

Pengembangan *Training kit* Selektor Warna Barang menggunakan model ADDIE sebagai Sarana Pembelajaran PLC

Teguh Arik Yuanto¹, Putu Sudira²

^{1,2}Pendidikan Teknik Elektronik Universitas Negeri Yogyakarta

E-mail: teguhblenggoh@gmail.com

ABSTRACT

This study aims to (1) realize the design of the item color selector training kit and (2) determine the feasibility of the item color selector training kit. The research uses the ADDIE Models reference, namely: analysis, design, development, implementation, and evaluation. Data collection techniques used were observation and questionnaires. The testing consists of product validation by experts, testing by teachers, and testing by students. The data analysis technique used is quantitative descriptive. The results consist of: (1) item color selector training kit design consisting of training and job sheets. The training sections include boxes, conveyors, selectors and microcontroller circuits, the job sheet consists of three learning activities, namely (1) introduction of PLC and training, sorting and calibration, timers and counters. (2) the feasibility level of content validation is 89.39% (very feasible), from construct validation is 91.20% (very feasible) and from the trials students get results of 79.96% (feasible). Based on this percentage, the learning tools for the color selector training kit of goods are suitable for use in the learning process.

Keywords: learning facilities, training, PLC, color selector, ADDIE

ABSTRAK

Artikel ini bertujuan memaparkan kelayakan modul pembelajaran “Membuat Program *Object Oriented* dengan *Class*” berbasis elektronik. Penelitian ini menggunakan pendekatan R&D (*Research and Development*) dengan model pengembangan *Four-D*. Populasi penelitian adalah Siswa Kelas XI Rekayasa Perangkat Lunak SMK Negeri 1 Rembang Purbalingga. Hasil Penelitian menunjukkan bahwa: aspek *self-instruction* termasuk kategori sangat layak dengan rerata 3,10, aspek *stand alone* termasuk kategori sangat layak dengan rerata 3,33, aspek *adaptive* termasuk kategori sangat layak dengan rerata 3, aspek *user friendly* memiliki rerata 3 sehingga termasuk kategori sangat layak, aspek kelayakan isi memiliki rerata 3 termasuk kategori sangat layak, yang terakhir adalah kebahasaan yang memiliki rerata 3,14 termasuk kategori sangat layak. Secara keseluruhan para ahli materi menunjukkan bahwa materi dalam modul ini masuk dalam kategori sangat layak dengan rerata 3,10 dan presentase kualitas materi 77,38%. Dari hasil tersebut, maka dapat dinyatakan bahwa modul elektronik ini telah memenuhi karakteristik *self-instruction*, *stand alone*, *adaptive* dan *user friendly* yang layak dari sisi isi dan kebahasaan, sehingga dapat digunakan dalam pembelajaran.

Kata kunci: sarana pembelajaran, training, PLC, selektor warna, ADDIE

PENDAHULUAN

Perkembangan industri di era globalisasi ini semakin pesat seiring dengan perkembangan teknologi. Banyak industri-industri yang sudah menerapkan mesin-mesin canggih karena dinilai lebih efektif dibandingkan dengan tenaga manusia. Selain itu dengan menggunakan mesin, produk yang dihasilkan juga lebih higienis jika

dibandingkan dengan menggunakan tenaga manusia. Tetapi tentu saja tidak semua pekerjaan dikerjakan oleh mesin. Industri tetap membutuhkan tenaga manusia untuk menangani bagian-bagian tertentu. Misalnya perakitan mesin pada industri mobil Nissan GTR yang masih menggunakan tenaga manusia khusus untuk bagian mesinnya. Perakitan ini akan lebih efektif jika dikerjakan dengan tenaga manusia

daripada menggunakan mesin. Tenaga manusia yang dibutuhkan oleh industri tentu saja harus memenuhi standar tertentu untuk bisa masuk ke industri tersebut, untuk memenuhi tuntutan industri tersebut, sumber daya manusia atau SDM perlu ditingkatkan dengan cara mendirikan sekolah- sekolah vokasi atau kejuruan. Lulusan dari sekolah-sekolah ini nantinya diharapkan memiliki kompetensi yang mumpuni sehingga dapat memenuhi standar industri yang ada.

Sekolah vokasi dan kejuruan pada umumnya menerapkan kurikulum yang berbasis kompetensi. Kurikulum berbasis kompetensi ini menekankan isi atau materi yang berupa kompetensi, kebiasaan, kecakapan dan ketrampilan kerja. Dengan kurikulum ini nantinya siswa akan ditekankan pada pembelajaran praktik. Dengan adanya pembelajaran praktik ini, siswa dapat menerapkan atau mempraktikkan kompetensi yang didapatkannya pada pembelajaran teori sehingga kompetensi yang diajarkan akan terserap maksimal. Siswa akan diberikan sedikit simulasi atau gambaran tentang dunia industri dengan tujuan saat mereka memasuki dunia industri nanti, mereka sudah memiliki sedikit gambaran. Untuk memberikan simulasi tersebut, sekolah membutuhkan sarana yang disebut training. Training ini merupakan sebuah sarana pembelajaran yang memberikan gambaran sederhana dari suatu benda agar mudah dipahami oleh siswa, misalnya training PLC traffic light. Maka dalam training itu akan dijabarkan tentang bagian-bagian traffic light sesederhana mungkin. Dengan adanya training, siswa diharapkan dapat menerapkan kompetensi-kompetensi yang didapatnya pada training tersebut. sehingga siswa akan mengetahui apakah dia sudah menguasai kompetensi tersebut atau belum.

SMK Negeri 2 Wonosari adalah salah satu sekolah kejuruan yang ada di Provinsi Yogyakarta. SMK Negeri Wonosari ini terletak di Jl. K.H. Agus Salim, Ledoksari, Kepek, Gunung Kidul, Yogyakarta. Di SMK Negeri 2 Wonosari ini terdapat beberapa program studi salah satunya adalah Elektronika Industri. Pada

program studi Elektronika industri ini siswa dilatih agar dapat bersaing dalam dunia industri khususnya bidang elektronika. Untuk itu pihak sekolah memberikan berbagai macam fasilitas kepada siswa guna untuk memenuhi visi dari program studi elektronika industri sendiri yaitu mencetak lulusan yang siap baik dari segi fisik, mental dan kompetensi untuk terjun ke dunia industri elektronika.

Observasi yang dilakukan di SMK Negeri 2 Wonosari pada program studi elektronika industri menemukan sebuah permasalahan yaitu kurangnya training PLC pada mata pelajaran rekayasa sistem kontrol. Training PLC yang sudah dimiliki oleh pihak sekolah adalah training PLC traffic light dan lift. Padahal dari silabus yang ada, siswa harus mendapatkan pengetahuan dan kompetensi tentang conveyor atau ban berjalan. Permasalahan tersebut disebabkan karena padatnya jadwal guru sehingga tidak ada waktu untuk membuat dan mengembangkan training yang ada. Selain itu letak geografis dari SMK Negeri 2 Wonosari sendiri cukup jauh dari pusat kota Yogyakarta. Sehingga untuk mendapatkan komponen dan bahan yang dibutuhkan memakan waktu dan tenaga yang cukup banyak.

Berdasarkan permasalahan di atas, perlu dibuat dan dikembangkan training PLC berbentuk conveyor untuk mempermudah dan meningkatkan kualitas proses dan hasil belajar kompetensi kejuruan di SMK Negeri 2 Wonosari khususnya di bidang PLC. Berdasarkan latar belakang yang diuraikan diatas, maka dapat diidentifikasi beberapa masalah antara lain: (1) Sulitnya guru SMK Negeri 2 Wonosari program studi elektronika industri untuk melakukan penambahan dan pengembangan training PLC; (2) Sarana pembelajaran PLC di SMK Negeri 2 Wonosari masih terbatas pada traffic light dan lift saja; dan (3) Belum adanya sarana pembelajaran training PLC conveyor di SMK Negeri 2 Wonosari. Permasalahan pada penelitian ini dibatasi pada desain, unjuk kerja dan tingkat kelayakan training selektor barang sebagai sarana pembelajaran PLC mata pembelajaran Perekayasaan sistem kontrol

berupa jobsheet dan training yang terdiri dari conveyor, sensor tinggi, sensor warna dan penghitung. Untuk mengukur tingkat kelayakan dapat dilihat dari beberapa aspek diantaranya isi, tampilan, teknis dan kemanfaatan. Tujuan dari penelitian ini yaitu: (1) Merealisasikan desain *Training kit* Selektor warna barang sebagai sarana pembelajaran PLC pada Mata Diklat Perakayasaan Sistem Kontrol di SMK Negeri 2 Wonosari; (2) Mengetahui tingkat kelayakan *Training kit* Selektor warna barang sebagai sarana pembelajaran PLC pada Mata Diklat Perakayasaan Sistem Kontrol di SMK Negeri 2 Wonosari.

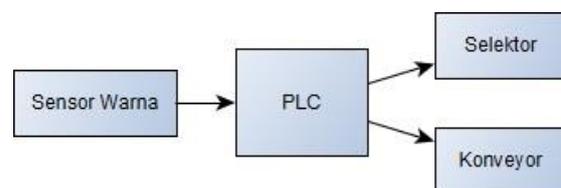
Sarana adalah semua perangkatan peralatan, bahan dan perabot yang secara langsung digunakan dalam proses pendidikan di sekolah [1]. Suharno mengemukakan bahwa sarana pendidikan adalah peralatan dan perlengkapan yang secara langsung digunakan dalam menunjang proses pendidikan [2]. Sarana pendidikan adalah segala sesuatu yang berwujud benda yang diperlukan dalam proses pembelajaran, yang dapat meliputi barang bergerak maupun barang tidak bergerak agar tujuan pembelajaran tercapai [3]. Dari penjelasan di atas dapat di ambil kesimpulan bahwa sarana pendidikan adalah segala sesuatu yang berfungsi untuk menunjang proses pendidikan agar tujuan pembelajaran dapat tercapai.

Pembelajaran merupakan kegiatan atau upaya yang dilakukan oleh guru agar siswa atau peserta didik belajar [4]. Sekolah-sekolah kejuruan pada umumnya, menggunakan proses pembelajaran berbasis praktik pada siswanya. Metode pembelajaran ini khususnya digunakan untuk pengembangan ketrampilan fisik-motorik. Untuk menunjang pembelajaran praktik, diperlukan ketersediaan fasilitas penunjang dan guru praktik. Fasilitas- fasilitas tersebut salah satunya adalah training atau alat peraga. Alat peraga adalah alat-alat yang digunakan untuk meragakan (mewujudkan, menjadikan nyata) objek atau materi pelajaran (yang tidak terindra atau susah terindra) [2]. Alat peraga yang ada di sekolah-sekolah kejuruan biasanya adalah alat-

alat peraga industri. Artinya alat- alat tersebut nantinya akan banyak siswa-siswa temukan di dunia industri nantinya.

PLC (*Programmable Logic Controller*) adalah sebuah piranti pengontrol berbasis mikroprosesor yang dirancang agar bisa dioperasikan oleh para insinyur yang minim pengetahuan komputer dan pemrograman untuk mengontrol mesin-mesin dan proses-proses memanfaatkan fungsi-fungsi logika, squencing, timing, pencacahan dan aritmatika yang tersimpan dalam memori internal yang diatur menggunakan program [5]. PLC yang digunakan di sekolah-sekolah dikategorikan sebagai alat peraga, dikarenakan PLC yang digunakan adalah tipe paling kompak dari PLC yang digunakan di industri. Tetapi meskipun begitu, PLC ini cukup untuk memberikan pengetahuan dasar PLC kepada siswa.

Training kit selektor warna barang adalah sebuah satu kesatuan dari input dan output dalam bentuk training yang di desain sedemikian rupa agar bisa menjadi sarana pembelajaran yang baik. Training ini memiliki beberapa bagian, yaitu konveyor, selektor dan sensor warna. Ketiga bagian tersebut terhubung dengan PLC menjadi satu kesatuan. Gambar 1 di bawah adalah blok diagram yang menggambarkan hubungan dari ketiga bagian training dengan PLC.



Gambar 1. Blok diagram training

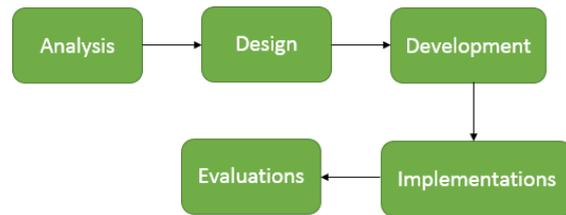
Sensor warna berfungsi untuk membaca barang yang akan diseleksi berdasarkan warnanya. Sensor sendiri adalah perangkat yang mengubah kuantitas fisik menjadi sinyal keluaran yang dipakai sebagai masukan untuk sistem kendali [6]. Sensor warna dibuat menggunakan photodiode dan LED yang berwarna merah, hijau dan biru. Cara kerja dari sensor warna ini adalah dengan memantulkan

cahaya dari ketiga LED tersebut pada benda. Hasil dari pantulan tersebut akan dibaca oleh photodiode. Hasil pembacaan ini kemudian diolah oleh mikrokontroler dan dikirimkan ke PLC sebagai data input. Konveyor merupakan salah satu alat angkut yang paling banyak digunakan dalam industri. Konveyor berfungsi untuk mengangkut benda dari sisi satu ke sisi yang lain. Pengoperasian konveyor memerlukan sistem otomatisasi untuk peningkatan efisiensi dan produktifitas [7]. Dalam pendidikan kejuruan, media pengajaran seharusnya berbasis *hands-on* yang dapat dikembangkan dalam bentuk media objek mirip dengan konteks di dunia kerja sekaligus memiliki penugasan dalam penggunaan media tersebut secara kontekstual [8]. Oleh karena itu, seharusnya otomatisasi konveyor menjadi salah satu materi ajar.

Training kit selektor warna barang menggunakan konveyor untuk mengangkut barang yang akan di seleksi. Konveyor menggunakan penggerak berupa motor DC 12V. Hal ini dikarenakan motor DC mudah dikendalikan kecepatannya dan tidak mempengaruhi kualitas pasokan daya [9]. Selektor berasal dari kata seleksi. Menurut KBBI seleksi berarti pemilihan atau penyaringan [10]. Selektor berfungsi untuk menyaring barang yang sudah di deteksi oleh sensor warna sebelumnya. Selektor memiliki tiga ruang yang memiliki warna merah, hijau dan biru sesuai dengan warna bendanya. Penggerak selektor menggunakan motor servo. Ketika benda yang terdeteksi berwarna merah maka kotak akan bergeser ke arah merah sehingga benda akan jatuh ke kotak berwarna merah.

METODE

Jenis penelitian merupakan penelitian pengembangan yang mengacu pada metode penelitian R&D. Model pengembangan mengacu pada model ADDIE dengan langkah-langkah sebagai berikut:



Gambar 2. Langkah-langkah model ADDIE

Penelitian ini dilaksanakan di SMK Negeri 2 Wonosari yang beralamat di Jl. K.H. Agus Salim, Ledoksari, Kepek, Gunung Kidul, Yogyakarta. Waktu yang digunakan untuk melaksanakan penelitian ini dimulai pada tanggal 11 Februari 2019 sampai dengan 30 Maret 2019. Objek yang diteliti pada penelitian ini adalah *training kit* Selektor warna barang sebagai pendukung praktikum Sistem Pengendali Elektronik. Subjek penelitian menurut Arikunto merupakan orang yang dapat merespons, memberikan informasi tentang data penelitian [11]. Subjek pada penelitian ini terdiri dari Ahli Materi dan media dan siswa. Ahli materi dan media yang dipilih adalah dosen dari prodi pendidikan teknik elektronika dan guru dari SMK Negeri 2 Wonosari, sedangkan siswa yang dipilih adalah siswa dari kelas XII EI yang berjumlah 30 siswa. Data penilaian dari ketiga subjek tersebut selanjutnya digunakan untuk menentukan tingkat kelayakan produk.

Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah observasi dan kuesioner. Notoatmodjo mendefinisikan observasi sebagai perbuatan jiwa secara aktif dan penuh perhatian untuk menyadari adanya rangsangan [12]. Rangsangan tadi setelah mengenai indra menimbulkan kesadaran untuk melakukan pengamatan. Observasi dilakukan untuk memperoleh data hasil unjuk kerja dari *training kit* selektor warna barang dan jobsheet. Kuesioner adalah daftar pertanyaan tertulis yang diberikan kepada subjek yang diteliti untuk mengumpulkan informasi yang dibutuhkan peneliti [13]. Kuesioner dimaksudkan untuk memperoleh data hasil kecocokan *training kit* selektor warna barang dengan tujuan pembelajaran yang ada dan kelayakannya.

Teknik analisa data yang digunakan dalam penelitian ini ada dua tahap. Tahap pertama menggunakan deskriptif kualitatif untuk menguji kelayakan training dalam bentuk produk jadi. Kemudian tahapan kedua menggunakan teknik deskriptif kuantitatif atau memaparkan kelayakan training berdasarkan kompetensi yang ada. Data kuantitatif diperoleh dari penjabaran data kualitatif ke dalam kriteria skor penilaian seperti pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Kriteria Skor Penilaian

Penilaian	Keterangan	Skor
SS	Sangat Setuju	4
S	Setuju	3
TS	Tidak Setuju	2
STS	Sangat Tidak Setuju	1

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} \quad (1)$$

Untuk menghitung skor rata-rata responden digunakan rumus (1), dengan nilai \bar{x} adalah skor rerata, $\sum x$ adalah jumlah skor penilai dan n adalah jumlah penilai. Persentase jumlah skor instrumen menurut [14]. Untuk mengetahui kategori kelayakan sarana pembelajaran maka dari data awal berupa skor, diubah menjadi data kualitatif dengan skala empat. Menurut Sukarjo acuan dalam pengubahan skor seperti pada Tabel 2 [15], dimana X merupakan skor aktual (empiris), Mi adalah *mean* ideal, dihitung dengan

menggunakan rumus (2), S_{Bi} adalah simpangan baku ideal, ditentukan dengan rumus (3).

Tabel 2. Konversi Skor ke Kategori Kelayakan

Skor	Kriteria
$X > Mi + 1,8 S_{Bi}$	Sangat layak
$Mi + 0,6 S_{Bi} < X \leq Mi + 1,8 S_{Bi}$	Layak
$Mi - 0,6 S_{Bi} < X \leq Mi + 0,6 S_{Bi}$	Cukup layak
$Mi - 1,8 S_{Bi} < X \leq Mi - 0,6 S_{Bi}$	Tidak layak
$X \leq Mi - 1,8 S_{Bi}$	Sangat tidak layak

$$Mi = \frac{1}{2}(\text{skor maks. ideal} + \text{skor min. ideal}) \quad (2)$$

$$S_{Bi} = \frac{1}{6}(\text{skor maks. ideal} - \text{skor min. ideal}) \quad (3)$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil observasi dengan melakukan identifikasi silabus dan wawancara dengan beberapa guru pada jurusan elektronika industri, di dapatkan sebuah permasalahan yaitu kurangnya sarana pendukung kegiatan belajar mengajar pada mata pelajaran perekayasaan sistem kontrol. Sarana pendukung dalam hal ini adalah training PLC. Melihat permasalahan tersebut, peneliti memutuskan untuk mengembangkan *training kit* berbasis konveyor yang mencakup kompetensi yang dibutuhkan untuk siswa kelas XII Elektronika Industri. Training yang dikembangkan nantinya disesuaikan dengan silabus yang ada guna memberikan pengetahuan dan kompetensi yang sesuai dengan kebutuhan siswa.



Gambar 3. (a) *training kit* selektor warna barang dan (b) job sheet

Gambar 3 merupakan hasil produk dari training kit selektor warna barang yang berupa training dan jobsheet. Training kit selektor warna barang terdiri dari training dan jobsheet. Training dirancang dengan membagi menjadi beberapa bagian yaitu: rangkaian catu daya, rangkaian driver motor, dan rangkaian kendali utama (mikrokontroler), konveyor, selektor, sensor warna, LCD Monitor dan port PLC. Jobsheet dirancang untuk mendukung kerja training sehingga bisa didapatkan penggunaan yang sesuai dengan tujuan pembelajaran. Jobsheet terdiri dari 3 kegiatan belajar, yaitu: (1) pengenalan PLC dan training, (2) kalibrasi dan sorting, dan (3) timer dan counter. Realisasi produk meliputi pembuatan produk dari desain hingga menjadi produk jadi. Setelah produk jadi, dilakukan beberapa pengujian pada training untuk memastikan kinerjanya baik. Pengujian dilakukan di bagian catu daya, driver motor, sensor warna dan selektor.

Tabel 3. Data pengujian catu daya

Keadaan <i>training</i>	Tegangan catu daya
Mati	11,8 V
Hidup	11,8 V
Bekerja	11,7 V

Tabel 4. Data pengujian *driver* motor

Input	Keadaan motor
ON	Hidup
OFF	Mati
ON	Hidup
OFF	Mati
ON	Hidup
OFF	Mati

Tabel 5. Data pengujian sensor warna

Posisi benda	Warna benda	Pembacaan sensor
Di tengah konveyor	Merah	Merah
	Hijau	Hijau
	Biru	Biru
Di tepi konveyor	Merah	-
	Hijau	-
	Biru	-

Tabel 6. Data pengujian selector

Pembacaan sensor	Posisi selektor
Merah	Merah
Biru	Biru
Hijau	Hijau

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, terdapat kekurangan pada sensor warna yang mana sensor masih dipengaruhi oleh posisi benda. Namun secara keseluruhan dapat dipastikan *training* bekerja dengan baik. Setelah dilakukan pengujian, selanjutnya adalah pengujian oleh subjek yang terdiri dari ahli materi, ahli media dan siswa. Data dari pengujian ahli materi, terdiri dari dua aspek yaitu isi dan tujuan dan instruksional. Berikut adalah data hasil pengujian dari ahli materi

Tabel 7. Data hasil pengujian ahli materi

No.	Aspek Penilaian Responden	Skor Maksimal	Rata-rata skor
1	Isi dan Tujuan	72	65
2	Instruksional	60	53
	Jumlah	132	118
	Rata-rata		Persentase
	118		79,39%

Data dari pengujian ahli media terdiri dari dua aspek yaitu teknis dan instruksional. Berikut adalah data hasil pengujian dari ahli media.

Tabel 8. Data hasil pengujian ahli media

No.	Aspek Penilaian Responden	Skor Maksimal	Rata-rata skor
1	Teknis	72	66,5
2	Instruksional	36	32
	Jumlah	132	108
	Rata-rata		Persentase
	98,5		91,2%

Data pengujian dari siswa terdiri dari tiga aspek, yaitu isi dan tujuan, teknis, dan instruksional. Berikut adalah hasil pengujian oleh siswa.

Tabel 9. Data hasil pengujian oleh siswa

No.	Aspek Penilaian Responden	Skor Maksimal	Rata-rata skor
1	Isi dan tujuan	56	45,2
2	Teknis	72	57,2
3	Instruksional	32	25,53
	Jumlah	132	108
	Rata-rata		Persentase
	127,93		79,96%

Berdasarkan hasil dari pengujian yang telah dilakukan, hasil dari ahli materi mendapatkan kategori yang sangat layak dengan persentase 89,39%. Begitupun hasil dari ahli media, training mendapatkan kategori sangat layak dengan persentase 91,20%. Sedangkan hasil respon dari peserta didik didapatkan persentase kelayakan sebesar 79,96% dan masuk kategori layak.

SIMPULAN

Desain dari *training kit* selektor warna barang sebagai sarana pembelajaran pada mata pelajaran perekayasa sistem kontrol terdiri dari training dan jobsheet. Training terdiri dari boks, konveyor, selektor dan rangkaian mikrokontroler. Untuk jobsheet terdiri dari tiga kegiatan belajar yaitu (1) pengenalan PLC dan training; (2) sorting dan kalibrasi; (3) timer dan counter. Tingkat kelayakan *training kit* selektor barang sebagai sarana pembelajaran pada mata pelajaran perekayasa sistem kontrol di dapatkan dari uji validasi isi, uji validasi konstruk, dan uji coba pemakaian oleh siswa. Dari uji validasi isi yang dilakukan oleh ahli layak dengan presentase 91,20 %. Sedangkan dari uji coba pemakaian oleh siswa didapatkan hasil baik dengan presentase 79,96 %. Saran untuk pengembangan lebih lanjut adalah sebagai berikut: (1) sensor warna diganti dengan yang lebih modern untuk meningkatkan keakuratan pembacaan warna barang; (2) mekanisme sensor warna bias menjangkau tepi konveyor; (3) mekanisme selector ditingkatkan atau diganti dengan yang lebih solid.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Cepi Safrudin Abdul Jabar, *Manajemen Pendidikan*. UNY Press, 2016.
- [2] Kompri, *Manajemen Sekolah Teori dan Praktek*. Bandung: Alfabeta, 2014.
- [3] Wahyuningrum, *Buku ajar manajemen fasilitas pendidikan*. Yogyakarta: FIP UNY, 2004.
- [4] N. S. Sukmadinata and S. Erlina, *Kurikulum dan Pembelajaran Kompetensi*. Bandung: PT Refika Aditama, 2012.
- [5] W. Bolton, *Programmable Logic Controller (PLC)*, 3rd ed. Jakarta: Erlangga, 2004.
- [6] H. M. Saputra, T. D. Atmaja, and D. G. Subagio, *Teknologi sensor otomotif*. Bandung: Rekayasa Sains, 2017.
- [7] D. James, *Perancangan Sistem Konveyor*. Jakarta: FT UI, 2008.
- [8] P. Utami, G. P. Cikarge, M. E. Ismail, and S. Hashim, "Teaching Aids in Digital Electronics Practice through Integrating 21st Century Learning Skills using a conceptual approach," in *Journal of Physics: Conf. Series*, 2018, pp. 1–9.
- [9] R. Arindya, *Penggunaan dan Pengaturan Motor Listrik*. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2013.
- [10] E. Setiawan, "Seleksi. Badan Pengembangan dan Pembinaan Bahasa, Kemdikbud (Pusat Bahasa)," *KBBI*, 2018. [Online]. Available: Penggunaan dan Pengaturan Motor Listrik.
- [11] S. Arikunto, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- [12] Sandjaja, *Panduan Penelitian*. Jakarta: Prestasi Pustaka, 2006.
- [13] W. Kusumah and D. Dwitagama, *Mengenal Penelitian Tindakan Kelas*, 2nd ed. Jakarta: PT Indeks, 2011.
- [14] Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan Kombinasi (Mixed Methods)*. Bandung: Alfabeta, 2016.
- [15] Sukarjo, *Kumpulan Materi Evaluasi Pembelajaran*. Yogyakarta: Program Pasca Sarjana UNY, 2006.