

Media Pembelajaran *Water Level Control* (WLC) untuk Mata Pelajaran Perencanaan Sistem Kontrol pada Program Keahlian Elektronika Industri SMKN 2 Pengasih

Joko Sulisty, 12502241007/UNY, joko.sulisty13@gmail.com

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengembangkan sebuah media pembelajaran *water level control* (WLC) dan mengetahui tingkat kelayakan media pembelajaran *water level control* (WLC) yang berbentuk *trainer* dan *jobsheet* sebagai media pembelajaran untuk mata pelajaran perencanaan sistem kontrol pada program keahlian elektronika industri SMKN 2 Pengasih. Metode Penelitian menggunakan *Research and Development*. Objek penelitian ini adalah media pembelajaran WLC yang dilengkapi *jobsheet*. Tahap pengembangan produk meliputi 1) Analisis, 2) Desain, 3) Implementasi, 4) Pengujian, 5) Validasi, dan 6) Ujicoba pemakaian. Metode yang digunakan dalam pengumpulan data meliputi: 1) Pengujian dan pengamatan *trainer* media pembelajaran WLC, 2) Angket penelitian. Adapun validasi media pembelajaran melibatkan dua ahli materi pembelajaran dan dua ahli media pembelajaran dan ujicoba pemakaian dilakukan oleh 30 siswa program keahlian elektronika Industri SMKN 2 Pengasih. Hasil pengujian *trainer* media pembelajaran WLC menggunakan air sebanyak 1 liter menunjukkan sensor bersifat linear dengan besarnya tegangan V_{in} yang masuk dalam mikrokontroler melalui sensor dengan range antara 1,8 V s.d 4,5 V dan pembacaan digital dengan jenis data char oleh mikrokontroler menghasilkan pembacaan dengan range 406 s.d 1024. Pengukuran keluaran rangkaian bridge catu daya untuk menghasilkan output 12 V tanpa beban dan dengan beban memiliki V_{out} 14V dan V_{out} 12V sehingga memiliki presentase error 0,2%. Keluaran LM7805 catu daya tanpa beban dan dengan beban menghasilkan output 4,8V dan 4,6V sehingga memiliki presentase error sebesar 0,2%. Hasil pengujian tegangan mikrokontroler tanpa beban menghasilkan output 4,8V dan dengan beban 4,7V sehingga memiliki presentase error sebesar 0,1 %. Tingkat kelayakan penggunaan media pembelajaran WLC berasal dari uji validasi isi (*content validity*), validasi konstruk (*construct validity*) dan uji pemakaian. Validasi isi oleh ahli materi pembelajaran memperoleh tingkat validitas dengan persentase 81,81% dengan kategori sangat layak. Sedangkan validasi konstruk oleh ahli media pembelajaran memperoleh tingkat validitas dengan persentase 89,7% dengan kategori sangat layak. Sedangkan dalam uji pemakaian oleh siswa di SMKN 2 Pengasih mendapatkan validitas sebesar 82,72 % dengan kategori sangat layak.

Kata kunci : Media pembelajaran *water level control* untuk perencanaan sistem kontrol

***Water Level Control* (WLC) Learning Media for Control System Engineering Lesson at Industry Electronics Programs 2 Pengasih State Vocational High School**

Joko Sulisty, 12502241007/UNY, joko.sulisty13@gmail.com

The research objectives were developing a *water level control* (WLC) learning media and understanding its validity through *trainer* and *job sheet* as learning media for control system engineering lesson at Industry Electronics Program 2 Pengasih State Vocational High School. It was included *Research and Development*. The research object was WLC learning media that completed with *job sheet*. Stages of product developing were 1) Analysis, 2) Design, 3) Implementation, 4) Testing, 5) Validation, and 6) Usage trial. The methods for collecting data were 1) Testing and observation *trainer* of WLC learning media, 2) Research questionnaire. Validation of learning media involved two experts of learning content and two experts of learning media. Usage trial was done by 30 students at Industry Electronics Program 2 Pengasih State Vocational High School. The result of *trainer* learning media WLC test using 1 litre water showed that sensor was linear with 1,8 V until 4,5 V (V_{in} voltage) entering to microcontroller through sensor. Beside that, digital reading with char data showed ranges were 406 until 1024. The output measurement of power supply bridge series to produce output 12 V with or without burden had V_{out} 12 V and V_{out} 14 V. So, the error percentage was 0,2%. Output of power supply LM7805 with or without burden produced output 4,6 V and 4,8 V. So, the error percentage was 0,2%. The result of microcontroller voltage test with or without burden produced output 4,7 V and 4,8 V. So, the error percentage was 0,1%. The validity of this research based on content validity test, construct validity test, and usage trial. The percentage of content validity, construct validity, and usage test were 81,81%; 89,7%; and 82,72%. So, their categories were very valid.

Keyword: *water level control* learning media for control system engineering

PENDAHULUAN

Hasil belajar siswa dipengaruhi oleh berbagai faktor, salah satu faktor yang mempengaruhi hasil belajar siswa adalah ketersediaan sumber belajar yang memadai. Salah satu sumber belajar tersebut adalah sebuah media pembelajaran. Tanpa sebuah media pembelajaran yang memadai maka seorang guru akan amat sulit untuk melaksanakan proses pembelajaran. Berdasarkan hasil pengamatan serta wawancara dengan guru dan siswa program keahlian elektronika industri di SMKN 2 Pengasih maka perlu dibuat sebuah media pembelajaran yang berbentuk *trainer* dan *jobsheet* yang dapat membantu pembelajaran mata pelajaran perekayasa sistem kontrol, pada kompetensi dasar memahami prinsip kerja mikrokontroler serta menentukan tipe atau jenis sistem konversi sinyal kontrol sesuai dengan media yang digunakan. Media pembelajaran yang dibuat juga dapat memberikan gambaran, keterampilan dan pengetahuan agar standar kompetensi tersebut dapat terpenuhi. Media pembelajaran tersebut berbentuk *prototype* prinsip kerja *water level control* (WLC) yang terdiri dari sensor yang berprinsip resistif, pemahaman *analog to digital converter* (ADC) menggunakan mikrokontroler yang bersifat sebagai pengontrol, simulasi secara real time cara kerja WLC dengan 2 buah mode yaitu isi dan kuras, dan beberapa titik ukur untuk menambah pemahaman siswa mengenai sistem kontrol dan prinsip kerja WLC.

Berkaitan dengan hal itu maka perlu mengembangkan sebuah media pembelajaran yaitu berbentuk *trainer* dan *jobsheet* yang sesuai dengan mata pelajaran perekayasa sistem

kontrol di SMKN 2 Pengasih serta mengetahui tingkat kelayakannya.

Menurut Susilana (2008:5) menjelaskan bahwa “media” berasal dari kata latin dan merupakan bentuk dari “medium”. Secara harfiah kata tersebut mempunyai makna perantara atau pengantar. Secara garis besar media pembelajaran memiliki dua buah unsur penting yaitu unsur peralatan atau perangkat keras (*hardware*) dan unsur pesan yang dibawanya (*software/message*). Berdasarkan uraian tersebut maka media pembelajaran WLC yaitu *hardware* berupa *trainer* dan *jobsheet*.

Menurut Anderson (1987:183-186), objek yang sesungguhnya atau benda model yang mirip sekali dengan benda nyatanya, akan memberikan rangsangan yang amat penting bagi siswa dalam mempelajari tugas yang menyangkut keterampilan psikomotorik. Beberapa model pengembangan yang menjadi acuan dalam melakukan pengembangan *trainer*, salah satunya menurut Sukmadinata (2013:57), yaitu terdiri dari tiga langkah, studi pendahuluan (mengkaji teori dan mengamati produk atau kegiatan yang ada), melakukan pengembangan produk atau program kegiatan baru dan terakhir menguji atau memvalidasi produk atau program kegiatan yang baru. Dalam pembuatan *trainer* media pembelajaran WLC dibedakan dalam beberapa blok penting yaitu catu daya sebagai *supply* output dan sistem minimum, rangkaian mikrokontroler AT mega 16, rangkaian *water level control*, relay sebagai pengontrol output (*solenoid valve* dan motor DC). Media Pembelajaran WLC ini menggunakan sensor resistif menggunakan 2 buah kawat penghantar Sensor 2 buah kawat penghantar ini memiliki prinsip kerja variasi dari

besarnya resistansi kawat penghantar yang dimasukkan kedalam cairan atau air. Sensor menggunakan tegangan DC yaitu +5V dan GND.

Rumus sederhana dari sensor ini berhubungan dengan resistansi dari sebuah benda, dapat dilihat dibawah ini :

$$\text{Resistansi} = \frac{\rho l}{a}$$

Dimana :

ρ = resistivitas dari benda

l = panjang dari benda

a = jarak antara kedua benda

Dari rumus maka dapat dibuat sebuah sensor kawat dengan memvariasi a atau jarak kedua benda yang tercelup oleh air.

Pembacaan ADC mikrokontroler menggunakan bantuan mikrokontroler AT-mega 16. Menurut Andrianto (2008:125) ADC mikrokontroler AT-mega 16 mempunyai resolusi sebesar 10 bit. Hal ini menyebabkan pembacaan ADC media Pembelajaran WLC sebesar 10 bit atau 2^{10} sehingga mempunyai range data dari 0-1024. Pembacaan ADC ini ditampilkan dalam LCD. Pengukuran Vin yang masuk ke ADC mikrokontroler dapat di amati pada sensor dengan range 0-5 VDC.

Sedangkan untuk pengembangan *jobsheet* Menurut Widarto (2013:2–10) Penulisan *jobsheet* dapat dilakukan dengan langkah-langkah: (1) Menentukan alat Penilaian. (2) Penyusunan Materi. (3) Struktur *jobsheet*. Sedangkan struktur *jobsheet* mencakup: (a) Judul, (b) Petunjuk siswa (keselamatan kerja), (c) Kompetensi yang akan dicapai, (d) Ringkasan materi (informasi pendukung), (e) Tugas-tugas dan langkah-langkah kerja, dan (f) Penilaian.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian yang berjenis *research and development* (R&D). Menurut Arsyad (2011:297) *research and development* (R&D) adalah penelitian yang menghasilkan produk, sehingga metode yang digunakan merupakan metode penelitian dan pengembangan.

Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan *research and development* (R&D).

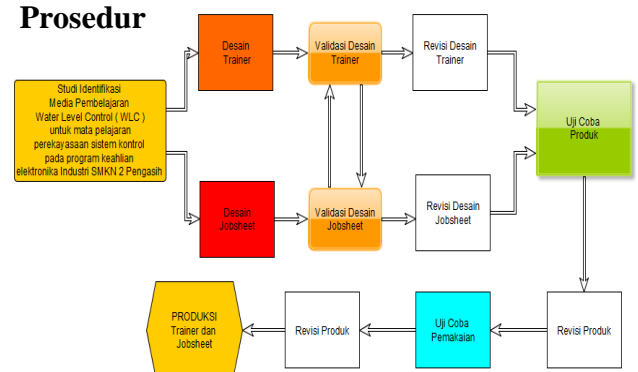
Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMKN 2 Pengasih yang beralamat di Jl. KRT. Kertodiningrat, Margosari, Pengasih, Kulonprogo, DIY. Waktu yang digunakan untuk melaksanakan penelitian ini pada bulan Maret 2016.

Target/Subjek Penelitian

Media pembelajaran WLC diujicobakan kepada kepada 30 siswa kelas XI program keahlian Elektronika Industri SMKN 2 Pengasih).

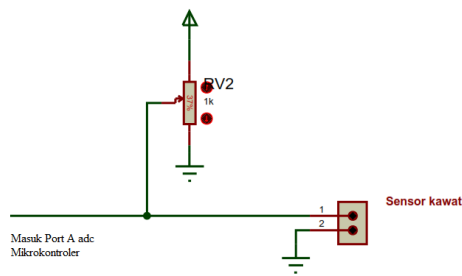
Prosedur



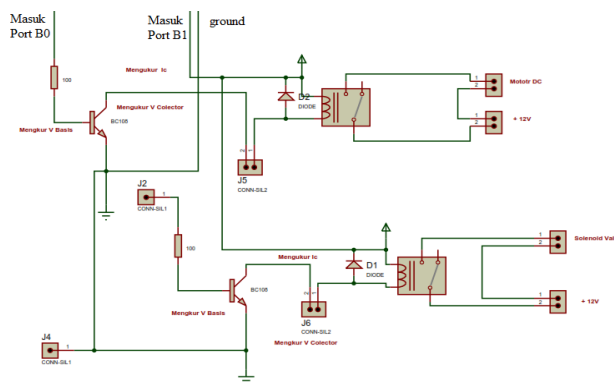
Gambar 1. Desain Penelitian Pengembangan (*Research and Development*) (Sugiyono, 2015:409)

Prosedur penelitian ini diawali dengan studi identifikasi media pembelajaran WLC sesuai dengan silabus perancangan sistem kontrol SMKN2Pengasih, Mendesain media

pembelajaran WLC (*trainer* dan *jobsheet*) validasi media pembelajaran WLC oleh para ahli (*expert judgement*), revisi media pembelajaran WLC, uji coba produk, revisi produk, uji coba pemakaian oleh siswa, revisi produk, produksi media pembelajaran WLC. Setelah tahap revisi desain produk inilah maka didapat desain yang dijadikan media pembelajaran WLC. Desain *jobsheet* dikembangkan dengan model (a) Judul, (b) Petunjuk siswa (keselamatan kerja), (c) Kompetensi yang akan dicapai, (d) Ringkasan materi (informasi pendukung), (e) Tugas-tugas dan langkah-langkah kerja, dan (f) Penilaian. (Widarto, 2013:2-10). Desain produk *trainer* terdiri 4 blok yaitu blok rangkaian catu daya, blok rangkaian sistem minimum mikrokontroler AT-mega 16, rangkaian *water level control*, dan rangkaian kontrol menggunakan relay dengan beberapa titik ukur.



Gambar 4. Rangkaian *water level control*



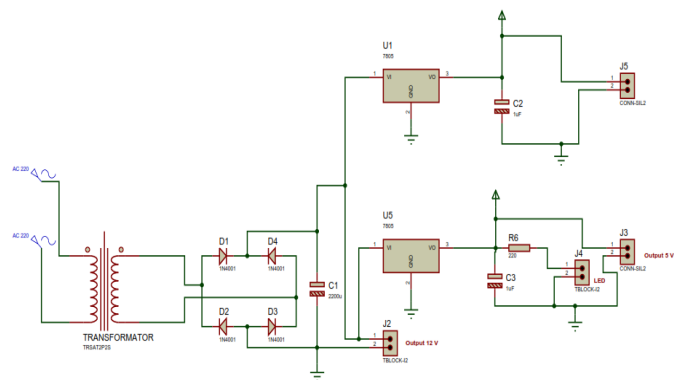
Gambar 5. Skema rangkaian kontrol menggunakan relay dengan beberapa titik ukur

Data, Instrumen, dan Teknik Pengumpulan Data

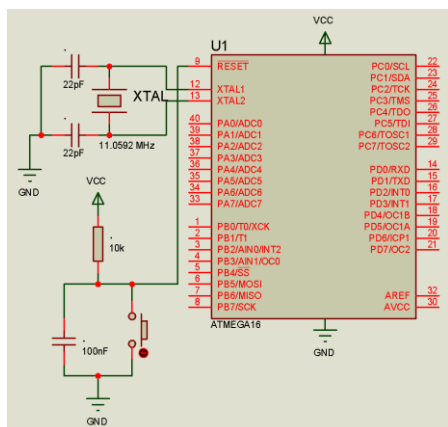
Metode atau teknik pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini menggunakan kuesioner dengan instrumen berupa angket. Penilaian kelayakan media pembelajaran WLC didasarkan pada aspek kualitas isi dan tujuan, aspek kualitas pembelajaran, dan aspek kualitas teknis. Tahap pengujian terhadap tingkat validitas penggunaan media pembelajaran WLC dilakukan dengan uji validasi yang meliputi validasi isi (*content validity*), validasi konstruk (*construct validity*) dan uji pemakaian oleh siswa. Data validasi isi (ahli materi) dan validasi konstruk (ahli media) diperoleh dari dosen pendidikan teknik elektronika UNY dan dari guru mata pelajaran perkerjasama sistem kontrol pada program keahlian elektronika industri SMKN 2 Pengasih.

Teknik Analisa Data

Teknik analisa data pada penelitian ini menggunakan dua buah model yaitu model



Gambar 2. Rangkaian catu daya



Gambar 3. Rangkaian sistem minimum mikrokontroler AT mega 16

kualitatif dan model kuantitatif. Teknik yang pertama yaitu dengan model kualitatif dengan skala Likert untuk mengukur sikap, pendapat, dan persepsi seseorang atau sekelompok orang terhadap media pembelajaran yang dibuat (Sugiyono, 2015:134). Data yang berjenis kualitatif yaitu sangat setuju, setuju, tidak setuju, dan sangat tidak setuju di ubah menjadi data kuantitatif dengan gradasi dari sangat positif sampai dengan negatif dengan model 4, 3, 2, 1. Dari data instrumen penelitian maka akan terlihat bobot dari setiap tanggapan yang dipilih pada setiap pernyataan. Skor rata-rata hasil penilaian tiap komponen Media Pembelajaran WLC dapat diketahui pada tahap ini. Berdasarkan hasil rata-rata skor maka presentase kelayakan dapat dicari. Setelah presentase kelayakan diperoleh, selanjutnya adalah mengubah presentase yang berupa data kuantitatif menjadi data kualitatif dengan *rating scale*. Dimana dengan pengukuran *rating scale*, data mentah yang diperoleh berupa angka kemudian ditafsirkan dalam pengertian kualitatif (Sugiyono, 2015:141).

Tabel 1. Kategori Kelayakan Berdasarkan *Rating Scale*

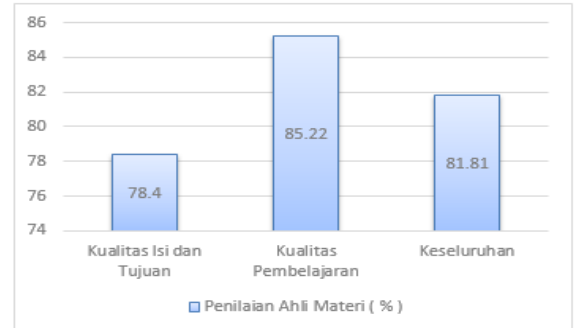
No	Skor dalam Persen (%)	Kategori Kelayakan
1	0%-25%	Sangat Tidak Layak
2	>25%-50%	Kurang Layak
3	>50%-75%	Cukup Layak
4	>75%-100%	Sangat Layak

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Penilaian kelayakan media pembelajaran WLC didasarkan pada aspek kualitas isi dan tujuan, aspek kualitas pembelajaran, dan aspek kualitas teknis. Tahap pengujian terhadap tingkat validitas penggunaan media pembelajaran WLC dilakukan dengan uji validasi yang meliputi validasi isi (*content validity*), validasi konstruk (*construct validity*) dan uji pemakaian oleh siswa.

Tabel 2. Persentase Hasil Uji Validasi Ahli Materi

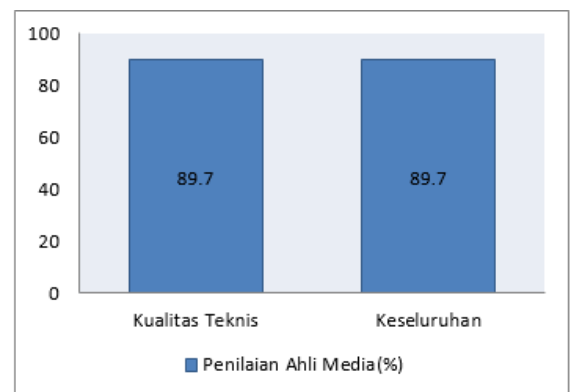
No	Aspek Penilaian	Rerata Skor	∑ Hasil Skor	∑ Skor Max	Persentase (%)
1	Kualitas Isi dan Tujuan	3,136	34,5	44	78,40
2	Kualitas Pembelajaran	3409	37,5	44	85,22
Persentase Rata-rata					81,81



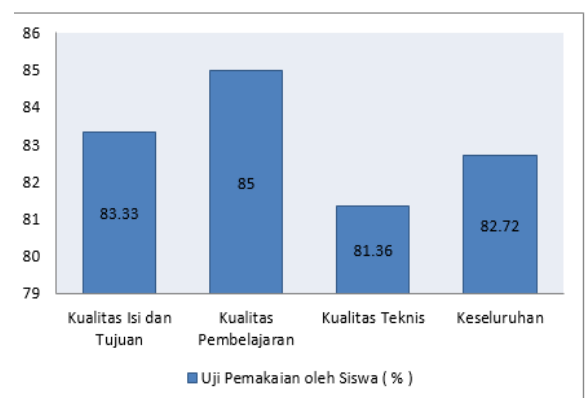
Gambar 6. Diagram Batang Persentase Hasil Uji Validasi Ahli Materi

Tabel 3. Persentase Hasil Uji Validasi Ahli Media

No	Aspek Penilaian	Rerata Skor	∑ Hasil Skor	∑ Skor Max	Persentase (%)
1	Kualitas Teknis	3,588	61	68	89,70
Persentase keseluruhan					89,70



Gambar 7. Diagram Batang Persentase Hasil Uji Validasi Ahli Media



Gambar 8. Diagram Batang Persentase Hasil Uji Pemakaian oleh Siswa

Pengembangan media pembelajaran WLC dimulai dari perancangan *trainer* dan *jobsheet*. *Trainer* berupa *hardware* yang nantinya akan dipakai siswa dalam praktik perancangan sistem kontrol, sedangkan *jobsheet* berupa media cetak yang berfungsi sebagai petunjuk bagi siswa dalam melakukan praktikum menggunakan *trainer* WLC. *Trainer* media pembelajaran WLC sendiri terdiri dari beberapa blok rangkaian yaitu rangkaian catu daya, rangkaian sistem minimum, rangkaian water level control, rangkaian kontrol menggunakan relay dengan beberapa titik ukur. Pengembangan *trainer* dimulai dari pembuatan skema rangkaian, pembuatan PCB, hingga perakitan menjadi sebuah *trainer*. Program dibuat dan dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman c++ menggunakan *Code Vision AVR*. *Jobsheet* dalam media pembelajaran ini berisi tentang pengoperasian alat dan membantu siswa dalam praktikum menggunakan *trainer* WLC. isi dari *jobsheet* media pembelajaran WLC diperbaiki atau disempurnakan yaitu menjadi (a) Kompetensi, (b) indikator, (c) tujuan, (d) dasar teori, (e) alat dan bahan, dan (f) keselamatan kerja, (g) gambar rangkaian, (h) langkah kerja, (i) tabel dan grafik pengamatan, (j) tugas dan pertanyaan, (k) referensi.

Tingkat validasi isi yang diperoleh dari hasil penilaian ahli materi pembelajaran ditinjau dari aspek kualitas isi dan tujuan mendapat persentase 78,40%, sedangkan ditinjau dari aspek kualitas pembelajaran mendapat persentase 85,22%. Secara keseluruhan media pembelajaran WLC ditinjau dari isi mendapat persentase rata-rata sebesar 81,81 %. Sehingga tingkat validasi isi media pembelajaran WLC untuk mata

pelajaran perancangan sistem kontrol SMKN 2 Pengasih dalam kategori sangat layak. Tingkat validasi konstruk yang diperoleh dari hasil penilaian ahli media pembelajaran ditinjau dari aspek kualitas teknis mendapat persentase 89,7%. Dari keseluruhan aspek yang dinilai oleh ahli media pembelajaran diperoleh persentase rata-rata sebesar 89,7%. Sehingga Media pembelajaran WLC untuk mata pelajaran perancangan sistem kontrol SMKN 2 Pengasih apabila ditinjau dari validasi konstruk masuk dalam kategori sangat layak. Sedangkan tingkat validasi dari hasil uji lapangan atau pemakaian oleh 30 siswa program keahlian elektronika industri SMKN 2 Pengasih. Media pembelajaran WLC mendapat persentase sebesar 83,33% untuk kualitas isi dan tujuan, 85 % untuk kualitas pembelajaran, dan 81,36% untuk kualitas teknis. Sehingga untuk tingkat validasi dari uji lapangan secara keseluruhan sebesar 82,72% dan masuk dalam kategori sangat layak.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Pengembangan media pembelajaran WLC ini berupa *trainer* dan *jobsheet* praktikum. *Trainer* berupa *hardware* yang digunakan siswa dalam praktikum yang terdiri dari beberapa rangkaian yaitu catu daya, sistem minimum, *water level control*, sistem kontrol menggunakan relay dengan beberapa titik ukur. Sedangkan *jobsheet* berupa media cetak, dalam *jobsheet* media pembelajaran WLC terdapat kompetensi, indikator, tujuan, dasar teori, alat dan bahan, keselamatan kerja, gambar rangkaian, langkah kerja, tabel dan grafik pengamatan, tugas dan

siswa dalam praktikum dan pengoperasian *trainer* WLC.

Tingkat kelayakan penggunaan media pembelajaran WLC berasal dari uji validasi (*content validity*), validasi konstruk (*construct validity*). Validasi isi memperoleh tingkat validitas dengan persentase 81,81% dengan kategori sangat layak. Sedangkan validasi konstruk oleh ahli media pembelajaran memperoleh tingkat validitas dengan persentase 89,7% dengan kategori sangat layak. Sedangkan dalam uji pemakaian oleh siswa di SMKN 2 Pengasih mendapatkan validitas sebesar 82,72% dengan kategori sangat layak.

Saran

Riset sensor yang dapat mendeteksi kandungan zat yang terdapat dalam air sehingga pembacaan sensor dapat lebih sensitif dan linear.

DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, R. H. (1983). *Pemilihan dan Pengembangan Media untuk Pembelajaran*. Jakarta: CV Rajawali.
- Andrianto, H (2008). *Pemrograman Mikrocontroller AT Mega 16 menggunakan Code Vision AVR*. Bandung: Informatika.
- Arsyad, A. (2011). *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada
- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D)*. Bandung: CV. Alfabeta
- Sukmadinata, N. S. (2013). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Susilana, R. (2008). *Media Pembelajaran*. Bandung: Kurtekipend FIP UPI
- Widarto, (2013). *Panduan Penyusunan Jobsheet Mapel Produktif Pada SMK*. (<http://staff.uny.ac.id/sites/default/files/pe ngabdian/drwidartompd/panudanpenyus nan-jobsheet-mapel-produktifpada-smk.pdf>), diunduh pada tanggal 2 Februari 2016

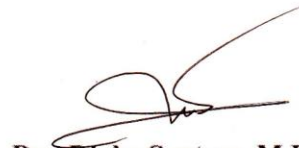
Yogyakarta, 25 Mei 2016

Disetujui,
Penguji Utama



Dr. Putu Sudira, M.P.
NIP. 19641231 198702 1 063

Pembimbing Tugas Akhir Skripsi



Drs. Djoko Santosa, M.Pd
NIP. 19580422 198403 1 002