

DESAIN DAN PEMBUATAN BAHAN AJAR BERDASARKAN PENDEKATAN SAINTIFIK PADA MATA PELAJARAN SISTEM DAN INSTALASI REFRIGERASI

Rizal Zaenal Muqodas¹, Kamin Sumardi², Ega Tawali Berman³

Departemen Pendidikan Teknik Mesin
Universitas Pendidikan Indonesia
Jl. Dr. Setiabudhi No. 207 Bandung 40154
rizalzm_27@yahoo.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan perangkat pembelajaran berupa bahan ajar cetak (buku) yang mempunyai karakteristik pendekatan saintifik Kurikulum 2013 yang akan digunakan pengguna pada mata pelajaran sistem dan instalasi refrigerasi di Sekolah Menengah Kejuruan. Berawal dari Perubahan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) menjadi Kurikulum 2013 yang menuntut adanya pemerataan sistem khususnya dalam meningkatkan sarana dan prasarana penunjang pembelajaran seperti perangkat pembelajaran. Pengadaan perangkat pembelajaran yang berkarakteristik Kurikulum 2013 merupakan suatu tuntutan Kurikulum yang harus segera dipenuhi. Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu metode penelitian pengembangan (research and development/ R&D). Teknik pengumpulan data dengan menggunakan kuesioner yang sudah dibuat oleh Pusat Kurikulum dan Perbukuan, Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan. Penelitian ini menghasilkan produk perangkat pembelajaran berupa bahan ajar cetak yang mempunyai kategori sangat layak sesuai dengan karakteristik Kurikulum 2013. Kesimpulan dari hasil penelitian ini didapat bahwa bahan ajar cetak Kurikulum 2013 yang telah dibuat, layak untuk dipergunakan dalam kegiatan pembelajaran.

Kata kunci: bahan ajar, saintifik, instalasi, refrigerasi

ABSTRACT

This study aims to produce a learning device in the form of printed teaching materials (books) that have characteristics saintifk approach Curriculum 2013, which will be used on subjects users and installation of refrigeration systems in Vocational High School. Beginning of Change Unit Level Curriculum (SBC) into Curriculum 2013 that requires the equalization system, especially in improving learning facilities and supporting infrastructure such as learning devices. Procurement learning device berkarakteristik Curriculum 2013 is a curriculum demands that must be met. The method used in this research is the development of research methods (research and development / R & D). Data collection techniques by using a questionnaire that was created by the Center for Curriculum and of Books, the Ministry of Education and Culture. This research produces learning tools such as print instructional materials that have a very decent categories according to the characteristics of Curriculum 2013. The conclusion of this study found that the print instructional materials Curriculum 2013, which has been made, deserves to be used in learning activities.

Keywords: subjects, scientific, installation, refrigeration

¹ Mahasiswa Departemen Pendidikan Teknik Mesin FPTK UPI

² Dosen Departemen Pendidikan Teknik Mesin FPTK UPI

³ Dosen Departemen Pendidikan Teknik Mesin FPTK UPI

PENDAHULUAN

Salah satu faktor pendukung terhadap keberhasilan penerapan kurikulum 2013 yang berlaku saat ini adalah ketersediaan perangkat pembelajaran yang layak dan relevan. Perangkat pembelajaran mencakup rencana proses pembelajaran, penilaian, media dan metode yang akan digunakan dalam pembelajaran. Pada proses pembelajaran, para tenaga pendidik harus menyesuaikan segala kegiatan pembelajarannya dengan Kurikulum tersebut, khususnya dalam penyusunan perangkat pembelajaran yang merupakan salah satu alat penunjang keberhasilan pembelajaran. Sesuai dengan Permendiknas Nomor 56 Tahun 2013 tentang standar proses, yang antara lain mengatur tentang perencanaan proses pembelajaran menegaskan bahwa pendidik pada satuan pendidikan harus mampu mengembangkan perencanaan pembelajaran.

Perencanaan perangkat pembelajaran yang baik berimbas pada pembelajaran yang sukses. Salah satu perangkat pembelajaran yang dibutuhkan adalah bahan ajar, yang tentunya mengacu pada kurikulum tersebut (Departemen Pendidikan Nasional, 2008). Namun pada saat ini ketersediaan bahan ajar yang sesuai dengan kurikulum 2013 dinilai sangat kurang. Khusus untuk SMK, bahan ajar yang sesuai dengan kurikulum tersebut belum tersedia di sekolah. Salah satu contoh kasusnya yaitu pada mata pelajaran sistem dan instalasi refrigerasi, Jurusan Teknik Pendingin dan Tata Udara.

Analisa penyebab dari permasalahan tersebut, bersumber pada keterlambatan distribusi sarana dan prasarana dari pemerintah menuju ke lembaga pendidikan khususnya SMK. Kemudian ditambah dengan kurangnya antusiasme dari para tenaga pendidik untuk mengatasi permasalahan tersebut. Tentunya hal tersebut menjadi salah satu kekurangan dalam pelaksana pembelajaran dan mengindikasikan adanya permasalahan serius dalam kegiatan pembelajaran yang harus segera dicarikan solusinya. Dikhawatirkan jika tidak adanya bahan ajar bercirikan kurikulum 2013 tersebut, mengakibatkan tidak tercapainya kompetensi yang sudah ditetapkan pada kurikulum tersebut. Jika kompetensi peserta didik tidak memenuhi standar yang ditetapkan, maka tidak menutup kemungkinan peserta didik SMK tidak mampu bersaing di dunia industri, yang berujung pada meningkatnya angka pengangguran.

Sebagai upaya pemecahan terhadap masalah yang timbul dalam proses pembelajaran tersebut, dibutuhkan bahan ajar yang sesuai dengan kurikulum 2013. Pada penelitian berusaha memberikan kontribusi pengetahuan dan pemahaman tentang pembuatan bahan ajar bercirikan kurikulum 2013. Penelitian yang akan dilakukan oleh

penulis adalah membuat bahan ajar untuk peserta didik SMK kelas XI yang bercirikan kurikulum 2013 kemudian layak dari segi isi, bahasa, penyajian dan kegrafikan.

Bahan ajar (buku) yang akan dibuat memuat rencana pembelajaran berbasis aktivitas dan memuat urutan pembelajaran yang dinyatakan dalam kegiatan yang harus dilakukan peserta didik. Buku ini mengarahkan kepada hal-hal yang harus dilakukan peserta didik bersama guru dan teman sekelasnya untuk mencapai kompetensi tertentu, bukan buku yang materinya hanya dibaca, diisi, atau dihafal. Melalui penelitian ini diharapkan mampu menumbuhkan minat pihak-pihak terkait untuk terus mengembangkan perangkat pembelajaran yang bercirikan kurikulum 2013.

Bahan ajar merupakan sebuah alat yang memungkinkan dapat membantu siswa untuk mempelajari suatu kompetensi atau kompetensi dasar sehingga mampu menguasai semua kompetensi secara menyeluruh. Bahan ajar adalah isi yang diberikan kepada siswa pada saat berlangsungnya proses belajar mengajar. Melalui bahan ajar ini siswa diantarkan kepada tujuan pengajaran (Sudjana, 2009). Bahan ajar pada hakekatnya adalah isi dari mata pelajaran atau bidang studi yang diberikan kepada siswa sesuai dengan Kurikulum yang digunakannya. Sebuah bahan ajar paling tidak mencakup antara lain: a) petunjuk belajar (petunjuk siswa atau guru), b) kompetensi yang akan dicapai, c) informasi pendukung, d) latihan-latihan, e) petunjuk kerja, dapat berupa lembar kerja (LK), f) evaluasi (Majid, 2009). Ada empat aspek yang perlu diperhatikan dalam menulis buku menurut Pusat Kurikulum dan Perbukuan. Aspek-aspek tersebut adalah sebagai berikut: (1) aspek isi atau materi; (2) aspek penyajian materi, (3) aspek bahasa dan keterbacaan, dan (4) aspek grafika (Depdiknas, 2006).

Pendekatan saintifik (*saintific approach*) dalam pembelajaran semua mata pelajaran meliputi: (1) menggali informasi melalui pengamatan, (2) bertanya, (3) percobaan, (4) kemudian mengolah data atau informasi, (5) menyajikan data atau informasi, (6) dilanjutkan dengan menganalisis, (7) menalar, kemudian (8) menyimpulkan, dan (9) mencipta. Untuk mata pelajaran, materi, atau situasi tertentu, sangat mungkin pendekatan ilmiah ini tidak selalu tepat diaplikasikan secara prosedural. Pada kondisi seperti ini, tentu saja proses pembelajaran harus tetap menerapkan nilai nilai atau sifat-sifat ilmiah dan menghindari nilai-nilai atau sifat-sifat nonilmiah (Kemendikbud, 2013).

Tingginya efektifitas yang dicapai karena modul ajar yang dikembangkan sesuai dengan Kurikulum, karakteristik siswa dan lingkungan belajar (Astawan, 2013). Menjadi salah satu pendorong penulis dalam melakukan penelitian pembuatan bahan ajar berdasarkan pendekatan saintifik mata pelajaran sistem dan instalasi refrigerasi untuk siswa

SMK. Melalui penelitian ini diharapkan mampu meningkatkan proses pembelajaran siswa SMK, menambah wawasan serta pengetahuan pembaca akan kurikulum 2013 dan menumbuhkan minat pihak-pihak terkait untuk terus mengembangkan perangkat pembelajaran yang bercirikan kurikulum 2013.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode penelitian pengembangan (*research and development*). Metode penelitian ini digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut. Metode penelitian ini dilakukan sedikit modifikasi yang disesuaikan dengan konteks penelitian. Adapun ruang lingkup penelitian adalah pengembangan bahan ajar sistem dan instalasi refrigerasi untuk siswa SMK kelas XI semester 3. Pada penyesuaian konteks penelitian yang dilakukan, hanya dilakukan sembilan tahap saja meliputi studi pendahuluan, analisis kebutuhan dan kajian teori, judgment bahan ajar, desain awal bahan ajar, uji pengguna terbatas, revisi bahan ajar, model akhir bahan ajar, judgment bahan ajar, dan deskripsi hasil penelitian.

Pada proses pengujian produk, peneliti meminta bantuan validasi (*judgment*) oleh tim ahli yang merupakan dosen Departemen Pendidikan Teknik Mesin FPTK UPI Bandung Konsentrasi Refrigerasi dan Tata Udara yang terdiri dari 2 orang dan 1 orang dari industri. Guru SMK Negeri 1 Cihampelas program keahlian Teknik Pendingin dan Tata Udara sebagai tim uji praktisi yang terdiri dari 2 orang. Jumlah sampel uji pengguna yang masuk pada penelitian pengembangan ini sebanyak 32 siswa.

HASIL PENELITIAN

Pada tahap awal dilakukan suatu kajian terhadap data-data yang diperoleh melalui kegiatan pendahuluan. Data-data yang diperoleh melalui kegiatan pendahuluan di atas dianalisis menggunakan metode analisis deskriptif. Melalui kegiatan analisis deskriptif tersebut, penulis akan memperoleh informasi mengenai tujuan dan arah produk yang akan dikembangkan, kebutuhan-kebutuhan prioritas yang harus segera dipenuhi, kesiapan para guru terkait pengembangan perangkat pembelajaran kurikulum 2013, faktor-faktor penghambat pengembangan perangkat pembelajaran, kesulitan-kesulitan yang dihadapi dalam mengimplementasikan kurikulum 2013, dan sejauh mana ketersediaan perangkat

pembelajaran yang bercirikan kurikulum 2013 pada mata pelajaran sistem dan instalasi refrigerasi khususnya (Muslich, 2010).

Tahap berikutnya analisis kebutuhan yang didasari oleh adanya kebutuhan guru sebagai praktisi dan pengguna terhadap sebuah produk yang layak untuk dipergunakan. Produk yang dihasilkan berawal dari sebuah permasalahan adanya kebutuhan para guru akan sebuah produk berupa bahan ajar yang tidak terpenuhi. Berdasarkan studi pendahuluan yang sudah dipaparkan sebelumnya, didapat beberapa informasi tentang kebutuhan guru terkait pembuatan bahan ajar bercirikan kurikulum 2013. Kurangnya perangkat pembelajaran yang berkarakteristikan kurikulum 2013 di SMK. Salah satu penyebab belum adanya produk berupa buku bahan ajar kurikulum 2013, karena belum ada kepastian mengenai janji dari pihak pemerintah yang katanya akan mendistribusikan bahan ajar khusus bagi SMK. Kemudian kurangnya minat dan keinginan dari para guru sehingga menyebabkan kurangnya bahan ajar yang tersedia di Jurusan TPTU SMK Negeri 1 Cihampelas. Kemudian kurang relevannya buku yang ada dengan indikator yang sudah ditetapkan dalam silabus kurikulum 2013. Apa yang menjadi sasaran indikator tercapainya kompetensi, tidak terfasilitasi dengan buku yang ada saat ini.

Ada permasalahan yang mendasari ketidak tersedian bahan ajar di SMK yang pertama timbul dari belum siapnya pemerintah untuk mendistribusikan bahan ajar ke SMK. Kemudian belum siapnya para guru untuk membuat bahan ajar bercirikan Kurikulum 2013. Permasalahan tersebut menjadi dasar pemikiran penulis dalam membuat bahan ajar dengan menyesuaikan desain produk bahan ajar yang akan dibuat dengan kebutuhan para guru. Harapan setelah terbentuknya desain produk yang dibuat nanti mampu mengakomodasi segala kebutuhan guru dan siswa dalam kegiatan belajar belajar mengajar.

Kajian awal desain buku mengenai kesesuaian kompetensi inti (KI), kesesuaian kompetensi dasar (KD), tujuan pembelajaran, materi pokok, dan sebagainya. Secara garis besar proses kajian awal tersebut lebih difokuskan kepada penentuan materi apa saja yang akan dituangkan ke dalam bahan ajar yang disesuaikan dengan silabus. Selanjutnya menampilkan kerangka desain bahan ajar yang akan dibuat. Tiap-tiap poin dalam desain tersebut, didasari ketentuan pembuatan bahan ajar menurut peraturan yang dikeluarkan oleh Pusat Kurikulum dan Perbukuan (Puskurbuk). Meskipun desain produk awal adalah sebuah draft yang harus divalidasi, namun peneliti berusaha semaksimal mungkin untuk membuat bahan ajar yang memang layak untuk dipakai.

Produk bahan ajar pekerjaan pemipaan sistem refrigerasi yang dibuat menggunakan kertas berukuran A4 (210 × 297 mm) dengan berat 80 gram yang berjumlah 55 halaman.

Jumlah 55 halaman tersebut sudah termasuk dengan penyajian tentang KI dan KD, dan petunjuk penggunaan buku. Bahan ajar pekerjaan pemipaan sistem refrigerasi yang dibuat menggunakan warna dasar hijau dan abu. Hal ini dikarenakan warna hijau lebih terlihat segar dan enak untuk dipandang sehingga nantinya mampu menarik minat pembaca. Pada bahan ajar ini sengaja menampilkan banyak gambar dengan tingkat ketajaman dan kecerahan warna yang baik, dengan harapan pembaca tidak mudah bosan. Kemudian langkah-langkah pembelajaran yang disajikan dalam bahan ajar meliputi: (1) mempersiapkan kebutuhan peralatan, (2) mempersiapkan kebutuhan bahan, (3) penentuan standar waktu praktik, (4) mengevaluasi proses praktik, dan (5) mengevaluasi hasil praktik. Isi dari buku yang telah disusun dan bab pada bahan ajar pekerjaan pemipaan sistem refrigerasi berdasarkan materi (Tabel 1.)

Tabel 1. Isi materi dalam bahan ajar

Pokok Bahasan	Isi Materi
Bagian 1 Bahan Pemipaan sistem refrigerasi	<ul style="list-style-type: none"> • Mengetahui bahan utama pemipaan sistem refrigerasi • Mengetahui bahan penunjang pemipaan sistem refrigerasi • Cara penggunaan bahan utama pemipaan sistem refrigerasi • Cara penggunaan bahan penunjang pemipaan sistem refrigerasi
Bagian 2 Peralatan Pemipaan sistem refrigerasi	<ul style="list-style-type: none"> • Mengetahui peralatan pemipaan sistem refrigerasi • Cara pemakaian peralatan pemipaan sistem refrigerasi • K3LH
Bagian 3 Prosedur Pemipaan Sistem Refrigerasi	<ul style="list-style-type: none"> • Mengetahui prosedur pemipaan sistem refrigerasi • Melaksanakan prosedur pemipaan sistem refrigerasi

Proses validasi produk dilakukan untuk menguji kelayakan isi materi, kelayakan penyajian, kelayakan bahasa dan kelayakan kegrafikan. Guna mendapatkan suatu nilai kelayakan terhadap bahan ajar yang dikembangkan, maka dilakukan validasi produk oleh tim uji ahli dan tim uji praktisi (*expert judgement*). Pengumpulan data pada tahap validasi produk dilakukan dengan memberikan kuisisioner yang dilengkapi daftar *checklist* dan kolom saran kualitatif. Pengembangan kuisisioner daftar *checklist* dan kolom saran kualitatif disesuaikan dengan ketentuan penilaian bahan ajar untuk siswa yang dikeluarkan oleh Kemendikbud (2013).

Penilaian kelayakan dari tim uji ahli terkait produk yang dibuat. Hasil validasi produk yang diberikan oleh tim uji ahli terkait kelayakan isi materi, kelayakan penyajian, kelayakan bahasa dan kelayakan kegrafikan, didapat bahwa nilai rata-rata penilaian kelayakan bahan ajar termasuk kategori layak. Saran perbaikan yang diberikan oleh tim

ahli diantaranya: (1) referensi yang digunakan harus relevan dengan materi yang disajikan; (2) masih terdapat beberapa konsep dan definisi yang harus disesuaikan dengan standar yang berlaku; (3) perlu dilengkapi sumber referensi tabel yang disajikan dalam materi; (4) perlu dilakukan perbaikan mengenai penyajian pendahuluan materi yang akan dibahas; (6) perbaikan ketepatan penggunaan ejaan (EYD); (7) perbaikan konsistensi penggunaan istilah baku maupun istilah serapan bahasa asing; (8) perbaikan penggunaan istilah dan kosakata; (9) unsur warna lebih diperjelas agar memperjelas fungsi dan ilustrasi; (10) perbaikan ukuran huruf pada beberapa bagian yang belum proposional, misalnya pada keterangan gambar; (11) perbaikan penempatan gambar yang mengganggu penglihatan.

Tim praktisi telah menilai kelayakan terhadap bahan ajar, saran perbaikan yang diberikan oleh tim praktisi diantaranya: (1) penegasan kembali dalam pemberian keterangan gambar dan tabel; (2) penjelasan tentang isi dan tujuan pembelajaran; (3) setiap pembelajaran diberi keterangan berapa kali siswa dapat mencoba sampai siswa terampil; (4) perbaikan sebagaimana kalimat agar menggunakan ejaan sesuai dengan ketentuan EYD; (5) perbaikan penggunaan istilah terkait materi yang dibahas, misalkan kondensor yang harusnya kondenser; (6) unsur warna pada gambar tertentu harus dibuat lebih kontras dan cerah guna menarik minat para pembaca.

Identifikasi dan analisis hasil validasi desain produk yang diberikan oleh tim ahli dan tim praktisi. Hasil isian kuesioner yang berupa daftar *checklist* dan kolom saran serta masukan perbaikan akan dijadikan landasan peneliti dalam melakukan perbaikan kekurangan yang masih terdapat pada produk bahan ajar. Telah dilakukan revisi desain bahan ajar, sebagai berikut: (1) perbaikan referensi yang digunakan dan disesuaikan dengan materi yang disajikan; (2) perbaikan beberapa konsep dan definisi dan disesuaikan dengan standar yang berlaku; (3) melengkapi sumber referensi tabel yang disajikan dalam materi; (4) perbaikan mengenai penyajian pendahuluan materi yang akan dibahas; (5) perbaikan ketepatan penggunaan ejaan (EYD); (6) perbaikan konsistensi penggunaan istilah baku maupun istilah serapan bahasa asing; (7) perbaikan penggunaan istilah dan kosakata; (8) perbaikan unsur warna supaya lebih jelas; (9) perbaikan ukuran huruf pada beberapa bagian yang belum proposional; (10) perbaikan penempatan gambar yang mengganggu penglihatan; (11) penegasan kembali dalam pemberian keterangan gambar dan tabel; (12) penjelasan tentang isi dan tujuan pembelajaran; (13) perbaikan sebagaimana kalimat agar menggunakan ejaan sesuai dengan ketentuan EYD; (14) perbaikan penggunaan istilah terkait materi yang dibahas; (15) perbaikan unsur warna pada gambar tertentu harus dibuat lebih kontras dan cerah guna menarik minat para pembaca.

Pengumpulan data pada tahap uji pengguna dilakukan dengan memberikan lembar penilaian yang berisi daftar *checklist* dan kolom saran kualitatif. Lembar penilaian ini secara prinsipnya sama dengan lembar penilaian yang diberikan kepada tim ahli dan tim praktisi. Perbedaan lembar penilaian tersebut terletak pada penggunaan bahasa/ redaksi yang digunakan dalam lembar penilaian tersebut, hal ini bertujuan agar memudahkan para pengguna dalam memahami maksud informasi yang akan digali dalam lembar penilaian tersebut. Lembar penilaian yang diberikan disesuaikan dengan ketentuan penilaian bahan ajar yang dikeluarkan oleh Kemendikbud. Isi lembar penilaian tersebut terdiri dari empat aspek penilaian yaitu penilaian kelayakan isi materi, penyajian, bahasa, dan kegrafikan. Hasil validasi produk oleh uji pengguna tersebut digunakan untuk melihat sejauh mana kelayakan bahan ajar pekerjaan pemipaan sistem refrigerasi yang telah dibuat untuk proses pembelajaran sistem dan instalasi refrigerasi. Saran perbaikan yang diberikan oleh para pengguna mengenai kelayakan isi materi diantaranya: (1) terdapat materi yang kurang mendetail dalam penyajiannya; (2) terdapat beberapa kesalahan dalam pengetikan sehingga perlu adanya perbaikan; (3) terdapat beberapa bagian *layout* gambar dan redaksi terlalu berhimpitan sehingga mengganggu penglihatan dan menyulitkan dalam membaca; (4) terdapat beberapa bagian yang kosong dalam satu halaman, lebih baik diatur kembali *layout* gambar atau bisa diisi dengan kata-kata motivasi; (5) gunakan bahasa yang lebih mudah dipahami; (6) penggunaan kata ejaan agar disesuaikan dengan EYD; (7) mohon beri penjelasan atau terjemahan dari bahasa asing yang digunakan dalam materi; (8) mohon diperbaiki tingkat kecerahan dan ketajaman warna yang digunakan untuk sebagian konten pada bagian buku; (9) mohon ada perbaikan kertas jilid yang digunakan dikhawatirkan akan mudah sobek. (10) lebih dipertebal lagi kertas yang digunakan dalam isi bahan ajar, supaya tidak transparan dan tidak mudah sobek.

Saran perbaikan yang diberikan oleh para pengguna, telah dilakukan perbaikan, diantaranya: (1) penjelasan terhadap materi yang kurang mendetail dalam penyajiannya; (2) memperbaiki kesalahan dalam pengetikan; (3) perbaikan pada *layout* gambar dan redaksi terlalu berhimpitan (4) mengisi bagian yang kosong dalam satu halaman; (5) menggunakan bahasa yang lebih mudah dipahami; (6) perbaikan pada penggunaan kata ejaan dan disesuaikan dengan EYD; (7) pemberian penjelasan atau terjemahan terhadap bahasa asing yang digunakan dalam materi; (8) perbaikan tingkat kecerahan dan ketajaman warna yang digunakan untuk sebagian konten pada bagian buku; (9) perbaikan kertas jilid yang digunakan.

PEMBAHASAN

Sebuah bahan ajar pekerjaan pemipaan sistem refrigerasi yang nantinya akan digunakan pada kegiatan pembelajaran sistem dan instalasi refrigerasi. Hal pertama yang dilakukan adalah memperoleh data awal sebagai landasan yang menyatakan perlu dibuatnya sebuah bahan ajar untuk pembelajaran. Uji coba instrumen penelitian ditujukan kepada beberapa responden yang merupakan guru mata pelajaran produktif khususnya guru mata pelajaran sistem dan instalasi refrigerasi dan umumnya kepada guru mata pelajaran produktif yang mengampu bidang studi teknik refrigerasi dan tata udara. Hasil menyatakan bahwa belum tersedianya sebuah bahan ajar yang berkarakteristikan Kurikulum 2013 pada mata pelajaran sistem dan instalasi refrigerasi. Hal tersebut menjadi sebuah alasan utama dilakukannya penelitian ini, yang mana *output* dari penelitian ini akan menghasilkan sebuah bahan ajar yang diharapkan mampu mengatasi permasalahan ketidaktersediaan bahan ajar tersebut.

Tahap selanjutnya yaitu mendesain bahan ajar yang mengacu pada silabus mata pelajaran sistem dan instalasi refrigerasi. Materi yang disajikan pada bahan ajar tersebut berlandaskan pada KI dan KD serta indikator yang harus dicapai oleh siswa pada mata pelajaran tersebut. Materi disajikan semenarik mungkin dan mengandung unsur pendekatan saintifik Kurikulum 2013.

Setelah desain bahan ajar selesai, maka bahan ajar tersebut dicetak menjadi sebuah draft untuk kemudian nanti akan divalidasi oleh tim ahli dan praktisi. Rata-rata persentase dari empat aspek yang dinilai dari bahan ajar tersebut memiliki nilai $> 75\%$. Berdasarkan hasil validasi yang telah dilakukan oleh tim ahli menyatakan bahwa, bahan ajar yang telah dibuat memiliki kategori layak dari segi isi, penyajian, bahasa dan kegrafikan. Hasil validasi oleh tim praktisi, persentase rata-rata nilai dari validasi tim praktisi menunjukkan angka $> 75\%$. Sehingga dapat disimpulkan bahan ajar tersebut memiliki kategori layak dari segi isi, penyajian, bahasa dan kegrafikan. Terdapat kritik serta masukan dari tim ahli dan praktisi terkait dengan bahan ajar, guna menghasilkan bahan ajar yang lebih baik lagi. Revisi tersebut tidak mempengaruhi isi dari bahan ajar secara keseluruhan, revisi tersebut lebih mengarah kepada perbaikan tata tulis, penampilan gambar, serta penambahan referensi pada bahan ajar tersebut.

Uji pengguna terbatas yang dilaksanakan pada siswa kelas XII TPTU SMKN 1 Cihampelas. Bahan ajar yang dibuat, diberikan kepada siswa untuk dipergunakan pada kegiatan pembelajaran. Setelah pembelajaran selesai, bahan ajar tersebut divalidasi dan siswa berhak untuk memberikan masukan dan kritik terhadap buku tersebut. Masukkan

dari siswa tersebut menjadi acuan dalam pelaksanaan revisi bahan ajar guna menciptakan sebuah bahan ajar yang lebih baik lagi. Adapun revisian tersebut meliputi tata tulis, perbaikan kesalahan dalam pengetikan, perbaikan pada gambar yang kurang jelas/ cerah. Namun secara personal siswa mengungkapkan ketertarikan terhadap bahan ajar yang telah dibuat, dan dengan adanya bahan ajar ini siswa merasa terbantu dalam kegiatan pembelajarannya.

Tahapan dari pembuatan bahan ajar telah dimodifikasi. Berdasarkan hasil uji ahli (dosen/ pihak industri), uji praktisi (guru), dan uji pengguna (peserta didik) menunjukkan bahwa bahan ajar yang telah dibuat berkategori layak atau baik. Dilihat dari segi konsep materi pelajaran, penyajian materi, bahasa, dan kegrafikaan sudah memenuhi syarat dalam penyusunan bahan ajar yang ditentukan oleh Pusurbuk Kemendikbud (Prastowo, 2012). Kemudian bahan ajar yang dibuat sudah sesuai dengan kebutuhan dari para guru dalam melengkapi ketidak tersedianya bahan ajar yang sesuai dengan kurikulum 2013.

KESIMPULAN

Kesimpulan penelitian ini yaitu bahan ajar yang telah dibuat sangat layak untuk digunakan di SMK. Hal ini didasarkan pada hasil penilaian dari para ahli, praktisi dan pengguna yang meliputi : isi, bahasa, penyajian dan kegrafikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Departemen Pendidikan Nasional. (2008). *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah.
- Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan (2013). *Modul Pelatihan Implementasi Kurikulum 2013*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Majid, A. (2009). *Perencanaan Pembelajaran*. Bandung: PT. Remaja Rosda Karya Offset.
- Muslich, M. (2010). *Textbook Writing, Dasar-dasar Pemahaman, Penulisan, dan Pemakaian Buku Teks*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media.
- Prastowo, A. (2012). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif; Menciptakan Metode Pembelajaran yang Menarik dan Menyenangkan*. Yogyakarta: DIVA Press.
- Sudjana, N. (2009). *Dasar-dasar Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Sinar Baru Algensindo.