

PENGEMBANGAN MODUL ELEKTRONIK BERBASIS *PROBLEM BASED LEARNING* PADA KOMPETENSI MERAWAT SISTEM REM SEPEDA MOTOR UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA

Putri Pertiwi¹ dan Masugino²

Pendidikan Teknik Otomotif, Universitas Negeri Semarang

Email: ppertiwi53@gmail.com

Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah mengembangkan modul elektronik berbasis *problem based learning* pada kompetensi merawat sistem rem sepeda motor, mengetahui kelayakannya, peningkatan hasil belajar, dan tanggapan siswa terhadap modul elektronik yang dikembangkan. Model pengembangan pada penelitian ini menggunakan model Penelitian dan pengembangan. Hasil penilaian ahli media sebesar 95% dan ahli materi 88%, keduanya termasuk dalam kategori sangat layak. Peningkatan nilai rata-rata *pretest* dan *posttest* sebesar 11,66 untuk kelas eksperimen, sedangkan kelas kontrol sebesar 5,23. Hasil analisis uji-t diperoleh t_{hitung} untuk *posttest* sebesar 2,40 yang berarti adanya perbedaan hasil antara kelas kontrol dan kelas eksperimen. Hasil perhitungan *n-gain* peningkatan hasil belajar kelas eksperimen sebesar 0,39 yang termasuk dalam kategori peningkatan sedang. Analisis tanggapan siswa memperoleh hasil persentase sebesar 79% yang termasuk dalam kategori sangat baik.

Kata kunci: modul elektronik, *problem based learning*, sistem rem sepeda motor.

Abstract

The purpose of this study was to develop a problem-based learning method on bicycle system learning, find out its feasibility, improve learning outcomes, and improve students' ability to develop electronic modules. The development model in this study uses a research and development model. Print media experts were 95% and material experts 88%, included in the category of very feasible. The increase in the average value of the pretest and posttest was 11.66 for the experimental class, while the control class was 5.23. The results of the t-test were obtained for the posttest tcount of 2.40 which means that between the Results and the experimental class. The results of the n-gain calculation of the experimental class learning outcomes are 0.39 which is included in the medium speed category. Analysis of student learning outcomes by 79% which is included in the excellent category.

Keywords: *electronic module, problem based learning, motorcycle brake system.*

Pendahuluan

Model pembelajaran untuk siswa Sekolah Menengah Kejuruan harus sesuai dengan tujuan dari setiap kompetensi dasarnya, seperti praktik lapangan setelah teori disampaikan, dengan adanya model pembelajaran yang sesuai maka proses pembelajaran akan lebih tersusun rapih dan tidak membosankan bagi siswa. Proses pembelajaran di Sekolah Menengah

Kejuruan masih banyak menggunakan model pembelajaran yang kurang menarik perhatian siswa sehingga kurang maksimal dalam proses pembelajaran. Guru juga belum memberikan kesempatan siswa untuk berpikir kritis, hal ini mengakibatkan kemampuan berpikir serta kemandirian siswa dalam menyelesaikan masalah masih rendah. Siswa masih kurang dalam mengembangkan

keterampilan bertanya dan belum terlatih untuk berani tampil mengungkapkan di depan siswa yang lain serta belum terlihat adanya kemampuan interpersonal ketika bekerjasama antar siswa. Untuk itu diperlukan model pembelajaran yang mampu mengaktifkan siswa dalam pembelajaran sehingga mampu menciptakan pembelajaran yang berpusat pada siswa.

Pembelajaran yang berpusat pada siswa (*student centered*) harus diterapkan dalam pembelajaran teori kejuruan, hal ini bertujuan agar siswa dapat mengaplikasikan teori yang sudah didapat untuk diterapkan pada saat melakukan praktik lapangan. Model pembelajaran yang cocok digunakan untuk mengatasi permasalahan tersebut yaitu model *Problem Based Learning* (PBL), merupakan model pembelajaran yang memberikan kebebasan kepada siswa dalam proses pembelajaran, yaitu kebebasan untuk mengeksplorasi pengetahuan yang dimilikinya untuk memecahkan masalah.

Pembelajaran di sekolah menengah kejuruan tidak jauh dari adanya permasalahan di lapangan. Seperti halnya pada jurusan teknik sepeda motor, siswa sering menemukan permasalahan, misalkan pada sistem rem sepeda motor terdapat masalah sehingga kerja rem tidak maksimal, dengan adanya permasalahan tersebut siswa masih bingung dalam memecahkan permasalahan yang ditemui karena minat membaca siswa yang masih kurang, karena modul yang digunakan kurang bervariasi dan kurang menarik sehingga siswa lebih senang menggunakan *handphone* dalam mencari sumber belajar.

Penyebab dari kesulitan dalam memahami teori adalah modul yang digunakan kurang bervariasi dan menarik, siswa tidak memiliki pegangan bahan ajar untuk belajar di rumah, kurangnya minat siswa untuk membaca modul dan rendahnya keterampilan berpikir kritis siswa. Akibat dari sulitnya memahami teori yaitu hasil belajar siswa pada

kompetensi merawat sistem rem masih banyak yang mendapat nilai kurang dari standar kelulusan, yaitu masih banyak yang kurang dari 76. Dari masalah yang ada, maka harus ada terobosan baru yaitu modul yang mencakup materi produktif yang lebih menarik dan bervariasi, sehingga minat membaca siswa akan lebih meningkat dan siswa bisa belajar mandiri di rumah yaitu dengan modul elektronik yang memiliki gambar, suara, dan video yang tidak membosankan.

Berdasarkan latar belakang peneliti tertarik untuk melakukan pengembangan Modul elektronik yang dikembangkan dengan berorientasi pada pemecahan masalah, yang berisi materi, gambar, video, dan evaluasi yang dapat digunakan secara mandiri oleh siswa dengan judul penelitian “Pengembangan Modul Elektronik Berbasis *Problem Based Learning* pada Kompetensi Merawat Sistem Rem Sepeda Motor untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa”.

Modul elektronik adalah modul pembelajaran berbasis komputer berisi materi pembelajaran yang dikemas secara menarik dan interaktif yang memanfaatkan teknologi informasi yang canggih dengan tujuan agar peserta didik memiliki sumber belajar mandiri dan memiliki semangat dan motivasi belajar yang tinggi (Dwiyogo dalam Muga, dkk., 2017:261; Sugianto dalam Ghaliyah, dkk., 2015:150; Surrah dan Mohamed, 2015; Sugianto, dkk., 2013:102; Demir, et al., 2016:188).

Metode pembelajaran adalah cara yang ditempuh guru untuk menciptakan situasi pembelajaran yang menyenangkan dan mendukung bagi kelancaran proses belajar dan tercapainya prestasi belajar siswa (Rusmono, 2014:24). Pemilihan model pembelajaran harus dapat memacu peserta didik untuk lebih aktif dalam belajar. Salah satu alternatif model pembelajaran yang dapat mengembangkan keterampilan berpikir peserta didik dalam memecahkan masalah adalah Model *Problem Based Learning*. Seperti yang dikemukakan oleh Amir (2009:12), salah

satu metode yang banyak diadopsi untuk menunjang pendekatan pembelajaran *learner centered* dan yang memberdayakan pemelajar adalah metode *Problem Based Learning* (PBL). *Problem Based Learning* (PBL) adalah metode pendidikan yang mendorong siswa untuk mengenal cara belajar dan bekerja sama dalam kelompok untuk mencari penyelesaian masalah-masalah di dunia nyata (Royani dan Saufi, 2016:127).

Berdasarkan uraian dari beberapa ahli dapat ditarik kesimpulan bahwa karakteristik model pembelajaran berdasarkan masalah adalah menekankan pada upaya penyelesaian permasalahan. Peserta didik dituntut aktif untuk mencari informasi dari segala sumber berkaitan dengan permasalahan yang dihadapi. Hasil analisis peserta didik nantinya digunakan sebagai solusi permasalahan dan dikomunikasikan.

Metode

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (*Research and Development*) yang terdiri dari sepuluh langkah, tetapi pada penelitian dan pengembangan ini hanya menggunakan tujuh langkah saja yaitu potensi dan masalah, pengumpulan data, desain produk, validasi desain, revisi desain, uji coba produk, dan revisi produk. Sugiyono (2012:407) berpendapat bahwa, metode penelitian dan pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut.

Tahap potensi dan masalah untuk menentukan tujuan awal pengembangan produk. Potensi dapat dilihat dari dua sisi, yaitu dari sisi produk dan sisi pengembang. Dari sisi produk, potensi untuk pengembangan modul elektronik berbasis *Problem Based Learning* ini adalah untuk meningkatkan hasil belajar siswa dan untuk menambah ketertarikan siswa dalam membaca modul serta belajar mandiri di rumah. Sedangkan dari sisi pengembang, potensi yang ada yaitu

pengembang telah mempunyai pengetahuan dalam mengembangkan modul elektronik berbasis *Problem Based Learning* pada perkuliahan, selain itu pengembang mempunyai komitmen dan waktu untuk mengembangkan produk modul elektronik berbasis *Problem Based Learning*. Masalah yang ada yaitu siswa masih kesulitan dalam memahami materi, modul yang ada kurang menarik dan bervariasi, siswa tidak memiliki buku pegangan untuk belajar di rumah, terbatasnya media pembelajaran yang ada di sekolah, dan model pembelajaran yang kurang menarik.

Metode pengumpulan data yang dilakukan adalah menggunakan metode dokumentasi yaitu mencari data mengenai hal-hal atau variabel yang berupa catatan, transkrip, buku, surat kabar, majalah, prasasti, notulen rapat, lengger, agenda, dan sebagainya (Arikunto, 2014:274). Penelitian ini dilakukan dengan melihat langsung pembelajaran di SMK Harapan Mulya selama melakukan Praktik Pengalaman Lapangan (PPL) serta melihat data nilai semua siswa.

Tahap validasi desain merupakan proses kegiatan untuk menilai apakah rancangan produk, dalam hal ini metode mengajar baru secara rasional akan lebih efektif dari yang lama atau tidak (Sugiyono, 2012:414). Validasi produk dilakukan dengan menyerahkan produk awal untuk divalidasi oleh ahli. Ahli memvalidasi hasil produk awal modul elektronik berbasis *Problem Based Learning* yang dinilai berdasarkan pedoman penilaian yang telah ada atau dengan membuat pedoman penilaian baru yang sebelumnya telah divalidasi oleh tim ahli.

Tahap perbaikan desain dilakukan setelah produk divalidasi oleh tim ahli yang memberi kritik, masukan dan saran. Tujuan perbaikan desain adalah mengurangi kelemahan pada desain suatu produk.

Desain penelitian yang digunakan untuk menguji coba media tersebut adalah

desain eksperimen dengan kelompok kontrol (*Pretest-Posttest Control Group Design*) (Sugiyono, 2012:416). Subjek Ujicoba penelitian ini adalah siswa Jurusan Teknik Sepeda Motor SMK Harapan Mulya Brangsong Kendal kelas XI TSM 1 dan XI TSM 2 dengan jumlah 60 siswa. Peneliti memilih subjek ujicoba tersebut karena modul elektronik berbasis *Problem Based Learning* nantinya dapat digunakan oleh guru dalam proses pembelajaran dan sebagai pegangan siswa untuk belajar mandiri di rumah. Jenis data dalam penelitian ini adalah jenis data kuantitatif. Data kuantitatif adalah data pokok yang dihasilkan dari kevalidan modul elektronik berbasis *Problem Based Learning* dan peningkatan hasil belajar dari data *pretest* dan *posttest*.

Instrumen yang dipakai dalam mengumpulkan data pada penelitian ini menggunakan Lembar uji kelayakan ahli, instrumen tes, dan tanggapan siswa. Uji kelayakan dilakukan oleh ahli media dan ahli materi. Uji kelayakan ahli bertujuan untuk mengetahui apakah modul elektronik berbasis *Problem Based Learning* yang dikembangkan sudah

memenuhi kriteria layak atau belum memenuhi kriteria layak. Jika belum memenuhi kriteria layak, maka perlu dilakukan revisi (perbaikan) produk mengacu pada penilaian instrumen dari ahli kemudian dilakukan penilaian kembali sampai memenuhi kriteria layak.

Ahli media dibidang ini adalah orang yang ahli dalam bidang teknologi komputer yaitu Dosen Teknologi Pendidikan di Universitas Negeri Semarang dan Guru SMK Jurusan Teknik Komputer dan Jaringan. Ahli materi dalam penelitian ini adalah orang yang ahli dalam bidang otomotif yaitu Dosen pengampu mata kuliah teori chassis di Jurusan Teknik Mesin Universitas Negeri Semarang.

Hasil dan pembahasan

Data dari hasil penilaian oleh ahli kemudian dianalisis untuk mengetahui kelayakan produk yang dikembangkan. Uji kelayakan produk pengembangan yang dibuat dilakukan oleh Ahli media dan ahli materi. Uji kelayakan produk ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kelayakan produk sebelum diujicobakan kepada siswa.

Tabel 1. Hasil Penilaian Ahli Media

No	Nama Ahli Media	Jumlah skor
1	Sony Zulfikasari, M. Pd.	94
2	Ghanis Putra Widhanarto, S.Pd., M.Pd.	88
3	Dudi Hariyanto, S.T.	92
Jumlah Skor Total		274
Jumlah Skor Maksimum		288
Persentase Kelayakan		95%
Kriteria		Sangat Layak

Tabel 1 menunjukkan hasil penilaian ahli media terhadap kelayakan modul elektronik berbasis *problem based leaning* pada kompetensi merawat sistem rem sepeda motor yang telah dikembangkan. Analisis data diperoleh dengan

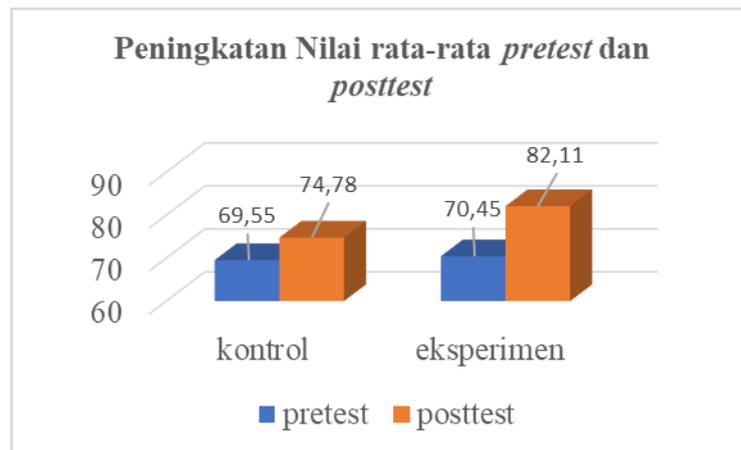
perhitungan sesuai rumus Sugiyono kemudian ditransformasikan ke dalam tabel skala presentase penilaian. Penilaian ahli media menunjukkan hasil penilaian sebesar 95% sehingga dinyatakan “Sangat Layak”.

Tabel 2. Hasil Penilaian Ahli Materi

No	Nama Ahli Materi	Jumlah skor
1	Drs. Suwahyo, M. Pd.	87
2	Adhetya Kurniawan, S.Pd., M.Pd.	80
3	Agus Puryanto, S.Pd.	97
Jumlah Skor Total		264
Jumlah Skor Maksimum		300
Persentase Kelayakan		88%
Kriteria		Sangat Layak

Tabel 2 menunjukkan hasil penilaian ahli materi terhadap kelayakan modul elektronik berbasis *problem based leaning* pada kompetensi merawat sistem rem sepeda motor yang telah dikembangkan. Analisis data diperoleh dengan perhitungan sesuai rumus Sugiyono kemudian ditransformasikan ke dalam tabel skala presentase penilaian. Penilaian

ahli materi menunjukkan hasil penilaian sebesar 88% sehingga dinyatakan “Sangat Layak”. Peningkatan nilai rata-rata kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan nilai rata-rata kelas kontrol. Peningkatan rata-rata kelas eksperimen sebesar 11,66 sedangkan peningkatan nilai rata-rata kelas kontrol sebesar 5,23.



Gambar 1. Grafik rata-rata nilai *pretest* dan *posttest* kelas kontrol dan kelas eksperimen

Hasil uji normalitas *pretest* antara kelompok kontrol dan kelompok eksperimen menggunakan rumus *chi kuadrat* dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil uji Normalitas *pretest* antara kelompok kontrol dan eksperimen

Kelas	χ^2_{hitung}	χ^2_{tabel}	Kesimpulan
Kelas kontrol	5,02	11,07	Berdistribusi normal
Kelas eksperimen	6,37	11,07	Berdistribusi normal

Tabel 3 menunjukkan hasil uji normalitas data *pretest* kelas kontrol, diperoleh nilai $\chi^2_{hitung}=5,02$ pada taraf signifikan 5% dan $dk=6-1=5$ diperoleh $\chi^2_{tabel}= 11,07$. Hasil uji normalitas data *pretest* kelas eksperimen diperoleh nilai $\chi^2_{hitung}=6,37$ pada taraf signifikan 5% dan $dk=6-1=5$ diperoleh $\chi^2_{tabel}= 11,07$.

Berdasarkan hasil tersebut, dapat diketahui jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$, maka data dinyatakan berdistribusi normal.

Hasil uji normalitas *posttest* antara kelompok kontrol dan kelompok eksperimen menggunakan rumus *chi kuadrat* dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil uji Normalitas *posttest* antara kelompok kontrol dan eksperimen

Kelas	χ^2_{hitung}	χ^2_{tabel}	Kesimpulan
Kelas kontrol	5,59	11,07	Berdistribusi normal
Kelas eksperimen	4,91	11,07	Berdistribusi normal

Tabel 4. menunjukkan hasil uji normalitas data *posttest* kelas kontrol, diperoleh nilai $\chi^2_{hitung}=5,59$ pada taraf signifikan 5% dan $dk=6-1=5$ diperoleh $\chi^2_{tabel}= 11,07$. Hasil uji normalitas data *posttest* kelas eksperimen diperoleh nilai $\chi^2_{hitung}=4,91$ pada taraf signifikan 5% dan $dk=6-1=5$ diperoleh $\chi^2_{tabel}= 11,07$.

Berdasarkan hasil tersebut, dapat diketahui jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$, maka data dinyatakan berdistribusi normal.

Hasil uji homogenitas *pretest* dan *posttest* antara kelas kontrol dan kelas eksperimen dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5 hasil uji homogenitas *pretest* dan *posttest* antara kelas kontrol dan eksperimen

Kelas	F_{hitung}	F_{tabel}	Kesimpulan
<i>Pretest</i>	1,4	1,85	Homogen
<i>Posttest</i>	1,05	1,85	Homogen

Berdasarkan tabel 5 hasil uji homogenitas *pretest* dan *posttest* antara kelas kontrol dan kelas eksperimen diperoleh harga F_{hitung} untuk *pretest* sebesar 1,4 dan F_{hitung} *posttest* sebesar 1,05.

Dengan dk pembilang= $30-1=29$ dan dk penyebut= $30-1=29$ pada taraf kesalahan 5% diperoleh harga F_{tabel} sebesar 1,85. Karena $F_{hitung} < F_{tabel}$, maka data hasil penelitian homogen.

Tabel 6. Hasil Uji-t *pretest* dan *posttest* antara kelas kontrol dan kelas eksperimen

Kelas	t_{hitung}	t_{tabel}	Kesimpulan
<i>Pretest</i>	0,24	2,05	Tidak ada perbedaan
<i>Posttest</i>	2,40	2,05	Ada perbedaan

Berdasarkan tabel 6 Hasil uji t *pretest* dan *posttest* antara kelas kontrol dan kelas eksperimen diperoleh harga t_{hitung} untuk *pretest* sebesar 0,24 dan t_{hitung} untuk *posttest* sebesar 2,40. Dengan $dk=30-1=29$ diperoleh $t_{(0,95)(29)} = 2,05$ pada $\alpha=5\%$. Karena $t_{hitung} < t_{tabel}$, dan t_{hitung} berada pada daerah penerimaan H_0 , maka data hasil penelitian untuk *pretest*

dapat disimpulkan tidak ada perbedaan hasil belajar yang signifikan antara kelas kontrol dan kelas eksperimen. Sedangkan untuk *posttest* karena $t_{hitung} > t_{tabel}$, dan t_{hitung} berada pada daerah penolakan H_0 , maka dapat disimpulkan ada perbedaan hasil belajar yang signifikan antara kelas kontrol dan kelas eksperimen.

Tabel 7. Hasil Uji *N-Gain pretest* dan *posttest* antara kelas kontrol dan kelas eksperimen

Kelas	Nilai rata-rata <i>pretest</i>	Nilai rata-rata <i>posttest</i>	Peningkatan	Nilai <i>Gain</i>	kesimpulan
Kontrol	69,55	74,78	5,23	0,17	Penigkatan rendah
Eksperimen	70,45	82,11	11,66	0,39	Peningkatan sedang

Berdasarkan tabel 7. Hasil uji *n-gain* antara kelas kontrol dan kelas eksperimen diperoleh nilai *gain* untuk kelas kontrol sebesar 0,17 yang artinya peningkatan hasil *pretest* dan *posttest* kelas kontrol berada dalam kategori peningkatan

rendah. Sedangkan nilai *gain* untuk kelas eksperimen sebesar 0,39 yang artinya peningkatan hasil *pretest* dan *posttest* kelas eksperimen berada dalam kategori peningkatan sedang.

Tabel 8. Hasil Tanggapan Siswa

Pernyataan	Tanggapan siswa								Nilai total
	Sangat setuju		Setuju		Kurang setuju		Tidak setuju		
	skor	Nilai	skor	nilai	skor	nilai	skor	nilai	
Jumlah	125	500	208	642	51	102	6	6	1232
	Jumlah skor maksimal								1560
	Persentase Tanggapan								79%
	Kriteria								Sangat Baik

Tabel 8 menunjukkan hasil tanggapan siswa terhadap kelayakan modul elektronik berbasis *problem based leaning* pada kompetensi merawat sistem rem sepeda motor yang telah dikembangkan. Analisis data diperoleh dengan perhitungan sesuai rumus Sugiyono kemudian ditransformasikan ke dalam tabel skala presentase penilaian. Hasil tanggapan siswa menunjukkan hasil penilaian sebesar 79% sehingga dinyatakan “Sangat Baik”.

Pengembangan yang dilakukan adalah pengembangan modul elektronik berbasis *problem based learning* pada kompetensi merawat sistem rem sepeda motor. Isi dari modul elektronik ini berdasarkan langkah-langkah *problem based learning*, yaitu mencakup langkah

klarifikasi permasalahan, *brainstorming*, pengumpulan informasi dan data, berdiskusi untuk menemukan solusi, presentasi hasil penyelesaian masalah, dan refleksi.

Produk akhir pengembangan produk menyajikan modul dalam bentuk elektronik berbasis *problem based learning* dengan materi merawat sistem rem sepeda motor dan terdiri dari 2 kompetensi dasar, yaitu memahami prinsip kerja sistem rem hidrolik dan memahami prinsip kerja sistem rem mekanik. Susunan modul elektronik yang dikembangkan sesuai dengan langkah-langkah *problem based learning* yang meliputi langkah klarifikasi permasalahan, *brainstorming*, pengumpulan informasi dan data, berdiskusi untuk menemukan masalah,

presentasi hasil penyelesaian masalah, dan refleksi.

Modul elektronik berbasis *problem based learning* dikemas dalam bentuk buku yang memiliki efek *flipbook* atau seolah-olah dapat membolak-balikan halaman buku secara nyata dengan menggunakan *software 3D PageFlip professional*. Modul elektronik dilengkapi dengan materi sistem rem sepeda motor, gambar, video langkah kerja, dan evaluasi. Evaluasi terdiri dari soal essay dan pilihan ganda yang dilengkapi dengan umpan balik evaluasi.

Berdasarkan penilaian kelayakan produk oleh ahli media dan ahli materi, modul elektronik berbasis *problem based learning* pada kompetensi merawat sistem rem sepeda motor menunjukkan tingkat kelayakan sebesar 95% diperoleh dari ahli media dan 88% diperoleh dari ahli materi, sehingga berdasarkan tabel persentase kelayakan dinyatakan “sangat layak”. Penilaian kelayakan ahli media meliputi penilaian aspek kemudahan penggunaan, perangkat lunak, konsistensi, kegrafikan dan manfaat. Sedangkan penilaian kelayakan ahli materi meliputi kelayakan isi, kebahasaan, penyajian, dan manfaat. Penilaian ahli media dan ahli materi dapat disimpulkan bahwa modul elektronik yang dikembangkan valid dan layak digunakan.

Modul elektronik diujicobakan kepada 30 responden yaitu siswa kelas XI Teknik Sepeda Motor 1 di SMK Harapan Mulya. Nilai rata-rata siswa setelah menggunakan modul elektronik yang dikembangkan menunjukkan adanya peningkatan sebesar 11,66. Sedangkan nilai rata-rata siswa kelas kontrol yang tidak menggunakan modul elektronik menunjukkan adanya peningkatan sebesar 5,23. Peningkatan nilai rata-rata kelas eksperimen lebih besar dibandingkan dengan nilai rata-rata kelas kontrol. Peningkatan hasil belajar siswa mengalami peningkatan dalam kategori “rendah” sebesar 0,17 untuk kelas kontrol dan kategori “sedang” sebesar 0,39 untuk kelas eksperimen. Berdasarkan angket tanggapan siswa memperoleh penilaian

sebesar 79% yang termasuk dalam kategori “sangat baik”. Dapat disimpulkan bahwa modul elektronik berbasis *problem based learning* pada kompetensi merawat sistem rem sepeda motor yang dikembangkan layak digunakan dan teruji meningkatkan hasil belajar siswa serta mendapat tanggapan sangat baik.

Kelebihan pengembangan modul elektronik berbasis *problem based learning* pada kompetensi merawat sistem rem sepeda motor adalah melakukan pembelajaran yang berpusat pada siswa yang melatih kerjasama siswa dalam pemecahan masalah. Konten dalam modul elektronik disajikan lebih menarik dibandingkan modul biasa sehingga diharapkan memberikan motivasi siswa untuk belajar dan meningkatkan hasil belajar siswa. Langkah-langkah *problem based learning* pada modul disajikan secara jelas, sehingga siswa dapat melakukan pemecahan masalah tanpa mengandalkan perintah dari guru. Modul elektronik dilengkapi dengan video yang membantu siswa memahami materi yang dipelajari. Modul elektronik dapat digunakan guru sebagai media pembelajaran dan dapat digunakan oleh siswa untuk belajar mandiri di rumah.

Pembahasan tentang modul elektronik ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Suarsana dan Mahayukti (2013), dengan hasil penelitian melalui penggunaan e-modul berorientasi pemecahan masalah, keterampilan berpikir kritis mahasiswa mengalami peningkatan dari rata-rata 27,6 (sedang) pada siklus I menjadi 31,4 (tinggi) pada siklus II. Tanggapan mahasiswa terhadap pelaksanaan perkuliahan menggunakan e-modul berorientasi pemecahan masalah adalah sangat positif. Penelitian yang dilakukan oleh Wirawan, dkk (2017), dengan hasil penelitian terdapat perbedaan yang signifikan hasil belajar IPA antara sebelum dan sesudah menggunakan E-modul berbasis *problem based learning* pada siswa. Terdapat peningkatan rata-rata nilai

dari hasil *pretest* dengan rata-rata nilai 58,9 dan rata-rata nilai *posttest* adalah 75,93. Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Sudarma, dkk. (2017), dengan hasil penelitian pengembangan e-modul menggunakan tahapan model *problem based learning* sudah dinyatakan berhasil diterapkan. Hal ini dapat dilihat dari rata-rata persentase berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan. Uji ahli isi dengan persentase 95%, uji ahli desain dengan persentase 92%, uji ahli media dengan persentase 96,3%, uji perorangan dengan persentase 89,7%, uji kelompok kecil dengan persentase 90,08%, dan uji lapangan dengan persentase 90,03%.

Penelitian selanjutnya yang dilakukan oleh Paska, dkk (2017), dengan hasil penelitian berdasarkan respon guru terhadap pengembangan e-modul pada mata pelajaran sistem komputer dengan model pembelajaran *problem based learning* kelas XI teknik Komputer dan jaringan di SMKN 3 Singaraja diperoleh hasil rata-rata skor respon yaitu 46, dan bila dikonversikan ke dalam tabel kriteria penggolongan respon maka hasilnya dalam kategori sangat positif. Penelitian yang dilakukan oleh Khayati, dkk (2016), dengan hasil penelitian hasil validasi menunjukkan bahwa modul telah memenuhi standar kelayakan modul dengan persentase 75,71% untuk kelayakan materi dan 89,28% untuk kelayakan media. Persentase hasil uji coba lapangan awal adalah 77,34% dan termasuk dalam kategori baik. Persentase hasil uji coba lapangan menunjukkan bahwa persentase yang diperoleh dari angket respon siswa pengguna modul adalah 72,46% dan nilai tersebut termasuk dalam kategori baik. Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Winaya, dkk (2016), dengan hasil penelitian respon siswa pada e-modul mata pelajaran pemrograman web berbasis *project based learning* untuk kelas X Kompetensi Keahlian Teknik Komputer dan jaringan di SMK Negeri 3 Singaraja, didapatkan rata-rata respon siswa sebesar 82,6% dalam hal kesesuaian tampilan,

kemudahan penggunaan e-modul, motivasi terhadap siswa dan isi konten. Jika dikonversikan ke dalam tabel konversi tingkat pencapaian termasuk pada kategori baik. Sedangkan untuk respon guru terhadap e-modul didapatkan rata-rata respon sebesar 94% dalam hal kemudahan penggunaan e-modul, antusias siswa, dan pengajaran menggunakan e-modul. Jika dikonversikan ke dalam tabel konversi tingkat pencapaian termasuk pada kategori baik.

Berdasarkan pembahasan tersebut dapat disimpulkan bahwa penggunaan modul elektronik berbasis *problem based learning* pada kompetensi merawat sistem rem sepeda motor yang dikembangkan teruji efektif sehingga layak digunakan untuk pembelajaran dibuktikan dengan peningkatan hasil belajar siswa sebelum dan sesudah menggunakan modul elektronik yang dikembangkan.

Simpulan dan saran

Berdasarkan hasil dan pembahasan maka dapat disimpulkan bahwa Modul elektronik berbasis *problem based learning* pada kompetensi merawat sistem rem sepeda motor sangat layak digunakan. Terlihat pada hasil penilaian ahli media sebesar 95% dan ahli materi 88% yang termasuk dalam kategori sangat layak.

Modul elektronik berbasis *problem based learning* pada kompetensi merawat sistem rem sepeda motor dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Terlihat pada nilai rata-rata siswa kelas eksperimen sebelum menggunakan modul elektronik sebesar 70,45 dan setelah menggunakan modul elektronik sebesar 82,11. Hasil uji t *pretest* dan *posttest* antara kelas kontrol dan kelas eksperimen diperoleh harga t_{hitung} untuk *pretest* sebesar 0,24 dan t_{hitung} untuk *posttest* sebesar 2,40. Data hasil penelitian untuk *pretest* dapat disimpulkan tidak ada perbedaan hasil belajar yang signifikan antara kelas kontrol dan kelas eksperimen. Sedangkan untuk *posttest* dapat disimpulkan ada perbedaan hasil belajar yang signifikan antara kelas kontrol

dan kelas eksperimen. Berdasarkan uji *n-gain* peningkatan hasil belajar siswa kelas eksperimen sebesar 0,39 yang termasuk dalam kategori peningkatan sedang.

Tanggapan siswa setelah menggunakan modul elektronik berbasis *problem based learning* pada kompetensi merawat sistem rem sepeda motor adalah sangat baik, dengan hasil persentase tanggapan sebesar 79% yang termasuk dalam kategori sangat baik.

Berdasarkan hasil penelitian dan kesimpulan diatas, maka peneliti mempunyai saran yaitu Modul elektronik berbasis *problem based learning* pada kompetensi merawat sistem rem sepeda motor dapat dikembangkan lagi pada kompetensi yang lain dengan model pembelajaran yang sesuai dengan kompetensi tersebut.

Daftar pustaka

- Amir, M.T. 2009. *Inovasi Pendidikan Melalui Problem Based Learning*. Edisi Pertama. Cetakan pertama. Jakarta: Prenada Media Group.
- Arikunto, S. 2014. *Prosedur Penelitian*. Cetakan ke-15. Jakarta:PT Rineka Cipta.
- Demir, B. P. dan Kutlu, Ö. 2016. Elektronik Portfolyo Uygulamalarının Ortaokul 6. Sınıf Öğrencilerinin Araştırma Becerilerine Etkisi. *EĞİTİM VE BİLİM* 41:188.
- Ghaliyah, S., F. Bakri, dan Siswoyo. 2015. Pengembangan modul elektronik berbasis model learning cycle 7e pada pokok bahasan fluida dinamik untuk siswa SMA kelas XI. *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal)*. Universitas Negeri Jakarta. DKI Jakarta. 150.
- Muga, W., B. Suryono, dan E. L. Januarisca. 2017. Pengembangan bahan ajar elektronik berbasis model *Problem Based Learning* dengan menggunakan model dick and carey. *Journal of education technology* 1(4):261.
- Royani, H. M. dan M. Saufi. 2016. *Problem Based Learning: solusi pembelajaran matematika yang pasif*. *Jurnal pendidikan matematika* 2(2):127.
- Rusmono. 2014. *Strategi pembelajaran dengan Problem Based Learning itu perlu*. Cetakan kedua. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Suarsana, I.M. dan G.A. Mahayukti. 2013. Pengembangan e-modul berorientasi pemecahan masalah untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis mahasiswa. *Jurnal Pendidikan Indonesia* Vol. 2 (2): 274.
- Sudarma, I. G., I. K. R. Arthana, dan I. G. P. Sindu. 2017. Pengembangan e-modul dengan model *Problem Based Learning* mata pelajaran pemrograman dasar kelas XI Teknik Komputer dan Jaringan di SMK Negeri 3 Singaraja. *Kumpulan artikel mahasiswa pendidikan teknik informatika* 6(1).
- Sugianto, D., A. G. Abdullah, S. Elvyanti, dan Y. Muladi. 2013. Modul virtual: multimedia flipbook dasar teknik digital. *INVOTEC* IX(2). 102-103.
- Sugiyono. 2012. *Metode Penelitian Pendidikan*. Cetakan ke-10. Bandung:Alfabeta,cv.
- Surrah, H., A. dan I., N., Mohamed. 2015. The effect of learning through multimedia devices- Review. *Asian Journal of Technology and Management Research* 5(1).
- Wirawan, I. K. Y. A. P., I. K. Sudarma, dan L. P. P. Mahadewi. 2017. Pengembangan e-modul berbasis *Problem Based Learning* untuk mata pelajaran IPA siswa kelas VII semester ganjil. *E-journal Edutech Universitas Pendidikan Ganesha Jurusan Teknologi Pendidikan* 8(2).