

Pengembangan Modul Kimia Berbasis Teaching Factory Pada Materi Redoks Terintegrasi Kompetensi Keahlian Teknik Fabrikasi Logam Dan Manufaktur

Khoerussani Nur Fahmi

Pendidikan Kimia Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang

E-mail: sanifahmi11996@gmail.com

Abstract

This study was based on a lack of chemical learning found to be linked to educational on a vocational high school (SMK) as well as a teaching factory which has applied in the school has not been fully implemented because no product has been produced in the study of chemistry. The purpose of this study is to produce the chemical teaching module based on teaching factory in Redox integrating competence for metal fabrication engineering skills and manufacturing as well as to find out the quality of the module as it is developed. This development research uses a type of Research and Development with the 4D development models which has developed by Thiagaraja, those are; define, design, develop, and disseminate. But, this research has only taken to the initial testing. The subject of this study is tenth students of SMK Negeri 7 Semarang which TFM's expertise competence. The module quality test results that the module is highly classified by the material validator and a media value on Aiken's V by 0.89. The learner's response results are well categorized by an average score of 83.11. Based on the data, the chemistry module based teaching factory integrated skill competence is deserved to be used.

Keywords: vocational integration, SMK's chemical, chemical module, redox, teaching factory, metal fabrication and manufacturing technique

Abstrak

Penelitian ini didasarkan karena kurangnya sumber belajar kimia yang dihubungkan dengan materi kejuruan SMK serta didasarkan pada pembelajaran *teaching factory* yang diterapkan di sekolah belum berjalan maksimal karena tidak ada produk yang dihasilkan dalam pembelajaran kimia. Tujuan penelitian ini ialah menghasilkan modul pembelajaran kimia berbasis *teaching factory* pada Materi Redoks Terintegrasi Kompetensi Keahlian Teknik Fabrikasi Logam dan Manufaktur serta untuk mengetahui kualitas modul yang dikembangkan. Penelitian pengembangan ini menggunakan jenis penelitian RnD (Research and Development) dengan model pengembangan 4D yang dikembangkan oleh Thiagarajan meliputi tahapan *define, design, develop, dan disseminate*. Tetapi pada penelitian ini hanya sampai pada tahap *develop* bagian *initial testing*. Subjek dari penelitian ini adalah peserta didik kelas X SMK Negeri 7 Semarang kompetensi keahlian TFM. Hasil uji kualitas modul menunjukkan bahwa modul dikategorikan sangat layak oleh validator materi dan media dengan nilai koefisien Aiken's V sebesar 0,89. Hasil respon angket tanggapan peserta didik dikategorikan baik dengan nilai skor rata-rata 83,11. Berdasarkan data tersebut, modul kimia berbasis *teaching factory* terintegrasi kompetensi keahlian TFM dinyatakan layak untuk digunakan.

Kata Kunci: integrasi kejuruan, kimia SMK, modul kimia, redoks, *teaching factory*, teknik fabrikasi logam dan manufaktur

Pendahuluan

Hadirnya revolusi industri dan tantangan Masyarakat Ekonomi Asean (MEA) sekarang menuntut Indonesia mengubahnya menjadi peluang dengan menyiapkan generasi inovator untuk mengolah keanekaragaman sumber daya alam yang melimpah menjadi produk barang/jasa yang bernilai, dan menciptakan jutaan lapangan kerja baru (Direktorat SMK, 2016). Lulusan SMK harus siap menghadapi MEA dengan meningkatkan kemampuan dan *skill* pada saat menempuh pendidikan di sekolah, tetapi juga kemampuan untuk menghasilkan produk yang berkualitas sebagai daya saing menghadapi pasar bebas (Hasanudin 2016, diakses 18 Desember 2018). Adanya tantangan globalisasi ini maka pemerintah berinisiatif melakukan revitalisasi pendidikan

SMK dengan meningkatkan kompetensi pendidik serta memperbaiki kurikulum SMK. Revitalisasi SMK dilakukan guna menciptakan lulusan yang berkualitas dan kompeten.

Mata pelajaran kimia di SMK termasuk dalam kategori mata pelajaran adaptif. Pelajaran adaptif pada hakikatnya bertujuan untuk mendukung mata pelajaran program keahlian dan sebagai landasan untuk mengembangkan kompetensi di masing-masing bidang keahliannya. Fakta yang ada di lapangan, pembelajaran kimia di SMK sering sekali dirasakan kurang mendukung pembelajaran mata pelajaran produktif. Mayoritas guru SMK berasal dari guru kelompok mata pelajaran bidang normatif dan adaptif. Berdasarkan data Direktorat SMK pada tahun 2016 jumlah guru

normatif adaptif di SMK mencapai 78% dibandingkan jumlah guru produktif yang hanya 22%. Akibatnya, peserta didik SMK kurang mendapatkan pengajaran yang sesuai di bidang keahliannya. Pentingnya penyesuaian pembelajaran kimia dengan kompetensi keahlian peserta didik.

Guru sains sekolah kejuruan dapat memilih konten pelajaran yang relevan untuk peserta didik kejuruan dengan mengintegrasikan kurikulum kejuruan dengan konten mata pelajaran (Quinn, 2013). Kenyataan yang ada di lapangan dalam proses pembelajaran, guru kimia SMK belum mengaitkan materi kimia dengan bidang keahlian peserta didik. Guru cenderung menjelaskan materi kimia secara umum tanpa ada keterkaitan dengan kejuruan peserta didik. Wiyarsi (2017) menyatakan bahwa pembelajaran kimia yang sesuai dengan kebutuhan keahlian peserta didik akan menjadi bermakna terutama untuk kompetensi keahlian yang tidak berbasis kimia tetapi memerlukan pengetahuan dasar beberapa konsep kimia. Guru kimia SMK dituntut memiliki kemampuan pembelajaran kimia yang melibatkan konteks kejuruan.

Pentingnya pelibatan konteks dalam perancangan pembelajaran kimia di SMK sejalan dengan Faraday, Overton dan Cooper (2011) yang menyimpulkan bahwa pembelajaran pada pendidikan kejuruan pada dasarnya tidak berbeda dengan lingkup pendidikan yang lain, kecuali dalam satu aspek, yaitu konteks. Bukan hanya materi kimia yang dikaitkan dengan kejuruan dalam proses pembelajaran, tetapi juga sumber belajar yang digunakan harus disesuaikan dengan kompetensi keahlian mereka masing-masing. Kenyataan di lapangan buku paket kimia yang dijadikan sumber utama di SMK Negeri 7 Semarang belum sesuai dengan kompetensi keahlian peserta didik melainkan buku kimia SMK secara umum, bukan hanya itu materi pada buku kimia SMK yang terkandung juga masih cenderung sama seperti materi pada buku kimia SMA. Widodo (2017) menyatakan penyampaian konsep dasar kimia yang

diberikan terpisah tanpa menghubungkan langsung dengan materi pembelajaran bidang keahlian membentuk anggapan peserta didik bahwa pelajaran kimia tidak ada kaitannya dengan bidang keahlian mereka sehingga peserta didik menganggap pelajaran kimia tidak penting. Perlu adanya penyesuaian materi dalam bahan ajar kimia sesuai kejuruan peserta didik.

Hasil observasi di lapangan bahwa buku paket kimia yang disediakan di SMK 7 Semarang terbatas sehingga didapati peserta didik yang tidak memiliki buku paket. Akibatnya, ketika guru memberikan tugas dan melaksanakan ulangan terhadap peserta didik masih banyak yang kebingungan karena tidak memiliki sumber belajar tersebut. Bahan ajar yang sesuai dengan permasalahan di atas ialah modul. Menurut Prastowo (2014) modul berfungsi sebagai bahan ajar mandiri yang mampu meningkatkan kemampuan peserta didik untuk belajar mandiri tanpa tergantung kepada kehadiran pendidik. Komponen-komponen di dalam modul juga dapat membantu peserta didik untuk memahami materi pelajaran secara komprehensif (Sudjana dan Rifa'i, 2007). Penggunaan bahan ajar berupa modul dapat dijadikan salah satu solusi untuk mengatasi permasalahan keterbatasan sumber belajar.

Salah satu program revitalisasi SMK selain perbaikan kurikulum yaitu instansi SMK diharuskan dapat menerapkan model pembelajaran *teaching factory* sesuai PP No.41/2015 pasal 6 ayat 1. *Teaching factory* ialah pembelajaran dengan menghasilkan produk sebagai pengantar kompetensi. Peserta didik dapat menerapkan pengalaman pembelajaran secara langsung dan nyata daripada mendengarkan ceramah dari seorang guru melalui buku atau tayangan presentasi dengan menghasilkan produk dalam pembelajaran (Lamancusa, *et al*, 2008). Salah satu tujuan dari *teaching factory* sendiri ialah menciptakan lulusan yang profesional dan mampu bersaing secara efektif di bidang industri (Alptekin, *et al*, 2001). Fakta yang terjadi di lapangan bahwa pembelajaran

teaching factory yang diterapkan di SMK Negeri 7 Semarang belum terlaksana dengan optimal karena tidak ada produk yang dihasilkan pada mata pelajaran kimia. Sehingga ketrampilan *hard skill* dan *soft skill* dirasa kurang dapat dikembangkan oleh peserta didik. Perlu mengoptimalkan pembelajaran *teaching factory* yang ada di SMK 7 Semarang.

Metode Penelitian

Jenis penelitian ini adalah *Research and Development*. Penelitian ini menggunakan model pengembangan *4D* (*Define, Design, Develop, dan Disseminate*) yang dikembangkan oleh Thiagarajan (1974). Pengembangan ini umumnya terdiri atas empat tahap yaitu *Define* (Pendefinisian), *Design* (Perancangan), *Develop* (Pengembangan) dan *Disseminate* (Penyebaran). Tetapi dalam penelitian ini hanya sampai tahap *develop* (pengembangan) pada bagian *initial testing* (uji coba terbatas).

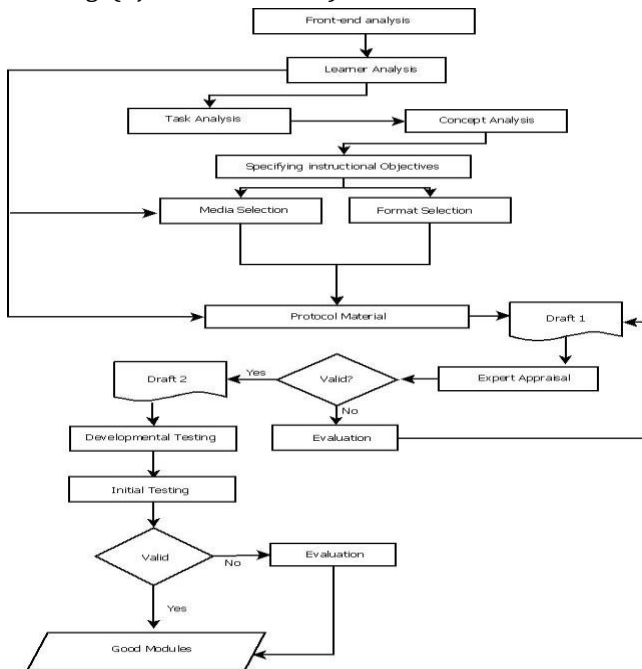
Tahap *define* dilakukan melalui 5 tahap yaitu (a) analisis ujung depan (*front-end analysis*); (b) analisis peserta didik (*learner analysis*); (c) analisis tugas (*task analysis*); (d) analisis konsep (*concept analysis*); (e) perumusan tujuan pembelajaran (*specifying instructional objectives*). Seluruh informasi yang didapat dari tahap ini digunakan untuk merumuskan masalah dasar yang ada di sekolah dan untuk mendapatkan karakteristik *prototype* bahan ajar yang akan dikembangkan.

Tahap *design*, kegiatan yang dilakukan adalah (a) pemilihan format; (b) pemilihan media; dan (c) perancangan awal bahan ajar sehingga dihasilkan *draft* awal dari produk yang dikembangkan.

Tahap *develop* bertujuan untuk menghasilkan bentuk akhir modul yang layak digunakan. Kegiatan yang dilakukan yaitu (a) *expert appraisal* (penilaian ahli), dalam kegiatan ini dilakukan evaluasi oleh ahli terhadap produk yang dikembangkan. Penilaian ahli digunakan untuk mengetahui kevalidan produk dan untuk mengetahui masukan dan saran perbaikan atas produk yang dikembangkan; (b) *developmental testing*, merupakan kegiatan uji coba rancangan produk pada sasaran subjek yang sesungguhnya. Tahap *developmental testing* pada penelitian ini hanya sampai pada bagian *initial testing* yaitu uji coba terbatas pada subjek penelitian.

Subjek penelitian ini dilakukan peserta didik kelas X SMK Negeri 7 Semarang kompetensi keahlian Teknik Fabrikasi Logam dan Manufaktur (Teknik Mesin). Uji coba dilakukan dengan jumlah 9 anak, dengan kriteria 3 anak berkemampuan tinggi, 3 anak berkemampuan sedang, dan 3 anak berkemampuan rendah.

Teknik analisis data pada penelitian ini menggunakan validasi ahli dan angket tanggapan peserta didik terhadap modul. Validasi Ahli meliputi ahli materi dan ahli media yang dilakukan dengan menggunakan



Gambar 1 Tahap 4D Thiagarajan modifikasi

instrumen lembar validasi modul yang telah disesuaikan dengan indikator dari BSNP (2014). Instrumen validitas modul ditentukan dengan angket validasi menggunakan *rating scale* 5. Kemudian hasil validasi dihitung dengan validitas Aiken's V yang terdapat dalam Azwar (2012) dengan rumus sebagai berikut:

$$V = \frac{\sum s}{[n(C-1)]}$$

Keterangan:

S = r - lo

Lo = angka penilaian terendah (misalnya 1)

C = angka penilaian tertinggi (misalnya 5)

R = angka yang diberikan penilai

n = banyaknya penilai

Setelah itu, nilai V yang sudah dihasilkan dikonversikan dalam bentuk tabel kriteria. Adapaun tabel kriterianya disajikan pada **Tabel 1**.

Tabel 1 Kriteria Kevalidan Aiken's

No	Indeks	Kategori
1	0.81 -1.0	Sangat layak
2	0.41 - 0.8	Cukup layak
3	<0.4	Kurang layak

(Retnawati, 2016)

Hasil Penelitian dan Pembahasan

Deskripsi Data

Penelitian ini menghasilkan produk berupa modul berbasis *teaching factory* materi redoks terintegrasi kompetensi keahlian Teknik Fabrikasi Logam dan Manufaktur. Model pengembangan yang digunakan ialah *4D* Thiagarajan yang dimodifikasi menjadi *3D* (*Define, Design* dan *Develop*).

1. Define

Analisis ini bertujuan untuk mengidentifikasi masalah dasar yang dihadapi di SMK Negeri 7 Semarang. Adapun kegiatan awal yang dilakukan pada tahap ini (1) observasi, (2)

wawancara guru kimia dan waka kurikulum, (3) angket kebutuhan peserta didik, (4) dokumentasi.

Berdasarkan hasil angket kebutuhan peserta didik, observasi dan wawancara guru. Buku paket yang tersedia jumlahnya terbatas dan belum mengaitkan ilmu kimia dengan kompetensi keahlian peserta didik yang ada serta pembelajaran *teaching factory* yang ada di SMK 7 Semarang belum berjalan maksimal karena tidak ada produk yang dihasilkan dalam pembelajaran.

2. Design

Hasil analisis pada tahap *define* digunakan sebagai acuan perancangan produk modul kimia berbasis *teaching factory* terintegrasi konteks kejuruan. Perancangan modul disesuaikan dengan karakteristik belajar dari peserta didik.

3. Develop

a. Penilaian Ahli (*Expert Appraisal*)

Expert appraisal dilakukan untuk mengetahui kelayakan modul yang dikembangkan. Penilaian ahli dilakukan oleh ahli yaitu dosen dan guru kimia. Ahli materi menilai produk yang dikembangkan dari segi konten materi, seperti integrasi materi kimia dengan kompetensi keahlian peserta didik, serta terakit produk kimia yang dikembangkan. Sementara ahli media menilai dari segi tampilan dan desain modul yang dikembangkan.

Adapun saran-saran yang diberikan oleh validator dapat dilihat pada **Tabel 2**.

Tabel 2 Deskripsi Saran Validator

Validator	Saran
Validator 1	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kurangi teks pada modul ▪ Diberi gambar thumbnail pada link video ▪ Kesimpulan konsep redoks pada materi dijadikan satu halaman ▪ Pada <i>job sheet</i> 2 diberi persen takarannya.
Validator 2	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dikurangi pengulangan kata pada modul
Validator 3	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gambar sampul disesuaikan dengan ilustrasi materi ▪ Glosarium - Daftar Pustaka

-
- tidak sebaiknya tidak disertakan dalam peta konten
 - Penomoran petunjuk penggunaan modul sebaiknya dimulai dari kiri
-

b. Tes Pengembangan (*Developmental Testing*)

Developmental testing merupakan kegiatan uji coba rancangan dari produk yang dikembangkan pada sasaran subjek yang sesungguhnya. Tahap *developmental testing* ini hanya sampai pada tahap *initial testing* yaitu rancangan produk diujikan dilapangan dengan jumlah pengguna terbatas. Subjek penelitian ini dilakukan pada kelas X TFM 1 dengan jumlah 9 peserta didik yang memiliki kemampuan akademik berbeda yaitu 3 peserta didik berkemampuan akademik rendah, 3 peserta didik berkemampuan akademik sedang, 3 peserta didik berkemampuan akademik tinggi. Uji coba rancangan ini bertujuan untuk mengetahui tanggapan peserta didik terhadap kualitas modul yang dikembangkan. Apabila terdapat masukan dan saran dari pengguna maka dilakukan perbaikan produk.

Analisis Data

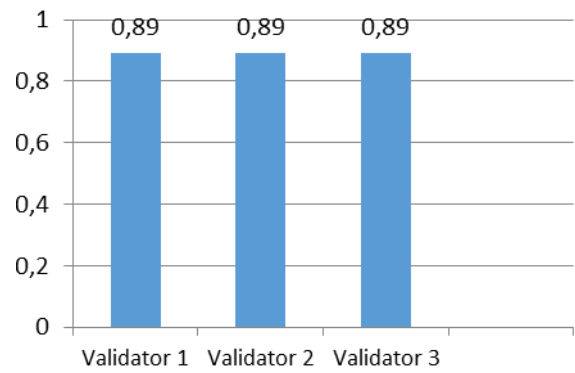
Masalah dasar yang ada di SMK Negeri 7 Semarang dapat dilihat dari berbagai aspek seperti metode pembelajaran dan sumber belajar yang digunakan. Pengembangan modul kimia diawali dari observasi dalam proses pembelajaran dimana sumber belajar yang tersedia terbatas sehingga guru mengalami kesulitan saat memberikan tugas dan ulangan harian karena banyak peserta didik yang tidak memiliki sumber belajar. Lestari (2013) mengatakan bahwa fungsi dari sumber belajar bagi peserta didik dijadikan pedoman dalam proses pembelajaran, dimana dengan adanya sumber belajar peserta didik akan lebih mengetahui kompetensi apa saja yang harus

dikuasai selama pembelajaran berlangsung. Sumber belajar yang tersedia di sekolah belum dikaitkan dengan kompetensi keahlian peserta didik. Sumber belajar yang ada cenderung sama seperti sumber belajar yang ada di SMA, mulai dari isi materi maupun contoh soal. Berdasarkan hal tersebut patut dikembangkan bahan ajar yang terintegrasi konteks kejuruan sehingga peserta didik dapat mengetahui manfaat ilmu kimia di bidang keahliannya. Hal itu sesuai penelitian Wiyarsi (2017) menyatakan bahwa pembelajaran kimia yang sesuai dengan kebutuhan keahlian peserta didik akan menjadi bermakna terutama untuk kompetensi keahlian yang tidak berbasis kimia tetapi memerlukan pengetahuan dasar beberapa konsep kimia.

Kimia dianggap sebagai suatu mata pelajaran yang sulit oleh peserta didik dikarenakan sifatnya yang abstrak. Sejalan dengan pendapat Wiseman (1981) bahwa hampir semua konsep kimia merupakan konsep abstrak, hanya dapat dipelajari dengan baik oleh peserta didik yang sudah mencapai tingkat berpikir formal. Salah satu materi yang dianggap sulit oleh peserta didik ialah redoks. Hal itu sepadan dengan Astutik (2017) yang menganggap bahwa redoks merupakan konsep kimia yang abstrak dan berjenjang misalnya pada konsep redoks berdasarkan transfer elektron, proses penerimaan dan pelepasan elektron tidak dapat dilihat oleh mata tetapi hanya dibayangkan. Menurut Dejong, Acampo, dan Verdonk (1995) topik reaksi redoks tidak hanya sulit dipelajari tetapi juga untuk diajarkan, reaksi redoks seharusnya lebih mudah dijelaskan dengan praktikum atau dihubungkan dengan kehidupan sehari-hari. Oleh sebab itu, peneliti mengembangkan bahan ajar pada materi redoks yang dihubungkan dengan kompetensi keahlian peserta didik dengan disisipkan praktikum pada pembelajaran kimia. Kegiatan praktikum tersebut dikemas dalam model pembelajaran *teaching factory*.

Teaching factory menurut Siswanto (2011) merupakan kegiatan pembelajaran dimana peserta didik secara langsung melakukan kegiatan produksi baik barang atau jasa di dalam lingkungan sekolah. Adapun tujuan *teaching factory* menurut Alpetkin, *et al* (2001) yaitu menciptakan lulusan yang profesional dan mampu bersaing secara efektif di bidang industri. Berdasarkan wawancara dengan waka kurikulum dihasilkan informasi bahwa SMK Negeri 7 Semarang telah menerapkan model pembelajaran *teaching factory* sejak tahun 2017/2018. Salah satu ciri pembelajaran *teaching factory* yaitu menghasilkan produk dalam pembelajaran baik berupa barang atau jasa. Hasil observasi pada pembelajaran kimia, didapatkan bahwa pembelajaran *teaching factory* yang ada pada mata pelajaran kimia belum berjalan dengan maksimal karena tidak ada produk kimia yang dihasilkan dari proses pembelajaran. Tidak efektifnya pembelajaran *teaching factory* tersebut tentunya akan mempengaruhi hasil belajar peserta didik khususnya pada ranah psikomotor. Sejalan dengan Risdiana, Hidayat, dan Suherman (2014) bahwa penerapan pembelajaran *teaching factory* mampu meningkatkan hasil belajar peserta didik pada ranah psikomotor atau kemampuan *hard skill* peserta didik. Bahan ajar yang dikembangkan kemudian dikombinasikan dengan model pembelajaran *teaching factory* guna meningkatkan ketrampilan *hard skill* peserta didik serta mensukseskan pembelajaran *teaching factory* yang ada.

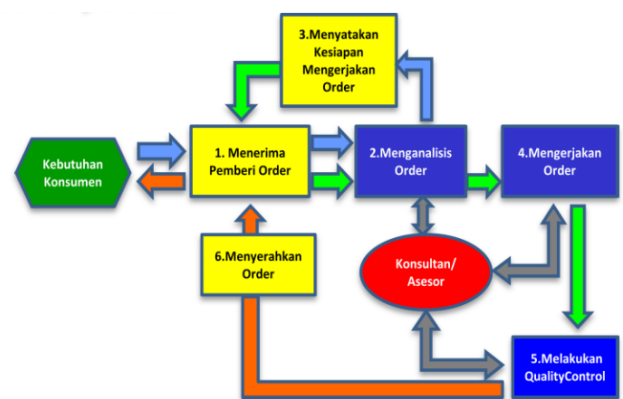
Pengembangan bahan ajar kimia berbasis *teaching factory* terintegrasi kompetensi keahlian dikemas dalam bentuk modul. Modul kimia yang dikembangkan divalidasi oleh validator ahli di bidang materi dan media. Validator memberikan penilaian dengan beberapa masukan dan saran untuk perbaikan produk. Berikut hasil penilaian yang diberikan oleh validator yang telah dihitung menggunakan rumus Aiken's V.



Gambar 2 Hasil Penilaian Validasi Ahli

Tahap selanjutnya yaitu uji coba kelas kecil dengan jumlah peserta 9 dengan kategori 3 anak berkemampuan akademik rendah, 3 anak berkemampuan akademik sedang dan 3 anak berkemampuan akademik tinggi. Tingkat kelas tersebut diperoleh dari nilai ulangan harian. Sembilan peserta didik diarahkan mengikuti proses pembelajaran dengan berpedoman pada modul kimia berbasis *teaching factory* terintegrasi kompetensi keahlian TFM.

Menurut Hidayat (2011) pembelajaran *teaching factory* meliputi 6 langkah yang terangkum dalam 6M yaitu: (1) menerima order; (2) menganalisis order; (3) menyatakan kesiapan mengerjakan order; (4) mengerjakan order; (5) melakukan *quality control*; dan (6) menyerahkan order. Adapun skema langkah pembelajaran *teaching factory* 6M dapat dilihat pada **Gambar 2**.



Gambar 3 Langkah Pembelajaran Tefa 6M

Proses pembelajaran pada penelitian ini dilakukan dengan simulasi pembelajaran *teaching factory*, dimana kondisi pembelajaran di *setting* sesuai dengan suasana industri sesungguhnya.

1. Menerima Order

Kegiatan ini diawali dengan menampilkan video *job order* yang terdapat pada *link* modul. Peserta didik dapat membuka *link* video yang ada di modul dengan menscan barcode yang ada pada modul. Fungsi *job order* ini untuk memberikan rencana pekerjaan yang akan dilaksanakan oleh peserta didik sebagai langkah awal kegiatan praktik pembuatan produk pada kegiatan pembelajaran.

2. Menganalisis Order

Tahap ini dilakukan setelah peserta didik mengetahui pesanan yang dibutuhkan konsumen melalui video *job order* tersebut. Peserta didik kemudian menganalisis pesanan yang didapat, baik menganalisis kebutuhan alat dan bahan yang diperlukan, maupun menganalisis tuntutan sesuai pesanan pemberi order.

3. Menyatakan Kesiapan Mengejarkan Order

Langkah menyatakan kesiapan mengerjakan order adalah pernyataan kesiapan untuk mengerjakan order sesuai tuntutan konsumen. Begitu peserta didik menyatakan kesiapannya, berarti dia membuat janji yang harus ditepati. Dengan demikian, dibutuhkan komitmen sehingga diharapkan akan membangkitkan motivasi, tanggungjawab, dan etos kerja dari peserta didik.

4. Mengerjakan Order

Tahap ini peserta didik mengerjakan order sesuai *job sheet* yang ada pada modul. Peserta didik bertindak sebagai pekerja harus menaati prosedur kerja yang sudah ditentukan dan harus menaati keselamatan kerja serta langkah kerja dengan sungguh-sungguh untuk menghasilkan produk sesuai

spesifikasi yang ditentukan pemesan. Peserta didik dapat memanfaatkan video tutorial pembuatan produk yang ada pada *link* modul.

5. Melakukan *Quality Control*

Peserta didik berperan sebagai pekerja melakukan penilaian terhadap produk yang dikerjakannya. Penilaian terhadap produk yang dihasilkan sendiri dengan cara membandingkan parameter produk yang dihasilkan dengan data parameter pada spesifikasi order pesanan. Langkah ini menuntut kejujuran, kehati-hatian, dan ketelitian. Ketidakjujuran akan mencederai kepercayaan dari pemberi order dan merugikan peserta didik sendiri karena kehilangan kepercayaan, sehingga pada kegiatan ini diharapkan akan timbul rasa kejujuran dari peserta didik.

6. Menyerahkan Order

Tahap menyerahkan order kegiatannya berupa komunikasi dengan pemberi order. Peserta didik harus mempunyai keyakinan bahwa order akan dapat diterima oleh konsumen karena telah memenuhi spesifikasi. Penelitian yang dilakukan peneliti pada tahap menyerahkan order ini tidak dilaksanakan dikarenakan pembelajaran hanya dilakukan dengan simulasi sesuai suasana pembelajaran di industri sesungguhnya. Sejalan dengan penelitian Arfiyanti (2016) bahwa tujuan *teaching factory* pada akhirnya adalah mengenalkan peserta didik dengan suasana di industri sesungguhnya (dunia bisnis) dan mengenalkan jiwa *entrepreneur* sejak dini dari dalam kelas.

Setelah mengikuti proses pembelajaran kemudian peserta didik diminta memberi tanggapan pada modul yang dikembangkan. Adapun hasil tanggapan peserta didik terhadap modul.

Berdasarkan data diperoleh informasi bahwa nilai jumlah skor aspek minat modul pembelajaran sebesar 81, hal tersebut menunjukkan jika peserta didik tertarik untuk mempelajari materi redoks. Aspek kemandirian belajar memperoleh skor 107, hal tersebut menunjukkan bahwa peserta didik dapat belajar secara mandiri dengan baik tanpa bimbingan guru atau tutor. Aspek kemudahan memahami memperoleh skor 183 yang menunjukkan bahwa modul dapat dipahami dengan baik oleh peserta didik. Hal itu sesuai pendapat Anggraini (2017) bahwa materi yang telah diintegrasikan dengan konteks kejuruan, dapat memudahkan peserta didik dalam memahami materi kimia sesuai kompetensi keahlian mereka dan dapat meningkatkan kemampuan menalar peserta didik. Aspek penyajian modul memperoleh skor 119, hal itu menunjukkan bahwa peserta didik senang dengan penyajian modul yang terdiri dari komposisi gambar dan teks yang seimbang. Penelitian Pratiwi (2017) bahwa kesesuaian ilustrasi atau gambar membuat modul menarik untuk dipelajari. Aspek konteks kejuruan memperoleh skor 118, yang berarti bahwa peserta didik menyukai pembelajaran materi kimia yang dikaitkan dengan kompetensi keahlian Teknik Fabrikasi Logam dan Manufaktur. Sejalan dengan penelitian Widodo (2017) yang menyatakan bahwa materi kimia yang terintegrasi dengan materi program keahlian akan memotivasi peserta didik untuk lebih mengetahui arti pentingnya kimia dan memudahkan memahami materi. Aspek terakhir yaitu *teaching factory* memperoleh skor 140 dengan kategori baik, hal itu menunjukkan peserta didik cukup antusias untuk membuat produk kimia sehingga timbul rasa ingin berwirausaha. Sejalan dengan Siswanto (2011) bahwa tujuan *teaching factory* ialah meningkatkan jiwa *entepreneurship* lulusan SMK serta menghasilkan produk berupa barang atau jasa sehingga memiliki nilai tambah.

Simpulan dan Saran

Simpulan

Berdasarkan data dan pembahasan maka dapat disimpulkan:

1. Modul Kimia berbasis *teaching factory* pada materi redoks terintegrasi kompetensi keahlian Teknik Fabrikasi Logam dan Manufaktur memiliki karakteristik yaitu disusun sesuai suasana pembelajaran di industri sesungguhnya yang ditandai dengan adanya produk yang dihasilkan dalam pembelajaran. Hal ini terlihat pada konten "Job Order" dan "Job Sheet" yang bertujuan untuk melakukan kegiatan praktik sesuai tuntutan konsumen, adapun produk yang dihasilkan yaitu berupa pemutih pakaian dan cairan pembersih (karbol).
2. Kualitas modul kimia berbasis *teaching factory* pada materi redoks terintegrasi kompetensi keahlian Teknik Fabrikasi Logam dan Manufaktur berdasarkan penilaian validator ahli materi dan media diperoleh nilai $V = 0,89$, sehingga dapat dikategorikan sangat layak digunakan. Hal ini diperkuat dengan hasil tanggapan peserta didik diperoleh skor empiris 83,11 yang dikategorikan baik.

Saran

Berdasarkan hasil pengembangan modul kimia berbasis *teaching factory* pada materi redoks terintegrasi kompetensi keahlian TFM, maka peneliti memberikan saran berikut:

1. Modul perlu diterapkan pada skala besar untuk mengetahui keefektifannya.
2. Perlu dikembangkan modul kimia yang terintegrasi kompetensi keahlian lain guna mendukung pembelajaran kimia di SMK.
3. Produk yang dihasilkan pada modul dapat dikembangkan lagi menjadi produk yang lebih inovatif guna meningkatkan kualitas pembelajaran.

Daftar Pustaka

- Alptekin, S.E., Pouraghabagher, R., McQuaid, P., dan Waldorf, D. 2001. Teaching Factory. *Proceedings of the American Society for Engineering Education Annual Conference & Exposition*. Washington: American Society for Engineering Education.
- Anggraini, F. F. 2017. Pengembangan Bahan Ajar Kimia Minyak Bumi Terintegrasi Konteks Kejuruan Untuk Siswa SMK Program Teknik Otomotif. *Skripsi*. Yogyakarta: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam UNY.
- Arfiyanti, K. S., Dardiri, dan Nyoto, A. 2016. Pengaruh Program Pembelajaran Teaching Factory dan Kinerja Guru Terhadap Sikap Kewirausahaan Siswa SMK Tata Busana. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Kejuruan*. Malang: Universitas Negeri Malang.
- Astutik, T. P. 2017. Identifikasi Konsep Sukar dan Kesalahan Konsep Reaksi Redoks. *Jurnal Zarah*, 5(1), 22-28.
- Azwar, S. 2012. *Reliabilitas dan Validitas*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- BSNP. 2014. *Instrumen Penilaian Buku Teks Pelajaran*. Jakarta:BSNP.
- Dejong, O., Acampo, J., dan Verdonk, A. 1995. Problems in Teaching the Topic of Redox Reactions: Actions dan Conceptions of Chemistry Teachers. *Journal Of Research In Science Teaching*, 32(10), 1097-1110.
- Direktorat SMK. 2016. *Revitalisasi Pendidikan Vokasi*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Faraday, S., Overton, C., dan Cooper, S. 2011. *Effective teaching dan learning in vocational education*. London: LSN.
- Hasanudin. 2016. *Siswa SMK Siap Jawab Tantangan MEA*. Diakses tanggal 18 Desember 2018 dari <http://www.jberita.com/275066/hasanudin-optimis-peserta-didik-smk-siap-jawab-tantangan-mea/>
- Hidayat, D. 2011. Model Pembelajaran Teaching Factory untuk Meningkatkan Kompetensi Siswa Dalam Mata Pelajaran Produktif. *Jurnal Ilmu Pendidikan*, 17(4), 270-278.
- Lamancusa, J. S., Zayas, J. L., Soyster, A. L., Morell, N., dan Jorgensen, J. 2008. The Learning Factory: Industry-Partnered Active Learning. *Journal of Engineering Education*, 97(1), 5-11.
- Lestari, I. 2013. *Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Kompetensi (Sesuai dengan Kurikulum Tingkat Satuan Kompetensi)*. Padang: Akademi Permata.
- Prastowo, A. 2014. *Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: Diva Press.
- Pratiwi, R. I. 2017. Pengembangan Modul Pembelajaran Kontekstual Berbasis Multiple Representations pada Materi Fluida Statis. *Skripsi*. Lampung: Universitas Lampung.
- Quinn, T. T. 2013. An Investigation of Curriculum Integration In A Vocational School Setting: A Qualitative Study. Northeastern University. *Tesis*. Boston: Northeastern University.
- Retnawati, H. 2016. *Analisis Kuantitatif Instrumen Penelitian*. Yogyakarta: Sarana Publishing.
- Risdiana, T., Hidayat, D., dan Suherman, A. 2014. Meningkatkan Hardskills Siswa melalui Penerapan Model Pembelajaran Teaching Factory 6 Langkah. *Journal of Mechanical Engineering Education*, 1(1), 154-161.
- Siswanto, I. 2011. Pelaksanaan Teaching Factory untuk Meningkatkan Kompetensi dan Jiwa Kewirausahaan Siswa Sekolah Menengah Kejuruan. *Seminar Nasional Wonderful Indonesia*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Sudjana, N. dan Rifa'i, A. 2007. *Teknologi Pengajaran*. Bandung: Sinar Baru Algesindo.

- Thiagarajan. 1974. *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children A sourcebook*. Indiana University, Bloomington: Indiana.
- Widodo, W. 2017. Pengembangan Bahan Ajar Elektrokimia. *Jurnal Pena Sains*, 4(2), 80–87.
- Wiseman, F. L. 1981. The Teaching of College Chemistry. *Journal of Chemical Education*, 58(6), 484-485.
- Wiyarsi, A. 2017. Pelatihan Pengembangan Pembelajaran Kimia Terintegrasi Konteks Kejuruan Untuk Meningkatkan Profesionalisme Guru SMK di DIY. *JPMS*, 1(2), 70–76.