



PENGEMBANGAN MODUL BERBASIS DISCOVERY LEARNING UNTUK
MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN HASIL BELAJAR SISWA

Tiyas Sukmarani dan Wawan Bunawan

Jurusan Fisika FMIPA Universitas Negeri Medan

tiyassukmarani@mhs.unimed.ac.id

Diterima: Maret 2021. Disetujui: April 2021. Dipublikasikan: Mei 2021

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui : 1) karakteristik modul berbasis *discovery learning* yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar; 2) tingkat kelayakan modul *discovery learning*; 3) peningkatan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar siswa setelah menggunakan modul berbasis *discovery learning*. Jenis penelitian ini adalah *Research and development* (R&D) dengan desain penelitian ADDIE (*Analysis, Design, Develop, Implementation, and Evaluation*). Produk hasil pengembangan berupa modul fisika berbasis *discovery learning* pada materi momentum dan tumbukan. Populasi yaitu seluruh siswa kelas X SMA Negeri 1 Simpang Kanan Tahun Ajaran 2018/2019. Sampel penelitian ditentukan dengan teknik *cluster random sampling* dan diberikan perlakuan berbeda, kelas X MIA 3 sebagai kelas eksperimen berjumlah 28 siswa dengan menggunakan modul dan kelas X MIA 1 sebagai kelas kontrol berjumlah 28 siswa tanpa menggunakan modul. Hasil penelitian menunjukkan bahwa : (1) karakteristik modul berbasis *discovery learning* sesuai dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar siswa; (2) modul yang dikembangkan layak digunakan berdasarkan penilaian dosen ahli dan guru mata pelajaran fisika dengan nilai rata-rata sebesar 3,56 dan hasil respon siswa dengan nilai 3,49; (3) uji coba modul berbasis *discovery learning* dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dengan nilai standar gain 0,8 serta mampu meningkatkan hasil belajar siswa dengan nilai standar gain 0,8.

Kata Kunci: ADDIE, modul, pembelajaran berbasis *discovery learning*, berpikir kritis, hasil belajar.

ABSTRACT

This study aims to find out: 1) module characteristics based on discovery learning that can improve critical thinking skills and learning outcomes; 2) the feasibility level of discovery learning modules; 3) improvement of critical thinking skills and student learning outcomes after using modules based on discovery learning. This type of research is Research and development (R&D) with ADDIE research design (Analysis, Design, Develop, Implementation, and Evaluation). The product of the development is a physics module based on discovery learning on momentum material and collisions. Population is all students in class X SMA 1 Simpang Kanan Academic Year 2018/2019. The research sample was determined by cluster random sampling technique and given different treatments, class X MIA 3 as an experimental class amounted to 28 students using modules and class X MIA 1 as a control class totaling 28 students without using modules. The results of the study show that: (1) the characteristics of the module are based on discovery learning according to improving students' critical thinking skills and learning outcomes; (2) the module developed is feasible to use based on the assessment of expert lecturers and physics subject teachers with an average value of 3.56 and the results of student responses with a value of 3.49; (3) module testing based on

discovery learning can improve critical thinking skills with a standard value of gain of 0.8 and be able to improve student learning outcomes with a standard gain of 0.8.

Keywords: ADDIE, modules, discovery based learning, critical thinking, learning outcomes

PENDAHULUAN

Belajar adalah suatu perubahan perilaku yang relatif permanen dan dihasilkan dari pengalaman masa lalu ataupun dari pembelajaran yang bertujuan atau direncanakan. Pembelajaran (*instruction*) merupakan akumulasi dari konsep mengajar (*teaching*) dan konsep belajar (*learning*). Penekanannya terletak pada perpaduan antara keduanya, yakni kepada penembuhun aktivitas subjek didik laki-laki dan perempuan. Konsep tersebut sebagai suatu sistem, sehingga dalam sistem pembelajaran ini terdapat komponen-komponen yang meliputi: siswa, tujuan, materi untuk mencapai tujuan, fasilitas dan prosedur, serta alat atau media yang harus dipersiapkan (Sumantri, 2016).

Menurut Sanjaya (2017), prinsip belajar sepanjang hayat sejalan dengan empat pilar pendidikan universal seperti yang dirumuskan UNESCO (1996), yaitu: (1) *learning to know*, (2) *learning to do*, (3) *learning to be*, dan (4) *learning to live together*.

Bahan ajar merupakan salah satu sumber belajar dalam bentuk konsep, prinsip, defenisi, gugus isi atau konteks, data maupun fakta, proses nilai, kemampuan, dan keterampilan. Bahan yang dikembangkan hendaknya mengacu pada program dalam silabus yang mempelajarkannya disesuaikan dengan kebutuhan dan lingkungan peserta didik. Bahan ajar pokok adalah penjabaran dari standar kompetensi dan kompetensi dasar (Sumantri, 2016).

Pengembangan bahan ajar yang dikembangkan guru hendaknya memperhatikan aspek konstruktivisme (Nugraha dan Binadja 2013). Bahan ajar yang dikembangkan dengan memperhatikan keterlibatan peran siswa dalam menemukan konsep suatu materi dapat lebih lama tersimpan dalam ingatan (*long term memory*) DePorter.

Menurut Prastowo (2014), ada beberapa macam jenis modul yang digunakan dalam kegiatan pembelajaran ada dua klasifikasi modul, yaitu menurut penggunaannya dan tujuan penyusunnya dari segi penggunaannya, modul dapat dibedakan menjadi dua macam, yaitu: modul untuk siswa dan pendidik.

Illahi (2016), pembelajaran *discovery* merupakan proses pembelajaran yang menitik beratkan pada mental intelektual para anak didik dalam memecahkan berbagai persoalan yang dihadapi, sehingga menemukan suatu konsep atau generalisasi yang dapat diterapkan di lapangan.

Mengaplikasikan metode *discovery* secara berulang-ulang dapat meningkatkan kemampuan penemuan diri individu yang bersangkutan. Penggunaan metode *discovery* merubah kondisi belajar yang pasif menjadi aktif. Kondisi seperti ini merubah kegiatan belajar mengajar yang *teacher oriented* menjadi *student oriented*. Akhirnya yang menjadi tujuan dalam metode *discovery* menurut Bruner adalah hendaklah guru memberikan kesempatan kepada muridnya untuk menjadi seorang problem solver, seorang scientist, historian, atau ahli matematika. Melalui kegiatan tersebut siswa akan menguasainya, menerapkan, serta menemukan hal-hal yang bermanfaat bagi dirinya.

Pembelajaran berbasis *discovery learning* bertujuan agar pola berpikir kritis siswa lebih berkembang. Siswa SMA lebih banyak melakukan teori dari pada praktik dilaboratorium, sehingga kemampuan berpikir kritis siswa relatif masih rendah. Hal ini perlu dilakukan penelitian pengembangan modul fisika berbasis *discovery learning* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

Model pembelajaran penemuan atau *discovery learning* dapat membantu siswa

meningkatkan keragu-raguannya akan sebuah konsep karena mengarah pada kebenaran yang final dan pasti. Hasil penelitian Pratiwi dan Rasmawan (2014) yang menunjukkan bahwa peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa lebih tinggi menggunakan metode *discovery learning* dari pada menggunakan metode pembelajaran yang lain.

Rofiah, *et al* (2018) dalam penelitian menggunakan pengembangan modul pembelajaran IPA berbasis *High Order Thinking* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Hasil penelitian disimpulkan bahwa: 1) karakteristik khusus modul pembelajaran IPA berbasis HOTS memiliki lima tahap pembelajaran sesuai dengan pendekatan *saintifik* yang dituangkan pada rubrik dalam modul; 2) modul pembelajaran IPA berbasis HOTS yang dikembangkan memenuhi kriteria kelayakan pada aspek isi dan penyajian, bahasa, kegrafikan, dan aspek pembelajaran HOTS dengan nilai rata-rata 3,55 atau dalam kategori “sangat baik”; dan 3) modul pembelajaran IPA berbasis HOTS dengan tema sistem penglihatan manusia dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dengan nilai gain 0,49 atau dalam kategori “sedang”.

Wulandari, *et al* (2016) dalam penelitian pengembangan modul pembelajaran dengan pendekatan *discovery learning* dalam materi fungsi aljabar. Hasil ini menyimpulkan bahwa: 1) modul dengan pendekatan penemuan dinyatakan cocok untuk digunakan oleh para ahli dengan skor validitas 3,44 dan menjadi kriteria yang sangat baik, 2) modul pembelajaran dinyatakan penggunaan praktis dalam pembelajaran dengan skor kepraktisan 0,946 yang dikenakan dari lembar penerapan sangat baik, dan 3) modul efektif dalam belajar dengan keefektifan yang diperoleh dari jumlah tanggapan siswa terhadap modul 0,303 dan menjadi dalam kriteria pembelajaran yang baik.

Berpikir kritis merupakan proses dimana segala pengetahuan dan keterampilan dikerahkan dalam memecahkan permasalahan

yang muncul, mengambil keputusan, menganalisis semua asumsi yang muncul dan melakukan investigasi atau penelitian berdasarkan data dan informasi yang telah didapat sehingga menghasilkan informasi atau simpulan yang diinginkan (Ariyana, 2018).

Pembelajaran fisika sendiri terjadi bukan karena kebetulan akan tetapi bersifat tetap dan mengacu pada mendidik dan melatih siswa agar dapat mengembangkan kompetensi observasi, eksperimentasi serta berpikir. Prinsip dasar kegiatan belajar mengajar adalah memberdayakan semua potensi yang dimiliki siswa sehingga mereka akan mampu meningkatkan pemahamannya terhadap fakta, konsep, prinsip dalam kajian ilmu yang dipelajarinya yang akan terlihat dalam kemampuannya untuk berpikir kritis.

Salah satu materi fisika yang menekankan pemahaman konsep kompleks adalah materi usaha dan energi. Materi usaha dan energi menekankan pemahaman terkait energi, perpindahan, dan gaya menurut Serway. Jika penguasaan konsep siswa pada materi ini rendah, maka siswa akan mengalami kesulitan untuk memahami materi pada tingkatan yang lebih tinggi. Salah satu materi yang berkaitan dengan usaha dan energi adalah implus dan momentum.

Proses pembelajaran pada kurikulum 2013 untuk semua jenjang dilaksanakan dengan menggunakan pendekatan ilmiah (saintifik). Langkah-langkah pendekatan saintifik (*scientific approach*) dalam proses pembelajaran disajikan sebagai berikut: mengamati, menanya, menggunakan informasi, mengasosiasikan, dan mengkomunikasikan (Ananda dan Amiruddin 2017).

Hasil observasi di SMA Negeri 1 Simpang Kanan, dalam proses pembelajaran mata pelajaran fisika mengacu pada buku paket dan LKS. Buku paket yang digunakan sebagai bahan belajar tidak dapat digunakan untuk belajar secara mandiri, dikarenakan materi dalam buku paket tersebut singkat dan terdapat rumus yang sulit dipahami, sehingga siswa merasa sulit untuk memahami materi. Sedangkan pada LKS yang digunakan kurang efektif dikarenakan siswa hanya diminta

untuk mengerjakan soal yang berkaitan dengan materi pembelajaran saja tanpa adanya percobaan praktikum dalam pembelajaran.

Banyak siswa yang kurang tertarik untuk belajar memahami materi yang ada dikarenakan tampilan buku tidak menarik, buku sangat tebal dan kalimatnya sukar dimengerti. Pada benak mereka, belajar fisika selalu berkaitan dengan rumus yang dirasa sulit untuk dipahami. Berdasarkan hasil wawancara terhadap guru mata pelajaran fisika bahwa soal-soal yang digunakan belum mengarah ke ciri soal yang mengukur kemampuan berpikir kritis.

Pembelajaran fisika di SMA Negeri 1 Simpang Kanan jarang melakukan kegiatan praktikum. Pembelajaran fisika akan lebih efektif jika disertai dengan berbagai percobaan di laboratorium agar siswa dapat memahami secara detail kejadian apa yang terjadi sehingga siswa dapat membuktikan suatu konsep ataupun menemukan suatu konsep dan siswa lebih tertarik mempelajari ilmu fisika.

Rendahnya nilai ujian fisika siswa di kelas X MIA SMA Negeri 1 Simpang Kanan didukung dengan hasil angket yang telah di berikan kepada siswa yang di lakukan oleh peneliti dengan hasil yang diperoleh bahwa 30% siswa yang mencapai nilai KKM ketika ujian fisika dilaksanakan selama satu semester. Data hasil angket menunjukkan bahwa nilai ujian fisika kelas X MIA SMA Negeri 1 Simpang Kanan tergolong rendah.

Kemudian kita dapat mengetahui karakteristik modul berbasis *discovery learning* yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar siswa kemudian tingkat kelayakan modul berbasis *discovery learning* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar siswa dan peningkatan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar siswa setelah menggunakan modul berbasis *discovery learning* dengan batasan masalah yaitu: bahan ajar yang dikembangkan yaitu bahan ajar cetak berupa modul berbasis *discovery learning* yang mendorong keaktifan siswa dalam melakukan sebuah percobaan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar siswa, kemampuan

berpikir kritis dibatasi pada ranah kognitif menurut Taksonomi Bloom pada aspek C2 (pemahaman), C3 (mengaplikasikan), C4 (menganalisis), C5 (mengevaluasi), dan C6 (mencipta atau membuat), dan subjek penelitian adalah siswa kelas X semester II SMA Negeri 1 Simpang Kanan T.P 2018/2019 pada materi momentum dan tumbukan.

Hal ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik modul berbasis *discovery learning* yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar, mengetahui tingkat kelayakan modul berbasis *discovery learning* dan mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar siswa setelah menggunakan modul berbasis *discovery learning* kemudian manfaat dari hal tersebut ialah:

Sebagai referensi bagi guru dalam menggunakan modul yang sesuai untuk mendukung kegiatan pembelajaran dan sebagai bahan referensi yang dapat digunakan para peneliti lain yang berniat untuk melakukan penelitian serupa.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan atau *Research and development* (R&D) yang digunakan untuk menghasilkan produk baru dan selanjutnya dikaji keefektifan produk tersebut. Model penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah ADDIE (*Analysis, Design, Develop, Implementation, and Evaluation*) yang dilakukan pada kelas X MIA 1 dan kelas X MIA 3. Pada tahap analisis (*Analysis*) bahan ajar modul dilakukan setelah melakukan beberapa analisis di antaranya yaitu: analisis masalah, analisis kebutuhan siswa, dan analisis tugas.

Tahap desain (*Design*) perancangan modul dilakukan berdasarkan data observasi pada tahap analisis. Modul yang dirancang adalah modul berbasis *discovery learning*. Jadi rancangan modul yang dikembangkan menggunakan strategi pembelajaran *discovery* tahap ini juga yang akan menentukan materi dan alur pembelajaran yang akan disusun dalam modul.

Tahap pengembangan (*Develop*) pengembangan modul *discovery learning*

dilakukan dalam beberapa tahap di antaranya uji kelayakan bahan ajar modul oleh ahli media untuk menilai aspek penyajian, aspek bahasa, kepraktisan bahan ajar dan ahli materi untuk menilai kelayakan materi dalam bahan ajar modul. Setiap uji kelayakan dilakukan pemeriksaan kembali terhadap bahan ajar modul berdasarkan saran dari validator. Hasil pemeriksaan ini selanjutnya menjadi bahan revisi agar bahan ajar modul yang dikembangkan menjadi lebih baik.

Tahap penerapan (*Implementation*) penerapan modul bertujuan untuk mengukur efektivitas modul yang dikembangkan. Tahap ini dilakukan dalam uji skala besar bersamaan dengan digunakannya modul *discovery learning* dalam kegiatan belajar mengajar. Data untuk menguji keefektifan diperoleh dari pemberian post-test sesudah penggunaan modul. Modul dinyatakan efektif jika 75% dari peserta post-test memenuhi KKM. Penggunaan modul juga digunakan untuk mengukur kreativitas siswa melalui hasil modul siswa tentang materi momentum dan tumbukan. Tahap implementasi diakhiri dengan meminta tanggapan siswa uji skala besar terhadap modul yang dikembangkan.

Tahap evaluasi (*Evaluation*) pada tahap ini mengevaluasi keefektifan modul yang dikembangkan. Tahap ini dilakukan dengan meninjau hasil post-test siswa dan tanggapan siswa terkait modul yang dikembangkan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Hasil Penelitian

Data hasil penelitian dari hasil validasi dan proses uji coba lapangan. Modul berbasis *discovery learning* yang dikembangkan divalidasi oleh ahli materi fisika dan ahli materi fisika. Hasil penilaian tersebut kemudian dijadikan sebagai bahan analisis modul yang sedang dikembangkan sehingga menjadi sebuah modul yang layak digunakan.

Berikut hasil analisis validasi, respon dan nilai pretest dan posttest siswa terhadap modul dapat dilihat dibawah ini:

Tabel 1. Hasil analisis validasi modul fisika berbasis *discovery learning*

No.	Aspek yang dinilai	\bar{X} per-Aspek	Kategori
1.	Isi	3,50	layak
2.	Kebahasaan	3,60	layak
3.	Penyajian	3,65	layak
4.	Kegrafisan	3,54	layak
Rata-rata		3,56	layak

Tabel 2. Hasil analisis respon siswa pada uji coba lapangan

No	Aspek yang dinilai	X per-Aspek	Kategori
1.	Bahasa dan Tampilan	3,43	baik
2.	Kelayakan	3,52	baik
3.	Kualitas Isi dan Tujuan	3,45	baik
4.	Instruksional	3,46	baik
5.	Teknis	3,59	baik
Rata-rata		3,49	baik

Tabel 3. Hasil analisis *pretest* dan *posttest* pada kelas eksperimen untuk kemampuan berpikir kritis

Nilai	Skor				Nilai Gain	Kriteria
	Min	Max	Rata-rata	SD		
Pretes	7,8	18	13,14	4,0	0,8	Tinggi
Postes	18	30	27,06	4,4		

Tabel 4. Hasil analisis *pretest* dan *posttest* pada kelas eksperimen untuk meningkatkan hasil belajar

Nilai	Skor				Nilai Gain	Kriteria
	Min	Max	Rata-rata	SD		
Pretes	28	42	2,9	12	0,8	Tinggi
Postes	35	70	6,1	15		

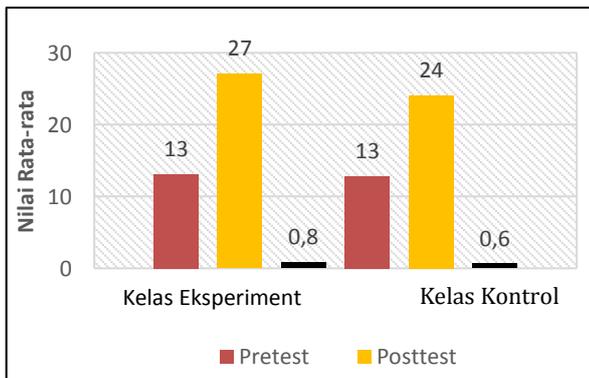
Tabel 5. Hasil analisis *pretest* dan *posttest* pada kelas kontrol untuk kemampuan berpikir kritis

Nilai	Skor				Nilai Gain	Kriteria
	Min	Max	Rata-rata	SD		
Pretes	9	21	12,9	4,2	0,6	Sedang
Postes	15	30	23,6	4,5		

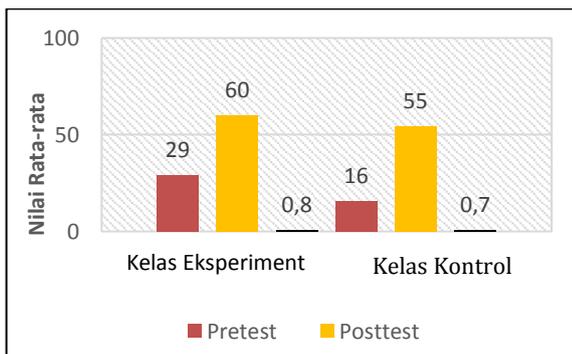
Tabel 6. Hasil analisis *pretest* dan *posttest* pada kelas kontrol untuk meningkatkan hasil belajar

Nilai	Skor				Nilai Gain	Kriteria
	Min	Max	Rata-rata	SD		
Pretes	7	28	15,75	6,5	0,7	Tinggi
Postes	28	70	54,5	17		

Hasil analisis secara umum, kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar siswa terhadap materi momentum dan tumbukan dengan menggunakan modul fisika berbasis *discovery learning* meningkat. Hal ini ditunjukkan oleh hasil *pretest* dan *posttest* setiap siswa pada uji coba lapangan yang mengalami kenaikan. Dapat dilihat pada gambar 2 dan gambar 3 berikut disajikan diagram batang hasil peningkatan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar siswa pada uji coba lapangan dimana aspek kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar yang ditinjau dari rata-rata kelas *pretest* dan *posttest*.



Gambar 2. Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa

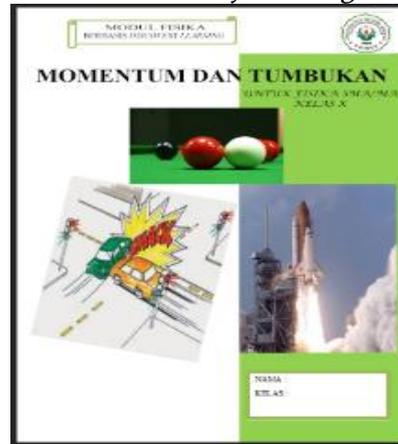


Gambar 3. Peningkatan Hasil Belajar Siswa

Hasil ini menyatakan bahwa pembelajaran berbasis *discovery learning* dapat meningkatkan keberhasilan siswa dalam belajar dan dapat meningkatkan kinerja siswa dalam pembelajaran.

b. Pembahasan

Produk hasil pengembangan adalah modul fisika yang dapat digunakan oleh siswa SMA kelas X semester 2 sebagai bahan ajar mandiri berbasis *discovery learning*.



Gambar 1. Tampilan cover modul

Modul ini memiliki karakteristik keunggulan antara lain sebagai berikut:

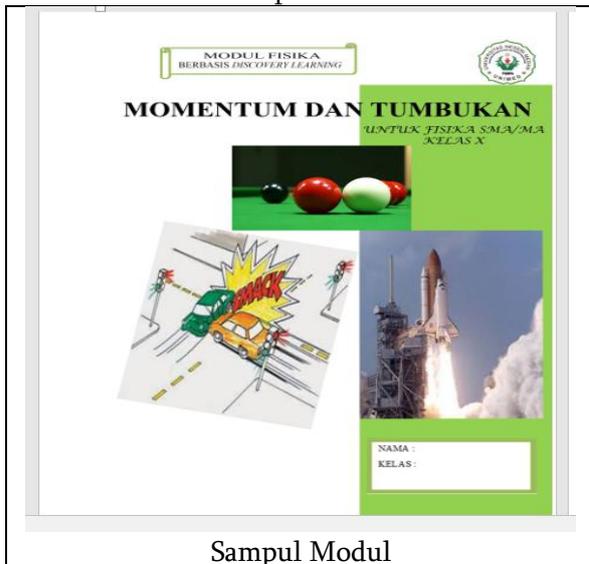
- 1) *Self Instruction* yang merupakan salah satu karakteristik penting dalam modul yang mana karakteristik tersebut memungkinkan seseorang belajar secara mandiri, maka modul tersebut memuat tujuan pembelajaran yang jelas, dapat menggambarkan pencapaian kompetensi dasar, kompetensi inti, memuat materi pembelajaran, tersedia ilustrasi yang mendukung kejelasan materi, terdapat soal latihan, tugas, rangkuman, dan terdapat instrumen penilaian yang memungkinkan siswa melakukan penilaian mandiri.
- 2) *Self Contained* bila mana seluruh materi pembelajaran termuat di dalam modul sehingga memberikan kesempatan kepada siswa untuk mempelajari materi secara tuntas.
- 3) *Stand Alone* merupakan karakteristik modul yang tidak tergantung pada bahan ajar lain siswa dapat menyelesaikan tugas latihan tanpa bantuan sumber lain karena soal latihan

yang diberikan tidak jauh berbeda dari materi yang mereka pelajari dan kunci jawaban yang terdapat di akhir halaman sehingga siswa dapat mengoreksi hasil kerja mereka.

- 4) Adaptif di katakan adaptif jika modul tersebut dapat menyesuaikan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, yang mana modul tersebut di sesuaikan dengan model kurikulum yang saat ini digunakan dan akan terus dikembangkan dengan tambahan meida-media interaktif untuk memudahkan siswa belajar.
- 5) *User Frenldy* modul juga memenuhi kaidah *user frenldy* dimana setiap instruksi dan paparan informasi yang diberikan bersifat membantu, bahasa juga sederhana sehingga mudah dimengerti, serta menggunakan istilah yang umum digunakan.

Kelayakan media dan instrumen penelitian. Hasil desain modul fisika berbasis *discovery learning* pada tahap *design* (perancangan) sudah *direvisi* berdasarkan saran ahli dan praktisi sehingga menghasilkan modul pembelajaran yang siap untuk di uji cobakan.

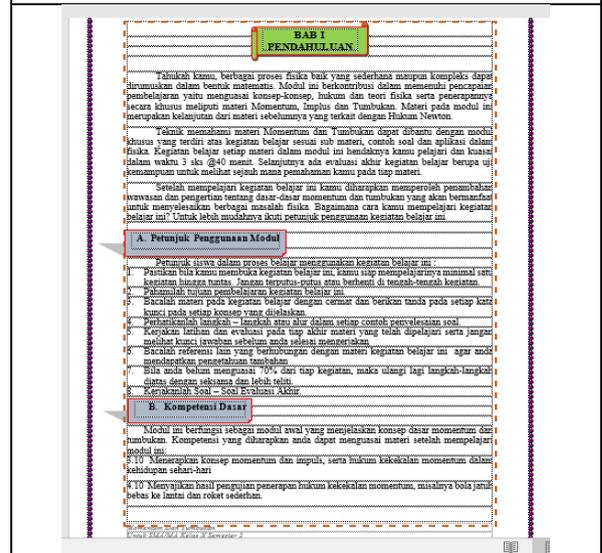
Tabel 7. Tampilan modul fisika



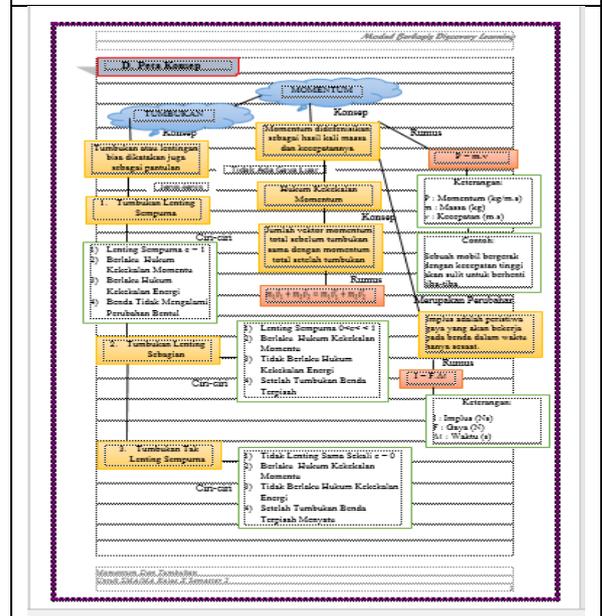
Sampul Modul

DAFTAR ISI	
Kata Pengantar	Halaman
Daftar Isi	ii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Maksud Pembelajaran Modul	1
B. KD dan KI	2
C. Mener	3
D. Data Konsep	3
E. Soal Pretest	4
F. Lembar Soal	4
BAB II PEMBAHASAN	
KEGIATAN BELAJAR 1	
Momentum dan Impuls	5
PRAKTIKUM 1	
1. Deskripsi Gambar	14
2. Ayo Bereksperimen	15
a. Judo	15
b. Tumpukan	15
c. Alat dan Bahan	15
d. Langkah Kerja	15
3. Analisis Data	16
4. Kesimpulan	16
5. Pertanyaan Eksperimen	17
RANGKUMAN	
TES FORMATIF 1	19
EVALUASI	20
KEGIATAN BELAJAR 2	
TUMBUKAN	
PRAKTIKUM 1	
1. Deskripsi Gambar	28
2. Ayo Bereksperimen	28
a. Judo	29
b. Tumpukan	29
c. Alat dan Bahan	29
d. Langkah Kerja	29
3. Analisis Data	30
4. Kesimpulan	30
5. Pertanyaan Eksperimen	31
PRAKTIKUM 2	
1. Deskripsi Gambar	32
2. Ayo Bereksperimen	32
a. Judo	32
b. Tumpukan	32
c. Alat dan Bahan	32

Daftar Isi



BAB I Pendahuluan KI, Petunjuk penggunaan dan KD



Peta Konsep

Modul Berbasis *Discovery Learning*

KEGIATAN BELAJAR

**BAB II
PEMBAHASAN**

MOMENTUM DAN IMPULS

Momentum dan impuls dalam pembahasan benda adalah sebagai satu kesatuan konsep. Momentum dan impuls dua besaran yang setara. Dua besaran dikatakan setara seperti Momentum dan Impuls kita memiliki satuan Sistem Internasional (SI) yang satu juga dimiliki sama seperti yang sudah dibahas dalam besaran dan satuan.

Momentum dan Impuls

- A. Momentum
- B. Impuls
- C. Hubungan Momentum dan Impuls
- D. Momen Kelengkungan Momentum
- E. Tambahan

Berikut adalah preview yang membahas momentum dan impuls. Dimana sebuah kereta api memabrak mobil dengan kecepatan tetap. Kereta api akan memberikan impuls yang lebih besar (massa kereta api lebih besar). Hubungan ini menunjukkan hubungan momentum yang lebih besar dapat menimbulkan impuls atau gaya yang lebih besar. Dari penjelasan berikut dapat diketahui bahwa impuls sama dengan perubahan momentum benda pada selang waktu tertentu.



Apakah terjadi sesuatu? Jelaskan momentum dan impuls.

Nilai mengapa kita ini dapat terjadi? Setelah kita tahu mengenai penjelasan momentum dan impuls, maka akan lebih baik lagi jika kita mengajuti lebih dalam mengenai apa itu momentum dan impuls?

MOMENTUM

Definisi Momentum
Momentum merupakan suatu besaran yang dimiliki benda yang bergerak. Momentum dari suatu benda yang bergerak didefinisikan sebagai hasil kali massa dan kecepatannya.

$$p = mv \quad (1.1)$$

Momentum Dan Zarahnya
Dosen SMA/MA, Fisika, 2 Semester 2

Materi Momentum

Modul Berbasis *Discovery Learning*

DAFTAR PUSTAKA

Arifin, D. (2011). *Fisika Jilid 1 Edisi Lima*. Malang: Jalasutra.

Arifin, D. (2015). *Analisis dan Kritik Belajar Fisika*. Semarang: Widya Pustaka.

Arifin, D. (2017). *Analisis dan Kritik Belajar Fisika*. Semarang: Widya Pustaka.

Arifin, D. (2018). *Analisis dan Kritik Belajar Fisika*. Semarang: Widya Pustaka.

Arifin, D. (2019). *Analisis dan Kritik Belajar Fisika*. Semarang: Widya Pustaka.

Arifin, D. (2020). *Analisis dan Kritik Belajar Fisika*. Semarang: Widya Pustaka.

Arifin, D. (2021). *Analisis dan Kritik Belajar Fisika*. Semarang: Widya Pustaka.

Arifin, D. (2022). *Analisis dan Kritik Belajar Fisika*. Semarang: Widya Pustaka.

Momentum Dan Zarahnya
Dosen SMA/MA, Fisika, 2 Semester 2

Daftar Pustaka

Modul Berbasis *Discovery Learning*

PRAKTIKUM I

Amatilah gambar berikut ini berapakah nilai jarak jika benda jatuh, berat, besar, elastis.



Membaca 1. Menentukan ketinggian awal dan kecepatan tambahan.

Diketahui: Berat 1 kilogram, 4 kg (m₁) meluncur pada lintasan dengan ketinggian 10 cm yang kemudian dan kemudian bertabrakan dengan balok 2 bermassa 10 kg (m₂) yang meluncur dengan memiliki ketinggian dengan ketinggian gerakan kinetik (1/2) m² dan bertabrakan di jarak d. Berapakah nilai jarak d jika elastis dan benar-benar tidak elastis?

Berapakah nilai jarak, berapakah kecepatan tambahan berapakah nilai jarak d?

Tentukan 1. Menentukan ketinggian awal dan kecepatan tambahan.

Momentum Dan Zarahnya
Dosen SMA/MA, Fisika, 2 Semester 2

Praktikum

Modul Berbasis *Discovery Learning*

KUNCI JAWABAN

SOAL PRETEST

Pilihlah benda:

- 1. Bola
- 2. Kelereng
- 3. Bola
- 4. Bola
- 5. Bola
- 6. Bola
- 7. Bola
- 8. Bola
- 9. Bola
- 10. Bola

Selesaikan:

11. Sesuai dengan hukum impuls dalam fisika, maka dalam olahraga tinju pemain harus memukul serung tinju. Kenapa? Karena saat pemain memukul dengan serung tinju maka lama waktu kontak antara yang dipukul dengan serung tinju relatif lebih lama daripada saat tanpa menggunakan serung tinju. Dan jika waktu kontak lebih lama maka gaya yang bekerja akan semakin kecil, sesuai hukum impuls. Sehingga pemain tinju tidak terlalu merasa sakit saat terpukul serung tinju.

Simpulan dari tekannya =

$F = \frac{\Delta p}{\Delta t}$

F: tekanan
F: gaya
A: luas

Jadi dari serung tinju lebih besar daripada luas bagian depan kepala tangan, sehingga tekanan pada serung tinju lebih kecil daripada saat memukul dengan tangan kosong. Karena gaya tekanan akan semakin kecil, maka pukulan dalam tinju tidak terlalu berbahaya bagi para pemain tinju.

X: Tekanan = $m \cdot v / t$

$m = 0,001 \text{ kg}$
 $v = 10 \text{ m/s}$
 $t = 10 \text{ ms}$

Ditanya: "F"

Penyelesaian:

$$\Delta p = m(v_2 - v_1) = 1(10 - 0) = 10,000 \text{ N}$$

$$\Delta t = 10 \text{ ms} = 0,01 \text{ s}$$

$$F = \frac{\Delta p}{\Delta t} = \frac{10,000 \text{ N}}{0,01 \text{ s}} = 1,000,000 \text{ N}$$

m₁ = 4 kg = 0,004 kg
m₂ = 5 kg
v₁ = 300 m/s
v₂ = 0 m/s

Momentum Dan Zarahnya
Dosen SMA/MA, Fisika, 2 Semester 2

Kunci Jawaban

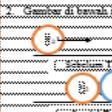
Modul Berbasis *Discovery Learning*

Kepuasan

1. Tumbukan terjadi sepanjang satu elemen sepanjang. Pada tumbukan ini berlaku hukum kekekalan momentum dan hukum kekekalan energi kinetik.
2. Tumbukan lenting sebagian atau elastis sebagian. Pada tumbukan ini juga berlaku hukum kekekalan momentum, tetapi tidak berlaku hukum kekekalan energi kinetik.
3. Tumbukan tidak lenting sama sekali. Pada tumbukan ini kedua benda setelah bertumbukan akan menjadi satu dan tidak berlaku hukum kekekalan momentum maupun hukum kekekalan energi kinetik.
4. Koefisien restitusi ditunjukkan dengan rumus e.

Test Formatif 1

1. Balok dengan massa 5 kg, mula-mula diam saat ditumbuk oleh sebuah peluru yang bermassa 50 gr. peluru tersebut di dalam balok. Jika energi kinetik yang hilang selama proses tumbukan adalah 750 J, kecepatan peluru saat menembak balok adalah:
 - A. 200 m/s
 - B. 250 m/s
 - C. 300 m/s
 - D. 350 m/s
 - E. 400 m/s
2. Gambar di bawah ini menunjukkan peristiwa tumbukan dua benda



Berapakah tumbukan?

Berapakah tumbukan?

Berapakah tumbukan?

Jenis tumbukan yang ditunjukkan oleh gambar adalah:

- A. Tumbukan tidak lenting sama sekali
- B. Tumbukan lenting sempurna
- C. Tumbukan lenting sebagian
- D. Tumbukan tidak elastis
- E. Tumbukan tias dimensi

Momentum Dan Zarahnya
Dosen SMA/MA, Fisika, 2 Semester 2

Rangkuman dan Soal Formatif

Penilaian kelayakan modul berbasis *discovery learning* lembar validasi modul fisika berbasis *discovery learning* diisi oleh validator. Dosen ahli sebagai validator 1 (ahli) dan guru mata pelajaran fisika kelas X SMA Negeri 1 Simpang Kanan sebagai validator 2 (praktisi) berisi 4 aspek kriteria penilaian yang terdapat pada lembar validasi, yaitu meliputi aspek isi yang memiliki 14 poin kriteria penilaian, aspek kebahasaan memiliki 6 poin kriteria penilaian, aspek penyajian memiliki 14 kriteria penilaian, dan aspek kegrafisan memiliki 7 kriteria penilaian.

Penilaian respon siswa terhadap modul diberikan dalam bentuk angket respon siswa dilakukan untuk mengetahui respon siswa terhadap modul fisika berbasis *discovery learning* yang dikembangkan dari sisi

pengguna. Hasil angket respon siswa terhadap modul diperoleh saat peneliti melakukan uji lapangan yang dilakukan pada 28 siswa kelas X MIA 3 SMA Negeri 1 Simpang Kanan. Analisis hasil respon siswa terhadap modul ditinjau dari 5 aspek yaitu aspek bahasa dan tampilan, aspek kelayakan, aspek kualitas isi dan tujuan, aspek instruksional dan aspek teknis pada uji coba lapangan memiliki rata-rata $X = 3,49$.

Berdasarkan analisis kelayakan modul fisika berbasis *discovery learning* dari hasil penilaian validator ahli dan praktisi diketahui bahwa hasil penilaian memiliki rata-rata $X = 3,56$ dan hasil skor respon siswa terhadap modul fisika pada uji coba lapangan diperoleh rata-rata skor 3,49.

Peningkatan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar dapat dilihat dalam aspek yang diukur dalam penelitian ini adalah kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar siswa berbasis *discovery learning* pada materi momentum dan tumbukan. Aspek ini diukur menggunakan lembar soal *pretest* dan *posttest*. Lembar *pretest* digunakan untuk mengetahui kemampuan dan pemahaman awal siswa sebelum menggunakan modul fisika berbasis *discovery learning* dilakukan, sedangkan lembar *posttest* digunakan untuk mengetahui kemampuan dan pengetahuan siswa setelah menggunakan modul fisika berbasis *discovery learning*.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh Karakteristik modul yang tepat untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar disusun menggunakan *discovery learning* yang dipadukan dengan aspek berpikir kritis. Modul berisi petunjuk percobaan, tabel data percobaan yang dianalisis sebagai penemuan konsep, serta ditambahkan dengan apersepsi berkaitan dengan fenomena sehari-hari dan soal uraian untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis melalui melatih siswa dalam memberikan argumen, melakukan deduksi dan induksi, melakukan evaluasi dan menentukan jalan keluar dari permasalahan yang dihadapi. Berdasarkan pembahasan hasil

penelitian disarankan beberapa hal sebagai berikut:

Penyusunan produk modul berbasis *discovery learning* ini memiliki keterbatasan diantaranya, siswa kurang tanggap dan kurang aktif dalam kegiatan belajar mengajar menggunakan metode *discovery learning*, sehingga siswa belum bisa untuk mengungkapkan hubungan antar konsep-konsep materi yang dipelajari. Keterbatasan kedua terletak pada peningkatan kemampuan berpikir kritis dalam penelitian ini masih dalam kategori sedang.

Bagi peneliti lain, apabila akan melakukan penelitian dengan jenis yang sama, disarankan untuk memperbaiki keterbatasan penelitian ini, yaitu sebelum melakukan pembelajaran praktikum, alangkah lebih baik jika peneliti menjelaskan terlebih dahulu kepada siswa tata cara pelaksanaan praktikum sebelum diberikannya tugas praktik untuk siswa lebih memahami alat-alat, bahan, serta langkah percobaan yang akan digunakan, sehingga waktu pembelajaran lebih efektif dan tidak digunakan untuk banyak bertanya kepada guru dan peneliti selanjutnya juga diharapkan dapat mengembangkan bahan ajar berbasis *discovery learning* pada materi fisika SMA/MA dengan materi yang lain agar dapat dijadikan sebagai studi perbandingan untuk meningkatkan kualitas pendidikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ananda, H.R dan Amiruddin. (2017). *Inovasi Pendidikan Melejitkan Potensi Teknologi dan Inovasi Pendidikan*, CV. Widya Pustaka, Medan.
- Ariyana, Y., & Bestary, R. (2018). *Buku Pegangan Pembelajaran Berorientasi Pada Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi*, Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Illahi, M.T. (2016). *Pembelajaran Discovery Strategy dan Mental Vocational Skill*, Diva Press, Jogjakarta.
- Nugraha, D. A., & Binadja, A. (2013). Pengembangan bahan ajar reaksi redoks bervisi SETS, berorientasi

konstruktivistik. *Journal of Innovative Science Education*, 2 (1), 27-34.

- Prastowo, A. (2014). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*, Diva Press, Yogyakarta.
- Pratiwi, F. A., & Rasmawan, R. (2014). Pengaruh Penggunaan Model Discovery Learning Dengan Pendekatan Saintifik Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 3 (7), 1-16.
- Rofiah, E., Aminah, N. S., & Sunarno, W. (2018). Pengembangan Modul Pembelajaran IPA Berbasis High Order Thinking Skill (HOTS) untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas VIII SMP/MTs. *INKUIRI: Jurnal Pendidikan IPA*, 7 (2), 285-296.
- Sanjaya, W. (2017). *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*, Prenada Media Group, Jakarta.
- Sumantri, M.S. (2016). *Strategi Pembelajaran Teori dan Praktik Di Tingkat Pendidikan Dasar*, PT. Rajagrafindo Persada, Jakarta.