terpisah. Banyak hubungan yang dapat mereka buat, namun hubungan-hubungan tersebut belum tepat.
4. Relasional: terdiri atas lebih dari satu rincian, membahas inti dan masuk akal dalam kaitannya dengan topik secara keseluruhan. Ini adalah tingkat pertama dimana pemahaman diperlihatkan dalam arti yang relevan secara akademis (Suranto,2011:178). Siswa dapat memadukan penggalan-penggalan informasi yang terpisah untuk menghasilkan penyelesaian dari

suatu tugas (Herliani,2016). Adapun kata kerja yang mengindikasikan kemampuan pada level ini adalah: membandingkan, membedakan, menjelaskan hubungan sebab akibat, menggabungkan, menganalisis, mengaplikasikan, menghubungkan. Kemampuan siswa pada level relasional mampu memecah suatu kesatuan menjadi bagian-bagian dan menentukan bagaimana bagian-bagian tersebut dihubungkan dengan beberapa model dan dapat menjelaskan kesetaraan model tersebut.

5. Abstrak Diperluas: satu kesatuan yang koheren dikonseptualisasikan pada tingkat abstraksi tinggi dan diterapkan pada konteks yang baru dan lebih luas; terobosan yang telah dibuat, yang mengubah cara berpikir tentang isu-isu, dan merupakan tingkat pemahaman yang tinggi (Suranto,2011:178). Siswa dapat menghasilkan prinsip umum dari data terpadu yang dapat diterapkan untuk situasi baru (mempelajari konsep tingkat tinggi) (Herliani,2016). Kata kerja yang merefleksikan level ini adalah: membuat suatu teori, membuat hipotesis, membuat generalisasi, melakukan refleksi, serta membangun konsep. Tahap ini siswa dikatakan sudah menguasai materi dan memahami soal yang diberikan dengan sangat baik sehingga siswa mampu merealisasikan ke konsep-konsep yang ada.

Dari uraian di atas, dalam tahap extend abstrakt siswa dapat menguasai materi dan memahami soal dengan sangat baik sehingga siswa dapat merealisasikan ke konsep-konsep materi yang ada. Selain kelima level penguasaan konsep tersebut, dalam taksonomi SOLO juga terdapat tingkatan-tingkatan dari kesulitan suatu pertanyaan.

Biggs *et.al* juga membagi soal menjadi 4 kriteria berdasarkan Taksonomi SOLO. Menurut Romberg dalam Desiana (2015) mengungkapkan bahwa masing-masing item dalam taksonomi SOLO disusun berdasarkan kriteria tertentu sehingga jawaban yang benar pada masing-masing level pertanyaan dapat merefleksikan kemampuan penalaran siswa pada level tersebut. Tingkatan tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut:

a. Pertanyaan Unistruktural

Soal yang memerlukan jawaban yang secara langsung dapat dilihat pada stem atau hanya memerlukan satu-satu aspek pengetahuan dan tidak ada hubungan dengan ide/konsep lain. Pertanyaan dengan kriteria menggunakan sebuah informasi yang jelas dan langsung dari teks soal.

b. Pertanyaan Multistruktural

Soal yang memerlukan jawaban menggunakan beberapa aspek pengetahuan tapi tidak ada hubungan diantaranya ataupun dengan konsep lain. Pertanyaan dengan kriteria menggunakan dua informasi atau lebih dan terpisah yang termuat dalam teks soal.

c. Pertanyaan Relational

Soal yang memerlukan jawaban berupa hasil integrasi ide pemahaman menyeluruh.

d. Pertanyaan Abstrak Diperluas

Soal yang memerlukan jawaban berupa hasil generalisasi, aplikasi diluar konteks soal atau hipotesis.

Berikut kata kerja yang sering muncul di dalam soal pada tiap level dalam Taksonomi SOLO

Tabel 2.1 Kata Kerja yang Muncul pada Level dalam Taksonomi SOLO

Unistruktural	Multistruktural	Relasional	Abstrak yang diperluas
Memparafrase	Mengkombinasi	Menganalisis	Berteori
Mendefinisikan	Mengklasifikasikan	Membandingkan	Menggeneralisasikan
Mengidentifikasi	Mengenai struktur	Mengkontraskan	Membuat hipotesis
Menjumlah	Mendeskripsikan	Mengintegrasikan	Memprediksi
Menamai	Menyebutkan satu	Menghubungkan	Menilai

persatu			
Menceritakan	Mendaftar	Menjelaskan kasus	Merefleksikan
Mengikuti instruksi sederhana	Mengaplikasikan metode	Mengaplikasikan teori di bidangnya	Mentransfer teori ke bidang baru

Sumber :Biggs (2003)

2.5 Perbedaan Taksonomi Bloom dan Taksonomi SOLO

Model-model taksonomi tujuan pembelajaran pada dasarnya dilandasi oleh cara pandang berbeda dalam melihat tujuan pendidikan. Taksonomi pendidikan yang sering digunakan adalah taksonomi Bloom dan Taksonomi SOLO. Perbedaan kedua taksonomi tersebut adalah:

Tabel 2.2 Perbedaan Taksonomi Bloom dan Taksonomi SOLO

Taksonomi Bloom	Taksonomi SOLO
<ul style="list-style-type: none"> • Digunakan untuk mengukur kemampuan siswa berdasarkan proses kognitif siswa dalam memahami suatu masalah. • Pencapaian hasil belajar itu dipandang telah mencapai proses kognitif yang diinginkan apabila siswa menjawab dengan benar masalah matematika yang sesuai dengan proses kognitif yang hendak diukur. • Taksonomi Bloom berperan dalam menentukan tujuan pembelajaran, kemudian dari tujuan tersebut dapat disusun alat evaluasi (masalah) yang sesuai dengan tujuan tersebut. • Taksonomi Bloom mengklasifikasikan kemampuan pada ranah kognitif menjadi enam kategori yaitu 	<ul style="list-style-type: none"> • Digunakan untuk mengukur kemampuan siswa dalam merespons berdasarkan kualitas respons terhadap suatu masalah melalui kompleksitas pemahaman terhadap masalah yang diberikan. • Pencapaian hasil belajar itu dapat diketahui dengan membandingkan jawaban benar optimal dengan jawaban yang diberikan siswa. • Taksonomi SOLO berperan menentukan kualitas respons siswa terhadap masalah tersebut. Artinya Taksonomi SOLO dapat digunakan sebagai alat menentukan kualitas jawaban siswa. • Taksonomi SOLO mengklasifikasikan kemampuan

pengetahuan, pemahaman, aplikasi, analisis, sintesis, dan evaluasi.

respons siswa terhadap masalah menjadi lima level berbeda dan bersifat hirarkis yaitu prastruktural, unistruktural, multistruktural, relasional, dan abstrak diperluas.

Biggs *et.al* (1982) mendesain Taksonomi SOLO sebagai suatu alat evaluasi tentang kualitas respon siswa terhadap suatu tugas. Taksonomi SOLO digunakan untuk mengukur kualitas jawaban siswa terhadap suatu masalah berdasar pada kompleksitas jawaban siswa melalui jawaban yang diberikan. Taksonomi Bloom digunakan untuk mengukur pencapaian hasil belajar siswa berdasar pada proses kognitif siswa dalam memahami suatu masalah. Pencapaian hasil belajar siswa diukur berdasar pada kemampuan siswa menjawab masalah yang sesuai proses kognitif yang akan diukur (Anderson *et.al.*, 2001).

2.6 Kelebihan Taksonomi SOLO

Hidayah dalam Yanti (2014) menyatakan bahwa penerapan Taksonomi SOLO untuk mengetahui kualitas respon siswa dan analisis kesalahan sangatlah tepat, sebab Taksonomi SOLO mempunyai beberapa kelebihan sebagai berikut:

1. Taksonomi SOLO merupakan alat yang mudah dan sederhana untuk menentukan level respon siswa terhadap suatu pertanyaan fisika
2. Taksonomi SOLO merupakan alat yang mudah dan sederhana untuk pengkategorian kesalahan dalam menyelesaikan soal atau pertanyaan
3. Taksonomi SOLO merupakan alat yang mudah dan sederhana untuk menyusun dan menentukan tingkat kesulitan atau kompleksitas suatu soal atau pertanyaan fisika.

2.7 Hubungan Taksonomi SOLO dengan Indikator Penguasaan Konsep

Rokhayati dalam Putri (2015) memberikan ciri-ciri siswa yang sudah menguasai konsep adalah sebagai berikut (1) Mengetahui ciri-ciri suatu konsep., (2) Mengenal beberapa contoh dan bukan contoh dari konsep tersebut., (3) Mengenal sejumlah sifat-sifat esensinya., (4) Dapat menggunakan hubungan antar

konsep., (5) Dapat mengenal hubungan antar konsep., (6) Dapat mengenal kembali konsep itu dalam berbagai situasi., (7) Dapat menggunakan konsep untuk menyelesaikan masalah. Indikator penguasaan konsep tersebut dapat dihubungkan dengan lima tingkat level kognitif Taksonomi SOLO. Ketujuh indikator penguasaan konsep tersebut dapat menjadi indikator respon jawaban siswa. Hal ini dapat terlihat dari jawaban siswa, apakah jawaban siswa sudah memenuhi syarat indikator penguasaan konsep atau hanya beberapa indikator saja. Ketika siswa dapat memenuhi semua indikator penguasaan konsep siswa, dapat dipastikan level kognitifnya berada pada tingkat Abstrak Diperluas.

2.8 Aplikasi Taksonomi SOLO dalam Materi Fisika

Umumnya Taksonomi SOLO digunakan untuk identifikasi masalah bidang studi Matematika. Hal ini memberi pandangan bahwa jika Taksonomi SOLO dapat digunakan dalam bidang studi matematika seharusnya bidang studi yang lain juga dapat menggunakan Taksonomi SOLO misalnya seperti bidang studi Fisika. Pengaplikasian dalam bidang studi Fisika dapat dijelaskan dalam soal-soal berikut

a. Pertanyaan Unistruktural

Dua hal yang berubah pada bahan elastis jika dikenai gaya adalah

- a. Bentuk dan ukuran geometri
- b. Bentuk geometri dan massa
- c. Bentuk geometri dan luas penampang
- d. Ukuran dan massa
- e. Luas penampang dan ukuran

Jawab : jika benda elastis diberi gaya, yang akan berubah adalah bentuk dan ukuran geometrinya.

b. pertanyaan Multistruktural

Seorang pelajar yang massanya 50 kg, bergatung pada ujung sebuah pegas, sehingga pegas bertambah panjang 10 cm. Dengan demikian tetapan pegas bernilai

Diketahui : $m = 50 \text{ kg}$

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

$$: \Delta y = 10 \text{ cm} = 0,1 \text{ m}$$

Ditanya : k?

Jawab :

$$F_{\text{pegas}} = W$$

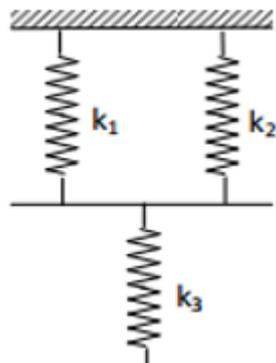
$$k\Delta y = mg$$

$$k = \frac{mg}{\Delta y}$$

$$k = \frac{50 \cdot 10}{0,1} = 5000 \text{ N/m}$$

c. Pertanyaan Relasional

Tiga buah pegas masing-masing dengan tetapan 10 N/m disusun seperti gambar dibawah ini. Jika sistem tersebut ditarik dengan gaya 60 N, energi potensial yang dimilikinya adalah



Sumber :Soalpg.com

Diketahui : F = 60 N

$$: k = 10 \text{ N/m}$$

Ditanya : Ep?

Jawab :

$$k_{\text{total}} = k_{12} + k_3$$

$$k_{12} = 10 + 10$$

$$= 20 \text{ N/m (disusun paralel)}$$

K_{total} (disusun seri)

$$\frac{1}{k_{total}} = \frac{1}{k_{12}} + \frac{1}{k_3} = \frac{1}{20} + \frac{1}{10}$$

$$\frac{1}{k_{total}} = \frac{1}{20} + \frac{2}{20} = \frac{3}{20}$$

$$k_{total} = \frac{20}{3} = 6,67$$

$$E_p = \frac{1}{2} k x^2$$

$$F = -kx$$

$$x = \frac{F}{k} = \frac{60.30}{20} = 9$$

$$E_p = \frac{1}{2} k_{total} \cdot x^2$$

$$E_p = \frac{1}{2} (6,67)(9)^2$$

$$E_p = 270 \text{ Joule}$$

d. Pertanyaan Abstrak Diperluas

Dua pegas dengan konstanta pegas k_1 dan k_2 dihubungkan seri. Hitung konstanta gabungan kedua pegas. Jika pegas pertama (k_1) dipotong menjadi 2 bagian yang sama persis, kemudian kedua bagian ini dihubungkan paralel dan selanjutnya sistem ini dihubungkan seri dengan pegas kedua (k_2), hitung konstanta pegas gabungan sekarang.

Jawab :

$$Kp = \frac{k_1 k_2}{k_1 + k_2}$$

Ketika k_1 dipotong menjadi dua bagian sama besar. Konstanta pegas hasil potongan adalah $2k_1$. Ketika diparalelkan kita mendapatkan konstanta pegas pengganti sebesar $4k_1$. Jika diserikan dengan k_2 maka :

$$kp = \frac{4k_1 k_2}{4k_1 + k_2}$$

BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan merupakan penelitian deskriptif dengan menggunakan pendekatan kualitatif. Penelitian kualitatif mencari makna, pemahaman, pengertian, *verstehen* tentang suatu fenomena, kejadian, maupun kehidupan manusia dengan terlibat langsung dan/ atau tidak langsung dalam *setting* yang diteliti, kontekstual, dan menyeluruh (Yusuf,2014:328). Penelitian deskriptif adalah suatu bentuk penelitian yang ditujukan untuk mendeskripsikan fenomena-fenomena yang ada, baik fenomena alamiah maupun fenomena buatan manusia. Fenomena itu bisa berupa bentuk, aktivitas, karakteristik, perubahan, hubungan, kesamaan, dan perbedaan antara fenomena satu dengan yang lain (Sukmadinata,2006:72).

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Tempat penelitian adalah lokasi yang digunakan untuk penelitian. Penentuan tempat penelitian menggunakan metode *purposive sampling area*. Purposive sampling area adalah teknik mengambil sampel dengan tidak berdasarkan random, daerah atau strata, melainkan berdasarkan atas adanya pertimbangan yang berfokus pada tujuan tertentu (Arikunto,2006). Maksudnya adalah peneliti dapat menentukan tempat penelitian sesuai dengan kepentingan dan

tujuan penelitian yang ingin dicapai. Tempat penelitian yang akan dituju yaitu SMAN 4 Jember, SMAN Arjasa Jember, dan SMAN Plus Sukowono Jember dengan pertimbangan sebagai berikut:

1. Adanya persetujuan sekolah untuk dilakukannya penelitian tentang identifikasi penguasaan konsep elastisitas
2. Di sekolah tersebut belum dilakukan penelitian sejenis menggunakan materi elastisitas.
3. Dipilih 3 sekolah karena mengukur penguasaan konsep siswa di sekolah yang unggul, berkembang, dan sedang berkembang.

Waktu penelitian akan dilaksanakan pada bulan November, semester ganjil tahun ajaran 2017/2018.

3.3 Penentuan Populasi dan Sampel Penelitian

3.3.1 Penentuan Populasi

Populasi adalah keseluruhan subjek penelitian (Arikunto, 173:2013). Penelitian ini akan dilaksanakan di tiga sekolah berbeda. Sekolah yang dipilih sudah sesuai dengan masalah yang akan diteliti. Maka populasi yang digunakan adalah seluruh siswa kelas XI di SMAN 4 Jember, SMAN Arjasa Jember, SMAN Plus Sukowono.

3.3.2 Sampel Penelitian

Sampel adalah sebagian atau wakil populasi yang diteliti. Kita ketahui bahwa populasi yang digunakan adalah seluruh siswa kelas XI di SMA yang terpilih. Teknik pengambilan yang dipakai dalam penentuan sampel ini adalah teknik *purposive sampling area* dimana akan dipilih berdasarkan pertimbangan tertentu. sampel penelitian ini dipilih 3 sekolah dengan tingkat maju, menengah, dan berkembang berdasarkan nilai ujian nasional tahun 2017 dan akreditasi sekolah. adapun 3 sekolah tersebut adalah SMAN 4 Jember mewakili sekolah berkategori maju sebagai SMA A, SMAN Arjasa Jember mewakili sekolah berkategori menengah sebagai SMA B, dan SMAN Plus Sukowono mewakili sekolah berkategori berkembang sebagai sekolah C. Karena sampel diatas terlalu luas, maka dipilih masing-masing 1 kelas dari 3 sekolah tersebut, karena siswa yang akan dianalisis adalah siswa yang sudah mendapatkan materi elastisitas dan

memiliki rata-rata nilai fisika yang tinggi dari semua kelas dan ditentukan kelas sampel sebagai berikut yaitu kelas XI MIPA 3 SMA A, kelas XI MIPA 1 SMA B, dan kelas XI MIPA 4 SMA C.

3.4 Definisi Operasional

Definisi operasional diberikan untuk memberi gambaran tentang judul penelitian yang akan dilakukan. Definisi operasional terkait penelitian ini dapat diuraikan sebagai berikut:

3.4.1 Penguasaan Konsep Elastisitas

Penguasaan konsep merupakan kemampuan yang didapat ketika belajar. Penguasaan konsep menekankan pada pengaplikasian siswa dalam pengertian kehidupan sehari-hari. Dengan memiliki penguasaan konsep, siswa akan mampu mengartikan dan menganalisis ilmu pengetahuan atau materi yang dilamangkan dengan kata-kata menjadi suatu buah pikiran dalam memecahkan suatu masalah dan mempermudah siswa mempelajari konsep-konsep yang lain. Cara yang digunakan dalam mengukur penguasaan konsep elastisitas siswa yaitu melalui pemberian tes tulis berupa soal subyektif yang nantinya akan diidentifikasi berdasarkan indikator penguasaan konsep.

3.4.2 Tingkat Penguasaan Konsep Taksonomi SOLO

Taksonomi SOLO menyebutkan bahwa pada lima level atau tingkatan penguasaan konsep siswa. level pertama yaitu prastruktural, level kedua yaitu multistruktural, ketiga unistruktural, keempat relasional, dan yang terakhir yaitu Abstrak Diperluas. Kelima level tersebut nantinya akan digunakan sebagai indikator tingkat penguasaan konsep siswa sampai dimana.

3.5 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian adalah langkah-langkah yang digunakan untuk memperoleh data penelitian dan menjawab rumusan masalah penelitian. Secara garis besar prosedur penelitian terbagi menjadi tiga tahap yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan, dan tahap akhir.

1. Tahap Pendahuluan

Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini meliputi.

a. Penentuan Tempat dan Waktu

Pada tahap ini peneliti menentukan tempat penelitian dan waktu dilakukannya penelitian. Mulai dari meminta izin kepada sekolah dan jika diizinkan membuat jadwal observasi dengan guru mata pelajaran fisika. Penentuan tempat dilakukan sesuai pertimbangan peneliti terkait penelitian yang dilakukan dan waktu penelitian ditentukan menurut kapan materi elastisitas diberikan.

b. Populasi

Populasi ditentukan pada saat dilakukannya observasi dengan guru mata pelajaran fisika SMA. Populasi yang digunakan adalah siswa yang telah direkomendasikan oleh guru mata pelajaran fisika.

2. Tahap Perencanaan

Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini meliputi.

a. Pembuatan Instrumen

Instrumen berfungsi sebagai alat untuk mengambil data. Instrumen dibuat sesuai dengan rumusan masalah apa yang dilampirkan oleh peneliti dan tujuan apa yang ingin dicapai. .

3. Tahap Pelaksanaan

a. Pelaksanaan Tes

Tes dilakukan dengan cara memerikan instrumen soal yang telah dibuat kepada sampel yang digunakan yaitu siswa kelas XI SMA A, SMA B, dan SMA C.

4. Tahap Penyelesaian

a. Analisis Data

Tahap ini dapat dilakukan ketika tahap pendahuuan, perencanaan, dan pelaksanaan telah dilakukan. Data-data yang telah diterima saat tahap pelaksanaan dianalisis menggunakan teknik analisis data yang sesuai.

b. Hasil Analisis Data

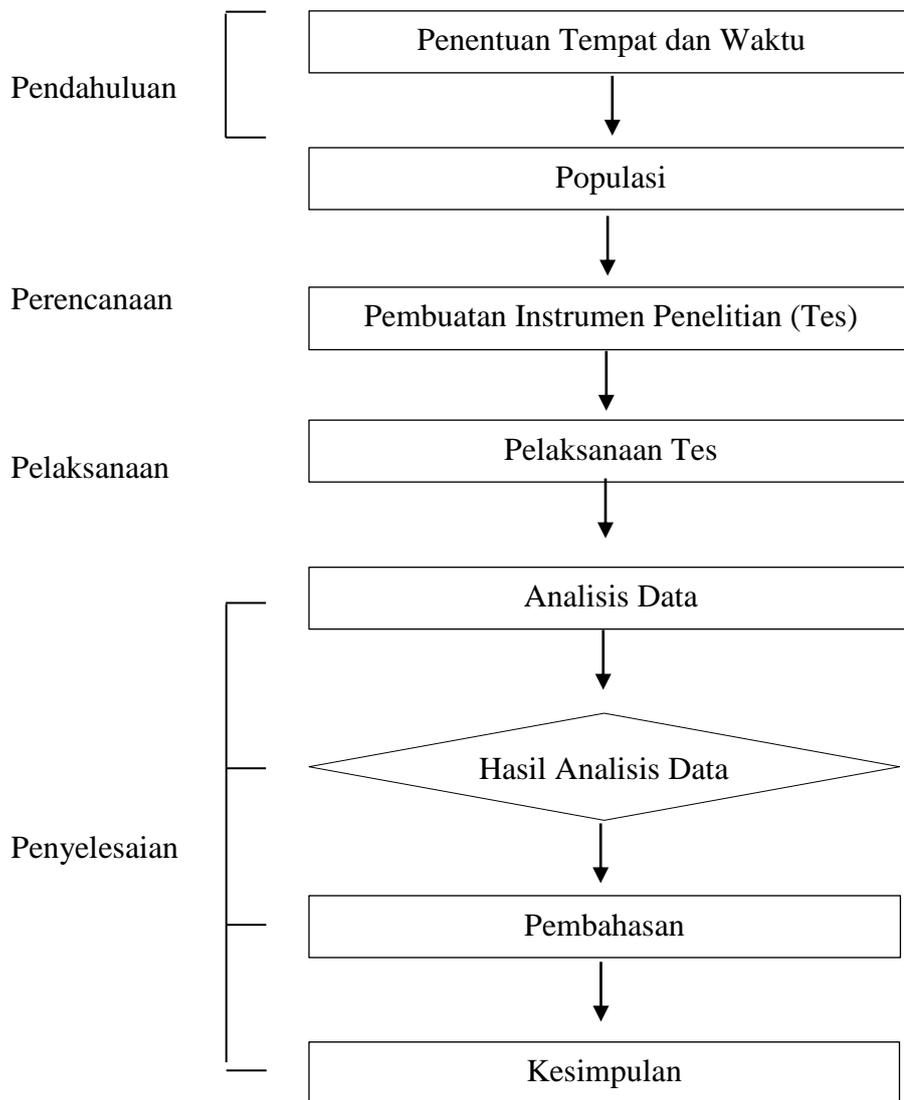
Data yang telah dianalisis dan siap untuk dibahas

c. Pembahasan

Pembahasan berisi penjelasan hasil analisis data yang telah dilakukan.

d. Kesimpulan

Kesimpulan berisi jawaban dari rumusan asalah yang telah dituliskan oleh peneliti. Dengan begitu penelitian telah selesai dilaksanakan.



Gambar 3.1 Prosedur Penelitian

Keterangan :



: Jenis kegiatan



3.6 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data adalah teknik atau cara yang dilakukan peneliti untuk mengumpulkan data. Pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan dalam rangka mencapai tujuan penelitian. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah dokumentasi dan tes.

a. Metode Tes

Instrumen yang berupa tes dapat digunakan untuk mengukur kemampuan dasar dan pencapaian atau prestasi (Arikunto, 2013: 268). Tes yang digunakan adalah tes subyektif dan obyektif. Kedua jenis tersebut dapat digunakan untuk mengetahui penguasaan konsep siswa secara deskriptif karena jawaban siswa wajib diselesaikan menggunakan penyelesaian fisika. Soal yang digunakan berjumlah 14 soal elastisitas sesuai indikator penguasaan konsep yang nantinya diidentifikasi menurut tingkat penguasaan konsep Taksonomi SOLO. Soal penguasaan konsep yang digunakan adalah soal-soal ujian nasional dan buku yang sudah tervalidasi.

3.7 Teknik Analisis Data

Analisa data adalah proses pencarian dan pengaturan sistematis hasil wawancara, catatan-catatan, dan bahan-bahan yang dikumpulkan untuk meningkatkan pemahaman terhadap semua hal yang dikumpulkan dan memungkinkan menyajikan apa yang ditemukan (Gunawan, 2014: 210).

Data yang diambil dalam penelitian ini adalah hasil dari jawaban siswa terhadap instrument tes penguasaan konsep, kemudian di analisis dengan cara menghitung persentase atau jumlah skor siswa dan jumlah skor. Analisis skor dilakukan berdasarkan rubrik penskoran penguasaan konsep dan pengetahuan prosedural. Untuk menghitung persentase skor penguasaan konsep siswa materi elastisitas dan mengelompokkan kategori tingkat penguasaan konsep siswa dilakukan analisis dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$N = \frac{\sum \text{skor perolehan}}{\sum \text{skor maksimal}} \times 100\%$$

Sudijono (2008:318)

Keterangan:

N = Persentase yang dicari

Selanjutnya menentukan kriteria rata-rata persentase tersebut berdasarkan tabel

Tabel 3.1 Kualifikasi hasil rata-rata persentase hasil tes penguasaan konsep

Rentang Skor (%)	Kategori
$66,68 \leq N \leq 100$	Tinggi
$33,34 \leq N \leq 66,67$	Sedang
$0 \leq N \leq 33,33$	Rendah

Sudijono (2008:318)

3.7.1 Analisis penguasaan konsep

Teknik analisis data yang digunakan untuk mengetahui prosentase penguasaan konsep Fisika pada tiap level Taksonomi SOLO. Analisis pertama yaitu untuk menentukan persentase struktur penguasaan konsep dari masing-masing soal materi elastisitas dengan menggunakan rumus

$$i_i = \frac{N_i}{M} \times 100\%$$

Keterangan:

i_i = nilai persen yang dicari

N_i = jumlah siswa yang berada pada tiap level Taksonomi SOLO

M = jumlah) seluruh siswa

i = level SOLO yaitu P, U, M, R, dan E (Sugiarti 2002)

Selanjutnya menentukan persentase struktur penguasaan konsep dari semua soal ddengan menggunakan rumus

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari analisis data yang diperoleh seta dilakukanya pembahasan penelitian dapat ditulis kesimpulan sebagai berikut

- a. Penguasaan konsep materi elastistas siswa SMA di Jember memiliki tingkatan yang berbeda-beda. SMA A termasuk dalam kategori tingkat penguasaan konsep tinggi, SMA B termasuk dalam kategori tingkat penguasaan konsep sedang, dan SMA C termasuk dalam tingkat penguasaan konsep rendah. Pengkategorian tingkat penguasaan konsep siswa ini dilandasi dari hasil persentase hitungan tingkat penguasaan konsep siswa untuk SMA A sebesar 87%, SMA B sebesar 66,36%, dan SMA C sebesar 14,90%.
- b. Penguasaan konsep siswa materi elastisitas menurut Taksonomi SOLO pada level terendah sampai tertinggi pada siswa SMA di Jember adalah level Prastruktural sebesar 29,1%, level Unistruktural sebesar 58,5%, level Multistruktural sebesar 5,1%, level Relasional sebesar 5,4%, dan level Abstrak Diperluas sebesar 19%. Penguasaan konsep pada tiap sekolah untuk masing-masing level Taksonomi SOLO yang memiliki persentase tertinggi pada level Prastruktural yaitu SMA C dan yang memiliki persentase terendah yaitu SMA A. Level Unistruktural yang memiliki persentase tertinggi yaitu SMA A dan yang memiliki persentase tertinggi yaitu SMA C. Level Multistruktural yang memiliki persentase tertinggi yaitu SMA A dan yang memiliki persentase tertinggi yaitu SMA C. Level Relasional yang memiliki persentase tertinggi yaitu SMA A dan yang memiliki persentase terendah yaitu SMA C. Level abstrak Diperluas yang memiliki persentase tertinggi yaitu SMA A dan yang memiliki persentase terendah yaitu SMA C.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan keterbatasan yang dialami oleh peneliti, maka peneliti menyarankan agar:

- a. Apabila akan melakukan pengembangan penelitian serupa yaitu analisis penguasaan konsep menggunakan Taksonomi SOLO diharap menambahkan analisis Taksonomi yang lain seperti Taksonomi Bloom.
- b. Guru mata pelajaran agar lebih meningkatkan proses pembelajaran bernalar agar siswa paham materi yang diajarkan karena dari hasil analisis penguasaan konsep siswa SMA A, SMA B, dan SMA C hanya dicapai pada level Prastruktural hingga Multistruktural saja.

DAFTAR PUSTAKA

- Agung, W. A., Sunardi., D. Trapsilawsiwi. 2015. Analisis Struktur hal Belajar dalam Menyelesaikan Soal Pemecahan Masalah Pokok Bahasan Aritmetika Sosa Berdasarkan Taksonomi SOLO di Kelas VIISMP Negeri 7 Jember. *Jurnal Edukasi Unej* 2015. 1(1): 1-5
- Anas Sudijono. 2008. Pengantar Evaluasi Pendidikan. Jakarta: Raja Grafindo Persada 1996
- Arikunto, S. 2006. Prosedur penelitian Suatu Pendekatan Praktik. Jakarta: PT Rineka Cipta
- Betty, M, T. 2000. Penguasaan Konsep IPA dan Pajanannya dalam Interaksi Kelas di SD Negeri Kotamadya Medan *Jurnal Pendidikan*
- Biggs, J.B., Collis, K.F. Evaluating The Quality Of learning: the SOLO Taxonomy (Structur of the Observed learning Outcome). London:Academic Press.1982
- Brabrand, C., B. Dahl. 2009. *Using the SOLO Taxonomy to Analyze Comptence Progression. Journal Higher. 58(4).531-549*
- BSNP. 2006. Petunjuk Teknis Pengembangan Silabus dan Contoh/Model Silabus SMA/MA Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional
- Bueche, F. Ck. J. 1989. Seri Buku Schaum Fisika Edisi Kedelapan. Jakarta: Erlangga
- Cepni, Sahin, dan Ipek. 2010. *Theaching floating an sinking concepts with different methods an technique base on the 5E instructional model. Asia-Pacific Forum Learning and Teaching Vol 11, issue 2, article 5, p.1*
- Chick., Helen. 1998. *Cognition in the Formal Modes: Research Mathematics and the SOLO Taxonomy. Australian Senior Mathematics Journal 2, Vol 10, 4-26.*
- Dahar, Wilis, Ratna. 2011. Teori-teori belajar & Pembelajaran. Erlangga: Bandung
- Delhita., Anita., Sunaryono. 2012. Penguasaan *Think-Aloud Protocols* Untuk Mengatasi Miskonsepsi Siswa pada Materi Pokok Stoiklometri di SMA Khadijah Surabaya. *Prosseding Seminar Nasional Kimia, Universitas Negeri Surabaya*

- Gunawan, Imam. 2014. Metode Penelitian Kualitatif. Jakarta: Bumi Aksara
- Halliday D., R. Resnick. 2009. Fisika Jilid 1. Jakarta: Erlangga
- Hamalik Oemar. 2008. *Proses Belajar Mengajar Cetakan Ketujuh*. Jakarta: Bumi Aksara
- Hawadi, R. A. 2002. Identifikasi Keberkatan Intelektual melalui metode Non Tes. Jakarta: Grasindo
- Hergenhahn et.al.2008.Edisi Ketujuh *Theoris of Learning* (Teori Belajar).Jakarta:Kencana
- Yusuf, Muri. 2014. Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif & Penelitian Gabungan. Prenamedia Group: Jakarta
- Jati, eka murdaka bambang. 2013. Pengantar Fisika 1. Gadjah Mada University Press: Yogyakarta
- Movshovits, N., Zastavsky, D. 1989. *An Empirical Classification Model for Error in High School Mathematics. Journal for Research in Mathematics Education*. 18: 3-14
- Muslim, I., A. Halim., R. Safitri. 2015. Penerapan Model Pembelajaran PBL untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Konsep Elastisitas dan Hukum Hooke di SMA Negeri Unggul Harapan Persada. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*. 03(02): 35-50
- Piaget, Jean, & Barbel Inhelder. 2010. Psikologi Anak Terjemahan Miftahul Jannah Cetakan 1. Pustaka Pelajar: Yogyakarta
- Pratiwi, D, N., Setyarsih, W. 2015. Pengembangan Instrumen Evaluasi Berbasis Taksonomi *Structure of the Observed Learning Outcome* (SOLO) Untuk Menentukan Profil Kemampuan Siswa dalam Memecahkan masalah Fluida Statis. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika (JPIF)*. 04(03): 45-49
- Purwanto, N. 2013. Evaluasi Pengajaran. Bandung: Rosdakarya
- Rahyubi heri.2012.teori teori belajar dan aplikasi pembelajaran motorik deskripsi dan tinjauan kritis.Bandung:Nusa Media
- Romberg, T.A., et.al. 1982. *Construct Validity of a Set of Mathematics Superitems: A Report Project on The NIE/ECS Item Development Project*.Madison: National Inst of Education

- Sagala, Syaiful. 2012. Konsep dan Makna Pembelajaran untuk Membantu Memecahkan Problematika belajar dan Mengajar. Bandung: Alfabeta
- Sanjaya, Wina. 2009. Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan. Jakarta: Kencana
- Sanjaya, Wina. 2014. Penelitian Pendidikan. Kencana: Jakarta
- Sari, I. M., H. Budiningarti. 2017. Penerapan Model Pembelajaran Diskusi kelas Tipe *Beach Ball* sebagai Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik kelas X SMA Negeri 2 Mejayan pada Pokok Bahasan Elastisitas. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika*. 06(03): 175-180
- Sudarti.1993.Laporan Penelitian Hubungan Keterampilan di Laboratorium dengan Tingkat Pemahaman Konsep Fisika Dasar 1.Jember:Departemen Pendidikan dan Kebudayaan RI Universitas Jember Pusat Penelitian Tahun 1993
- Suharsimi, Arikunto. 2007. Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan. Bumi Aksara: Jakarta
- Sukma B. B. F., S. Koes H., S. Kusairi. 2016. Identifikasi Penguasaan Konsep Siswa pada Materi Usaha dan Energi. *Pros. Semnas Pend. IPA Pascasarjana UM*. 1: 208-212
- Sukmadinata. 2006. Metode Penelitian Pendidikan. Bandung: Rosdakarya
- Suparno Suhaenah A.2001.Membangun kompetensi belajar.Jakarta:Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional
- Suranto. 2011. Teori Belajar & pembelajaran Kontemporer. LaksBang: Yogyakarta
- Tung, Yao, Khoe. 2015. Pembelajaran dan Perkembangan Belajar. Indeks: Jakarta
- Usman. 1992. Menjadi Guru Profesional. Rosdakarya: Bandung
- Yoesoef A. 2015. Penerapan Model *Problem Based Learning* Untuk Meningkatkan kemampuan Menanya dan Penguasaan Konsep Fisika kelas X MIA 1 SMA Neger 2 Kediri. *Jurnal PINUS*.1(2): 96-102

LAMPIRAN A. MATRIKS PENELITIAN

MATRIKS PENELITIAN

No. 31/2017
 the
 27
 as

<i>Judul</i>	<i>Rumusan Masalah</i>	<i>Variabel Penelitian</i>	<i>Indikator</i>	<i>Metode Penelitian</i>	<i>Sumber Data</i>
Identifikasi Penguasaan Konsep Elastisitas dalam Pembelajaran Fisika Kelas XI	a. Bagaimana penguasaan konsep siswa di SMA pada pokok bahasan elastisitas? b. Bagaimanan tingkat penguasaan konsep elasisitas siswa menurut Taksonomi SOLO?	➤ Variabel Bebas : Konsep elastisitas yang sudah dipahami siswa ➤ Variabel Terikat : Penguasaan	➤ Penguasaan konsep fisika pada pokok bahasan elastisitas ➤ Indikator penguasaan konsep menurut Taksonomi SOLO (Biggs <i>et.al.</i> , 1982): • Prastruktural Siswa belum	➤ Jenis Penelitian Penelitian Deskriptif Kualitatif ➤ Tempat Penelitian : SMA ➤ Penentuan daerah penelitian : <i>purposive sampling area</i> ➤ Instrumen Pengumpulan Data : • Tess • Observasi	• Subjek Penelitian : Siswa SMA kelas XI • Informan : Guru Bidang Studi Fisika kelas XI

		<p>konsep siswa pada pokok bahasan elastisitas</p>	<p>memahami soal yang diberikan sehingga cenderung tidak memberi jawaban</p> <ul style="list-style-type: none"> • Unistruktural • Siswa dapat merespon dengan sederhana pertanyaan yang diberikan tetapi respon yang dibekas siswa belum bisa dipahami • Multistruktural • Siswa memiliki kemampuan 	<ul style="list-style-type: none"> • Dokumentasi <p>➤ Pustaka</p>	
--	--	--	---	---	--

			<p>merespon masalah dengan beberapa strategi yang terpisah. Banyak hubungan yang dapat mereka buat, namun hubungan tersebut belum tepat.</p> <ul style="list-style-type: none">• Relasional <p>Siswa memecah satu kesatuan menjadi bagian-bagian dan menentukan bagian tersebut dihubungkan dengan model</p>		
--	--	--	--	--	--

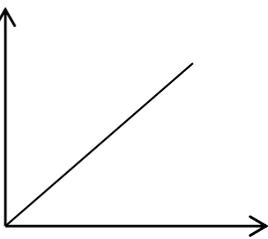
			<p>dan dapat menjelaskan kesetaraan model tersebut</p> <ul style="list-style-type: none">• Extended Abstract <p>Siswa sudah menguasai materi dan memahami soal yang diberikan dengan sangat baik sehingga siswa sudah mampu untuk merelisasikan pada konsep-konsep yang ada</p>		
--	--	--	---	--	--

LAMPIRAN B. KISI SOAL

KISI-KISI SOAL Penguasaan Konsep Elastisitas

Satuan Pendidikan : SMAN Jember
Mata Pelajaran : Fisika
Pokok Bahasan : Elastisitas
Kelas/Semester : XI/Ganjil

Indikator Pembelajaran	Soal	Soal	Klasifikasi	Kunci	Level Jawaban	Skor
Menjelaskan karakteristik benda elastis dan tidak elastis	1	Perhatikan benda-benda dibawah ini. a. Kertas b. Karet gelang c. Spring bed d. Kayu e. Balon Manakah benda-benda yang diatas yang termasuk benda elastis?	Unistruktural	Benda yang termasuk benda elastis adalah karet gelang, spring bed, dan balon. Benda disamping termasuk benda elastis karena ketika benda tersebut diberi gaya maka benda tersebut akan kembali ke bentuk semula ketika gaya yang diberikan hilang.	Unistruktural Siswa dapat membedakan benda-benda yang bersifat elastis dan alasannya	1

		Berikan alasan!				
Menentukan tegangan, regangan, dan modulus elastisitas	2	<p>F</p>  <p>0,0 Δl</p> <p>Kurva disamping menunjukkan hubungan antara pertambahan panjang Δl dan gaya yang diberikan F pada sebuah kawat logam, jika panjang awal kawat l , luas penampang kawat A dan modulus Young kawat tersebut E, maka gradien kurva tersebut adalah..</p>	Relasional	<p>Diket :</p> <p>gaya = F</p> <p>pertambahan panjang = Δl</p> <p>panjang awal kawat = l</p> <p>luas penampang kawat = A</p> <p>modulus young kawat = E</p> <p>Dita :</p> <p>Gradien kurva = k?</p> <p>Jawab</p> $k = \frac{F}{\Delta l} \text{ pers 1}$ $E = \frac{\tau}{\varepsilon} = \frac{F \cdot l}{A \cdot \Delta l}$ $E = \frac{F \cdot l}{A \cdot \Delta l}$	<p>Unistruktural</p> <p>Siswa dapat menulis satu penggal informasi dengan lengkap yang ada di dalam soal</p> <p>Diket :</p> <p>gaya = F</p> <p>pertambahan panjang = Δl</p> <p>panjang awal kawat = l</p> <p>luas penampang kawat = A</p> <p>modulus young kawat = E</p> <p>Dita :</p> <p>Gradien kurva = k?</p>	1

		<p>a. E/A b. EA^2/l c. $E l^2 A$ d. EA/l e. A/E</p>		$F = \frac{E \cdot A \cdot \Delta l}{l} \text{ pers 2}$ <p>Substitusi pers 1 ke pers 2</p> $k = \frac{F}{\Delta l} = \frac{\frac{E \cdot A \cdot \Delta l}{l}}{\Delta l}$ $\frac{E \cdot A \cdot \Delta l}{l} \times \frac{1}{\Delta l} = \frac{E \cdot A}{l}$	<p>Multistruktural</p> <p>Siswa dapat menghubungkan informasi pada soal</p> $k = \frac{F}{\Delta l} \text{ pers 1}$ $E = \frac{\tau}{\varepsilon} = \frac{F \cdot l}{A \cdot \Delta l}$ $E = \frac{F \cdot l}{A \cdot \Delta l}$ $F = \frac{E \cdot A \cdot \Delta l}{l} \text{ pers 2}$	2
--	--	--	--	--	---	---

					<p>Relasional</p> <p>Siswa dapat menggabungkan 2 informasi yang dapat mengintegrasikan seluruh konsep soal</p> <p>Substitusi pers 1 ke pers 2</p> $k = \frac{F}{\Delta l} = \frac{E \cdot A \cdot \Delta l}{l}$ $\frac{E \cdot A \cdot \Delta l}{l} \times \frac{1}{\Delta l} = \frac{E \cdot A}{l}$	3
	3	<p>Kawat panjangnya 120 cm memiliki luas penampang 8 mm², sebuah beban 40 N diberikan pada kawat tersebut dan ternyata kawat memanjang 0,4 mm. Tentukan:</p> <p>a. Tegangan kawat</p>	<p>Multistruktural</p>	<p>Dik : L₀ = 120 cm = 1,2 m</p> <p>A = 8 mm² = 8x 10⁻⁶ m²</p> <p>F = 40 N</p> <p>L₁ = 0,4 mm = 4 x 10⁻⁴ m</p> <p>Dit : a. σ ?</p> <p>b. ε ?</p>	<p>Unistruktural</p> <p>Siswa dapat menulis satu penggal informasi dengan lengkap yang ada di dalam soal</p> <p>Dit:</p> <p>L₀ = 120 cm = 1,2 m</p> <p>A = 8 mm² = 8x 10⁻⁶ m²</p>	1

		<p>b. Regangan kawat</p> <p>c. Modulus elastisitas kawat</p>		<p>c. E ?</p> <p>Jawab :</p> <p>Tegangan kawat</p> $\sigma = \frac{F}{A}$	<p>F = 40 N</p> <p>L₁ = 0,4 mm = 4 x 10⁻⁴ m</p> <p>Dit : a. σ ?</p> <p>b. ε ?</p> <p>c. E ?</p>	
--	--	--	--	---	---	--

				$\sigma = \frac{40 N}{8 \times 10^{-6} m^2}$ $\sigma = 5 \times 10^6 N/m$ <p>a. Regangan kawat</p> $\varepsilon = \frac{\Delta L}{L_0}$ $\varepsilon = \frac{4 \times 10^4 m}{1,2 m}$ $\varepsilon = 3,33 \times 10^{-4}$ <p>b. Modulus elastisitas kawat</p> $E = \frac{\sigma}{\varepsilon}$ $E = \frac{5 \times 10^6}{3,33 \times 10^{-4}}$ $E = 1,51 \times 10^{10} N/m^2$	<p>Multistruktural</p> <p>Siswa dapat menghubungkan informasi pada soal</p> <p>Tegangan kawat</p> $\sigma = \frac{F}{A}$ $\sigma = \frac{40 N}{8 \times 10^{-6} m^2}$ $\sigma = 5 \times 10^6 N/m$ <p>a. Regangan kawat</p> $\varepsilon = \frac{\Delta L}{L_0}$ $\varepsilon = \frac{4 \times 10^4 m}{1,2 m}$ $\varepsilon = 3,33 \times 10^{-4}$	2
--	--	--	--	--	---	---

					<p>b. Modulus elastisitas kawat</p> $E = \frac{\sigma}{\varepsilon}$ $E = \frac{5 \times 10^6}{3,33 \times 10^{-4}}$ $E = 1,51 \times 10^{10} \text{ N/m}^2$	
--	--	--	--	--	--	--

	4	<p>Seratus sepuluh pegas tersusun sejajar pada arah vertikal mampu menahan beban maksimum 220 kg. Pada kondisi tersebut setiap pegas termampatkan sebesar 8 cm. Besar konstanta tiap pegas tersebut adalah..</p> <p>a. 519 N/m b. 385 N/m c. 250 N/m</p>	Multistruktural	<p>Diket : m = 220 kg $\Delta x = 8 \text{ cm} = 0,08 \text{ m}$</p> <p>Dita : k ?</p> <p>Jawab : $F = k\Delta x$</p>	<p>Unistruktural</p> <p>Siswa dapat menulis satu penggal informasi dengan lengkap yang ada di dalam soal</p> <p>Diket : m = 220 kg $\Delta x = 8 \text{ cm} = 0,08 \text{ m}$</p> <p>Dita : k ?</p>	1
--	---	--	-----------------	---	---	---

		<p>d. 51 N/m e. 19 N/m</p>		$k = \frac{F}{\Delta x} = \frac{mg}{\Delta x}$ $k = \frac{220.10}{0,08} = 27500 N/m$ <p>Menentukan konstanta pengganti tiap tiap pegas</p> $k = \frac{27500}{110} 250 N/m$	<p>Multistruktural</p> <p>Siswa dapat menghubungkan informasi pada soal</p> <p>Jawab :</p> $F = k\Delta x$ $k = \frac{F}{\Delta x} = \frac{mg}{\Delta x}$ $k = \frac{220.10}{0,08} = 27500 N/m$ <p>Menentukan konstanta pengganti tiap tiap pegas</p> $k = \frac{27500}{110} 250 N/m$	2
	5	<p>Untuk meregangkan sebuah pegas sejauh 5cm diperlukan gaya sebesar 20N. Energi potensial pegas ketika meregang sejauh 10cm adalah</p>	<p>Multistruktural</p>	<p>Dik : $x_1 = 5 \text{ cm}$</p> $F_1 = 20 \text{ N}$ <p>Dit : F_2 ketika $x_2 = 10 \text{ cm}$</p> <p>Jawab</p>	<p>Unistruktural</p> <p>Siswa dapat menulis satu penggal informasi dengan lengkap yang ada di dalam soal</p>	1

		<p>a. 2 joule b. 4 joule c. 20 joule d. 50 joule e. 100 joule</p>		$\frac{F_1}{x_1} = \frac{F_2}{x_2}$ $\frac{20}{5} = \frac{F_2}{10} = 40$ $Ep = \frac{1}{2}Fx = \frac{1}{2} \cdot 40 \cdot 0,1$ $Ep = 2J$	<p>Dik: $x_1 = 5 \text{ cm}$ $F_1 = 20 \text{ N}$ Dit: F_2 ketika $x_2 = 10 \text{ cm}$</p> <p>Multistruktural</p> <p>Siswa dapat menghubungkan informasi pada soal</p> <p>Jawab</p> $\frac{F_1}{x_1} = \frac{F_2}{x_2}$ $\frac{20}{5} = \frac{F_2}{10} = 40$ $Ep = \frac{1}{2}Fx = \frac{1}{2} \cdot 40 \cdot 0,1$	<p>2</p>
--	--	---	--	--	--	----------

					$E_p = 2J$	
	6	Sebuah tali karet diberi beban 300 gram dan digantung vertikal pada sebuah statif. Ternyata karet bertambah panjang 4 cm ($g = 10 \text{ m.s}^{-2}$). Energi potensial karet tersebut adalah.. a. $7,5 \cdot 10^{-2}$ joule b. $6,0 \cdot 10^{-2}$ joule c. $4,5 \cdot 10^{-2}$ joule d. $3,0 \cdot 10^{-2}$ joule e. $1,5 \cdot 10^{-2}$ joule	Multistruktural	Dik : $m = 300 \text{ gr} = 0,3 \text{ kg}$ $x = 4 \text{ cm}$ $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$ Dit : $E_p ?$ jawab $F = kx$ $k = \frac{F}{x} = \frac{m \cdot g}{x}$ $k = \frac{0,3 \text{ kg} \cdot 10}{4}$	Unistruktural Siswa dapat menulis satu penggal informasi dengan lengkap yang ada di dalam soal Dik : $m = 300 \text{ gr} = 0,3 \text{ kg}$ $x = 4 \text{ cm}$ $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$ Dit : $E_p ?$	1

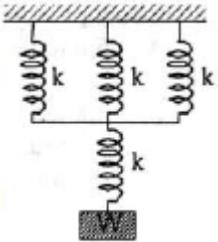
				$k = \frac{3}{4}$ $Ep = \frac{1}{2}Fx$ $Ep = \frac{1}{2} \cdot 3.4$ $Ep = 6$ <p>Jadi energi potensial karet tersebut adalah $6,0 \cdot 10^{-2}$ joule</p>	<p>Multistruktural</p> <p>Siswa dapat menghubungkan informasi pada soal</p> $F = kx$ $k = \frac{F}{x} = \frac{m \cdot g}{x}$ $k = \frac{0,3kg \cdot 10}{4}$ $k = \frac{3}{4}$ $Ep = \frac{1}{2}Fx$ $Ep = \frac{1}{2} \cdot 3.4$ $Ep = 6$ <p>Jadi energi potensial karet tersebut adalah $6,0 \cdot 10^{-2}$ joule</p>	2
--	--	--	--	--	---	---

	7	<p>Satu pegas mempunyai konstanta sebesar 100 N/m. Maka saat simpangannya 5 cm, pegas tersebut mempunyai energi potensial</p> <p>a. $\frac{1}{8}$ joule b. $\frac{1}{10}$ joule c. 2,5 joule d. 5 joule e. $\frac{1}{5}$ joule</p>	Multistruktural	<p>Diket: $K = 1000 \text{ N/m}$ $\Delta x = 5 \text{ cm} = 0,05 \text{ m}$</p> <p>Dit : $E_p?$</p> <p>Jawab :</p> $W = \frac{1}{2} kx^2$ $W = \frac{1}{2} 100.0,05^2$ $W = 1250 \times 10^{-4}$ $W = 0,125 \text{ Joule} = \frac{1}{8} \text{ Joule}$	<p>Unistruktural</p> <p>Siswa dapat menulis satu penggal informasi dengan lengkap yang ada di dalam soal</p> <p>Diket: $K = 1000 \text{ N/m}$ $\Delta x = 5 \text{ cm} = 0,05 \text{ m}$</p> <p>Dit : $E_p?$</p>	1
					<p>Multistruktural</p> <p>Siswa dapat menghubungkan informasi pada soal</p> <p>Jawab :</p> $W = \frac{1}{2} kx^2$	2

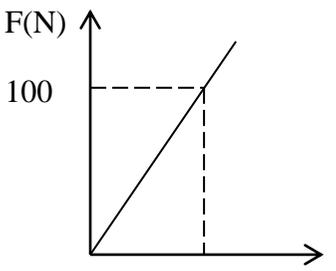
					$W = \frac{1}{2} 100 \cdot 0,05^2$ $W = 1250 \times 10^4$ $W = 0,125 \text{ Joule} = \frac{1}{8} \text{ Joule}$												
8	<p>Tabel berikut menunjukkan hasil pengukuran pertambahan panjang (Δx) pada percobaan pengukuran konstanta elastisitas karet dengan menggunakan lima bahan karet ban P, Q, R, S, dan T</p> <table border="1" data-bbox="577 922 907 1246"> <thead> <tr> <th>Karet</th> <th>m (kg)</th> <th>Δx</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>P</td> <td>2</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Q</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>R</td> <td>5</td> <td>0,1</td> </tr> </tbody> </table>	Karet	m (kg)	Δx	P	2	1	Q	1	1	R	5	0,1	Multistruktural	<p>Diket :</p> $m_P = 2 \text{ kg}$ $\Delta x_P = 1 \text{ cm} = 0,01 \text{ m}$ $m_Q = 1 \text{ kg}$ $\Delta x_Q = 1 \text{ cm} = 0,01 \text{ m}$ $m_R = 5 \text{ kg}$ $\Delta x_R = 0,1 \text{ cm} = 0,001 \text{ m}$ $m_S = 0,5 \text{ kg}$ $\Delta x_S = 0,1 \text{ cm} = ,001 \text{ m}$ $m_T = 0,25 \text{ kg}$ $\Delta x_T = 1 \text{ cm} = 0,01 \text{ m}$	<p>Unistruktural</p> <p>Siswa dapat menulis satu penggal informasi dengan lengkap yang ada di dalam soal</p> <p>Diket :</p> $m_P = 2 \text{ kg}$ $\Delta x_P = 1 \text{ cm} = 0,01 \text{ m}$ $m_Q = 1 \text{ kg}$ $\Delta x_Q = 1 \text{ cm} = 0,01 \text{ m}$ $m_R = 5 \text{ kg}$ $\Delta x_R = 0,1 \text{ cm} = 0,001 \text{ m}$	1
Karet	m (kg)	Δx															
P	2	1															
Q	1	1															
R	5	0,1															

		<table border="1"> <tr> <td>S</td> <td>0,5</td> <td>0,1</td> </tr> <tr> <td>T</td> <td>0,25</td> <td>1</td> </tr> </table>	S	0,5	0,1	T	0,25	1		$g = 10 \text{ ms}^{-2}$ Dit : k terbesar? Mencari konstanta elastisitas dapat melalui rumus $F = kx$ $k = \frac{F}{x}$	$m_S = 0,5 \text{ kg}$ $\Delta x_S = 0,1 \text{ cm} = 0,001 \text{ m}$ $m_T = 0,25 \text{ kg}$ $\Delta x_T = 1 \text{ cm} = 0,01 \text{ m}$ $g = 10 \text{ ms}^{-2}$ Dit : k terbesar?	
S	0,5	0,1										
T	0,25	1										
		<p>Konstanta elastisitas karet terbesar dimiliki oleh bahan...</p> <p>a. P b. Q c. R d. S</p>										

		e. T		$k = \frac{m \cdot g}{\Delta x}$ $k_P = \frac{2.10}{0,01} = 2000Nm^{-1}$ $k_Q = \frac{1.10}{0,01} = 1000Nm^{-1}$ $k_R = \frac{5.10}{0,001} = 50000Nm^{-1}$ $k_S = \frac{0,5.10}{0,001} = 5000Nm^{-1}$ $k_T = \frac{0,25.10}{0,01} = 250Nm^{-1}$ <p>Dari kelima bahan karet tersebut didapat hasil konstanta elastisitas karet sebagai berikut</p> <p>P = 2000 Nm⁻¹</p> <p>Q = 1000 Nm⁻¹</p>	<p>Multistruktural</p> <p>Siswa dapat menghubungkan informasi pada soal</p> <p>Mencari konstanta elastisitas dapat melalui rumus</p> $F = k\Delta x$ $k = \frac{F}{\Delta x}$ $k = \frac{m \cdot g}{\Delta x}$ $k_P = \frac{2.10}{0,01} = 2000Nm^{-1}$ $k_Q = \frac{1.10}{0,01} = 1000Nm^{-1}$ $k_R = \frac{5.10}{0,001} = 50000Nm^{-1}$ $k_S = \frac{0,5.10}{0,001} = 5000Nm^{-1}$	2
--	--	------	--	---	--	---

				$R = 50.000 \text{ Nm}^{-1}$ $S = 5.000 \text{ Nm}^{-1}$ $T = 250 \text{ Nm}^{-1}$ dari hasil diatas dapat dipastikan bahwa yang memiliki konstanta elastistas terbesar adalah kaet dengan bahan R	$k_T = \frac{0,25 \cdot 10}{0,01} = 250 \text{ Nm}^{-1}$ Konstanta terbesar dimiliki oleh karet R yaitu 50000 Nm^{-1}	
9	 <p>Empat buah pegas identik masing-masing mempunyai konstanta elastisitas 1600 Nm^{-1}, disusun seri-paralel (lihat</p>	Multistruktural	Dik : $k_1 = k_2 = k_3 = k_4 = 1600 \text{ Nm}^{-1}$ $\Delta x = 5 \text{ cm} = 0,05 \text{ m}$ Dit : W? Jawab Berdasarkan gambar maka $\frac{1}{k_s} = \frac{1}{3k} + \frac{1}{k} = \frac{1}{3k} + \frac{3}{3k} = \frac{4}{3k}$	Unistruktural Siswa dapat menulis satu penggal informasi dengan lengkap yang ada di dalam soal Dik: $k_1 = k_2 = k_3 = k_4 = 1600 \text{ Nm}^{-1}$ $\Delta x = 5 \text{ cm} = 0,05 \text{ m}$ Dit : W?	1	

	<p>gambar). Beban w yang digantung menyebabkan sistem pegas mengalami pertambahan panjang sebesar 5 cm. Berat w adalahh</p> <p>a. 60 N b. 120 N c. 300 N d. 450 N e. 600 N</p>		$k_s = \frac{3k}{4} = \frac{(3)(1600)}{4}$ $= 1.200 \text{ Nm}^{-1}$ <p>Hukum hooke</p> $F = k\Delta x$ <p>Diketahui bahwa</p> $F = w$ <p>$k = k_s$, sehingga</p> $w = k_s\Delta x$ $w = (1.200)(0,05)$ $w = 60 \text{ N}$	<p>Multistruktural</p> <p>Siswa dapat menghubungkan informasi pada soal</p> <p>Berdasarkan gambar maka</p> $\frac{1}{k_s} = \frac{1}{3k} + \frac{1}{k} = \frac{1}{3k} + \frac{3}{3k}$ $= \frac{4}{3k}$ $k_s = \frac{3k}{4} = \frac{(3)(1600)}{4}$ $= 1.200 \text{ Nm}^{-1}$ <p>Hukum hooke</p> $F = k\Delta x$ <p>Diketahui bahwa</p> $F = w$ <p>$k = k_s$, sehingga</p> $w = k_s\Delta x$ $w = (1.200)(0,05)$ $w = 60 \text{ N}$	2
--	--	--	---	---	---

	10	 <p data-bbox="571 853 907 1109">Berdasarkan grafik diatas, jika panjang kawat mula-mula 50 cm, dan ditarik oleh gaya sebesar 4000N, maka panjang kawat menjadi</p>	Multistruktural	<p data-bbox="1131 231 1220 263">Diket :</p> <p data-bbox="1131 295 1243 327">$F = 4000$</p> <p data-bbox="1131 367 1276 399">$x_0 = 50 \text{ cm}$</p> <p data-bbox="1131 438 1265 470">$k = 1000/4$</p> <p data-bbox="1131 510 1187 542">dit :</p> <p data-bbox="1131 582 1187 614">$x_t ?$</p> <p data-bbox="1131 646 1220 678">Jawab:</p> $F = k\Delta x$ $\Delta x = \frac{F}{K}$ $x_t - x_0 = \frac{4000}{250} = 16 \text{ cm}$ $x_t - x_0 = 16 \text{ cm}$ $x_t = 16 + x_0$ $x_t 16 + 50 = 66 \text{ cm}$	<p data-bbox="1545 231 1736 263">Unistruktural</p> <p data-bbox="1545 295 1926 454">Siswa dapat menulis satu penggal informasi dengan lengkap yang ada di dalam soal</p> <p data-bbox="1545 494 1635 526">Diket :</p> <p data-bbox="1545 566 1657 598">$F = 4000$</p> <p data-bbox="1545 638 1691 670">$x_0 = 50 \text{ cm}$</p> <p data-bbox="1545 710 1680 742">$k = 1000/4$</p> <p data-bbox="1545 782 1601 813">dit :</p> <p data-bbox="1545 853 1601 885">$x_t ?$</p>	1
					<p data-bbox="1545 917 1758 949">Multistruktural</p> <p data-bbox="1545 981 1926 1061">Siswa dapat menghubungkan informasi pada soal</p> $F = k\Delta x$ $\Delta x = \frac{F}{K}$	2

					$x_t - x_o = \frac{4000}{250} = 16 \text{ cm}$ $x_t - x_o = 16 \text{ cm}$ $x_t = 16 + x_o$ $x_t 16 + 50 = 66 \text{ cm}$	
	11	Sebuah senar gitar panjangnya 60 cm terbuat dari bahan baja yang diameternya 0,8 mm dan modulus Young $2,5 \times 10^{11} \text{ N/m}^2$. Jika ketika senar tersebut dibunyikan panjangnya bertambah menjadi 62 cm, berapa besar gaya yang membunyikannya?	Relasional	<p>Dik : $L_0 = 60 \text{ cm} = 0,6 \text{ m}$</p> <p>$d = 0,8 \text{ mm} = 8 \times 10^{-4} \text{ m}$</p> <p>$E = 2,5 \times 10^{11} \text{ N/m}^2$</p> <p>$L_1 = 62 \text{ cm} = 0,62 \text{ m}$</p> <p>Dit : F?</p> <p>Luas penampang kawat</p> $A = \frac{1}{4} \pi d^2$ $A = \frac{1}{4} (3,14) (8 \cdot 10^{-4})^2$	<p>Unistruktural</p> <p>Siswa dapat menulis satu penggal informasi dengan lengkap yang ada di dalam soal</p> <p>Dik :</p> <p>$L_0 = 60 \text{ cm} = 0,6 \text{ m}$</p> <p>$d = 0,8 \text{ mm} = 8 \times 10^{-4} \text{ m}$</p> <p>$E = 2,5 \times 10^{11} \text{ N/m}^2$</p> <p>$L_1 = 62 \text{ cm} = 0,62 \text{ m}$</p> <p>Dit : F?</p>	1

				$A = 5,024 \times 10^{-7} m^2$ <p>Pertambahan panjang senar</p> $\Delta L = 62 - 60 = 2 \text{ cm}$ $= 0,02 \text{ m}$ <p>Modulus young</p> $y = \frac{F/A}{\Delta L/L_0} = \frac{FL_0}{A \cdot \Delta L}$ $F = \frac{yA \cdot \Delta L}{L_0}$ $F = \frac{(2,5 \cdot 10^{11})(5,024 \cdot 10^{-7})(0,02)}{0,6 \text{ m}}$ $F = 4.186,7 \text{ N}$	
				<p>Multistruktural</p> <p>Siswa dapat menghubungkan informasi pada soal</p> <p>Luas penampang kawat</p> $A = \frac{1}{4} \pi d^2$ $A = \frac{1}{4} (3,14)(8 \cdot 10^{-4})^2$ $A = 5,024 \times 10^{-7} m^2$	2

					<p>Pertambahan panjang senar</p> $\Delta L = 62 - 60 = 2 \text{ cm}$ $= 0,02 \text{ m}$	
					<p>Relasional</p> <p>Siswa dapat menggabungkan 2 informasi yang dapat mengintegrasikan seluruh konsep soal</p> <p>Modulus young</p> $y = \frac{F/A}{\Delta L/L_0} = \frac{FL_0}{A \cdot \Delta L}$ $F = \frac{yA \cdot \Delta L}{L_0}$	3

					$F = \frac{(2,5 \cdot 10^{11})(5,024 \cdot 10^{-7})(0,6)}{0,6}$ $F = 4.186,7 \text{ N}$	
	12	Dua pegas dengan konstanta pegas k_1 dan k_2 dihubungkan seri. Hitung konstanta gabungan kedua pegas. Jika pegas pertama (k_1) dipotong menjadi 2 bagian yang sama persis, kemudian kedua bagian ini dihubungkan paralel dan selanjutnya sistem ini	Abstrak diperluas	Diket : $k_1 = k_1$ $k_2 = k_2$ Dit : Dua pegas dengan konstanta pegas k_1 dan k_2 dihubungkan seri. Hitung konstanta gabungan kedua pegas. Jika pegas pertama (k_1) dipotong menjadi 2	Unistruktural Siswa dapat menulis satu penggal informasi dengan lengkap yang ada di dalam soal Diket : $k_1 = k_1$ $k_2 = k_2$	1

		<p>dihubungkan seri dengan pegas kedua (k_2), hitung konstanta pegas gabungan sekarang.</p>	<p>bagian yang sama persis, kemudian kedua bagian ini dihubungkan paralel dan selanjutnya sistem ini dihubungkan seri dengan pegas kedua (k_2), hitung konstanta pegas gabungan sekarang.</p> <p>Jawab</p> $k_{seri} = \frac{1}{\frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2}}$ $k_{seri} = \frac{k_1 \times k_2}{k_1 + k_2}$ <p>Ketika k_1 dipotong menjadi dua bagian sama besar. Konstanta pegas hasil potongan adalah $2k_1$. Ketika diparalelkan kita mendapatkan konstanta pegas pengganti sebesar $4k_1$. Jika diserikan dengan k_2 maka :</p>	<p>Dit : k gabungan?</p>	
				<p>Multistruktural</p> <p>Siswa dapat menghubungkan informasi pada soal</p> $k_{seri} = \frac{1}{\frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2}}$	<p>2</p>

				$k_p = \frac{4k_1 x k_2}{4k_1 + k_2}$	$k_{seri} = \frac{k_1 x k_2}{k_1 + k_2}$	
					<p>Relasional</p> <p>Siswa dapat menggabungkan 2 informasi yang dapat mengintegrasikan seluruh konsep soal</p> <p>Ketika k1 dipotong menjadi dua bagian sama besar. Konstanta pegas hasil potongan adalah 2k1. Ketika diparalelkan kita mendapatkan konstanta pegas pengganti sebesar 4k1.</p>	3

					Abstrak diperluas Jika diserikan dengan k_2 maka : $kp = \frac{4k_1 x k_2}{4k_1 + k_2}$	4
--	--	--	--	--	---	---

LAMPIRAN C. NASKAH TEKS

Tes Penguasaan Konsep Siswa

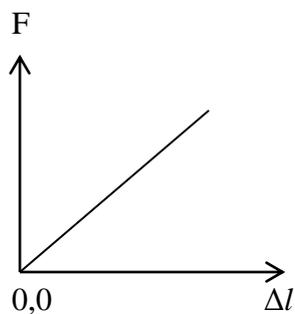
Nama :

Kelas/No :

Sekolah :

Isilah Soal-soal di bawah ini menggunakan cara penyelesaian!

1.



Kurva disamping menunjukkan hubungan antara pertambahan panjang Δl dan gaya yang diberikan F pada sebuah kawat logam, jika panjang awal kawat l , luas penampang kawat A dan modulus Young kawat tersebut E , maka gradien kurva tersebut adalah..

f. E/A

h. $E/l^2 A$

j. A/E

g. EA^2/l

i. EA/l

Penyelesaian :

2. Seratus sepuluh pegas tersusun sejajar pada arah vertikal mampu menahan beban maksimum 220 kg. Pada kondisi tersebut setiap pegas termampatkan sebesar 8 cm. Besar konstanta tiap pegas tersebut adalah..

- f. 519 N/m h. 250 N/m j. 19 N/m
 g. 385 N/m i. 51 N/m

Penyelesaian :

3. Untuk meregangkan sebuah pegas sejauh 5cm diperlukan gaya sebesar 20N.
 Energi potensial pegas ketika meregang sejauh 10cm adalah

- f. 2 joule h. 20 joule j. 100 joule
 g. 4 joule i. 50 joule

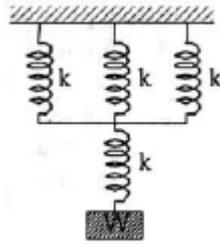
Penyelesaian :

4. Sebuah tali karet diberi beban 300 gram dan digantung vertikal pada sebuah statif. Ternyata karet bertambah panjang 4 cm ($g = 10 \text{ m.s}^{-2}$). Energi potensial karet tersebut adalah..

- f. $7,5 \cdot 10^{-2}$ joule h. $4,5 \cdot 10^{-2}$ joule j. $1,5 \cdot 10^{-2}$ joule
 g. $6,0 \cdot 10^{-2}$ joule i. $3,0 \cdot 10^{-2}$ joule

Penyelesaian :

7.



Empat buah pegas identik masing-masing mempunyai konstanta elastisitas 1600 Nm^{-1} , disusun seri-paralel (lihat gambar). Beban w yang digantung menyebabkan sistem pegas mengalami pertambahan panjang sebesar 5 cm. Berat w adalah

f. 60 N

h. 300 N

j. 600 N

g. 120 N

i. 450 N

Isilah Soal-soal di bawah ini menggunakan cara penyelesaian!

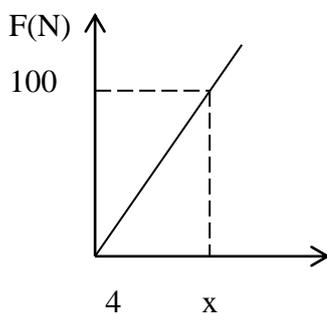
1. Perhatikan benda-benda dibawah ini.
 - a. Kertas
 - b. Karet gelang
 - c. Spring bed
 - d. Kayu
 - e. Balon

Manakah benda-benda yang diatas yang termasuk benda elastis? Berikan alasan!

2. Kawat panjangnya 120 cm memiliki luas penampang 8 mm^2 , sebuah beban 40 N diberikan pada kawat tersebut dan ternyata kawat memanjang 0,4 mm.

Tentukan:

- d. Tegangan kawat
 - e. Regangan kawat
 - f. Modulus elastisitas kawat
- 3.



Berdasarkan grafik diatas, jika panjang kawat mula-mula 50 cm, dan ditarik oleh gaya sebesar 4000N, maka panjang kawat menjadi

4. Sebuah senar gitar panjangnya 60 cm terbuat dari bahan baja yang diameternya 0,8 mm dan modulus Young $2,5 \times 10^{11} \text{ N/m}^2$. Jika ketika senar tersebut dibunyikan panjangnya bertambah menjadi 62 cm, berapa besar gaya yang membunyikannya?
5. Dua pegas dengan konstanta pegas k_1 dan k_2 dihubungkan seri. Hitung konstanta gabungan kedua pegas. Jika pegas pertama (k_1) dipotong menjadi 2 bagian yang sama persis, kemudian kedua bagian ini dihubungkan paralel dan selanjutnya sistem ini dihubungkan seri dengan pegas kedua (k_2), hitung konstanta pegas gabungan sekarang.

LAMPIRAN D. NILAI PENGUASAAN KONSEP SISWA MENGGUNAKAN TAKSONOMI SOLO

NILAI PENGUASAAN KONSEP SISWA MENGGUNAKAN TAKSONOMI SOLO SMA A

SMA A XI MIPA 3												
SOAL	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5
LEVEL SOAL	R	M	M	M	M	M	M	U	R	M	R	E
NAMA												
AAK	3	2	2	2	2	2	2	1	3	2	3	3
AHS	3	2	2	2	2	2	2	1	3	2	3	2
AEP	3	2	2	2	2	2	2	1	3	2	3	1
BPW	3	2	2	2	2	2	2	1	3	2	3	4
CAF	3	2	2	2	2	2	2	1	3	2	1	4
DQNR	3	2	2	1	2	2	2	1	3	2	1	3
DE	0	2	2	2	2	2	2	1	3	1	3	0
DNYP	3	2	2	2	2	2	2	1	3	2	3	3
EDA	3	2	2	1	0	2	2	1	3	2	3	4
EEY	0	2	2	2	2	2	2	0	3	2	3	3
FYNF	3	2	2	2	2	2	2	1	3	2	3	3
FMPM	3	2	2	2	2	2	2	1	3	2	1	4
GBK	3	2	2	1	2	2	2	1	3	2	1	4
INF	3	2	2	2	2	2	2	0	3	2	1	3
IHRIA	0	2	2	2	2	2	2	1	3	2	1	3
JB	3	2	2	2	2	2	2	1	3	2	1	3
KAHS	3	2	2	2	2	2	2	1	3	2	1	4

LHM	3	2	2	2	2	2	2	1	3	2	1	4
MRF	3	2	2	2	2	2	2	1	3	2	1	2
MFA	3	2	2	2	2	2	2	1	3	2	3	3
MFIR	3	2	2	2	2	2	2	0	3	0	1	0
MFB	3	2	2	2	2	2	2	1	3	2	3	0
MHNS	3	2	2	2	2	2	2	1	3	2	1	4
MRSA	3	2	2	1	2	2	2	1	3	0	3	3
MRK	3	2	2	2	2	2	2	1	3	2	1	4
NS	3	2	2	2	2	2	2	1	3	2	1	4
PRA	3	2	2	2	2	2	2	1	3	1	1	4
RM	3	2	2	2	2	2	2	1	3	2	1	4
RPA	3	2	2	2	2	1	2	1	3	2	3	3
RAP	3	2	2	2	2	2	2	1	3	1	3	2
RF	3	2	2	1	2	2	2	1	3	2	1	2
SM	3	2	2	2	2	1	2	1	3	1	1	2
EP	3	2	2	2	2	2	2	1	3	2	3	0
IAP	0	2	2	2	2	2	2	1	3	1	1	3
	88,20%	100%	100%	85,30%	97%	94,10%	100%	91,20%	100%	79,40%	44,10%	35,50%

Keterangan :

- U = Unistruktural
- M = Multistruktural
- R = Relasional
- E = Abstrak Diperluas

NILAI PENGUASAAN KONSEP SISWA MENGGUNAKAN TAKSONOMI SOLO SMA B

SMA B XI IPA 1												
SOAL	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5
LEVEL SOAL	R	M	M	M	M	M	M	U	R	M	R	E
NAMA												
ZRL	3	2	2	2	2	2	1	1	3	1	1	4
WPAD R	3	2	2	2	2	2	2	0	3	2	0	2
AS	3	2	2	2	2	2	2	0	3	2	0	3
FAEP	3	2	2	2	2	2	2	1	3	2	0	2
YBDI	3	2	2	2	2	2	2	1	3	2	0	2
MWRIA	3	2	2	2	2	2	2	1	3	2	0	4
RWP	3	2	2	2	2	0	0	1	3	0	0	0
FC	3	2	2	2	2	0	0	0	3	0	0	0
SGA	3	2	2	2	2	0	2	0	3	0	0	0
AML	3	2	2	2	2	0	2	1	3	0	0	2
AI	3	2	2	2	2	0	2	0	3	0	0	2
DPY	0	1	1	2	1	0	2	0	3	1	1	0
GTW	3	2	2	2	2	0	2	1	3	0	0	1
MH	3	2	2	2	2	0	2	1	3	0	0	2
RR	3	2	2	2	2	0	2	1	3	0	0	1
ARGA	0	2	0	0	2	0	0	1	3	0	0	0
RSI	3	2	2	2	2	0	2	1	3	0	0	3
LN	3	2	2	2	2	0	2	0	3	1	0	1

LNS	3	2	2	2	2	0	1	1	3	0	0	1
ETR	3	2	2	2	2	2	1	0	3	0	0	2
RPK	3	2	2	2	2	2	2	0	3	2	2	4
DLS	3	2	2	2	2	2	2	1	3	0	0	0
DK	3	2	2	2	2	2	2	1	3	1	0	4
GLN	3	2	2	2	2	2	2	0	3	2	0	2
DO	3	2	2	2	2	0	2	1	3	0	0	3
JSP	3	2	2	2	2	0	2	1	3	0	0	1
SCK	3	2	2	2	2	2	2	1	3	2	0	4
RDLNR	3	2	2	2	2	2	2	1	3	0	0	4
RDP	3	2	2	2	2	0	2	0	3	2	0	3
DSN	3	2	2	2	2	0	2	1	3	0	0	1
FD	3	2	2	2	2	2	0	0	3	1	0	4
RS	3	2	2	2	2	2	0	1	3	0	0	4
KTF	3	2	2	2	2	2	2	0	3	2	1	1
MMN	3	2	2	2	2	2	2	1	3	2	1	1
MISA	3	2	2	2	2	2	2	1	3	2	0	1
MIF	3	2	2	2	2	2	2	1	3	2	0	1
CK	3	2	2	2	2	2	2	1	3	2	0	1
	94,60 %	97,30 %	94,60 %	97,30 %	97,30 %	54,10 %	78,40 %	64,90 %	100,00 %	35,10 %	10,80 %	21,60 %

Keterangan :

U = Unistruktural

M = Multistruktural

R = Relasional

E = Abstrak Diperluas

NILAI PENGUASAAN KONSEP SISWA MENGGUNAKAN TAKSONOMI SOLO SMA C

SMA C XI MIPA 4												
SOAL	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5
LEVEL SOAL	R	M	M	M	M	M	M	U	R	M	R	E
NAMA												
AR	0	2	2	0	1	0	0	0	1	0	0	0
DG	0	0	2	1	0	0	0	0	1	0	0	0
FYHS	0	2	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
DWR	3	2	2	2	2	2	2	0	0	2	0	0
Z	0	2	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0
MDA	3	2	2	2	2	2	2	0	0	2	0	0
RJ	3	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0
WTIE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MRE	0	2	2	0	2	2	2	1	0	2	0	0
AP	0	2	2	0	1	0	0	0	1	0	0	0
ACS	0	0	2	1	0	0	0	0	1	0	0	0
SH	0	0	2	1	0	0	0	0	1	0	0	0
MKR	0	0	2	1	0	0	1	0	0	0	0	0
MADR	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
WH	0	0	2	1	0	0	1	0	0	0	0	0
HNH	3	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
RU	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0
NA	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0
DJMD	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0

RH	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0
AJ	3	0	1	2	2	0	2	1	1	0	0	0
PH	0	0	1	2	2	0	0	0	0	0	0	0
SNL	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ZH	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0
MWS	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0
MJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DBS	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0
SMWH	0	2	0	2	0	0	0	1	2	0	2	0
	21,40%	32,10%	46,40%	21,40%	21,40%	10,70%	7,10%	17,90%	0,00%	10,70%	0,00%	0,00%

Keterangan :

- U = Unistruktural
- M = Multistruktural
- R = Relasional
- E = Abstrak Diperluas

**LAMPIRAN E. DAFTAR NAMA RESPONDEN DAN PENGUASAAN
KONSEP MENGGUNAKAN TAKSONOMI SOLO**

**Daftar Nama Responden dan Penguasaan Konsep Menggunakan Taksonomi
Solo SMA A**

No	Nama	Level SOLO												
		1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	
1.	AAK	R	M	M	M	M	M	M	U	R	M	R	R	
2	AHS	R	M	M	M	M	M	M	U	R	M	R	M	
3	AEP	R	M	M	M	M	M	M	U	R	M	R	U	
4	BPW	R	M	M	M	M	M	M	U	R	M	R	E	
5	CAF	R	M	M	M	M	M	M	U	R	M	U	E	
6	DQNR	R	M	M	U	M	M	M	U	R	U	U	R	
7	DE	P	M	M	M	M	M	M	U	R	M	R	P	
8	DNYP	R	M	M	M	M	M	M	U	R	M	R	R	
9	EDA	R	M	M	U	P	M	M	U	R	M	R	E	
10	EEY	P	M	M	M	M	M	M	P	R	M	R	R	
11	FYNF	R	M	M	M	M	M	M	U	R	M	R	R	
12	FMPM	R	M	M	M	M	M	M	U	R	M	U	E	
13	GBK	R	M	M	U	M	M	M	U	R	M	U	E	
14	INF	R	M	M	M	M	M	M	P	R	M	U	R	
15	IHRIA	P	M	M	M	M	M	M	U	R	M	U	R	
16	JB	R	M	M	M	M	M	M	U	R	M	U	R	
17	KAHS	R	M	M	M	M	M	M	U	R	M	U	E	
18	LHM	R	M	M	M	M	M	M	U	R	M	U	E	
19	MRF	R	M	M	M	M	M	M	U	R	M	U	M	
20	MFA	R	M	M	M	M	M	M	U	R	M	R	R	
21	MFIR	R	M	M	M	M	M	M	P	R	P	U	P	
22	MFB	R	M	M	M	M	M	M	U	R	M	R	P	
23	MHNS	R	M	M	M	M	M	M	U	R	M	U	E	
24	MRSA	R	M	M	U	M	M	M	U	R	P	R	R	
25	MRK	R	M	M	M	M	M	M	U	R	M	U	E	
26	NS	R	M	M	M	M	M	M	U	R	M	U	E	
27	PRA	R	M	M	M	M	M	M	U	R	U	U	E	
28	RM	R	M	M	M	M	M	M	U	R	M	U	E	
29	RPA	R	M	M	M	M	U	M	U	R	M	R	R	
30	RAP	R	M	M	M	M	M	M	U	R	U	R	M	
31	RF	R	M	M	U	M	M	M	U	R	M	U	M	
32	SM	R	M	M	M	M	U	M	U	R	U	U	M	
33	EP	R	M	M	M	M	M	M	U	R	M	R	P	
34	IAP	P	M	M	M	M	M	M	U	R	U	U	R	

Keterangan :

P = Prastruktural
U = Unistruktural

M = Multistruktural
R = Relasional

E = *Extended Abstrak*

**Daftar Nama Responden dan Penguasaan Konsep Menggunakan Taksonomi
Solo SMA B**

No	Nama	Level SOLO												
		1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	
1.	ZRL	R	M	M	M	M	M	U	U	R	U	U	E	
2	WPADR	R	M	M	M	M	M	M	P	R	M	P	M	
3	AS	R	M	M	M	M	M	M	P	R	M	P	R	
4	FAEP	R	M	M	M	M	M	M	U	R	M	P	M	
5	YBDI	R	M	M	M	M	M	M	U	R	M	R	M	
6	MWRIA	R	M	M	M	M	M	M	U	R	M	R	E	
7	RWP	R	M	M	M	M	P	P	U	R	P	P	P	
8	FC	R	M	M	M	M	P	P	P	R	P	P	P	
9	SGA	R	M	M	M	M	P	M	P	R	P	P	P	
10	AML	R	M	M	M	M	P	M	U	R	P	P	M	
11	AI	R	M	M	M	M	P	M	P	R	P	P	M	
12	DPY	P	U	U	M	U	P	M	P	R	U	U	P	
13	GTW	R	M	M	M	M	P	M	U	R	P	P	U	
14	MH	R	M	M	M	M	P	M	U	R	P	P	M	
15	RR	R	M	M	M	M	P	M	U	R	P	P	U	
16	ARGA	P	M	P	P	M	P	P	U	R	P	P	P	
17	RSI	R	M	M	M	M	P	M	U	R	P	R	R	
18	LN	R	M	M	M	M	P	M	P	R	U	P	U	
19	LNS	R	M	M	M	M	P	U	U	R	P	P	U	
20	ETR	R	M	M	M	M	M	U	P	R	P	P	M	
21	RPK	R	M	M	M	M	M	M	P	R	M	R	E	
22	DLS	R	M	M	M	M	M	M	U	R	P	R	P	
23	DK	R	M	M	M	M	M	M	U	R	U	P	E	
24	GLN	R	M	M	M	M	M	M	P	R	M	P	M	
25	DO	R	M	M	M	M	P	M	U	R	P	P	R	
26	JSP	R	M	M	M	M	P	M	U	R	P	P	U	
27	SCK	R	M	M	M	M	M	M	U	R	M	P	E	
28	RDLNR	R	M	M	M	M	M	M	U	R	P	P	E	
29	RDP	R	M	M	M	M	P	M	P	R	M	P	R	
30	DSN	R	M	M	M	M	P	M	U	R	P	P	U	
31	FD	R	M	M	M	M	M	P	P	R	U	P	E	
32	RS	R	M	M	M	M	M	P	U	R	P	P	E	
33	KTF	R	M	M	M	M	M	M	P	R	M	U	U	
34	MMN	R	M	M	M	M	M	M	U	R	M	U	U	
35	MISA	R	M	M	M	M	M	M	U	R	M	P	U	
36	MIF	R	M	M	M	M	M	M	U	R	M	P	U	
37	CK	R	M	M	M	M	M	M	U	R	M	P	U	

Keterangan :

P = Prastruktural

M = Multistruktural

E = *Extended Abstrak*

U = Unistruktural

R = Relasional

Daftar Nama Responden dan Penguasaan Konsep Menggunakan Taksonomi Solo SMA C

No	Nama	Level SOLO												
		1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	
1.	AR	P	M	M	P	U	P	P	P	U	P	P	P	
2	DG	P	P	M	U	P	P	P	P	U	P	P	P	
3	FYHS	P	M	P	P	P	P	P	U	U	P	P	P	
4	DWR	R	M	M	M	M	M	M	P	P	M	P	P	
5	Z	P	M	M	P	P	P	P	U	P	P	P	P	
6	MDA	R	M	M	M	M	M	M	P	P	M	P	P	
7	RJ	R	M	M	M	M	P	P	P	P	P	P	P	
8	WTIE	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	
9	MRE	P	M	M	P	M	M	M	U	P	M	P	P	
10	AP	P	M	M	P	U	P	P	P	U	P	P	P	
11	ACS	P	P	M	U	P	P	P	P	U	P	P	P	
12	SH	P	P	M	U	P	P	P	P	U	P	P	P	
13	MKR	P	P	M	U	P	P	U	P	P	P	P	P	
14	MADR	P	P	M	P	P	P	P	P	P	P	P	P	
15	WH	P	P	M	U	P	P	U	P	P	P	P	P	
16	HNH	R	P	U	P	P	P	P	P	U	P	P	P	
17	RU	P	P	U	U	P	P	U	P	U	P	P	P	
18	NA	P	P	U	U	P	P	U	P	U	P	P	P	
19	DJMD	P	P	U	P	P	P	U	P	P	P	P	P	
20	RH	P	P	U	U	P	P	U	P	U	P	P	P	
21	AJ	R	P	U	M	M	P	M	U	U	P	P	P	
22	PH	P	P	U	M	M	P	P	P	P	P	P	P	
23	SNL	R	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	
24	ZH	P	P	P	M	P	P	P	P	U	P	P	P	
25	MWS	P	P	U	U	P	P	U	P	P	P	P	P	
26	MJ	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	
27	DBS	P	P	U	U	P	P	U	P	P	P	P	P	
28	SMWH	P	M	P	M	P	P	P	U	M	P	M	P	

Keterangan :

P = Prastruktural

U = Unistruktural

M = Multistruktural

R = Relasional

E = *Extended Abstrak*

LAMPIRAN F. PERHITUNGAN PERSENTASE PENGUASAAN KONSEP MENGGUNAKAN TAKSONOMI SOLO

1. Frekuensi penguasaan konsep berdasarkan level jawaban menggunakan Taksonomi SOLO di SMAN 4 JEMBER

No. Soal	Prastruktur (P)	Unistruktural (U)	Multistruktural (M)	Relasional (R)	Extended Abstract (E)
1	4	0	0	30	0
2	0	0	34	0	0
3	0	0	34	0	0
4	5	0	29	0	0
5	1	0	33	0	0
6	0	2	32	0	0
7	0	0	34	0	0
1	3	31	0	0	0
2	0	0	0	34	0
3	2	5	27	0	0
4	0	19	0	15	0
5	4	1	5	12	12
Jumlah	19	58	228	91	12

2. Frekuensi penguasaan konsep berdasarkan level jawaban menggunakan Taksonomi SOLO di SMAN PLUS SUKOWONO

No. Soal	Prastruktur (P)	Unistruktural (U)	Multistruktural (M)	Relasional (R)	Extended Abstract (E)
1	2	0	0	35	0
2	0	1	36	0	0
3	1	1	35	0	0
4	1	0	36	0	0
5	0	1	36	0	0
6	17	0	20	0	0
7	5	3	29	0	0
1	13	24	0	0	0
2	0	0	0	37	0
3	18	5	14	0	0
4	28	4	0	5	0
5	6	11	8	4	8
Jumlah	91	50	214	51	8

3. Frekuensi penguasaan konsep berdasarkan level jawaban menggunakan Taksonomi SOLO di SMA C

No. Soal	Prastruktural (P)	Unistruktural (U)	Multistruktural (M)	Relasional (R)	Extended Abstract (E)
1	22	0	0	6	0
2	19	0	9	0	0
3	6	9	13	0	0
4	11	10	7	0	0
5	20	2	6	0	0
6	25	0	3	0	0
7	16	8	4	0	0
1	23	5	0	0	0
2	15	12	1	0	0
3	25	0	3	0	0
4	27	0	1	0	0
5	28	0	0	0	0
jumlah	237	46	47	0	0

1. Perhitungan persentase dari masing-masing soal

$$i_i = \frac{N_i}{M} \times 100\%$$

Keterangan:

i_i = nilai persen yang dicari

N_i = jumlah siswa yang berada pada tiap level Taksonomi SOLO

M = jumlah) seluruh siswa

i = level SOLO yaitu P, U, M, R, dan E

P = prastruktural

U = unistruktural

M = multistruktural

R = relasional

E = abstrak diperluas

1) SMA A

- a. Soal nomor 1

$$i_p = \frac{4}{34} \times 100\% = 11,8\%$$

$$i_U = \frac{0}{0} \times 100\% = 0\%$$

$$i_M = \frac{0}{34} \times 100\% = 0\%$$

$$i_R = \frac{30}{34} \times 100\% = 88,2\%$$

$$i_E = \frac{0}{34} \times 100\% = 0\%$$

b. Soal nomor 2

$$i_P = \frac{0}{34} \times 100\% = 0\%$$

$$i_U = \frac{0}{0} \times 100\% = 0\%$$

$$i_M = \frac{34}{34} \times 100\% = 100\%$$

$$i_R = \frac{0}{34} \times 100\% = 0\%$$

$$i_E = \frac{0}{34} \times 100\% = 0\%$$

c. Soal nomor 3

$$i_P = \frac{0}{34} \times 100\% = 0\%$$

$$i_U = \frac{0}{34} \times 100\% = 0\%$$

$$i_M = \frac{34}{0} \times 100\% = 100\%$$

$$i_R = \frac{0}{34} \times 100\% = 0\%$$

$$i_E = \frac{0}{34} \times 100\% = 0\%$$

d. Soal nomor 4

$$i_P = \frac{5}{34} \times 100\% = 14,7\%$$

$$i_U = \frac{0}{34} \times 100\% = 0\%$$

$$i_M = \frac{29}{34} \times 100\% = 85,3\%$$

$$i_R = \frac{0}{34} \times 100\% = 0\%$$

$$i_E = \frac{0}{34} \times 100\% = 0\%$$

e. Soal nomor 5

$$i_P = \frac{1}{34} \times 100\% = 2,9\%$$

$$i_U = \frac{0}{34} \times 100\% = 0\%$$

$$i_M = \frac{33}{34} \times 100\% = 97,1\%$$

$$i_R = \frac{0}{34} \times 100\% = 0\%$$

$$i_E = \frac{0}{34} \times 100\% = 0\%$$

f. Soal nomor 6

$$i_P = \frac{0}{34} \times 100\% = 0\%$$

$$i_U = \frac{2}{34} \times 100\% = 0\%$$

$$i_M = \frac{32}{34} \times 100\% = 94,1\%$$

$$i_R = \frac{0}{34} \times 100\% = 0\%$$

$$i_E = \frac{0}{34} \times 100\% = 0\%$$

g. Soal nomor 7

$$i_P = \frac{0}{34} \times 100\% = 0\%$$

$$i_U = \frac{0}{34} \times 100\% = 0\%$$

$$i_M = \frac{34}{34} \times 100\% = 100\%$$

$$i_R = \frac{0}{34} \times 100\% = 0\%$$

$$i_E = \frac{0}{34} \times 100\% = 0\%$$

h. Soal nomor 1b

$$i_P = \frac{3}{34} \times 100\% = 88,2\%$$

$$i_U = \frac{31}{34} \times 100\% = 91,2\%$$

$$i_M = \frac{0}{34} \times 100\% = 0\%$$

$$i_R = \frac{0}{34} \times 100\% = 0\%$$

$$i_E = \frac{0}{34} \times 100\% = 0\%$$

i. Soal nomor 2b

$$i_P = \frac{0}{34} \times 100\% = 0\%$$

$$i_U = \frac{0}{34} \times 100\% = 0\%; \%$$

$$i_M = \frac{0}{34} \times 100\% = 0\%$$

$$i_R = \frac{34}{34} \times 100\% = 100\%$$

$$i_E = \frac{0}{34} \times 100\% = 0\%$$

j. Soal nomor 3b

$$i_P = \frac{2}{34} \times 100\% = 5,9\%$$

$$i_U = \frac{5}{34} \times 100\% = 14,7\%$$

$$i_M = \frac{27}{34} \times 100\% = 79,4\%$$

$$i_R = \frac{0}{34} \times 100\% = 0\%$$

$$i_E = \frac{0}{34} \times 100\% = 0\%$$

k. Soal nomor 4b

$$i_P = \frac{0}{34} \times 100\% = 0\%$$

$$i_U = \frac{19}{34} \times 100\% = 26,8\%$$

$$i_M = \frac{0}{34} \times 100\% = 0\%$$

$$i_R = \frac{15}{34} \times 100\% = 44,1\%$$

$$i_E = \frac{0}{34} \times 100\% = 0\%$$

l. Soal nomor 5b

$$i_P = \frac{4}{34} \times 100\% = 11,8\%$$

$$i_U = \frac{1}{34} \times 100\% = 2,9\%$$

$$i_M = \frac{5}{34} \times 100\% = 14,7\%$$

$$i_R = \frac{12}{34} \times 100\% = 35,3\%$$

$$i_E = \frac{12}{34} \times 100\% = 35,3\%$$

2) SMA B

a. Soal nomor 1

$$i_P = \frac{2}{37} \times 100\% = 5,4\%$$

$$i_U = \frac{0}{37} \times 100\% = 0\%$$

$$i_M = \frac{0}{37} \times 100\% = 0\%$$

$$i_R = \frac{35}{37} \times 100\% = 95,6\%$$

$$i_E = \frac{0}{37} \times 100\% = 0\%$$

b. Soal nomor 2

$$i_P = \frac{0}{37} \times 100\% = 0\%$$

$$i_U = \frac{1}{37} \times 100\% = 2,7\%$$

$$i_M = \frac{36}{37} \times 100\% = 97,3\%$$

$$i_R = \frac{0}{37} \times 100\% = 0\%$$

$$i_E = \frac{0}{37} \times 100\% = 0\%$$

c. Soal nomor 3

$$i_P = \frac{1}{37} \times 100\% = 2,7\%$$

$$i_U = \frac{1}{37} \times 100\% = 2,7\%$$

$$i_M = \frac{35}{37} \times 100\% = 94,6\%$$

$$i_R = \frac{0}{37} \times 100\% = 0\%$$

$$i_E = \frac{0}{37} \times 100\% = 0\%$$

d. Soal nomor 4

$$i_P = \frac{1}{37} \times 100\% = 2,7\%$$

$$i_U = \frac{0}{37} \times 100\% = 0\%$$

$$i_M = \frac{36}{37} \times 100\% = 97,3\%$$

$$i_R = \frac{0}{37} \times 100\% = 0\%$$

$$i_E = \frac{0}{37} \times 100\% = 0\%$$

e. Soal nomor 5

$$i_P = \frac{1}{37} \times 100\% = 2,7\%$$

$$i_U = \frac{1}{37} \times 100\% = 2,7\%$$

$$i_M = \frac{35}{37} \times 100\% = 94,6\%$$

$$i_R = \frac{0}{37} \times 100\% = 0\%$$

$$i_E = \frac{0}{37} \times 100\% = 0\%$$

f. Soal nomor 6

$$i_P = \frac{17}{37} \times 100\% = 46,1\%$$

$$i_U = \frac{0}{37} \times 100\% = 0\%$$

$$i_M = \frac{20}{37} \times 100\% = 54,1\%$$

$$i_R = \frac{0}{37} \times 100\% = 0\%$$

$$i_E = \frac{0}{37} \times 100\% = 0\%$$

g. Soal nomor 7

$$i_P = \frac{5}{37} \times 100\% = 13,5\%$$

$$i_U = \frac{3}{37} \times 100\% = 8,1\%$$

$$i_M = \frac{29}{37} \times 100\% = 78,4\%$$

$$i_R = \frac{0}{37} \times 100\% = 0\%$$

$$i_E = \frac{0}{37} \times 100\% = 0\%$$

h. Soal nomor 1b

$$i_P = \frac{13}{37} \times 100\% = 35,1\%$$

$$i_U = \frac{24}{37} \times 100\% = 64,9\%$$

$$i_M = \frac{0}{37} \times 100\% = 0\%$$

$$i_R = \frac{0}{37} \times 100\% = 0\%$$

$$i_E = \frac{0}{37} \times 100\% = 0\%$$

i. Soal nomor 2b

$$i_P = \frac{0}{37} \times 100\% = 0\%$$

$$i_U = \frac{0}{37} \times 100\% = 0\%$$

$$i_M = \frac{0}{37} \times 100\% = 0\%$$

$$i_R = \frac{37}{37} \times 100\% = 100\%$$

$$i_E = \frac{0}{37} \times 100\% = 0\%$$

j. Soal nomor 3b

$$i_P = \frac{18}{37} \times 100\% = 48,6\%$$

$$i_U = \frac{5}{37} \times 100\% = 13,5\%$$

$$i_M = \frac{14}{37} \times 100\% = 37,8\%$$

$$i_R = \frac{0}{37} \times 100\% = 0\%$$

$$i_E = \frac{0}{37} \times 100\% = 0\%$$

k. Soal nomor 4b

$$i_P = \frac{28}{37} \times 100\% = 75,7\%$$

$$i_U = \frac{4}{37} \times 100\% = 10,8\%$$

$$i_M = \frac{0}{37} \times 100\% = 0\%$$

$$i_R = \frac{5}{37} \times 100\% = 13,5\%$$

$$i_E = \frac{0}{37} \times 100\% = 0\%$$

l. Soal nomor 5b

$$i_P = \frac{6}{37} \times 100\% = 16,2\%$$

$$i_U = \frac{11}{37} \times 100\% = 29,8\%$$

$$i_M = \frac{8}{37} \times 100\% = 21,6\%$$

$$i_R = \frac{4}{37} \times 100\% = 10,8\%$$

$$i_E = \frac{8}{37} \times 100\% = 21,6\%$$

3) Seluruh sampel

a. Soal nomor 1

$$i_P = \frac{22 + 4 + 2}{3} \times 100\% = 9,3\%$$

$$i_U = \frac{0 + 0 + 0}{3} \times 100\% = 0\%$$

$$i_M = \frac{0 + 0 + 0}{3} \times 100\% = 0\%$$

$$i_R = \frac{6 + 30 + 35}{3} \times 100\% = 23,6\%$$

$$i_E = \frac{0 + 0 + 0}{3} \times 100\% = 0\%$$

b. Soal nomor 2

$$i_P = \frac{19 + 0 + 2}{3} \times 100\% = 7\%$$

$$i_U = \frac{0 + 0 + 1}{3} \times 100\% = 33,3\%$$

$$i_M = \frac{9 + 34 + 36}{3} \times 100\% = 26,3\%$$

$$i_R = \frac{0 + 0 + 0}{3} \times 100\% = 0\%$$

$$i_E = \frac{0 + 0 + 0}{3} \times 100\% = 0\%$$

c. Soal nomor 3

$$i_P = \frac{6 + 0 + 1}{3} \times 100\% = 2,3\%$$

$$i_U = \frac{9 + 0 + 1}{3} \times 100\% = 3,3\%$$

$$i_M = \frac{13 + 34 + 35}{3} \times 100\% = 27$$

$$i_R = \frac{0 + 0 + 0}{3} \times 100\% = 0\%$$

$$i_E = \frac{0 + 0 + 0}{3} \times 100\% = 0\%$$

d. Soal nomor 4

$$i_P = \frac{11 + 5 + 1}{3} \times 100\% = 5,7\%$$

$$i_U = \frac{10 + 0 + 0}{3} \times 100\% = 3,3\%$$

$$i_M = \frac{7 + 29 + 36}{3} \times 100\% = 24$$

$$i_R = \frac{0 + 0 + 0}{3} \times 100\% = 0\%$$

$$i_E = \frac{0 + 0 + 0}{3} \times 100\% = 0\%$$

e. Soal nomor 5

$$i_P = \frac{20 + 1 + 0}{3} \times 100\% = 7\%$$

$$i_U = \frac{2 + 0 + 1}{3} \times 100\% = 1\%$$

$$i_M = \frac{6 + 33 + 36}{3} \times 100\% = 25\%$$

$$i_R = \frac{0 + 0 + 0}{3} \times 100\% = 0\%$$

$$i_E = \frac{0 + 0 + 0}{3} \times 100\% = 0\%$$

f. Soal nomor 6

$$i_P = \frac{25 + 0 + 17}{3} \times 100\% = 14\%$$

$$i_U = \frac{0 + 2 + 0}{3} \times 100\% = 66,7\%$$

$$i_M = \frac{3 + 32 + 20}{3} \times 100\% = 18,3\%$$

$$i_R = \frac{0 + 0 + 0}{3} \times 100\% = 0\%$$

$$i_E = \frac{0 + 0 + 0}{3} \times 100\% = 0\%$$

g. Soal nomor 7

$$i_P = \frac{16 + 0 + 5}{3} \times 100\% = 7\%$$

$$i_U = \frac{8 + 0 + 3}{3} \times 100\% = 3,7\%$$

$$i_M = \frac{4 + 34 + 29}{3} \times 100\% = 22,3\%$$

$$i_R = \frac{0 + 0 + 0}{3} \times 100\% = 0\%$$

$$i_E = \frac{0 + 0 + 0}{3} \times 100\% = 0\%$$

h. Soal nomor 1b

$$i_P = \frac{23 + 3 + 13}{3} \times 100\% = 13\%$$

$$i_U = \frac{5 + 31 + 24}{3} \times 100\% = 20\%$$

$$i_M = \frac{0 + 0 + 0}{3} \times 100\% = 0\%$$

$$i_R = \frac{0 + 0 + 0}{3} \times 100\% = 0\%$$

$$i_E = \frac{0 + 0 + 0}{3} \times 100\% = 0\%$$

i. Soal nomor 2b

$$i_P = \frac{15 + 0 + 0}{3} \times 100\% = 5\%$$

$$i_U = \frac{12 + 0 + 0}{3} \times 100\% = 4\%$$

$$i_M = \frac{1 + 0 + 0}{3} \times 100\% = 33,3\%$$

$$i_R = \frac{0 + 34 + 37}{3} \times 100\% = 23,7\%$$

$$i_E = \frac{0 + 0 + 0}{3} \times 100\% = 0\%$$

j. Soal nomor 3b

$$i_P = \frac{25 + 2 + 18}{3} \times 100\% = 15\%$$

$$i_U = \frac{0 + 5 + 5}{3} \times 100\% = 3,3\%$$

$$i_M = \frac{3 + 27 + 14}{3} \times 100\% = 14,7\%$$

$$i_R = \frac{0 + 0 + 0}{3} \times 100\% = 0\%$$

$$i_E = \frac{0 + 0 + 0}{3} \times 100\% = 0\%$$

k. Soal nomor 4b

$$i_P = \frac{27 + 0 + 28}{3} \times 100\% = 18,3\%$$

$$i_U = \frac{0 + 19 + 4}{3} \times 100\% = 7,7\%$$

$$i_M = \frac{1 + 0 + 0}{3} \times 100\% = 33,3\%$$

$$i_R = \frac{0 + 15 + 5}{3} \times 100\% = 6,7\%$$

$$i_E = \frac{0 + 0 + 0}{3} \times 100\% = 0\%$$

l. Soal nomor 5b

$$i_P = \frac{28 + 4 + 6}{3} \times 100\% = 12,7\%$$

$$i_U = \frac{0 + 1 + 11}{3} \times 100\% = 4\%$$

$$i_M = \frac{0 + 5 + 8}{3} \times 100\% = 4,3\%$$

$$i_R = \frac{0 + 12 + 4}{3} \times 100\% = 5,3\%$$

$$i_E = \frac{0 + 12 + 8}{3} \times 100\% = 6,7\%$$

3) SMAN C

a. Soal nomer 1

$$i_P = \frac{22}{28} \times 100\% = 78,5\%$$

$$i_U = \frac{0}{28} \times 100\% = 0\%$$

$$i_M = \frac{0}{28} \times 100\% = 0\%$$

$$i_R = \frac{6}{28} \times 100\% = 21,4\%$$

$$i_E = \frac{0}{28} \times 100\% = 0\%$$

b. Soal nomor 2

$$i_P = \frac{19}{28} \times 100\% = 67,7\%$$

$$i_U = \frac{0}{28} \times 100\% = 0\%$$

$$i_M = \frac{9}{28} \times 100\% = 32,1\%$$

$$i_R = \frac{0}{28} \times 100\% = 0\%$$

$$i_E = \frac{0}{28} \times 100\% = 0\%$$

c. Soal nomor 3

$$i_P = \frac{6}{28} \times 100\% = 21,4\%$$

$$i_U = \frac{9}{28} \times 100\% = 32,1\%$$

$$i_M = \frac{13}{28} \times 100\% = 46,4\%$$

$$i_R = \frac{0}{28} \times 100\% = 0\%$$

$$i_E = \frac{0}{28} \times 100\% = 0\%$$

d. Soal nomor 4

$$i_P = \frac{11}{28} \times 100\% = 39,3\%$$

$$i_U = \frac{10}{28} \times 100\% = 35,7\%$$

$$i_M = \frac{7}{28} \times 100\% = 25\%$$

$$i_R = \frac{0}{28} \times 100\% = 0\%$$

$$i_E = \frac{0}{28} \times 100\% = 0\%$$

e. Soal nomor 5

$$i_P = \frac{20}{28} \times 100\% = 71,4\%$$

$$i_U = \frac{2}{28} \times 100\% = 7,1\%$$

$$i_M = \frac{6}{28} \times 100\% = 21,4\%$$

$$i_R = \frac{0}{28} \times 100\% = 0\%$$

$$i_E = \frac{0}{28} \times 100\% = 0\%$$

f. Soal nomor 6

$$i_P = \frac{25}{28} \times 100\% = 89,3\%$$

$$i_U = \frac{0}{28} \times 100\% = 0\%$$

$$i_M = \frac{3}{28} \times 100\% = 10,7\%$$

$$i_R = \frac{0}{28} \times 100\% = 0\%$$

$$i_E = \frac{0}{28} \times 100\% = 0\%$$

g. Soal nomor 7

$$i_P = \frac{16}{28} \times 100\% = 57,1\%$$

$$i_U = \frac{8}{28} \times 100\% = 3,3\%$$

$$i_M = \frac{4}{28} \times 100\% = 14,3\%$$

$$i_R = \frac{0}{28} \times 100\% = 0\%$$

$$i_E = \frac{0}{28} \times 100\% = 0\%$$

h. Soal nomor 1b

$$i_P = \frac{23}{28} \times 100\% = 82,1\%$$

$$i_U = \frac{5}{28} \times 100\% = 17,9\%$$

$$i_M = \frac{0}{28} \times 100\% = 0\%$$

$$i_R = \frac{0}{28} \times 100\% = 0\%$$

$$i_E = \frac{0}{28} \times 100\% = 0\%$$

i. Soal nomor 2b

$$i_P = \frac{15}{28} \times 100\% = 53,6\%$$

$$i_U = \frac{12}{28} \times 100\% = 42,9\%$$

$$i_M = \frac{1}{28} \times 100\% = 3,6\%$$

$$i_R = \frac{0}{28} \times 100\% = 0\%$$

$$i_E = \frac{0}{28} \times 100\% = 0\%$$

j. Soal nomor 3b

$$i_P = \frac{25}{28} \times 100\% = 89,3\%$$

$$i_U = \frac{0}{28} \times 100\% = 0\%$$

$$i_M = \frac{3}{28} \times 100\% = 10,7\%$$

$$i_R = \frac{0}{28} \times 100\% = 0\%$$

$$i_E = \frac{0}{28} \times 100\% = 0\%$$

k. Soal nomor 4b

$$i_P = \frac{27}{28} \times 100\% = 96,4\%$$

$$i_U = \frac{0}{28} \times 100\% = 0\%$$

$$i_M = \frac{1}{28} \times 100\% = 3,6\%$$

$$i_R = \frac{0}{28} \times 100\% = 0\%$$

$$i_E = \frac{0}{28} \times 100\% = 0\%$$

l. Soal nomor 5b

$$i_P = \frac{28}{28} \times 100\% = 100\%$$

$$i_U = \frac{0}{28} \times 100\% = 0\%$$

$$i_M = \frac{0}{28} \times 100\% = 0\%$$

$$i_R = \frac{0}{28} \times 100\% = 0\%$$

$$i_E = \frac{0}{28} \times 100\% = 0\%$$

2. Perhitungan persentase dari masing-masing level

$$P_i = \frac{m_i}{N_i \cdot M} \times 100\%$$

Keretangan:

Pi = nilai persen yang dicari

mi = jumlah siswa yang berada pada tiap level Taksonomi SOLO

Ni = jumlah butir soal pada tiap level Taksonomi SOLO

M = jumlah seluruh siswa

1) SMA A

a. Level Unistruktural

$$P_U = \frac{31}{34} \times 100\% = 91,2\%$$

b. Level Multistruktural

$$P_M = \frac{21}{238} \times 100\% = 8,8\%$$

c. Level Relasional

$$P_R = \frac{23}{102} \times 100\% = 22,6\%$$

d. Level Abstrak Diperluas

$$P_E = \frac{12}{34} \times 100\% = 35,3\%$$

2) SMA B

a. Level Unistruktural

$$P_U = \frac{24}{37} \times 100\% = 64,9\%$$

b. Level Multistruktural

$$P_M = \frac{13}{259} \times 100\% = 5,1\%$$

c. Level Relasional

$$P_R = \frac{5}{111} \times 100\% = 4,5\%$$

d. Level Abstrak Diperluas

$$P_E = \frac{8}{37} \times 100\% = 21,6\%$$

3) SMA C

a. Level Unistruktural

$$P_U = \frac{5}{28} \times 100\% = 17,9\%$$

b. Level Multistruktural

$$P_M = \frac{3}{196} \times 100\% = 1,5\%$$

c. Level Relasional

$$P_R = \frac{0}{0} \times 100\% = 0\%$$

d. Level Abstrak Diperluas

$$P_E = \frac{0}{0} \times 100\% = 0\%$$

3. Rata-rata nilai ketiga sampel untuk masing-masing level Taksonomi SOLO

a. Level Unistruktural

$$P_U = \frac{17,9 + 91,2 + 64,9}{3} \times 100\% = 58\%$$

b. Level Multistruktural

$$P_M = \frac{1,5 + 8,8 + 5,1}{3} \times 100\% = 5,2\%$$

c. Level Relasional

$$P_R = \frac{0 + 22,6 + 4,5}{3} \times 100\% = 9,1\%$$

d. Level Abstrak Diperluas

$$P_E = \frac{0 + 35,3 + 21,6}{3} \times 100\% = 19,1\%$$

LAMPIRAN G. Hasil Pekerjaan Siswa**1. SMA A**

Tes Penguasaan Konsep Siswa

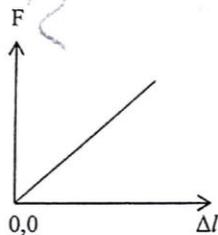
Nama : AYU ENDANG PURWATI

Kelas/No : XI MIPA 3/03

Sekolah : SMAN 4 JEMBER

Isilah Soal-soal di bawah ini menggunakan cara penyelesaian!

1.



Kurva disamping menunjukkan hubungan antara pertambahan panjang Δl dan gaya yang diberikan F pada sebuah kawat logam, jika panjang awal kawat l , luas penampang kawat A dan modulus Young kawat tersebut E , maka gradien kurva tersebut adalah..

a. E/A

c. $E/l^2 A$

e. A/E

b. EA^2/l

d. EA/l

Penyelesaian :

Diket :

$$\sigma = \frac{F}{A}$$

$$e = \frac{\Delta l}{L}$$

$$\text{modulus} = \frac{\sigma}{e} = \frac{F}{A} / \frac{\Delta l}{L}$$

Dit : Gradien kurva

$$\text{Jawab} = F = \frac{E \cdot A}{L \cdot \Delta l}$$

Jadi gradiennya

$$EA/l$$

2. Seratus sepuluh pegas tersusun sejajar pada arah vertikal mampu menahan beban maksimum 220 kg. Pada kondisi tersebut setiap pegas termampatkan sebesar 8 cm. Besar konstanta tiap pegas tersebut adalah..

a. 519 N/m

d. 250 N/m

e. 19 N/m

b. 385 N/m

d. 51 N/m

Penyelesaian :

Diket : 110 pegas tersusun sejajar
 $m = 220 \text{ kg}$

$$\Delta x = 8 \text{ cm} = 0,08 \text{ m}$$

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

Ditanya : k ?

Jawab :

$$\begin{aligned} F &= m \times g \\ &= 220 \text{ kg} \times 10 \text{ m/s}^2 \\ &= 2200 \text{ N} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} k_{\text{total}} &= \frac{F}{\Delta x} \\ &= \frac{2200 \text{ N}}{0,08 \text{ m}} \\ &= 27500 \text{ N/m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} k_{\text{tiap pegas}} &= \frac{k_{\text{total}}}{\text{Jumlah pegas}} \\ &= \frac{27500 \text{ N/m}}{110} \\ &= 250 \text{ N/m} \end{aligned}$$

3. Untuk meregangkan sebuah pegas sejauh 5cm diperlukan gaya sebesar 20N. Energi potensial pegas ketika meregang sejauh 10cm adalah

- a. 2 joule
- b. 4 joule
- c. 20 joule
- d. 50 joule
- e. 100 joule

Penyelesaian :

Diket : $F = 20 \text{ N}$

$\Delta x_1 = 5 \text{ cm} = 0,05 \text{ m}$

$\Delta x_2 = 10 \text{ cm} = 0,1 \text{ m}$

Ditanya : $E_p ?$

Jawab : $* F = k \cdot \Delta x_1$
 $20 = k \cdot 0,05$
 $k = 400 \text{ N/m.}$

$* E_p = \frac{1}{2} \cdot k \cdot (\Delta x_2)^2$
 $= \frac{1}{2} \cdot 400 \cdot (0,1)^2$
 $= 200 \cdot 0,01$
 $= 2 \text{ Joule}$

4. Sebuah tali karet diberi beban 300 gram dan digantung vertikal pada sebuah statif. Ternyata karet bertambah panjang 4 cm ($g = 10 \text{ m.s}^{-2}$). Energi potensial karet tersebut adalah..

- a. $7,5 \cdot 10^{-2}$ joule
- b. $6,0 \cdot 10^{-2}$ joule
- c. $4,5 \cdot 10^{-2}$ joule
- d. $3,0 \cdot 10^{-2}$ joule
- e. $1,5 \cdot 10^{-2}$ joule

Penyelesaian :

Diket : $\Delta x = 4 \text{ cm} = 0,04 \text{ m}$

$m = 300 \text{ gram} = 0,3 \text{ kg}$

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

Ditanya : $E_p ?$

Jawab :
 $* F = k \cdot \Delta x$
 $m \cdot g = k \cdot \Delta x$
 $0,3 \cdot 10 = k \cdot 0,04$
 $3 = k \cdot 0,04$
 $k = 75 \text{ N/m}$

$* E_p = \frac{1}{2} \cdot k \cdot \Delta x^2$
 $= \frac{1}{2} \cdot 75 \cdot (0,04)^2$
 $= 0,6 \text{ Joule}$
 $= 6 \times 10^{-2} \text{ joule}$

5. Satu pegas mempunyai konstanta sebesar 1000 N/m. Maka saat simpangannya 5 cm, pegas tersebut mempunyai energi potensial

- a. $\frac{1}{8}$ joule
- b. $\frac{1}{10}$ joule
- c. 2,5 joule
- d. 5 joule
- e. $\frac{1}{5}$ joule

Penyelesaian :

Diket : $k = 1000 \text{ N/m}$

$\Delta x = 5 \text{ cm} = 0,05 \text{ m}$

Ditanya : $E_p ?$

Jawab :
 $E_p = \frac{1}{2} \cdot k \cdot \Delta x^2$
 $= \frac{1}{2} \cdot 1000 \cdot (0,05)^2$
 $= 500 \cdot (0,0025)$
 $= 1,25 \text{ Joule}$

6. Tabel berikut menunjukkan hasil pengukuran pertambahan panjang (Δx) pada percobaan pengukuran konstanta elastisitas karet dengan menggunakan lima bahan karet ban P, Q, R, S, dan T

Karet	m (kg)	Δx	k
P	$2 \times 10 = 20$	1	20
Q	$1 \times 10 = 10$	1	10
R	$5 \times 10 = 50$	0,1	500
S	$0,5 \times 10 = 5$	0,1	50
T	$0,25 \times 10 = 2,5$	1	2,5

Konstanta terbesar dimiliki oleh

R

$l = 120 \text{ cm} = 1,2 \text{ m}$
 $A = 8 \text{ mm}^2 = 8 \times 10^{-6} \text{ m}^2$
 $F = 40 \text{ N}$
 $\Delta l = 0,4 \text{ mm} = 4 \times 10^{-4} \text{ m}$

Dita : a) Tegangan
 b) Regangan
 c) Modulus elastisitas

Jawab :

a) Tegangan = $\frac{F}{A} = \frac{40}{8 \times 10^{-6}} = 5 \times 10^6 \text{ N/m}^2$

b) Regangan = $\frac{\Delta l}{l} = \frac{4 \times 10^{-4}}{1,2} = \frac{1}{3} \times 10^{-3}$

c) Modulus = $\frac{\text{Tegangan}}{\text{regangan}}$
 $= \frac{5 \times 10^6}{\frac{1}{3} \times 10^{-3}} = 1,5 \times 10^{10} \text{ N/m}^2$

③ Diket : $\Delta x_1 = 4 \text{ cm} = 0,04 \text{ m}$
 $F_1 = 100 \text{ N}$
 $l_0 = 50 \text{ cm} = 0,5 \text{ m}$
 $F_2 = 1000 \text{ N}$

Ditanya : l ?

Jawab :

$$\left. \begin{array}{l}
 \frac{\Delta x_1}{\Delta x_2} = \frac{F_1}{F_2} \\
 \frac{4}{\Delta x_2} = \frac{100}{1000} \\
 \Delta x_2 = 160 \text{ cm}
 \end{array} \right\} \begin{array}{l}
 l = l_0 + \Delta l \\
 = 50 + 160 \\
 = 210 \text{ cm} \\
 = 2,1 \text{ m}
 \end{array}$$

④ Diket :

$$l_0 = 60 \text{ cm} = 0,6 \text{ m}$$

$$d = 0,8 \text{ mm}$$

$$E = 2,5 \times 10^{11} \text{ N/m}^2$$

$$\Delta l = 62 \text{ cm} - 60 \text{ cm} = 2 \text{ cm} = 0,02 \text{ m}$$

$$r = 0,4 \text{ mm} = 4 \times 10^{-4} \text{ m}$$

Ditanyo : F ?

Jawab :

$$A = \pi r^2$$

$$= 3,14 \cdot (4 \times 10^{-4})^2$$

$$= 3,14 \cdot 16 \times 10^{-8}$$

$$= 50,24 \text{ m}^2$$

$$E = \frac{F}{A} \times \frac{l_0}{\Delta l}$$

$$2,5 \times 10^{11} = \frac{F}{50,24} \times \frac{0,6}{0,02}$$

$$F = \frac{2,5 \times 10^{11} \cdot 50,24 \cdot 0,02}{0,6}$$

$$= \frac{2,5 \times 10^{11} \cdot 50,24 \times 10^{-2} \cdot 2 \times 10^{-2}}{6 \times 10^{-1}}$$

$$= \frac{5 \cdot 5024 \times 10^7}{6 \times 10^{-1}}$$

$$= 4186,67 \times 10^8 \text{ N}$$

⑤ • konstanta gab k_1 & k_2

$$\frac{1}{k_s} = \frac{1}{k} + \frac{1}{k} = \frac{1}{2k} \quad \left. \vphantom{\frac{1}{k_s}} \right\} k_s = 2k$$

• k_1 dipotong 2 bagian & hub paralel.

$$k_p = k_1 + k_1 = 2k_1$$

• dihub. seri dg pegas k_2

$$\frac{1}{k_{\text{tot}}} = \frac{1}{k_s} + \frac{1}{k_p}$$

$$= \frac{1}{2k} + \frac{1}{2k} = \frac{1}{4k}$$

- (1.)
- Karet rambut
 - Spring bed
 - Balon

Karena benda tsb dapat kembali ke bentuk semula ketika gaya yg diberikan hilang

2. SMA B

3. Untuk meregangkan sebuah pegas sejauh 5 cm diperlukan gaya sebesar 20 N. Energi potensial pegas ketika meregang sejauh 10 cm adalah

- a. 2 joule
b. 4 joule
c. 20 joule
d. 50 joule
e. 100 joule

Penyelesaian :

$$\text{Pegas} = 5 \text{ cm}$$

$$\text{Gaya} = 20 \text{ N}$$

Ditanya :

EP Pegas ketika meregang
sejauh 10 cm.

$$\begin{aligned} \text{Jawab} = F &= -k \cdot x \\ 20 &= -k \cdot 0,05 \\ -k &= 20/0,05 \\ &= 400 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} EP &= \frac{1}{2} k \cdot x^2 \\ &= \frac{1}{2} \cdot 400 \cdot 0,1^2 \\ &= 200 \cdot 0,01 \\ &= 2 \text{ joule.} \end{aligned}$$

4. Sebuah tali karet diberi beban 300 gram dan digantung vertikal pada sebuah statif. Ternyata karet bertambah panjang 4 cm ($g = 10 \text{ m.s}^{-2}$). Energi potensial karet tersebut adalah..

- a. $7,5 \cdot 10^{-2}$ joule
b. $6,0 \cdot 10^{-2}$ joule
c. $4,5 \cdot 10^{-2}$ joule
d. $3,0 \cdot 10^{-2}$ joule
e. $1,5 \cdot 10^{-2}$ joule

Penyelesaian :

$$\text{beban} = 300 \text{ g.}$$

$$P = 4 \text{ cm.}$$

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

$$EP = ???$$

$$F = k \cdot x$$

$$3 = k \cdot 4 \cdot 10^{-2}$$

$$k = \frac{3}{4} \cdot 10^{-2}$$

$$EP = \frac{1}{2} k \cdot x^2.$$

$$\begin{aligned} &= \frac{1}{2} \cdot \frac{3}{4} \cdot 10^{-2} \cdot 4 \cdot (10^{-2})^2 \\ &= 1,5 \cdot 10^{-2} \text{ joule.} \end{aligned}$$

5. Satu pegas mempunyai konstanta sebesar 1000 N/m. Maka saat simpangannya 5 cm, pegas tersebut mempunyai energi potensial

- a. $\frac{1}{8}$ joule
b. $\frac{1}{10}$ joule
c. 2,5 joule
d. 5 joule
e. $\frac{1}{5}$ joule

Penyelesaian :

$$\text{Konstanta} = 1000 \text{ N/m.}$$

$$\text{Simpangannya} = 5 \text{ cm} = 0,05 \text{ m.}$$

$$EP = ???$$

$$\begin{aligned} EP &= \frac{1}{2} k \Delta x^2 \\ &= \frac{1}{2} \cdot 1000 \cdot 0,05^2 \end{aligned}$$

$$= 500 \cdot 0,0025 = 1,25 \text{ joule.}$$

6. Tabel berikut menunjukkan hasil pengukuran pertambahan panjang (Δx) pada percobaan pengukuran konstanta elastisitas karet dengan menggunakan lima bahan karet ban P, Q, R, S, dan T

Karet	m (kg)	Δx
P	2	1
Q	1	1
R	5	0,1
S	0,5	0,1
T	0,25	1

Konstanta elastisitas karet terbesar dimiliki oleh bahan...

a. P

R

e. T

b. Q

d. S

Penyelesaian:

$$P = \frac{m \cdot g}{\Delta x}$$

$$= \frac{2 \cdot 10}{1}$$

$$= 20.$$

$$Q = \frac{m \cdot g}{\Delta x}$$

$$= \frac{1 \cdot 10}{1}$$

$$= 10.$$

$$R = \frac{m \cdot g}{\Delta x}$$

$$= \frac{5 \cdot 10}{0,1}$$

$$= 500$$

$$S = \frac{m \cdot g}{\Delta x}$$

$$= \frac{0,5 \cdot 10}{0,1}$$

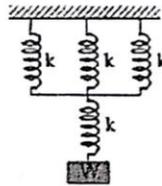
$$= 50$$

$$T = \frac{m \cdot g}{\Delta x}$$

$$= \frac{0,25 \cdot 10}{1}$$

$$= 2,5.$$

7.



Empat buah pegas identik masing-masing mempunyai konstanta elastisitas 1600 Nm^{-1} , disusun seri-paralel (lihat gambar). Beban w yang digantung menyebabkan sistem pegas mengalami pertambahan panjang sebesar 5 cm. Berat w adalah

60 N

c. 300 N

e. 600 N

b. 120 N

d. 450 N

$$k_P = k_1 + k_2 + k_3$$

$$= 4800$$

$$k_S = \frac{1}{\frac{1}{4800} + \frac{1}{1600}}$$

$$= 1200 \text{ N/m.}$$

$$w = kx$$

$$= 1200 \cdot 0,05$$

$$= 60 \text{ N.}$$

2. Diberi = $l = 120 \text{ cm} = 1,2 \text{ m}$

$$A = 8 \text{ mm}^2 = 8 \times 10^{-6}$$

$$F = 40 \text{ N}$$

$$\Delta l = 0,4 \text{ mm} = 4 \times 10^{-4} \text{ m}$$

a. Tegangan = F/A
 $= 40 / 8 \cdot 10^{-6}$
 $= 5 \times 10^6 \text{ N/m}^2$

c. modulus = $\frac{F \cdot l}{A \cdot \Delta l}$
 $= \frac{40 \cdot 1,2}{8 \cdot 10^{-6} \cdot 4 \cdot 10^{-4}}$

$$= 1,5 \times 10^{10} \text{ N/m}^2$$

b. Regangan = $\frac{\Delta l}{l}$

$$= \frac{4 \cdot 10^{-4}}{1,2}$$

$$= \frac{1}{3} \times 10^{-4}$$

3.

4) $L = 60 \text{ cm} = 0,6 \text{ m}$
 $\Delta l = 2 \text{ cm} = 0,02 \text{ m}$
 modulus = $2,5 \times 10^{11}$
 $d = 0,8 \text{ mm} = 8 \times 10^{-4} \text{ m}$
 $F = ?$
 $2,5 \times 10^{11} = \frac{\text{tegangan}}{0,03}$
 tegangan = $0,083 \times 10^{11}$
 tegangan = $\frac{F}{A}$
 $0,083 \times 10^{11} = \frac{F}{50 \times 10^{-7}}$
 $F = 0,083 \times 10^{11} \cdot 50 \times 10^{-7}$
 $= 4170 \text{ N}$

5) $k_1 + k_2 = k_2 + 1/4 k$
 $\frac{1}{k_p} = \frac{1}{0,5 k_1} + \frac{1}{0,5 k_1}$
 $= \frac{2}{0,5 k} = \frac{4}{k}$
 $k_p = \frac{1}{4} k$

3. SMA C

Tes Penguasaan Konsep Siswa

52

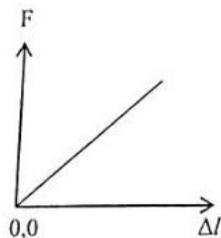
Nama : Dea Widiani Rahmatika

Kelas/No : XI MIPA 4 / 05

Sekolah : SMAN plus sukowono

Isilah Soal-soal di bawah ini menggunakan cara penyelesaian!

1.



Kurva disamping menunjukkan hubungan antara pertambahan panjang Δl dan gaya yang diberikan F pada sebuah kawat logam, jika panjang awal kawat l , luas penampang kawat A dan modulus Young kawat tersebut E , maka gradien kurva tersebut adalah..

a. E/A c. E^2/A e. A/E b. EA^2/l ~~d. EA/l~~

Penyelesaian :

$$\text{diket. } \tau = \frac{F}{A}$$

$$e = \frac{\Delta l}{l}$$

ditanya = $E \dots ?$

$$\text{jawab: } E = \frac{\tau}{e} \quad \left| \quad F = EA/l \right.$$

$$= \frac{\left(\frac{F}{A}\right)}{\left(\frac{\Delta l}{l}\right)}$$

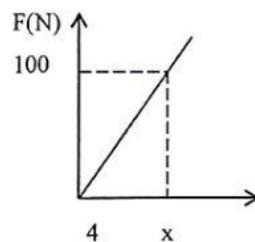
Isilah Soal-soal di bawah ini menggunakan cara penyelesaian!

1. Perhatikan benda-benda dibawah ini.
 - a. Kertas
 - b. Karet gelang
 - c. Spring bed
 - d. Kayu
 - e. Balon

Manakah benda-benda yang diatas yang termasuk benda elastis? Berikan alasan!

2. Kawat panjangnya 120 cm memiliki luas penampang 8 mm^2 , sebuah beban 40 N diberikan pada kawat tersebut dan ternyata kawat memanjang 0,4 mm. Tentukan:
 - a. Tegangan kawat
 - b. Regangan kawat
 - c. Modulus elastisitas kawat

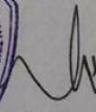
3.



Berdasarkan grafik diatas, jika panjang kawat mula-mula 50 cm, dan ditarik oleh gaya sebesar 4000N, maka panjang kawat menjadi

4. Sebuah senar gitar panjangnya 60 cm terbuat dari bahan baja yang diameternya 0,8 mm dan modulus Young $2,5 \times 10^{11} \text{ N/m}^2$. Jika ketika senar tersebut dibunyikan panjangnya bertambah menjadi 62 cm, berapa besar gaya yang membunyikannya?
5. Dua pegas dengan konstanta pegas k_1 dan k_2 dihubungkan seri. Hitung konstanta gabungan kedua pegas. Jika pegas pertama (k_1) dipotong menjadi 2 bagian yang sama persis, kemudian kedua bagian ini dihubungkan paralel dan selanjutnya sistem ini dihubungkan seri dengan pegas kedua (k_2), hitung konstanta pegas gabungan sekarang.

LAMPIRAN H. Surat Ijin Penelitian

	<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.uncj.ac.id</p>
<p>Nomor 5 993 UN25.1.5/LT/2017</p> <p>Lampiran :-</p> <p>Perihal : Permohonan Izin Penelitian</p> <p>Yth. Kepala SMAN 4 Jember Jember</p> <p>Dalam rangka memperoleh data-data yang diperlukan untuk penyusunan Skripsi, mahasiswa FKIP Universitas Jember di bawah ini.</p> <p>Nama : Brillianti Asfiyani Romadhona NIM : 130210102003 Jurusan : Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Program Studi : Pendidikan Fisika</p> <p>Bermaksud mengadakan penelitian tentang “ Identifikasi Penguasaan Konsep Elastisitas dalam Pembelajaran Fisika Kelas XI ” di sekolah yang saudara pimpin.</p> <p>Sehubungan dengan hal tersebut, mohon Saudara berkenan memberikan izin dan sekaligus memberikan bantuan informasi yang diperlukan.</p> <p>Demikian atas perkenan dan kerjasama yang baik kami sampaikan terima kasih.</p>	<p>08 SEP 2017</p>
	<p style="text-align: center;">  Dekan Universitas Jember NIP.19670625 199203 1 003 </p>



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TIMUR
 DINAS PENDIDIKAN
CABANG DINAS PENDIDIKAN WILAYAH KABUPATEN JEMBER
 Jalan Kalimantan No. 42 Kode Pos 68121
 email : cabangdindikjember@yahoo.com
JEMBER

REKOMENDASI

Nomor : 421.3/2245/101.6.5/2017

Kepala Cabang Dinas Pendidikan Wilayah Kabupaten Jember, setelah mempertimbangkan :

1. Surat Rekomendasi dari Kepala Badan Kesatuan Bangsa dan Politik Kabupaten Jember nomor : 072/4534/314/2016 tanggal 06 Desember 2017;

maka pada prinsipnya kami tidak keberatan/memberikan izin kepada :

Nama : **BRILLIANTI ASFIYANI ROMADHONA**
 NIM : 130210102003
 Instansi : Prodi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Jember
 Alamat : Jalan Kalimantan No. 37 Kampus Bumi Tegalboto Jember
 Keperluan : Mengadakan penelitian tentang :
 "Identifikasi Penguasaan Konsep Elastisitas dalam Pembelajaran Fisika Kelas XI"
 Lokasi : SMA Negeri 4 Jember, SMAN Arjasa dan SMAN Plus Sukowono
 Waktu kegiatan : Desember 2017 s.d. Januari 2018

Dalam pelaksanaan kegiatan diharapkan Saudara memperhatikan hal-hal berikut :

1. Tidak mengganggu kegiatan belajar mengajar di sekolah
2. Tidak dibenarkan melakukan aktivitas politik

Demikian rekomendasi ini diberikan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Jember, 06 Desember 2017



Kepala Cabang Dinas Pendidikan
 Provinsi Jawa Timur
 Wilayah Kabupaten Jember

Des. LUTFI ISA ANSHORI, MM

Pembina Tingkat I
 NIP. 19660504 199203 1 016



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

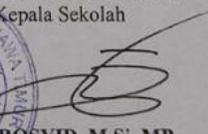
Nomor : 421.3/1228/101.6.5.4/2017
Perihal : Pengambilan Data

Yang bertanda tangan dibawah ini, Pelaksana tugas kepala SMA Negeri 4 Jember menerangkan dengan sebenarnya bahwa :

N a m a : **BRILLIANTI ASFIYANI ROMADHONA**
N I M : 130210102003
Program Studi/Jurusan : FMIPA/ Pendidikan Fisika
Universitas Negeri Jember

Benar-benar telah melaksanakan pengambilan data pada bulan November 2017 dengan judul " Identifikasi Penguasaan Konsep Elastisitas dal Pembelajaran Fisika Kelas XI " di SMA Negeri 4 Jember.

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

Jember, 13 Desember 2017
Plt. Kepala Sekolah

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





PEMERINTAH PROVINSI JAWA TIMUR
 DINAS PENDIDIKAN
 SEKOLAH MENENGAH ATAS NEGERI 1
 ARJASA – JEMBER
 Jalan Sultan Agung No. 64. Telp. (0331) 540133 e_mail smaarjasa@yahoo.co.id
 JEMBER

Kode 68191

SURAT KETERANGAN

Nomor : 421.3/891/101.6.5.10/2017

Yang bertanda tangan di bawah ini, Kepala SMA Negeri 1 Arjasa Jember :

Nama : WIDIWASITO, S.Pd
 NIP : 19690415 199703 1 010
 Pangkat/Golongan : Pembina TK.I, IV/b
 Jabatan : Kepala Sekolah

Menerangkan dengan sebenarnya bahwa :

No.	Nama	NIM	PROGRAM STUDI
1.	Brillianti Asfiyani Romadhona	130210102003	Pendidikan Fisika

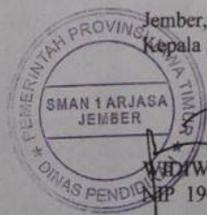
Yang bersangkutan benar-benar telah melaksanakan tugas ijin melaksanakan Studi Pendahuluan di SMA Negeri 1 Arjasa Jember, tanggal 6,7,8,15,16 November 2017 (5 pertemuan)

Judul :

“ Identifikasi Penguasaan Konsep Elastisitas dalam Pembelajaran Fisika Kelas XI”

Demikian surat keterangan ini kami buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Jember, 05 Desember 2017
 Kepala Sekolah,



WIDIWASITO, S.Pd
 NIP 19690415 199703 1 010



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TIMUR
DINAS PENDIDIKAN
**SEKOLAH MENENGAH ATAS NEGERI PLUS
SUKOWONO**

Jl. Sumberkalong, Sumberwaru, Sukowono, Telepon. 0331-567100,
Laman: www.smanplussukowono.sch.id // Surel: sukowonosmanplusi@gmail.com

JEMBER

Kode Pos: 68194

SURAT KETERANGAN SELESAI MELAKSANAKAN PENELITIAN

No. 874/357/101.6.5.17/2017

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dr. Moh. Edi Suyanto, M.Pd
NIP : 19650713 199003 1 007
Jabatan : Kepala Sekolah
Unit Kerja : SMA Negeri Plus Sukowono

Menerangkan bahwa :

Nama : Brilian Asfiyani Romadhona
NIM : 130210102003
Program : Pendidikan Fisika

Mahasiswa tersebut telah selesai melaksanakan Penelitian di SMA Negeri Plus Sukowono pada tanggal 2,3,4,9,10 dan 11 Oktober 2017 untuk penyusunan skripsi dengan judul ***Identifikasi Penguasaan Konsep Elastisitas dalam Pembelajaran Fisika Kelas XI di SMA Negeri Plus Sukowono Tahun Pelajaran 2017/2018.***

Demikian Surat Keterangan ini kami buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Sukowono, 7 Desember 2017

Kepala Sekolah,



Drs. Moh. Edi Suyanto, M.Pd

NIP 19650713 199003 1 007

LAMPIRAN I. Kegiatan Penelitian