

PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN MATA PELAJARAN KONTROL REFRIGERASI DAN TATA UDARA SESUAI DENGAN KURIKULUM 2013

Erika¹, Kamin Sumardi², Enang S. Arifiyanto³

Universitas Pendidikan Indonesia
Jl. Dr. Setiabudhi No. 229 Bandung 40154
erikasartika12@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan pengembangan modul pembelajaran pada mata pelajaran kontrol refrigerasi dan tata udara yang sesuai dengan Kurikulum 2013 yang berorientasi pada tiga domain aspek yaitu pengetahuan, sikap kerja, dan keterampilan serta data respon siswa terhadap modul pembelajaran. Metode penelitian yang digunakan adalah *research and deveopment* yang terdiri atas 6 langkah, yaitu: analisis pendahuluan, analisis kurikulum, penulisan dan penyusunan bahan ajar, uji coba produk, revisi, dan produk akhir. Instrumen penelitian yang digunakan yaitu: angket dan modul pembelajaran. Responden penelitian ini yaitu siswa TPTU kelas XI sebanyak 32 orang. Hasil penelitian diperoleh bahwa telah dihasilkan modul pembelajaran yang sesuai dengan Kurikulum 2013 yang mencakup tiga domain aspek yaitu kognitif, psikomotor dan afektif. Hasil penilaian oleh siswa terhadap modul tersebut rata-rata sebesar 82,42%. Nilai interpretasi penilaian modul pembelajaran oleh responden mendapatkan nilai rata-rata sebesar 83,98%. Modul pembelajaran tersebut dapat diinterpretasikan sangat layak digunakan dalam proses pembelajaran. Modul pembelajaran pada mata pelajaran kontrol refrigerasi dan tata udara yang peneliti buat terbukti menarik dan membuat siswa lebih tertarik untuk mempelajari modul tersebut.

Kata kunci: pengembangan modul, kontrol refrigerasi dan tata udara

PENDAHULUAN

Perubahan Kurikulum 2013 dari pembelajaran berbasis konten menjadi pembelajaran berbasis kompetensi yang akan mempengaruhi dalam pelaksanaan proses pembelajaran di kelas. Perubahan kurikulum 2013 berorientasi pada penguatan proses pembelajaran yang memicu peserta didik mampu berfikir kritis dan memiliki kemampuan seimbang pada aspek sikap, pengetahuan dan keterampilan (Hamalik, 2014) (Kusumam, et al. (2016). Pembelajaran berbasis kompetensi dapat diartikan sebagai pembelajaran yang dilakukan dengan orientasi pencapaian kompetensi peserta didik yang meliputi pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja. Pendekatan kompetensi mempersyaratkan penggunaan modul dalam pelaksanaan pembelajaran (Hidayat, 2013).

Modul pembelajaran merupakan satuan program belajar mengajar yang terkecil, yang dipelajari oleh siswa sendiri secara perorangan atau diajarkan oleh siswa kepada dirinya sendiri (*self-instructional*) (Winkel, 2009). Modul merupakan bahan ajar cetak yang dirancang untuk dapat dipelajari secara mandiri oleh peserta pembelajaran. Modul juga dapat diartikan sebagai suatu proses pembelajaran mengenai suatu satuan bahasan tertentu yang

¹ Mahasiswa Departemen Pendidikan Teknik Mesin FPTK, UPI

^{2,3} Dosen Departemen Pendidikan Teknik Mesin FPTK, UPI

disusun secara sistematis, operasional, dan terarah untuk digunakan oleh peserta didik, disertai dengan pedoman penggunaannya untuk para guru. Tujuan dari modul itu sendiri adalah agar peserta didik dapat belajar dan memahami materi yang akan dipelajari secara mandiri. Sistem pendidikan yang menerapkan konsep pembelajaran mandiri, sangat diperlukan bahan-bahan belajar yang dirancang khusus untuk dapat dipelajari oleh peserta didik secara mandiri, karena itu diperlukan para tenaga profesional yang mampu mengembangkan bahan belajar mandiri (Setiyadi, 2017). Modul yang dibuat diharapkan sesuai dengan tuntutan kurikulum yang saat ini digunakan, yaitu pencapaian kompetensi peserta didik yang meliputi pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja. Tiga domain (kognitif, psikomotor, dan afektif) tersebut harus selalu terkandung dalam sebuah modul agar menjadi modul yang ideal dan sesuai dengan tuntutan kurikulum yang mengharuskan proses pembelajaran berbasis kompetensi.

Hasil pra penelitian terhadap guru mata pelajaran kontrol refrigerasi dan tata udara di SMK Negeri 1 Cimahi, diperoleh bahwa dalam pelaksanaan proses pembelajaran di kelas menggunakan beberapa bahan ajar untuk menyampaikan materi kepada siswa diantaranya adalah menggunakan modul. Pokok bahasan yang terdapat dalam modul tersebut adalah keseluruhan dari Kompetensi Dasar (KD) tentang menentukan sistem dan rangkaian kontrol otomatis dan menganalisa gangguan pada sistem kontrol refrigerasi dan tata udara sistem satu fasa. Modul yang digunakan tersebut adalah acuan guru dalam menyampaikan materi pembelajaran terhadap peserta didik. Namun, modul yang digunakan oleh guru tersebut bukanlah modul yang dibuat secara individu oleh guru mata pelajaran terkait (Arsyad, 2013). Kekurangan dari modul yang digunakan tersebut adalah dalam segi struktur penyusunan modul belum sesuai dengan aturan yang dikeluarkan oleh Departemen Pendidikan Nasional. Isinya terlalu banyak penjelasan dalam modul yang mengidentifikasi bahwa pembelajaran masih menggunakan metode *teacher center* yang seharusnya saat ini sudah menggunakan metode *student center* dalam pelaksanaan proses pembelajaran atau siswa yang lebih aktif dalam mempelajari suatu materi atau masalah. Dilihat dari pencapaian kompetensi belum memuat aspek psikomotor dan afektif yang termasuk ke dalam aspek pencapaian kompetensi. Pembelajaran yang masih bersifat *teacher center* mengakibatkan siswa kurang diberikan kesempatan untuk mengembangkan keterampilan dalam berfikir (Anafidah, et. al., 2017). Sedangkan dalam pelaksanaan proses pembelajaran modul yang digunakan tersebut belum memenuhi persyaratan bahwa peserta didik mampu belajar secara mandiri karena peserta didik belum memiliki modul secara individual yang guru gunakan dalam proses pembelajaran di kelas.

Pengembangan modul sendiri menurut beberapa peneliti sebelumnya berdampak baik untuk siswa. Pengembangan modul berbasis pembelajaran saintifik dengan model pembelajaran berbasis masalah terbukti efektif untuk meningkatkan kemampuan mencipta siswa dalam proses pembelajaran (Susilo, et. al., 2016). Pengembangan modul berbasis sains, lingkungan, teknologi, masyarakat dan islam menghasilkan peningkatan hasil belajar pada siswa dan respon siswa dengan menggunakan modul dikategorikan sangat kuat sebesar 82,07% (Aditia dan Muspiroh, 2013). Terdapat peningkatan pemahaman konsep siswa yang menggunakan modul pembelajaran dengan siswa yang tidak menggunakan modul (Lasmiyati dan Harta, 2014). Modulnya ditinjau dari aspek kelayakan isi, aspek bahasa dan gambar, aspek penyajian dan aspek kegrafisan yang diperoleh dari penilaian media, ahli materi, guru matematika, teman sejawat, dan pengawas matematika. Pengembangan modul berbasis PBL disertai diagram pohon materi dapat membangun sendiri pengetahuannya melalui percobaan dengan mengaitkan konsep-konsep yang relevan (Husniati, et. al., 2016). Pengembangan modul setelah diuji oleh para ahli dan siswa layak untuk digunakan dengan nilai rata-rata 98,66% termasuk kategori sangat baik. Modul dapat meningkatkan hasil belajar pada ranah psikomotorik dengan nilai rata-rata 85% termasuk kategori sangat baik dan untuk afektik dengan nilai rata-rata 91% termasuk kategori sangat baik.

Modul pembelajaran harus sesuai dengan panduan yang dikeluarkan oleh Departemen Pendidikan Nasional. Modul harus berisi pencapaian kompetensi yang meliputi pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja. Pengembangan modul pembelajaran akan memperbaiki kekurangan dari modul yang digunakan sebelumnya. Penambahan beberapa konten dalam isi modul yang berkaitan dengan struktur modul diantaranya, peta kedudukan modul, petunjuk penggunaan modul, prasarat dalam menggunakan modul, kunci jawaban pada modul agar peserta didik lebih terarah dan dapat mengevaluasi sendiri pembelajaran yang telah mereka pelajari dengan atau tanpa adanya guru, alat evaluasi dan daftar pustaka. Modul yang dibuat mengambil dari KD dan tentang menganalisa gangguan pada sistem kontrol refrigerasi dan tata udara sistem satu fasa dengan alasan karena KD tersebut adalah KD akhir yang menunjang pembelajaran dari KD sebelumnya. Modul pembelajaran ini dapat menjadi rujukan bagi guru untuk membuat dan menggunakan modul pembelajaran yang ideal sesuai dengan tuntutan kurikulum 2013 serta dapat menarik minat siswa dalam melakukan pembelajaran secara mandiri (Kosasih, 2012).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode *research and development* yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut. Partisipan dalam penelitian ini adalah guru pengampu mata pelajaran kontrol refrigerasi dan tata udara, dan siswa TPTU kelas XI A SMK Negeri 1 Cimahi sebanyak 32 orang. Pada penelitian ini menggunakan dua instrumen, yaitu: angket dan modul pembelajaran. Angket sebagai alat pengumpul data digunakan untuk mendapatkan informasi yang berkenaan dengan pendapat, aspirasi, harapan, persepsi, keinginan, keyakinan dari individu atau responden. Modul pembelajaran merupakan salah satu bentuk bahan ajar yang dikemas secara utuh dan sistematis. Didalamnya memuat seperangkat pengalaman belajar yang terencana dan didesain untuk membantu peserta didik menguasai tujuan belajar yang spesifik.

HASIL PENELITIAN

Sebelum melakukan penilaian pada modul pembelajaran dilakukan terlebih dahulu uji validitas dan reliabilitas pada modul pembelajaran melalui angket. Perhitungan uji validitas yang dilakukan menggunakan software SPSS dari 14 item pernyataan dinyatakan valid dan memiliki reliabilitas yang tinggi dengan nilai *cronbach's alpha* sebesar 0,717. Hasil penelitian secara umum modul sangat layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran. Modul pembelajaran juga sudah sesuai dengan Kurikulum 2013. Hasil penilaian lengkap oleh para pakar dapat diuraikan, sebagai berikut: pakar materi rata-rata 83,5%, pakar media 79,6%, dan respon siswa 82,4% modul sangat layak digunakan.

Modul pembelajaran yang dikembangkan sudah memenuhi pencapaian kompetensi untuk peserta didik yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja sesuai dengan Kurikulum 2013. Guru mata pelajaran terkait selaku ahli materi pun mengatakan bahwa modul pembelajaran yang peneliti buat mempermudah guru untuk menyampaikan materi dan mempermudah dalam proses pelaksanaan praktikum karna sudah memuat domain psikomotor dan afektif yang termasuk ke dalam tuntutan pembelajaran berbasis kompetensi sesuai dengan Kurikulum 2013. Ahli media berpendapat pengembangan modul pembelajaran ini diperuntukkan agar proses pembelajaran yang awalnya berpusat pada guru (*teacher center*) dapat berubah menjadi proses pembelajaran yang berpusat kepada siswa (*student center*) dimana modul ini dapat memfasilitasi masalah tersebut dalam prosesnya (Widodo dan Jasmadi, 2008). Sedangkan rata-rata persentase penilaian modul pembelajaran terhadap respon siswa sebesar 82,42% dan termasuk dalam kategori sangat layak. Berdasarkan kategori tersebut dapat diinterpretasikan bahwa modul pembelajaran yang

peneliti buat sangat layak digunakan atau diuji cobakan kepada siswa pada saat proses pembelajaran serta siswa tertarik menggunakan modul pembelajaran yang dibuat oleh peneliti. Hal ini terbukti dari nilai rata-rata persentase untuk indikator ketertarikan mendapatkan nilai sebesar 83,98% yang lebih tinggi dibandingkan nilai rata-rata persentase pada indikator lainnya.

PEMBAHASAN

Kelayakan pengembangan modul pembelajaran dapat diketahui dari hasil penilaian oleh ahli materi, ahli media dan respon siswa. Penilaian pada ahli materi dan ahli media dilakukan sebelum produk digunakan atau diuji cobakan kepada siswa. Produk yang dinyatakan telah layak oleh para ahli, kemudian diuji cobakan kepada siswa. Uji coba yang dilakukan kepada siswa dilakukan dengan cara melakukan penyebaran angket terkait penilaian produk (modul pembelajaran) yang peneliti buat. Berikut ini adalah hasil analisis penilaian modul pembelajaran yang dilakukan oleh ahli materi, ahli media dan siswa.

Penilaian modul pembelajaran dilakukan oleh dua ahli materi yaitu Dosen KBK Refrigerasi dan Tata Udara di DPTM FPTK UPI dan juga guru mataprogram pelajaran kontrol refrigerasi dan tata udara SMK Negeri 1 Cimahi. Kedua ahli memberikan skor untuk aspek kelayakan isi dengan total skor sebesar 87 dari 13 item dan untuk aspek kelayakan penyajian dengan total skor sebesar 100 dari 14 item. Perhitungan skor tersebut lalu diolah menjadi nilai persentase untuk mengetahui interpretasi modul pembelajaran apakah layak atau tidak. Jumlah rata-rata persentase penilaian modul pembelajaran dari kedua aspek tersebut sebesar 83,49% dan termasuk dalam kategori sangat layak. Kategori tersebut dapat diinterpretasikan bahwa modul pembelajaran yang peneliti buat sangat layak digunakan atau diuji cobakan kepada siswa pada saat proses pembelajaran (Al-Abbas dan Asnil, 2019).

Hasil validasi oleh ahli materi dapat dikatakan bahwa modul pembelajaran yang dikembangkan sudah memenuhi pencapaian kompetensi untuk peserta didik yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja sesuai dengan Kurikulum 2013. Guru mata pelajaran terkait pun mengatakan bahwa modul pembelajaran yang peneliti buat mempermudah guru untuk menyampaikan materi dan mempermudah dalam proses pelaksanaan praktikum karna sudah memuat domain psikomotor dan afektif yang termasuk ke dalam tuntutan pembelajaran berbasis kompetensi sesuai dengan Kurikulum 2013 (Negara, et. al., 2019).

Penilaian modul pembelajaran yang kedua dilakukan oleh ahli media yaitu salah satu Dosen di DPTM FPTK UPI. Ahli media memberikan skor untuk aspek kelayakan isi dengan

total skor sebesar 32 dari 10 item dan untuk aspek kelayakan bahasa dengan total skor sebesar 38 dari 12 item. Perhitungan skor tersebut lalu diolah menjadi nilai persentase untuk mengetahui interpretasi modul pembelajaran apakah layak atau tidak. Jumlah rata-rata persentase penilaian modul pembelajaran dari kedua aspek tersebut sebesar 79,59% dan termasuk dalam kategori sangat layak. Kategori tersebut dapat diinterpretasikan bahwa modul pembelajaran yang peneliti buat sangat layak digunakan atau diuji cobakan kepada siswa pada saat proses pembelajaran.

Hasil validasi oleh ahli media, bahwa modul pembelajaran yang dikembangkan sudah memenuhi pencapaian kompetensi siswa yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja sesuai dengan Kurikulum 2013. Pengembangan modul pembelajaran ini diperuntukan agar proses pembelajaran yang awalnya berpusat pada guru (*teacher center*) dapat berubah menjadi proses pembelajaran yang berpusat kepada siswa (*student center*) dimana modul ini dapat memfasilitasi masalah tersebut dalam prosesnya (Jayanti, et. al., 2018).

Uji coba produk berupa modul pembelajaran tentang menganalisa gangguan sistem kontrol refrigerasi dan tata udara pada sistem satu fasa ini melibatkan siswa TPTU kelas XI dengan jumlah 32 responden di SMK Negeri 1 Cimahi. Hasil penilaian modul pembelajaran dengan menggunakan angket meliputi tiga indikator yaitu materi, bahasa dan ketertarikan. Jumlah skor yang diperoleh dari 32 responden sebesar 1.477 dari 14 item. Rata-rata persentase penilaian modul pembelajaran terhadap respon siswa sebesar 82,42% dan termasuk dalam kategori sangat layak. Kategori tersebut dapat diinterpretasikan bahwa modul pembelajaran yang peneliti buat sangat layak digunakan atau diuji cobakan kepada siswa pada saat proses pembelajaran serta siswa tertarik menggunakan modul pembelajaran (Kamal, et. al., 2016). Hal ini terbukti dari nilai rata-rata persentase untuk indikator ketertarikan mendapatkan nilai sebesar 83,98% yang lebih tinggi dibandingkan nilai rata-rata persentase pada indikator lainnya.

Modul pembelajaran yang peneliti buat sudah termasuk dalam kategori sangat layak untuk digunakan di lapangan pada proses KBM dengan tingkat perolehan nilai sebesar 82,42%. Penilaian tersebut merupakan rata-rata nilai persentase dari tiga indikator diantaranya indikator materi, bahasa dan ketertarikan. Dalam indikator bahasa yang mempengaruhi tingkat penilaian modul adalah komunikatif dan sistematis. Penggunaan bahasa di dalam modul harus komunikatif, logis, dan sistematis sesuai dengan perkembangan siswa. Nilai tersebut berpengaruh pada nilai rata-rata dari tingkat penilaian modul pembelajaran secara keseluruhan (Heriyanto, 2015).

KESIMPULAN

Kesimpulan penelitian ini adalah modul pembelajaran sesuai dengan kurikulum 2013 yaitu berbasis kompetensi yang telah dihasilkan layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran. Isi dari modul hasil pengembangan sudah memenuhi semua unsur dalam pembuatan modul yang baik dan telah divalidasi oleh para pakar yang relevan. Respon siswa dengan rata-rata sebesar 82,42% dan termasuk dalam kategori sangat layak. Siswa lebih semangat dan tertarik dalam proses belajar dengan menggunakan modul pembelajaran tersebut.

REFERENSI

- Aditia, M. T. dan Muspiroh, N. (2013). Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis Sains, Lingkungan, Teknologi, Masyarakat dan Islam dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Konsep Ekosistem Kelas X Di SMA NU Lemahabang Kabupaten Cirebon. *Jurnal Scientiae Educatia*, 2(2), 127-148.
- Al-Abbas, F., dan Asnil, A. (2019). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Modul pada Mata Pelajaran Instalasi Penerangan Listrik Kelas XI TITL di SMKNegeri 1 Sumatera Barat. *Jurnal Teknik Elektro Vokasional*, 5(1), 13-16.
- Anafidah, A., Sarwanto, dan Masykuri, M. (2017). Pengembangan Modul Berbasis CTL pada Materi Dinamika Partikel untuk Meningkatkan Keterampilan Berfikir Kritis Siswa Kelas X SMAN 1 Ngawi. *Jurnal Inkuiri*, 6(3), 29-40
- Arsyad, A. (2013). *Media Pembelajaran*. Jakarta: Rajagrafindo Persada.
- Hamalik, O. (2014). *Kurikulum dan Pembelajaran*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Heriyanto, F. (2015). Pengembangan Modul Las Listrik Smaw pada Mata Pelajaran Praktik Pengelasan Siswa Kelas XI SMK Negeri 1 Bendo Magetan. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin*, 4(1), 78-84.
- Hidayat, S. (2013). *Pengembangan Kurikulum Baru*. Bandung: Remaja Rosdakarya Offset.
- Husniati, A., Suciati, dan Maridi. (2016). Pengembangan Modul Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) Disertai Diagram Pohon Pada Materi Fotosintesis Kelas VIII SMP Negeri Sawoo. *Jurnal Inkuiri*, 5(2), 30-39.
- Jayanti, L. N., dan Puspari, D. (2018). Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis Scientific Approach Mata Pelajaran Korespondensi pada Kelas X APL 1 di SMKk Ketintang Surabaya. *Jurnal Administrasi Perkantoran*, 6(1).
- Kamal, M., Wiharna, O., dan Komaro, M. (2016). Studi Pembelajaran Menggunakan Modul dan Wall Chart pada Kompetensi Sistem Kopling. *Journal of Mechanical Engineering Education*, 3(1), 99-105.
- Kosasih, E. (2012). *Teori Belajar dan Pembelajaran*. Bandung: UPI Press.

- Kusumam, A., Mukhidin, Hasan, B. (2016). Pengembangan Bahan Ajar Mata Pelajaran Dasar dan Pengukuran Listrik untuk Sekolah Menengah Kejuruan. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, 23(1), 28-39.
- Lasmiyati dan Harta, I. (2014). Pengembangan Modul Pembelajaran untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Minat SMP. *Pythagoras: Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(2), 161-174.
- Negara, M. R. H. K., Suherman, A., dan Yayat. (2019). Pengaruh Penggunaan Modul Pembelajaran Berdasarkan Kurikulum SMK 2013 terhadap Hasil Belajar Siswa pada Mata Pelajaran Sistem dan Instalasi Refrigerasi. *Journal of Mechanical Engineering Education*, 6(1), 64-70.
- Setiyadi, M. W. (2017). Pengembangan Modul Pembelajaran Biologi Berbasis Pendekatan Saintifik untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *EST: Journal of Educational Science and Technology*, 3(2) 102-112.
- Susilo, A., Siswandari, S., dan Bandi, B. (2016). Pengembangan Modul Berbasis Pembelajaran Saintifik untuk Peningkatan Kemampuan Mencipta Siswa dalam Proses Pembelajaran Akuntansi Siswa Kelas XII SMA N 1 Slogohimo. *Jurnal Pendidikan Ilmu Sosial*, 26(1), 50-56.
- Widodo dan Jasmadi. (2008). *Panduan Menyusun Bahan Ajar Berbasis Kompetensi*. Jakarta: Elex Media Komputindo.
- Winkel, W. S. (2009). *Psikologi Pembelajaran*. Bandung: Alfabeta.