

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN *PLASTIC CUTTING STATION* UNTUK PEMBELAJARAN PEMROGRAMAN PLC DI SMK N 2 PENGASIH

DEVELOPMENT OF PLASTIC CUTTING STATION LEARNING MEDIA FOR PLC PROGRAMMING LEARNING IN SMK N 2 PENGASIH

Oleh: Dian Wahyu Kumalasari, Program Studi Pendidikan Teknik Mekatronika, Fakultas Teknik UNY, dianw_814@gmail.com

Abstrak

Tujuan penelitian ini dirancang untuk mengembangkan *plastic cutting station* sebagai media pembelajaran, mengetahui tingkat kelayakan *plastic cutting station* dan mengetahui peningkatan hasil belajar siswa yang mengikuti pembelajaran pemrograman PLC dengan menggunakan media pembelajaran *plastic cutting station*. Penelitian ini merupakan penelitian *Research and Development (R&D)*. Model pengembangan yang digunakan adalah ADDIE menurut Robert Maribe Branch yang terdiri dari (1) *Analyze*, (2) *Design*, (3) *Development*, (4) *Implementation*, dan (5) *Evaluation*. Penelitian ini dilakukan di SMK N 2 Pengasih dengan subjek penelitian kelas XII program keahlian Teknik Elektronika Industri. Hasil penelitian diketahui bahwa (1) mengembangkan media pembelajaran *plastic cutting station* untuk pembelajaran pemrograman PLC yang dilengkapi dengan *jobsheet*, *handout* dan *manual operation*. (2) Hasil penilaian kelayakan oleh ahli media mendapatkan rerata skor 87,50 dari total skor sebesar 104 dengan kategori “sangat layak”, penilaian ahli materi mendapatkan rerata skor 89,5 dari total skor 112 dengan kategori “layak”. Penilaian oleh pengguna pertama mendapatkan skor rerata 99,5 dari total skor 112 dengan kategori “sangat layak” dan penilaian oleh pengguna akhir mendapatkan 84,01% menyatakan media “sangat baik”. (3) media *plastic cutting station* memberikan peningkatan hasil belajar siswa yang signifikan pada pembelajaran pemrograman PLC, terlihat dari peningkatan jumlah siswa yang memenuhi nilai kriteria ketuntasan minimal yakni dari empat siswa (25%) menjadi 11 siswa (68,75%) dan juga dari hasil uji “t” didapatkan nilai 6,67 lebih besar dari nilai t tabel yaitu 2,13 pada taraf signifikan 5%.

Kata kunci: Media Pembelajaran PLC, Pemrograman PLC, Perekayasa Sistem Kontrol, Station PLC

Abstract

The purpose of this research were to develop plastic cutting station as learning media, determine the feasibility of plastic cutting station, and to determine the students' achievement of PLC programming using plastic cutting station as the learning media. This study is research and development (R&D). The method used in this study was ADDIE which has five aspects according to Robert Maribe Branch (1) analyze, (2) design, (3) development, (4) implementation, and (5) evaluation. This study was collected from SMK N 2 Pengasih and the subject of this research was XII grade students of industrial electronics engineering study program. The result of this study were (1) developed the learning media plastic cutting station for PLC programming using jobsheet, handout, and manual operation, (2) the feasibility assessment get “very feasible” category with the average score of 87,50 and the total score of 104 from media experts and from materials expert with the average score of 89,5 from the total score of 112. The used assessment by the first users get the average score of 99,5 from the total score of 112 which get “very feasible” category and the used assessment by the last users accomplished a “very feasible” category with the percentage of 84,01%, (3) Plastic cutting station media improve the students learning outcomes of PLC programming which showed from the rising number of students, and the completeness of the minimum scores criteria of the four students (25%) raised into eleven students(68,75%) revealed from t-test scored 6,67 which is higher than the t table value 2,13 with the significance level 5%.

Keywords: PLC Media Learning, PLC Programming, PLC Station

PENDAHULUAN

Keberadaan teknologi seolah-olah sudah menjadi kebutuhan primer dalam kehidupan manusia. Berkaitan dengan pendidikan, hal tersebut tentu menjadi sorotan tersendiri bagi lembaga pendidikan di Indonesia, khususnya Sekolah Menengah Kejuruan (SMK). Dimana SMK merupakan penghasil tenaga kerja tingkat menengah yang menyiapkan tenaga kerja sesuai dengan tuntutan dunia kerja. Pengetahuan dan ketrampilan yang relevan dengan dunia industri harus ditanamkan pada para siswa di SMK sebagai bekal masuk ke dunia industri. Ilmu dan pengetahuan tentang otomasi industri yang dewasa ini sedang digencar-gencarkan dari berbagai teknologi baru dapat diperoleh siswa yang mengambil jurusan Elektronika Industri, Mekatronika, Otomasi atau yang sejenisnya di SMK. Oleh karena itu, upaya peningkatan mutu pendidikan di SMK penting dilakukan guna mendukung kemajuan berpikir dan berkarya anak bangsa.

SMK N 2 Pengasih yang beralamatkan di Jl. KRT Kertodiningrat, Pengasih, Kulon Progo merupakan salah satu sekolah kejuruan teknologi yang menawarkan program keahlian yang berkaitan dengan otomasi industri yakni Teknik Elektronika Industri. Materi utama yang diajarkan adalah mata pelajaran produktif, dimana mata pelajaran tersebut berkaitan erat dengan keahlian yang akan dicapai. Salah satu mata pelajaran produktif yang diajarkan adalah Perekayasaan Sistem Kontrol yang didalamnya memuat materi terkait dengan PLC dan hal itu berkaitan erat dengan keahlian kendali industri. Mata pelajaran ini diajarkan pada peserta didik kelas XII.

Berdasarkan hasil observasi yang telah dilakukan penulis sebelumnya, yaitu

melalui pengamatan, wawancara dan analisis nilai sewaktu melakukan PPL, diperoleh data bahwa siswa SMK N 2 Pengasih kelas XII yang mengambil program keahlian Teknik Elektronika Industri, khususnya pada mata pelajaran Perekayasaan Sistem Kontrol hanya 31,25% yang mencapai nilai di atas KKM. Padahal mata pelajaran ini merupakan salah satu mata pelajaran yang penting untuk dikuasai sebagai bekal keterampilan mendasar di bidangnya.

Rendahnya hasil belajar siswa pada mata pelajaran Perekayasaan Sistem Kontrol disebabkan oleh berbagai kendala dalam proses pembelajaran. Kendala yang disampaikan oleh guru yakni keterbatasan media pembelajaran dan strategi pembelajaran. Pada praktiknya guru menyampaikan materi ajar dengan cara penyajian yang sangat terbatas dan hanya menggunakan media pembelajaran berupa kontrol lampu. Power point yang digunakan untuk menjelaskan baik itu teori maupun praktik terlalu panjang dan terlalu banyak tulisannya dan juga seringkali guru menjelaskan hanya berbantuan dengan papan tulis. Dengan metode dan media ini, siswa kurang memahami materi yang disampaikan oleh guru. Untuk itu diperlukan inovasi metode dan media pembelajaran agar siswa mempunyai motivasi dan ketertarikan untuk belajar. Dari sisi lain, kendala tersebut juga berasal dari siswa itu sendiri misalnya munculnya rasa bosan, mengantuk, bahkan kurangnya minat terhadap mata pelajaran sehingga sulit bagi siswa untuk memahami materi ajar.

Berdasarkan uraian di atas, media pembelajaran merupakan kunci sukses untuk menyampaikan materi pada proses pembelajaran. Oleh karena itu, peneliti bermaksud mengembangkan media

pembelajaran yang dapat meningkatkan hasil belajar siswa pada kompetensi pemrograman PLC. Media pembelajaran tersebut berupa *plastic cutting station*. Media pembelajaran tersebut diharapkan dapat memudahkan siswa dalam mempelajari materi pemrograman PLC khususnya PLC Zelio sehingga tujuan pembelajaran tercapai secara maksimal.

Media yang dapat diganti dengan kata *mediator* berdasarkan Fleming (1987:243) adalah penyebab atau alat yang turut campur tangan dalam dua pihak dan mendamaikannya. Istilah *mediator* menunjukkan fungsi atau perantara, yaitu mengatur hubungan yang efektif antara dua pihak utama dalam proses belajar, siswa dan isi pelajaran. Ringkasnya, media adalah alat yang menyampaikan atau mengantarkan pesan-pesan pembelajaran (Azhar Arsyad, 2015:3). Media memiliki peran yang sangat penting yaitu sebagai suatu sarana atau perangkat yang berfungsi sebagai perantara atau saluran dalam suatu proses komunikasi antara komunikator dan komunikan (Rayandra Asyhar, 2012:5).

Sedangkan pembelajaran atau ungkapan yang lebih dikenal sebelumnya “pengajaran” adalah upaya untuk membelajarkan peserta didik. Kamus Besar Bahasa Indonesia (2007:17) mendefinisikan kata pembelajaran berasal dari kata ajar yang berarti petunjuk yang diberikan kepada orang lain untuk diikuti atau untuk mengetahui sesuatu, sedangkan pembelajaran berarti proses, cara, perbuatan yang menjadikan orang lain belajar atau mengetahui sesuatu (Muhammad Thobroni & Arif Mustofa, 2013: 18).

Media yang digunakan dalam proses belajar mengajar disebut media pembelajaran. Media pembelajaran adalah peralatan yang bertujuan untuk membantu

proses belajar mengajar, dan berfungsi untuk memperjelas makna informasi maupun pesan yang disampaikan, sehingga dapat tercapai tujuan pembelajaran yang lebih baik, efektif dan sempurna. Mengingat banyaknya bentuk-bentuk media, maka sebagai guru harus pintar dalam memilih media yang tepat. (Cecep Kustandi & Bambang Sutjipto, 2013 : 8-9).

Media pembelajaran dalam proses pembelajaran yang merupakan perantara komunikasi antara guru dengan peserta didik memiliki beberapa manfaat ataupun fungsi. Rudi Susilana dan Cepi Riyana (2009:9) berpendapat bahwa manfaat media secara umum yakni : (1) memperjelas pesan yang disampaikan agar tidak terlalu verbalistik, (2) mengatasi keterbatasan waktu, ruang dan daya indera, (3) menimbulkan semangat belajar dan mamungkinkan interaksi langsung antara peserta didik dengan sumber belajar, (4) memungkinkan anak belajar mandiri sesuai bakat dan kemampuannya, (5) memberikan kesamaan rangsangan, pengalaman dan persepsi.

Media pembelajaran yang efektif diperlukan untuk mencapai tujuan pembelajaran. Efektif yang dimaksud adalah media pembelajaran tersebut mampu mendukung kegiatan pembelajaran. Media pembelajaran merupakan bagian komponen pembelajaran yang perlu diperhatikan dalam pemilihan penggunaannya.

Walker dan Hess (1984:206) dalam Cecep Kustandi dan Bambang Sutjipto (2013:143) memberikan kriteria dalam *review* media pembelajaran yang berdasarkan kepada kualitas. Adapun kualitas dalam kriteria tersebut yakni kualitas isi dan tujuan, kualitas pembelajaran dan kualitas teknik. Kualitas isi dan tujuan yang dimaksud seperti

ketepatan, kelengkapan, kepentingan, minat, keseimbangan, keadilan dan kesesuaian dengan situasi siswa. Kualitas pembelajaran yang dimaksud seperti memberikan kesempatan belajar, memberikan bantuan, kualitas memotivasi, fleksibilitas pembelajarannya, hubungan dengan program pembelajaran lainnya, kualitas sosial interaksi pembelajaran, kualitas tes dan penilaiannya, dapat membawa dampak baik bagi guru dan siswa serta pembelajarannya. Sedangkan kualitas teknis yang dimaksud adalah keterbacaan, mudah digunakan, kualitas penanganan jawaban, kualitas tampilan, kualitas pengelolaan programnya dan kualitas pendokumentasiannya. Ketiga kriteria yang disebutkan dapat dikembangkan menjadi sebuah instrumen evaluasi media.

Media pembelajaran merupakan suatu metode, teknik ataupun alat baik itu *hardware* maupun *software* yang digunakan sebagai perantara komunikasi antara guru dengan peserta didik yang dapat merangsang pikiran, semangat, perasaan, kemauan dan juga minat peserta didik dalam proses belajar sehingga mampu mencapai tujuan pembelajaran secara lebih efektif dan efisien. Harapannya dengan media pembelajaran peserta didik dapat lebih mudah dalam memahami materi yang diajarkan. Pada proses pembelajaran *Programmable Logic Controller* (PLC) di beberapa sekolah kejuruan sering menggunakan media konvensional seperti lampu. Dengan media tersebut peserta didik seringkali mendapat kesulitan ketika diberi masalah tentang pengaplikasian di dunia industri. Oleh karenanya peserta didik membutuhkan media pembelajaran yang dapat memberi gambaran pada aplikasi di industri, salah

satu media pembelajaran tersebut adalah *plastic cutting station*.

Plastic cutting station merupakan miniatur dari sistem proses produksi plastik di suatu industri plastik. Dalam industri plastik terdapat berbagai jenis mesin, salah satu contoh mesin yang digunakan adalah mesin buatan China yakni *Plastic Bag Making Machine Plastic Rolls Cutting*. Mesin tersebut adalah mesin buatan dari Ruian City Sanyuan Plastic Packing Machinery Co.Ltd. yang diiklankan dalam indonesian.alibaba.com. Mesin ini berfungsi untuk menyegel dan memotong film plastik *high density polyethylene* (HDPE) maupun *low density polyethylene* (LDPE) secara otomatis. Sistem mesin ini dikendalikan menggunakan *microcomputer*, yang mengatur motor *stepper* dan jarak posisi berhenti ataupun ukuran plastik, sehingga mesin ini mampu menghasilkan kantong plastik dengan ukuran yang sesuai keinginan (akurat) dan juga terlihat rapi.

Penjelasan di atas menggambarkan bahwa suatu proses produksi merupakan kegiatan yang kompleks dan juga memerlukan alat yang sangat kompleks. Dalam pembelajaran sekolah, tidaklah efisien apabila mengadakan pengadaan media pembelajaran yang sesuai dengan aslinya dalam industri, dari segi biaya jelas akan membutuhkan biaya yang tidak sedikit. Maka dari itu dibutuhkan suatu media yang memiliki cara kerja hampir sama dengan kondisi sesungguhnya tapi dengan ukuran yang lebih kecil. *Plastic Cutting Station* adalah sebuah miniatur dari bagian sistem proses industri. *Plastic Cutting Station* merupakan *station* yang berfungsi untuk pengepresan dan pemotongan plastik sesuai dengan ukuran yang diinginkan di suatu industri yang bergerak di bidang produksi plastik.

W.Bolton (2006:3) berpendapat bahwa PLC merupakan bentuk khusus dari kontroler berbasis mikroprosesor yang menggunakan *programmable memory* untuk menyimpan instruksi dan untuk mengimplementasikan fungsi *logic, sequencing, timing, counting* dan *arithmetic* untuk kontrol mesin dan proses.

Sesuai dengan namanya, konsep PLC antara lain: (1) *Programmable*, menunjukkan kemampuannya yang dapat dengan mudah diubah sesuai dengan program yang diinginkan; (2) *Logic*, menunjukkan kemampuannya dalam memproses input secara aritmetik (ALU), yaitu melakukan operasi membandingkan, mengalikan, menjumlahkan, mengurangi dan negasi; (3) *Controller*, menunjukkan kemampuannya menghasilkan output yang diinginkan dalam mengontrol dan mengatu suatu proses (Sukir, 2010 : 85).

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini merupakan jenis penelitian *Research and Development (R&D)* dengan model pengembangan ADDIE dari Robert Maribe Branch. Adapun tahapan-tahapan model ADDIE yaitu *analyze, design, development, implementation, dan evaluation*. Penelitian dilakukan pada bulan April 2017 selama dua kali pertemuan. Lokasi yang menjadi tempat penelitian yakni SMK N 2 Pengasih, yang beralamatkan Jl. KRT. Kertodiningrat, Margosari, Pengasih, Kulon Progo. Subjek dari penelitian ini adalah siswa kelas XII Teknik Elektronika Industri SMK N 2 Pengasih. Selain siswa ada subjek tambahan yaitu dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektro FT UNY sebagai validator ahli materi dan ahli media, serta guru mata pelajaran

Perekayasaan Sistem Kontrol sebagai pengguna pertama.

Metode untuk pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari dua jenis yakni kuesioner dan tes. Produk yang telah dinyatakan layak selanjutnya diimplementasikan sebagai media pembelajaran untuk mengetahui peningkatan hasil belajar siswa.

Pengujian validitas kuesioner dengan cara instrumen yang telah disusun dikonsultasikan dengan dosen pembimbing atau para ahli dibidangnya (*expert judgement*) untuk mendapatkan penilaian apakah instrumen tersebut valid atau tidak. Rekomendasi yang diberikan dari dosen pembimbing atau para ahli dibidangnya, digunakan sebagai perbaikan instrumen sampai instrumen tersebut dikatakan valid. Sedangkan untuk pengujian validitas tes dicari dengan menggunakan korelasi *product moment*. Butir instrumen kuesioner yang sudah dinyatakan valid oleh ahli kemudian dihitung reliabilitasnya menggunakan rumus Alpha Cronbach. Sedangkan butir instrumen tes dihitung dengan menggunakan rumus KR21.

Jenis data dalam penelitian ini berupa data kuantitatif. Data kuantitatif diperoleh dari angket kelayakan dan unjuk kerja media pembelajaran *plastic cutting station* oleh para ahli dan respon penilaian siswa. Untuk memperoleh data kelayakan media yang dikembangkan, diberikan instrumen berupa angket. Angket pertama berupa kelayakan instrumen media pembelajaran, dan angket kedua berupa kelayakan instrumen materi pelajaran. Pengujian kelayakan ini biasa disebut dengan *alpha testing* dimana skor penilaian menggunakan skala *likert* 1 hingga 4. Hasil penilaian ini kemudian dianalisis secara deskriptif dan dikategorikan sesuai kriteria penilaian.

Analisis peningkatan hasil belajar siswa yang menggunakan media pembelajaran *plastic cutting station* dilakukan dengan cara uji “t” yang diperoleh dari nilai *pretest* dan *posttest*.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

1. Pengembangan media pembelajaran

Model penelitian yang digunakan peneliti dalam pengembangan media pembelajaran *plastic cutting station* adalah ADDIE (*Analyze, Design, Development, Implementation, Evaluation*) menurut Robert Maribe Branch.

a. *Analyze*

Pada tahap ini terdapat lima prosedur yakni menganalisis silabus pada kompetensi pemrograman PLC, menganalisis proses KBM, menganalisis kebutuhan yang akan dikembangkan pada perangkat keras, menyusun rencana proses penelitian dan melakukan revisi apabila terdapat kekurangan pada tahap analisis.

Hasil analisis silabus pada kompetensi pemrograman PLC terdapat standar kompetensi pemrograman PLC untuk keperluan industri, sedangkan dalam pembelajaran siswa tidak dikenalkan dengan pemrograman lebih lanjut yang bisa digunakan untuk keperluan industri. Hasil analisis proses KBM yaitu (1) jumlah siswa dalam kelas praktek terdapat 16 siswa, (2) selama proses KBM berlangsung beberapa siswa merasa kesulitan dalam memrogram dan memahami pemrograman PLC, (3) materi yang disampaikan guru susah untuk diterima peserta didik dan juga sangat membosankan. (4) media yang digunakan hanya berupa modul lampu, (5) pemrograman yang dilakukan hanya sebatas *input, output, timer* dan *timer* yang digunakan hanya satu jenis yaitu *timer on delay* saja (6) rendahnya hasil belajar,

hanya 31,25% siswa yang mencapai nilai di atas KKM.

b. *Design*

Sebelum pada tahap pengembangan perangkat keras, peneliti membuat daftar kebutuhan alat dan komponen yang dibutuhkan untuk pembuatan rancang bangun *plastic cutting station* dan juga menyusun tata letak dan desain dari perangkat keras layaknya modul praktik yang lengkap dan rapi. Menentukan ukuran pcb, ukuran modul dan penempatan alat-alat agar tersusun rapi dan berfungsi dengan baik.

Peneliti mengembangkan *jobsheet* dan *handout* serta *manual operation* sebagai penunjang dalam proses pembelajaran. Di dalam *jobsheet* terdapat isi seperti kompetensi dasar, sub kompetensi, tujuan, alat dan bahan, keselamatan kerja, langkah kerja, tugas dan gambar kerja, hasil kerja/pengamatan dan soal latihan. Di dalam *handout* mengulas terkait dengan pemrograman menggunakan Zelio Soft 2. Harapan peneliti, dengan adanya *jobsheet* dan *handout* ini, dalam pengoperasian media pengguna tidak mengalami kesulitan yang berarti.

c. *Development*

Proses perancangan media merupakan proses perancangan desain elektronik dan mekanik yang dilakukan menggunakan *software* Proteus dan Corel Draw. Berikut beberapa perancangan perangkat keras media pembelajaran *plastic cutting station* yang dilakukan :

a) Catu daya

Catu daya merupakan rangkaian yang digunakan untuk memberikan tegangan 12v dan 24v pada rangkaian *input/output* dan aktuatornya. Catu daya menggunakan dua buah tegangan input 12v dan satu buah CT, hal tersebut untuk mendapatkan keluaran 12v dan 24v. Keluaran 12 v

didapatkan dari tegangan input 12v dan CT menggunakan dua buah dioda yang digunakan untuk menggerakkan aktuator. Sedangkan keluaran 24v didapatkan dari dua buah tegangan 12v menggunakan dioda bridge yang digunakan untuk rangkaian *input/output*. Dalam rangkaian diberikan juga dioda zener sebagai pembatas tegangan sehingga tegangan yang masuk dalam rangkaian sesuai dengan keinginan

b) Rangkaian *Input/Output*

Rangkaian *input/output* yang dimaksudkan adalah rangkaian sederet relay yang digunakan untuk mengendalikan aktuator dan juga sebagai masukan pada PLC. Relay yang digunakan ada dua macam yakni relay 12v dan relay 24v. Relay 12v digunakan sebagai saklar pada masukan proximity, dimana proximity yang digunakan bersumber tegangan 12v sehingga dibutuhkan relay untuk bisa terhubung dengan PLC yang memiliki masukan dan keluaran 24v. Relay 24v digunakan sebagai saklar pada semua aktuator, dikarenakan aktuator yang digunakan bersumber 12v. Relay yang digunakan untuk solenoid berjumlah dua buah, hal ini digunakan untuk membalik polaritas solenoid sehingga solenoid bisa naik dan juga turun.

c) Mekanik

Pada tahap layout mekanik terdiri dari beberapa roll, empat buah roll digerakkan menggunakan motor DC, dua buah roll yang tidak berputar dan satu roll yang berputar karena mengikuti putaran roll setelahnya. Selain itu ada juga sealer plastik yang digerakkan menggunakan solenoid, solenoid yang digunakan adalah *central lock* mobil. Bahan yang digunakan untuk alas media merupakan kayu yang dilapisi dengan aluminium. Pemutaran roll dengan motor DC menggunakan gear dari

akrilik hitam 3mm dan *belt* karet 3mm, dalam gear pada motor dipasang induktor untuk mendeteksi jumlah putaran motor menggunakan proximity.

Setelah media pembelajaran *plastic cutting station* selesai kemudian dilakukan pengujian, yakni uji validasi media dan uji validasi materi oleh masing-masing dua dosen jurusan pendidikan teknik elektro. Hasil dari uji validasi dapat dilihat pada sub bab selanjutnya.

d. *Implementation*

a) Uji Pengguna Pertama

Uji pengguna pertama dilakukan di jurusan Teknik Elektronika Industri terhadap guru mata pelajaran. Data yang diambil sebanyak dua guru yang bertujuan mengetahui respon terhadap media pembelajaran menggunakan instrumen yang sama seperti instrumen ahli materi. Pengguna pertama diisi oleh Triono Raharjo, S.Pd.T. dan Suseno Pranowo, S.Pd.

b) Uji Pengguna Akhir

Uji pengguna akhir dilakukan di kelas XII Teknik Elektronika Industri SMK Negeri 2 Pengasih sebanyak 16 siswa. Siswa diminta untuk mengerjakan *pre-test* setelah itu dilakukan proses belajar mengajar dan diakhiri dengan mengerjakan *post-test*. Hasil *pre-test* dan *post-test* yang dikerjakan siswa kemudian dianalisis. Analisis dilakukan untuk mengetahui pengaruh media pembelajaran *plastic cutting station* terhadap hasil belajar siswa. Selain itu siswa juga diminta untuk mengisi angket sebanyak 26 butir dengan empat pilihan jawaban pertanyaan dan juga siswa diminta untuk mengisi komentar ataupun saran. Hal ini bertujuan untuk mengetahui respon siswa selama melakukan proses pembelajaran menggunakan media pembelajaran *plastic cutting station*.

c) Evaluation

Tahap evaluasi ada dua yakni evaluasi tahap awal dan tahap akhir. Evaluasi tahap awal dilakukan sebelum tahap implementasi yakni saat uji validasi media dan uji validasi materi. Evaluasi tahap akhir yakni dilakukan setelah tahap implementasi yaitu dilaksanakannya ujicoba pemakaian oleh siswa.

Produk yang dikembangkan adalah perangkat keras yang berupa *plastic cutting station* yang dikendalikan menggunakan PLC Zelio. Kerja dari *plastic cutting station* pada intinya adalah untuk mengepres dan memotong plastik sesuai dengan ukuran yang diinginkan. Program untuk menjalankan *plastic cutting station* mencakup hampir seluruh aspek pemrograman PLC Zelio yakni *input*, *output*, *internal memory*, *timer* dan *counter*. Media pembelajaran *plastic cutting station* dilengkapi dengan *handout*, *manual operation* dan *jobsheet*. Produk akhir media pembelajaran dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 1. Media *Plastic Cutting Station*

2. Kelayakan media pembelajaran

a. Kelayakan media dari ahli media

Penilaian kelayakan media oleh dua dosen sebagai ahli media dibagi dalam tiga aspek yakni, aspek desain media, aspek unjuk kerja dan aspek kemanfaatan media.

Skor penilaian media oleh ahli media dapat dilihat pada tabel 1.

Pada tabel 1 dapat diketahui penilaian dua dosen sebagai ahli media pada aspek desain media mendapatkan rerata skor 37 dengan kategori “sangat layak”, sedangkan pada aspek unjuk kerja mendapatkan rerata skor 25,5 dengan kategori “layak”, dan yang terakhir pada aspek kemanfaatan media mendapatkan rerata skor 25 dengan kategori “sangat layak”. Penilaian dua dosen sebagai ahli media mendapatkan total skor rerata 87,5 dengan kategori “sangat layak”.

Tabel 1. Hasil penilaian ahli media

No	Aspek	Rerata Skor	Kategori
1	Desain Media	37	Sangat layak
2	Unjuk Kerja	25,5	Layak
3	Kemanfaatan	25	Sangat layak
Total Skor Rerata		87,5	Sangat layak

b. Kelayakan media dari ahli materi

Penilaian kelayakan media oleh dua dosen sebagai ahli materi dibagi dalam dua aspek, yaitu aspek kualitas materi dan aspek kemanfaatan. Skor penilaian media oleh ahli materi dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil penilaian ahli materi

No	Aspek	Rerata Skor	Kategori
1	Kualitas materi	59,5	Layak
2	Kemanfaatan	30	Sangat layak
Total Skor Rerata		89,5	Layak

Berdasarkan tabel 2 dapat diketahui penilaian dua dosen ahli materi pada aspek kualitas materi mendapatkan rerata skor 59,5 dengan kategori “layak”, sedangkan pada aspek kemanfaatan mendapatkan rerata skor 30 dengan kategori “sangat layak”. Penilaian dua dosen sebagai ahli materi mendapatkan total skor 89,5 dengan kategori “layak”.

c. Kelayakan media dari pengguna pertama

Penilaian kelayakan media oleh dua guru sebagai pengguna pertama dibagi dalam dua aspek, yaitu aspek kualitas materi dan aspek kemanfaatan. Skor penilaian media oleh pengguna pertama dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil penilaian pengguna pertama

No	Aspek	Rerata Skor	Kategori
1	Kualitas materi	67,5	Sangat layak
2	Kemanfaatan	32	Sangat layak
Total Skor Rerata		99,5	Sangat layak

Berdasarkan tabel 3 dapat diketahui penilaian dua guru sebagai pengguna pertama pada aspek kualitas materi mendapatkan rerata skor 67,5 dengan kategori “sangat layak”, sedangkan pada aspek kemanfaatan mendapatkan rerata skor 32 dengan kategori “sangat layak”. Penilaian dua guru sebagai pengguna pertama mendapatkan total skor 99,5 dengan kategori “sangat layak”.

d. Kelayakan media dari pengguna akhir

Pengujian pengguna akhir dilakukan pada kelas XII program keahlian Teknik Elektronika Industri SMK N 2 Pengasih dengan jumlah responden sebanyak 16 siswa. Pada pengujian pengguna akhir terdapat empat aspek penilaian yaitu aspek relevansi, aspek, perhatian, aspek ketertarikan dan aspek guru dan cara mengajar.

Tabel 4. Hasil penilaian siswa

No	Aspek	Rerata Skor	Kategori
1	Relevansi	19,69	Sangat baik
2	Perhatian	24,13	Sangat baik
3	Ketertarikan	19,75	Sangat baik
4	Guru & cara mengajar	23,81	Sangat baik
Total Skor Rerata		87,37	Sangat baik

Berdasarkan tabel 4 dapat dilihat bahwa pada aspek relevansi mendapatkan

rerata skor 19,69 dengan kategori “sangat baik”, pada aspek perhatian mendapatkan skor rerata 24,13 dengan kategori “sangat baik”, sedangkan pada kategori ketertarikan mendapatkan rerata skor 19,75 dengan kategori “sangat baik”, dan yang terakhir pada aspek guru dan cara mengajar mendapatkan rerata skor 23,81 dengan kategori “sangat baik”. Pada penilaian pengguna akhir mendapatkan total rerata skor 87,37 dengan kategori “sangat baik”.

3. Peningkatan hasil belajar siswa

Peningkatan hasil belajar siswa yang mengikuti pembelajaran pemrograman PLC dengan menggunakan media pembelajaran *plastic cutting station* diketahui dengan cara membandingkan antara hasil belajar siswa sebelum menggunakan media (*pre-test*) dengan hasil belajar siswa setelah menggunakan media (*post-test*). Peningkatan nilai dari *pre-test* ke *post-test* dapat dianalisis dengan menggunakan uji “t”. Hasil rangkuman analisis frekuensi nilai *pre-test* dan *post-test* yang diperoleh dari kelas XII Teknik Elektronika Industri SMK N 2 Pengasih dapat dilihat pada tabel 5. Pada saat *pre-test* hanya terdapat empat siswa yang memenuhi nilai ketuntasan minimal dan pada saat *post-test* terdapat peningkatan yakni sebanyak 11 siswa memenuhi nilai ketuntasan minimal yaitu 75.

Tabel 5. Analisis Frekuensi Nilai

Kategori	Persentase Jumlah Siswa	
	Pretest	Postest
Amat baik	25%	27,5%
Baik	12,5%	62,5%
Cukup	37,5%	0%
Kurang	25%	0%

Pengaruh penggunaan media pembelajaran *plastic cutting station* dapat diketahui dari uji “t” yang didapatkan dari nilai *pre-test* dan *post-test*. Peningkatan nilai *pre-test* dan *post-test* dianalisis menggunakan uji “t” dengan cara membandingkan besarnya nilai t yang diperoleh dari perhitungan dengan besarnya t yang tercantum dalam tabel nilai t. Nilai t yang diperoleh dari perhitungan yakni 6,67 dan nilai t yang tercantum dalam tabel nilai t pada taraf signifikansi 5 % dengan df sebesar 15 adalah 2,13. Dari hasil tersebut maka dapat diketahui bahwa nilai dari t hitung lebih besar dari nilai t tabel yaitu $6,67 > 2,13$. Sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan siswa yang diajar menggunakan media pembelajaran *plastic cutting station* dengan yang tidak.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Kesimpulan yang dapat diambil berdasarkan data hasil penelitian pengembangan media pembelajaran *plastic cutting station* diantaranya yaitu:

Pengembangan media pembelajaran *plastic cutting station* menggunakan model pengembangan ADDIE (*Analyze, Design, Development, Implementation, Evaluation*). Pengembangan media pembelajaran dilengkapi dengan *jobsheet, handout* serta *manual operation*.

Tingkat kelayakan media pembelajaran *plastic cutting station* untuk pembelajaran pemrograman PLC oleh ahli media mendapatkan rerata skor 87,50 dari total skor sebesar 104 sehingga termasuk kategori “Sangat Layak”. Pada penilaian ahli materi mendapatkan rerata skor 89,5 dari total skor 112, sehingga termasuk

kategori “Layak”. Pada penilaian pengguna pertama mendapatkan rerata skor 99,5 dari total skor 112, sehingga termasuk kategori “Sangat Layak”. Serta respon pengguna akhir sebanyak 16 siswa bahwa 84,01% menyatakan media “sangat baik”.

Media pembelajaran *plastic cutting station* memberikan peningkatan hasil belajar siswa pada pembelajaran pemrograman PLC yang signifikan. Dari 16 siswa, pada saat *pre-test* hanya terdapat empat siswa (25%) yang memenuhi nilai ketuntasan minimal dan pada saat *post-test* terdapat peningkatan yakni sebanyak 11 siswa (68,75%) memenuhi nilai ketuntasan minimal yaitu 75. Pengaruh penggunaan media pembelajaran *plastic cutting station* dapat diketahui dari uji “t” yang didapatkan dari nilai *pre-test* dan *post-test*. Nilai t yang diperoleh dari perhitungan yakni 6,67 dan nilai t yang tercantum dalam tabel nilai t pada taraf signifikansi 5 % dengan df sebesar 15 adalah 2,13. Dari hasil tersebut maka dapat diketahui bahwa nilai dari t hitung lebih besar dari nilai t tabel yaitu $6,67 > 2,13$.

Saran

Untuk mendukung adanya pengembangan lebih lanjut peneliti memberikan saran diantaranya yaitu:

1. *Plastic cutting station* dapat digunakan sebagai alternatif media pembelajaran.
2. Perlu penelitian dan pengembangan lebih lanjut untuk mengatasi keterbatasan produk *plastic cutting station* agar lebih optimal.
3. Perlu adanya penelitian lebih lanjut untuk mengkaji efektivitas penggunaan media *plastic cutting station* sebagai media pembelajaran pemrograman PLC.

DAFTAR PUSTAKA

- Anon (2016). *Best China Manufacturer Plastic Bag Making Machine Plastic Rolls Cutting*. Diambil tanggal 20 Desember 2016 dari <https://indonesian.alibaba.com/product-detailchina-best-manufacturers-plastic0bag-making-machine-plastic-roll-cutting-60360720295.html>.
- Azhar Arsyad (2015). *Media Pembelajaran*. Jakarta : PT. Rajagrafindo Persada.
- Cecep Kustandi & Bambang Sutjipto (2013). *Media Pembelajaran (Manual dan Digital)*. Bogor : Ghalia Indonesia.
- Muhammad Thobroni & Arif Mustofa (2013). *Belajar dan Pembelajaran (Pengembangan Wacana dan Praktik Pembelajaran dalam Pembangunan Nasional)*. Yogyakarta : Ar-Ruzz Media.
- Rayandra Ashar (2012). *Kreatif Mengembangkan Media Pembelajaran*. Jakarta : Gaung Persada (GP) Press.
- Rudi Susilana & Cepi Riyana (2009). *Media Pembelajaran (Hakikat, Pengembangan, Pemanfaatan dan Penilaian)*. Bandung : CV Wacana Prima.
- Sukir (2010). *Simulasi Pengendali Multiproses Industri dengan Programmable Logic Controller sebagai Sarana dan Bahan Ajar Praktik Instalasi Listrik*. Jurnal JPTK (Vol 18, No 1). Hlm 1-20.
- William Bolton (2006). *Programmable Logic Controllers (PLC)*. Jakarta : PT. Erlangga.