

PENGEMBANGAN MODUL PRAKTIKUM FISIKA DASAR BERBASIS KONTEKSTUAL MATERI ALAT-ALAT OPTIK SEBAGAI SUMBER BELAJAR MAHASISWA

Yaspin Yolanda¹, Endang Lovisia², Ahmad Amin³

Program Studi Pendidikan Fisika

STKIP PGRI Lubuklinggau,

*Alamat Kota Lubuklinggau Jalan Mayor Toha, Kelurahan Air Kuti,
Provinsi Sumatera Selatan. Kode Pos 31625, Indonesia.*

**Correspondence: yaspinyolanda@gmail.com*

ABSTRAK

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara peneliti di Prodi Pendidikan Fisika STKIP PGRI Lubuklinggau menunjukkan mata kuliah praktikum fisika dasar materi alat-alat optik masih belum bisa meningkatkan hasil belajar mahasiswa terutama mata kuliah praktikum fisika dasar tentang alat-alat optik, data menunjukkan 65 persen mahasiswa belum memahami petunjuk teknis penggunaan alat-alat optik dalam praktikum seperti alat optik berupa lup dan mikroskop. Berdasarkan permasalahan diatas, pengembangan modul praktikum ini bertujuan untuk mengetahui efek potensial modul praktikum alat-alat optik yang sesuai dengan kebutuhan mahasiswa. Metode research and development yang digunakan menurut Borg dan Gall, karena sangat cocok untuk mengembangkan dan memvalidasi produk pendidikan berupa modul praktikum. Adapun tahapannya terdiri dari 10 langkah yakni (1) pengumpulan data, (2) perencanaan (3) pengembangan produk awal, (4) uji coba terbatas, (5) Revisi pertama, (6) uji coba kelas kecil, (7) Revisi kedua, (8) Uji kelas luas, (9) revisi akhir, dan (10) diseminasi produk. Berdasarkan hasil penelitian dengan menggunakan modul praktikum alat-alat optik pada tahap uji coba small group dan field test menunjukkan modul valid, praktis dan efektif dengan kategori baik yakni tingkat validitas dengan persentase 84,83% (sangat baik), praktis dengan persentase 87,4% (sangat baik) dan efektif 85,7% dengan kategori baik.

Kata kunci: *Alat-alat Optik, Kontekstual, Borg dan Gall*

ABSTRACT

Based on the results of observations and interviews of researchers at the Physics Education Study Program, STKIP PGRI Lubuklinggau, it shows that the basic physics practicum course on optical instruments is still not able to improve student learning outcomes, especially the basic physics practicum course on optical instruments, data shows that 65 percent of students do not understand technical instructions for the use of optical instruments in practicum such as optical instruments in the form of a loop and a microscope. Based on the problems above, the development of this practicum module aims to determine the potential effects of the optical instrument practicum module according to student needs. The research and development method used, according to Borg and Gall, is because it is very suitable for developing and validating educational products in the form

of practicum modules. The stages consist of 10 steps, namely (1) data collection, (2) planning (3) initial product development, (4) limited trial, (5) first revision, (6) small class trial, (7) second revision, (8) Extensive class test, (9) final revision, and (10) product dissemination. Based on the results of research using optical instruments practicum modules at the small group and field test stages, the modules are valid, practical and effective with good categories, namely the validity level with a percentage of 84.83% (very good), practical with a percentage of 87.4 % (very good) and 85.7% effective with good category.

Keywords: Optical Tools, Contextual, Borg and Gall

PENDAHULUAN

Penelitian ini diambil berdasarkan hasil observasi dan wawancara peneliti di STKIP PGRI Lubuklinggau yang menunjukkan bahwa mata kuliah praktikum fisika dasar materi alat-alat optik masih belum bisa mengukur keterampilan mahasiswa dalam melaksanakan praktikum yang diberikan, dan 65 persen mahasiswa belum memahami petunjuk teknis penggunaan alat-alat optik dalam praktikum seperti alat optik berupa lup. Berdasarkan permasalahan diatas, pengembangan modul praktikum ini bertujuan untuk mengetahui efek potensial modul praktikum alat-alat optik yang sesuai dengan kebutuhan mahasiswa pendidikan fisika STKIP PGRI Kota Lubuklinggau. Apalagi mata kuliah ini dengan bobot 1 SKS, dengan keterbatasan waktu yang ditempuh 45 menit dalam satu kali pertemuan menciptakan ketidakefektifan dalam pembelajaran di laboratorium fisika sehingga laboratorium fisika jarang dioptimalkan dalam praktikum mahasiswa. Selanjutnya keberagaman kesulitan mahasiswa dalam memahami konsep dasar fisika materi alat-alat optik, kesulitan mahasiswa dalam konversi satuan CGS ke KGS menjadi daftar panjang permasalahan yang harus dihadapi dosen pengampu mata kuliah. Sebagian mahasiswa berpendapat bahwa pokok bahasan alat-alat optik masih dipandang sebagai materi yang sulit, banyak rumusan yang harus dihapal, kesulitan dalam keterampilan pengukuran panjang, kesulitan dalam memahami kebermanfaatan penerapan alat-alat optik di dunia nyata.

Minimnya keterbatasan modul praktikum fisika dasar materi alat-alat optik yang sesuai dengan kebutuhan mahasiswa menuntut dosen pengampu mata kuliah untuk mengembangkan modul praktikum khususnya materi alat-alat optik, Yolanda, Y. (2017). Seorang pengajar harus mampu membuat desain modul praktikum sesuai dengan analisa

kebutuhan mahasiswa dan harus mampu menjawab permasalahan yang ada, Yolanda, Y. (2020). Seorang dosen harus mampu membuat modul praktikum berbasis kontekstual, praktis dan efektif yang bertujuan meningkatkan hasil belajar mahasiswa, menarik minat baca, Trianto. (2013). Penggunaan modul praktikum harus bisa meningkatkan keterampilan praktikum mahasiswa, Nasution. (2012).

Banyaknya pendidik yang masih menggunakan modul konvensional, yaitu modul tinggal pakai dan tinggal beli tanpa ada upaya menyusun sendiri dan modul yang digunakan tidak kontekstual, tidak menarik, monoton dan tidak sesuai dengan kebutuhan siswa, Yanti, Ana Isqa Riski. (2013). Pembelajaran kontekstual adalah pembelajaran yang mampu membangun kebermaknaan (*konstruktivisme*), Johnson, Elaine B. (2009) mengatakan bahwa pembelajaran ini juga berbasis penemuan (*inquiry*), belajar bersama (*learning community*), pembelajaran berdasarkan konteksnya (*modelling*), penilaiannya autentik dan mampu mengukur tingkat kemampuan siswa (*authentic assesment*), memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya (*questioning*), dan membimbing siswa dalam mereview kembali materi yang telah diajarkan (*reflection*) sejalan dengan pendapat Yolanda, Y. (2020) dan Hosnan, M. (2016).

Modul praktikum merupakan perangkat pembelajaran yang sangat penting dalam proses pembelajaran. Tersedianya modul ajar yang berkualitas akan mendukung keberhasilan proses pembelajaran [8]. Namun modul ajar yang ada selama ini lebih menekankan kepada dimensi konten daripada dimensi proses dan konteks sebagaimana dituntut oleh Programme for International Student Assesment (PISA). Berdasarkan hasil PISA, Tingkat literasi sains anak Indonesia menurun.

Dalam pembelajaran di kelas seorang dosen juga sebaiknya memiliki modul ajar yang tepat. Modul praktikum juga menjadi salah satu faktor pendukung terwujudnya pembelajaran yang efisien. Modul praktikum yang sinergis dan berjalan sesuai dengan model pembelajaran yang akan dilakukan diharapkan mampu meningkatkan hasil belajar. Sumber belajar baik berupa media dapat dimanfaatkan sebagai sumber ajar yang bermanfaat bagi seorang guru maupun peserta didiknya. Modul praktikum yang sesuai dengan model pembelajaran menjadi hal penting agar pembelajaran dapat bermanfaat dan mencapai tujuannya.

Kemajuan teknologi menuntut pengajar untuk berinovasi dalam membuat modul ajar pembelajaran sendiri yang sesuai dengan karakteristik peserta didik. Tidak semua modul ajar yang beredar bisa mengukur tingkat kemampuan peserta didik yang kita ajar. Modul ajar hendaknya bisa membantu pengajar dan memfasilitasi mahasiswa dalam memahami materi alat-alat optik. Setiawan, Denny, dkk. (2017) menitikberatkan pada fungsi modul ajar sebagai (a) Pedoman bagi pengajar agar lebih fokus pada indikator materi dalam proses pembelajaran, sekaligus merupakan substansi kompetensi yang seharusnya diajarkan kepada mahasiswa. (b) Pedoman bagi pelajar yang akan mengarahkan semua aktivitasnya dalam proses pembelajaran, sekaligus merupakan substansi kompetensi yang seharusnya dipelajari/dikuasainya. (c) suatu kesatuan dalam penilaian hasil pembelajaran.

Modul yang dikembangkan harus bisa merefleksikan proses kognitif dan emosional yang kompleks, Liu K (2017) dan Ryan M and Ryan M (2013) mengatakan bahwa pengembangan modul harus didukung secara efektif, Mirriahi et al., (2018). Tiga strategi pelengkap untuk memfasilitasi pengembangan modul yakni modul sebagai (1) Pengetahuan yang memberi manfaat pembelajaran dari refleksi di lingkungan belajar sehingga pengalaman dapat disaring, sejalan dengan pendapat Buschor, CB, Kamm, E (2015). (2) Modul juga sebagai refleksi tertulis yang mengandung pertanyaan yang mendorong dan membimbing yang menyeluruh. Selanjutnya (3) Modul sebagai karakteristik, Cavilla, D (2017) yakni cara belajar mahasiswa dapat mempengaruhi kebermanfaatan dalam merefleksikan wawasan, hal ini tentunya dapat membantu ketika merancang lingkungan belajar yang lebih efektif yang dikolaborasikan dengan gaya belajar mahasiswa, Clara et al., (2019) dan Bell, A, Kelton, J, MacDonough, N, et al. (2011).

Sudrajat (2008) menjabarkan modul belajar dibuat untuk memfasilitasi pengajar agar terciptanya efektivitas belajar, modul ajar terdiri dari pengetahuan, keterampilan, dan sikap yang harus ditempuh mahasiswa untuk mencapai target belajar yang telah ditentukan. Berdasarkan uraian diatas maka modul ajar adalah segala bentuk bahan yang digunakan untuk membantu pengajar/instruktur dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar. Bahan yang dimaksud bisa berupa bahan tertulis maupun bahan tidak tertulis. Johnson, E.B. (2009) menyatakan bahwa pembelajaran kontekstual mampu membangkitkan mahasiswa dari semua kategori tinggi, sedang dan rendah menyadari potensinya. Prinsip

pembelajaran kontekstual yakni membangun kebermaknaan maksudnya mahasiswa mampu menyerap pelajaran apabila mereka menangkap makna dalam materi yang diajarkan, pembelajaran kontekstual mampu menumbuhkan potensi mahasiswa. Alwasilah, C. A (2009) menyatakan bahwa pembelajaran kontekstual memiliki keunggulan yakni pengajaran berbasis masalah, menggunakan konteks yang beragam, mempertimbangkan keragaman mahasiswa, memberdayakan mahasiswa untuk belajar sendiri, belajar melalui kolaborasi, menggunakan penilaian autentik dan mengejar standar tinggi. Yolanda, Y (2019) menyatakan bahwa pembelajaran kontekstual adalah pembelajaran yang mampu membangun kebermaknaan (konstruktivism), pembelajaran berbasis penemuan (inquiry), belajar bersama (learning community), pembelajaran berdasarkan konteksnya (modelling), penilaiannya autentik dan mampu mengukur tingkat kemampuan mahasiswa (authentic assesment), Memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk bertanya (questioning), dan membimbing mahasiswa dalam mereview kembali materi yang telah diajarkan (*reflection*).

Berdasarkan uraian diatas, modul ajar kontekstual dapat disimpulkan bahwa modul ajar yang mampu membangun kebermaknaan, belajar berbasis pengalaman, mahasiswa dibimbing secara inkuiri, dapat membangun keterampilan berpikir ilmuwan, memberikan solusi setiap kesulitan belajar mahasiswa untuk bertanya, dan membimbing mahasiswa dalam mereview kembali materi yang telah diajarkan, Modul ajar yang dikembangkan juga bisa melatih mahasiswa menyelesaikan soal-soal dengan bimbingan dan mampu menemukan aplikasi materinya secara kontekstual.

Penggunaan modul praktikum yang saat ini masih menjadi pegangan seorang dosen dalam mengajar masih kurang sesuai dengan metode kontekstual. Modul praktikum biasa digunakan oleh adalah Modul praktikum dari penerbit yang mana isi dalam modul tersebut berupa materi dan penugasan dalam bentuk soal. Modul praktikum yang digunakan pengajar dari penerbit masih belum selaras dengan model pendekatan kontekstual [9,10]. Disamping itu, faktor dosen dan metode pembelajaran juga berpengaruh pada minat siswa untuk mempelajari fisika. Selama ini guru menyampaikan materi pelajaran dengan metode ceramah kemudian dilengkapi dengan rumus-rumus dan perhitungan secara garis besarnya saja, sehingga kegiatan belajar berlangsung satu arah karena dosen masih mendominasi dalam pembelajaran.

Optik adalah ilmu yang mempelajari tentang alat-alat yang menggunakan lensa dan atau cermin untuk memanfaatkan sifat-sifat cahaya yaitu dapat dipantulkan dan dapat dibiaskan, cahaya tersebut digunakan untuk melihat. Selain mata kita sebagai alat-alat optik yang digunakan untuk membantu kita dalam menggunakan kaca mata, mikroskop, lup dan teropong. Daryanto (2003) mengatakan bahwa alat optik terdiri dari dua macam yakni alat optik alamiah dan alat optik buatan. Mata adalah alat optik alamiah, sedangkan alat optik buatan adalah alat-alat optik yang dibuat oleh manusia seperti kaca mata, kaca pembesar/lup, mikroskop, teropong, kamera, periskop, episkop, diaskop, dan masih banyak lagi.

Alat optik alami contohnya mata yang merupakan indra penglihatan dan merupakan organ tubuh kita yang yang dapat menangkap perubahan dan perbedaan cahaya karena adanya perbedaan panjang gelombang, D.Young, Hugh dan Roger A, Friedman (2002). Perbedaan panjang gelombang cahaya yang mampu ditangkap mata kita dapat menyebabkan kita dapat melihat warna, tanpa cahaya, mata kita susah untuk melihat, kecuali pada mata binatang-binatang nokturnal yang memiliki struktur yang berbeda. Mata kita berfungsi ketika proses mentransmisikan cahaya melalui lensa mata yang menghasilkan bayangan objek yang kemudian ditangkap oleh retina mata. Selanjutnya bayangan tersebut kemudian dikirmkan ke otak melalui saraf optik untuk kemudian diolah menjadi gambar yang mampu kita lihat secara jelas.

Daryanto (2003) menjabarkan alat-alat optik buatan bekerja ketika terjadinya pemantulan dan pembiasan pada permukaan cermin, lensa dan prisma yang menjadi dasar dalam pembuatan berbagai jenis alat-alat optik. Lup digunakan untuk melihat suatu benda kecil agar terlihat menjadi lebih besar. Mikroskop sederhana menghasilkan perbesaran maksimum yang terbatas, sedangkan mikroskop majemuk hasil perbesaran lebih besar. Mikroskop majemuk terdiri menggunakan dua lensa yaitu lensa objektif dan lensa okuler. Sedangkan teropong merupakan instrumen optik yang dirancang sehingga memberikan perbesaran angular benda yang jauh. Terdapat dua jenis teropong bias dan pantul.

Materi alat-alat optik merupakan materi kontekstual yang bisa diterapkan dengan konsep ilmiah sehingga mahasiswa dapat berpikir seperti seorang ilmuwan dalam

memecahkan suatu masalah. Sehingga materi ini sangat penting untuk diajarkan secara optimal, agar dapat menghasilkan konsep yang benar, Serway, Raymond A. dan Jhon W. Jewett. (2009). Dari uraian diatas maka perlu dikembangkan Modul praktikum fisika yang berbasis kontekstual dengan materi alat-alat optik. Modul praktikum berbasis kontekstual ini siswa diajak untuk lebih aktif dalam proses pembelajaran, karena dalam modul ajar fisika berbasis kontekstual ini berisikan tujuh komponen kontekstual yang dapat meningkatkan hasil belajar mahasiswa.

Efektivitas pembelajaran menggunakan modul dapat diukur dengan indikator menurut Trianto. (2013), yaitu (a). presentasi waktu belajar siswa yang tinggi dicurahkan terhadap KBM. (b). Rata-rata perilaku melaksanakan tugas yang tinggi di antara siswa, (c). Ketetapan antara kandungan materi ajaran dengan kemampuan siswa (orientasi keberhasilan belajar) diutamakan; dan (d). Mengembangkan suasana belajar yang akrab dan positif, mengembangkan struktur kelas yang mendukung butir (a), tanpa mengabaikan butir (d). Efektivitas penggunaan modul dalam kegiatan belajar mengajar yang menggunakan modul ajar alat-alat optik berbasis kontekstual ini dilihat ketuntasan hasil belajar mahasiswa mencapai $KKM \geq 70$ dengan jumlah persentase mahasiswa yang tuntas $> 80\%$ dan respon mahasiswa terhadap penggunaan model pembelajaran kontekstual baik seperti yang dijabarkan Yolanda, Y. (2019). Respon merupakan gerakan-gerakan yang terkoordinasi oleh persepsi seseorang terhadap peristiwa luar dalam lingkungan sekitar. Nurhasanah, N., dkk., (2020) dan Yolanda, Y. (2019). menjabarkan untuk mengetahui respon seseorang terhadap sesuatu dapat melalui angket, karena angket pada umumnya meminta keterangan tentang fakta yang diketahui oleh responden/yang mengenai pendapat atau sikapnya yang akan dideskripsikan dalam indikator meliputi (a). Sikap mahasiswa terhadap pelajaran fisika, (b). Respon mahasiswa terhadap cara dosen mengajar. (c). Respon mahasiswa terhadap cara belajar fisika. (d). Respon mahasiswa terhadap proses pembelajaran dengan model pembelajaran. (e). Sikap mahasiswa terhadap fisika setelah mengikuti pembelajaran fisika dengan menggunakan model pembelajaran,

Berdasarkan penjelasan yang telah diuraikan dan beberapa permasalahan di atas, maka tujuan penelitiannya adalah bagaimanakah kelayakan modul ajar fisika ditinjau dari

tingkat validitas, kepraktisan dan efektivitas penggunaan modul praktikum fisika dasar materi alat-alat optik berbasis berbasis kontekstual.

METODE PENELITIAN

Lokasi Penelitian di STKIP PGRI Lubuklinggau dari bulan februari s.d. Juli 2021. Model penelitian dan pengembangan (research and development) jenis Borg dan Gall, sangat cocok untuk mengembangkan dan memvalidasi produk pendidikan. Emzir. (2011) dan Gall, Joyce P. Gall & Walter R. Borg (2010). Adapun rancangan modul ajar yang dikembangkan seperti yang dijabarkan oleh Utomo, L. A., & Muslimin. 2015 dan Yasa, G.A.A S., 2012 terdiri dari 10 langkah. Penelitian dan pengembangan modul ajar ini dibatasi sampai dengan uji implementasi yakni sosialisasi di FGD pengajar sehingga dihasilkannya modul ajar akhir, Tomlinson, Brian. (2011). Adapun langkah-langkahnya pada tabel 1.

Setiawan, Denny, dkk. (2017) menjabarkan objek penelitian atau pengambilan sampel dilakukan secara purposive sampling dengan kategori kemampuan mahasiswa tinggi, sedang dan kurang di setiap program sebagai subjek penelitian. Sugiyono. (2012) mengatakan bahwa dalam penelitian ini uji coba terbatas, uji coba luas dan implementasi modul ajar dilakukan disesuaikan dengan kondisi di lapangan sebatas sosialisasi di FGD pengajar mata kuliah.

Tabel 1. Langkah-Langkah Pengembangan

	Tahapan	Rincian Langkah-Langkah Penelitian
Penelitian dan Pengumpulan informasi	1 Analisa kebutuhan	a) Wawancara dengan mendiagnosis kendala mahasiswa berkemampuan (rendah, sedang dan tinggi) selama mempelajari optik. b) Mendata aspek-aspek seluruh potensi dan masalah pembelajaran c) Studi dokumentasi hasil belajar mahasiswa selama ini. Soal-soal UTS, US dan Tugas Harian. d) Analisis kebutuhan pengajar dan mahasiswa melalui angket dan wawancara e) Kajian Literatur pada sumber belajar yang digunakan. f) Analisis kurikulum
Perencanaan	2 Perencanaan	Menyusun modul ajar
Pengembangan	3 Pengembang	Pengembangan modul ajar

Produk	an Produk Awal	
Uji Lapangan dan Revisi modul ajar	4 Uji coba terbatas (one to one).	Expert assessment (validity test) Test the content and test the context of the material with peers
	5 Revisi Produk 1	Readability test (fitness test) Display test, teaching module graphic design.
	6 Uji lapangan field test (uji coba luas)	Penilaian pakar (uji validasi) Uji <i>conten</i> dan uji konteks materi dengan teman sejawad
	7 Revisi produk 2	Uji keterbacaan (uji kesesuaian) Uji tampilan dan media grafis modul ajar.
	8 Uji lapangan operasional	Uj coba akhir modul ajar.
Revisi Produk Akhir	9 Revisi produk akhir	Model akhir modul ajar.
Diseminasi dan Implementasi	10 Disosialisasi kan dan di implementasi dalam pembelajaran	Disosialisasikan dalam focus group discussion pengajar.

Adapun jenis data-data penelitian dikelompokkan menjadi dua jenis, yaitu data kuantitatif dan data kualitatif. Data terhadap uji validasi terhadap modul ajar yang dikembangkan diperoleh dari 3 pakar perancangan yakni pakar materi, pakar bahasa, pakar media grafis dan visual. Adapun Instrumen penelitian pengembangan ini pada aspek fokus penelitian, prosedur penelitian, dan hasil belum dapat diprediksi dan akan dikembangkan selama penelitian Sugiyono (2012). Pengumpulan data pada penelitian dan pengembangan ini dilakukan dengan teknik sebagai berikut 1) observasi, 2) wawancara, 3) studi dokumentasi dan 4) angket.

Selanjutnya pada penelitian ini digunakan analisis kualitatif dan kuantitatif. Sugiyono. (2012) menyebutkan data yang dianalisis secara kualitatif dan dikuantitatifkan. Data tersebut adalah: 1) data angket respon mahasiswa; 2) data hasil belajar mahasiswa; 3) masukan, tanggapan dan saran dari perancangan modul ajar dan validasi ahli; 4) informasi dari responden kelompok kecil; 5) masukan atau data dari para pengajar terhadap modul ajar yang dikembangkan; 6) saran yang dituliskan responden ketika mengisi angket pada

kolom yang telah disediakan. Sedangkan data kuantitatif diperoleh melalui angket kebutuhan mahasiswa dan angket penilaian produk dari 3 ahli yang dideskripsikan berdasarkan presentase kemudian interpretasikan dan dijelaskan secara kualitatif. Menurut Yolanda, Y. (2020) Analisis data yang digunakan disesuaikan dengan tahapan penelitian dan pengembangan. Analisis data ini dilakukan pada tahap pendahuluan, saat pengembangan modul ajar, analisis data pada tahap validasi, evaluasi, dan revisi modul ajar, serta pada tahap implementasi modul ajar seperti pada tabel 2.

Tabel 2. Pengumpulan dan Analisis Data

Tahap	Jenis Data	Instrumen	Analisis Data
Penelitian Pendahuluan	Analisa kebutuhan pengajar dan mahasiswa sebagai masukan membuat modul ajar yang sesuai karakter mahasiswa	a. Diagnosis awal b. Angket c. Analisa UTS, UAS semester terdahulu d. Wawancara e. Analisis sumber belajar. f. Analisis kebutuhan kurikulum	Persentase/ deskriptif Persentase Deskriptif
Uji Coba	Produk awal Modul ajar	Format penilaian validasi (hasil validasi) dari revisi 1 dan revisi 2 dan Revisi 3. Format penilaian	Persentase/ deskriptif Persentase Deskriptif
Implementasi	Produk akhir modul ajar	Sosialisasi di FGD	Persentase Deskriptif

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan analisa kebutuhan yang kami lakukan yakni mengidentifikasi kesenjangan keadaan dahulu dan keadaan yang sekarang mendapatkan informasi melalui observasi dan terjun langsung kelapangan di STKIP PGRI Lubuklinggau menunjukkan bahwa mahasiswa masih banyak mengalami misskonsepsi alat-alat optik, kesalahan dalam mengkonversikan satuan, kesulitan dalam operasi aljabar dan akhirnya alat-alat optik menjadi materi yang menyulitkan. Kemampuan pengajar harus bisa memberikan apersepsi secara kontekstual dalam kehidupan nyata dalam pemahaman teori alat-alat optik. Pada saat menyampaikan apersepsi Yasa, G.A.A.S., (2012) dan Murtiani. (2012) mengatakan bahwa kebanyakan pengajar kurang ahli dalam mengaitkan antara teori dengan kehidupan yang nyata. Sehingga Imaduddin, M., dkk., (2020) mengatakan bahwa sebagai seorang pengajar

harus kreatif membuat modul ajar fisika berbasis kontekstual pada materi alat-alat optik. Berikut ini gambaran keadaan dahulu dan keadaan sekarang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kesenjangan dahulu dan sekarang

Dahulu	Sekarang
Belum adanya modul ajar fisika berbasis kontekstual di subjek penelitian belum menerapkan tujuh komponen penting dalam proses pembelajaran kontekstual	Materi Alat-alat optik dikemas lebih menarik dan memudahkan mahasiswa untuk memahaminya dengan menghadirkan aplikasi alat-alat optik dalam kehidupan sehari-hari sehingga sangat kontekstual
Mahasiswa masih sulit mengaplikasi atau mengaitkan antara materi dalam kehidupan sehari-hari	Dengan adanya modul ajar fisika berbasis kontekstual ini diharapkan siswa dapat mengaplikasikan atau mengaitkan teori dengan kehidupan yang nyata
Masih kurang pemahaman mahasiswa dengan materi khususnya materi alat-alat optik.	Dengan adanya modul ajar fisika berbasis kontekstual pemahaman mahasiswa dalam materi alat-alat optik diharapkan memahaminya karena terdapat suatu konsep dan terdapat penjelasan suatu kaitan antara materi dengan kehidupan yang nyata serta memudahkan siswa memahami suatu konsep.
Hampir 87% mahasiswa mengalami kesalahan hitung, misskonsepsi sering terjadi.	mahasiswa lebih mengerti dengan memperbanyak dan mengerjakan soal soal latihan yang terdapat di modul.
Masih monoton	Modul ajar fisika berbasis kontekstual ini telah menerapkan antara teori dengan kehidupan yang nyata dimana terletak pada fase konstruktivisme.

Tomlinson, Brian. (2011) dan Emzir. (2011) mengatakan bahwa adapun tahapan penelitian dan pengembangan yakni adalah (1) Menulis tujuan instruksional khusus dengan mengembangkannya dari kompetensi dasar yang merupakan tujuan instruksional umum. Trianto. (2013) dan Setiawan, Denny, dkk. (2017) merumuskannya menggunakan format ABCD (*Audience, Behavior, Condition, and Degree*), yakni *Audience* merupakan sasaran yang dituju, *behavior* merupakan kemampuan yang harus dimiliki siswa setelah mengikuti pembelajaran, *condition* menunjukkan kemampuan awal dalam proses penilaian. Yolanda,

Y. (2020) mengatakan bahwa tahapan selanjutnya yakni *degree* menunjukkan tingkat subjek penelitian. Setelah kita menyelesaikan tahapan ABCD Maka kita membuat tujuan instruksional khusus alat-alat optik yang sesuai dengan tujuan pembelajaran.

Tabel 4. TIU dan TIK Pembelajaran

Tujuan Intruksional umum (TIU)
Tujuan intruksional umum alat-alat optik terdiri dari pengertian alat-alat optik seperti mata, mikroskop, lup, teropong bintang dan kamera.
Tujuan Intruksional Khusus (TIK)
<ol style="list-style-type: none"> 1. Setelah menggunakan modul ajar fisika berbasis kontekstual, diharapkan mahasiswa mampu menganalisis soal fisika dengan menggunakan prinsip alat-alat optik 1. 2. Setelah menggunakan modul ajar fisika berbasis kontekstual, diharapkan mahasiswa mampu menganalisis soal fisika tentang Mikroskop 3. Setelah menggunakan modul ajar fisika berbasis kontekstual, diharapkan mahasiswa mampu menganalisis soal fisika tentang Lup. 4. Setelah menggunakan modul ajar fisika berbasis kontekstual, diharapkan mahasiswa mampu menganalisis soal fisika tentang Teropong dan jenisnya 5. mahasiswa mampu membedakan fungsi bagian indera mata.

Serway, Raymond A. dan Jhon W. Jewett. (2009).

Selanjutnya Yolanda, Y., (2020) dan Sujanem, R., (2012) mengatakan bahwa instrumen penelitian harus digunakan dalam penelitian pengembangan. Instrumen penelitian yang kami gunakan berupa instrumen tes hasil belajar dan agket respon mahasiswa dan dibantu oleh tim observer dari program studi pendidikan fisika semester VII. Dalam penelitian ini kami membuat dan menyusun strategi pembelajaran yaitu mengembangkan perangkat pembelajaran untuk mengembangkan materi alat-alat optik dalam modul ajar ini. Gay, L.R. dan Geoffrey E. Mills Peter Airasian. (2009) mengatakan bahwa tahap mengembangkan modul ajar harus mengacu pada tujuan instruksional umum dan tujuan instruksional khusus materi. maka dari itu cakupan materi alat-alat optik yang dikembangkan dengan memasukkan tujuh komponen menjadi ciri khas dari model kontekstual dimana tujuh komponen tersebut akan ditampilkan dalam modul ajar tersebut berdasarkan sumber-sumber bahan fisika materi alat-alat optik. Modul ajar fisika berbasis kontekstual pada materi alat-alat optik yang dikembangkan itu memuat materi, contoh soal dan soal latihan beserta kunci jawaban keseluruhan dari suatu soal yang terdapat di dalam modul ajar tersebut.

Selanjutnya melakukan tahapan revisi dan validasi, setelah modul ajar draf 1 selesai dirancang, selanjutnya peneliti melakukan Forum Diskusi Grup (FGD) Dosen fisika yang pernah mengampu mata kuliah Optik dan Gelombang. Utomo, L. A., & Muslimin., (2015) menjabarkan fungsi FGD sebagai penunjang pembelajaran dan bertujuan melihat pengalaman pengajar, validasi isi dari modul ajar dari segi khususnya materi, desain yang digunakan serta tata bahasa seperti yang dijabarkan Fayakun, M dan Joko, P., (2015). Pada modul ajar draf 2, melakukan diskusi kembali FGD selanjutnya peneliti melakukan beberapa hal yang harus diperbaiki sebelum melakukan penelitian. Setiawan, Denny, dkk. (2017) menjabarkan kelayakan Modul ajar secara teoritik ini melalui tahapan evaluasi ahli untuk melihat kevalidan modul ajar yang di validasi oleh ahli materi. Sujanem, R., (2012) menguraikan bahwa desain serta tata bahasa sehingga modul ajar tersebut harus jelas dan bisa dibaca dan digunakan mahasiswa. Kemudian dalam tahap kelayakan modul ajar ini akan dilaksanakan uji coba *one to one* serta *field test*, seperti yang diuraikan oleh Yolanda, Y., (2020). Kelayakan modul ajar fisika berbasis kontekstual pada kelayakan modul ajar secara teoritik terdiri dari evaluasi ahli materi, desain serta tata bahasa. Semua validator ini direkomendasi untuk memberikan penilaian dan saran terhadap modul ajar yang peneliti kembangkan.

Kelayakan modul ajar fisika berbasis kontekstual secara empiris melalui tahapan uji coba *one to one* dan *field test* untuk melihat kepraktisan modul ajar yang dilaksanakan di STKIP PGRI Lubuklinggau.

- a. Pelaksanaan Uji Coba kelas kecil (One To One). Tahap ini dilaksanakan pada tanggal 18 Maret 2021, Coba Perorangan (*One To One*). Uji coba *one to one* dilaksanakan pada tanggal 18 Maret 2021, dengan melakukan wawancara kepada tiga orang mahasiswa. Agar tidak mengganggu pelajaran lain uji coba *one to one* dilakukan di ruangan laboratorium fisika pada saat jam pelajaran kosong. Hasil wawancara *one to one* pada modul ajar berbasis kontekstual; dilakukan pada tiga indikator yaitu: a) desain modul ajar; b) kemudahan pemahaman materi; dan c) keterbacaan isi materi; tersebut. Pelaksanaan uji coba *one to one* dilakukan guna melihat kepraktisan penggunaan modul ajar berbasis *kontekstual*.

- b. Pelaksanaan Uji Coba *Field Test*. Uji coba *field test*, dilakukan pada mahasiswa di STKIP PGRI Lubuklinggau Prodi Pendidikan Fisika yang dilaksanakan pada dari tanggal 30 Maret 2020 sampai 30 Mei 2021. Pada tahap akhir, uji coba yang dilakukan untuk mendapatkan informasi yang menyeluruh tentang kualitas produk modul ajar berbasis kontekstual, tahap uji coba *field test* merupakan tahap praktikalitas, yaitu untuk melihat kepraktisan dari modul ajar fisika berbasis kontekstual.

Efektivitas modul ajar dilihat dari nilai tes mahasiswa setelah menggunakan modul ajar fisika berbasis kontekstual. Hal ini dilakukan untuk melihat keefektifan modul ajar berbasis kontekstual materi alat-alat optik dari hasil belajar mahasiswa. Setelah diadakan pelaksanaan tes yang mengikuti tes ada 11 mahasiswa. Terdapat 8 mahasiswa yang nilainya di atas skor 70 dapat dinyatakan tuntas, dan 3 mahasiswa yang nilainya kurang dibawah 70 dapat dinyatakan belum tuntas. Dengan demikian modul ajar berbasis *kontekstual* sudah dapat dikatakan efektif dengan ketuntasan efektivitas pembelajaran secara klasikal sebesar 81,5%.

Respon mahasiswa terhadap pembelajaran dilakukan dengan tujuan untuk melihat keefektifan modul ajar fisika berbasis *kontekstual*. Untuk mengetahui hal tersebut peneliti memberikan angket tertutup kepada mahasiswa dengan 20 butir pernyataan. Angket ini diberikan setelah seluruh proses pembelajaran selesai. Hasil angket respon mahasiswa secara keseluruhan terhadap pembelajaran dengan pendekatan *kontekstual* terbilang sangat baik dengan persentase 85% (sangat baik). Hal ini menunjukkan respon yang sangat baik terhadap pembelajaran dengan pendekatan kontekstual. Berdasarkan hasil analisa secara kuantitatif, dapat dijabarkan pengembangan modul ajar fisika alat-alat optik berbasis kontekstual valid, praktis dan efektif. Sejalan dengan pendapat ahli Bell, A, Kelton, J, MacDonough, N, et al. (2011) setelah diterapkan modul ajar fisika berbasis kontekstual pada materi alat-alat optik bahwa didapatkan hasil belajar mahasiswa tuntas, meminimalisir kesulitan hitung dan misskonsepsi siswa setelah menggunakan modul ajar dalam kegiatan belajar mengajar, maka pendapat Fayakun, M dan Joko, P., (2015) dan Johnson, Elaine B. (2009) benar adanya.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dengan menggunakan modul ajar fisika alat-alat optik berbasis kontekstual adalah valid dengan persentase 84,83% (sangat baik), praktis dengan persentase 87,4% (sangat baik) dan efektif 85,7% dengan kategori baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Baroh, Chasniatul. 2010. Efektivitas Metode Simulasi dalam Pembelajaran Matematika pada Pokok Bahasan Peluang di Kelas IX-A MTs Nurul Huda Kalanganyar Sedati Sidoarjo. *Skripsi Pendidikan Matematika*.
- Bell, A, Kelton, J, MacDonough, N, et al. (2011) A critical evaluation of the usefulness of a coding scheme to categorize levels of reflective thinking. *Assessment and Evaluation in Higher Education* 23(7): 797–815
- Buschor, CB, Kamm, E (2015) Supporting student teachers' reflective attitude and research-oriented stance. *Educational Research for Policy and Practice* 14(3): 231–45
- Cavilla, D (2017) The effects of student reflection on academic performance and motivation. *SAGE Open* 7: 1–13.
- Chaedar. A. (2009). *Tujuan Pendidikan Kontekstual*. Bandung. Mizan Learning Centre.
- Clara M, Mauri T, Colomina R, et al. (2019) Supporting collaborative reflection in teacher education: A case study. *European Journal of Teacher Education* 42(2): 175–91.
- Emzir. (2011). *Metode Penelitian Kualitatif Analisis Data*. Jakarta: raja Grafindo Persada.
- Fayakun, M dan Joko, P., (2015). Efektivitas Pembelajaran Fisika Menggunakan Model Kontekstual (CTL) dengan Metode Predict, Observe, Explain Terhadap Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*. 11(1); 49-58. DOI: [10.15294/jpfi.v11i1.4003](https://doi.org/10.15294/jpfi.v11i1.4003).
- Gall, Joyce P. Gall & Walter R. Borg (2010). *Educational Research in Introduction*. Logman.
- Gay, L.R. dan Geoffrey E. Mills Peter Airasian. (2009). *Educational Research: Competencies for Analysis and Applications*. Colimbus Ohio. New Jersey.
- Hosnan, M. (2016). *Pendekatan Saintifik dan Kontekstual Dalam Pembelajaran Abad 21*. Bogor: Ghalia Indonesia.

- Imaduddin, M., Tantayanon, S., Hidayah, F. F., & Zuhaida, A. (2020). *Pre-service science teachers' impressions on the implementation of small-scale chemistry practicum*. Thabiea : Journal of Natural Science Teaching Vol. 3(2), pp. 162-174, 2020 Available online at <http://journal.iainkudus.ac.id/index.php/Thabiea> p-issn: 2580-8474, e-issn: 2655-898X. DOI: <http://dx.doi.org/10.21043/thabiea.v3i2.8893>
- Johnson, Elaine B. (2009). *Contextual Teaching And Learning*. Bandung. Mizan Learning Centre.
- Liu K (2017) Creating a dialogic space for prospective teacher critical reflection and transformative learning. *Reflective Practice* 18(6): 805–20.
- Mirriahi N, Joksimović S, Gašević D, et al. (2018) Effects of instructional conditions and experience on student reflection: A video annotation study. *Higher Education Research and Development* 37(6): 1245–59.
- Mukayatun (2013). Biology Learning with CTL Approach with Network Tree Technique and Spider Concept Map Judging from the Students' Creativity and Thinking Style. *Journal of Inquiry*, 2(1); 14-24.
- Murtiani. (2012). Application of Lesson Study Based Contextual Teaching And Learning (CTL) Approaches in Improving the Quality of Physics Learning in Padang City Middle School. *Journal of Physics Learning Research*, 1 (1); 1-21.
- Nasution. (2012). *Kurikulum Pengajaran*. Jakarta: PT Bumi Aksara
- Nurhasanah, N., Kasmita, W., Aswirna, P., Abshary, FI., (2020). Developing Physics E-Module Using “Construct 2” to Support Students' Independent Learning Skills. *Thabiea : Journal of Natural Science Teaching*, Vol. 3 (2), 79-94. DOI: <http://dx.doi.org/10.21043/thabiea.v3i2.8048>
- Ryan M and Ryan M (2013) Theorising a model for teaching and assessing reflective learning in higher education. *Higher Education Research and Development* 32(2): 244–57.
- Serway, Raymond A. dan Jhon W. Jewett. (2009). *FISIKA untuk Sains dan Teknik*. Jakarta: Salemba Teknika.
- Setiawan, Denny, dkk. (2017). *Pengembangan Modul ajar*. Jakarta: Universitas Terbuka
- Sugiyono. (2012). *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D*. Bandung: Alfabeta.

- Sujanem, R., (2012). Pengembangan Buku Fisika Kontekstual Interaktif Berbasis Web Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Hasil Belajar Fisika di Singaraja. *Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika (JANAPATI)*. 1(2); 103-117.
- Tomlinson, Brian. (2011). *Materials Development in Language Teaching* Comridge: University Press.
- Trianto. (2013). *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif Konsep, Landasan, dan Implementasinya pada Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group
- Utomo, L. A., & Muslimin. (2015). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Multimedia Pembelajaran Interaktif Model Borg And Gall Materi Listrik Dinamis Kelas X SMA Negeri 1 Marawola. *Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako (JPFT)*. 4(2);10-16.
- Yanti, Ana Isqa Riski. (2013). *Jurnal Analisis Modul Pelajaran Fisika Sekolah Menengah Atas Kelas X yang Banyak Digunakan di SMA Negeri Se-Kabupaten Kebumen*. 3 (2), 4-3.
- Yasa , G. A. A. S., (2012). Pengembangan Bahan Ajar Online Mata Kuliah Micro Teaching dengan Model Borg & Gall pada Program S1 Pendidikan Bahasa Inggris STKIP Agama Hindu Singaraja. Tesis. Program Studi Teknologi Pembelajaran, Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha, Singaraja. 1-16.
- Yolanda, Y. (2017). Profil Keterampilan Proses Sains Fisika SMA di Kota Lubuklinggau pada pokok bahasan Listrik Dinamis. *Thabiea: Journal of Natural Science Teaching. Program Studi Ilmu Pengetahuan Alam*. p-issn: 25808474. Vol. 01 No. 02 Tahun 2018. IAIN Kudus. <http://dx.doi.org/10.21043/thabiea.v1i2.4067>
- Yolanda, Y. (2018). Profil Keterampilan Proses Sains Fisika siswa SMA di Kota Lubuklinggau pada pokok bahasan Listrik Dinamis. *Thabiea: Journal of Natural Science Teaching. Program Studi Ilmu Pengetahuan Alam IAIN Kudus*. 1(2); 70-78. <http://dx.doi.org/10.21043/thabiea.v1i2.4067>
- Yolanda, Y. (2019). Profil Keterampilan Proses Sains (KPS) Mahasiswa Fisika pada Materi Listrik Magnet. *JIPFRI (Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika Dan Riset Ilmiah)*, 3(2), 70-78. <https://doi.org/10.30599/jipfri.v3i2.533>.
- Yolanda, Y. (2020). Development of Contextual-Based Teaching Materials in The Course of Magnetic Electricity. *Thabiea: Journal of Natural Science Teaching* Vol. 3(1), pp. 59-69, 2020 Available online at <http://journal.iainkudus.ac.id/index.php/Thabiea> p-issn: 2580-8474, e-issn: 2655-898X. <http://dx.doi.org/10.21043/thabiea.v3i1.6616>

Yuliyanti, T.E & A. Rusilowati. (2014). Analisis Modul Ajar Fisika SMA Kelas XI Berdasarkan Muatan Literasi Sains di Kabupaten Tegal. *Unnes Physics Education Journal. No. 3 Vol 2, hal 68-72.*