

PENGEMBANGAN MODUL FISIKA DENGAN PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK PADA MATERI ALAT-ALAT OPTIK

Septi*, Indra Sakti, Desy Hanisa Putri

Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Universitas Bengkulu

Jl. WR. Supratman, Kandang Limun, Bengkulu

e-mail*: septikhan@gmail.com

Diterima 11 Juli 2019

Disetujui 10 November 2019

Dipublikasikan 30 Desember 2019

<https://doi.org/10.33369/jkf.2.3.129-136>

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan modul fisika dengan pembelajaran berbasis proyek. Penelitian ini adalah penelitian pengembangan yang dilakukan melalui lima tahapan yaitu potensi dan masalah, studi literatur dan pengumpulan informasi, desain produk, validasi desain, dan desain teruji. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini yaitu lembar observasi, lembar angket guru, lembar angket uji validasi tim ahli dan praktisi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa modul fisika dengan pembelajaran berbasis proyek yang dikembangkan termasuk dalam kategori sangat valid dan merupakan desain teruji karena mendapatkan persentase total uji validitas sebesar 82,35%. Berdasarkan hasil dan pembahasan, dengan penambahan petunjuk penggunaan modul, tujuan pembelajaran, kunci jawaban, materi, gambar, dan produk yang dihasilkan pada setiap modul alat-alat optik maka telah dihasilkan modul fisika dengan pembelajaran berbasis proyek pada materi alat-alat optik di SMA.

Kata Kunci: Modul Fisika, Pembelajaran Berbasis Proyek, Alat-Alat Optik, Penelitian Pengembangan.

ABSTRACT

This research aimed to develop physics modules with project-based learning. This research was a developmental research conducted through five stages namely potential and problems, literature study and information gathering, product design, design validation, and tested design. The instruments used in this study were the observation sheet, teacher questionnaire sheet, questionnaire test validation team of experts and practitioners. The results showed that the physics modules developed with project-based learning were included in the very valid category and were tested designs because it obtained a total percentage of validity tests of 82.35%. Based on the results and discussion, with the addition of instructions for the use of modules, learning objectives, answer keys, material, images, and products produced on each module of optical devices, physics modules have been produced with project-based learning on material optical devices in high school.

Keywords: Physics Module, Project Based Learning, Optical Devices, Developmental Research.

I. PENDAHULUAN

Banyak sumber belajar yang dapat dijadikan sebagai bahan ajar dalam pembelajaran seperti tempat, benda, orang, bahan, buku, peristiwa, dan fakta. Itu semua tidak akan menjadi sumber belajar yang bermakna bagi peserta didik maupun guru apa bila tidak diorganisasi melalui satu rancangan yang memungkinkan seseorang dapat memanfaatkannya sebagai bahan ajar. Oleh karena itu penting bagi guru untuk terus mengembangkan media sebagai penunjang pembelajaran, pengembangan yang dimaksud adalah pengembangan modul karna modul berperan sebagai *suplemen* atau buku penunjang peserta didik untuk belajar mandiri [1]. Modul merupakan salah satu jenis bahan ajar cetak yang dibutuhkan peserta didik, karena dalam modul terdapat acuan materi yang akan dipelajari peserta didik sesuai dengan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai. Dengan kata lain sebuah modul merupakan bahan ajar yang dapat mengasah peserta didik untuk belajar

secara mandiri, karena didalam modul berisi materi dan beberapa latihan soal yang dapat melatih kemandirian peserta didik dalam belajar [2].

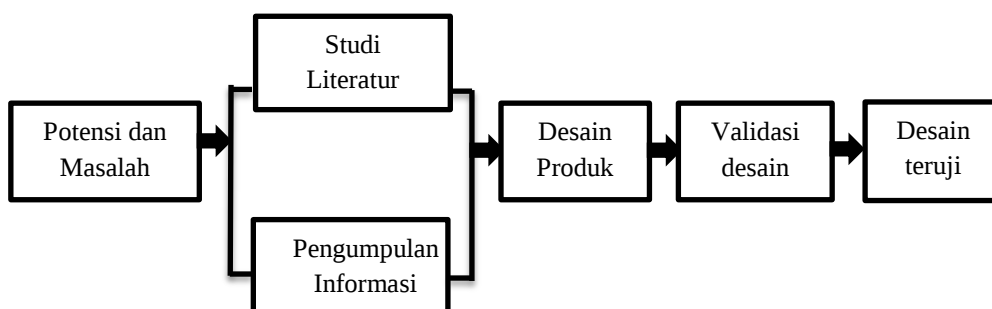
Berdasarkan lembar observasi dan wawancara yang dilakukan pada saat saya magang 2 di SMA Negeri 10 Kota Bengkulu diketahui bahwa sumber belajar yang digunakan yaitu buku paket dan lembar kerja siswa (LKS) belum adanya bahan ajar lain yang digunakan guru untuk melakukan kegiatan pembelajaran, hal ini lah yang menjadi alasan peserta didik terlihat banyak yang tidak memperhatikan guru dalam belajar serta kurangnya minat peserta didik untuk mengikuti pembelajaran fisika dan hal lainnya juga karna penyampaian materi oleh guru masih sering menggunakan metode yang biasa membuat peserta didik jadi pasif dan tidak melakukan pembelajaran secara mandiri pada hal kurikulum yang digunakan sudah menggunakan kurikulum 2013 seharusnya peserta didik dilatih untuk aktif dan belajar mandiri, guru bisa menggunakan bahan ajar lain seperti modul pembelajaran berbasis proyek ini untuk dapat membantu peserta didik aktif dan bisa belajar mandiri. Saat ini ada berbagai cara yang digunakan untuk menambah wawasan dalam belajar serta dapat membantu peserta didik aktif dan bisa belajar mandiri seperti bahan ajar. Bahan ajar semakin berkembang dengan berbagai metode pembelajaran, dimana biasanya menggunakan metode biasa dengan bahan ajar lembar kerja siswa (LKS) dan buku cetak biasa dan sekarang bisa dengan bahan ajar lain seperti modul dengan metode pembelajaran berbasis proyek [3].

Pembelajaran berbasis proyek merupakan sebuah metode mengajar yang melatih peserta didik untuk menciptakan atau melakukan sebuah proyek atau produk [4]. Tugas guru dalam pembelajaran PJB (Project Based Learning Mode) adalah memberikan pertanyaan esensial, yaitu pertanyaan yang dapat memberikan penugasan peserta didik dalam melakukan sesuatu. Penelitian terhadap pembelajaran *Project Based Learning* diharapkan mampu menjadi salah satu strategi alternatif bagi guru dalam pembelajaran fisika sehingga tercipta suasana belajar yang lebih produktif dan bermakna [5].

Berdasarkan pernyataan di atas, maka dilakukan sebuah penelitian tentang *Pengembangan Modul Fisika dengan Pembelajaran Berbasis Proyek (Project Based Learning)*. Rumusan masalah yang ada dalam penelitian ini yaitu bagaimana mengembangkan modul fisika dengan pembelajaran berbasis proyek pada materi alat – alat optik.

II. METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini adalah *Research and Development (R&D)* level 1. Pengembangan dengan menggunakan *R&D* level 1 merupakan penelitian yang hanya mendapatkan rancangan (*draft*) suatu produk tetapi produknya tidak sampai diuji dan disebarluaskan, kemudian rancangan tersebut dilakukan validasi secara internal [6]. Langkah-langkah desain *R&D* level 1 bisa dilihat seperti gambar 1 di bawah ini:



Gambar 1. Langkah-langkah penelitian *R&D* level 1

Penelitian dan pengembangan dengan desain *R&D* level 1 ini melakukan tiga tahap analisis data. Analisis data pada tahap pertama, dilakukan pada saat peneliti melakukan penelitian untuk menggali potensi dan masalah yang ada pada objek yang diteliti. Sumber data penelitian ini yaitu guru fisika SMAN 1, SMAN 5, dan SMAN 6 Kota Bengkulu. Analisis data pada tahap kedua adalah analisis data berdasarkan penelitian yang digunakan untuk mengetahui produk apa yang perlu dikembangkan, merancang dan menetapkan spesifikasi produk tersebut. Analisis data pada

tahap ketiga adalah analisis data terhadap pengujian internal rancangan. Untuk mengubah data kualitatif yaitu dengan menggunakan skala likert. Skala likert yang digunakan untuk mengukur kelayakan suatu alat skala likert dari lima skala, yaitu: 1) sangat tidak valid (STv), 2) kurang valid (KV), 3) cukup valid (CV), 4) valid (V), dan 5) sangat valid (SV).

Sebelum melakukan perhitungan persentase suatu produk, maka dari angket validitas tadi dicari terlebih dahulu nilai rata-rata dan nilai frekuensi relatif dari angket validasi. Gunakan rumus di bawah ini untuk mencari nilai rata-rata:

$$M_x = \frac{\sum x}{N} \dots\dots\dots(1)$$

Kemudian melakukan perhitungan persentase skor yang dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$Persentase_{Skor}(\%) = \frac{Skor_{Rata-rata}}{Skor_{Tertinggi}} \times 100\% \dots\dots\dots(2)$$

Selanjutnya mengukur interpretasi skor. Interpretasi skor dihitung berdasarkan skor perolehan tiap butir. Untuk skala likert dengan pencapaian skor interpretasi skala likert bisa dilihat pada tabel 1 d ibawah ini:

Tabel 1. Interpretasi Skala Likert [7]

Persentase	Interpretasi
0% - 15 %	Sangat Tidak Valid
16 % - 25 %	Tidak Valid
26%-50%	Cukup Valid
51% - 75 %	Valid
76% - 100 %	Sangat Valid

Dari data hasil interpretasi ini, penelitian bisa dikatakan berhasil dan valid atau sangat valid jika dari pengolahan data angket dihasilkan skor antar 51% sampai 100% atau berada dalam kriteria “Valid” dan “Sangat Valid.

III.HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Potensi Dan Masalah

Tahap potensi dan masalah ini dilakukan dengan menggunakan lembar observasi dan wawancara tentang kebutuhan modul pembelajaran berbasis proyek. Adapun hasil dari lembar observasi dan wawancara tentang kebutuhan modul pembelajaran berbasis proyek adalah sebagai berikut: (1) kurikulum 2013 sudah diterapkan di beberapa SMAN Kota Bengkulu, (2) materi yang disampaikan oleh guru fisika mata pelajaran fisika kelas XI SMA Kota Bengkulu cukup baik, hanya saja guru masih sering menggunakan metode yang biasa dilakukan tanpa melibatkan peserta didik secara langsung seperti praktikum, (3) proses pembelajaran peserta didik SMA Kota Bengkulu Kelas XI kurang berminat untuk mengikuti pembelajaran fisika, pada saat observasi terlibat banyak peserta didik yang tidak memperhatikan guru dalam mengajar, dan (4) bahan ajar yang digunakan guru SMA Kota Bengkulu yaitu buku cetak tertiban buku Erlangga dan lembar kerja siswa (LKS) terbitan Yudhistira.

3.2 Studi Literatur dan Pengumpulan informasi

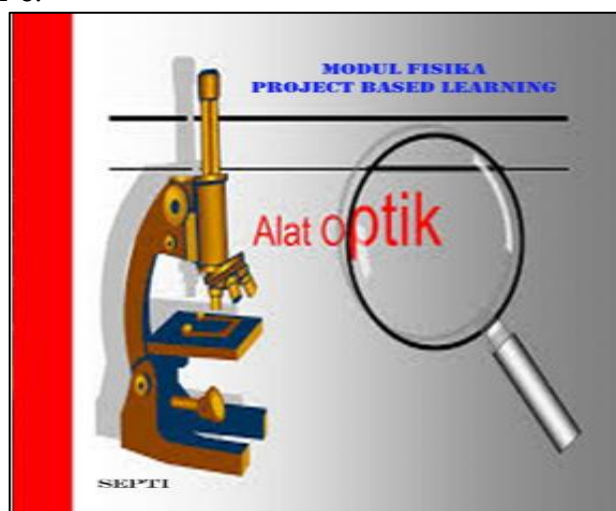
Berdasarkan studi literatur, produk modul fisika dengan pembelajaran proyek (*Project Based Learning*) dapat digunakan sebagai bahan ajar cetak yang dibutuhkan peserta didik sehingga perlu dilakukan pengembangan modul fisika dengan pembelajaran berbasis proyek (*Project Based Learning*) agar peserta didik dapat belajar mandiri [5]. Modul fisika berbasis elektronik dapat dikembangkan dalam beragam konsep fisika [8] seperti Alat-alat Optik.

Pengumpulan informasi dilakukan melalui lembar angket kebutuhan (LKS) guru di tiga sekolah kota Bengkulu yaitu SMAN 1 Kota Bengkulu, SMAN 5 Kota Bengkulu dan SMAN 6 Kota Bengkulu. Hasil yang didapat dari angket kebutuhan di ketiga sekolah yang berbeda semua nya tertarik untuk menggunakan modul pembelajaran berbasis proyek (*Project Based Learning*) sebagai tambahan bahan ajar dalam mengajar fisika dikelas karena sebelumnya guru di SMAN 1, SMAN 5,

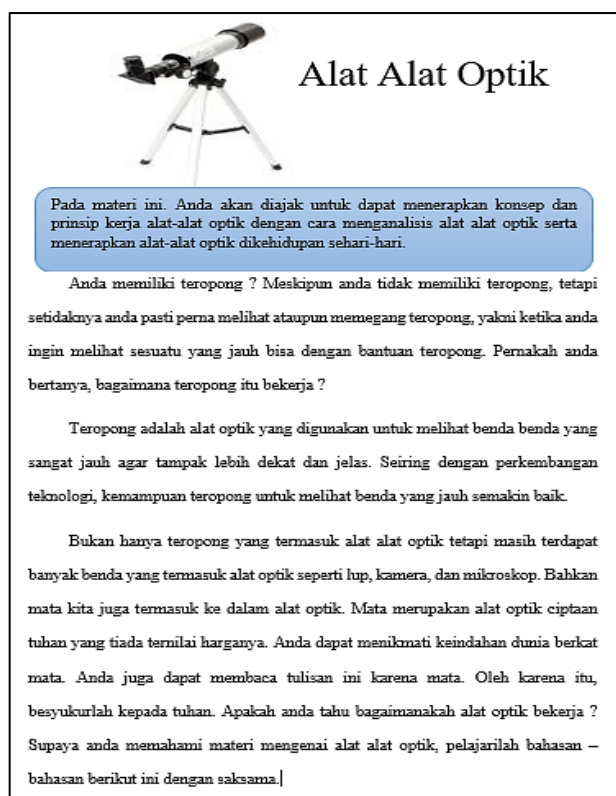
dan SMAN 6 hanya pernah mendengar tentang pembelajaran fisika yang berbasis proyek belum pernah menggunakan modulnya. Bahan ajar yang digunakan di SMAN 1 Kota Bengkulu hanya lembar kerja peserta didik (LKPD), bahan ajar yang digunakan di SMAN 5 Kota Bengkulu hanya modul elektronik dan bahan ajar yang digunakan di SMAN 6 kota Bengkulu yaitu modul elektronik dan juga menggunakan lembar kerja peserta didik (LKPD). Berdasarkan lembar pengumpulan informasi tentang modul fisika pembelajaran berbasis proyek (*Project Based Learning*) ketiga sekolah yaitu SMAN 1 Kota Bengkulu, SMAN 5 Kota Bengkulu dan SMAN 6 Kota Bengkulu semuanya menyatakan perlu digunakan modul pembelajaran berbasis proyek pada proses pembelajaran berdasarkan kurikulum 2013.

3.3 Desain Produk

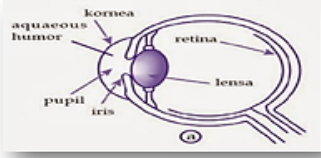
Aplikasi yang dapat digunakan untuk membuat modul elektronik adalah *software 3D PageFlip Profesional* [9]. Desain *draft* modul pembelajaran elektronik yang dikembangkan bisa dilihat pada gambar 2 sampai gambar 6.



Gambar 2. Desain Tampilan Depan (cover) Modul



Gambar 3. Desain Pengantar Modul

MODUL I (MATA)	II. KEGIATAN PEMBELAJARAN MATERI MATA
I. PENDAHULUAN ❖ Kompetensi Dasar 3.11 Menganalisis cara kerja mata menggunakan sifat pemantulan dan pembiasan cahaya oleh lensa. 4.11 Membuat makalah yang menerapkan prinsip pemantulan dan/atau pembiasan pada lensa. ❖ Indikator Ketercapaian Kompetensi A. Menunjukkan skema bagian-bagian mata B. Menjelaskan bagian-bagian mata dan fungsinya C. Mendeskripsikan macam-macam cacat mata D. Menemukan prinsip kerja kaca mata ❖ Tujuan Pembelajaran A. Siswa dapat menunjukkan skema bagian-bagian mata dengan benar B. Siswa dapat menjelaskan bagian-bagian mata dan fungsinya dengan tepat C. Siswa mendeskripsikan macam-macam cacat mata dengan tepat D. Siswa dapat menemukan prinsip kerja kaca mata dengan benar ❖ Produk Produk pada materi mata ini ialah makalah pada materi mata ❖ Petunjuk Penggunaan Modul A. Pelajari target kompetensi dasar (KD) yang akan dicapai B. Proyek pada materi ini yaitu makalah tentang materi mata	A. Pertanyaan Dasar 1. Apa saja bagian-bagian dari mata ? 2. Jelaskan bagian-bagian mata dan fungsinya ? 3. Apa saja macam-macam cacat mata ? 4. Bagaimana prinsip kerja dari mata ? B. Desain Perencanaan Proyek ❖ Aturan untuk membuat proyek 1. Dilakukan secara berkelompok 2. Kelompok di pilih sendiri dengan jumlah satu kelompok ada 4 orang 3. Setiap orang menulis jawaban nya sendiri lalu pilih yang menurut diskusi jawaban paling tepat 4. Proyek yang dibuat sesuai pertanyaan dasar yaitu makalah tentang materi mata ❖ Langkah – langkah yang diperlukan untuk membuat proyek 1. Studi Literatur (Refrensi minimal ada 5 dimana 3 dari jurnal dan 2 dari buku) 2. Uraian materi Mata merupakan alat optik alamiah, ciptaan Tuhan yang sangat berharga. Bagian-bagian mata yang penting tersebut, antara lain, kornea, pupil, iris, aquaeus humour, otot akomodasi, lensa mata, retina, vitreous humour, bintik kuning, bintik buta, dan saraf mata. Bagian-bagian mata dapat dilihat pada gambar 1.2 di bawah ini.  Gambar 1.2 Bagian-bagian mata

Gambar 4. Desain Pendahuluan dan Kegiatan Pembelajaran Modul

III. EVALUASI AKHIR	GLOSARIUM
1. Cairan di depan lensa mata yang berfungsi untuk membiaskan cahaya ke dalam mata adalah a. tetes mata b. air mata c. vitreous humor d. aqueous humor e. bintik kuning 2. Orang yang cacat mata miopi, dia tidak dapat melihat benda-benda yang letaknya jauh dengan jelas karena bayangan benda-benda itu a. Jatuh di depan selaput jala b. Jatuh di belakang selaput jala c. Jatuh di depan retina d. Jatuh di belakang retina e. Jatuh tepat di retina	1. Astigmatisma adalah cacat mata dimana kelengkungan selaput bening atau lensa mata tidak merata sehingga berkas sinar yang mengenai mata tidak dapat terpusat dengan sempurna. 2. Hipermetropi atau rabun dekat adalah mata yang tidak dapat melihat benda-benda dekat dengan jelas. 3. Kamera merupakan alat optik yang menyerupai mata. 4. Lup atau kaca pembesar (atau sebagian orang menyebutnya suryakanta) adalah lensa cembung yang difungsikan untuk melihat benda-benda kecil sehingga tampak lebih jelas dan besar. 5. Miopi atau rabun jauh adalah mata yang hanya dapat melihat dengan jelas benda-benda dekat. 6. Teropong atau teleskop merupakan alat optik yang digunakan untuk melihat objek-objek yang sangat jauh agar tampak lebih dekat dan jelas.

Gambar 5. Desain Evaluasi Akhir dan Glosarium Modul

RANGKUMAN	
A. Bagian – bagian mata iris, pupil, lensa, kornea, aqueous humor dan retina	
B. Cacat mata diantaranya emetropi (mata normal), miopi (rabun jauh), hipermiopi (rabun dekat). Presbiopi (rabun tua) dan astigmatisme.	
C. Kamera merupakan alat optik yang menyerupai mata. Elemen – elemen dasar lensa adalah sebuah lensa cembung, celah diafragma, dan film (pelat sensitif).	
D. Lup atau kaca pembesar (atau sebagian orang menyebutnya suryakanta) adalah lensa cembung yang difungsikan untuk melihat benda-benda kecil sehingga tampak lebih jelas dan besar.	
E. Rumus perbesaran sudut lup untuk mata tanpa akomodasi	
	$M = \frac{s_n}{f}$
F. Rumus perbesaran sudut lup ketika mata berakomodasi maksimum	
	$M = \frac{s_n}{f} + 1$
G. Mikroskop memiliki dua buah lensa yaitu lensa objektif dan lensa okuler.	
H. Rumus panjang mikroskop	
	$d = S_{ob}^I + S_{ok}$
I. Rumus perbesaran mikroskop	
	$M = M_{ob} \times M_{ok}$
J. Teropong atau teleskop merupakan alat optik yang digunakan untuk melihat objek-objek yang sangat jauh agar tampak lebih dekat dan lebih jelas	

DAFTAR PUSTAKA	
Kanginan, Marthen. 2013. <i>Fisika untuk SMA/MA Kelas XI</i> . Cimahi: Erlangga	
Kanginan, Marthen. 2005. <i>Seribu Pena Fisika SMA Jilid 1 Kelas XI</i> . Jakarta: Erlangga	
Sumarsono, Joko. 2009. <i>Fisika Untuk SMA/MA Kelas XI</i> . Jakarta: Pusat	
Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional	

Gambar 6. Desain Rangkuman dan Daftar Pustaka pada Modul

3.4 Validasi Desain

Pada tahap validasi desain ini akan akan dinilai oleh judgement ahli dan praktisi mengenai *draft* produk yang akan dikembangkan. Pengembangan modul fisika dengan pembelajaran berbasis proyek (*Project Based Learning*) pada materi alat-alat optik ini akan di uji validitasnya oleh 3 orang Dosen Pendidikan Fisika Universitas Bengkulu dan 3 orang guru fisika. Hasil uji validasi pada aspek materi, penyajian dan bahasa pada modul fisika dengan pembelajaran berbasis proyek (*Project Based Learning*) pada materi alat-alat optik yang dinilai oleh enam validator secara lebih rinci dapat dilihat pada tabel 3, tabel 4, dan tabel 5.

Tabel 3. Hasil uji validitas pada aspek materi

Validator	$\sum x$	Skor tertinggi	Rata-rata	Persentase	Kategori
Ahli 1	65	5	3,82	76,47 %	Sangat Valid
Ahli 2	74	5	3,35	87,06 %	Sangat Valid
Ahli 3	65	5	3,82	76,47 %	Sangat Valid
Ahli 4	74	5	4,35	87,06 %	Sangat Valid
Ahli 5	76	5	4,47	89,41 %	Sangat Valid
Ahli 6	68	5	4	80 %	Sangat Valid
Total	70,3	12	4,13	82,75 %	Sangat Valid

Tabel 3 menunjukkan hasil uji validasi aspek materi oleh ahli 1 dengan persentase 76,47%, ahli 2 dengan persentase 87,06%, ahli 3 dengan persentase 76,47%, ahli 4 dengan persentase 87,06%, ahli 5 dengan persentase 89,41%, dan ahli 6 dengan persentase 80%. Adapun rata-rata persentase hasil uji aspek materi adalah 82,75%. Berikut hasil uji validasi aspek penyajian.

Tabel 4. Hasil uji validitas pada aspek penyajian

Validator	$\sum x$	Skor tertinggi	Rata-rata	Persentase	Kategori
Ahli 1	43	5	3,58	71,67 %	Valid
Ahli 2	45	5	3,75	75 %	Valid
Ahli 3	42	5	3,5	70 %	Valid
Ahli 4	52	5	4,33	86,67 %	Sangat Valid
Ahli 5	59	5	4,91	98,33 %	Sangat Valid

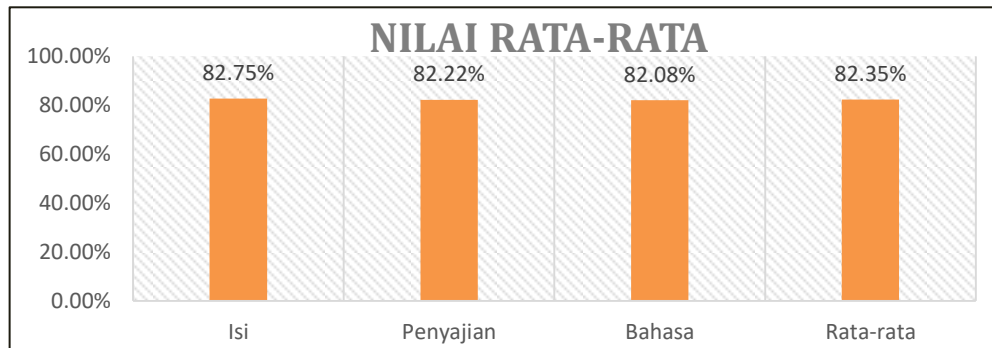
Validator	Σx	Skor tertinggi	Rata-rata	Persentase	Kategori
Ahli 6	55	5	4,58	91,67 %	Sangat Valid
Total	49,33	12	4,11	82, 22 %	Sangat Valid

Tabel 4 menunjukkan hasil uji validasi aspek penyajian oleh ahli 1 dengan persentase 71,67%, ahli 2 dengan persentase 75%, ahli 3 dengan persentase 70%, ahli 4 dengan persentase 86,67%, ahli 5 dengan persentase 98,33%, dan ahli 6 dengan persentase 91,67%. Adapun rata-rata persentase hasil uji aspek penyajian adalah 82,22%. Berikut hasil uji validasi aspek media.

Tabel 5. Hasil uji validitas pada aspek media

Validator	Σx	Skor tertinggi	Rata-rata	Persentase	Kategori
Ahli 1	30	5	3,75	75 %	Valid
Ahli 2	34	5	4,25	85 %	Sangat Valid
Ahli 3	30	5	3,75	75 %	Valid
Ahli 4	35	5	4,37	87,5 %	Sangat Valid
Ahli 5	31	5	3,87	77,5 %	Sangat Valid
Ahli 6	37	5	4,62	92,5 %	Sangat Valid
Total	32,83	12	4,10	82,08 %	Sangat Valid

Tabel 5 menunjukkan hasil uji validasi aspek media oleh ahli 1 dengan persentase 75%, ahli 2 dengan persentase 85%, ahli 3 dengan persentase 75%, ahli 4 dengan persentase 87,5%, ahli 5 dengan persentase 77,5%, dan ahli 6 dengan persentase 92,5%. Adapun rata-rata persentase hasil uji aspek media adalah 82,08%. Untuk memperjelas hasil validitas dari *draft* modul fisika dengan pembelajaran berbasis proyek (*Project Based Learning*) pada materi alat-alat optik bisa dilihat pada gambar 7 dibawah ini:



Gambar 7. Grafik hasil akhir uji validitas

Berdasarkan tabel 3, 4, 5, dan gambar 7, diperoleh nilai rata-rata untuk aspek isi adalah 4,13 dengan persentase 82,75%, aspek materi 4,11 dengan persentase 82,22%, dan aspek bahasa 4,10 dengan persentase 82,08%. Adapun persentase hasil uji validasi secara total adalah 82,35%.

3.5 Desain Teruji

Tahap akhir pengembangan produk pada penelitian ini adalah tahap desain teruji, pada tahap desain teruji ini dilakukan revisi berdasarkan saran dan validator. Bagian modul yang perlu dilakukan revisi yaitu pada aspek isi, aspek penyajian dan aspek Bahasa. Setelah modul fisika dengan pembelajaran berbasis proyek (*Project Based Learning*) direvisi maka modul tersebut telah menjadi desain teruji yang merupakan produk akhir dari penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) dengan rancangan level 1 yaitu telah dinilai oleh ahli dan praktisi pendidikan dan sudah diperbaiki [6]. Adapun kelebihan produk akhir yang sudah dikembangkan dengan produk awal yang didapat yaitu telah tersedianya petunjuk penggunaan modul, format produk, rubrik penilaian produk, glosarium, rangkuman, dan kegiatan pembelajaran dengan PjBL lebih jelas dan

lengkap. Model pembelajaran berbasis proyek adalah salah satu model pembelajaran yang harus diimplementasikan dalam Kurikulum 2013 [10]. Dengan adanya modul elektronik ini sebagai penunjang pembelajaran, model pembelajaran berbasis proyek dapat terlaksana dengan baik.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan yang telah dilakukan diperoleh kesimpulan kerangka modul yang dikembangkan dan direvisi menurut 3 validasi ahli dan 3 praktisi pendidikan maka dihasilkan uji validitas 89,55 % modul fisika dengan pembelajaran berbasis proyek (*Project Based Learning*) pada materi alat-alat optik yang sangat valid dan modul fisika dengan pembelajaran berbasis proyek (*Project Based Learning*) pada materi alat-alat optik yang sudah dikembangkan dapat digunakan dalam pembelajaran dan dapat di ganti produk lain seperti pada materi mata produknya bisa miniatur mata atau pada materi lain bisa diganti produk lainnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada validator Irwan Koto, M.A., Ph.D. dan Dr. Rosane Medriati, M.Pd. Terima kasih juga kepada pihak-pihak lain yang telah membantu penulis menyelesaikan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kinasih, A., Sunarno, W., dan Sukarmin, S., 2018, Pengembangan modul fisika dengan pendekatan keterampilan proses pada materi listrik dinamis untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa Kelas X SMA, *Inkuiri*, No. 1, Vol. 7, hal. 29-38.
- [2] Wahyuni, H. I. dan Puspari, D., 2017, Pengembangan modul pembelajaran berbasis kurikulum 2013 kompetensi dasar mengemukakan daftar urut kepangkatan dan mengemukakan peraturan cuti, *Jurnal Pendidikan Ekonomi Manajemen dan Keuangan*, No. 1, Vol. 1, hal. 54-68.
- [3] Sumiati, A., Widyastuti, U., dan Sariwulan, T., 2017, Workshop pengembangan bahan ajar modul berdasarkan pendekatan saintifik kurikulum 2013 sebagai sumber pembelajaran guru SMK di Kabupaten Bekasi, *Jurnal Pembelajaran Masyarakat Madani*, No. 1, Vol. 1, hal. 86-95.
- [4] Jusmaya, A. dan Putra, E.E., 2017, Pengembangan bahan ajar bahasa inggris berorientasi project based learning berbasis ICT, *Komposisi*, No. 1, Vol. XVIII, hal. 179-96.
- [5] Hasanah, I., Sarwanto, S., dan Masykuri, M., 2018, Pengembangan modul suhu dan kalor berbasis project based learning untuk meningkatkan keterampilan proses sains dan kemampuan berpikir kritis siswa SMA/MA, *Jurnal Pendidikan*, No. 1, Vol. 3, hal. 38-44.
- [6] Sugiyono, 2017, *Metode Penelitian & Pengembangan "Research and Development" untuk Bidang Pendidikan, Manajemen, Sosial, Teknik*, Alfabeta, Bandung.
- [7] Dananjaya, U., 2015, *Media Pembelajaran Aktif*, NUANSA, Bandung.
- [8] Ulandari, F. S., Wahyuni, S., dan Bachtiar, R. W., 2018, Pengembangan modul berbasis saintifik untuk melatih kemampuan berpikir kritis pada materi gerak harmonis di SMAN Balung, *Jurnal Pembelajaran Fisika*, No. 1, Vol. 7, hal. 15–21.
- [9] Hayati, S., Budi, A. S., dan Handoko, E. ,2015, Pengembangan media pembelajaran flipbook fisika untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik, *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal)*, Volume IV, 49–54.
- [10] Sani, R. A., 2016, *Pembelajaran Saintifik untuk Implementasi Kurikulum 2013*, Cemerlang, Jakarta.