



Pengembangan Modul Fisika Berbasis Inkuiri Terbimbing Materi Fluida Dinamis

Intan Anggraeni¹, Faizah¹, Damar Septian¹

1 Prodi Pendidikan Fisika, Universitas Nahdlatul Ulama Cirebon, Kota Cirebon 45134, Indonesia

E-mail: intan.ayu93@gmail.com; faizah@unucirebon.ac.id;
damarseptian.unucirebon@gmail.com

Abstrak

Penelitian pengembangan ini bertujuan untuk mengetahui apakah produk yang dihasilkan berupa modul fisika berbasis inkuiri terbimbing materi fluida dinamis tersebut layak digunakan untuk siswa. Penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan (R&D) yang mengacu pada model *four-D* (4D). Ujicoba lapangan terbatas diujikan pada 10 siswa dan ujicoba lapangan secara luas diujikan pada 24 siswa kelas XI IPA 1 SMA Negeri 8 Cirebon tahun akademik 2017/2018. Data diambil dengan teknik tes dan angket. Berdasarkan hasil analisis data disimpulkan bahwa produk yang dihasilkan berupa modul pembelajaran fisika berbasis inkuiri terbimbing layak digunakan untuk siswa. Berdasarkan hasil validasi skor rata-rata yang diperoleh sebesar 85,2% berdasarkan analisis perhitungan penentuan interval untuk mengetahui kelayakan modul. Perhitungan tersebut menunjukkan bahwa nilai rata-rata penilaian lebih besar dari nilai minimum kelayakan ($75\% < \text{skor} < 100\%$) dengan interpretasi skor memiliki kriteria sangat baik dengan keterangan kelayakan tanpa revisi.

© 2019 Pendidikan Fisika FKIP Universitas Nahdlatul Ulama Cirebon

Kata Kunci: penelitian dan pengembangan, inkuiri terbimbing, fluida dinamis

PENDAHULUAN

Pendidikan adalah pembelajaran pengetahuan, keterampilan, dan kebiasaan sekelompok orang yang diturunkan dari satu generasi ke generasi berikutnya melalui pengajaran, pelatihan, atau penelitian. Pendidikan yang baik tentunya harus didukung dengan pembelajaran yang ideal (Sumiati et. al., 2018). Pendidikan sering terjadi di bawah bimbingan orang lain, tetapi juga memungkinkan secara otodidak. Setiap pengalaman yang memiliki efek formatif pada cara orang berpikir, merasa, atau tindakan dapat dianggap pendidikan. universitas atau magang. Pada pendidikan tidak terlepas dari suatu pembelajaran yang efektif. Pembelajaran adalah proses interaksi peserta didik dengan dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar. Pembelajaran merupakan bantuan

yang diberikan pendidik agar dapat menjadi proses pemerolehan ilmu dan pengetahuan, penguasaan kemahiran dan tabiat, serta pembentukan sikap dan kepercayaan kepada peserta didik. Menurut Hamalik (2013) menyebutkan bahwa tujuan pembelajaran adalah suatu deskripsi mengenai tingkah laku yang diharapkan tercapai oleh peserta didik setelah berlangsung pembelajaran.

Kenyataannya, pembangunan pendidikan yang diselenggarakan sekarang nampaknya dapat diakui bersama belum mendapat hasil yang sesuai dengan harapan. Kualitas pendidikan masih sangat jauh dari harapan. Lulusan yang dihasilkan tidak sesuai dengan tuntutan kebutuhan. Selanjutnya menurut Sanjaya (2009), permasalahan yang dihadapi dunia pendidikan berupa proses pembelajaran yang berlangsung masih lemah. Guru sangat

mendominasi dalam proses pembelajaran sehingga menyebabkan kecenderungan siswa lebih bersifat pasif (Andaru et. al., 2019). Dalam kegiatan pembelajaran fisika di kelas, tidak semua siswa mampu menerima dan mengerti materi yang diberikan oleh guru. Terkadang siswa enggan untuk bertanya kepada guru. Hal ini mempunyai banyak faktor. Boleh jadi siswa enggan untuk bertanya kepada guru karena malu atau siswa binggung untuk bertanya karena siswa belum terlalu paham dengan materi tersebut. Sebagian banyak siswa sukar untuk membentuk sendiri pengetahuan mereka secara aktif di lingkungan sekitar. Berdasarkan tinjauan peneliti di lapangan, pembelajaran di kelas masih menggunakan metode ceramah. Ditinjau dari karakteristik keilmuan fisika, proses pembelajaran fisika yang diharapkan menekankan pada keterampilan proses yang dilandasi sikap ilmiah. Disinilah peran seorang guru untuk bisa melatih atau membiasakan siswa agar dapat peka terhadap lingkungan sekitar, yang nantinya akan menimbulkan pertanyaan-pertanyaan dan permasalahan-permasalahan yang akan menjadi basis dan tujuan pembelajaran, serta siswa akan bisa membuat hipotesis yang akan diuji kebenarannya.

Alternatif model pembelajaran terkait untuk kasus tersebut adalah model pembelajaran inkuiri. Model inkuiri merupakan pengajaran yang mengharuskan siswa mengolah pesan sehingga memperoleh pengetahuan, keterampilan, dan nilai-nilai. Dalam model inkuiri siswa dirancang untuk terlibat dalam melakukan inkuiri. Model pengajaran inkuiri merupakan pengajaran yang terpusat pada siswa. Dalam pengajaran ini siswa lebih aktif belajar. Keyakinan akan keunggulan inkuiri dalam pembelajaran fisika didukung oleh pernyataan Mudlofir (2017) yang menyatakan bahwa : a) strategi pembelajaran inkuiri mampu mendorong peserta didik untuk berfikir keras atas inisiatif sendiri, membantu peserta didik mengembangkan konsep diri yang positif, mengembangkan bakat individu peserta didik secara optimal dan menciptakan suasana akademik yang mendukung berlangsungnya pembelajaran yang berpusat pada peserta didik. b) strategi pembelajaran inkuiri dapat melayani kebutuhan peserta didik yang memiliki kemampuan di atas rata-rata. c) strategi inkuiri memberikan ruang

bagi peserta didik belajar sesuai dengan gaya belajar masing-masing. Di antara model-model inkuiri yang lebih cocok untuk siswa siswa SMA adalah inkuiri induktif terbimbing, di mana siswa terlibat aktif dalam pembelajaran tentang konsep atau suatu gejala melalui pengamatan, pengukuran, pengumpulan data untuk ditarik kesimpulan. Pada inkuiri induktif terbimbing, guru tidak lagi berperan sebagai pemberi informasi dan siswa sebagai penerima informasi, tetapi guru membuat rencana pembelajaran atau langkah-langkah percobaan. Siswa melakukan percobaan atau penyelidikan untuk menemukan konsep-konsep yang telah ditetapkan guru. Selain itu siswa juga harus menguasai suatu keterampilan yang dicapai melalui kompetensi-kompetensi yang telah ditentukan.

Fisika merupakan ilmu pengetahuan alam yang mengkaji berbagai prinsip-prinsip fundamental dari alam semesta. Ilmu fisika sarat akan konsep matematika yang terkadang tidak sederhana sehingga menjadikan ilmu fisika sebagai materi pelajaran yang sulit dipahami oleh siswa (Septian, 2011). Fisika mempelajari obyek-obyek yang real bahkan abstrak (Septian, 2017). Hal ini memberi tantangan tersendiri baik bagi guru maupun siswa untuk mempelajari, memaknai, hingga kemungkinan mengaplikasikannya dalam kehidupan.

Salah satu problematika dalam disiplin ilmu ini adalah pembahasan objek-objek yang ditinjau sangat kompleks dan pada perilaku tertentu sulit diungkapkan dengan bahasa sehari-hari. Akibatnya adalah fisika diinterpretasikan sebagai suatu mata pelajaran yang rumit, tidak hanya bagi siswa tetapi juga hingga masyarakat awam. Materi Fluida dinamis merupakan salah satu bahan kajian Fisika kelas XI semester 1 siswa SMA atau sederajat. Konsep fluida dinamis (mekanika fluida) merupakan konsep yang cukup penting dalam kurikulum pembelajaran fisika. Konsep ini diperkenalkan kepada siswa sejak duduk di bangku sekolah menengah pertama (SMP) dan merupakan konsep yang sangat dekat dengan fenomena yang sering ditemui siswa dalam kehidupan sehari-hari. Namun demikian, pada kenyataannya tidak sedikit siswa mengalami kesulitan dalam menguasai konsep-konsep fluida dinamis dan

mengaplikasikannya dalam berbagai permasalahan. Pada umumnya siswa memandang konsep-konsep kefluidaan sebagai konsep yang sulit dan bersifat abstrak. Hal ini dikarenakan dalam pengajarannya di sekolah, siswa menerima pelajaran ini hanya dengan mendengarkan atau mencatat hukum-hukum yang berlaku yang diberikan oleh guru tanpa benar-benar memahami konsep-konsep kefluidaan yang ia pelajari. Rancangan bahan ajar yang dapat membimbing dan membina siswa dalam memahami serta mengembangkan konsep-konsep fisika sangat dibutuhkan. Instruksi praktikum merupakan salah satu bahan ajar yang dapat dikembangkan dalam kegiatan pembelajaran. Tujuannya adalah membantu siswa belajar bagaimana belajar sains yang memberi pemahaman akan objek fisika dan bukan untuk mengarahkan siswa. Berdasarkan hasil observasi awal di SMA Negeri 8 Cirebon pembelajaran Fisika selalu menggunakan buku ajar cetakan penerbit yang memiliki kelemahan bahwa belum disesuaikan dengan kondisi siswa, sarana dan prasarana serta belum mengajak siswa untuk belajar secara mandiri.

Modul merupakan bahan ajar cetak yang dirancang untuk dapat dipelajari secara mandiri oleh peserta pembelajaran. Sedangkan pendapat lain mengatakan modul merupakan salah satu bentuk bahan ajar yang dikemas secara utuh dan sistematis, didalamnya memuat seperangkat pengalaman belajar yang terencana dan didesain untuk membantu peserta didik menguasai tujuan belajar yang spesifik. Modul merupakan salah satu bentuk bahan ajar cetak yang disajikan secara sistematis, sehingga penggunaannya bisa belajar dengan atau tanpa guru (Mutmainah dalam Sumiati dkk., 2018). Selain itu, modul pembelajaran berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kritis siswa (Madroji et.al., 2019) dan *high order thinking skill* (Sa'diah et, al., 2019). Sedangkan pembelajaran inkuiri terbimbing dapat meningkatkan minat dan pemahaman siswa (Wahyudin et. al., 2010). Sikap ilmiah dan prestasi belajar juga dapat ditingkatkan melalui model pembelajaran inkuiri terbimbing (Muliani et. al., 2019). Menurut Pratiwi et. al. (2015) bahwa media pembelajaran berbasis inkuiri terbimbing dapat dikembangkan dengan hasil yang layak..

Oleh karena itu, perlu dilakukan

penelitian dan pengembangan modul fisika berbasis inkuiri terbimbing materi fluida dinamis dengan harapan mampu untuk menunjang proses pembelajaran yang membuat siswa tergerak untuk belajar secara mandiri dan menggali kemampuan diri siswa. Adapun penelitian dan pengembangan ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan produk berupa modul pembelajaran fisika berbasis inkuiri materi fluida dinamis.

METODE

Jenis penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan atau *Research and Development* (R & D) yang dilakukan untuk mengembangkan modul fisika berbasis inkuiri terbimbing materi fluida dinamis. Desain penelitian dan pengembangan modul yang digunakan adalah model 4-D (Thiagarajan *et al.*, 1974) yang telah dimodifikasi. Model 4-D terdiri dari *Define* (pendefinisian), *Design* (perancangan), *Develop* (pengembangan) dan *Disseminate* (penyebaran). Pada penelitian ini tidak dilakukan tahap *Desseminate* (penyebaran) karena pertimbangan waktu dan pelaksanaan serta pertimbangan bahwa pada tahap *Develop* (pengembangan) sudah dihasilkan perangkat yang baik (valid). Sedangkan menurut Sugiyono (2017) penelitian dan pengembangan bertujuan untuk menemukan dan mengembangkan produk.

Tahap pengembangan dan validasi produk awal modul fisika ini dilaksanakan di Universitas Nahdlatul Ulama Cirebon. Setelah produk dikembangkan, maka dilakukan uji coba produk. Uji coba produk dilakukan dengan dua tahap, yaitu uji coba terbatas dan uji coba luas. Responden uji coba terbatas adalah 10 orang. Sedangkan uji coba luas dilakukan pada satu kelas sebanyak 24 siswa kelas XI IPA 1 di SMAN 8 Cirebon tahun pelajaran 2017/2018.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah a) Lembar angket analisis kebutuhan siswa, b) Pedoman Wawancara, c) lembar validasi untuk validator, d) Lembar angket respon siswa terhadap modul. Teknis analisis data berupa a) deskriptif, untuk menggambarkan analisis kebutuhan, b) expert judgement, untuk menilai validasi modul, c) deskriptif persentase untuk mengukur respon siswa.

Modul pembelajaran berbasis inkuiri dalam pembelajaran Fisika pada pokok bahasan Fluida Dinamis dapat digunakan

sebagai media pembelajaran alternatif dan dianggap layak untuk diterapkan dalam pembelajaran selanjutnya apabila memenuhi beberapa indikator sebagai berikut: 1) Hasil penilaian ahli, praktisi (guru), dan teman sejawat mencapai skor > 75% skor penilaian modul pembelajaran fisika untuk setiap komponen. 2) Hasil penilaian siswa terhadap modul pembelajaran fisika mencapai skor >75%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil utama dari penelitian pengembangan ini adalah Modul Pembelajaran Fisika Berbasis Inkuiri Terbimbing. Hasil dari setiap tahapan prosedur pengembangan yang dilakukan adalah sebagai berikut:

a. Pendefinisian (*Define*)

Hal pertama yang dilakukan pada tahap *define* yaitu melakukan analisis kebutuhan terhadap guru dan siswa. Analisis kebutuhan ini bertujuan untuk mengetahui produk yang akan dikembangkan. Instrumen yang digunakan pada tahap ini menggunakan lembar angket dan wawancara.

Analisis kebutuhan ini dilakukan menggunakan angket yang melibatkan guru mata pelajaran fisika di SMAN 8 Kota Cirebon serta 24 siswa kelas XI IPA 1 SMA Negeri 8 Cirebon. Hasil analisis kebutuhan berdasarkan angket yang diberikan kepada guru mata pelajaran fisika pada sekolah tersebut dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Analisis Kebutuhan Guru

No	Aspek yang ingin diketahui	Hasil Analisis Kebutuhan Guru
1	Penggunaan sumber belajar materi gerak	Guru mempunyai buku pegangan untuk mempelajari materi fluida dinamis. Selain itu, guru menyatakan buku teks pelajaran yang dimiliki memiliki kekurangan, yaitu format yang kurang menarik, penyajian materi yang terlalu instan sehingga memperlemah kreativitas siswa, dan terlalu verbalistik bagi siswa. Responden pun menyatakan tidak menggunakan alternatif modul untuk menanggulangi permasalahan yang ia kemukakan.
2.	Pelaksanaan kegiatan pembelajaran materi fluida dinamis.	Guru menyatakan mengajak siswa melakukan pengamatan dan praktikum dari demonstrasi yang dilakukan, tapi pada materi fluida dinamis tidak semua bahasan melakukan pengamatan.
3.	Keterbatasan dan kesulitan yang dirasakan guru dalam pembelajaran fluida dinamis.	Pada materi fluida guru memiliki kendala pada buku pegangan yang kurang efektif pada langkah-langkah belajar siswa. pembeajaran serta kurangnya antusias siswa terhadap pembelajaran fluida dinamis.
4.	Kebutuhan akan modul	Guru membutuhkan modul yang penyajiannya berbeda yang mempermudah siswa dalam melakukan pembelajarann serta menarik agar siswa merasa tertarik dan senang mempelajari fisika.

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan terhadap guru, dapat diketahui bahwa guru mengalami kendala dalam mengajarkan materi fluida dinamis siswa sehingga siswa tidak antusias mengikuti pembelajaran fisika, hal ini salah satunya disebabkan oleh keterbatasan buku teks yang dimiliki siswa.

Guru membutuhkan modul inovatif yang menarik sehingga siswa tertarik untuk mempelajari materi fisika. Sedangkan hasil analisis kebutuhan siswa terhadap modul Fisika berbasis inkuiri terbimbing dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Analisis Kebutuhan Siswa

No	Aspek yang ingin diketahui	Hasil Analisis Kebutuhan Siswa
1	Ketersediaan bahan dan sumber belajar materi fluida dinamis	Semua responden memiliki buku paket yang diberikan sekolah. 50 % responden menggunakan internet untuk mencari hal yang tidak ia temukan di buku. 92 % responden berpendapat mengalami kesulitan mempelajari materi fluida dinamis dari buku teks. Hal ini dikarenakan penyajian dari buku yang terlalu bersifat verbal dan penyajian buku. Selain itu, 83% responden menyatakan menggunakan modul pada pembelajaran materi fluida dinamis, tetapi setelah peneliti tinjau di lapangan ternyata mereka tidak diberikan modul untuk belajar materi fluida dinamis, melainkan hanya buku paket yang tersedia dari sekolah.
2.	Pelaksanaan kegiatan pembelajaran	Sebanyak 47 % responden menyatakan bahwa mereka melakukan praktikum pada materi fluida dinamis.
3.	Keterbatasan dan kesulitan yang dirasakan siswa	Sebanyak 92 % responden menyatakan tidak antusias saat mengikuti pembelajaran IPA Fisika, 83 % responden menyatakan bahwa mereka sulit mempelajari materi fluida karena membingungkan, dan 46 % responden menyatakan bahwa kesulitan memahami materi dikarenakan cara mengajar guru yang terlalu cepat.
4.	Kebutuhan adanya modul pembelajaran dalam belajar	100 % dari jumlah responden menyatakan bahwa mereka membutuhkan bahan ajar alternatif yang menarik, dengan sajian modul yang jelas langkah- langkah pembelajarannya, serta contoh2 ilustrasi materi pada kehidupan sehari-hari.

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan siswa dapat diketahui bahwa sebagian besar siswa kesulitan mempelajari materi fluida dinamis karena membingungkan. Meskipun semua siswa sudah mempunyai buku pegangan yang dipinjamkan dari perpustakaan sekolah.. Tetapi, buku pegangan yang sudah ada menurut siswa belum lengkap, dan tidak menyediakan contoh konsep dengan ilustrasi gambar yang menarik. Selain itu, bahasa yang digunakan juga kurang komunikatif sehingga siswa merasa masih kesulitan dalam memahami materinya.

Proses pembelajaran saat ini diperlukan adanya bahan ajar berbasis inkuiri terbimbing. Menurut Mudlofir (2017) bahwa pembelajaran inkuiri merupakan kegiatan pembelajaran yang melibatkan secara maksimal seluruh kemampuan peserta didik untuk mencari dan menyelidiki sesuatu (benda, manusia atau peristiwa) secara sistematis, kritis, logis, analitis sehingga mereka dapat merumuskan sendiri penemuannya dengan penuh percaya diri. Proses berpikir itu sendiri biasanya dilakukan melalui tanya jawab antara guru dan peserta didik. Dengan kata lain guru tidak lagi ceramah dan meminta siswa mengingat dan menghafal informasi.

Pengungkapan kebutuhan guru diperlukan supaya ada kesinambungan untuk mendapatkan analisis kebutuhan yang

sebenarnya antara guru dan siswa. Hasil analisis kebutuhan masih membutuhkan bahan ajar seperti modul yang mempunyai gambar/ilustrasi yang berkaitan dekat dengan kehidupan sehari-hari. Selain itu, masih dibutuhkan juga modul yang dapat menjelaskan materi dengan lengkap dengan bahasa yang mudah dipahami oleh siswa. Hal ini sejalan dengan karakteristik modul yang dikemukakan oleh Depdiknas (2008) yaitu modul tidak bergantung pada media lain untuk mempelajarinya dan setiap instruksi atau paparan informasi yang tampil bersifat membantu dan bersahabat dengan pemakainya. Pengalaman belajar dapat diperoleh salah satunya melalui kegiatan praktikum. Berdasarkan analisis literatur, instruksi praktikum perlu dikembangkan dalam prosesnya untuk membantu siswa dalam kegiatan yang dilakukan. Praktikum merupakan kegiatan yang dapat mengajak siswa mengeksplorasi keterampilan baik dalam penggunaan alat-alat praktikum hingga keterampilan dalam berpikir dan bertindak dalam suasana kerjasama yang kompetitif. Selain itu, siswa tidak cepat bosan dalam belajar karena tugas yang diberikan menuntut keaktifan mereka dalam menggali pengetahuan secara mandiri.

b. Tahap Perencanaan

Tahapan perancangan (design) dilakukan dengan mengidentifikasi KI dan KD yang dimunculkan pada materi Fluida

Dinamis, mengumpulkan bahan/materi Fluida Dinamis, dan pemilihan format modul yang disesuaikan dengan analisis kebutuhan

sebelumnya. Materi Fluida Dinamis yang akan dijelaskan pada modul disesuaikan dengan KI dan KD sebagai berikut.

Tabel 3. Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar

Kompetensi Isi	Kompetensi Dasar
Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, procedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan procedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan	3.4 Menerapkan prinsip fluida dinamik dalam teknologi 4.4 Membuat dan menguji proyek sederhana yang menerapkan prinsip dinamika fluida, dan makna fisiknya.

Berdasarkan KI dan KD di atas maka dapat dijabarkan menjadi beberapa indikator yang ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Indikator Pembelajaran

Indikator
1.1 Mendefinisikan fluida dinamis
1.2 Menyebutkan ciri-ciri fluida ideal
1.3 Menjelaskan macam-macam aliran fluida
2.1 Menjelaskan persamaan kontinuitas
2.2 Menjelaskan pengertian
2.3 Menerapkan prinsip persamaan kontinuitas dalam menyelesaikan soal
3.1 Merumuskan Hukum Bernoulli
3.2 Menjelaskan teori Torricelli
3.3 Menghitung kecepatan aliran zat cair menggunakan teori Torricelli
3.4 Mendefinisikan prinsip venturi
3.5 Menyebutkan macam-macam bentuk venturimeter dan kegunaannya
3.6 Menghitung laju aliran zat cair dalam pipa venturimeter dengan manometer dan pipa venturimeter tanpa manometer.
3.7 Menjelaskan penerapan venturi pada kehidupan sehari-hari
3.8 Menjelaskan bentuk tabung pitot
3.9 Menjelaskan kegunaan tabung pitot dan menghitung laju aliran gas menggunakan tabung pitot
3.10 Menjelaskan konsep gaya angkat sayap pesawat terbang berdasarkan persamaan Bernoulli
3.11 Menjelaskan prinsip kerja alat penyemprot parfum atau nyamuk berdasarkan persamaan Bernoulli

Indikator ini disusun berdasarkan Kompetensi Inti (KI) yang mencakup KI-1 (aspek ketuhanan), KI-2 (aspek sosial), KI-III (aspek pengetahuan), dan KI-IV (aspek aplikasi pengetahuan). Semua aspek keempat kompetensi ini akan digunakan sebagai acuan dalam mengembangkan materi pada modul yang meliputi penyajian materi, kegiatan percobaan, dan latihan soal. Dalam penyajian materi Fluida dinamis telah disiapkan pengumpulan informasi dari berbagai rujukan sumber baik dari buku fisika tingkat SMA/MA, maupun dari internet. Beberapa referensi tersebut kemudian disusun sesuai dengan tingkat

kemampuan kognisi siswa baik dalam segi penyajian format, bahasa yang digunakan maupun ilustrasi dan contoh yang menarik untuk dipelajari. Langkah penyusunan modul diadaptasi dari format Depdiknas (2008) yaitu terdiri dari 3 bagian utama yang meliputi pendahuluan, isi, dan penutup. Pada bagian pendahuluan desain awal pada modul disesuaikan dengan hasil analisis kebutuhan. Penyusunan isi modul meliputi rincian dan urutan penyajian materi harus sesuai dengan desain awal yang telah dibuat. Untuk bagian isi terdapat 5 kegiatan pembelajaran yang telah disusun berdasarkan submateri yang akan dipelajari siswa. Setiap kegiatan pembelajaran berisi merumuskan masalah,

membuat hipotesis kegiatan pengamatan/percobaan sederhana yang dilakukan siswa secara berkelompok, (pengumpulan Data), menganalisis data, dan membuat kesimpulan. Komponen pengamatan tak langsung dimunculkan dalam penyajian merumuskan masalah, yang memuat fenomena disekitar yang kemudian siswa mebuat hipotesis dari fenomena tersebut yang memunculkan komponen hukum sebab akibat. Komponen bahasa simbolik dan permodelan matematik dimunculkan pada kegiatan praktikum. Komponen inferansi logika dimunculkan pada kegiatan menyimpulkan masalah.

Bagian-bagian dari modul dapat diuraikan pada rincian sebagai berikut:

a) Pendahuluan

- (1) Judul ditampilkan dalam bentuk cover modul yang menunjukkan isi dalam modul, identitas dan instansi penulis
- (2) Halaman francais berisi keterangan nama penulis, konsultan ahli, validator, editor, dan desain modul
- (3) Kata pengantar
- (4) Daftar isi
- (5) Pendahuluan yang terdiri dari deskripsi modul, petunjuk penggunaan modul, tujuan akhir, dan prasyarat konsep
- (6) Bagian-bagian modul yang berisi bagan penyajian desain awal yang akan ditampilkan
- (7) Peta konsep menjelaskan isi materi di dalam modul yang akan dipelajari oleh siswa.
- (8) Pelaksanaan pembelajaran Fisika yang berisi SK dan KD yang harus dicapai siswa.

b) Isi

- (1) Pada setiap kegiatan pembelajaran disajikan sebuah fenomena terjadi pada kehidupan sehari-hari yang berhubungan dengan fluida dinamis, setelah itu siswa merumuskan masalah, membuat hipotesis, mengumpulkan data, menganalisa data, dan mengambil kesimpulan.
- (2) Pembelajaran adalah kegiatan pembelajaran yang disusun setiap pertemuannya yang berisi uraian materi, kegiatan siswa, contoh soal,. Dalam modul terdapat 5 kegiatan pembelajaran yang telah disusun sesuai dengan sub materi yang akan

dipelajari.

- (3) Mengamati gambar tentang fenomena alam yang telah disediakan pada modul, guna untuk mencari masalah yang terdapat pada gambar, yang kemudian akan di cari rumusan masalah, hipotesis.
- (4) Praktikum sederhana yang berisi kegiatan siswa secara berkelompok, dimulai dengan, menuliskan hipotesis, melakukan langkah-langkah kegiatan percobaan, pengumpulan data, menganalisa data dan menuliskan kesimpulan.
- (5) Contoh soal guna memberikan contoh aplikasi permasalahan yang ada dan cara penyelesaiannya.

c) Penutup

- (1) Rangkuman berisi materi inti yang telah disampaikan sebelumnya agar siswa lebih memahami materi yang telah dipelajari.
- (2) Daftar Isi
- (3) Glosarium
- (4) Daftar Pustaka

c. Pengembangan (*develop*)

1. Dosen Ahli (pembimbing)

Modul yang telah disusun kemudian dikonsultasikan kepada 2 dosen ahli :

a. Dosen pembimbing I

Modul diberikan masukan untuk memperbaiki desain awal. Kemudian pembuatan RPP yang disesuaikan dengan kegiatan pembelajaran pada modul dan disesuaikan juga dengan kurikulum 2013.

b. Dosen pembimbing II

Masukan yang diberikan adalah memperbaiki tampilan warna *layout* agar di buat lebih *matching* dan menarik. Kemudian memperbaiki peta konsep agar dibuat untuk lebih mudah di pahami. Serta memperjelas alur, atau langkah-langkah yang akan dilakukan dalam pembelajaran materi fluida berbasis inkuiri terbimbing.

2. Validasi

Validasi dilakukan setelah modul mendapatkan persetujuan dari dosen ahli (Sugiyono, 2017). Validasi modul yang dilakukan antara lain tentang materi, media dan bahasa.

Validasi diberikan kepada validator yang sudah ahli dibidangnya sesuai dengan rekomendasi dan persetujuan dari dosen ahli dan ketua program studi.

a. Validasi ahli

(1) Validasi Ahli Materi

Validasi materi

Tabel 5. Hasil Validasi Ahli Materi

No.	Aspek Penilaian	Skor yang diperoleh	Skor Maksimum	Keterangan
1.	Cakupan Materi	9	12	Sangat Baik
2.	Keakuratan Materi	8	8	Baik
3.	Relevansi	39	40	Sangat Baik
4.	Penyajian Pembelajaran	13	16	Sangat Baik
JUMLAH		69	72	
Kategori Modul				Sangat Baik

Hasil validasi ahli materi didapatkan bahwa 3 aspek penilaian dikategorikan sangat baik dan 1 aspek lainnya dikategorikan baik. Jumlah skor yang diperoleh dari semua aspek adalah 69 dari jumlah skor maksimal 72. Berdasarkan hal tersebut modul dari aspek materi dikategorikan sangat baik.

(2) Validasi Ahli Media

Validasi media terhadap modul dilakukan

Tabel 6. Hasil Validasi Ahli Media

No.	Aspek Penilaian	Skor yang diperoleh	Skor maksimum	Keterangan
1.	Teks	8	12	Baik
2.	Warna	9	12	Baik
3.	Tata letak	7	12	Cukup
4.	Penyajian	12	16	Baik
5.	Stimulus	5	8	cukup
JUMLAH		41	60	
Kategori Modul				Cukup

Berdasarkan tabel 6, aspek teks, warna, dan penyajian dinilai baik oleh validator, sedangkan aspek tata letak tulisan dan stimulus modul dinilai cukup oleh validator.

(3) Validasi Ahli Bahasa

Validasi terhadap kelayakan bahasa disajikan dalam Tabel 7. dalam rentang nilai terendah 1 dan tertinggi 4 dengan 4 pilihan jawaban dan 4 kategori rentang skor. Aspek yang dinilai

dilakukan oleh Dosen Fisika UNU Cirebon. Dari hasil angket yang diberikan beliau, tidak ada revisi hanya ada masukan contoh kasus update tentang teknologi Shinkansen.

oleh Dosen Program Studi Pendidikan Fisika UNU Cirebon. Penilaian validator media terhadap modul terdapat beberapa revisi diantaranya desain header atas terlalu besar, agar diperkecil untuk menambahkan konten. Selain itu tulisan nomor gambar dan sumber gambar pada setiap gambar yang digunakan, serta menambahkan daftar pustaka.

meliputi cakupan penggunaan teks, bahasa konten, kesesuaian dengan tingkat perkembangan siswa. Hasil validasi bahasa menunjukkan bahwa aspek komunikatif, dialog&interaktif, kesesuaian perkembangan intelektual, serta keturutan&keterpaduan alur pikir dinilai sangat baik, sedangkan aspek teks, lugas, & penggunaan istilah, symbol atau icon dinilai baik.

Tabel 7 Hasil Validasi Bahasa

No.	Aspek Penilaian	Skor yang diperoleh	Skor maksimum	Keterangan
1.	Teks	14	16	Baik
2.	Lugas	9	12	Baik
3.	Komunikatif	7	8	Sangat baik
4.	Dialog dan interaktif	7	8	Sangat Baik
5.	Kesesuaian perkembangan intelektual	7	8	Sangat Baik
6.	Keturutan dan keterpaduan alur pikir	7	8	Sangat baik
7.	Penggunaan istilah atau simbol, atau icon	6	8	Baik
JUMLAH		57	68	
Kategori Modul				Sangat Baik

Berdasarkan Tabel 7 hasil validasi terhadap ahli bahasa menunjukkan bahwa kelayakan bahasa dikategorikan sangat baik dengan kelayakan sebesar 83,8% layak dengan revisi

b. Validasi teman sejawat dan praktisi

Validasi terhadap teman sejawat dan praktisi disajikan dalam Tabel 8 dan Tabel 9 dalam rentang nilai terendah 1 dan tertinggi 4 dengan 4 pilihan jawaban dan 4 kategori rentang skor. Aspek yang

dinilai meliputi cakupan materi (cakupan materi, keakuratan materi, relevansi, dan penyajian pembelajaran), bahasa (Penggunaan teks, ke-lugasan bahasa, komunikatif, dialogis dan interaktif, dan kesesuaian dengan tingkat perkembangan siswa), dan media (tampilan media, konten media, tata bahasa dalam media, dan interaktivitas). Teman sejawat yang berperan dalam penilaian produk ini adalah teman satu angkatan dalam perkuliahan

Tabel 8. Hasil Teman Sejawat

No.	Aspek Penilaian	Skor yang diperoleh	Skor maksimum	Keterangan
1.	Materi	65	76	Sangat Baik
2.	Bahasa	55	68	Sangat Baik
3.	Media	46	60	Baik
jumlah		166	204	Sangat Baik
Kategori Modul				Sangat Baik

Berdasarkan Tabel 8, hanya aspek media yang dinilai baik, selebihnya (aspek materi dan bahasa) dinilai sangat baik. Hasil validasi terhadap teman sejawat menunjukkan bahwa kategori kelayakan modul

dikategorikan “Sangat Baik” dengan persentase kelayakan sebesar 81% dari jumlah keseluruhan skor sebesar 204 dengan rata-rata skor keseluruhan yang diperoleh sebesar 166

Tabel 9. Hasil Validasi Praktisi

No.	Aspek Penilaian	Skor yang diperoleh	Skor maksimum	Keterangan
1.	Materi	76	76	Sangat baik
2.	Bahasa	68	68	Sangat Baik
3.	Media	60	60	Sangat Baik
Jumlah		204	204	
Kategori Modul				Sangat baik

Berdasarkan Tabel 9. diperoleh poin rata-rata 204 dengan presentase kelayakan 100% dengan kriteria “sangat baik”.

Validasi modul yang

dilakukan meliputi validasi ahli materi, ahli media, ahli bahasa, teman sejawat dan guru fisika. Hasil dari kelima validasi tersebut dapat dilihat pada Tabel 10

Tabel 10. Rekapitulasi Validasi Modul

No.	Validator	Persentase Keidealan	Kategori
1.	Ahli materi	96%	Sangat baik
2.	Ahli media materi	68%	Baik
3.	Ahli bahasa	84%	Sangat baik
4.	Praktisi (guru fisika)	100%	Sangat baik
5.	Teman sejawat	78%	Sangat baik

Berdasarkan hasil validasi pada Tabel 10. skor rata-rata yang diperoleh 85,2% dilakukan analisis perhitungan penentuan interval berdasarkan panduan yang diberikan Riduwan (2010) untuk mengetahui kelayakan modul. Sesuai dengan perhitungan tersebut menunjukkan bahwa nilai rata-rata penilaian lebih besar dari nilai minimum kelayakan ($75% < \text{skor} < 100%$) adalah skor dengan kriteria sangat baik dengan keterangan kelayakan tanpa revisi. Maka dapat disimpulkan bahwa modul pembelajaran fisika layak digunakan. Perolehan nilai ini karena seluruh komponen pengembangan mengacu pada asas perencanaan pengembangan yang dinilai sudah berorientasi pada pencapaian tujuan pembelajaran yang efektif dan efisien.

3. Uji Coba Terbatas

Tahapan uji coba terbatas dilakukan setelah mendapatkan produk yaitu modul cetak yang sudah divalidasi oleh beberapa ahli. Uji coba terbatas ini dilakukan dengan 10 siswa kelas XI. Siswa pada uji terbatas diminta untuk melakukan percobaan yang ada di dalam modul. Ada 5 kegiatan siswa yang terdiri dari perumusan masalah, perumusan hipotesis, pengumpulan data, menganalisa data dan kesimpulan. Pada saat uji terbatas siswa mengalami beberapa kendala seperti siswa kurang paham pada kegiatan ide hipotesis, dan merumuskan masalah. Menurut data hasil yang didapat dengan angket respon siswa respon siswa pada uji terbatas menghasilkan skor rata-rata 58 dengan kategori "menarik".

4. Uji Coba diperluas

Tahapan uji luas dilakukan kepada 24 siswa kelas XI IPA di SMAN 8 Cirebon. Produk yang digunakan untuk uji coba luas adalah

produk yang sudah direvisi pada tahap sebelumnya. Penilaian untuk respon terhadap modul dilakukan dengan menggunakan angket. Kemudian, angket diberikan kepada siswa setelah selesai melakukan pembelajaran. Data kualitatif yang diperoleh diubah menjadi data kuantitatif dengan memberikan skor pada angket yang telah diisi. Indikator penilaian meliputi perhatian siswa dalam belajar, keterkaitan dalam proses pembelajaran, keyakinan dalam memahami materi dalam modul, dan kepuasan terhadap modul yang digunakan.

Data hasil yang didapat dengan angket respon siswa respon siswa pada uji coba diperluas menghasilkan skor rata-rata 59,375 dengan kategori "menarik". Dengan hasil tersebut menunjukkan bahwa modul inkuiri terbimbing menarik bagi siswa XI IPA 1 SMAN 8 Cirebon.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan modul fisika berbasis inkuiri terbimbing materi fluida dinamis layak digunakan tanpa revisi dan dinyatakan valid dengan skor rata-rata yang diperoleh 85,2 % dengan kriteria "sangat baik".

DAFTAR PUSTAKA

- Andaru, G.N., Sentosa, M.R.A., & Septian, D. (2019). Pengaruh Model Pembelajaran Learning Cycle 7E Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa Pada Mata Pelajaran Fisika Pokok Bahasan Vektor Kelas X MIPA MAN 1 Cirebon. *Jurnal Pendidikan dan Sains (JPFS)*, 2 (1), 51-55.
- Depdiknas. (2008). *Penulisan Modul*. Direktorat Tenaga Kependidikan: Dirjen Peningkatan Mutu Pendidik dan Tenaga Kependidikan.

- Hamalik, O. (2013). *Kurikulum dan Pembelajaran*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Madroji, Zulaiha, F., dan Faizah. (2019). Pengembangan Modul Fisika Berbasis Problem Based Learning Pada Materi Fluida Dinamis untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas XI SMAN 1 Astanajapura. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Sains (JPFS)*, 2(1), 17-23.
- Mudlofir, A. H., dan Rusydiyah, F.E. (2017). *Desain Pembelajaran Inovatif*. Depok: PT. Rajagrafindo persada.
- Muliani, A., Suastra, W., dan Suswandi, I. (2019). Implementasi model pembelajaran inkuiri terbimbing untuk meningkatkan sikap ilmiah dan prestasi belajar fisika kelas XI SMA Tahun pelajaran 2018/2019. *Jurnal Pendidikan Fisika Undiksha*, 9 (1), 55-62.
- Pratiwi, D.M., Saputro, S., dan Nugroho, A.C.S. (2015). Pengembangan LKS Praktikum Berbasis Inkuiri Terbimbing Pada Pokok Bahasan Larutan Penyangga Kelas XI IPA SMA. *Jurnal Pendidikan Kimia (JPK)*, 4 (2), 32-37.
- Riduwan. (2010). *Metode dan Teknik Menyusun Tesis*. Bandung: Alfabeta.
- Sanjaya, W. (2009). *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Kencana.
- Sa'diah, Septian, D., dan Kurniawan, G.E. (2019). Pengembangan Modul Fisika Berbasis Problem Solving untuk Meningkatkan High Order Thinking Skill Pada Materi Fluida Statis Kelas XI MAN 2 Kuningan. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Sains (JPFS)*, 2(1), 30-36.
- Septian, D. (2011). *Pengaruh Model LC 7E dalam Pembelajaran Fisika Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa MAN Rembang Tahun Ajaran 2010/2011 (Penelitian Quasi Eksperimen)*. Skripsi Pendidikan Fisika. Yogyakarta: Fakultas Sains & Teknologi UIN Sunan Kalijaga.
- Septian, D., Cari, & Sarwanto. (2017). Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis Learning Cycle pada Materi Alat Optik Menggunakan Flash dalam Pembelajaran IPA SMP Kelas VIII. *Inkuiri: Jurnal Pendidikan IPA*. 6 (1), 45-60
- Sumiati, E., Septian, D., & Faizah. (2018). Pengembangan modul fisika berbasis Scientific Approach untuk meningkatkan Keterampilan Proses Sains siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Keilmuan (JPFK)*, 4 (2), 75-88
- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R & D*. Bandung: Alfabeta.
- Trianto. (2007). *Model-Model Pembelajaran Inovatif Berorientasi Konstruktivistik*. Jakarta: Prestasi Pustaka
- Thiagarajan, S., Semmel, D.S., and Semmel, M.L. (1974). *Instructional, Development for Training Teacher of Exceptional Children*. Minnesota: Indiana University.
- Wahyudin, Sutikno, dan Isa, A. (2010). Keefektifan Pembelajaran Berbantuan Multimedia Menggunakan Metode Inkuiri Terbimbing untuk Meningkatkan Minat dan Pemahaman Siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia (JPFI)*, 6(2), 58-62.