



**PENGEMBANGAN MODUL FISIKA BERBASIS
CONCEPT MAPPING PADA MATERI
ELASTISITAS DI SMA**

SKRIPSI

Oleh

**Siti Dwi Rahayu
NIM 120210102050**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2017**



**PENGEMBANGAN MODUL FISIKA BERBASIS
CONCEPT MAPPING PADA MATERI
ELASTISITAS DI SMA**

SKRIPSI

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

Oleh

**Siti Dwi Rahayu
NIM 120210102050**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2017**

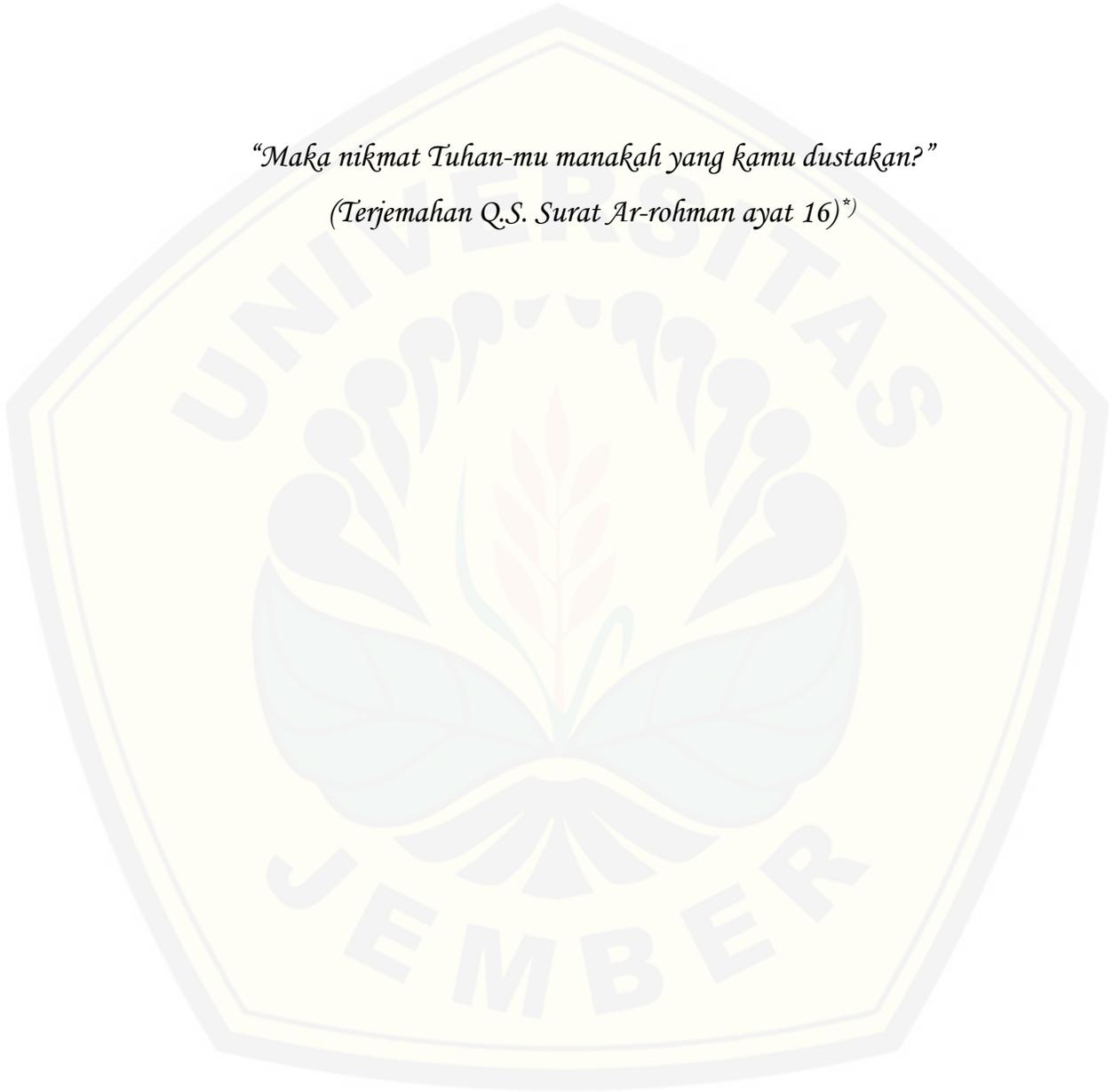
PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan dengan penuh rasa syukur dan terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga skripsi ini dapat berjalan dengan lancar;
2. Ibunda Sumanis, dan ayahanda Muntahar yang tercinta;
3. guru-guruku mulai dari taman kanak-kanak hingga perguruan tinggi yang telah membimbing dan memberikan ilmunya;
4. Almamater tercinta Program Studi Pendidikan Fisika Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

MOTTO

*“Maka nikmat Tuhan-mu manakah yang kamu dustakan?”
(Terjemahan Q.S. Surat Ar-rohman ayat 16)**



*) Departemen Agama Republik Indonesia. 2005. *Al Qur'an dan Terjemahannya*. Bandung: CV Penerbit Diponegoro.

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Siti Dwi Rahayu

NIM : 120210102050

Menyatakan dengan ini sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Pengembangan Modul Fisika Berbasis *Concept Mapping* pada Materi Elastisitas di SMA” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada substansi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Dengan pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 3 Maret 2017

Yang menyatakan,

Siti Dwi Rahayu

NIM 120210102050

SKRIPSI

**PENGEMBANGAN MODUL FISIKA BERBASIS
CONCEPT MAPPING PADA MATERI
ELASTISITAS DI SMA**

Oleh

Siti Dwi Rahayu
NIM 120210102050

Pembimbing :

Dosen Pembimbing Utama : Drs. Trapsilo Prihandono, M.Si.

Dosen Pembimbing Anggota : Dr. Drs. Agus Abdul Gani, M.Si

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Pengembangan Modul Fisika Berbasis *Concept Mapping* pada Materi Elastisitas di SMA” telah diuji dan disahkan pada:

Hari, tanggal : Selasa, 14 Maret 2017

Tempat : Program Studi Pendidikan Fisika

Tim Penguji

Ketua,

Sekretaris,

Drs. Trapsilo Prihandono, M.Si
NIP. 19620401 198702 1 001

Dr. Drs. Agus Abdul Gani., M.Si
NIP. 19570801 198403 1 004

Anggota I,

Anggota II,

Drs. Albertus Djoko Lesmono, M.Si.
NIP. 19641230 199302 1 001

Drs. Alex Harijanto, M.Si
NIP. 19641117 199103 1 001

Mengesahkan
Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Jember,

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

RINGKASAN

Pengembangan Modul Fisika Berbasis *Concept Mapping* pada Materi Elastisitas di SMA; Siti Dwi Rahayu, 120210102050; 2017; 62 halaman; Program Studi Fisika Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Pembelajaran fisika tidak hanya memahami teori dan rumus yang ada dalam buku, tetapi perlu pemahaman terhadap konsep fisika yang berkaitan dengan hakikat fisika yaitu terdiri dari produk, sikap dan proses. Pencapaian tujuan pembelajaran dalam kelas bergantung pada interaksi antara guru, siswa dan materi pembelajaran serta media yang digunakan dalam proses pembelajaran. Berdasarkan hasil observasi kelas secara acak di SMA Negeri Rambipuji sebagian besar siswa mengatakan bahwa fisika itu sulit dipelajari. Siswa menggunakan bahan ajar wajib berupa LKS, tetapi guru kesulitan dalam menerapkannya di kelas. Hal ini disebabkan karena buku pegangan berupa LKS tersebut sulit dimengerti oleh siswa, materi yang disajikan tidak lengkap, kurang runtut, dan soal yang disajikan terlalu sulit. Bahan ajar penunjang lainnya yaitu buku paket, tetapi 85% siswa menyatakan bahwa buku paket yang digunakan berisi kalimat-kalimat atau paragraf yang panjang dan sulit dipahami, hal ini membuat siswa malas dalam hal membaca buku. Sehingga hasil belajar siswa setelah pembelajaran tergolong masih rendah. Oleh sebab itu, untuk mendukung berjalannya proses pembelajaran sangat diperlukan adanya pengembangan bahan ajar yang lengkap dan ringkas untuk memudahkan siswa dalam memahami konsep materi yang akan diterimanya. Modul yang akan dikembangkan oleh peneliti berbasis *concept mapping*. Tujuan penelitian ini adalah untuk (1) mengkaji validitas modul fisika berbasis *concept mapping*, (2) mengkaji tingkat pemahaman siswa terhadap modul fisika berbasis *concept mapping*, serta (3) mengetahui respon siswa.

Responden dalam uji pengembangan ini adalah siswa-siswi kelas XI IPA 3 SMA Negeri Rambipuji yang berjumlah 35 orang. Populasi dari penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI IPA di sekolah tersebut. Penentuan responden uji

pengembangan dilakukan secara acak yang dilakukan pada tahap analisis siswa dalam desain 4D. Penelitian dilaksanakan pada semester ganjil tahun ajaran 2016/2017. Sumber data dalam penelitian ini adalah lembar hasil validasi, soal evaluasi siswa dan angket respon siswa terhadap bahan ajar modul. Berdasarkan hasil validasi oleh dua dosen pendidikan fisika dan satu guru mata pelajaran fisika di SMA bahan ajar ini tergolong valid. Berdasarkan uji coba terbatas bahan ajar ini tergolong dapat meningkatkan pemahaman siswa dengan kriteria paham. Dari hasil analisis angket respon siswa menyatakan bahwa sebagian besar siswa setuju dengan dipergunakannya modul fisika berbasis *concept mapping* pada materi Elastisitas.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah diperoleh dapat disimpulkan bahwa

- 1) Validitas modul fisika berbasis *concept mapping* mencapai nilai rata-rata 4 dari nilai maksimal 5 sehingga dapat dikatakan valid dan dapat digunakan;
- 2) Tingkat pemahaman siswa dalam pembelajaran menggunakan modul fisika berbasis *concept mapping* diperoleh nilai rata-rata keseluruhan siswa didapat sebesar 82.65% dengan kategori paham;
- 3) Respon siswa modul fisika berbasis *concept mapping* termasuk dalam kategori positif karena sebagian besar siswa merespon positif semua aspek yang dimunculkan dalam angket respon atau dengan kata lain siswa merasa tertarik dengan modul fisika berbasis *concept mapping* digunakan dalam pembelajaran.

PRAKATA

Syukur Alhamdulillah kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga skripsi berjudul “Pengembangan Modul Fisika Berbasis *Concept Mapping* pada Materi Elastisitas di SMA” dapat terselesaikan dengan baik. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Program Studi Pendidikan Fisika, Jurusan Pendidikan MIPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan dan masukan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak/Ibu :

1. Prof. Drs. Dafik, M.Sc., Ph. D. selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pengetahuan Universitas Jember;
2. Dr. Dwi Wahyuni, M.Kes., selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA;
3. Drs. Trapsilo Prihandono, M.Si., sebagai Dosen Pembimbing Utama dan Dr. Drs. Agus Abdul Gani, M.Si., yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian guna memberikan bimbingan demi penulisan skripsi ini;
4. Drs. Albertus Djoko Lesmono, M.Si., sebagai penguji utama dan Drs. Alex Harijanto, M.Si., sebagai penguji anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian guna memberikan bimbingan demi terselesainya penulisan skripsi ini;
5. Drs. Albertus Djoko Lesmono, M.Si., Drs. Alex Harijanto, M.Si. dan Miftahul Jannah, S.Pd. yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian untuk memvalidasi produk yang dikembangkan dalam penulisan skripsi ini;
6. Kepala Sekolah SMA Negeri Rambipuji, Bapak Drs. Nahrowi yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian;
7. Guru Fisika SMA Negeri Rambipuji, Ibu Miftahul Jannah, S.Pd. yang telah memberikan bantuan selama melakukan penelitian;

8. Teman-teman seperjuangan yang telah membantu proses penelitian dan penyelesaian skripsi.

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

Jember, 3 Maret 2017

Penulis

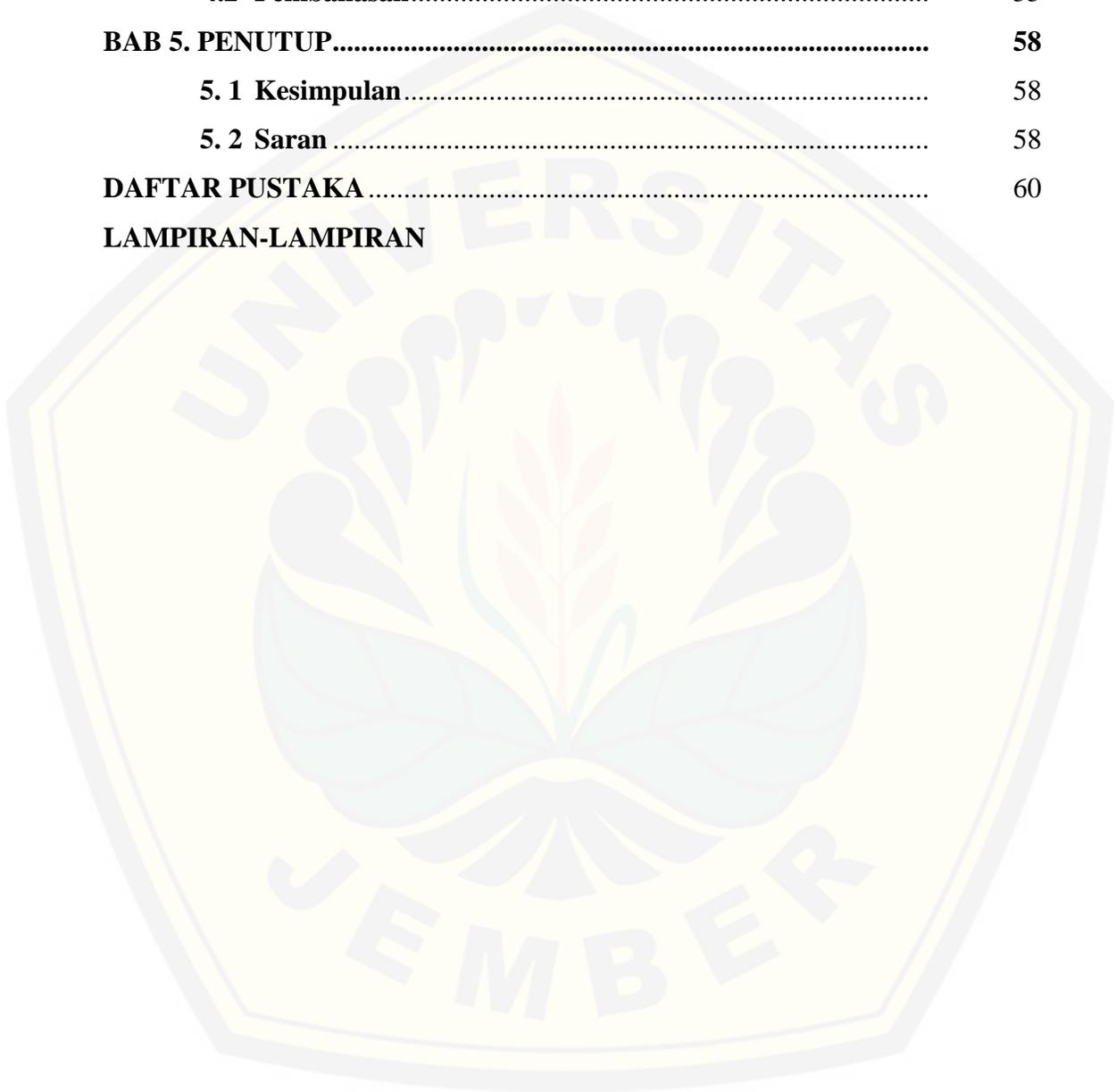


DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN.....	v
HALAMAN PEMBIMBINGAN.....	vi
HALAMAN PENGESAHAN.....	vii
RINGKASAN	viii
PRAKATA.....	x
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Manfaat Penelitian	6
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Pembelajaran Fisika	7
2.2 Bahan Ajar	8
2.3 Bahan Ajar Modul.....	9
2.3.1 Kelemahan Pembelajaran Menggunakan Modul	11
2.3.2 Kelebihan Pembelajaran Menggunakan Modul	11
2.4 <i>Concept Mapping</i> (Peta Konsep).....	12
2.4.1 Pengertian <i>Concept Mapping</i>	12

2.4.2 Cara Membuat <i>Concept Mapping</i>	13
2.4.3 Jenis-jenis <i>Concept Mapping</i>	14
2.4.4 Manfaat <i>Concept Mapping</i>	17
2.5 Materi Elastisitas dan Hukum Hooke.....	18
2.6 Model Pembelajaran Langsung (<i>Direct Instruction</i>)	23
2.7 Model Penelitian Pengembangan	24
2.8 Validitas	29
2.9 Respon Siswa	30
2.10 Tingkat Pemahaman Siswa.....	31
BAB 3. METODE PENELITIAN.....	32
3.1 Jenis Penelitian.....	32
3.2 Tempat, Subek dan Waktu Uji Penelitian Pengembangan	32
3.3 Definisi Operasional Variabel.....	32
3.4 Desain Penelitian Pengembangan.....	33
3.4.1 Tahap Pendefinisian	34
3.4.2 Tahap Perancangan	38
3.4.3 Tahap Pengembangan	39
3.5 Metode perolehan data	40
3.5.1 Instrumen Perolehan Data.....	40
3.5.2 Metode Perolehan Data.....	42
3.6 Metode Analisis Data	43
3.6.1 Validitas Modul.....	44
3.6.2 Respon Siswa	45
3.6.3 Tingkat pemahaman siswa	46
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	47
4.1 Hasil Penelitian	47
4.1.1 Modul Fisika Berbasis <i>Concept Mapping</i> pada Materi Elastisitas di SMA	48

4.1.2	Data Hasil Validasi	49
4.1.3	Data Hasil Uji Coba Lapangan Terbatas.....	53
4.2	Pembahasan.....	55
BAB 5. PENUTUP.....		58
5.1	Kesimpulan.....	58
5.2	Saran	58
DAFTAR PUSTAKA		60
LAMPIRAN-LAMPIRAN		



DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Sintakmatik Model Pembelajaran Langsung	24
3.1 Kriteria Respon Siswa.....	46
3.2 Kategori Pemahaman Konsep.....	46
4.1 Hasil Validasi terhadap Modul Fisika berbasis <i>Concept Mapping</i>	49
4.2 Hasil Validasi terhadap Soal Evaluasi Pembelajaran Fisika.....	52
4.3 Kategori Pemahaman Konsep.....	54
4.4 Hasil Respon Siswa terhadap Modul Fisika	54

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Contoh Peta Konsep Tipe Pohon Jaringan.....	14
2.2 Contoh Peta Konsep Tipe Rantai Kejadian.....	15
2.3 Contoh Peta Konsep Tipe Siklus.....	16
2.4 Contoh Peta Konsep Tipe Jaring Laba-laba.....	16
2.5 Grafik Hubungan Pertambahan Panjang dengan Gaya yang diberikan	18
2.6 Contoh Susunan Pegas Secara Seri	22
2.7 Contoh Susunan Pegas Secara Paralel	22
2.8 Tahapan Model Pengembangan 4-D.....	27
3.1 Tahap Pengembangan Modul Pembelajaran Modifikasi Model pengembangan4-D	29
3.2 Analisis Konsep	32

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. MATRIK PENELITIAN	63
B. DATA HASIL VALIDASI.....	65
B.1 Data dan Analisis Validasi.....	65
B.2 Hasil Validasi.....	67
C. DATA HASIL PEMAHAMAN SISWA	73
C.1 Data dan Analisis Pemahaman Siswa.....	73
C2. Contoh Hasil Evaluasi Siswa.....	75
D. DATA RESPON SISWA.....	79
D.1 Data dan Analisis Respon Siswa	79
D.2 Contoh Hasil Respon Siswa.....	85
E. CONTOH MODUL YANG DIKEMBANGKAN.....	86
F. SURAT PENELITIAN.....	88
G. SURAT KETERANGAN TELAH MELAKSANAKAN PENELITIAN	89
H. FOTO KEGIATAN	90

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Fisika merupakan disiplin ilmu pengetahuan yang mempelajari gejala alam serta proses terjadinya gejala alam tersebut (Bektiarso, 2000:12). Pembelajaran fisika tidak hanya memahami teori dan rumus yang ada dalam buku, tetapi perlu pemahaman terhadap konsep fisika yang berkaitan dengan hakikat fisika yaitu terdiri dari produk, sikap dan proses. Undang-undang no. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional menyatakan bahwa pembelajaran adalah proses interaksi peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar. Pembelajaran merupakan hubungan yang mengkaitkan antara guru dengan siswa atau sebaliknya, dan siswa dengan bahan ajar untuk mencapai suatu tujuan pembelajaran yang diinginkan. Pencapaian tujuan pembelajaran dalam kelas bergantung pada interaksi antara guru, siswa dan materi pembelajaran serta media yang digunakan dalam proses pembelajaran.

Pembelajaran di sekolah berperan penting dalam proses memajukan pendidikan di Indonesia. Proses pembelajaran membutuhkan suatu materi pembelajaran yang disajikan dalam sumber belajar dan bahan ajar. Majid (2011) dalam bukunya Perencanaan Pembelajaran menyatakan bahwa bahan ajar adalah segala bentuk bahan yang digunakan untuk membantu guru/instruktur dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar. Bahan yang dimaksud bisa berupa bahan tertulis maupun bahan tidak tertulis. Bellawati dkk. (2007), juga menyatakan bahwa bahan ajar mempunyai peranan penting dalam proses pembelajaran, yaitu acuan bagi siswa dan guru.

Berdasarkan hasil observasi kelas secara acak di SMA Negeri Rambipuji sebagian besar siswa mengatakan bahwa fisika itu sulit dipelajari. Siswa menggunakan bahan ajar wajib berupa LKS, tetapi guru kesulitan dalam menerapkannya di kelas. Hal ini disebabkan karena buku pegangan berupa LKS tersebut sulit dimengerti oleh siswa, materi yang disajikan tidak lengkap, kurang

runtut, dan soal yang disajikan terlalu sulit. Bahan ajar penunjang lainnya yaitu buku paket, tetapi 85% siswa menyatakan bahwa buku paket yang digunakan berisi kalimat-kalimat atau paragraf yang panjang dan sulit dipahami, hal ini membuat siswa malas dalam hal membaca buku. Sehingga hasil belajar siswa setelah pembelajaran tergolong masih rendah. Dalam hal ini peneliti perlu melakukan pengembangan bahan ajar yang menarik dan kreatif untuk siswa.

Bahan ajar yang akan dikembangkan peneliti dalam penelitian ini yaitu berupa modul. Menurut Munadi (2012), modul merupakan bahan belajar yang dapat digunakan oleh siswa untuk belajar secara mandiri dengan bantuan seminimal mungkin dari orang lain. Modul ini dapat digunakan dalam kegiatan pembelajaran yang berperan sebagai sumber belajar yang dapat membantu siswa untuk memahami konsep materi yang diajarkan, maupun digunakan siswa untuk belajar secara mandiri sebagai bahan untuk menunjang pemahaman konsep-konsep fisika yang dipelajari. Pengembangan modul dirasa sangat efektif untuk mengatasi kesulitan siswa dalam belajar karena modul disusun dengan konsep yang menarik dengan mencantumkan gambar, soal-soal serta kegiatan praktikum. Menurut Kuswandari (2013) dengan menggunakan modul Fisika dapat mengoptimalkan penggunaan waktu pembelajaran, sehingga konsep-konsep pada materi tersebut dapat disampaikan dalam waktu yang telah ditentukan dengan baik. Modul adalah salah satu media yang mampu memberikan kesempatan bagi siswa untuk membangun konsep sesuai dengan kecepatan belajarnya masing-masing, dengan demikian maka penggunaan modul sesuai dengan prinsip pelaksanaan kurikulum dari satuan pendidikan dan SKL SMA. Modul pembelajaran fisika adalah suatu paket pembelajaran yang memuat satu unit konsep dari bahan pelajaran fisika sebagai salah satu usaha penyelenggaraan pengajaran individual yang memungkinkan siswa menguasai bahan pelajaran secara mandiri. Penggunaan modul pembelajaran fisika akan lebih baik jika siswa tidak hanya membaca dan langsung memperoleh informasi, namun siswa juga berusaha mencari sendiri informasi yang mereka butuhkan, sehingga dapat lebih meningkatkan pengalaman belajar siswa (Suheri dalam Yulianing, 2010:12).

Bahan ajar berisi konsep-konsep yang akan dipelajari oleh siswa. Penanaman konsep dalam bahan ajar harus diperhatikan oleh penyusun. Menurut Dahar (1998) Belajar konsep merupakan hasil utama dari produk pendidikan. Pentingnya penanaman konsep pada siswa merupakan dasar bagi proses terwujudnya hakikat fisika. Melakukan pemetaan terhadap konsep-konsep fisika dapat membantu siswa untuk mengkategorikan atau menyusun konsep tersebut menjadi suatu kelompok. Peta konsep (*Concept Mapping*) digunakan untuk menghubungkan antara konsep-konsep dalam bentuk porsi tertentu yang digunakan untuk menyatakan hubungan antar konsep menjadi satu kesatuan tema. Modul yang akan dikembangkan oleh peneliti berbasis *concept mapping*. Hal ini dilatarbelakangi dengan kenyataan bahwa siswa cenderung tidak suka mencatat materi pembelajaran yang disampaikan oleh guru. Siswa juga cenderung sulit untuk membaca, modul berbasis *concept mapping* berisi konsep-konsep yang saling berhubungan dengan teknik meringkas materi pokok-pokok konsep yang akan dipelajari.

Peta konsep adalah suatu teknik mencatat yang mengkombinasikan antara gambar, simbol, warna, huruf, dan kata-kata yang saling berkaitan sebagai penjelasan dari suatu hal. Kelebihannya dengan teknik mencatat tersebut siswa dituntut untuk kreatif dalam hal seni dan konsep sehingga menghasilkan ingatan yang lebih lama dalam memori siswa. Menurut Pasaribu (1995) dengan menggunakan bentuk konsep-konsep, dapat membantu untuk merencanakan pengajaran, dan menentukan sejauh mana kemampuan siswa dalam menyerap konsep-konsep. Bentuk tingkatan konsep dapat memperlancar proses belajar mengajar melalui proses transfer, sehingga memudahkan pemahaman para siswa. Pengembangan Modul Fisika Berbasis *Concept Mapping* ini menyajikan materi dalam bentuk peta konsep yang menghubungkan setiap konsep dalam suatu rangkaian yang benar. Dengan memetakan konsep-konsep sesuai dengan urutannya, diharapkan dapat memudahkan siswa dalam menerima dan memahami konsep secara sistematis.

Penelitian ini dilakukan pada tingkat SMA, karena fisika di SMA merupakan pelajaran yang dianggap rumit oleh siswa, dan materi atau konsep-konsep yang harus dipelajari oleh siswa sangat banyak, sehingga pembuatan modul fisika berbasis *concept mapping* ini untuk mengetahui konsep pokok yang harus dikuasai oleh siswa, dan diharapkan dapat mempermudah siswa untuk belajar. Berdasarkan hasil penelitian Listiani (2012) yang berjudul “Penerapan *science technology society* disertai *concept map* terhadap hasil belajar biologi dan sikap peduli lingkungan siswa SMPN 1 Kebakkramat” dapat diketahui bahwa *concept map* meningkatkan hasil belajar kognitif dan afektif siswa. Hasil penelitian dari Puspitasari (2013) juga menyatakan bahwa dengan menggunakan Strategi *concept mapping* disertai metode pemberian tugas atau resitasi dapat meningkatkan hasil belajar dan aktivitas siswa. Penelitian yang dilakukan oleh Angela (2013) Modul berorientasi konstruktivisme dilengkapi peta pikiran pada mata kuliah Fisiologi Tumbuhan yang telah dikembangkan mempunyai validitas dengan kategori sangat valid, praktikalitas dengan kategori sangat praktis dan efektivitas dengan kategori sangat efektif. Ausubel (dalam wahyana, 1986) memberikan suatu argumentasi bahwa pemahaman tentang keterkaitan antara konsep yang telah dipahami oleh siswa, dan informasi baru yang diterima dari guru, perlu diberikan, agar proses belajar mengajar berlangsung secara bermakna.

Berdasarkan uraian alasan di atas peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang pengembangan pendidikan yang berjudul **“Pengembangan Modul Fisika Berbasis *Concept Mapping* pada Materi Elastisitas di SMA”**.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah yang dapat diperoleh dalam penelitian ini yaitu:

- a. Bagaimanakah validitas modul fisika berbasis *concept mapping* pada materi elastisitas di SMA?
- b. Bagaimanakah respon siswa setelah pembelajaran menggunakan modul fisika berbasis *concept mapping* pada materi elastisitas di SMA?
- c. Bagaimanakah tingkat pemahaman siswa setelah melakukan pembelajaran menggunakan modul fisika berbasis *concept mapping* pada materi elastisitas di SMA?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah di atas, penelitian ini memiliki tujuan sebagai berikut:

- a. Mengetahui validitas modul fisika berbasis *concept mapping* pada materi elastisitas di SMA.
- b. Mengetahui respon siswa setelah menggunakan modul fisika berbasis *concept mapping* pada materi elastisitas di SMA.
- c. Mengetahui tingkat pemahaman siswa setelah melakukan pembelajaran menggunakan modul fisika berbasis *concept mapping* pada materi elastisitas di SMA.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

- a. Bagi guru fisika dan siswa, produk hasil pengembangan yang berupa modul fisika berbasis *concept mapping* pada materi elastisitas di SMA yang sudah valid diharapkan dapat digunakan dalam kegiatan pembelajaran di kelas.
- b. Bagi sekolah, penelitian ini dapat digunakan sebagai masukan dalam memperbaiki kualitas bahan ajar dan pembelajaran fisika materi elastisitas di SMA.
- c. Bagi peneliti lain, penelitian ini dapat digunakan sebagai referensi atau inovasi dalam mengembangkan bahan ajar.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pembelajaran Fisika

IPA adalah suatu kumpulan teori yang secara sistematis, penerapannya secara umum terbatas pada gejala-gejala alam, lahir dan berkembang melalui metode ilmiah seperti observasi dan eksperimen serta menuntut sikap ilmiah seperti rasa ingin tahu, terbuka, jujur, dan sebagainya. Secara umum IPA meliputi tiga bidang ilmu dasar, yaitu biologi, fisika, dan kimia. Fisika merupakan salah satu cabang dari IPA dan merupakan ilmu yang lahir dan berkembang lewat langkah-langkah observasi, perumusan masalah, penyusunan hipotesis, pengujian hipotesis melalui eksperimen, penarikan kesimpulan, serta penemuan teori dan konsep. Dapat dikatakan bahwa hakikat fisika adalah ilmu pengetahuan yang mempelajari gejala-gejala melalui serangkaian proses yang dikenal dengan proses ilmiah yang dibangun atas dasar sikap ilmiah dan hasilnya terwujud sebagai produk ilmiah yang tersusun atas tiga komponen terpenting berupa konsep, prinsip, dan teori yang berlaku secara universal (Trianto, 2010: 136-138).

Fisika adalah ilmu pengetahuan yang paling mendasar, karena berhubungan dengan perilaku dan struktur benda. Tujuan utama semua sains, termasuk fisika, umumnya merupakan usaha untuk mencari keteraturan dalam pengamatan manusia pada alam sekitarnya. Banyak orang yang berpikir bahwa sains adalah proses mekanis dalam mengumpulkan fakta-fakta yang membuat teori. Hal ini tidak benar, Sains adalah suatu aktivitas kreatif yang dalam banyak hal menyerupai aktivitas kreatif pikiran manusia (Giancoli, 2001:1-2).

Belajar adalah seperangkat proses kognitif yang mengubah sifat stimulasi lingkungan, melewati pengolahan informasi, menjadi kapabilitas baru (Dimiyati dan Mudjiono, 2006:10). Menurut Gage (dalam Dahar 1991:11), belajar dapat didefinisikan sebagai suatu proses di mana suatu organisme berubah perilakunya sebagai akibat pengalaman. Pembelajaran merupakan suatu kegiatan yang melibatkan seseorang dalam upaya memperoleh pengetahuan, keterampilan, dan

nilai-nilai positif dengan memanfaatkan berbagai sumber untuk belajar (Rusliana dan Cepi, 2007:1). Pembelajaran merupakan interaksi dua arah dari seorang guru dengan peserta didik, dimana antar keduanya terjadi komunikasi (transfer) yang intens dan terarah menuju pada suatu target yang telah ditetapkan (Trianto, 2010:17). Berdasarkan beberapa uraian di atas tentang IPA, fisika, belajar dan pembelajaran, dapat disimpulkan bahwa Pembelajaran fisika merupakan proses interaksi antara siswa dengan guru (pengajar) yang mempelajari tentang gejala-gejala alam menyangkut hukum, teori, prinsip serta penerapannya.

2.2 Bahan Ajar

Bahan ajar adalah segala bentuk bahan yang digunakan untuk membantu guru/instruktur dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar. Bahan yang dimaksud bisa berupa bahan tertulis maupun bahan tidak tertulis (Majid, 2011: 173). Menurut Yaumi (2013: 238), bahan Pembelajaran adalah seperangkat bahan yang disusun secara sistematis untuk kebutuhan pembelajaran yang bersumber dari bahan cetak, alat bantu visual, audio, video, multimedia, dan animasi, serta komputer dan jaringan.

Bentuk bahan ajar paling tidak dapat dikelompokkan menjadi empat yaitu:

1. Bahan cetak (*printed*) antara lain *handout*, buku, modul, lembar kerja siswa, brosur, leaflet, *wallchart*, foto/gambar, model/maket.
2. Bahan ajar dengar (*audio*) seperti kaset, radio, piringan hitam, dan *compact disk audio*.
3. Bahan ajar pandang dengar (*audio visual*) seperti *video compact disk*, *film*.
4. Bahan ajar interaktif (*interactive teaching material*) seperti *compact disk interaktif* (Majid,2011:174)

Dari beberapa pendapat diatas dapat disimpulkan bahwa bahan ajar merupakan segala sesuatu yang digunakan oleh guru untuk menyampaikan materi pembelajaran kepada siswa dalam melakukan kegiatan belajar mengajar. Dalam penelitian kali ini bahan ajar yang dikembangkan oleh peneliti berupa modul fisika berbasis *concept mapping*.

2.3 Bahan Ajar Modul

Modul adalah sebuah buku yang ditulis dengan tujuan agar peserta didik dapat belajar secara mandiri tanpa atau dengan bimbingan guru, sehingga modul berisi paling tidak tentang segala komponen dasar bahan ajar yang telah disebutkan sebelumnya (majid, 2011:176). Menurut Winkel (2009:472) modul pembelajaran merupakan satuan program belajar mengajar yang terkecil, yang dipelajari oleh siswa sendiri secara perseorangan atau diajarkan oleh siswa kepada dirinya sendiri (*self-instructional*). Modul pembelajaran yaitu suatu paket program pembelajaran yang disusun dalam bentuk satuan tertentu dan didesain sedemikian rupa guna kepentingan belajar siswa (Susilana dan Riyana, 2007:14). Modul pembelajaran adalah suatu paket pembelajaran yang memuat satu unit konsep dari bahan pelajaran sebagai salah satu usaha penyelenggaraan pengajaran individual yang memungkinkan siswa menguasai suatu bahan pelajaran secara mandiri sebelum beralih ke unit berikutnya (Amri dan Iif, 2010:196).

Menurut Amri dan Iif (2010:197), modul pembelajaran memiliki karakteristik sebagai berikut.

- a. Setiap modul harus memberikan informasi dan memberikan petunjuk pelaksanaan yang jelas tentang sesuatu hal yang harus dilakukan oleh seorang siswa, bagaimana melakukannya, dan macam sumber belajar yang harus digunakan.
- b. Modul merupakan pembelajaran individual, sehingga mengupayakan untuk melibatkan sebanyak mungkin karakteristik siswa.
- c. Pengalaman belajar dalam modul disediakan untuk membantu siswa mencapai tujuan pembelajaran secara efektif dan efisien, serta memungkinkan siswa untuk pembelajaran secara aktif, tidak sekedar membaca dan mendengar, tetapi lebih dari itu, modul memberikan kesempatan untuk bermain peran (*role playing*), simulasi, dan berdiskusi.
- d. Materi pembelajaran disajikan secara logis dan sistematis sehingga siswa dapat mengetahui waktu memulai dan kapan mengakhiri suatu modul serta tidak menimbulkan pertanyaan mengenai segala sesuatu yang harus dilakukan atau dipelajari.

- e. Setiap modul memiliki mekanisme untuk mengukur pencapaian tujuan belajar siswa, terutama untuk memberikan umpan balik bagi peserta didik dalam pencapaian ketuntasan belajar. Pengukuran ini juga merupakan suatu kriteria atau standar kelengkapan modul.

Karakteristik modul pembelajaran sebagai berikut menurut Anwar (2010):

1. *Self instructional*, siswa mampu membelajarkan diri sendiri, tidak bergantung pada pihak lain.
2. *Self contained*, seluruh materi pembelajaran dari satu unit kompetensi yang dipelajari terdapat dalam satu modul utuh.
3. *Stand alone*, modul yang dikembangkan tidak tergantung pada media lain atau tidak harus digunakan bersama-sama dengan media lain.
4. *Adaptif*, modul hendaknya memiliki daya adaptif yang tinggi terhadap perkembangan ilmu dan teknologi.
5. *User friendly*, modul hendaknya juga memenuhi kaidah akrab bersahabat/ akrab dengan pemakainya.
6. Konsistensi, konsisten dalam penggunaan font, spasi dan tata letak.

Hasil pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa modul merupakan suatu bahan ajar yang dapat digunakan siswa untuk mempelajari konsep secara mandiri. Modul memiliki ciri-ciri sebagai berikut, yaitu; 1) membantu siswa belajar secara mandiri; 2) seluruh materi dalam satu bab terdapat pada satu modul utuh; 3) modul digunakan secara mandiri, tidak dengan media lain; 4) berkembang sesuai dengan perkembangan teknologi yang ada; 5) memiliki daya tarik dan menjadi teman belajar siswa; dan 6) memiliki keteraturan dalam isi secara tulisan, bahasa serta kegrafikan.

2.3.1 Kelemahan Pembelajaran Menggunakan Modul

Pembelajaran menggunakan modul merupakan bentuk kegiatan belajar mandiri ini mempunyai kekurangan-kekurangan menurut Suparman (1993:197) sebagai berikut:

1. Biaya pengembangan bahan tinggi dan waktu yang dibutuhkan lama.
2. Memerlukan disiplin belajar yang tinggi yang mungkin kurang dimiliki oleh siswa pada umumnya dan siswa yang belum matang pada khususnya.
3. Membutuhkan ketekunan yang lebih tinggi dari fasilitator untuk terus menerus memantau proses belajar siswa, memberi motivasi dan konsultasi secara individu setiap waktu.

Sedangkan Tjipto (1992:72), juga mengungkapkan beberapa hal yang memberatkan belajar dengan menggunakan modul, yaitu:

1. Kegiatan belajar memerlukan organisasi yang baik.
2. Selama proses belajar perlu diadakan beberapa ulangan/ujian, yang perlu dinilai sesegera mungkin.

Menurut pendapat beberapa ahli di atas, dapat diketahui bahwa kekurangan dari pembelajaran menggunakan modul yaitu; 1) biaya yang dibutuhkan untuk mengembangkan modul tinggi dan waktu yang dibutuhkan lama; 2) siswa memerlukan pemahaman dan organisasi dalam belajar yang baik; 3) memerlukan ujian langsung untuk mengetahui pemahaman siswa dari hasil pembelajaran menggunakan modul

2.3.2 Kelebihan Pembelajaran Menggunakan Modul

Pembelajaran menggunakan modul memiliki beberapa keuntungan yang diperoleh menurut Tjipto (1991:72) antara lain:

1. Memotivasi siswa dipertinggi karena setiap kali siswa mengerjakan tugas pelajaran dibatasi dengan jelas dan yang sesuai dengan kemampuannya.
2. Sesudah pelajaran selesai guru dan siswa mengetahui benar siswa yang berhasil dengan baik dan yang kurang berhasil.
3. Siswa mencapai hasil yang sesuai dengan kemampuannya.
4. Beban belajar terbagi lebih merata sepanjang semester.
5. Pendidikan lebih berdaya guna.

Pembelajaran menggunakan modul memiliki beberapa keuntungan sesuai pendapat ahli di atas, diantaranya: 1) siswa memiliki motivasi yang tinggi dalam belajar, karena siswa dituntut untuk belajar mandiri dan sekreatif mungkin dalam belajar; 2) melalui test di akhir pembelajaran, guru dapat langsung mengetahui siswa yang telah paham dan belum paham; 3) siswa dapat mengetahui langsung hasil dari kemampuan yang dimiliki; 4) pendidikan lebih tertata rapi dengan waktu yang efisien. Modul pembelajaran yang dikembangkan oleh peneliti yaitu modul bahan ajar fisika berbasis *concept mapping* pada pembelajaran Fisika. Modul ini berisi tentang materi pembelajaran, Lembar kerja Siswa (LKS), contoh soal serta latihan soal untuk menguji kemampuan siswa.

2.4 Concept Mapping (Peta Konsep)

2.4.1 Pengertian Concept Mapping

Concept mapping (peta konsep) merupakan suatu cara untuk memperlihatkan konsep-konsep dan proposisi-proposisi suatu mata pelajaran (Hobri,2010:69). Dengan membuat peta konsep siswa melihat mata pelajaran itu menjadi lebih jelas dan bermakna. Adapun yang dimaksud peta konsep adalah ilustrasi grafis konkret yang mengindikasikan bagaimana konsep tunggal dihubungkan ke konsep-konsep lain pada kategori yang sama (Martin,1994). Untuk memahami tentang peta konsep lebih dalam, Dahar (1989) yang dikutip oleh Erman (2003), mengungkapkan ciri-ciri peta konsep sebagai berikut:

- 1) Peta konsep atau pemetaan konsep adalah cara untuk memperlihatkan konsep-konsep dan proporsi-proporsi suatu bidang studi, apakah bidang studi tersebut fisika, kimia, biologi atau matematika.
- 2) Suatu peta konsep merupakan gambar dua dimensi dari suatu bidang studi, atau bagian dari bidang studi. Ciri inilah yang dapat memperlihatkan hubungan-hubungan proposional antara konsep-konsep.
- 3) Tidak semua konsep mempunyai bobot yang sama. Ini berarti ada konsep yang lebih inklusif dari konsep-konsep lain.
- 4) Jika ada dua atau lebih konsep digambarkan dibawah suatu konsep yang lebih inklusif, terbentuklah suatu hierarki pada peta konsep tersebut.

Berdasarkan beberapa istilah di atas, *concept mapping* (peta konsep) dapat diartikan sebagai suatu cara untuk mengetahui hubungan-hubungan suatu konsep yang disusun secara sistematis berupa ilustrasi yang nyata dari hubungan konsep inti dihubungkan ke konsep-konsep lain yang dimiliki suatu bidang studi tertentu.

2.4.2 Cara Membuat *Concept Mapping*

Pembuatan peta konsep dilakukan dengan cara membuat suatu sajian visual atau suatu heirarki tentang penyampaian ide-ide penting atau suatu topik tertentu dihubungkan satu sama lain. George Posner dan Alan Rudnitsky yang dikutip oleh Trianto (2010: 159) menyatakan bahwa “peta konsep mirip peta jalan, namun peta konsep menaruh perhatian pada hubungan antara ide-ide, bukan hubungan antara tempat”. Untuk membuat peta konsep, siswa dilatih untuk mengamati dan memahami ide-ide pokok yang berhubungan dengan suatu tema atau topik tertentu, dan menyusun ide-ide tersebut dalam pola yang berhubungan.

Langkah-langkah dalam membuat peta konsep sebagai berikut:

- 1) Mengidentifikasi ide pokok atau prinsip yang melingkupi sejumlah konsep.
- 2) Mengidentifikasi ide-ide atau konsep-konsep sekunder yang menunjang ide utama.
- 3) Tempatkan ide-ide utama di tengah atau dipuncak peta tersebut.
- 4) Kelompokkan ide-ide sekunder disekeliling ide utama yang secara visual menunjukkan hubungan ide-ide tersebut dengan ide utama (Trianto,2010:160).

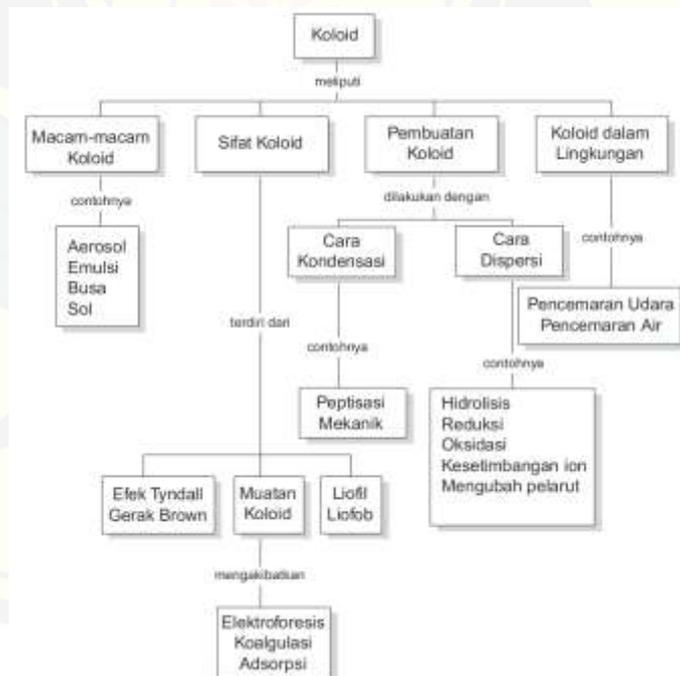
Berdasarkan pendapat diatas, langkah-langkah membuat *concept mapping* (peta konsep) yaitu: 1) memilih satu bab bahan bacaan; 2) menentukan konsep-konsep yang relevan; 3) mengurutkan konsep-konsep dari yang primer ke yang sekunder; 4) menyusun konsep-konsep dalam suatu bagan, konsep primer diletakkan di tengah atau di atas, dihubungkan dengan konsep-konsep yang sekunder dihubungkan dengan kata penghubung.

2.4.3 Jenis-jenis *Concept Mapping*

Trianto (2010, 160-161) menyebutkan empat macam peta konsep, yaitu pohon jaringan (*network tree*), rantai kejadian (*events chain*), peta konsep siklus (*cycle concept map*), dan peta konsep laba-laba (*spider concept map*).

1) Pohon Jaringan (*Network Tree*)

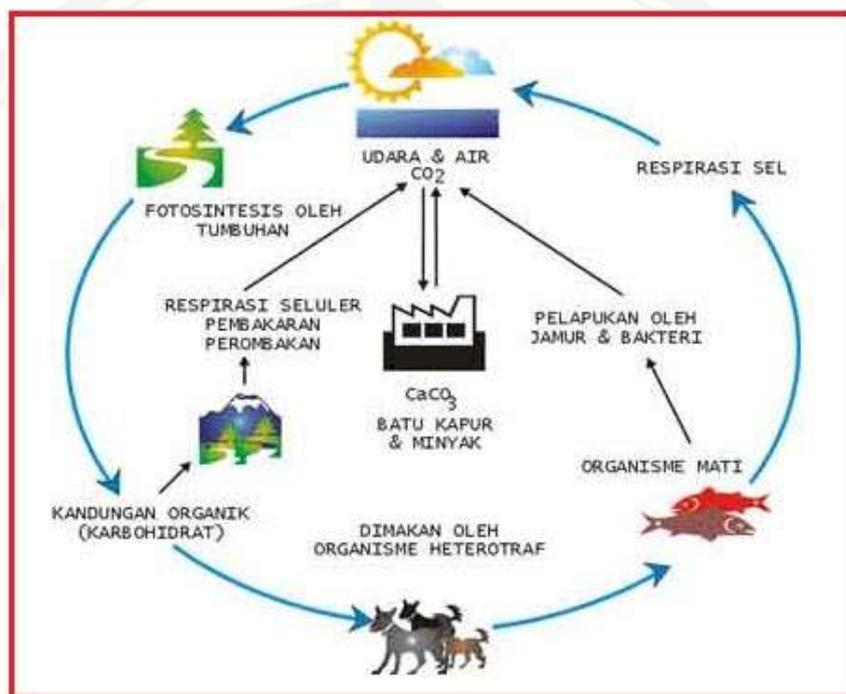
Ide-ide pokok dibuat dalam persegi empat, sedangkan beberapa kata yang lain dituliskan pada garis-garis penghubung. Garis-garis pada peta konsep menunjukkan hubungan antara ide-ide itu. Kata-kata yang ditulis pada garis memberikan hubungan konsep-konsep. Untuk mengkonstruksi suatu pohon jaringan, tuliskan topik utama kemudian susunlah sub topic yang sesuai dari umum ke khusus berkaitan dengan konsep itu sehingga membentuk cabang-cabang. Cabangkan konsep-konsep yang berkaitan itu dari konsep utama dan barikan hubungannya pada garis-garis itu.



Gambar 2.1 contoh peta konsep tipe pohon jaringan

2) Rantai Kejadian (*Events Chain*)

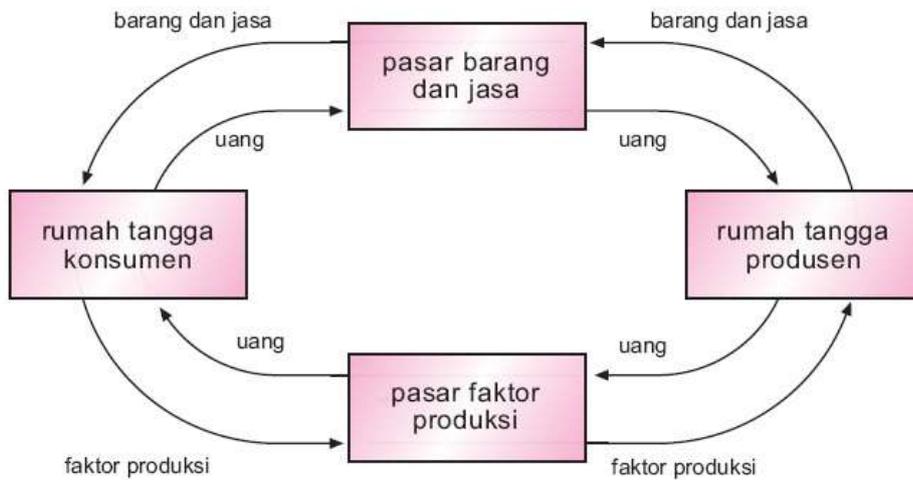
Nur (2000b) mengemukakan, bahwa peta konsep rantai kejadian dapat digunakan untuk memberikan suatu urutan kejadian, langkah-langkah dalam suatu prosedur, atau tahap-tahap dalam suatu proses. Untuk membuat rantai kejadian, temukan satu kejadian yang mengawali rantai itu. Kejadian ini disebut kejadian awal. Kemudian, temukan kejadian berikutnya, selanjutnya susunlah sehingga menjadi suatu kejadian yang utuh.



Gambar 2.2 contoh peta konsep tipe rantai kejadian

3) Peta Konsep Siklus (*Cycle Concept Map*)

Peta konsep siklus tidak ada hasil final. Siklus ini seperti lingkaran yang tidak berujung dimana kejadian akhir kembali di kejadian awal. Karena tidak ada hasil dan kejadian terakhir itu menghubungkan kembali ke kejadian awal, siklus itu berulang dengan sendirinya. Peta konsep siklus cocok diterapkan untuk menunjukkan hubungan bagaimana suatu rangkaian kejadian berinteraksi untuk menghasilkan suatu kelompok hasil yang berulang-ulang (Nur, 2000b).



Gambar 2.3 contoh peta konsep tipe siklus

4) Peta Konsep Laba-laba (*Spider Concept Map*)

Peta konsep laba-laba dapat digunakan untuk mencurahkan pendapat yang berawal dari suatu ide sentral hingga memperoleh sejumlah besar ide yang bercampur aduk. Banyak dari ide-ide yang berkaitan dengan ide sentral, namun hubungannya belum jelas satu sama lain.



Gambar 2.4. contoh peta konsep jaring laba-laba

Dalam penelitian ini, peneliti memilih *Concept Mapping* Tipe *network tree* dalam mengembangkan bahan ajar modul. Tipe ini merupakan peta konsep yang sering digunakan dan mudah pengaplikasiannya. Pada dasarnya, konsep merupakan suatu produk dari fisika, namun dengan melakukan pemetaan konsep dengan menggunakan tipe *network tree* bisa mengetahui pokok topik yang akan dibahas dilanjutkan dengan subtopik lainnya.

2.4.4 Manfaat *Concept Mapping*

Concept Mapping (peta konsep) dalam pembelajaran memiliki kegunaan seperti yang telah disampaikan oleh Novak (dalam Hobri. 2010: 70) meliputi berbagai macam aplikasi pendidikan mulai dari perencanaan kurikulum, pembelajaran, hingga evaluasi hasil pembelajaran. Sedangkan menurut Dahar (dalam Hobri. 2010: 70) peta konsep dapat digunakan dalam berbagai tujuan pembelajaran, diantaranya: (1) menyelidiki pengetahuan siswa, maksudnya guru dapat menggunakannya untuk mengetahui pengetahuan awal siswa sebelum mengikuti pembelajaran materi baru. (2) menolong siswa mempelajari cara belajar, siswa dapat menggunakan peta konsep untuk mengetahui seberapa besar pengetahuannya terhadap materi yang dipelajari, (3) mengungkapkan konsepsi salah (*missconception*), konsepsi salah biasanya muncul karena kaitan antar konsep yang mengakibatkan proporsi salah, (4) sebagai alat evaluasi yaitu untuk menilai peta konsep yang telah dibuat siswa. Berdasarkan uraian diatas manfaat dari pembelajaran menggunakan *concept mapping* siswa tahu bahwa pembelajaran yang dilaksanakan membahas materi tertentu dengan bahasan yang sudah diketahui batasannya atau terkonsep. Dapat mengetahui kemampuan awal yang dimiliki, tidak menimbulkan kesalahpahaman terhadap konsep-konsep yang telah ada, sehingga, memudahkan siswa dalam pembelajaran yang dilakukan.

2.5 Materi Elastisitas dan Hukum Hooke

Jika sebuah gaya diberikan pada benda, seperti batang logam yang digantung vertikal, maka panjang benda akan berubah. 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 dituliskan dalam persamaan:

$$F = k \cdot \Delta l \quad (2-1)$$

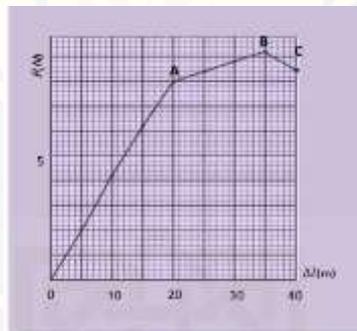
Keterangan:

F : gaya (N)

K : konstanta pegas (N/m)

Δl : perubahan panjang (m)

Persamaan di atas yang disebut “Hukum Hooke”. Robert Hooke (1625-1703) yang pertama kali menemukannya, ternyata berlaku untuk hampir semua materi padat dari besi sampai tulang, tetapi hanya sampai batas tertentu. Karena jika gaya terlalu besar, benda meregang sangat besar dan akhirnya patah.



Gambar. 2.5 Grafik hubungan pertambahan panjang dengan gaya yang diberikan. (diakses dari <http://fisikazone.com/pengertian-elastisitas/>).

Pada gambar di atas menunjukkan grafik yang khas dari pertambahan panjang terhadap gaya yang diberikan. Sampai satu titik yang disebut batas proporsional/kesebandingan, persamaan hukum hooke merupakan pendekatan yang baik untuk banyak materi umum, dan kurvanya merupakan garis lurus. Setelah di titik ini, grafik yang menyimpang dari garis lurus, dan tidak ada satu hubungan sederhana antara F dan Δl . Meskipun demikian, sampai suatu titik yang lebih jauh sepanjang kurva yang disebut batas elastis, benda akan kembali ke

panjang semula jika gaya dilepaskan. Daerah dari titik awal ke batas titik elastik disebut daerah elastis. Jika benda diregangkan melewati batas elastik, ia memasuki daerah plastik, yakni benda tidak akan kembali ke panjang awalnya ketika gaya eksternal dilepaskan, tetapi tetap berubah bentuk secara permanen. Pertambahan panjang sebuah benda, tidak bergantung pada gaya yang diberikan padanya, tetapi juga pada bentuk meteri pembentuk dimensinya, yakni konstanta k yang dapat dinyatakan dalam faktor-faktor ini. Jika kita membandingkan batang yang dibuat dari materi yang sama tetapi dengan panjang penampang yang lintang yang berbeda, ternyata untuk gaya yang sama, besarnya regangan (sekali lagi dianggap kecil jika dibandingkan dengan panjang total) sebanding dengan panjang awal dan sebanding panjang awal dan berbanding terbalik dengan luas penampang lintang. Dengan demikian, semakin panjang benda, maka semakin besar pertambahan panjangnya untuk suatu gaya tertentu; dan semakin tebal benda tersebut, maka semakin kecil pertambahan panjangnya. Penemuan-penemuan ini dapat digabungkan dengan persamaan hukum hooke untuk mendapatkan

$$\Delta l = \frac{1}{E} \frac{F}{A} l \quad (2-2)$$

Keterangan:

Δl : perubahan panjang (m)

E : konstanta modulus elastik (N/m^2)

F : gaya (N)

A : luas penampang (m^2)

l : panjang mula-mula (m)

Suatu benda dikatakan elastis (lentur) jika benda itu dapat kembali ke bentuk semula ketika gaya yang bekerja padanya dihilangkan. Karet gelang dan pegas baja merupakan contoh benda yang elastis, sedangkan plastisin dan pegas tembaga merupakan contoh benda yang tidak elastis. Sifat dari bahan elastis ada dua yaitu tegangan (*stress*) dan regangan (*strain*).

a. Tegangan (*stress*)

Tegangan (σ) adalah perbandingan antara gaya (F) yang bekerja terhadap bahan dengan luas penampang (A) bahan tersebut. secara matematis, tegangan dapat dirumuskan sebagai:

$$\sigma = \frac{F}{A} \quad (2-3)$$

Keterangan:

- σ : tegangan (N/m²)
 F : gaya (N)
 A : luas penampang (m²)

b. Regangan (*strain*)

Regangan (ϵ) adalah perbandingan antara perubahan panjang (Δl) dengan panjang awalnya (l). secara matematis, regangan dapat dirumuskan:

$$e = \frac{\Delta l}{l} \quad (2-4)$$

Keterangan:

- e : regangan
 Δl : perubahan panjang (m)
 l : panjang mula-mula (m)

Tegangan diberikan pada meteri daria arah luar, sementara regangan adalah tanggapan materi terhadap tegangan. Sehingga hubungan tegangan dan regangan dapat dituliskan menjadi:

$$\frac{F}{A} = E \frac{\Delta l}{l} \quad (2-5)$$

atau

$$E = \frac{F/A}{\Delta l/l} \quad (2-6)$$

Dengan demikian kita lihat bahwa tegangan berbanding lurus dengan regangan, pada daerah linier (elastik).

Konstanta pegas dapat berubah nilainya, apabila pegas-pegas tersebut disusun menjadi rangkaian. Hal ini diperlukan, jika ingin mendapatkan suatu nilai konstanta pegas untuk tujuan praktis tertentu, misalnya dalam merancang pegas yang digunakan sebagai *shockbreaker*. Besar konstanta total rangkaian pegas bergantung pada jenis rangkaian pegas, yaitu rangkaian pegas seri atau rangkaian pegas paralel. Susunan pegas (seri) ketika pegas diberi gaya F , pegas 2 akan menerima gaya sebesar F , akibatnya pegas 2 akan bertambah panjang sebesar $x_2 = \frac{F}{k_2}$. Pegas 1 juga akan menerima gaya sebesar F dan akan bertambah panjang

sebesar $x_1 = \frac{F}{k_1}$. Pertambahan panjang total pegas adalah :

$$\begin{aligned} x &= x_1 + x_2 \\ &= \frac{F}{k_1} + \frac{F}{k_2} \\ &= F \left(\frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2} \right) \end{aligned} \quad (2-7)$$

atau,

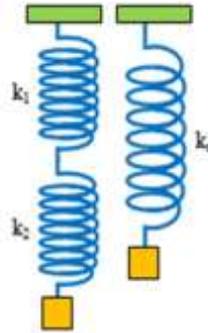
$$F = \frac{1}{\left(\frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2} \right)} x = kx \quad (2-8)$$

dengan

$$\frac{1}{k} = \frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2} \quad (2-9)$$

Rumus 2-8 mengatakan bahwa susunan seri 2 pegas yang mempunyai konstanta pegas k_1 dan k_2 dapat dianggap sebagai pegas tunggal dengan konstanta pegas k yang besarnya diberikan oleh persamaan 2-9. Untuk susunan seri n pegas dengan konstanta pegas masing-masing k_1, k_2, \dots, k_n , kita boleh menganggapnya sebagai pegas tunggal dengan konstanta pegas k yang besarnya dapat dicari dengan rumusan berikut:

$$\frac{1}{k} = \frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2} + \dots + \frac{1}{k_n} \text{ (seri)} \quad (2-10)$$



Gambar 2.6 contoh susunan pegas secara seri

Susunan pegas (paralel) memiliki gaya F yang akan tersebar pada kedua pegas sedemikian sehingga masing-masing pegas akan bertambah panjang sebesar x . jika gaya yang dirasakan oleh masing-masing pegas adalah F_1 dan F_2 maka;

$$F = F_1 + F_2$$

Karena $F_1 = k_1 x_1 = k_1 x$, dan $F_2 = k_2 x_2 = k_2 x$, maka;

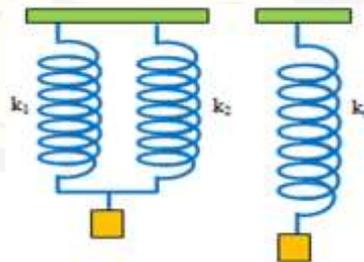
$$F = k_1 x + k_2 x = (k_1 + k_2) x = kx \quad (2-11)$$

dengan

$$k = k_1 + k_2 \quad (2-12)$$

Rumus 2-12 menyatakan bahwa susunan paralel 2 pegas, yang mempunyai konstanta pegas k_1 dan k_2 dapat dianggap sebagai pegas tunggal dengan konstanta pegas k yang besarnya diberikan oleh persamaan 2-12. Untuk susunan paralel n pegas dengan konstanta pegas masing-masing k_1, k_2, \dots, k_n , hal ini dapat dianggap sebagai pegas tunggal dengan konstanta pegas k yang besarnya dapat dicari dengan rumus berikut.

$$k = k_1 + k_2 + \dots + k_n \text{ (paralel) (Surya, 2011 : 80).}$$



Gambar 2.7 contoh susunan pegas secara paralel

2.6 Model Pengajaran Langsung (*Direct Instruction*)

Menurut Arrends dalam Trianto (2010:44), model pengajaran langsung (*direct instruction*) adalah salah satu pendekatan mengajar yang dirancang khusus untuk menunjang proses belajar siswa yang berkaitan dengan pengetahuan *deklaratif* dan pengetahuan *prosedural* yang terstruktur dengan baik yang dapat diajarkan dengan pola kegiatan yang bertahap, selangkah demi selangkah. Selain itu model pembelajaran langsung ditujukan pula untuk membantu siswa mempelajari keterampilan dasar dan memperoleh informasi yang dapat diajarkan seangkah demi selangkah. Menurut Kardi dan Nur dalam Trianto (2010:45), Ciri-ciri model pengajaran langsung adalah sebagai berikut: (1) Adanya tujuan pembelajaran dan pengaruh model pada siswa termasuk prosedur penilaian; (2) Sintaks atau pola keseluruhan dan alur kegiatan pembelajaran; (3) Sistem pengelolaan dan lingkungan belajar model yang diperlukan agar kegiatan pembelajaran tertentu dapat berlangsung dengan berhasil.

Selain itu, juga dalam model pengajaran langsung harus memenuhi suatu persyaratan, antara lain: (1) ada alat/media yang akan didemonstrasikan; dan (2) harus mengikuti tingkah laku mengajar (sintaks). Pada model pengajaran langsung terdapat lima fase yang sangat penting. Guru mengawali pelajaran dengan penjelasan tentang tujuan pembelajaran, serta mempersiapkan siswa untuk menerima penjelasan guru. Pengajaran langsung menurut Kardi dalam Trianto (2010:45), dapat berbentuk ceramah, demonstrasi, pelatihan atau praktik, diskusi, dan kerja kelompok. Pengajaran langsung digunakan untuk menyampaikan pelajaran yang ditransformasikan langsung oleh guru kepada siswa. Penyusunan waktu yang digunakan untuk mencapai tujuan pembelajaran harus seefisien mungkin, sehingga guru dapat merancang dengan tepat waktu yang digunakan. Sintakmatik model pengajaran langsung tersebut disajikan dalam lima tahap, seperti ditunjukkan Tabel 2.1 berikut:

Tabel 2.1 Sintakmatik Model Pengajaran Langsung (*Direct Instruction*)

Fase	Peran guru
Fase 1 Menyampaikan tujuan dan mempersiapkan siswa	Guru menjelaskan TPK, informasi latar belakang pelajaran, pentingnya pembelajaran, mempersiapkan siswa untuk belajar.
Fase 2 Mempresentasikan pengetahuan dan keterampilan	Guru mendemonstrasikan keterampilan dengan benar, atau menyajikan informasi tahap demi tahap.
Fase 3 Membimbing pelatihan	Guru merencanakan dan memberi bimbingan pelatihan awal.
Fase 4 Mengecek pemahaman dan memberikan umpan balik	Guru mengecek apakah siswa telah berhasil melakukan tugas dengan baik, memberi umpan balik.
Fase 5 Memberikan kesempatan untuk pelatihan lanjutan dan penerapan	Guru mempersiapkan kesempatan melakukan pelatihan lanjutan, dengan perhatian khusus pada penerapan kepada situasi lebih kompleks dan kehidupan sehari-hari.

(Trianto, 2010:43)

Pada penelitian pengembangan ini, model pengajaran langsung (*direct instruction*) digunakan untuk melaksanakan kegiatan pembelajaran dengan menggunakan modul fisika berbasis *concept mapping*.

2.7 Model Penelitian Pengembangan

2.7.1 Model Pengembangan Sistem Pembelajaran Menurut Kemp

Menurut Kemp dalam Trianto (2010:179), pengembangan perangkat model Kemp merupakan suatu lingkaran kontinum. Tiap langkah pengembangan berhubungan langsung dengan aktivitas revisi. Pengembangan perangkat dapat dimulai dari titik mana pun didalam siklus tersebut. pengembangan perangkat model Kemp memberi kesempatan kepada para pengembang untuk dapat memulai dari komponen manapun. Namun karena kurikulum yang berlaku secara nasional di Indonesia berorientasi pada tujuan, maka seyogyanya proses pengembangan dimulai dari tujuan.

Unsur-unsur pengembangan perangkat pembelajaran menurut model Kemp, meliputi:

- a. Identifikasi masalah pembelajaran
- b. Analisis siswa, meliputi: tingkah laku awal siswa dan karakteristik siswa
- c. Analisis tugas, meliputi: analisis struktur isi, analisis konsep, analisis prosedural, analisis pemrosesan informasi
- d. Merumuskan indikator
- e. Penyusunan instrumen evaluasi
- f. Strategi pembelajaran, meliputi: pemilihan model, pendekatan, metode pembelajaran, dan pemilihan format
- g. Pemilihan media atau sumber pembelajaran
- h. Pelayanan pendukung
- i. Evaluasi formatif
- j. Evaluasi sumatif
- k. Revisi perangkat pembelajaran
- l. Implementasi perangkat pembelajaran

2.7.2 Model Pengembangan Pembelajaran Dick and Carey

Model pengembangan pembelajaran Dick and Carey dikembangkan oleh Walter Dick dan Lou Carey. Menurut pendekatan ini terdapat beberapa komponen yang akan dilewati dalam proses pengembangan dan perancangan tersebut yang berupa urutan langkah-langkah. Model pengembangan perangkat pembelajaran Dick and Carey mirip dengan model pengembangan perangkat Kemp. Adapun urutan perancangan dan pengembangan secara lengkap meliputi:

- a. Identifikasi tujuan pengajaran
- b. Melakukan analisis instruksional
- c. Mengidentifikasi tingkah laku awal
- d. Merumuskan tujuan kinerja
- e. Pengembangan tes acuan patokan
- f. Pengembangan strategi pengajaran

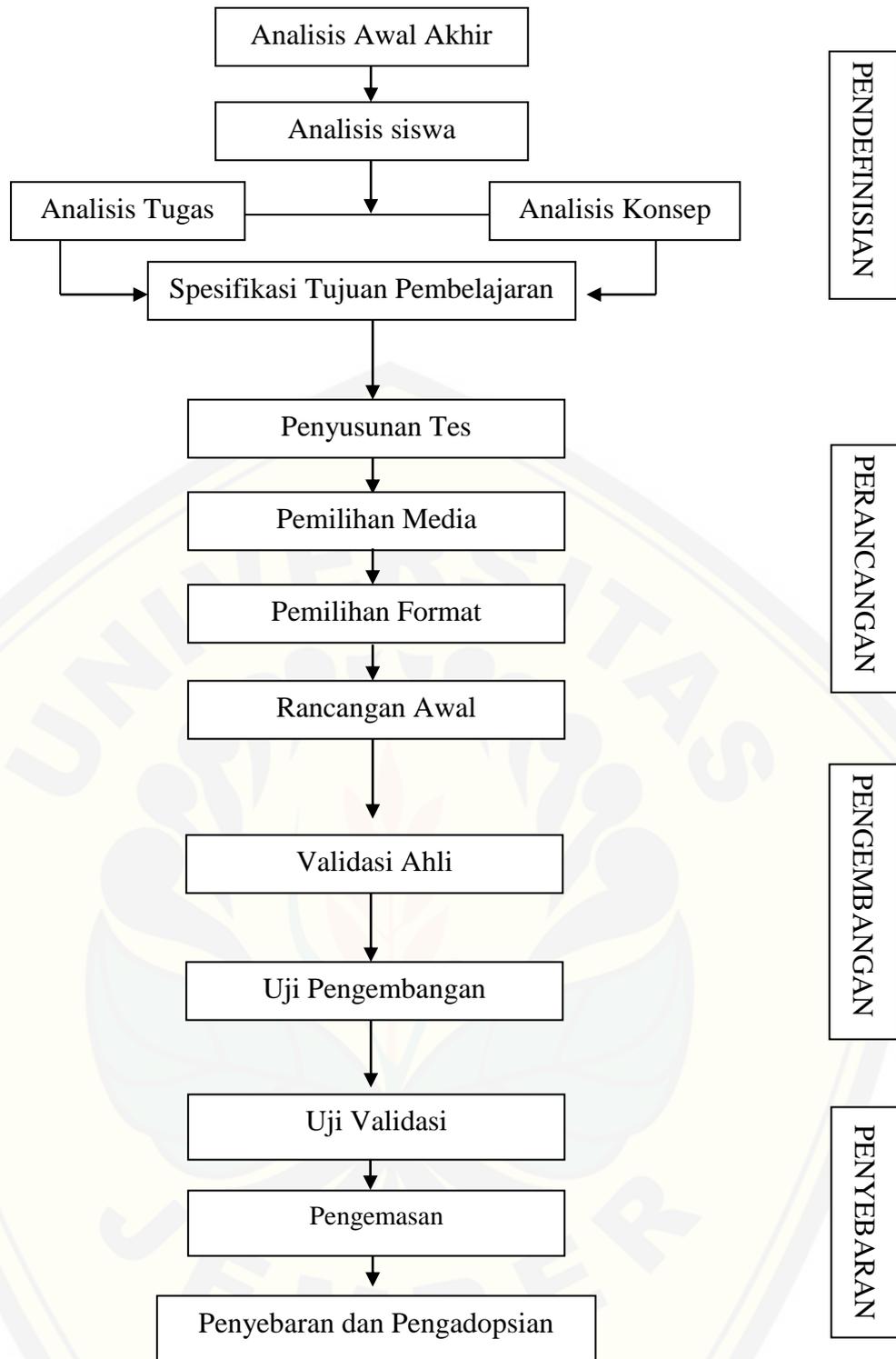
- g. Pengembangan atau memilih pengajaran
- h. Merancang dan melaksanakan evaluasi formatif
- i. Menuliskan perangkat
- j. Revisi pengajaran
- k. Implementasi perangkat pembelajaran.

2.7.3 Model Pengembangan Perangkat Pembelajaran 4-D

Model pengembangan perangkat pembelajaran 4-D dikembangkan oleh Thiagarajan (dalam Trianto, 2010:189). Model pengembangan ini terdiri dari 4 tahap pengembangan, yaitu define, design, develop, dan disseminate atau diadaptasikan menjadi model 4-P, yaitu pendefinisian, perancangan, pengembangan, dan penyebaran. Tahapan dalam model pengembangan perangkat pembelajaran 4-D meliputi:

- a. Tahap pendefinisian, meliputi: analisis awal-akhir, analisis siswa, analisis tugas, analisis konsep, dan perumusan tujuan pembelajaran
- b. Tahap perancangan, meliputi: penyusunan tes, pemilihan media yang sesuai tujuan, dan pemilihan format
- c. Tahap pengembangan, meliputi: validasi ahli dan uji pengembangan.
- d. Tahap penyebaran, meliputi: uji validasi, pengemasan, penyebaran dan pengadopsian.

Dari ketiga model pengembangan perangkat pembelajaran yang telah diuraikan di atas, peneliti memilih model pengembangan 4-D sebagai acuan untuk melakukan pengembangan perangkat pembelajaran berupa modul pembelajaran fisika. Hal ini dikarenakan tahapan penelitian pengembangan menggunakan model 4-D memiliki kelebihan yaitu dalam hal validasi yang tidak terdapat pada dua model yang lain, lebih mudah dipahami oleh peneliti dan telah banyak pengembang perangkat sebelumnya yang berhasil mengembangkan perangkat yang efektif. Adapun tahapan model pengembangan 4-D dapat dilihat pada gambar 2.1 seperti berikut:



Gambar 2.8 Tahapan Model Pengembangan 4-D
(dalam Trianto, 2010: 190)

Pada penelitian ini, pengembangan dibatasi sampai pada tahapan pengembangan (develop). Tahap penyebaran (dessiminate) tidak dilakukan karena keterbatasan waktu dan biaya yang dimiliki peneliti, peneliti merupakan peneliti pemula sehingga belum memiliki pengalaman yang banyak dalam penelitian pengembangan. Pengembangan modul pembelajaran fisika pada penelitian ini menggunakan model pengembangan 4-D yang telah dimodifikasi menjadi 3-D yaitu meliputi tahap pendefinisian, tahap perencanaan, dan tahap pengembangan.

1) Tahap Pendefinisian (define)

Tujuan tahap ini adalah menetapkan dan mendefinisikan syarat-syarat pembelajaran. Dalam menentukan dan menetapkan syarat-syarat pembelajaran diawali dengan analisis tujuan dari batasan materi yang dikembangkan perangkatnya. Tahap pendefinisian meliputi: (1) analisis awal-akhir, (2) analisis siswa, dan (3) spesifikasi tujuan pembelajaran.

2) Tahap Perancangan (design)

Tujuan tahap ini adalah untuk menyiapkan prototipe perangkat yang akan dikembangkan. Tahap ini terdiri dari 4 langkah, yaitu: (1) penyusunan tes, merupakan langkah awal yang menghubungkan antara tahap define dan design. Tes disusun berdasarkan hasil perumusan tujuan pembelajaran khusus. Tes merupakan suatu alat ukur terjadinya perubahan tingkah laku pada diri siswa setelah kegiatan belajar mengajar; (2) pemilihan media yang sesuai untuk menyampaikan materi pelajaran; (3) pemilihan format, didalam pemilihan ini misalnya dapat dilakukan dengan mengkaji format-format perangkat yang sudah ada. Dalam penelitian ini, format yang dipilih berupa modul pembelajaran; (4) rancangan awal berupa modul pembelajaran fisika.

3) Tahap Pengembangan (develop)

Tujuan tahap pengembangan untuk menghasilkan perangkat pembelajaran berupa modul pembelajaran yang sudah direvisi berdasarkan masukan dari validator. Tahap ini meliputi: (1) validasi ahli; (2) uji pengembangan dengan siswa yang sesungguhnya. Hasil tahap (1) dan (2) digunakan sebagai dasar revisi untuk menghasilkan produk berupa modul pembelajaran fisika.

2.8 Validitas

Validasi merupakan upaya untuk menghasilkan buku dengan tingkat validitas yang tinggi, untuk memperoleh hasil validasi, dilakukan dengan uji validitas. Uji validasi dapat dilakukan oleh para ahli, pengguna dan *audience* (Akbar, 2013).

a. Validasi Ahli

Validasi Ahli dilakukan oleh beberapa orang ahli pembelajaran menilai buku ajar dengan menggunakan instrument validasi. Paara ahli memberikan masukan untuk perbaikan bahan ajar yang akan dikembangkan.

b. Validasi pengguna

Buku ajar yang diuji coba dalam praktik pembelajaran di kelas berarti digunakan oleh penyusun ataupun guru (pengguna). Pengguna akan mengetahui kelebihan dan kekurangan dari produk yang dibuat dari sisi relevansi, akurasi, keterbacaan, kebahasaan, juga kesesuaiannya dengan pembelajaran yang terpusat pada siswa. Berdasarkan penilaian tersebut pengguna dapat memberikan masukan perbaikan bahan ajar yang dikembangkan.

c. Validasi *audience*

Validasi *audience* yaitu validasi yang dilakukan oleh peserta didik setelah melakukan proses pembelajaran menggunakan bahan ajar. Validasi ini bertujuan untuk mengetahui keefektifan buku ajar mencapai tujuan pembelajaran, caranya dengan melakukan uji kompetensi.

Penjelasan di atas dalam penelitian ini, validasi merupakan komentar atau respon para validator terhadap bahan ajar yang dikembangkan. Dalam penelitian ini meliputi validasi Ahli yang dilakukan oleh dosen Pendidikan fisika, validasi pengguna dilakukan oleh guru mata pelajaran fisika disekolah, dan validasi audience dilakukan oleh siswa yang berperan sebagai objek penelitian sebagai dari hasil pemahaman siswa.

2.9 Respon Siswa

Respon siswa terhadap proses pembelajaran merupakan tanggapan siswa selama mengikuti proses pembelajaran, sehingga mempengaruhi sikap dan tingkah laku siswa dan dapat diungkapkan ke dalam bentuk pernyataan dari siswa tersebut (Yunita,2013). Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, sespons dapat diartikan sebagai suatu tanggapan, reaksi dan jawaban. Respon adalah suatu reaksi atau jawaban yang bergantung pada stimulus atau hasil stimulus tersebut. Respon siswa terhadap pembelajaran dapat diukur dengan angket respon. Instrument ini digunakan untuk memperoleh data mengenai pendapat atau komentar siswa terhadap komponen dan kegiatan pembelajaran yang meliputi materi pembelajaran, lembar kerja siswa, buku siswa, cara belajar dan cara guru mengajar. Selain itu, dengan menggunakan angket respon siswa dapat diketahui pula tentang minat siswa rasa senang maupun tidak senang saat mengikuti pembelajaran. Sedangkan untuk keperluan revisi bahan ajar atau modul pada instrument ini disediakan tempat bagi siswa untuk memberikan komentar atau penilaian terhadap bahan ajar atau modul mengenai keterbacaan bahasa, penampilan dan isi (Hobri,2010:45). Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa respon siswa merupakan respon objektif dari masing-masing siswa atau penilaian positif maupun negatif terhadap bahan ajar melalui indikator tertentu dalam kegiatan pembelajaran yang dialami oleh siswa yang diukur menggunakan angket respon.

2.10 Tingkat Pemahaman Siswa

Kategori pemahaman dihubungkan dengan kemampuan untuk menjelaskan pengetahuan, informasi yang telah diketahui dengan kata-kata sendiri. Dalam hal ini siswa diharapkan menerjemahkan, atau menyebutkan kembali yang telah didengar dengan kata-kata sendiri (Yamin, 2010:32). Berdasarkan taksonomi tujuan dari Bloom (dalam Sudjana, 2010:24) menyebutkan bahwa pemahaman konsep dapat digolongkan dalam tiga segi yang berbeda yaitu:

- a. Pemahaman translasi yaitu pemahaman terjemahan dengan indicator bahwa siswa mampu untuk memahami suatu ide yang dinyatakan dengan cara lain dari pada pernyataan asli yang dikenal sebelumnya, misalnya seseorang mampu mengubah soal ke dalam bentuk simbol dan sebaliknya.
- b. Pemahaman interpretasi yaitu pemahaman penafsiran dengan indicator bahwa siswa mampu untuk memahami atau mampu mengartikan suatu ide yang diubah atau disusun dalam bentuk lain, seperti kesamaan, grafik, tabel, diagram dan sebagainya.
- c. Pemahaman ekstrapolasi dengan indicator bahwa siswa mampu untuk meramalkan kelanjutan dari kecenderungan yang ada menurut data tertentu.

Dari penjelasan di atas, maka dapat diketahui bahwa pemahaman konsep merupakan kemampuan untuk mengerti atau memahami konsep-konsep yang dipelajari seseorang dalam situasi tertentu. Bentuk pemahaman konsep yang diukur dalam penelitian ini meliputi tiga bentuk pemahaman yang telah dijelaskan sebelumnya yaitu pemahaman translasi, interpretasi, dan ekstrapolasi yang akan diukur melalui soal-soal.

BAB 3. METODE PENELITIAN

3. 1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan yaitu penelitian pengembangan, sehingga penelitian ini dirancang untuk memperoleh produk. Produk yang dimaksud yaitu Modul Fisika Berbasis *Concept Mapping* pada Materi Elastisitas di SMA. Modul yang dikembangkan berupa modul pembelajaran untuk siswa.

3. 2 Tempat, Subjek dan Waktu Uji Penelitian Pengembangan

Tempat uji pengembangan bahan ajar berupa modul fisika yaitu di SMA Negeri Rambipuji Jember. Adapun pertimbangan memilih sekolah tersebut yaitu: (1) SMA Negeri Rambipuji bersedia menjadi tempat uji pengembangan; (2) SMA Negeri Rambipuji menjadi tempat observasi awal peneliti; (3) SMA Negeri Rambipuji memiliki fasilitas atau media pembelajaran yang dibutuhkan peneliti untuk mendukung pelaksanaan uji pengembangan modul pembelajaran fisika. Modul Fisika Berbasis *Concept Mapping* pada materi Elastisitas di SMA ini diuji cobakan pada salah satu kelas XI IPA di SMA Negeri Rambipuji. Uji pengembangan bahan ajar berupa modul fisika dilaksanakan pada semester ganjil tahun ajaran 2016/2017.

3. 3 Definisi Operasional Variabel

Untuk menghindari pengertian yang meluas atau perbedaan pemahaman dalam penelitian ini, maka diperlukan adanya definisi variable. Adapun istilah-istilah yang perlu didefinisikan dalam penelitian ini yaitu:

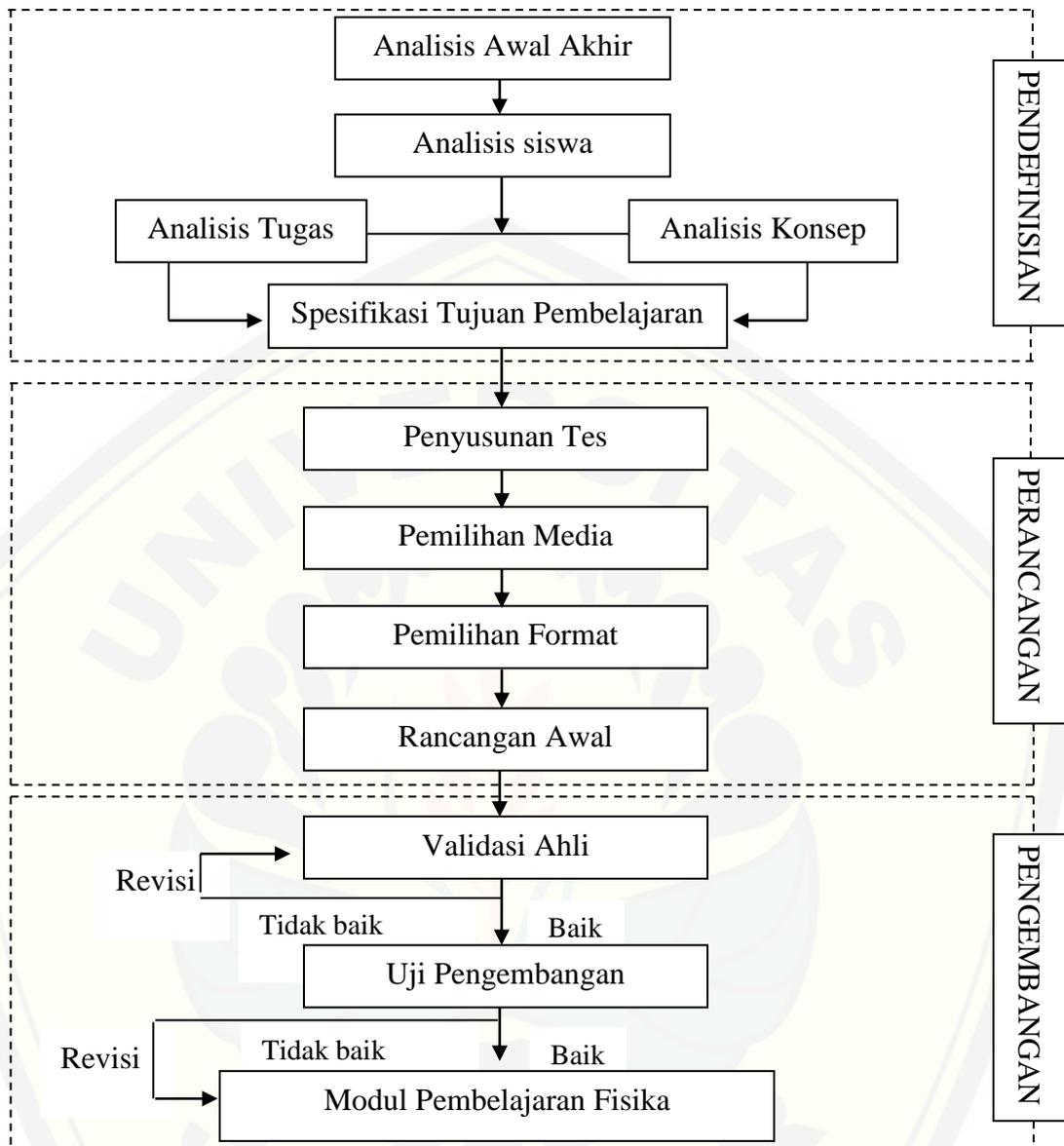
- a. Pengembangan modul fisika adalah suatu proses untuk memperoleh produk berupa modul fisika dengan kategori baik. Modul fisika yang dinyatakan berkategori baik yaitu modul fisika yang telah melalui tahap validasi ahli dan modul dinyatakan baik untuk digunakan. Dalam uji pengembangan diperoleh data keterlaksanaan rencana pembelajaran dikategorikan baik, respon siswa

saat mengikuti pembelajaran dengan menggunakan modul ini positif, dan siswa mampu memiliki pemahaman terhadap konsep yang dipelajari setelah melakukan pembelajaran dengan modul ini dengan baik.

- b. Bahan ajar berupa modul yang dikembangkan terdiri atas modul pembelajaran untuk siswa. Modul yang dikembangkan dibatasi pada materi Elastisitas.

3.4 Desain Penelitian Pengembangan

Desain pengembangan modul pembelajaran fisika pada penelitian ini menggunakan modifikasi model pengembangan 4-D yang dikembangkan oleh Thiagarajan (dalam Trianto, 2010:189). Pada penelitian ini tahapan penyebaran tidak dilaksanakan karena keterbatasan waktu dan dana yang dimiliki peneliti. Pengembangan modul pembelajaran fisika dilaksanakan melalui 3 tahapan yang dapat dilihat pada gambar 3.1 berikut ini:



Gambar 3.1 Tahap pengembangan modul pembelajaran fisika modifikasi model pengembangan 4-D (dalam Trianto, 2010:190)

3.4.1 Tahap Pendefinisian

Tujuan tahap ini adalah menetapkan dan mendefinisikan syarat-syarat pembelajaran. Dalam menentukan dan menetapkan syarat-syarat pembelajaran diawali dengan analisis batasan materi yang dikembangkan perangkatnya. Dalam penelitian pengembangan ini, batasan materi yang ditetapkan yaitu pada materi: “Elastisitas”. Tahapan ini meliputi 3 langkah, yaitu:

a. Analisis awal-akhir

Langkah ini bertujuan untuk menetapkan dan memunculkan masalah dasar yang dihadapi dalam pembelajaran sehingga dibutuhkan pengembangan bahan pembelajaran. Berdasarkan hasil observasi kelas secara acak di SMA Negeri Rambipuji sebagian besar siswa mengatakan bahwa fisika itu sulit dipelajari. Siswa menggunakan bahan ajar wajib berupa LKS, tetapi guru kesulitan dalam menerapkannya di kelas. Hal ini disebabkan karena buku pegangan berupa LKS tersebut sulit dimengerti oleh siswa, materi yang disajikan tidak lengkap, kurang runtut, dan soal yang disajikan terlalu sulit. Bahan ajar penunjang lainnya yaitu buku paket, tetapi 85% siswa menyatakan bahwa buku paket yang digunakan berisi kalimat-kalimat atau paragraf yang panjang dan sulit dipahami, hal ini membuat siswa malas dalam hal membaca buku. Sehingga hasil belajar siswa setelah pembelajaran tergolong masih rendah. Dalam hal ini peneliti perlu melakukan pengembangan bahan ajar yang menarik dan kreatif untuk siswa.

b. Analisis siswa

Menurut teori belajar Piaget perkembangan anak dibagi menjadi beberapa tahap, yaitu sensomotoris (0-2 tahun), praoperasional (2-7 tahun), operasional konkret (7-11 tahun), dan operasional formal (11 tahun keatas). Analisis siswa merupakan telaah karakteristik siswa yang meliputi kemampuan, latar belakang pengetahuan, dan tingkat perkembangan kognitif siswa. Siswa SMA kelas XI rata-rata berusia antara 16-17 tahun, maka sesuai teori belajar Piaget siswa pada kelompok usia seperti itu berada pada tahap operasional formal atau mereka telah mampu berfikir abstrak. Jadi pada tahap ini siswa sudah mampu menyelesaikan masalah dengan cara yang lebih baik daripada anak yang masih berada dalam tahap operasional konkret (Slavin dalam Trianto, 2010:220). Analisis siswa mencakup analisis tugas dan analisis konsep.

1) Analisis tugas

Analisis tugas adalah kumpulan prosedural untuk menentukan isi materi dalam satuan pembelajaran. Analisis tugas dilakukan untuk menjelaskan isi materi ajar dalam bentuk garis besar. Analisis tugas merupakan analisis

isi kurikulum. Pada penelitian pengembangan ini, materi pembelajaran yang dikembangkan yaitu materi elastisitas sesuai dengan ketentuan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) SMA mata pelajaran Fisika.

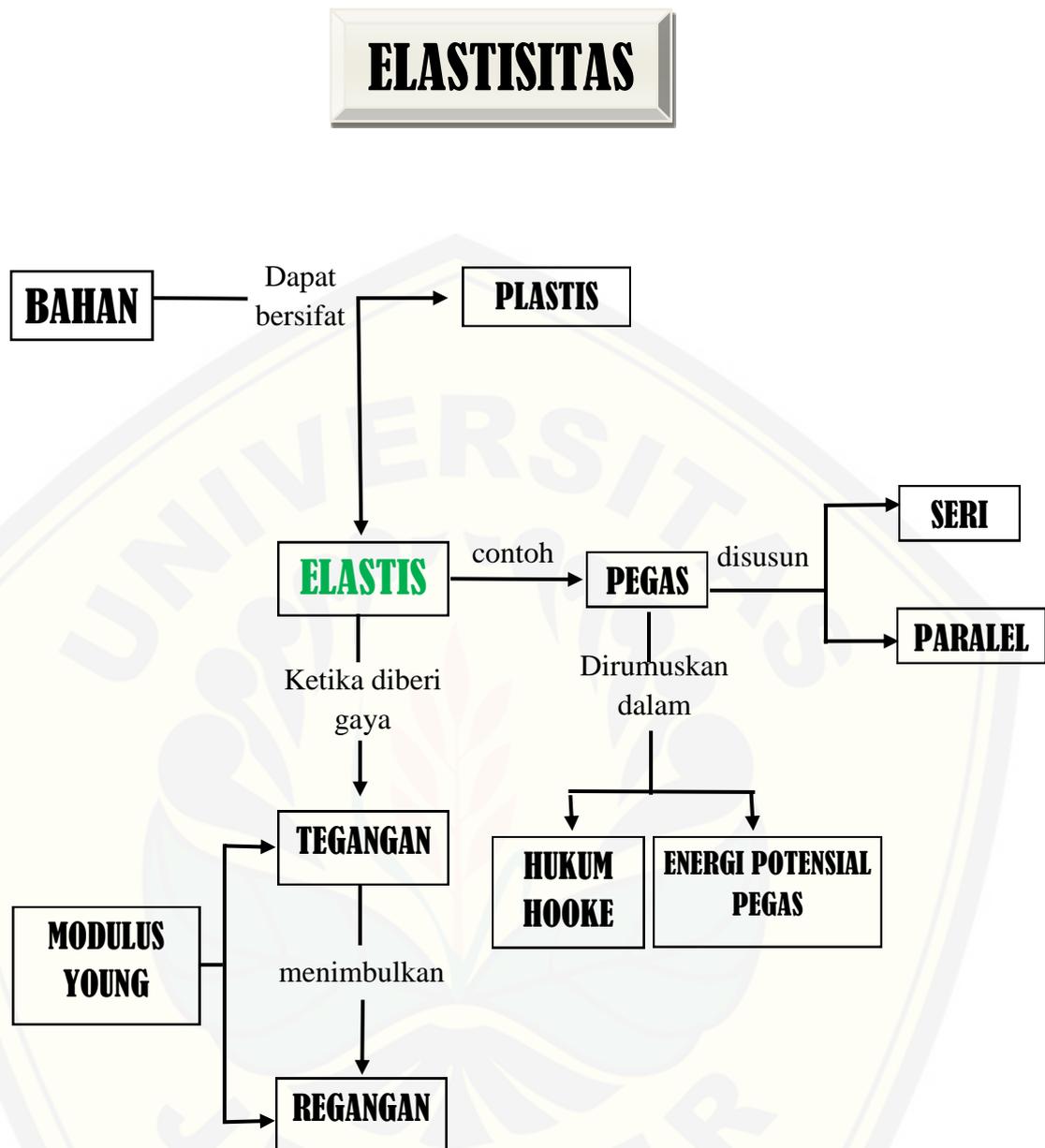
Standart Kompetensi : 1. Menganalisis gejala alam dan keteraturannya dalam cakupan mekanika benda titik

Kompetensi Dasar : 1.3 Menganalisis pengaruh gaya pada sifat elastisitas bahan

Materi pembelajaran : Elastisitas

2) Analisis Konsep

Analisis konsep dilakukan dengan mempelajari peta konsep tentang materi elastisitas yang akan dikembangkan. Analisis peta konsep dapat dilihat dari gambar 3.2 berikut ini:



Gambar 3.2 Analisis konsep

c. Spesifikasi Tujuan Pembelajaran

Spesifikasi tujuan pembelajaran dilakukan untuk menyusun tujuan pembelajaran atau indikator pencapaian hasil belajar yang didasarkan pada kompetensi dasar (KD) yang tercantum dalam kurikulum tingkat satuan pendidikan (KTSP) tentang suatu konsep materi. Kompetensi dasar pada materi elastisitas adalah Menganalisis pengaruh gaya pada sifat elastisitas bahan .

3.4.2 Tahap Perancangan

Tujuan tahapan ini adalah untuk menyiapkan prototipe perangkat pembelajaran yang dikembangkan. Pada tahap ini terdiri atas 4 langkah pokok sebagai berikut:

a. Penyusunan Tes

Penyusunan tes merupakan alat evaluasi untuk mengukur tingkat pemahaman siswa setelah berlangsungnya proses pembelajaran yang didasarkan kepada jumlah soal yang dijawab secara benar. Instrumen yang dikembangkan harus dapat mengukur pemahaman tujuan pembelajaran khusus yang telah dirumuskan.

b. Pemilihan Media

Media pembelajaran yang dipilih untuk membantu dalam mengembangkan modul pembelajaran fisika yaitu berbasis *concept mapping*. Menggunakan *concept mapping* sangat mungkin dilakukan karena memudahkan siswa untuk lebih mengetahui pokok-pokok konsep yang siswa pahami.

c. Pemilihan Format

Pemilihan format pengembangan yaitu berupa modul pembelajaran fisika. Modul pembelajaran fisika terdiri atas modul pembelajaran fisika untuk siswa. Modul pembelajaran fisika yang dikembangkan merupakan pengembangan peneliti sendiri dan juga pengadopsian dari sumber pustaka yang relevan.

d. Rancangan Awal

Rancangan awal merupakan rancangan seluruh kegiatan yang harus dilakukan sebelum tahap pengembangan dilaksanakan. Adapun rancangan awal modul pembelajaran fisika yang dikembangkan meliputi halaman muka (*cover*), kata pengantar, dan modul pembelajaran fisika untuk siswa.

3.4.3 Tahap Pengembangan

Tujuan dari tahapan ini adalah untuk menghasilkan suatu produk yang telah direvisi berdasarkan masukan validator dan data yang diperoleh dari uji pengembangan. Kegiatan pada tahap pengembangan adalah validasi ahli dan uji pengembangan.

a. Validasi Ahli

Validasi ahli dilakukan oleh tiga orang validator, yaitu dua dosen FKIP Universitas Jember, dan satu guru fisika kelas XI SMAN Rambipuji, sehingga dapat menilai, memberikan masukan dan saran guna perbaikan modul pembelajaran fisika yang dikembangkan. Validasi ahli dilakukan dengan menggunakan instrumen lembar validasi. Secara umum validasi ahli tersebut mencakup:

- 1) format modul pembelajaran, apakah format modul pembelajaran fisika jelas, menarik, dan cocok untuk dipakai;
- 2) ilustrasi dalam modul pembelajaran, apakah ilustrasi dalam modul pembelajaran fisika jelas dan mudah untuk dipahami;
- 3) bahasa, apakah kalimat dalam modul pembelajaran menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia serta tidak adanya kalimat yang berpenafsiran ganda;
- 4) isi modul pembelajaran fisika, apakah isi dari modul pembelajaran fisika sesuai dengan materi serta tujuan yang akan dicapai.

Berdasarkan analisis data validasi ahli terhadap modul pembelajaran fisika serta saran dan masukan dari validator, modul pembelajaran fisika kemudian direvisi sehingga dapat digunakan untuk tahap uji pengembangan.

b. Uji Pengembangan

Uji pengembangan dilaksanakan pada satu yang telah ditentukan. Kegiatan ini bertujuan untuk mengumpulkan data-data yang terkait dengan uji pengembangan antara lain: data tentang keterlaksanaan rencana pembelajaran, tingkat pemahaman siswa, dan respon siswa terhadap modul pembelajaran fisika. Rancangan kegiatan uji pengembangan dilaksanakan dengan teknik *one shoot case study* seperti gambar dibawah ini:



Gambar 3.3 Rancangan uji pengembangan

Keterangan:

X : Pembelajaran dengan menggunakan modul pembelajaran fisika

O : *Post-test* (Sugiyono, 2008:64)

Data dari uji pengembangan dianalisis sehingga dapat diperoleh informasi tentang baik atau tidaknya modul pembelajaran fisika yang dikembangkan. Jika modul yang dikembangkan belum memenuhi kriteria yang baik, maka hasil dari analisis data tersebut akan digunakan sebagai acuan untuk merevisi modul pembelajaran fisika dari validasi ahli.

c. Modul Pembelajaran Fisika

Modul pembelajaran fisika merupakan produk yang telah direvisi berdasarkan validasi ahli dan telah dilakukan uji pengembangan. Produk modul pembelajaran fisika yang dikembangkan meliputi halaman muka (*cover*), kata pengantar, modul pembelajaran fisika untuk siswa terdiri atas: (1) halaman muka (*cover*), (2) panduan penggunaan modul, (3) daftar isi, (4) buku ajar, (5) modul kegiatan belajar siswa, dan (6) lembar jawaban soal untuk guru.

3.5 Metode Perolehan Data

3.5.1 Instrumen Perolehan Data

Instrumen perolehan data merupakan alat yang digunakan untuk memperoleh berbagai informasi dan data penelitian. Instrumen perolehan data dalam penelitian ini digunakan untuk memperoleh data yang akan dianalisis sehingga peneliti dapat mengetahui bahwa modul fisika berbasis *concept mapping* pada materi elastisitas di SMA yang dikembangkan berkategori valid atau tidak valid. Data yang dihasilkan juga menjadi acuan untuk melakukan revisi dan perbaikan dari bahan yang dikembangkan sehingga didapatkan suatu modul fisika berbasis *concept mapping* pada materi Elastisitas di SMA yang baik. Jika diperoleh kesimpulan bahwa modul fisika berbasis *concept mapping* pada materi elastisitas di SMA yang dikembangkan tidak valid, maka data dalam instrumen penilaian ini dapat menjelaskan hal-hal apa saja yang harus direvisi. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Lembar Validasi

Lembar validasi logis digunakan untuk mengetahui tingkat kevalidan modul fisika berbasis *concept mapping* pada materi elastisitas di SMA dan untuk memperoleh masukan berupa kritik, saran, serta tanggapan terhadap kualitas bahan ajar yang dikembangkan. Aspek yang dimunculkan dalam instrumen validasi adalah aspek bahasa, format, ilustrasi dan isi. Lembar validasi diberikan kepada validator, validator memberikan penilaian terhadap bahan ajar modul fisika berbasis *concept mapping* pada pembelajaran fisika di SMA dengan memberikan tanda (\checkmark) pada baris dan kolom yang sesuai dengan kriteria; (1) tidak valid; (2) kurang valid; (3) cukup valid; (4) valid; dan (5) sangat valid. Validator menuliskan secara langsung saran dan kritik modul fisika berbasis *concept mapping* pada materi elastisitas di SMA.

b. Lembar Angket Respon

Lembar angket respon siswa digunakan untuk mengukur pendapat siswa terhadap ketertarikan, perasaan senang dan minat serta kemudahan memahami komponen- komponen modul fisika berbasis *concept mapping* pada materi elastisitas di SMA. Pada angket respon terdapat beberapa pendapat siswa terhadap modul fisika berbasis *concept mapping* pada materi elastisitas di SMA. Pendapat siswa (mudah atau sulit) dalam memahami bahasa dan materi dalam bahan ajar. Pendapat siswa (menarik dan tidak menarik) terhadap tampilan, tulisan, dan gambar dalam bahan ajar. Pendapat siswa (senang atau tidak senang) terhadap pembelajaran menggunakan modul fisika berbasis *concept mapping* pada materi elastisitas di SMA. Pendapat siswa (minat atau tidak berminat) modul fisika berbasis *concept mapping* pada materi elastisitas di SMA pada saat proses pembelajaran berikutnya.

c. Lembar Evaluasi

Pada penelitian ini menggunakan satu tes evaluasi yang dilakukan diakhir pertemuan materi yang dipelajari. Tes yang digunakan dalam penelitian ini berbentuk tes uraian. Tes disusun berdasarkan tujuan pembelajaran yang hendak dicapai yang tertuang dalam perangkat pembelajaran.

3.5.2 Metode Perolehan Data

Metode perolehan data dalam penelitian ini meliputi tahapan-tahapan sebagai berikut:

a. Wawancara

Wawancara adalah suatu cara yang digunakan untuk mendapatkan jawaban dari responden dengan jalan tanya jawab sepihak (Arikunto, 2006:156). Wawancara dilakukan sebelum melakukan penelitian pengembangan dengan tujuan untuk mendapatkan informasi mengenai keadaan awal kelas dan gambarnya secara umum meliputi bahan ajar dan juga proses pembelajaran fisika. Selain itu wawancara juga dilakukan pada siswa untuk mengetahui respon siswa dalam kegiatan pembelajaran dan kendala-kendala yang dihadapi oleh siswa saat menggunakan bahan ajar yang telah ada.

b. Dokumentasi

Menurut Arikunto (2006:231), metode dokumentasi yaitu mencari data hal-hal atau variabel yang berupa catatan, transkrip, buku, surat kabar, majalah, prasasti, notulen rapat, legger, agenda, dan sebagainya. Dokumentasi yang diambil dalam penelitian ini berupa photo dan video kegiatan penelitian sebagai bukti bahwa peneliti benar-benar melakukan oleh peneliti.

c. Validasi Logis

Pemberian lembar validasi logis beserta modul fisika berbasis *concept mapping* pada materi elastisitas di SMA kepada validator. Validator memberikan penilaian sesuai dengan pendapatnya. Data validasi digunakan sebagai bahan untuk merevisi bahan ajar modul fisika berbasis *concept mapping* pada pembelajaran fisika di SMA yang dikembangkan sebelum melakukan uji pengembangan.

d. Angket

Peneliti memberikan angket respon kepada siswa setelah siswa mengikuti seluruh rangkaian pembelajaran. Siswa diminta untuk mengisi sesuai dengan pendapatnya sendiri mengenai data respon siswa terhadap penggunaan modul fisika berbasis *concept mapping* pada materi elastisitas di SMA.

e. Tes

Jenis tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah evaluasi. Evaluasi untuk mengetahui ketuntasan pencapaian spesifikasi tujuan pembelajaran yang telah dirumuskan yang dilakukan setelah proses pembelajaran menggunakan modul fisika berbasis *concept mapping* pada materi elastisitas di SMA.

Peneliti menggunakan data hasil evaluasi saat uji pengembangan untuk analisis validasi empiris dalam menentukan pemahaman pembelajaran menggunakan modul fisika berbasis *concept mapping* pada materi elastisitas di SMA.

3.6 Metode Analisis Data

Dalam penelitian pengembangan ini, analisis yang digunakan adalah analisis deskriptif kuantitatif. Data yang akan dianalisis pada penelitian ini adalah validasi logis modul fisika berbasis *concept mapping* pada materi elastisitas di SMA, respon siswa dan efektivitas pembelajaran.

3.6.1 Validitas modul fisika berbasis *concept mapping* pada materi elastisitas di SMA

Berdasarkan rata-rata nilai indikator ditentukan rata-rata nilai untuk setiap aspek penilaian kevalidan instrumen modul fisika berbasis *concept mapping* pada materi elastisitas di SMA sesuai langkah-langkah berikut:

- 1) Melakukan rekapitulasi data penilaian ke dalam tabel yang meliputi: aspek (A_i), indikator (I_i), dan nilai V_{ji} untuk masing-masing validator.
- 2) Menentukan rata-rata nilai validasi setiap indikator dengan rumus:

$$I_i = \frac{\sum_{j=1}^n V_{ji}}{n} \quad (3-1)$$

Dengan V_{ji} adalah nilai validator ke- j terhadap indikator ke- I
 n adalah jumlah validator

hasil yang diperoleh ditulis pada kolom dalam tabel yang sesuai.

- 3) Menentukan rata-rata validasi untuk setiap aspek dengan rumus:

$$A_i = \frac{\sum_{j=1}^m I_{ij}}{n} \quad (3-2)$$

Dengan A_i adalah rata-rata nilai aspek ke- i

I_{ij} adalah rata-rata aspek ke- I indikator ke- j

M adalah jumlah indikator dalam aspek ke- i

hasil yang diperoleh ditulis pada kolom dalam tabel yang sesuai.

- 4) Menentukan nilai rata-rata total dari semua spek dengan rumus:

$$V_a = \frac{\sum_{i=1}^n A_i}{n} \quad (3-3)$$

Dengan V_a adalah nilai rata-rata total untuk semua aspek

A_i adalah rata-rata nilai aspek ke- i

n adalah jumlah aspek

Selanjutnya nilai V_a dirujuk pada interval penentuan tingkat kevalidan instrumen modul fisika berbasis *concept mapping* pada materi elastisitas di SMA sebagai berikut:

$1 \leq v_a < 2$ tidak valid

$2 \leq v_a < 3$ kurang valid

$3 \leq v_a < 4$ cukup valid

$4 \leq v_a < 5$ valid

= 5 sangat valid

Instrumen modul fisika berbasis *concept mapping* pada materi elastitas di SMA dinyatakan memiliki derajat validitas yang baik, jika minimal tingkat validitas yang dicapai adalah tingkat valid (Hobri, 2010:52-53). Hasil telaah digunakan sebagai bahan masukan untuk merevisi modul fisika berbasis *concept mapping* pada materi elastisitas di SMA. Data validasi logis oleh dosen dan guru dihitung menggunakan rumus diatas. Data yang diperoleh dari validator dianalisis secara deskriptif untuk mengetahui validitas modul fisika berbasis *concept mapping* pada materi elastisitas di SMA. Validasi empiris dalam penelitian ini dijadikan acuan untuk melihat respon siswa terhadap modul fisika berbasis *concept mapping* pada materi elastisitas di SMA saat uji pengembangan dan keefektifan pembelajaran setelah uji pengembangan. Hasil validasi empiris tidak mempengaruhi nilai validitas modul karena penelitian ini dilakukan hanya sampai pada tahap pengembangan.

3.6.2 Respon Siswa

Angket respon siswa digunakan untuk mengukur pendapat siswa terhadap modul fisika berbasis *concept mapping* pada materi elastisitas di SMA. Angket respon siswa diberikan pada siswa setelah menyelesaikan seluruh kegiatan pembelajaran. Persentase respons siswa dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\text{Percentage of agreement} = \frac{A}{B} \times 100\% \quad (3-4)$$

keterangan:

A = proporsi jumlah siswa yang memilih

B = jumlah siswa

(Trianto, 2010:243).

Tabel 3.1 kriteria respon siswa

Kategori Respon Siswa	Interval
Sangat kurang positif	$PR < 20\%$
Kurang	$20\% \leq PR < 40\%$
Cukup	$40\% \leq PR < 60\%$
Positif	$60\% \leq PR < 80\%$
Sangat positif	$80\% \leq PR \leq 100\%$

(Arikunto, 2010: 257)

3.6.3 Tingkat Pemahaman Siswa

Persentase tingkat pemahaman konsep fisika siswa, dapat dicari dengan rumus sebagai berikut.

$$NP = \frac{R}{SM} \times 100\% \quad (3-5)$$

Keterangan :

NP = nilai persen yang dicari atau diharapkan

R = skor mentah yang diperoleh siswa

SM = skor maksimum ideal dari tes yang bersangkutan

100 = bilangan tetap

Dengan kategori pemahaman konsep fisika siswa sebagai berikut.

Tabel 3.2 Kategori pemahaman konsep

Tingkat Pemahaman Konsep	Kriteria
$85 < NP \leq 100\%$	Sangat paham
$75 < NP \leq 85\%$	Paham
$59 < NP \leq 75\%$	Cukup paham
$54 < NP \leq 59\%$	Kurang paham
$NP \leq 54\%$	Sangat kurang paham

(Purwanto, 2001:103)

BAB 5. PENUTUP

Pada bab ini akan dipaparkan kesimpulan yang didapatkan dari hasil data pada bab sebelumnya dan memuat saran yang ditujukan bagi pembaca skripsi ini. Adapun penjelasan lebih lanjut dipaparkan sebagai berikut.

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan pengembangan modul fisika berbasis *concept mapping* yang telah diuraikan pada bab sebelumnya, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut.

a. Validitas

Validitas modul fisika berbasis *concept mapping* pada pokok bahasan materi Elastisitas kelas XI IPA termasuk dalam kategori valid.

b. Tingkat Pemahaman Siswa

Tingkat pemahaman siswa terhadap modul fisika berbasis *concept mapping* pada pokok bahasan materi Elastisitas kelas XI IPA termasuk dalam kategori paham.

c. Respon Siswa

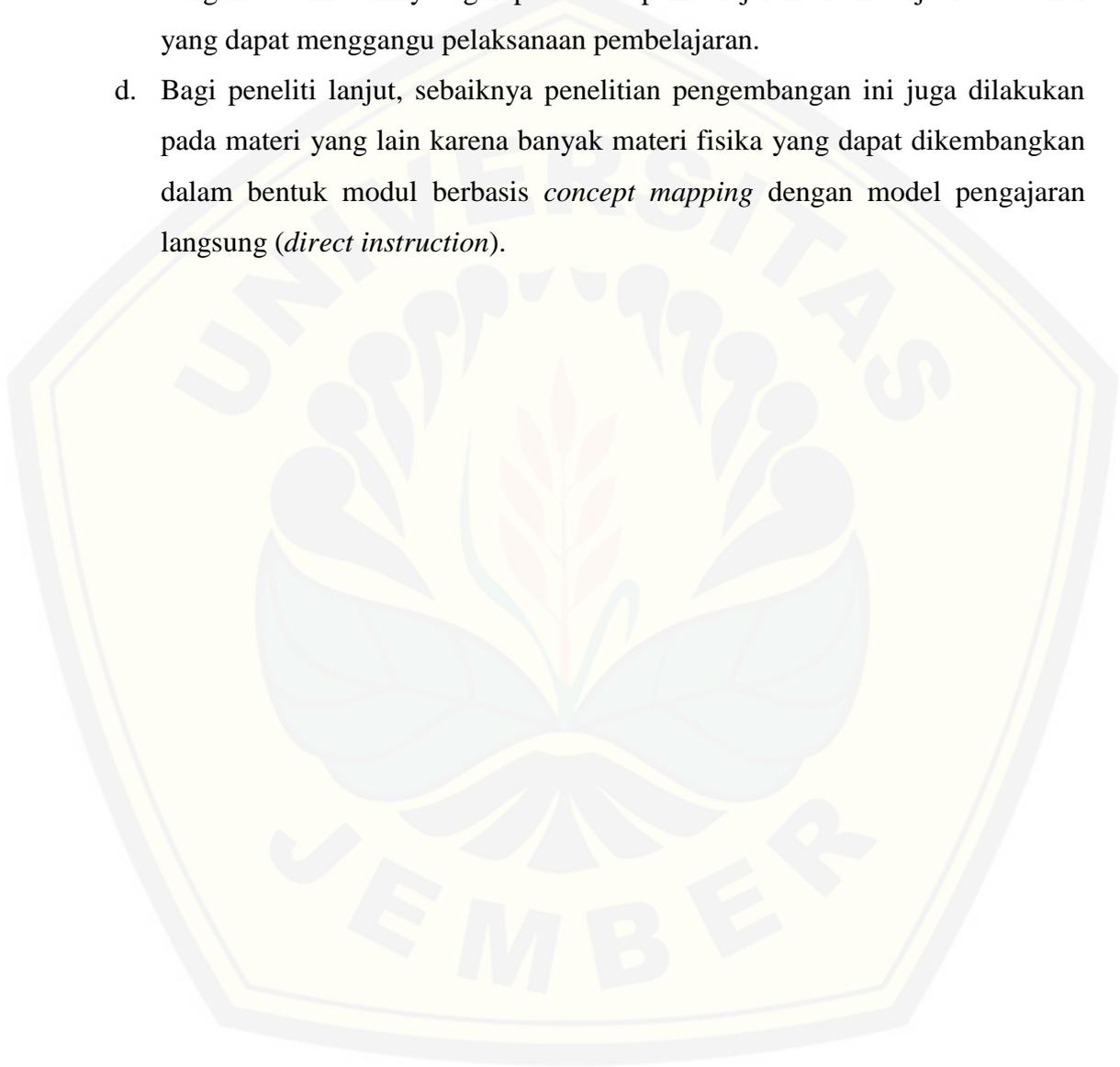
Respon siswa yang didapatkan dalam penelitian ini adalah sangat positif untuk semua aspek yang dimunculkan. Hal ini berarti siswa menyukai modul fisika berbasis *concept mapping* pada pokok bahasan materi Elastisitas kelas XI IPA yang dikembangkan.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian pengembangan yang dilakukan, maka saran yang dapat diajukan adalah sebagai berikut

- a. Menejemen waktu pada saat pembelajaran dalam uji pengembangan perlu diperhatikan dengan baik. Hal ini dimaksudkan agar pembelajaran dapat berjalan dengan lancar.

- b. Monitoring terhadap kegiatan belajar siswa perlu diperhatikan agar siswa benar-benar belajar secara mandiri menggunakan modul dan guru hanya bertindak sebagai fasilitator.
- c. Pada saat uji pengembangan, peralatan pembelajaran perlu dipersiapkan dengan sebaik-baiknya agar pada saat pembelajaran tidak terjadi suatu hal yang dapat mengganggu pelaksanaan pembelajaran.
- d. Bagi peneliti lanjut, sebaiknya penelitian pengembangan ini juga dilakukan pada materi yang lain karena banyak materi fisika yang dapat dikembangkan dalam bentuk modul berbasis *concept mapping* dengan model pengajaran langsung (*direct instruction*).



DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, S. 2013. *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya
- Amri, S., Iif, K.A. 2010. *Konstruksi Pengembangan Pembelajaran*. Jakarta: Prestasi Pustaka.
- Anwar, I. 2010. *Pengembangan Bahan Ajar, Bahan Kulian Online*. Bandung: Direktori UPI
- Arikunto, S. 2006. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Bellawati. 2007. *Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Bektiarso, S. 2000. Pentingnya Konsep Awal dalam Pembelajaran Fisika. *Jurnal Sainfika*. Vol 1 (1): 11-20.
- Borg, W.R. & Gall, M.D. Gall. 1989. *Educational Research: An Introduction, Fifth Edition*. New York: Longman.
- Borg, W.R. & Gall, M.D. Gall. 1983. *Educational Research: An Introduction*. New York: Longman.
- Dahar, R. W. 1991. *Teori-Teori Belajar*. Jakarta: Penerbit Erlangga
- Dimiyati & Mudjiono. 2006. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: PT Rineka Cipta
- Giancoli, D. C. 2001. *Fisika Edisi Kelima Jilid 1*. Jakarta: Erlangga
- Hobri. 2010. *Metodologi Penelitian Pengembangan*. Jember: Pena Salsabila.
- Iskandar. 2010. *Metodologi Penelitian Pendidikan dan Sosial (Kualitatif dan Kuantitatif)*. Jakarta: Gang Persada Press.
- Kajian Pustaka. 2013. *Pengertian, Kelebihan dan kelemahan Modul Pembelajaran*. Online [diakses 21 januari 2016]. <http://www.kajianpustaka.com/2013/03/pengertian-kelebihan-kelemahan-modul-pembelajaran.html?m=1>
- Kantun, S. *Hakikat dan Prosedur Penelitian Pengembangan PDF*. Jember: Library Unej. library.unej.ac.id/client/search/asset/468 [diakses 14 maret 2016]

- Kuswandari, M., W. Sunarno, dan Supurwoko. 2013. Pengembangan Bahan Ajar Fisika SMA dengan pendekatan Kontekstual pada Materi Pengukuranbesaran Fisika. *Jurnal Pendidikan Fisika* Vol. 1(2):41-44.
- Listiyani, I. Y. 2012. *Penerapan Science Technology Society Disertai Concept Map Terhadap Hasil Belajar Biologi dan Sikap Peduli Lingkungan Siswa SMPN 1 Kebakkramat*, Skripsi, UNS: Surakarta.
- Majid, A. 2011. *Perencanaan Pembelajaran: Mengembangkan Standar Kompetensi Guru*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya
- Munadi, Y. 2012. *Media Pembelajaran Sebuah Pendekatan Baru*. Jakarta: Gaung Persana (GP) Press Jakarta.
- Noor, E. 2012. Penerapan Model Pembelajaran Class-Wide Peer Tutoring (Cwpt) Disertai Media Cergam Untuk Meningkatkan Kualitas Pembelajaran Biologi Siswa Kelas X 7 Sma Negeri 2 Sukoharjo Tahun Pelajaran 2011/2012. *Pendidikan Biologi*. Vol 4 (2):98-108.
- Nugraha, D. A. 2013. Pengembangan Bahan Ajar Reaksi Redoks Bervisi SETS, Berorientasi Konstruktivistik. *Jurnal of Innovative Science Education (JISE)*. Vol 2 (1): 27-34.
- Pasaribu.1995. Pengembangan Pengajaran Fisika Melalui Peta Konsep. Palembang: *Universitas Sriwijaya*. Vol. 31(1):35-48.
- Purwanto, M. 2001. *Psikologi Pendidikan*. Bandung : Remaja Rosdakarya.
- Puspitasari. 2013. Upaya Peningkatan Aktivitas Belajar dan Hasil Belajar Dengan Strategi Concept Mapping Disertai Metode Pemberian Tugas atau Resitasi pada Siswa Kelas VIIG Semester Genap Tahun Ajaran 2012/2013 SMPN 4 Jember. *Jurnal Pendidikan Fisika*, Vol. 2(2):220 – 225.
- Rusliana dan Cepi. 2007. *Media Pembelajaran*. Bandung: Wacana Prima.
- Sudjana, N. 2010. *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Susilana, R., dan Riyana, C. 2007. *Media Pembelajaran: Hakikat, Pengembangan, Pemanfaatan, dan Penilaian*. Bandung: Wacana Prima.
- Suparman, A. 1997. *Desain Instruksional*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Sutrisno, 2006. *Fisika dan Pembelajarannya*. Jakarta: UPI

- Tjipto, U. 1991. *Peningkatan dan Pengembangan Pendidikan*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Trianto. 2010. *Model Pembelajaran Terpadu, Konsep, Strategi dan Implementasi dalam KTSP*. Jakarta: Bumi Aksara
- Undang-undang RI nomor 20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional. Online [diakses pada 18 januari 2016]
- Wahyana. 1986. *Pengelolaan Pengajaran Fisika*. Jakarta: Karunia.
- Winkel. 2009. *Psikologi Pengajaran*. Yogyakarta: Media Abadi.
- Yamin. 2010. *Paradigma Pendidikan Konstruktivistik*. Jakarta: Gang Persada Pers.
- Yaumi, M. 2013. *Prinsip-prinsip Desain Pembelajaran*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Yulianing, D. 2010. *Penerapan Model Pembelajaran Numbered Head Structure dengan Animasi Macromedia Flash Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Biologi (Siswa Kelas XI IPA 3 Semester Genap Tahun Ajaran 2009/2010 SMA N Balung)* (Skripsi). Tidak diterbitkan.
- Yunita, Rina. (2013). *Pengembangan Media Pocket Book Pada Pembelajaran Fisika Untuk Meningkatkan Penguasaan Materi Dan Ketercapaian Kemandirian Belajar Siswa SMK*. Semarang: Unnes Science Education Junal

LAMPIRAN A. MATRIK PENELITIAN

MATRIK PENELITIAN

Judul	Rumusan Masalah	Variabel	Indikator	Sumber Data	Metode Penelitian
Pengembangan Modul Fisika Berbasis <i>Concept Mapping</i> pada Materi Elastisitas di SMA	1. Bagaimakah validitas Modul Fisika Berbasis <i>Concept Mapping</i> pada Materi Elastisitas di SMA? 2. Bagaimanakah respon siswa saat pembelajaran menggunakan Modul Fisika Berbasis <i>Concept Mapping</i> pada Materi Elastisitas	1. Variabel bebas: Pengembangan Modul Fisika Berbasis <i>Concept Mapping</i> pada Materi Elastisitas di SMA 2. Variabel terikat: <ol style="list-style-type: none"> a. Validitas logis dan empiris b. Respon siswa 	1. Validitas bahan ajar 2. Respon siswa 3. Tingkat pemahaman siswa	1. Validasi Ahli oleh dua dosen Program Studi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Jember dan guru bidang studi fisika SMA 2. Uji pengembangan: siswa-siswi SMA kelas X 3. Bahan rujukan: <ol style="list-style-type: none"> a. Buku pustaka yang berkaitan b. Metodologi penelitian 	1. Jenis penelitian: Penelitian Pengembangan 2. Desain penelitian: penelitian pengembangan 4-D 3. Tempat dan waktu penelitian: penelitian dilaksanakan di SMA, pada semester ganjil 2016/2017 4. Tehnik pengumpulan data: <ol style="list-style-type: none"> a. Validasi b. Angket c. Tes d. Dokumentasi 5. Analisis Data:

	<p>di SMA?</p> <p>3. Bagaimanakah tingkat pemahaman siswa setelah menggunakan Modul Fisika Berbasis <i>Concept Mapping</i> pada Materi Elastisitas di SMA?</p>	<p>c. Tingkat pemahaman siswa</p>		<p>pengembangan</p> <p>c. Jurnal penelitian pengembangan</p>	<p>a. Kualitas Modul Fisika Berbasis <i>Concept Mapping</i> pada Materi Elastisitas di SMA dengan validasi ahli, uji kebahasaan dan kesulitan dengan analisis deskriptif.</p> <p>b. Respon siswa = $\frac{A}{B} \times 100 \%$</p> <p>c. Tingkat pemahaman siswa</p>
--	--	-----------------------------------	--	--	---

LAMPIRAN B. DATA DAN ANALISIS VALIDASI

B.1 Data Dan Analisis Validasi Modul Fisika Berbasis *Concept Mapping* pada Materi Elastisitas di SMA

No	Aspek Penilaian	Validator			Rata-rata	Kategori
		v1	v2	v3		
1	Kelayakan Isi					
	a. Kesesuaian modul fisika dengan Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD)	4	4	5	4.33	valid
	b. Kesesuaian modul fisika dengan indikator	5	4	5	4.67	valid
	c. Kesesuaian modul fisika dengan tujuan pembelajaran	4	4	5	4.33	valid
	d. Kebenaran materi yang terdapat dalam modul fisika	4	4	5	4.33	valid
	e. Kesesuaian materi yang terdapat dalam modul fisika dengan tingkat perkembangan siswa	4	4	5	4.33	valid
	nilai rata-rata total	4.2	4	5	4.398	valid
2	Kebahasaan					
	a. Bahasa yang digunakan memenuhi aspek keterbacaan.	4	4	4	4	valid
	b. Kalimat yang digunakan sederhana tapi mudah dipahami	4	4	4	4	valid
	c. Kalimat tidak mengandung arti ganda	4	4	4	4	valid
	d. Kejelasan petunjuk dan arahan pada modul fisika	4	4	5	4.33	valid
	e. Penggunaan bahasa secara efektif dan efisien	4	3	5	4	valid
	nilai rata-rata total	4	3.8	4.4	4.066	valid
3	Penyajian					
	a. Disajikan dengan menarik	4	4	4	4	valid
	b. Memiliki kelengkapan informasi dari tujuan	4	4	5	4.33	valid
	c. Mudah dipahami	4	4	5	4.33	valid
	d. Memberi dorongan secara visual	4	4	4	4	valid
	nilai rata-rata total	4	4	4.5	4.165	valid
4	Kegrafikaan					
	a. Kesesuaian tampilan modul fisika terhadap perkembangan siswa	4	4	5	4,33	valid

b. Memiliki daya tarik visual	3	4	5	4	valid
c. Memiliki tampilan yang jelas	4	4	5	4,33	valid
d. Pengaturan ruang / tata letak	4	4	4	4	valid
e. Jenis dan ukuran font yang sesuai	4	4	5	4,33	valid
f. Ukuran modul fisika yang sesuai	3	4	5	4	valid
Nilai rata-rata total	3.67	4	4.83	4.165	valid

Interval penentuan tingkat kevalidan instrumen modul fisika berbasis *concept mapping* pada materi elastisitas di SMA sebagai berikut:

$1 \leq v_a < 2$ tidak valid

$2 \leq v_a < 3$ kurang valid

$3 \leq v_a < 4$ cukup valid

$4 \leq v_a < 5$ valid

= 5 sangat valid

Modul fisika berbasis *concept mapping* pada materi elastisitas di SMA dinyatakan memiliki derajat validitas yang baik, jika minimal tingkat validitas yang dicapai adalah tingkat valid (Hobri, 2010:52-53).

Berdasarkan interval tersebut maka modul fisika berbasis *concept mapping* pada materi elastisitas di SMA dinyatakan valid atau baik.

Keterangan

1. Validator 1 Drs. Albertus Djoko Lesmono, M.Si.
2. Validator 2 Drs. Alex Harijanto, M.Si.
3. Validator 3 Miftahul Jannah, S.Pd.

B2. Hasil Validasi

Validator 1: Drs. Albertus Djoko Lesmono, M. Si.

INSTRUMEN VALIDASI MODUL

Tujuan : Untuk mengukur kevalidan modul fisika berbasis *Concept mapping*

Petunjuk penilaian :

Kepada Bapak/Ibu yang terhormat, berilah tanda check (✓) pada kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat anda!

Keterangan: 1 : berarti tidak valid
 2 : berarti kurang valid
 3 : berarti cukup valid
 4 : berarti valid
 5 : berarti sangat valid

No	Aspek Penilaian	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Kelayakan Isi					
	a. Kesesuaian modul fisika dengan Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD)				✓	
	b. Kesesuaian modul fisika dengan indikator					✓
	c. Kesesuaian modul fisika dengan tujuan pembelajaran				✓	
	d. Kebenaran materi yang terdapat dalam modul fisika				✓	
	e. Kesesuaian materi yang terdapat dalam modul fisika dengan tingkat perkembangan siswa				✓	
2	Kebahasaan					
	a. Bahasa yang digunakan memenuhi aspek keterbacaan.				✓	
	b. Kalimat yang digunakan sederhana tapi mudah dipahami				✓	
	c. Kalimat tidak mengandung arti ganda				✓	
	d. Kejelasan petunjuk dan arahan pada modul fisika				✓	

	e. Penggunaan bahasa secara efektif dan efisien				✓	
3	Penyajian					
	a. Disajikan dengan menarik				✓	
	b. Memiliki kelengkapan informasi dari tujuan				✓	
	c. Mudah dipahami				✓	
	d. Memberi dorongan secara visual				✓	
4	Kegrafikaan					
	a. Kesesuaian tampilan modul fisika terhadap perkembangan siswa				✓	
	b. Memiliki daya tarik visual			✓		
	c. Memiliki tampilan yang jelas				✓	
	d. Pengaturan ruang / tata letak				✓	
	e. Jenis dan ukuran font yang sesuai				✓	
	f. Ukuran modul fisika yang sesuai				✓	

Kesimpulan penilaian secara umum: (lingkari salah satu yang sesuai)

a. Lembar Bahan Ajar Modul Fisika Berbasis *Concept Mapping* ini:

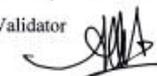
1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi.
2. Dapat digunakan dengan revisi.
3. Dapat digunakan tanpa revisi.

Saran-saran:

ukuran modul terlalu besar!

Jember,2016

Validator



INSTRUMEN VALIDASI EVALUASI BELAJAR SISWA

Sekolah : SMA Negeri Rambipuji
 Mata Pelajaran : FISIKA
 Topik : Elastisitas
 Kelas/ semester : XI / ganjil
 Validator :

A. Latihan Soal

Petunjuk Penilaian!

- Sebagai pedoman bapak/ibu mengisi kolom validasi isi dan bahasa soal, perlu dipertimbangkan hal-hal berikut!
 - Validasi isi
 - Apakah soal sudah sesuai dengan kompetensi dasar dan indikator pembelajaran?
 - Apakah maksud soal dirumuskan dengan singkat dan jelas?
 - Bahasa Soal
 - Apakah soal menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang benar?
 - Apakah kalimat soal tidak mengandung arti ganda?
 - Rumusan kalimat soal komunikatif, menggunakan bahasa yang sederhana bagi siswa dan mudah dipahami?
- Berilah tanda checklist (✓) pada kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat anda!

ESSAY													
No. Butir	Aspek yang diamati										Kesimpulan		
	Validasi Isi					Validasi Bahasa Soal							
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	TR	DR	PK
1					✓					✓	✓		
2				✓				✓				✓	

3				✓					✓	✓		
4				✓					✓	✓		
5			✓						✓			✓
6			✓						✓	✓		
7			✓						✓		✓	
8				✓					✓	✓		

Keterangan: 1 : berarti tidak valid

2 : berarti kurang valid

3 : berarti cukup valid

4 : berarti valid

5 : berarti sangat valid

Kesimpulan: TR : dapat digunakan tanpa revisi

DR : dapat digunakan dengan revisi

PK : belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi

Saran- saran:

.....

.....

.....

.....

Jember, 17-10-2016

Validator

Dr. A. Djoko L. Mb.

Validator 2: Drs. Alex Harijanto, M. Si.

INSTRUMEN VALIDASI MODUL

Tujuan : Untuk mengukur kevalidan modul fisika berbasis *Concept mapping*

Petunjuk penilaian :

Kepada Bapak/Ibu yang terhormat, berilah tanda check (✓) pada kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat anda!

- Keterangan: 1 : berarti tidak valid
 2 : berarti kurang valid
 3 : berarti cukup valid
 4 : berarti valid
 5 : berarti sangat valid

No	Aspek Penilaian	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Kelayakan Isi					
	a. Kesesuaian modul fisika dengan Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD)				✓	
	b. Kesesuaian modul fisika dengan indikator				✓	
	c. Kesesuaian modul fisika dengan tujuan pembelajaran				✓	
	d. Kebenaran materi yang terdapat dalam modul fisika				✓	
	e. Kesesuaian materi yang terdapat dalam modul fisika dengan tingkat perkembangan siswa				✓	
2	Kebahasaan					
	a. Bahasa yang digunakan memenuhi aspek keterbacaan.				✓	
	b. Kalimat yang digunakan sederhana tapi mudah dipahami				✓	
	c. Kalimat tidak mengandung arti ganda				✓	
	d. Kejelasan petunjuk dan arahan pada modul fisika				✓	

	e. Penggunaan bahasa secara efektif dan efisien				✓	
3	Penyajian					
	a. Disajikan dengan menarik				✓	
	b. Memiliki kelengkapan informasi dari tujuan				✓	
	c. Mudah dipahami				✓	
	d. Memberi dorongan secara visual				✓	
4	Kegrafikaan					
	a. Kesesuaian tampilan modul fisika terhadap perkembangan siswa				✓	
	b. Memiliki daya tarik visual				✓	
	c. Memiliki tampilan yang jelas				✓	
	d. Pengaturan ruang / tata letak				✓	
	e. Jenis dan ukuran font yang sesuai				✓	
	f. Ukuran modul fisika yang sesuai				✓	

Kesimpulan penilaian secara umum: (lingkari salah satu yang sesuai)

a. Lembar Bahan Ajar Modul Fisika Berbasis *Concept Mapping* ini:

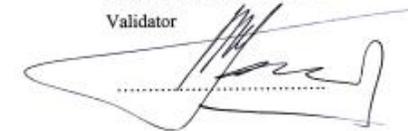
1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi.
2. Dapat digunakan dengan revisi.
3. Dapat digunakan tanpa revisi.

Saran-saran:

.....
Sudah dapat digunakan tanpa revisi

Jember,2016

Validator



INSTRUMEN VALIDASI EVALUASI BELAJAR SISWA

Sekolah : SMA Negeri Rambipuji
 Mata Pelajaran : FISIKA
 Topik : Elastisitas
 Kelas/ semester : XI / ganjil
 Validator :

A. Latihan Soal

Petunjuk Penilaian!

- Sebagai pedoman bapak/ibu mengisi kolom validasi isi dan bahasa soal, perlu dipertimbangkan hal-hal berikut!
 - Validasi isi
 - Apakah soal sudah sesuai dengan kompetensi dasar dan indikator pembelajaran?
 - Apakah maksud soal dirumuskan dengan singkat dan jelas?
 - Bahasa Soal
 - Apakah soal menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang benar?
 - Apakah kalimat soal tidak mengandung arti ganda?
 - Rumusan kalimat soal komunikatif, menggunakan bahasa yang sederhana bagi siswa dan mudah dipahami?
- Berilah tanda checklist (✓) pada kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat anda!

ESSAY													
No. Butir	Aspek yang diamati										Kesimpulan		
	Validasi Isi					Validasi Bahasa Soal					TR	DR	PK
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5			
1				✓						✓	✓		
2				✓						✓	✓		

3				✓					✓	✓		
4				✓					✓	✓		
5				✓					✓	✓		
6				✓					✓	✓		
7				✓					✓	✓		
8				✓					✓	✓		

Keterangan: 1 : berarti tidak valid

2 : berarti kurang valid

3 : berarti cukup valid

4 : berarti valid

5 : berarti sangat valid

Kesimpulan: **TR** : dapat digunakan tanpa revisi

DR : dapat digunakan dengan revisi

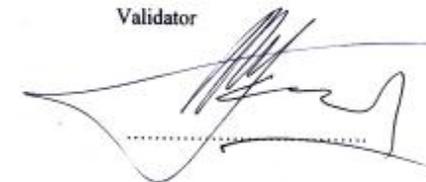
PK : belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi

Saran- saran:

Sudah dapat digunakan tanpa revisi

Jember,2016

Validator



Validator 3: Miftahul Jannah, S. Pd.

INSTRUMEN VALIDASI MODUL

Tujuan : Untuk mengukur kevalidan modul fisika berbasis *Concept mapping*

Petunjuk penilaian :

Kepada Bapak/Ibu yang terhormat, berilah tanda check (✓) pada kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat anda!

Keterangan: 1 : berarti tidak valid

2 : berarti kurang valid

3 : berarti cukup valid

4 : berarti valid

5 : berarti sangat valid

No	Aspek Penilaian	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Kelayakan Isi					
	a. Kesesuaian modul fisika dengan Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD)					✓
	b. Kesesuaian modul fisika dengan indikator					✓
	c. Kesesuaian modul fisikadengan tujuan pembelajaran					✓
	d. Kebenaran materi yang terdapat dalam modul fisika					✓
	e. Kesesuaian materi yang terdapat dalam modul fisika dengan tingkat perkembangan siswa					✓
2	Kebahasaan					
	a. Bahasa yang digunakan memenuhi aspek keterbacaan.					✓
	b. Kalimat yang digunakan sederhana tapi mudah dipahami					✓
	c. Kalimat tidak mengandung arti ganda					✓
	d. Kejelasan petunjuk dan arahan pada modul fisika					✓

	e. Penggunaan bahasa secara efektif dan efisien					✓
3	Penyajian					
	a. Disajikan dengan menarik					✓
	b. Memiliki kelengkapan informasi dari tujuan					✓
	c. Mudah dipahami					✓
	d. Memberi dorongan secara visual					✓
4	Kegrafikaan					
	a. Kesesuaian tampilan modul fisika terhadap perkembangan siswa					✓
	b. Memiliki daya tarik visual					✓
	c. Memiliki tampilan yang jelas					✓
	d. Pengaturan ruang/ tata letak					✓
	e. Jenis dan ukuran font yang sesuai					✓
	f. Ukuran modul fisika yang sesuai					✓

Kesimpulan penilaian secara umum: (lingkari salah satu yang sesuai)

a. Lembar Bahan Ajar Modul Fisika Berbasis *Concept Mapping* ini:

1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi.
2. Dapat digunakan dengan revisi.
3. Dapat digunakan tanpa revisi.

Saran- saran:

.....

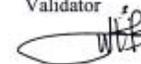
.....

.....

.....

Jember,2016

Validator



.....

INSTRUMEN VALIDASI EVALUASI BELAJAR SISWA

Sekolah : SMA Negeri Rambipuji
Mata Pelajaran : FISIKA
Topik : Elastisitas
Kelas/ semester : XI / ganjil
Validator :

A. Latihan Soal

Petunjuk Penilaian!

1. Sebagai pedoman bapak/ibu mengisi kolom validasi isi dan bahasa soal, perlu dipertimbangkan hal-hal berikut!
 - a. Validasi isi
 - Apakah soal sudah sesuai dengan kompetensi dasar dan indikator pembelajaran?
 - Apakah maksud soal dirumuskan dengan singkat dan jelas?
 - b. Bahasa Soal
 - Apakah soal menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang benar?
 - Apakah kalimat soal tidak mengandung arti ganda?
 - Rumusan kalimat soal komunikatif, menggunakan bahasa yang sederhana bagi siswa dan mudah dipahami?
2. Berilah tanda checklist (✓) pada kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat anda!

ESSAY													
No. Butir	Aspek yang diamati										Kesimpulan		
	Validasi Isi					Validasi Bahasa Soal							
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	TR	DR	PK
1				✓					✓		✓		
2				✓					✓		✓		

3				✓					✓		✓		
4				✓					✓		✓		
5				✓					✓		✓		
6				✓					✓		✓		
7				✓					✓		✓		
8				✓					✓		✓		

Keterangan: 1 : berarti tidak valid

2 : berarti kurang valid

3 : berarti cukup valid

4 : berarti valid

5 : berarti sangat valid

Kesimpulan: **TR** : dapat digunakan tanpa revisi

DR : dapat digunakan dengan revisi

PK : belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi

Saran- saran:

.....

.....

.....

.....

Jember,2016

Validator



.....

LAMPIRAN C. DATA HASIL PEMAHAMAN SISWA

C1. Hasil Evaluasi Siswa

NO	NAMA SISWA	NILAI ULANGAN	f %	KRITERIA
1	AAF	78	78%	paham
2	AF	71	71%	cukup paham
3	APA	86	86%	sangat paham
4	AIY	90	90%	sangat paham
5	ADD	88	88%	sangat paham
6	ASF	87	87%	sangat paham
7	AF	86	86%	sangat paham
8	AWST	96	96%	sangat paham
9	ANA	70	70%	cukup paham
10	BDW	78	78%	paham
11	BML	82	82%	paham
12	CMP	93	93%	sangat paham
13	DRS	83	83%	paham
14	DH	93	93%	sangat paham
15	DQA	76	76%	paham
16	FSNP	69	69%	cukup paham
17	FK	87	87%	sangat paham
18	FR	71	71%	cukup paham
19	INS	78	78%	paham
20	IM	85	85%	paham
21	KADP	86	86%	sangat paham
22	LPKD	90	90%	sangat paham
23	MPU	88	88%	sangat paham
24	MSF	97	97%	sangat paham
25	MRSW	90	90%	sangat paham
26	MRP	82	82%	paham
27	NYP	78	78%	paham
28	PDV	92	92%	sangat paham
29	RR	82	82%	paham
30	RA	83	83%	paham
31	RM	87	87%	sangat paham
32	SWKN	73	73%	cukup paham
33	WS	89	89%	sangat paham
34	WAA	63	63%	cukup paham

35	YDP	66	66%	cukup paham
	JUMLAH	2893	2893%	
	RATA-RATA	82.65714286	82.65%	paham

Persentase tingkat pemahaman konsep fisika siswa, dapat dicari dengan rumus sebagai berikut.

$$\frac{82.65}{100} \times 100\% = 82.65\%$$

Tabel 3.1 Kategori pemahaman konsep

Tingkat Pemahaman Konsep	Kriteria
85 < NP ≤ 100%	Sangat paham
75 < NP ≤ 85%	Paham
59 < NP ≤ 75%	Cukup paham
54 < NP ≤ 59%	Kurang paham
NP ≤ 54 %	Sangat kurang paham

(Purwanto, 2001:103)

Dari hasil di atas dapat disimpulkan bahwa hasil evaluasi secara rata-rata memiliki hasil 82.65% dengan kategori pada tingkat paham.

C2. Contoh Evaluasi Siswa.

SOAL EVALUASI		ELASTISITAS	
Nama	: PUTRI DWI WAULYANA	Nilai	92
Kelas	: XI IPA3		
No. Absen	: 28		

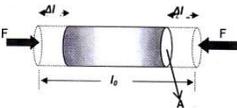
Petunjuk:

- > Kerjakan soal-soal dibawah ini dengan benar dan tepat!
- > Kerjakan mulai soal yang kamu anggap mudah terlebih dahulu!
- > Skor tiap soal berbeda sesuai dengan tingkat kesulitan soal, sesuai dengan yang tertera pada setiap soal.

SOAL ESSAY!

- Ibu guru meminta Lisa untuk membawakan benda-benda elastis yang ada di rumahnya. Sesampainya di rumah, Lisa mengumpulkan karet gelang, permen karet, ban dalam sepeda motor, pegas mainan, kayu, plastisin, batang besi, sabun mandi batangan, tanah liat dan kertas. Bedakan antara benda-benda yang elastis dan benda-benda yang non elastis / plastis! skor 10

- Perhatikan gambar berikut!



$$\begin{aligned} \text{Tegangan} &= \frac{F}{A} \\ \text{Regangan} &= \frac{\Delta x}{A} \\ \text{Modulus elastisitas} \cdot E &= \frac{F l_0}{A \cdot \Delta l} \end{aligned}$$

Dari gambar di atas, manakah proses dari Tegangan, Regangan dan Modulus Elastisitas atau Modulus Young? skor 6

- Suatu senar raket berdiameter 4 mm dan mempunyai panjang awal 2 meter ditarik dengan gaya 200 Newton hingga panjang senar berubah menjadi 2,02 meter. Hitunglah!

3. Di ket: $d = 4 \text{ mm}$
 Jwb: $r = \frac{d}{2} = 2 \text{ mm} = 2 \cdot 10^{-3} \text{ m}$
 $A = \pi \cdot r^2$
 $= 3,14 (2 \cdot 10^{-3})^2$
 $= 12,56 \cdot 10^{-6} = 0,000001256$
 $l_0 = 2 \text{ m}$
 $F = 200 \text{ N}$
 $l_t = 2,02 \text{ m}$
 $\Delta l = 0,02 \text{ m}$

Ditay: a tegangan (σ)
 b regangan (ϵ)
 c Modulus elastisitas (E)

$$a \frac{F}{A} = \frac{200 \text{ N}}{0,000001256} = 159,23$$

$$b \frac{\Delta x}{A} = \frac{2,02 - 2}{12,56 \cdot 10^{-6}} = 0,02$$

$$\frac{0,02}{0,000001256} = 11,92$$

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

$$= \frac{200 \cdot 2}{12,56 \times 10^{-6} \cdot 2,02}$$

$$= \frac{400}{25,37 \times 10^{-6}}$$

$$E = \frac{4 \times 10^2}{25,37 \times 10^{-6}} = 0,15 \times 10^8$$

4. Di ket: $F = 25 \text{ N}$
 $\Delta x = 5 \text{ cm}$
 $= 0,05 \text{ m}$

Ditay: k = ?

$$\text{Jwb: } k = \frac{F}{\Delta x}$$

$$= \frac{25}{0,05} = 500 \text{ N/m}$$

6. Di ket: $F = 40 \text{ N}$
 $E_p = 0,4 \text{ J}$

Ditay: k = ?

$$\text{Jwb: } E_p = \frac{1}{2} \cdot F \cdot \Delta x$$

$$0,4 = \frac{1}{2} \cdot 40 \cdot \Delta x$$

$$0,4 = 20 \cdot \Delta x$$

$$\Delta x = \frac{0,4}{20} = 0,02$$

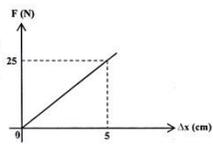
$$F = k \cdot \Delta x$$

$$40 = k \cdot 0,02$$

$$k = \frac{40}{0,02} = 2000 \text{ N/m}$$

a) tegangan pada senar raket (dalam N/m)
 b) regangan yang timbul pada senar raket
 c) modulus elastisitas (dalam N/m) skor 14

4. Gambar di samping adalah grafik hubungan antara gaya F terhadap pertambahan panjang Δx yang terjadi pada pegas. Berapakah konstanta pegasnya? (dalam N/m) skor 8



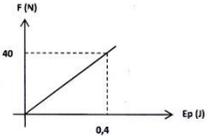
5. Perhatikan grafik hubungan antara gaya (F) terhadap pertambahan panjang pegas (Δx) berikut! Manakah yang mempunyai konstanta pegas terbesar? Skor 18

yang mempunyai pegas terbesar adalah yang B

a. $k = \frac{F}{\Delta x} = \frac{50}{10} = 5 \text{ N/m}$
 $k = \frac{F}{\Delta x} = \frac{50}{0,1} = 500 \text{ N/m}$

$k = \frac{F}{\Delta x} = \frac{5}{0,1} = 50 \text{ N/m}$
 $k = \frac{F}{\Delta x} = \frac{500}{10} = 50 \text{ N/m}$

6. Perhatikan grafik hubungan gaya (F) terhadap Energi potensial (E_p) suatu pegas pada gambar di samping! Konstanta pegas tersebut adalah....(dalam N/m) skor 11



7. Andi memiliki tiga pegas yang masing-masing memiliki konstanta pegas 1000 N/m. Untuk diperoleh nilai konstanta terbesar, sebaiknya pegas disusun secara....(dalam N/m) Jelaskan! Gambarkan susunan pegas tersebut! skor 9

di susun secara paralel

7. Diket: $k_1 = 1000 \text{ N/m}$
 $k_2 = 1000 \text{ N/m}$
 $k_3 = 1000 \text{ N/m}$
 $k_4 = 1000 \text{ N/m}$

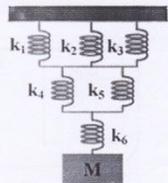
Ditany: $k_p = ?$
 Jawab: $k_p = k_1 + k_2 + k_3$
 $= 1000 + 1000 + 1000 = 3000 \text{ N/m}$

8. Enam buah pegas tersusun dan diberi beban seperti gambar berikut.

Jika $k_1 = 100 \text{ N/m}$ $k_2 = 200 \text{ N/m}$ $k_3 = 300 \text{ N/m}$
 $k_4 = k_5 = 300 \text{ N/m}$ $k_6 = 600 \text{ N/m}$
 $M = 2 \text{ kg}$ $g = 10 \text{ m/s}^2$

Tentukan:

- Nilai tetapan gaya total rangkaian pegas tersebut!
- Pertambahan panjang total rangkaian pegas!
- Pertambahan panjang masing-masing pegas! skor 24



SELAMAT MENERJAKAN ☺☺☺

Diket: $k_1 = 100 \text{ N/m}$
 $k_2 = 200 \text{ N/m}$
 $k_3 = 300 \text{ N/m}$
 $k_4 = k_5 = 300 \text{ N/m}$
 $k_6 = 600 \text{ N/m}$

Ditany: a. $k = ?$
 b. $\Delta x \text{ total} = ?$

Jwb: a. $k_p = k_1 + k_2 + k_3$
 $= 100 + 200 + 300 = 600 \text{ N/m}$
 $k_p = k_4 + k_5$
 $= 300 + 300 = 600 \text{ N/m}$
 $\frac{1}{k_s} = \frac{1}{k_p} + \frac{1}{k_6} + \frac{1}{k_6}$
 $= \frac{1}{600} + \frac{1}{600} + \frac{1}{600} = \frac{3}{600} = \frac{1}{200}$

c. Seri
 $\Delta x = \Delta x_1 + \Delta x_2 + \Delta x_3$
 $0,1 = 3 \Delta x$
 $\Delta x = \frac{0,1}{3} = 0,033 \text{ m}$
 $k_1 = 0,033 \text{ m}$
 $k_2 = 0,033 \text{ m}$
 $k_3 = 0,033 \text{ m}$
 $k_4 = 0,033 \text{ m}$
 $k_5 = 0,033 \text{ m}$
 $k_6 = 0,033 \text{ m}$

b. $F = k \cdot \Delta x$
 $\Delta x = \frac{F}{k}$
 $= \frac{20}{200} = 0,1 \text{ m}$

SOAL EVALUASI
ELASTISITAS

Nama : <u>Arif Sholihul Fauzan</u>	Nilai
Kelas : <u>XI IPA 6</u>	97
No. Absen : <u>24</u>	

Petunjuk:

- Kerjakan soal-soal dibawah ini dengan benar dan tepat!
- Kerjakan mulai soal yang kamu anggap mudah terlebih dahulu!
- Skor tiap soal berbeda sesuai dengan tingkat kesulitan soal, sesuai dengan yang tertera pada setiap soal.

SOAL ESSAY!

1. Ibu guru meminta Lisa untuk membawakan benda-benda elastis yang ada di rumahnya. Sesampainya di rumah, Lisa mengumpulkan karet gelang, permen karet, ban dalam sepeda motor, pegas mainan, kayu, plastisin, batang besi, sabun mandi batangan, tanah liat dan kertas. Bedakan antara benda-benda yang elastis dan benda-benda yang non elastis / plastis! skor 10

2. Perhatikan gambar berikut!

Ditanya: ?

Modulus elastisitas

Regangan

Regangan

Ditanya: ?

Dari gambar di atas, manakah proses dari Tegangan, Regangan dan Modulus Elastisitas atau Modulus Young? skor 6'

3. Suatu senar raket berdiameter 4 mm dan mempunyai panjang awal 2 meter ditarik dengan gaya 200 Newton hingga panjang senar berubah menjadi 2,02 meter. Hitunglah!

Jawaban

1) Diket: karet gelang, permen karet, ban dalam pegas mainan, kayu, plastisin, batang besi, sabun mandi, tanah liat dan kertas

Ditanya: elastis & elastis?

Jawab: elastis: karet gelang, ban dalam motor, barang besi, pegas mainan.

plastis: permen karet, kayu, plastisin, sabun mandi, tanah liat, & kertas

2) Diket: $d = 4 \text{ mm} = 4 \times 10^{-3} \text{ m} = 2 \times 10^{-2} \text{ m}$
 $l_0 = 2 \text{ m}$
 $F = 200 \text{ N}$ $\Delta l = 2,02 - 2 = 0,02 = 2 \times 10^{-2} \text{ m}$

Ditanya: $E = ?$

Jawab: $A = \pi r^2 = 3,14 \times (2 \times 10^{-2})^2 = 3,14 \times 4 \times 10^{-4} = 12,56 \times 10^{-4} \text{ m}^2$

$E = \frac{F}{A} = \frac{200 \text{ N}}{12,56 \times 10^{-4} \text{ m}^2} = \frac{2 \times 10^2}{12,56 \times 10^{-4}} = \frac{2 \times 10^6}{12,56} = 1,59 \times 10^5 \text{ N/m}^2$

$e = \frac{\Delta l}{l_0} = \frac{2 \times 10^{-2}}{2} = 10^{-2}$

$\epsilon = \frac{\sigma}{e} = \frac{1,59 \times 10^5}{10^{-2}} = 1,59 \times 10^7 \text{ N/m}^2$

3) Diket: $K_1 = 100 \text{ N/m}$, $K_2 = 200 \text{ N/m}$, $K_3 = 300 \text{ N/m}$
 $K_4 = K_5 = 300 \text{ N/m}$, $K_6 = 600 \text{ N/m}$
 $M = 2 \text{ kg}$, $g = 10 \text{ m/s}^2$

Ditanya: K total?

Jawab: $K_{\text{total}} = K_1 + K_2 + K_3 = 100 + 200 + 300 = 600 \text{ N/m}$

$F = Mg = 2 \times 10 = 20 \text{ N}$

$\Delta x = \frac{F}{K} = \frac{20}{600} = \frac{1}{30} = 0,033 \text{ m}$

4) Diket: $K_0 = 5 \text{ N/m}$, $K_c = 500 \text{ N/m}$, $K_b = 50 \text{ N/m}$, $K_e = 10 \text{ N/m}$

Ditanya: K terbesar?

Jawab: K terbesar adalah $K_b = 500 \text{ N/m}$

5) Diket: $K = ?$

Ditanya: supaya mendapat K terbesar harus disusun?

Jawab: di susun paralel

Paralel: $K_p = K_1 + K_2 = 1000 + 1000 = 2000 \text{ N/m}$

Seri: $\frac{1}{K_s} = \frac{1}{K_1} + \frac{1}{K_2} = \frac{1}{1000} + \frac{1}{1000} = \frac{2}{1000} = \frac{1}{500}$
 $K_s = 500 \text{ N/m}$

Jadi harus disusun paralel

6) Diket: $K = ?$

Ditanya: $K = ?$

Jawab: $K = \frac{F}{\Delta x} = \frac{90}{2 \times 10^{-2}} = 20 \times 10^2 = 2000 \text{ N/m}$

7) Diket: 3 pegas. $K = 1000 \text{ N/m}$

Ditanya: supaya mendapat K terbesar harus disusun?

Jawab: di susun paralel

Paralel: $K_p = K_1 + K_2 + K_3 = 1000 + 1000 + 1000 = 3000 \text{ N/m}$

Seri: $\frac{1}{K_s} = \frac{1}{K_1} + \frac{1}{K_2} + \frac{1}{K_3} = \frac{1}{1000} + \frac{1}{1000} + \frac{1}{1000} = \frac{3}{1000}$
 $K_s = \frac{1000}{3} = 333,33 \text{ N/m}$

Jadi harus disusun paralel

8) Diket: $K_1 = 100 \text{ N/m}$, $K_2 = 200 \text{ N/m}$, $K_3 = 300 \text{ N/m}$
 $K_4 = K_5 = 300 \text{ N/m}$, $K_6 = 600 \text{ N/m}$
 $M = 2 \text{ kg}$, $g = 10 \text{ m/s}^2$

Ditanya: K total?

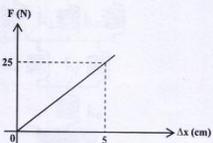
Jawab: $K_{\text{total}} = K_1 + K_2 + K_3 = 100 + 200 + 300 = 600 \text{ N/m}$

$F = Mg = 2 \times 10 = 20 \text{ N}$

$\Delta x = \frac{F}{K} = \frac{20}{600} = \frac{1}{30} = 0,033 \text{ m}$

a) tegangan pada senar raket (dalam N/m)
 b) regangan yang timbul pada senar raket
 c) modulus elastisitas (dalam N/m) skor 14

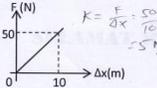
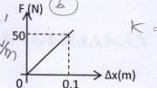
4. Gambar di samping adalah grafik hubungan antara gaya F terhadap pertambahan panjang Δx yang terjadi pada pegas. Berapakah konstanta pegasnya? (dalam N/m) skor 8



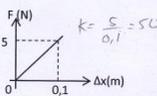
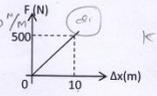
5. Perhatikan grafik hubungan antara gaya (F) terhadap pertambahan panjang pegas (Δx) berikut! Manakah yang mempunyai konstanta pegas terbesar? skor 18

17

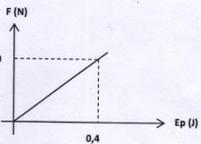
a.

c.

6. Perhatikan grafik hubungan gaya (F) terhadap Energi potensial (E_p) suatu pegas pada gambar di samping! Konstanta pegas tersebut adalah....(dalam N/m) skor 11



7. Andi memiliki tiga pegas yang masing-masing memiliki konstanta pegas 1000 N/m. Untuk diperoleh nilai konstanta terbesar, sebaiknya pegas disusun secara....(dalam N/m) Jelaskan! Gambarkan susunan pegas tersebut! skor 9

(anjuran nomor 8 C.)

8 C). $K_1 = 100 \text{ N/m}$ $\Delta x = \frac{F}{K} = \frac{20}{100} = 0.2 \text{ m}$
 $K_2 = 200 \text{ N/m}$ $\Delta x = \frac{20}{200} = 0.1 \text{ m}$
 $K_3 = 300 \text{ N/m}$ $\Delta x = \frac{20}{300} = \frac{2}{30} \text{ m}$
 $K_4 = 300 \text{ N/m}$ $\Delta x = \frac{20}{300} = \frac{2}{30} \text{ m}$
 $K_5 = 300 \text{ N/m}$ $\Delta x = \frac{20}{300} = \frac{2}{30} \text{ m}$
 $K_6 = 600 \text{ N/m}$ $\Delta x = \frac{20}{600} = \frac{1}{30} \text{ m}$

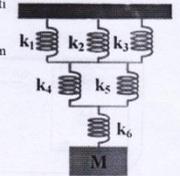
c) $\Delta x = \Delta x_1 + \Delta x_2 + \Delta x_3$
 $0.1 = 3 \Delta x$
 $\Delta x = \frac{0.1}{3} = 0.033 \text{ m}$
 $R_{p1} = 0.003$
 $R_{p2} = 0.033$
 $K_6 = 0.033 \text{ N}$

8. Enam buah pegas tersusun dan diberi beban seperti gambar berikut.

Jika $k_1 = 100 \text{ N/m}$ $k_2 = 200 \text{ N/m}$ $k_3 = 300 \text{ N/m}$
 $k_4 = k_5 = 300 \text{ N/m}$ $k_6 = 600 \text{ N/m}$
 $M = 2 \text{ kg}$ $g = 10 \text{ m/s}^2$

Tentukan:

- Nilai tetapan gaya total rangkaian pegas tersebut!
- Pertambahan panjang total rangkaian pegas!
- Pertambahan panjang masing-masing pegas! skor 24



SELAMAT MENERJAKAN ☺ ☺ ☺



LAMPIRAN D. DATA ANGKET RESPON SISWA

Tabel D.1 Data Hasil Angket Respon Siswa

No.	Nama Siswa	Aspek Efektivitas <i>Pocket Book Sahabat IPA</i>							
		Apakah Anda setuju jika Modul Fisika Berbasis <i>Concept Mapping</i> digunakan sebagai sumber belajar di sekolah?		Apakah anda merasa senang belajar menggunakan Modul Fisika Berbasis <i>Concept Mapping</i> ?		Apakah dengan menggunakan Modul Fisika Berbasis <i>Concept Mapping</i> waktu belajar kalian semakin efisien?		Apakah dengan menggunakan Modul Fisika Berbasis <i>Concept Mapping</i> dapat mengatasi kesulitan dalam mempelajari Fisika?	
		Ya	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Tidak
1	AAF	√		√		√			√
2	AF	√		√		√		√	
3	APA	√		√		√			√
4	AIY	√		√		√		√	
5	ADD	√		√		√		√	
6	ASF	√		√		√			√
7	AF	√		√		√		√	
8	AWST	√		√		√		√	
9	AVA	√		√		√		√	
10	BDW	√		√		√		√	
11	BML		√	√		√		√	
12	CMP	√		√		√		√	
13	DRS	√		√		√		√	
14	DH		√	√		√		√	

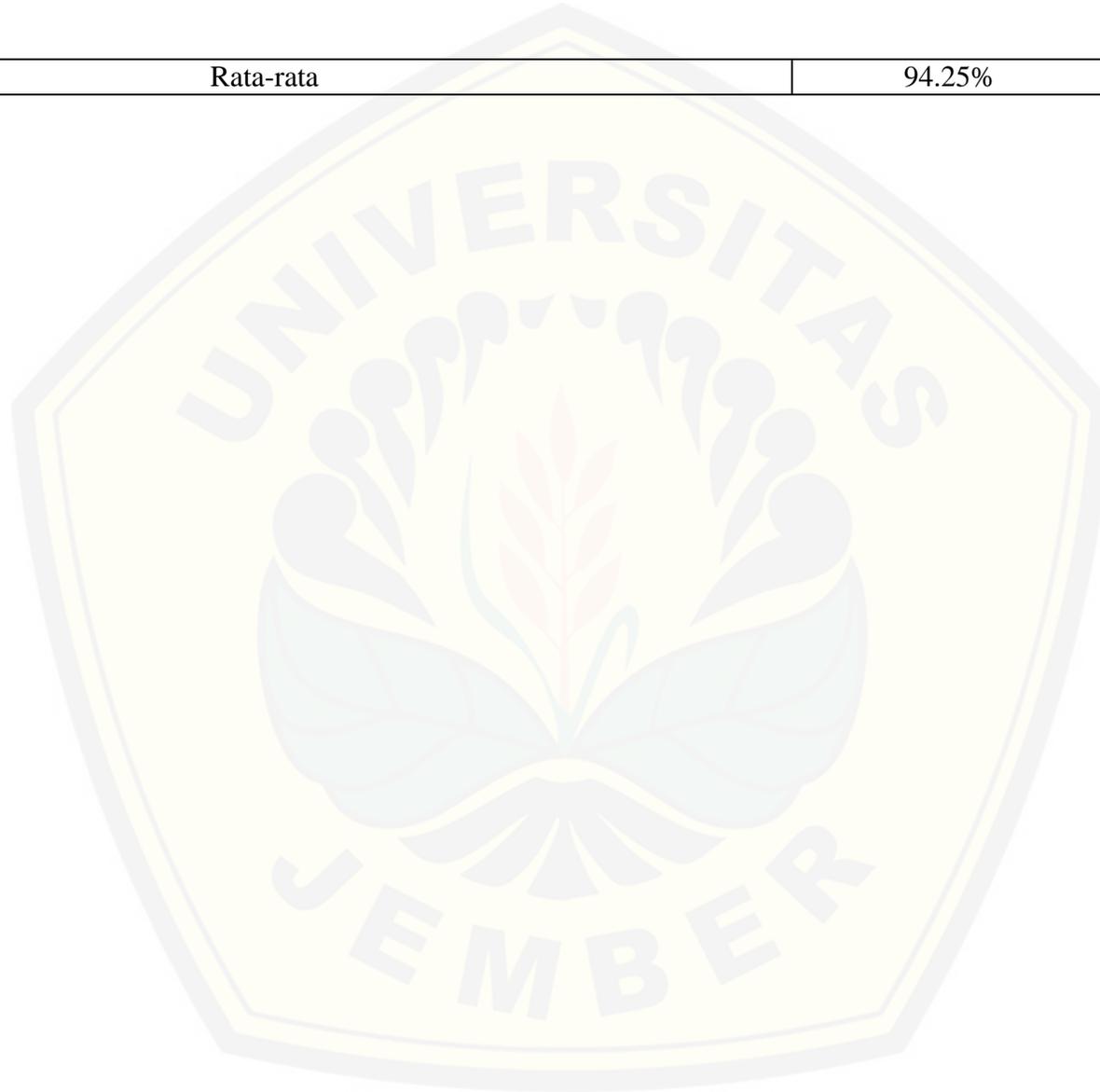
15	DQA	√		√		√		√	
16	FSNP		√	√		√		√	
17	FK	√		√		√		√	
18	FP	√		√		√		√	
19	INS	√		√		√		√	
20	IM	√		√		√			√
21	KADP	√		√		√		√	
22	LPKD		√	√		√		√	
23	MRU	√		√		√		√	
24	MSF	√		√		√			√
25	MESW	√		√		√			√
26	MRP	√		√			√	√	
27	NYP	√		√			√	√	
28	PDV	√		√		√		√	
29	RR	√		√		√			√
30	RA	√		√		√		√	
31	RM	√		√		√		√	
32	SWKN	√		√		√		√	
33	WS	√		√		√			√
34	WAA		√	√		√		√	
35	YDP	√			√	√		√	
Jumlah total		30	5	34	1	33	2	27	8
Presentase		85.7%	14.3%	97.1%	2.9%	94.3%	5.7%	77.1%	22.9%

No.	Nama Siswa	Aspek Isi				Aspek Bahasa		Aspek Penyajian		Aspek Keagrafikaan			
		Apakah isi Modul Fisika Berbasis <i>Concept Mapping</i> mudah dipahami?		Apakah tertarik pada tampilan tulisan, gambar yang terdapat dalam Modul Fisika Berbasis <i>Concept Mapping</i> ?		Apakah bahasa dan materi yang ada pada Modul Fisika Berbasis <i>Concept Mapping</i> mudah untuk Anda pahami?		Apakah teknik penyajian materi yang ada dalam Modul Fisika Berbasis <i>Concept Mapping</i> membuat kalian lebih senang belajar Fisika?		Apakah ukuran Modul Fisika Berbasis <i>Concept Mapping</i> sudah cukup praktis sehingga mudah dibawa dan dipelajari dimana saja?		Apakah desain yang ada dalam Modul Fisika Berbasis <i>Concept Mapping</i> menarik?	
		Ya	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Tidak
1	AAF		√	√		√		√		√		√	
2	AF	√			√	√		√		√		√	
3	APA	√		√		√		√		√		√	
4	AIY	√		√		√		√		√		√	
5	ADD	√		√			√	√			√	√	
6	ASF	√		√		√		√		√		√	
7	AF	√		√		√		√		√		√	
8	AWST	√		√		√		√		√		√	
9	ANA	√		√		√		√		√		√	
10	BDW	√		√		√		√		√		√	
11	BML	√		√		√		√		√		√	
12	CMP	√		√		√		√		√		√	
13	DRS		√	√			√	√		√		√	
14	DH	√		√		√		√		√		√	

15	DQA	√			√	√		√		√		√	
16	FSNP	√		√		√		√		√		√	
17	FK	√		√		√		√		√		√	
18	FR	√		√			√	√		√		√	
19	INS	√		√		√		√		√		√	
20	IM	√		√		√		√		√		√	
21	KADP	√			√	√		√		√		√	
22	LPKD	√		√			√	√		√		√	
23	MRU	√		√		√		√		√			√
24	MSF	√		√		√		√		√		√	
25	MRSW	√		√		√		√		√		√	
26	MRP	√		√		√		√		√		√	
27	NYP	√		√		√		√		√		√	
28	PDV	√		√		√		√		√		√	
29	RR	√		√		√			√	√		√	
30	RA	√			√		√	√		√		√	
31	RM	√		√		√		√		√		√	
32	SWKN		√	√			√	√		√			√
33	WS	√			√	√			√	√			√
34	WAA	√		√		√		√		√		√	
35	YDP	√		√		√			√	√		√	
Jumlah total		32	3	30	5	29	6	32	3	34	1	32	3
Presentase		91.4%	8.6%	85.7%	14.3%	82.9%	17.1%	91.4%	8.6%	97.1%	2.9%	91.4%	8.6%

No	Efektivitas <i>Pocket Book Sahabat IPA</i>	Ya		Tidak	
		Frekuensi	Presentase	Frekuensi	Presentase
1	Apakah Anda setuju jika Modul Fisika Berbasis <i>Concept Mapping</i> digunakan sebagai sumber belajar di sekolah?	30	85.7%	5	14.3%
2	Apakah anda merasa senang belajar menggunakan Modul Fisika Berbasis <i>Concept Mapping</i> ?	34	97.1%	1	2.9%
3	Apakah dengan menggunakan Modul Fisika Berbasis <i>Concept Mapping</i> waktu belajar kalian semakin efisien?	33	94.3%	2	5.7%
4	Apakah dengan menggunakan Modul Fisika Berbasis <i>Concept Mapping</i> dapat mengatasi kesulitan dalam mempelajari Fisika?	27	77.1%	8	22.9%
Rata-rata		88.55%		11.45%	
Isi					
5	Apakah isi Modul Fisika Berbasis <i>Concept Mapping</i> mudah dipahami?	32	91.4%	3	8.6%
6	Apakah tertarik pada tampilan tulisan, gambar yang terdapat dalam Modul Fisika Berbasis <i>Concept Mapping</i> ?	30	85.7%	5	14.3%
Rata-rata		88.55%		11.45%	
Bahasa					
7	Apakah bahasa dan materi yang ada pada Modul Fisika Berbasis <i>Concept Mapping</i> mudah untuk Anda pahami?	29	82.9%	6	17.1%
Rata-rata		82.9%		17.1%	
Penyajian					
8	Apakah teknik penyajian materi yang ada dalam Modul Fisika Berbasis <i>Concept Mapping</i> membuat kalian lebih senang belajar Fisika?	32	91.4%	3	8.6%
Rata-rata		91.4%		8.6%	
Kegrafikaan					
9	Apakah ukuran Modul Fisika Berbasis <i>Concept Mapping</i> sudah cukup praktis sehingga mudah dibawa dan dipelajari dimana saja?	34	97.1%	1	2,9%
10	Apakah desain yang ada dalam Modul Fisika Berbasis <i>Concept Mapping</i> menarik?	32	91.4%	3	8.6%

Rata-rata	94.25%	5.75%
-----------	--------	-------



D2. Contoh Angket Respon Siswa.

ANGKET RESPON SISWA

Nama Siswa : Dea Rahmatika Susanti No. Absen : 13

Berilah tanda cek (✓) pada kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Anda!

No.	Aspek	Ya	Tidak
Efektivitas Modul Fisika Berbasis Concept Mapping			
1	Apakah Anda setuju jika Modul Fisika Berbasis <i>Concept Mapping</i> digunakan sebagai sumber belajar di sekolah?	✓	
2	Apakah Anda merasa senang belajar menggunakan Modul Fisika Berbasis <i>Concept Mapping</i> ?	✓	
3	Apakah dengan menggunakan Modul Fisika Berbasis <i>Concept Mapping</i> waktu belajar Anda semakin efisien?	✓	
4	Apakah dengan menggunakan Modul Fisika Berbasis <i>Concept Mapping</i> Anda dapat mengatasi kesulitan dalam mempelajari Fisika?	✓	
Isi			
5	Apakah isi Modul Fisika Berbasis <i>Concept Mapping</i> mudah dipahami?		✓
6	Apakah tertarik pada tampilan, tulisan, gambar, yang terdapat dalam Modul Fisika Berbasis <i>Concept Mapping</i> ?	✓	
Bahasa			
7	Apakah bahasa dan materi yang ada dalam Modul Fisika Berbasis <i>Concept Mapping</i> mudah untuk Anda pahami?		✓
Penyajian			
8	Apakah teknik penyajian materi yang ada dalam Modul Fisika Berbasis <i>Concept Mapping</i> membuat Anda lebih senang untuk belajar Fisika?	✓	
Kegrafikaan			
9	Apakah ukuran Modul Fisika Berbasis <i>Concept Mapping</i> sudah cukup praktis sehingga mudah dibawa dan dapat dipelajari dimana saja?	✓	
10	Apakah desain yang ada dalam Modul Fisika Berbasis <i>Concept Mapping</i> menarik?	✓	

Jember, 05 Oktober 2016

Responden,

Dea

ANGKET RESPON SISWA

Nama Siswa : Anggi Wulan S.T. No. Absen : 08

Berilah tanda cek (✓) pada kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Anda!

No.	Aspek	Ya	Tidak
Efektivitas Modul Fisika Berbasis Concept Mapping			
1	Apakah Anda setuju jika Modul Fisika Berbasis <i>Concept Mapping</i> digunakan sebagai sumber belajar di sekolah?	✓	
2	Apakah Anda merasa senang belajar menggunakan Modul Fisika Berbasis <i>Concept Mapping</i> ?	✓	
3	Apakah dengan menggunakan Modul Fisika Berbasis <i>Concept Mapping</i> waktu belajar Anda semakin efisien?	✓	
4	Apakah dengan menggunakan Modul Fisika Berbasis <i>Concept Mapping</i> Anda dapat mengatasi kesulitan dalam mempelajari Fisika?	✓	
Isi			
5	Apakah isi Modul Fisika Berbasis <i>Concept Mapping</i> mudah dipahami?	✓	
6	Apakah tertarik pada tampilan, tulisan, gambar, yang terdapat dalam Modul Fisika Berbasis <i>Concept Mapping</i> ?	✓	
Bahasa			
7	Apakah bahasa dan materi yang ada dalam Modul Fisika Berbasis <i>Concept Mapping</i> mudah untuk Anda pahami?	✓	
Penyajian			
8	Apakah teknik penyajian materi yang ada dalam Modul Fisika Berbasis <i>Concept Mapping</i> membuat Anda lebih senang untuk belajar Fisika?	✓	
Kegrafikaan			
9	Apakah ukuran Modul Fisika Berbasis <i>Concept Mapping</i> sudah cukup praktis sehingga mudah dibawa dan dapat dipelajari dimana saja?	✓	
10	Apakah desain yang ada dalam Modul Fisika Berbasis <i>Concept Mapping</i> menarik?	✓	

Jember,2016

Responden,

Anggi

(.....)

ANGKET RESPON SISWA

Nama Siswa : A.F.F. ABDULKARIM No. Absen : 1

Berilah tanda cek (✓) pada kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Anda!

No.	Aspek	Ya	Tidak
Efektivitas Modul Fisika Berbasis Concept Mapping			
1	Apakah Anda setuju jika Modul Fisika Berbasis <i>Concept Mapping</i> digunakan sebagai sumber belajar di sekolah?	✓	
2	Apakah Anda merasa senang belajar menggunakan Modul Fisika Berbasis <i>Concept Mapping</i> ?	✓	
3	Apakah dengan menggunakan Modul Fisika Berbasis <i>Concept Mapping</i> waktu belajar Anda semakin efisien?	✓	
4	Apakah dengan menggunakan Modul Fisika Berbasis <i>Concept Mapping</i> Anda dapat mengatasi kesulitan dalam mempelajari Fisika?		✓
Isi			
5	Apakah isi Modul Fisika Berbasis <i>Concept Mapping</i> mudah dipahami?		✓
6	Apakah tertarik pada tampilan, tulisan, gambar, yang terdapat dalam Modul Fisika Berbasis <i>Concept Mapping</i> ?	✓	
Bahasa			
7	Apakah bahasa dan materi yang ada dalam Modul Fisika Berbasis <i>Concept Mapping</i> mudah untuk Anda pahami?	✓	
Penyajian			
8	Apakah teknik penyajian materi yang ada dalam Modul Fisika Berbasis <i>Concept Mapping</i> membuat Anda lebih senang untuk belajar Fisika?	✓	
Kegrafikaan			
9	Apakah ukuran Modul Fisika Berbasis <i>Concept Mapping</i> sudah cukup praktis sehingga mudah dibawa dan dapat dipelajari dimana saja?	✓	
10	Apakah desain yang ada dalam Modul Fisika Berbasis <i>Concept Mapping</i> menarik?	✓	

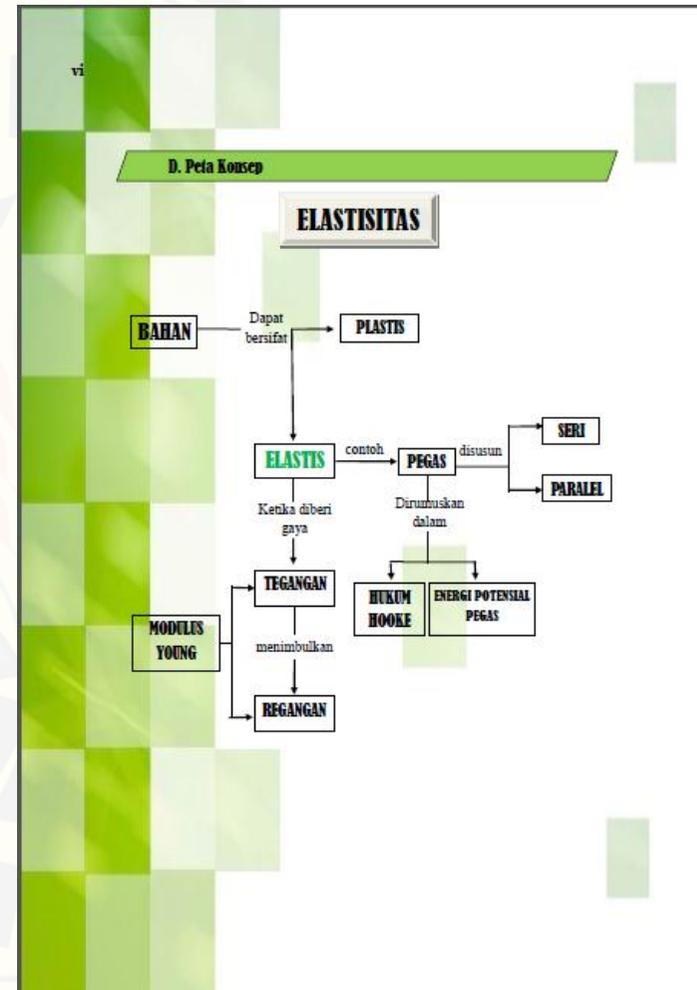
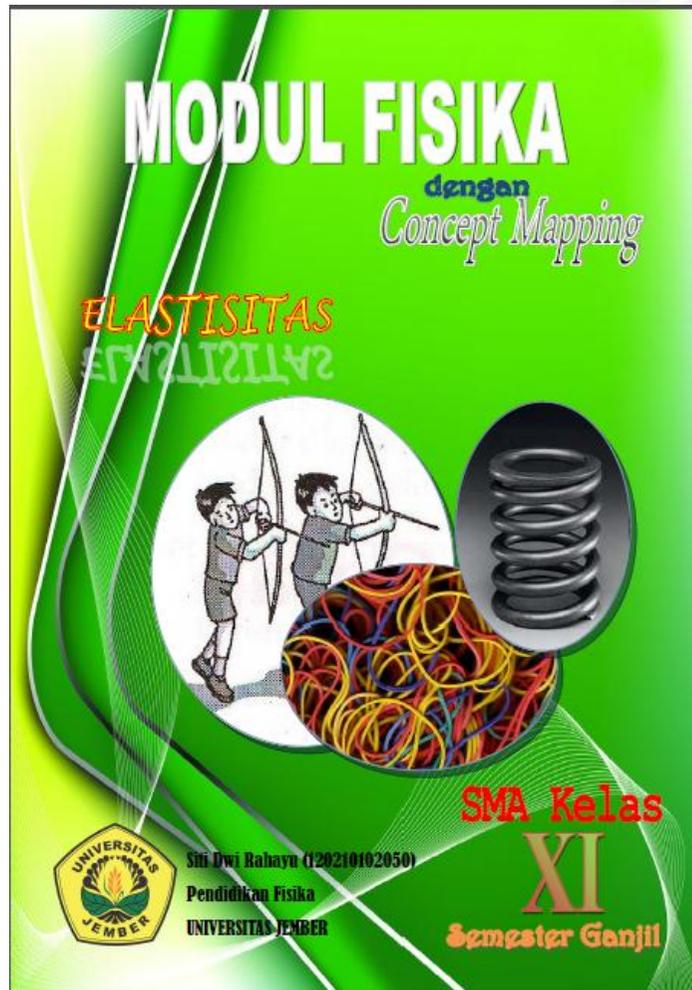
Jember,2016

Responden,

A.F.F. ABDULKARIM

(.....)

LAMPIRAN E. CONTOH MODUL YANG DIKEMBANGKAN



8

HUBUNGAN ANTARA STRESS (TEGANGAN) DAN STRAIN (REGANGAN)

Ilmuwan Kita
 Robert Hooke memiliki perhatian yang sangat luas di bidang keilmuan, mulai dari astronomi sampai geologi, hukum kekekalan (elastisitas) masih memakai namanya. Ia memberikan kontribusi besar ke arah memerankan gerakan dengan mengatakan bahwa orbit planet-planet itu akibat dari gabungan inersia menurut garis lurus dan gaya tarik matahari.
 Sumber: id.wikipedia.org

σ tegangan (stress)
 e regangan (strain)

Daerah elastis
 Batas elastis
 Batas kesebandingan
 Daerah plastis
 C

Grafik 1.1 Hubungan antara tegangan dan regangan

A. Tegangan berbanding lurus dengan regangan, yang ditunjukkan oleh garis OA. Daerah ini disebut daerah linieritas, dan pada daerah inilah hukum Hooke berlaku.

Bunyi hukum Hooke: Perbandingan antara tegangan σ dan regangan ϵ adalah konstan.

B. Titik A merupakan batas kesebandingan antara tegangan dan regangan.

C. Titik B merupakan batas elastis

Pada daerah A sampai B ini bahan mengalami kehilangan sifat elastisitasnya dan akhirnya berubah sifatnya menjadi plastis

D. Daerah antara titik B sampai titik C benda mengalami perubahan sifat, yaitu menjadi benda plastis.

E. Titik C merupakan titik patahan, yaitu apabila benda sudah mencapai titik ini benda akan patah atau putus.

21

HUKUM HOOKE UNTUK SUSUNAN PEGAS

Pelajaran di SMP terdapat materi yang mempelajari tentang beberapa resistor yang dapat disusun secara seri, paralel atau gabungan keduanya. Susunan resistor ini dapat Kamu ganti dengan sebuah resistor yang disebut dengan resistor pengganti, mirip dengan resistor, beberapa pegas pun dapat disusun seri, paralel, ataupun gabungan keduanya. Susunan pegas ini pun dapat diganti dengan sebuah pegas pengganti.

SUSUNAN PEGAS

Secara

SUSUNAN PEGAS SERI

SUSUNAN PEGAS PARALEL

Dimisalkan pegas A dan pegas B disusun secara seri. Setelah diberi beban, pegas A bertambah panjang x , dan pegas B bertambah panjang x . Jika konstanta pegas A adalah k , dan konstanta pegas B adalah k .

Perhatikan Gambar, Pegas A dan B disusun paralel. Setelah diberi beban, pegas A bertambah panjang x dan pegas B bertambah panjang x . Konstanta pegas A adalah k , dan konstanta pegas B adalah k .

LAMPIRAN F. SURAT PENELITIAN



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 Fax : 0331-334988
Laman : www.fkip.unej.ac.id

02 AUG 2016

Nomor 607.1/UN25.1.5/PL.5/2016
Lampiran :-
Perihal : Permohonan Izin Penelitian

Yth. Kepala SMA Negeri Rambupuji
Kabupaten Jember

Dalam rangka memperoleh data-data yang diperlukan untuk penyusunan Skripsi, mahasiswa FKIP Universitas Jember tersebut di bawah ini:

Nama : SITI DWI RAHAYU
NIM : 120210102050
Jurusan : Pendidikan MIPA
Program Studi : Pendidikan Fisika

Bermaksud mengadakan penelitian tentang "Pengembangan Bahan Ajar Modul Fisika Berbasis *Concept Mapping* Pada Pembelajaran Fisika di SMA" di SMA Negeri Rambupuji selama bulan September sampai bulan Oktober.

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

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

Dr. Sukatman, M. Pd
NIP 19640123 199512 1 001

LAMPIRAN G. SURAT KETERANGAN TELAH MELAKSANAKAN PENELITIAN

PEMERINTAH KABUPATEN JEMBER
DINAS PENDIDIKAN
SMA NEGERI RAMBIPUJI-JEMBER
 Web.http://smanrambipuji.com – Email : smara@smanrambipuji.com
 Jalan Durian 30 Pecoro,Rambipuji-jember Telp.(0331) 711173

Nomor : 442/413.01.20523824/2016
 Hal : Melaksanakan Penelitian.
 Kepala
 Yth : Dekan FKIP
 Universitas Negeri Jember
 Di
 Tempat.

Berdasarkan surat Dekan FKIP Universitas Negeri Jember No.8071/UN25.1.5/PL.5/2016 tentang ijin penelitian atas :

Nama : SITIDWI RAHAYU
 Nim : 120210102050
 Jenjang : SARJANA
 Program studi : FKIP.

Yang bersangkutan benar – benar telah melaksanakan penelitian sebagai tugas akhir (Skripsi) pada kelas XI IPA 3 semester ganjil pada bulan September smapai Oktober 2016 dengan judul :

"PENGEMBANGAN BAHAN AJAR MODUL FISIKA BERBASIS *CONCEPT MAPPING* PADA PEMBELAJARAN FISIKA DI SMA NEGERI RAMBIPUJI – JEMBER".

Demikian surat keterangan ini dibuat agar dapat digunakan sebagaimana mestinya

Rambipuji, 25 Oktober 2016
 Kepala Sekolah,

 Drs. N. HROWI
 NIP. 19630625 198902 1 001

LAMPIRAN H. FOTO KEGIATAN



Foto kegiatan praktikum



Foto kegiatan Diskusi dan Tanya Jawab



Foto kegiatan *posttest*