ELASTISITAS

Salah satu tujuan pembelajaran fisika di SMA/MA adalah melatih kemampuan siswa untuk belajar secara ilmiah dengan menggunakan metode ilmiah serta menghubungkan materi fisika dengan permasalahan fisika dalam kehidupan sehari-hari. Tujuan pembelajaran fisika tidak hanya bersifat teoritis atau berorientasi pada produk, namun juga berorientasi pada proses belajar siswa. Modul fisika berbasis problem solving ini disusun untuk mempelajari elastisitas dan aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari. Melalui aktivitas problem solving, modul ini dapat digunakan sebagai alat untuk melatih siswa agar memiliki sikap ilmiah, objektif, jujur dan bekerjasama. Fitur yang menarik dalam modul ini dirancang untuk membimbing siswa dalam menyelesaikan permasalahan secara ilmiah, yang terdiri dari:

1. Peta Konsep Pembelajaran – menyajikan gambaran luas tentang materi elastisitas
2. Fokus Pada Masalah – Berisi demonstrasi, percobaan atau fenomena yang digunakan untuk memunculkan pertanyaan atau masalah dari siswa
3. Penjabaran Aspek Fisika – Berisi penjabaran konsep-konsep fisika yang terdapat pada pertanyaan atau masalah yang muncul
4. Rencana Pemecahan Masalah – Berisi kegiatan perancangan atau rencana penyelesaian masalah dari siswa untuk menyelesaikan masalah dalam kegiatan problem solving
5. Melakukan Pemecahan Masalah – Kegiatan eksperimen fisika yang melatih sikap ilmiah, kejujuran dan objektivitas. Dalam kegiatan ini siswa menjalankan rencana penyelesaian masalah yang telah direncanakan. Kegiatan ini diharapkan mampu membiasakan siswa terlibat dalam proses penyelesaian masalah dalam kegiatan problem solving
6. Mengevaluasi Jawaban – Berisi kegiatan evaluasi jawaban pertanyaan/permasalahan yang ingin diselesaikan. Kegiatan ini dilakukan untuk mengetahui apakah hasil yang diperoleh telah sesuai, lengkap dan menjawab masalah
7. Tes Formatif – Berisi soal-soal untuk mengevaluasi pemahaman siswa pada tiap kegiatan belajar dalam modul
8. Pahami Materi – Berisi konsep-konsep fisika tentang elastisitas yang dapat dijadikan sumber belajar siswa dalam memahami konsep elastisitas; dan
9. Tes akhir – Berisi butir tes untuk menguji kemampuan siswa secara keseluruhan pada materi elastisitas

Dengan berbagai keistimewaan fitur di atas, belajar fisika tidak lagi membosankan bagi siswa. Belajar fisika menjadi lebih mudah, menarik, menyenangkan dan menantang.

MODUL FISIKA BERBASIS PROBLEM SOLVING **ELASTISITAS** Dwi Sari Ida Aflaha, S.Pd., M.Pd.

**SMA/MA
KELAS X**

MODUL FISIKA
BERBASIS PROBLEM SOLVING

ELASTISITAS

Dwi Sari Ida Aflaha, S.Pd., M.Pd.

MODUL FISIKA BERBASIS *PROBLEM SOLVING*

Untuk SMA/MA kelas X

DWI SARI IDA AFLAHA

pena persada

PENERBIT CV. PENA PERSADA

Modul Fisika Berbasis *Problem Solving*

Untuk SMA/MA kelas X

Penulis :

Dwi Sari Ida Aflaha

ISBN :

978-623-93756-2-1

Design Cover :

Retnani Nur Brilliant

Layout :

Indriyani Wiji Lestari

Ahli Materi:

Drs. Edy Wiyono, M.Pd

Ahli Bahasa & Grafis:

Sukarmin, M.Si, Ph.D

Pengarah:

Dra. Suparmi, M.A., Ph.D.

Dr. Sarwanto, S.Pd., M.Si.

Penerbit CV. Pena Persada

Jl. Gerilya No. 292 Purwokerto Selatan, Kab. Banyumas

Jawa Tengah

Email : penerbit.penapersada@gmail.com

Website : penapersada.com

Phone : (0281) 7771388

Anggota IKAPI

All right reserved

Cetakan pertama : 2020

Hak cipta dilindungi oleh undang-undang.

Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk dan cara apapun tanpa
ijin penerbit.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah rabbil'alam. Puji syukur kehadiran Allah SWT telah melimpahkan berkat dan rahmatNya serta memberikan waktu dan kesempatan untuk menyusun modul ini. Modul Fisika berbasis *Problem Solving* ini disusun untuk siswa SMA/MA kelas X. Modul ini mempelajari tentang Elastisitas dan Aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari.

Melalui aktivitas *Problem Solving*, siswa dapat memperoleh pembelajaran yang bermakna. Modul ini dapat digunakan sebagai alat untuk mencapai tujuan pembelajaran Fisika di SMA/MA yang dapat melatih siswa untuk memiliki sikap ilmiah, jujur, bekerja sama, dan objektif. Modul ini dirancang untuk membimbing siswa dalam menyelesaikan masalah dan melatih sikap ilmiah, yang terdiri dari: Kegiatan Pembelajaran, Memfokuskan Permasalahan, Penjabaran Aspek Fisikanya, Rencana Pemecahan Masalah, Melakukan Pemecahan Masalah, Mengevaluasi jawaban, Tes Formatif dan pada bagian akhir terdapat Pahami Materi. Kekhasan modul ini terletak pada fleksibilitas waktu dengan batasan maksimum waktu untuk mempelajari tiap bagian modul. Siswa diberi kebebasan dalam menentukan pilihan topik yang didahulukan dalam belajar. Siswa pun dapat mengembangkan kreativitasnya dalam bereksperimen melalui kegiatan Lembar Kerja Siswa dalam tiap Kegiatan Belajar serta dapat memperdalam pemahamannya pada bagian Pahami Konsep...! dengan perluasan materi yang telah dikembangkan.

Ucapan terima kasih disampaikan kepada seluruh pihak yang selalu memberikan bantuan dan saran kepada penulis, khususnya kepada:

1. Ibu Dra. Suparmi, M.A., Ph.D., selaku pengarah.
2. Bapak Dr. Sarwanto, S.Pd., M.Si., selaku pengarah.
3. Bapak Drs. Edy Wiyono, M.Pd dan Bapak Sukarmin, M. Si, Ph.D
4. Orang tua, saudara, seluruh keluarga dan teman yang selalu memberikan motivasi dan inspirasi.

Modul ini diharapkan dapat menjadi media pembelajaran bagi siswa sehingga pembelajaran Fisika menjadi lebih menarik dan menyenangkan. Kesempurnaan hanya milik Sang Maha Sempurna, saran dan kritik yang membangun sangat diharapkan. Akhir kata, semoga modul ini bermanfaat. Aamiin.

Penulis

KARAKTERISTIK MODUL

PETUNJUK PENGGUNAAN MODUL

Petunjuk Umum:

Setelah mempelajari modul ini, Anda diharapkan dapat menjelaskan tentang Elastisitas dan Aplikasinya. Karena pentingnya materi ini dalam kehidupan sehari-hari, perlu diperhatikan saran-saran berikut:

1. Dalam menggunakan modul ini, pahami setiap permasalahan (Motivasi Awal dan Fenomena) pada masing-masing kegiatan belajar.
2. Setelah itu, jabarkanlah aspek fisika yang terjadi sebagai aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari.
3. Modul ini menggunakan pendekatan *Problem Solving*, yaitu suatu strategi pembelajaran penyelesaian masalah. Maka, fokuslah setiap permasalahan yang ada dalam modul untuk mengasah kemampuan Anda dalam menyelesaikan permasalahan.
4. Modul ini terdiri dari 3 kegiatan belajar, kegiatan belajar 1 berisi tentang Elastisitas zat padat, kegiatan belajar 2 berisi tentang Tegangan dan Regangan, kegiatan belajar 3 berisi tentang Hukum Hooke.
5. Dalam setiap kegiatan belajar, terdapat lembar kerja siswa yang berfungsi untuk mengasah kemampuan memecahkan masalah dan mengajak Anda bersikap ilmiah. Lembar kerja siswa mengajak Anda bersikap kritis, jujur, dan objektif dalam pengambilan data maupun analisis data. Kemampuan memecahkan masalah sangat penting untuk diasah agar Anda terbiasa memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari.
6. Sebagai siswa, kalian dituntut untuk dapat menilai kemampuan diri sendiri dengan jujur. Setelah memahami konsep-konsep Fisika pada setiap kegiatan pembelajaran dalam modul ini secara keseluruhan, kerjakan tes formatif yang terdapat pada setiap akhir kegiatan belajar. Untuk melihat hasilnya, silakan lihat petunjuk atau rambu-rambu pengerjaan latihan dan kunci tes formatif yang terdapat pada akhir modul ini. Anda dapat mengetahui sendiri tingkat penguasaan terhadap materi modul yang telah Anda pelajari. Jika persentase penguasaan materi pada kegiatan belajar masih kurang, Anda dapat mengulangi kembali kegiatan belajar yang telah Anda pilih sebelum melanjutkan ke kegiatan belajar berikutnya. Namun, jika Anda telah menguasai materi pada kegiatan belajar yang telah Anda pilih, Anda dapat melanjutkan ke kegiatan belajar berikutnya.

LANGKAH-LANGKAH PEMBELAJARAN

Langkah 1

Bacalah Motivasi Awal pada tiap kegiatan belajar dalam modul berbasis *problem solving*. Fokuskan permasalahan pada kegiatan motivasi awal dan diskusikan !

Langkah 2

permasalahan yang berkaitan dengan fisika, dengan menjabarkan aspek fisiknya

Langkah 3

Buatlah rencana penyelesaian masalah yang akan digunakan untuk menjawab masalah yang ada. Tuliskan secara jelas tahapan-tahapan rencana penyelesaian masalah yang dibuat.

Langkah 4

Lakukan kegiatan Pemecahan Masalah pada Lembar Kerja Siswa dalam modul berbasis *Problem Solving* ini untuk menjawab masalah yang telah dirumuskan dan mengembangkan kemampuan memecahkan masalah !

Langkah 5

Evaluasilah jawaban yang diperoleh berdasarkan data pada kegiatan laboratorium dan hasil diskusi. Kemudian simpulkan

Dengan menuliskan langkah-langkah pembelajarn dalam modul ini, Anda diharapkan mampu memperoleh pemahaman tentang konsep dan prinsip Elastisitas serta Aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari. Dengan demikian, Anda dapat menyelesaikan masalah dengan baik dalam permasalahan yang berkaitan dengan elastisitas dalam kehidupan sehari-hari.

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
KARAKTERISTIK MODUL	ii
PETUNJUK PENGGUNAAN MODUL	iii
LANGKAH-LANGKAH PEMBELAJARAN.....	iv
DAFTAR ISI	v
STANDAR KOMPETENSI DAN KOMPETENSI DASAR ELASTISITAS	vii
PETA KONSEP PEMBELAJARAN.....	ix
PEMBELAJARAN 1	1
A. Tujuan Pembelajaran	1
B. Elastisitas Zat Padat.....	2
C. Fokus pada Masalah.....	3
D. Penjabaran Aspek Fisika	3
E. Rencana Penyelesaian Masalah.....	4
F. Melakukan Pemecahan Masalah.....	5
G. Evaluasi Jawaban.....	7
Tes Formatif 1.....	9
PEMBELAJARAN 2	10
A. Tujuan Pembelajaran	10
B. Tegangan dan Regangan.....	11
C. Fokus pada Masalah.....	11
D. Penjabaran Aspek Fisika	12
E. Rencana Penyelesaian Masalah.....	12
F. Melakukan Pemecahan Masalah.....	14
Evaluasi Jawaban.....	15
Tes Formatif 2.....	18
PEMBELAJARAN 3	19

A. Tujuan Pembelajaran.....	19
B. Hukum Hooke.....	19
C. Fokus pada Masalah.....	20
D. Penjabaran Aspek Fisika.....	21
E. Rencana Penyelesaian Masalah.....	21
Melakukan Pemecahan Masalah.....	22
Evaluasi Jawaban.....	25
Tes Formatif 3.....	26
PAHAMAMI MATERI	27
A. Elastisitas Zat Padat	27
B. Tegangan dan Regangan.....	30
C. Hukum Hooke.....	37
D. Pemanfaatan Sifat Elastis Bahan	44
PETUNJUK EVALUASI.....	48
SOAL EVALUASI.....	50
DAFTAR PUSTAKA	58
GLOSARIUM	59

STANDAR KOMPETENSI DAN KOMPETENSI DASAR ELASTISITAS

A. KOMPETENSI INTI

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

B. Kompetensi Dasar

- 1.1 Menyadari kebesaran Tuhan yang menciptakan dan mengatur alam jagad raya melalui pengamatan fenomena alam fisis dan pengukurannya
- 2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan, melaporkan, dan berdiskusi
- 3.4 Mendeskripsikan sifat elastisitas bahan dan pemanfaatannya dalam kehidupan sehari-hari
- 4.1 Menyajikan hasil pengukuran besaran fisis dengan menggunakan peralatan dan teknik yang tepat untuk penyelidikan ilmiah
- 4.5 Menyelidiki sifat elastisitas suatu bahan melalui percobaan.

INDIKATOR

Pertemuan I

1. Memiliki perilaku ilmiah (memiliki sikap ilmiah; aktif; percaya diri; jujur; bekerjasama; dan kreatif) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan, melaporkan, dan berdiskusi
2. Menjelaskan karakteristik benda elastis dan tidak elastis
3. Melakukan pengamatan pada percobaan menarik dua karet yang berbeda jenis/ kekuatannya.
4. Mengevaluasi jawaban

Pertemuan II

1. Memiliki perilaku ilmiah (memiliki sikap ilmiah; aktif; percaya diri; jujur; bekerjasama; dan kreatif) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan, melaporkan, dan berdiskusi
2. Menentukan tegangan, regangan, dan modulus elastisitas
3. Mengevaluasi jawaban

Pertemuan III

1. Memiliki perilaku ilmiah (memiliki sikap ilmiah; aktif; percaya diri; jujur; bekerjasama; dan kreatif) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan , melaporkan, dan berdiskusi
2. Menentukan konstanta pegas
3. Melakukan percobaan hukum Hooke
4. Mengevaluasi jawaban

PETA KONSEP PEMBELAJARAN

Pada pembelajaran kali ini, Anda akan belajar tentang
Elastisitas serta aplikasinya

MODUL FISIKA BERBASIS PROBLEM SOLVING

Salah satu tujuan pembelajaran fisika di SMA/MA adalah melatih kemampuan siswa untuk belajar secara ilmiah dengan menggunakan metode ilmiah serta menghubungkan materi fisika dengan permasalahan fisika dalam kehidupan sehari-hari. Tujuan pembelajaran fisika tidak hanya bersifat teoritis atau berorientasi kepada produk, namun juga berorientasi pada proses belajar siswa. Modul Fisika berbasis problem solving ini disusun untuk mempelajari materi elastisitas dan aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari. Melalui aktivitas problem solving, modul ini dapat digunakan sebagai alat untuk melatih siswa agar memiliki sikap ilmiah, objektif, jujur dan bekerjasama. Fitur yang menarik dalam modul ini dirancang untuk membimbing siswa dalam menyelesaikan permasalahan secara ilmiah, yang terdiri dari :

- 1 Peta Konsep Pembelajaran – Menyajikan gambaran luas tentang materi elastisitas;
- 2 Fokus Pada Masalah – Berisi demonstrasi, percobaan atau fenomena yang digunakan untuk memunculkan pertanyaan atau masalah dari siswa;
- 3 Penjabaran Aspek Fisika – Berisi penjabaran konsep-konsep fisika yang terdapat pada pertanyaan/masalah yang muncul;
- 4 Rencana Pemecahan Masalah – Berisi kegiatan perancangan/rencana penyelesaian masalah dari siswa untuk menyelesaikan masalah dalam kegiatan problem solving;
- 5 Melakukan Pemecahan Masalah – Kegiatan eksperimen fisika yang melatih sikap ilmiah, kejujuran dan objektivitas siswa. Dalam kegiatan ini siswa menjalankan rencana penyelesaian masalah yang telah direncanakan. Kegiatan ini diharapkan mampu membiasakan siswa terlibat dalam proses penyelesaian masalah dalam kegiatan problem solving;
- 6 Mengevaluasi Jawaban – Berisi kegiatan evaluasi jawaban pertanyaan/permasalahan yang ingin diselesaikan. Kegiatan ini dilakukan untuk mengetahui apakah hasil yang diperoleh telah sesuai, lengkap dan menjawab masalah;
- 7 Tes Formatif – Berisi soal-soal untuk mengevaluasi pemahaman siswa pada tiap kegiatan belajar dalam modul;
- 8 Pahami Materi – Berisi konsep-konsep fisika tentang elastisitas yang dapat dijadikan sumber belajar siswa dalam memahami konsep elastisitas; dan
- 9 Tes Akhir – Berisi butir tes untuk menguji kemampuan siswa secara keseluruhan pada materi elastisitas.

Dengan berbagai keistimewaan fitur di atas, belajar fisika tidak lagi membosankan bagi siswa. Belajar fisika menjadi lebih mudah, menarik, menyenangkan dan menantang.