

PENGEMBANGAN *PROTOTYPE WATER LEVEL CONTROL AND MONITORING SYSTEM* SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN PADA MATA DIKLAT PENGOPERASIAN SCADA

THE DEVELOPMENT OF WATER LEVEL CONTROL AND MONITORING SYSTEM PROTOTYPE AS A LEARNING MEDIA IN SCADA OPERATION

Oleh: Muhtar Lutfi Anshori (10518241004), Program Studi Pendidikan Teknik Mekatronika, Fakultas Teknik UNY, muhtar.smkth@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk : (1) Membuat rancang bangun media pembelajaran *prototype water level control and monitoring system*; (2) Mengetahui unjuk kerja *prototype water level control and monitoring system*; (3) Mengetahui tingkat kelayakan media pembelajaran *prototype water level control and monitoring system* pada mata diklat pengoperasian SCADA. Penelitian ini merupakan penelitian *Research and Development (R&D)* dengan menggunakan model pengembangan Borg & Gall yang diadaptasi oleh Anik Ghufron. Prosedur pengembangan memuat empat tahapan, yaitu tahap studi pendahuluan, tahap pengembangan, tahap uji lapangan, dan tahap diseminasi. Alat pengumpul data yang digunakan berupa angket skala likert. Produk penelitian pengembangan ini berupa *prototype water level control and monitoring system* dan *jobsheet*. Hasil penilaian kelayakan media pembelajaran *prototype* dan *jobsheet* yang dikembangkan dengan persentase kelayakan sebesar 83,5% dari ahli media, 86,75% dari ahli materi, 77,25% dari guru, 78,5% dari siswa pada uji lapangan awal, dan 79% dari siswa pada uji lapangan utama.

Kata kunci: Pengembangan media pembelajaran, SCADA, *water level control*

Abstract

This study aimed to: (1) Create a design for water level control and monitoring system prototype learning media; (2) Discover the performance of water level control and monitoring system prototype; (3) Discover the feasibility of water level control and monitoring system prototype learning media in SCADA operation. This study was a Research and Development (R&D) study using Borg & Gall's development model which is adapted by Anik Ghufron. The development procedure consisted of four stages, which were preliminary study stage, development stage, field test stage, and disseminations stage. The product of this development research was a water level control and monitoring system prototype and jobsheet. The results of feasibility test prototype and jobsheet of the feasibility of 83,5 % from the media, 86,75 % of the material 77,25 % of teachers, 78,5 % of students in preliminary field test stated, and 79 % of students in the main field test stated.

Keywords: Development of learning media, SCADA, water level control.

PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi berdampak pada seluruh aspek kehidupan manusia. Salah satunya adalah dunia industri yang terus menerus mengalami perubahan ke arah modernisasi. Hal itu menjadi tantangan tersendiri dalam dunia pendidikan untuk dapat mengimbangi perubahan-perubahan yang ada. Sekolah sebagai salah satu lembaga pendidikan yang mencetak insan – insan cendekiawan penerus bangsa yang dituntut untuk dapat menyesuaikan perubahan atau perkembangan yang sedang terjadi saat ini. Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) adalah salah satu bentuk lembaga pendidikan menengah kejuruan yang bertujuan untuk menghasilkan lulusan yang kreatif, mandiri dan mempunyai keterampilan menengah yang siap untuk terjun dalam dunia kerja.

Permasalahan yang ada dalam dunia pendidikan formal senantiasa bertambah dari tahun ke tahun dan pendidikan dituntut selalu mengalami kemajuan dari berbagai segi. Salah satu segi penting dalam hal ini adalah proses pembelajaran. Menurut Arif S. Sadiman menyatakan bahwa salah satu pertanda bahwa seseorang telah belajar adalah adanya perubahan tingkah laku dalam dirinya baik menyangkut perubahan yang bersifat pengetahuan (kognitif), keterampilan (psikomotorik) maupun nilai dan sikap (afektif) [1]. Sehingga pembelajaran adalah proses interaksi siswa dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar. Dalam konteks pendidikan, guru mengajar agar siswa dapat belajar dan menguasai isi pelajaran sehingga mencapai kompetensi tertentu.

UU No. 20 Tahun 2003 tentang sistem pendidikan nasional, telah

ditegaskan mengenai pengertian pendidikan:

Pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan Negara.

Dari kutipan UU tersebut dapat dipahami bahwa siswa atau peserta didik diharapkan dapat berperan aktif mengembangkan potensi dirinya, namun kebanyakan dari proses belajar mengajar menggunakan metode pembelajaran konvensional atau ceramah, sehingga siswa hanya mendengarkan guru menerangkan materi dan siswa tidak ikut aktif dalam proses pembelajaran. Metode pembelajaran konvensional tersebut dipakai guru dalam pembelajaran, bukan karena guru tidak bisa menggunakan metode selain metode konvensional melainkan media yang digunakan tidak ada yang tepat kecuali menggunakan metode konvensional.

Komponen pembelajaran yang sangat penting adalah media pembelajaran. Media adalah sumber belajar atau wahana fisik yang mengandung materi intruksional dilingkungan siswa yang dapat merangsang siswa untuk belajar[2]. Istilah media dapat diartikan sebagai sesuatu yang menjadi perantara untuk menyampaikan informasi dari guru kepada peserta didik. Penggunaan media dalam proses pembelajaran dapat membantu peserta

didik dalam memberikan pengalaman yang bermakna serta dapat mempermudah dalam memahami suatu materi yang bersifat abstrak menjadi lebih konkrit[3]. Tidak dapat diragukan lagi bahwa media itu sangat diperlukan dalam proses pembelajaran, sehingga diperlukan sebuah usaha untuk mengembangkan media. Pengembangan media tersebut dapat berupa foto, trainer, modul, benda sesungguhnya, dan video.

SCADA (supervisory control and data acquisition) secara harfiah berarti pengawasan (supervisory), pengendalian (control), dan pengambilan data (and data acquisition). Menurut Handy Wicaksono mengemukakan bahwa secara sederhana definisi sistem SCADA adalah sebuah sistem yang dapat melakukan pengawasan, pengendalian dan akuisisi data terhadap sebuah plant[4].

Berdasarkan hasil observasi, kegiatan belajar mengajar mata diklat pengoperasian SCADA pada Program Keahlian Teknik Otomasi Industri di SMK Negeri 2 Depok, Siswa mengalami kesulitan dikarenakan terdapat keterbatasan media. Dalam proses pembelajaran saat ini memang sudah menggunakan trainer, namun kondisi trainer tersebut sebagian sudah mengalami kerusakan. Kemudian permasalahan yang lain adalah kompetensi yang diajarkan belum maksimal sesuai dengan kompetensi dasar yang tertera pada silabus. Dibuktikan dengan praktik penggunaan aplikasi sistem SCADA belum bisa dilakukan, karena tidak ada media yang mendukung praktikum tersebut. Kegiatan praktikum yang dapat dilakukan dengan media yang sudah ada antara lain, pengenalan peralatan sistem SCADA, komunikasi data pada sistem SCADA, membuat aplikasi sederhana dengan software SCADA. Sehingga

standar kompetensi Mengoperasikan SCADA yang ditempuh oleh siswa kelas XI perlu dioptimalkan pada proses pembelajarannya, supaya siswa memiliki pemahaman yang kuat yang digunakan sebagai dasar untuk standar kompetensi pada dunia industri maupun universitas.

Pembelajaran praktik SCADA di SMK Negeri 2 Depok menggunakan Programable Logic Controller[5], dan software SCADA sebagai media pembelajaran. Belum ada media dalam bentuk prototype untuk menjelaskan aplikasi sistem SCADA pada standar kompetensi Mengoperasikan SCADA, sehingga siswa kurang mengetahui arsitektur sistem SCADA. Kemudian media tersebut juga perlu didukung dengan sebuah jobsheet untuk menunjang proses pembelajaran. Keterpaduan antara media dan jobsheet dalam pembelajaran mendukung prinsip belajar melalui pengalaman sedangkan jobsheet mendukung belajar mandiri karena sudah terdapat langkah-langkah kerja yang harus dilakukan siswa pada saat praktikum berlangsung.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian merupakan yang terkait dengan cara penelitian akan dijabarkan sebagai berikut.

Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian *Research and Development* (R&D) dengan merujuk model pengembangan dari Borg & Gall yang telah diadaptasi oleh Anik Ghufon.

Target/Subjek Penelitian

Subjek penelitian pengembangan ini yaitu siswa kelas XI Program Keahlian Teknik Otomasi Industri SMK Negeri 2 Depok yang berjumlah sebanyak 19 (sembilan belas orang) orang pada

semester genap TA 2013/2014. Sampel penelitian ditentukan menggunakan teknik bertahap (multistage) dengan pola berurutan (*snowball*). Setiap tahap uji coba lapangan menggunakan sampel yang berbeda-beda. Uji coba lapangan awal jumlah sampel terbatas lalu jumlah sampel diperluas pada saat uji coba lapangan utama.

Prosedur

Tahapan dalam pengembangan ini meliputi studi pendahuluan, pengembangan, uji lapangan, dan diseminasi [6]. Tahap pertama adalah studi pendahuluan, kegiatan yang dilakukan mencakup observasi kegiatan pembelajaran, observasi penggunaan media pembelajaran dan identifikasi kompetensi pada standar kompetensi mengoperasikan SCADA kelas XI Program Keahlian Teknik Otomasi Industri SMK Negeri 2 Depok Sleman. Tahap kedua adalah pengembangan, kegiatan yang dilakukan meliputi: (1) Perencanaan desain, (2) Analisis kebutuhan, (3) Perencanaan hardware, (4) Perancangan Software, (5) Pembuatan dan pengujian alat, (6) Penyusunan Jobsheet, (7) Validasi dan revisi. Tahap ketiga adalah uji lapangan yang terbagi dalam dua uji coba, yaitu uji lapangan awal, uji lapangan utama. Tahap keempat adalah tahap diseminasi. Diseminasi jobsheet mengoperasikan SCADA dan prototype yang dikembangkan dilakukan secara terbatas untuk siswa kelas XI Program Keahlian Teknik Otomasi Industri SMK Negeri 2 Depok.

Data, Instrumen, dan Teknik Pengumpulan Data Instrumen penelitian yang digunakan yaitu nontes. Observasi, kuisisioner, serta pengujian dan amatan kuisisioner digunakan sebagai instrumen

nontes pada penelitian ini. Observasi dilakukan dengan jalan pengamatan dan pencatatan secara sistematis, objektif, logis, dan rasional mengenai berbagai hal baik dalam situasi sebenarnya atau dalam situasi buatan untuk mencapai tujuan tertentu. Instrumen observasi yang berupa pedoman pengamatan atau lembar observasi digunakan dalam observasi sistematis sesuai dengan pedoman yang telah dibuat untuk memperoleh data pada saat studi pendahuluan. Lembar observasi berisi aspek-aspek kegiatan pembelajaran, penggunaan media pembelajaran, dan kompetensi yang harus dicapai.

Kuisisioner atau angket merupakan instrumen yang berisi serangkaian pernyataan atau pertanyaan untuk mengumpulkan informasi yang harus dijawab oleh responden secara bebas sesuai dengan pendapatnya. Angket disini digunakan untuk mengetahui kelayakan prototype dan jobsheet mengoperasikan SCADA. Jenis data yang diperoleh angket ini berupa data interval dengan skala pengukuran menggunakan skala Likert model empat pilihan. Skala Likert empat pilihan dipilih karena mempunyai pilihan lebih lengkap dari pada skala Likert tiga pilihan dan menghilangkan sikap netral dari responden yang bisa terjadi pada skala Likert dengan jumlah pilihan ganjil. Angket yang disusun sesuai dengan peran dan posisi responden dalam pengembangan ini. Angket tersebut yaitu: 1) angket untuk ahli materi, 2) angket untuk ahli media, 3) angket untuk guru, dan 4) angket untuk siswa. Hasil pengujian dipaparkan dengan data berupa uji coba hasil pengamatan.

Teknik Analisis Data

Penelitian dan pengembangan ini menggunakan teknik analisis data

deskriptif. Data hasil penelitian dikelompokkan menjadi data yaitu deskriptif kuantitatif dan data deskriptif kualitatif. Data deskriptif kuantitatif yang berbentuk angka dijabarkan menggunakan statistik deskriptif dengan mengukur nilai *mean*. Data deskriptif kualitatif dinyatakan dengan pernyataan atau simbol.

Langkah-langkah analisis data yang dilakukan sebagai berikut.

1. Penulisan data pernyataan instrumen pada setiap aspek dan setiap instrumen.
2. Perhitungan rerata skor setiap butir pernyataan setiap aspek, menggunakan rumus:

$$X = \frac{\Delta v}{a}$$

Keterangan:

X = rerata skor tiap butir

Δv = jumlah skor butir pernyataan

a = jumlah responden

3. Perhitungan rerata skor total butir pernyataan setiap aspek, menggunakan rumus:

$$X_{total} = \frac{\Delta X}{b}$$

Keterangan:

X_{total} = rerata skor total setiap aspek

ΔX = jumlah rerata skor tiap butir

b = jumlah pernyataan

4. Perhitungan rerata skor total setiap instrumen, menggunakan rumus.

$$Z = \frac{\Delta X_{total}}{c}$$

Keterangan:

Z = rerata skor total tiap instrumen

ΔX_{total} = jumlah rerata skor total setiap aspek

c = jumlah aspek

5. Menentukan kategori data

Kategori data dapat disusun menjadi tabel untuk menentukan kelayakan media pembelajaran. Penyusunan tabel berdasarkan rerata skor jawaban seluruh responden dengan mencari skor tertinggi, skor terendah, jumlah kelas, dan jarak interval.

Urutan penyusunan nilai tabel kategori sebagai berikut.

- a. Penentuan model pilihan skala likert yang digunakan. Skala likert yang digunakan dalam penelitian ini yaitu model empat pilihan.
- b. Penentuan jumlah kelas interval. Instrumen penelitian menggunakan skala likert empat pilihan maka jumlah kelas interval sebanyak 4 (empat).
- c. Penentuan jarak interval kelas.

$$\text{Jarak Interval} = \frac{\text{skor tertinggi} - \text{skor terendah}}{\text{jumlah kelas interval}}$$

- d. Penentuan nilai skor tertinggi setiap butir pernyataan. Nilai skor tertinggi yang ditentukan yaitu 4 (empat).
- e. Penentuan nilai skor terendah setiap butir pernyataan. Nilai skor terendah yang ditentukan yaitu 1 (satu).
- f. Menyusun tabel kategori data. Nilai skor tertinggi yang telah ditentukan yaitu 4, nilai skor terendah yang telah ditentukan yaitu 1, dan jumlah kelas interval sebanyak 4.

$$\text{Jarak Interval} = \frac{4 - 1}{4} = 0,75$$

Sesuai perhitungan menggunakan rumus jarak interval kelas diatas maka didapatkan hasil perhitungan dengan rentang skor 0,75. Dimulai dari nilai terendah sebesar 1 (satu), nilai akan semakin besar dengan rentang skor sebesar 0,75 sampai pada nilai skor tertinggi yaitu 4 (empat) untuk mendapatkan kategori data yang termuat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kategori Data Hasil Penelitian

No	Rentang Skor	Kategori
1	>3,25 s.d. 4,00	Sangat Baik (Sangat Layak)
2	>2,50 s.d. 3,25	Baik (Layak)
3	>1,75 s.d. 2,50	Kurang (Kurang Layak)
4	1,00 s.d. 1,75	Sangat Kurang (Tidak Layak)

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Data penelitian yang diperoleh merupakan hasil data dari uji kelayakan *prototype water level control and monitoring system* dan *jobsheet* sebagai media pembelajaran. Hasil data didapatkan dari ahli media, ahli materi, guru dan siswa yang digunakan untuk evaluasi dan perbaikan media yang dikembangkan.

Data hasil evaluasi dari para ahli media dapat dilihat pada Tabel 2, 3, 4, dan 5. Tabel 2. Data Hasil Penilaian Ahli Media dari Aspek Kemanfaatan Produk

No	Indikator Penilaian	Kategori
1	Kesesuaian produk pembelajaran	3,75
2	Manfaat produk dalam KBM	3,5
Skor Total		7,25
Rerata Total		3,63

Tabel 3. Data Hasil Penilaian Ahli Media dari Aspek Isi *Jobsheet*

No	Indikator Penilaian	Kategori
1	Kesesuaian <i>jobsheet</i> dengan kompetensi	3,33
2	Kemudahan pemahaman materi <i>jobsheet</i>	3
Skor Total		6,33
Rerata Total		3,17

Tabel 4. Data Hasil Penilaian Ahli Media dari Aspek Ilustrasi *Jobsheet*

No	Indikator Penilaian	Kategori
1	Kejelasan ilustrasi	3,25
2	Manfaat ilustrasi	3,25
Skor Total		6,5
Rerata Total		3,25

Tabel 5. Data Hasil Penilaian Ahli Media dari Aspek Desain Produk

No	Indikator Penilaian	Kategori
1	Desain produk	3,25
2	Keamanan pemilihan bahan	3,25
3	Tataletak komponen	3
4	Ketangguhan komponen	3,5
5	Kehandalan kerja produk	3,25
Skor Total		16,5
Rerata Total		3,30

Ahli materi menilai beberapa aspek, antara lain aspek relevansi materi, aspek komponen isi *jobsheet*, aspek taraf kesukaran aplikasi, dan aspek kemanfaatan produk. Data hasil evaluasi dari para ahli materi dapat dilihat pada Tabel 6, 7, 8, dan 9. Tabel 6. Data Hasil Penilaian Ahli Materi dari Aspek Relevansi Materi

No	Indikator Penilaian	Kategori
1	Kesesuaian materi dengan silabus	3,25
2	Kesesuaian <i>jobsheet</i> dengan media	3,75
3	Kejelasan langkah kerja	3,75
4	Kebenaran materi	3,25
5	Keruntutan materi	3,25
Skor Total		13,5
Rerata Total		3,38

Tabel 7. Data Hasil Penilaian Ahli Materi dari Aspek Komponen Isi *Jobsheet*

No	Indikator Penilaian	Kategori
1	Kemanfaatan <i>jobsheet</i>	3,5
2	Kesesuaian contoh aplikasi dengan media	3
3	Kejelasan langkah kerja	3,75
Skor Total		10,25
Rerata Total		3,42

Tabel 8. Data Hasil Penilaian Ahli Materi dari Aspek Taraf Kesukaran Aplikasi

No	Indikator Penilaian	Kategori
1	Kemudahan pembuatan aplikasi	3,25
2	Variasi program yang dapat dibuat	3,5
3	Kesesuaian media dengan kemampuan siswa	3,67
Skor Total		10,42
Rerata Total		3,47

Tabel 9. Data Hasil Penilaian Ahli Materi dari Aspek Kemanfaatan Produk

No	Indikator Penilaian	Kategori
1	Kesesuaian produk dalam proses KBM	4
2	Relevansi produk dengan dunia industri	3,25

Skor Total	7,25
Rerata Total	3,47

Guru menilai beberapa aspek, yaitu aspek relevansi produk, komponen isi *jobsheet*, unjuk kerja. Guru yang melakukan evaluasi atau penilaian pada penelitian ini adalah dua guru yang mengajar mata diklat SCADA Program Keahlian Teknik Otomasi Industri SMK Negeri 2 Depok. Data hasil evaluasi dari para guru dapat dilihat pada Tabel 10, 11, dan 12.

Tabel 10. Data Hasil Penilaian Guru dari Aspek Relevansi Produk

No	Indikator Penilaian	Kategori
1	Kesesuaian produk dengan mata diklat	3,5
2	Kesesuaian produk terhadap kompetensi	3,25
3	Kesesuaian produk dengan kondisi pembelajaran SMK	3,00
4	Kemanfaatan produk dalam KBM	3,38
Skor Total		13,13
Rerata Total		3,28

Tabel 11. Data Hasil Penilaian Guru dari Aspek Komponen Isi *Jobsheet*

No	Indikator Penilaian	Kategori
1	Kesesuaian materi dengan silabus	3,00
2	Kemudahan pemahaman materi	3,00
3	Kebenaran materi <i>jobsheet</i>	3,00
4	Kesesuaian materi dengan kemampuan siswa	3,00
5	Tampilan <i>jobsheet</i>	3,00
6	Ilustrasi <i>jobsheet</i>	3,00
Skor Total		18,00
Rerata Total		3,00

Tabel 12. Data Hasil Penilaian Guru dari Aspek Unjuk Kerja

No	Indikator Penilaian	Kategori
1	Desain produk	3,00
2	Keamanan pemilihan bahan	3,00
3	Tataletak komponen	3,00
4	Kemudahan komponen	3,00
5	Kemudahan pengoperasian produk	3,00
Skor Total		15,00
Rerata Total		3,00

Pengambilan data uji coba lapangan awal mengenai kelayakan *prototype* dan *jobsheet* sebagai media pembelajaran dilihat dari aspek kemanfaatan produk, komponen isi *jobsheet*, dan unjuk kerja. Uji coba lapangan awal melibatkan tiga siswa kelas XI Program Keahlian Teknik Otomasi Industri SMK Negeri 2 Depok. Data hasil uji coba lapangan awal dapat dilihat pada tabel 13, 14, dan 15.

Tabel 13. Data Hasil Uji Coba Lapangan Awal dari Aspek Kemanfaatan Produk

No	Indikator Penilaian	Kategori
1	Kesesuaian produk dalam pembelajaran	3,33
2	Penggunaan media untuk membantu siswa	3,33
Skor Total		6,67
Rerata Total		3,33

Tabel 14. Data Hasil Uji Coba Lapangan Awal dari Aspek Komponen Isi *Jobsheet*

No	Indikator Penilaian	Kategori
1	Kelengkapan materi	3,00
2	Kemudahan pemahaman materi	3,00
3	Keruntutan penyajian materi	3,11
4	Tampilan <i>jobsheet</i>	3,17
5	Ilustrasi <i>jobsheet</i>	3,00
Skor Total		15,28
Rerata Total		3,06

Tabel 15. Data Hasil Uji Coba Lapangan Awal dari Aspek Unjuk Kerja

No	Indikator Penilaian	Kategori
1	Desain produk	3,00
2	Tata letak komponen	3,11
3	Komudahan pemahaman komponen	3,00
4	Kemudahan pengoprasian produk	300
Skor Total		12,11
Rerata Total		3,03

Uji coba lapangan utama mengambil hasil data dari aspek kemanfaatan produk, komponen isi *jobsheet*, dan unjuk kerja yang melibatkan enam belas siswa kelas XI Program Keahlian Teknik Otomasi Industri SMK Negeri 2 Depok. Data hasil uji coba lapangan utama dapat dilihat pada tabel 16, 17, dan 18.

Tabel 16. Data Hasil Uji Coba Lapangan Utama dari Aspek Kemanfaatan Produk

No	Indikator Penilaian	Kategori
1	Kesesuaian produk dalam pembelajaran	3,34
2	Penggunaan media untuk siswa	3,19
Skor Total		6,53
Rerata Total		3,27

Tabel 17. Data Hasil Uji Coba Lapangan Utama dari Aspek Komponen Isi *Jobsheet*

No	Indikator Penilaian	Kategori
1	Kelengkapan materi	3,25
2	Kemudahan pemahaman materi	3,00
3	Keruntutan penyajian materi	3,04
4	Tampilan <i>jobsheet</i>	3,16
5	Ilustrasi <i>jobsheet</i>	3,09
Skor Total		15,00
Rerata Total		3,00

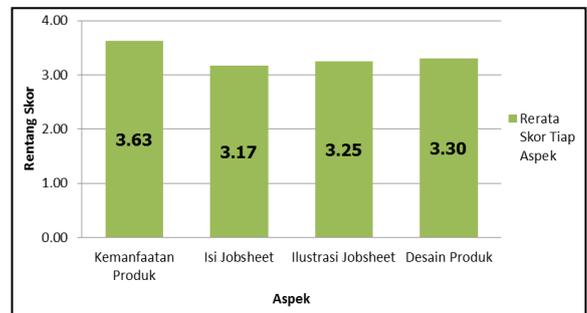
Tabel 18. Data Hasil Uji Coba Lapangan Utama dari Aspek Unjuk Kerja

No	Indikator Penilaian	Kategori
1	Desain produk	3,19
2	Tata letak komponen	3,10
3	Komudahan pemahaman komponen	3,00
4	Kemudahan pengoprasian produk	3,17
Skor Total		12,46
Rerata Total		3,11

Data-data yang diperoleh dari hasil penilaian ahli media, ahli materi, guru, dan siswa. Ahli materi yang ditunjuk sebanyak 2 (dua) orang, ahli media sebanyak 2 (dua) orang, guru sebanyak 2 (dua) orang. Jumlah keseluruhan siswa yang melakukan penilaian *prototype* dan *jobsheet* yaitu 19 siswa dengan rincian 3 (tiga) siswa untuk

uji coba lapangan awal, dan 16 (enam) siswa untuk uji coba lapangan utama.

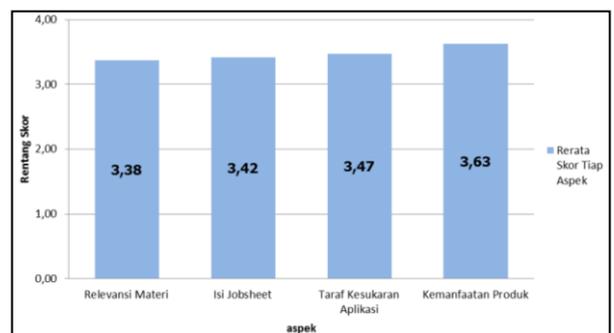
Hasil evaluasi ahli media dalam bentuk grafik pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik Evaluasi ahli Media

Rerata skor total dari hasil evaluasi ahli media sebesar 3,34 sehingga termasuk dalam kategori “sangat baik (sangat layak)”.

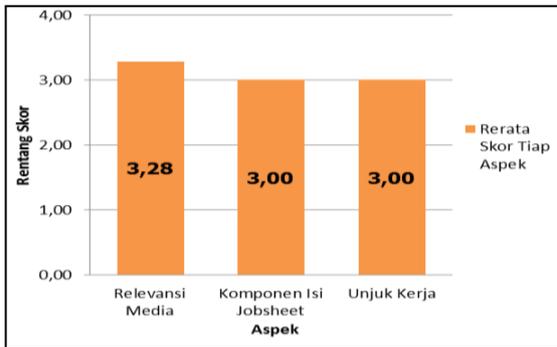
Hasil evaluasi ahli media dalam bentuk grafik pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik Evaluasi ahli Materi

Rerata skor total dari hasil evaluasi ahli materi sebesar 3,47 sehingga termasuk dalam kategori “sangat baik (sangat layak)”.

Hasil evaluasi ahli media dalam bentuk grafik pada Gambar 3.

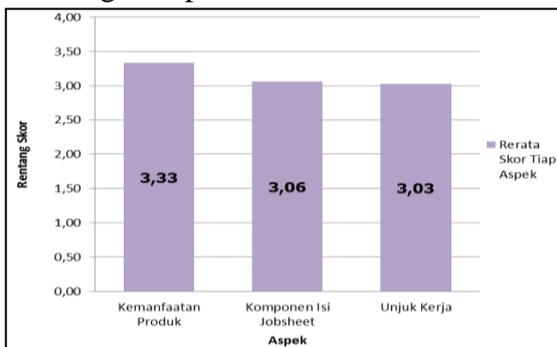


Gambar 3. Grafik Evaluasi Guru

Rerata skor total dari hasil evaluasi guru sebesar 3,09 sehingga termasuk dalam kategori “baik (layak)”.

Rerata skor total dari hasil evaluasi guru sebesar 3,09 sehingga termasuk dalam kategori “baik (layak)”.

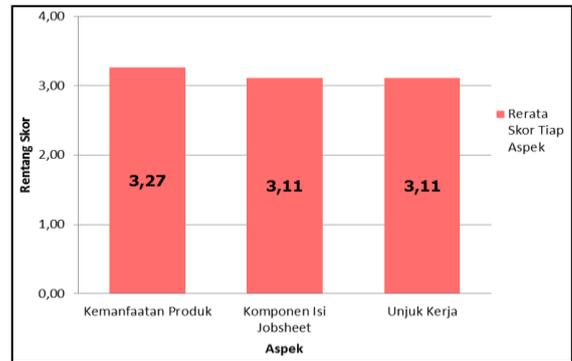
Hasil uji coba lapangan awal dalam bentuk grafik pada Gambar 4.



Gambar 4. Grafik Hasil Uji Coba Lapangan Awal

Rerata skor total dari hasil uji coba lapangan awal sebesar 3,14 sehingga termasuk dalam kategori “baik (layak)”.

Hasil uji coba lapangan utama dalam bentuk grafik pada Gambar 5.



Gambar 5. Grafik Hasil Uji Coba Lapangan Utama

Rerata skor total dari hasil uji coba lapangan utama sebesar 3,16 sehingga termasuk dalam kategori “baik (layak)”.

Produk akhir dari proses pengembangan merupakan *prototype water level control and monitoring system* dan *jobsheet*. Standar kompetensi yang termuat dalam *jobsheet* yaitu mengoperasikan SCADA. Berdasarkan hasil evaluasi, uji coba lapangan, kritik, dan saran dari ahli materi, ahli media, guru, dan siswa maka dapat disimpulkan bahwa *prototype water level control and monitoring system* beserta *jobsheet* layak digunakan oleh guru dan siswa SMK Negeri 2 Depok dalam proses kegiatan belajar mengajar pengoperasian SCADA.

Pembahasan Hasil Penelitian

Pembahasan hasil penelitian meliputi studi pendahuluan, pengembangan, uji lapangan, dan diseminasi.

Studi pendahuluan dilaksanakan untuk mengetahui permasalahan yang ada di lapangan sebagai bahan pertimbangan peneliti dalam menentukan pengembangan produk atau media. Pelaksanaan studi pendahuluan dengan cara mengamati proses kegiatan belajar mengajar mata diklat Pengoperasian SCADA.

Kegiatan yang dilakukan saat proses pengembangan *prototype water*

level control and monitoring system sebagai media pembelajaran antara lain tahap perencanaan desain, perencanaan *hardware*, perencanaan *software*, pembuatan *prototype* dan *jobsheet*, pengujian alat.

Uji coba lapangan dilaksanakan sebanyak 2 kali, yaitu uji coba lapangan awal, dan uji coba lapangan utama. Rincian pelaksanaan uji coba lapangan dapat dilihat pada Tabel 19.

Tabel 19. Pelaksanaan Uji Coba Lapangan

Uji Coba Lapangan Awal			
Tanggal	Jumlah Responden	Kegiatan yang dilakukan	Hasil Ujicoba
30 Mei 2014	3 siswa	-siswa praktik menggunakan <i>prototype</i> dan <i>jobsheet</i> -Penilaian <i>prototype</i> dan <i>jobsheet</i> dari siswa	Hasil penilaian siswa dalam bentuk angket
Uji Coba Lapangan Utama			
Tanggal	Jumlah Responden	Kegiatan yang dilakukan	Hasil Ujicoba

6 Juni 2014

16 siswa

-Guru melakukan kegiatan belajar mengajar menggunakan *prototype* dan *jobsheet*

-Siswa melakukan praktikum

-Penilaian *prototype* dan *jobsheet* dari siswa

Hasil penilaian siswa dalam bentuk angket

Penyebaran atau diseminasi hasil pengembangan produk media pembelajaran mengoperasikan SCADA dalam bentuk *prototype water level control and monitoring system* dan *jobsheet* dilaksanakan terbatas hanya di SMK Negeri 2 Depok untuk kelas XI Program Keahlian Teknik Otomasi Industri.

KESIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Rancang bangun *Prototype Water Level Control and Monitoring System* sebagai Media melalui model pengembangan Borg and Gall yang telah disederhanakan Anik Ghufron dengan penyesuaian . Hasil dari tahapan pengembangan yaitu; (1) Tahap studi pendahuluan menghasilkan diskripsi kegiatan belajar mengajar, penggunaan media, dan kompetensi yang harus dicapai, (2) Tahap pengembangan *Prototype Water Level Control and Monitoring System* dan *Jobsheet* yang sudah dievaluasi, (3) Tahap

uji lapangan menghasilkan hasil uji coba kelayakan media pembelajaran, (4) Diseminasi yaitu penyebarluasan jobsheet serta penggunaan *Prototype Water Level Control and Monitoring system* di SMK Negeri 2 Depok Sleman.

Prototype Water Level Control and Monitoring System dapat berfungsi dengan baik berdasarkan pengujian alat yaitu; (1) sensor infrared dapat mendeteksi jarak 4,2cm – 12,2 cm ,(2) Semua input berfungsi dengan baik, (3) Semua output berupa LED dan Motor dapat beroperasi dengan baik, (4) programable logic controller dapat mengeksekusi program, (5) human machine interface dapat melakukan fungsi kontrol dan setpoint serta menampilkan data ketinggian air dengan tingkat keakuratan sebesar 99,86%.

Hasil penilaian kelayakan media pembelajaran *Prototype Water Level Control and Monitoring System* berdasarkan penilaian; (1) ahli media memperoleh rerata skor 3,34 kategori sangat layak (persentase kualitas 83,5%), (2) ahli materi memperoleh rerata skor 3,47 kategori sangat layak (persentase kualitas 86,75%), (3) guru memperoleh rerata skor 3,09 kategori sangat layak (persentase kualitas 77,25%), (4) siswa ujila pangan awal memperoleh rerata skor 3,14 kategori sangat layak (persentase kualitas 78,5%), (5) siswa uji lapangan utama memperoleh rerata skor 3,16 kategori sangat layak (persentase kualitas 79%).

Keterbatasan Produk

Penelitian pengembangan media pembelajaran diharapkan mampu memberikan tambahan media pembelajaran yang dibutuhkan. Namun suatu hal yang pasti mempunyai ketidaksempurnaan, begitu pula dengan

produk media pembelajaran yang dikembangkan dalam penelitian ini. Keterbatasan produk dalam penelitian ini antara lain; (1) Media *Prototype Water Level Control and Monitoring System* belum bisa digunakan untuk simulasi sistem SCADA yang lebih dari satu RTU, (2) Kegiatan pembelajaran dalam kegiatan ujicoba lapangan menggunakan satu kompetensi dasar untuk mewakili seluruh kompetensi dasar dalam jobsheet, (3) Penelitian hanya sebatas cara pembuatan media dan uji kelayakannya, belum terdapat tujuan penelitian yang lain seperti efektifitas media pembelajaran.

Saran

Saran dari peneliti guna pengembangan produk selanjutnya adalah sebagai berikut.

1. Bagi Guru

Seorang pendidik sebaiknya lebih kreatif dan berinovasi tentang media yang dibutuhkan dalam pembelajaran. Media yang dapat digunakan untuk menyampaikan materi dalam kegiatan belajar mengajar yang sesuai dengan kompetensi dasar dan kurikulum.

2. Bagi Peneliti Lain

Hasil penelitian ini hanya sebatas rancang bangun media pembelajaran dan menguji unjuk kerja serta uji kelayakannya. Peneliti berharap kepada peneliti selanjutnya untuk menguji *Prototype Water Level Control and Monitoring System* sebagai media pembelajaran Pengoperasian SCADA kelas XI Program Keahlian Teknik Otomasi Industri melalui Penelitian Tindakan Kelas (PTK) atau Eksperimen.

DAFTAR PUSTAKA

Sadiman, Arif.et all. (2011). *Media Pendidikan*. Jakarta: PT. Rajagrafindo Persada

Arsyad, Azhar. (2011). *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT Rajagrafindo Persada

Anderson, Ronald H. (1987). *Pemilihan dan Pengembangan Media Untuk Pembelajaran*. Jakarta: CV. Rajawali.

Wicaksono, Handy. (2012). *SCADA Software dengan Wonderware Intouch Dasar-dasar Pemrograman*. Yogyakarta: Graha Ilmu.

Bolton, W. (2004). *Pemrograman Logic Controller (PLC) Edisi 3*.(Alih Bahasa: Irzam Harmein). Jakarta: Erlangga.

Ghufron, Anik.et all. (2007). *Seri Metodologi Penelitian Panduan Penelitian dan Pengembangan Bidang Pendidikan dan Pembelajaran*. Yogyakarta: Lembaga Penelitian UNY.