

Desain Media Pembelajaran Sistem Kontrol Elektropneumatik Berbasis *Programmable Logic Controller*

Wachid Yahya

Politeknik Indonusa Surakarta
Surakarta, 57148, Indonesia

wachidyahya@poltekindonusa.ac.id

Abstract. Sistem kontrol elektropneumatik telah banyak digunakan dalam menunjang pekerjaan di dunia industri, perkembangan teknologi ini harus segera direspons oleh dosen pada perguruan tinggi vokasi yang memiliki peran sebagai pencetak calon tenaga ahli siap kerja untuk mengembangkan media pembelajaran. Penelitian ini bertujuan untuk: (1) menguji kelayakan desain media pembelajaran sistem kontrol elektropneumatik berbasis *programmable logic controller*, (2) mendeskripsikan respons mahasiswa dalam menggunakan media pembelajaran sistem kontrol elektropneumatik berbasis *programmable logic controller* dalam kegiatan pembelajaran. Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu menggunakan metode penelitian dan pengembangan *Research and Development* (R&D) dengan melalui beberapa tahap, yaitu tahap analisis potensi dan masalah, pengumpulan data, desain produk, validasi desain, revisi desain, uji coba produk, revisi produk, dan uji coba pemakaian. Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan lembar validasi ahli yang diberikan oleh 3 orang ahli dan angket respons yang diperoleh dari mahasiswa. Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini yaitu: (1) desain pembelajaran sistem kontrol elektropneumatik berbasis *programmable logic controller* mendapatkan nilai validasi yang diberikan oleh para ahli dengan rata-rata nilai 3,51 sehingga menunjukkan bahwa media pembelajaran dalam kategori baik dan layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran, (2) respons mahasiswa dalam menggunakan media pembelajaran sistem kontrol elektropneumatik berbasis *programmable logic controller* dalam kegiatan pembelajaran diperoleh nilai persentase 84,34% mahasiswa memberikan respons menarik, dengan demikian hasil respons mahasiswa termasuk dalam kategori baik.

Kata kunci : Desain media pembelajaran, elektropneumatik, *programmable logic controller*.

1. Pendahuluan

Teknologi dalam bidang kontrol otomatis dewasa ini menunjukkan peningkatan yang sangat signifikan. Sistem kontrol kendali otomatis telah banyak digunakan dalam menunjang pekerjaan dalam dunia industri, terutama industri yang melakukan proses produksi dalam jumlah besar. Pengontrolan yang bermula dilakukan oleh manusia, kini beralih dengan hadirnya teknologi kontrol otomatis untuk menggantikan peran manusia. Dengan kata lain,

saat ini segala pekerjaan yang membutuhkan kecepatan dan akurasi yang tinggi digantikan dengan teknologi sistem kontrol otomatis.

Perkembangan teknologi ini harus segera direspons oleh dosen pada perguruan tinggi vokasi yang memiliki peran sebagai pencetak calon tenaga ahli siap kerja. Perguruan Tinggi vokasi dituntut untuk selalu update dalam memberikan pembelajaran kepada para mahasiswanya agar dapat mengikuti perkembangan teknologi dalam bidang otomasi yang terus mengalami kemajuan tersebut. Pembelajaran didalam kelas dituntut untuk terus berinovasi dalam upaya untuk mencapai tujuan pembelajaran. Oleh karena itu, strategi pembelajaran didalam perkuliahan sudah saatnya untuk mengkombinasikan teori dan praktik secara seimbang sesuai dengan kebutuhan perkembangan teknologi maupun kondisi mahasiswa. Media pembelajaran menjadi salah satu faktor penunjang keberhasilan dalam mencapai tujuan pembelajaran, sehingga dosen perlu untuk mendesain media pembelajaran dengan harapan para mahasiswa akan lebih mudah dalam menyerap pengetahuan dan informasi dalam proses pembelajaran.

Dalam pembelajaran sistem kontrol elektropneumatik berbasis *programmable logic controller*, perlu untuk didesain sebuah media pembelajaran dalam bentuk alat peraga untuk mendukung proses belajar mengajar. Keunikan *programmable logic controller* yang mampu dimodifikasi dalam pemrogramannya memberikan keuntungan lebih bagi mahasiswa untuk mengeksplorasi kreativitas belajar dalam proses pembelajarannya.

2. Teori

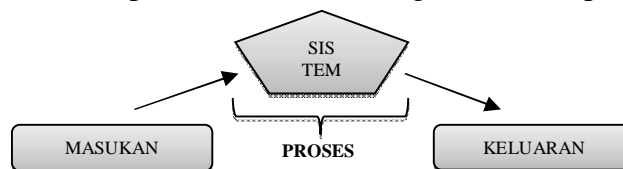
Media Pembelajaran

Kata *media* berasal dari bahasa Latin *medius* yang secara harfiah berarti ‘tengah’, ‘perantara’ atau ‘pengantar’ (Arsyad, 2013: 3). Secara lebih khusus, pengertian media dalam proses belajar mengajar cenderung diartikan sebagai alat-alat grafis, fotografis, atau elektronis untuk menangkap, memproses, dan menyusun kembali informasi visual atau verbal. Briggs (1970) dalam (Sadiman, dkk, 2012: 6) berpendapat bahwa media adalah segala alat fisik yang dapat menyajikan pesan serta merangsang mahasiswa untuk belajar. Hal senada juga disampaikan Musfiqon (2012: 28) yang menyatakan bahwa media pembelajaran sebagai alat bantu berupa fisik maupun non fisik yang sengaja digunakan sebagai perantara antara dosen dan mahasiswa dalam memahami materi pembelajaran agar lebih efektif dan efisien. Hamdani (2011: 245) menjelaskan bahwa dalam proses pembelajaran, media memiliki fungsi sebagai pembawa informasi dari sumber (dosen) menuju penerima (mahasiswa).

Media pembelajaran alat peraga adalah media alat bantu pembelajaran, dan segala macam benda yang digunakan untuk memperagakan materi pelajaran (Arsyad, 2013: 9). Alat peraga disini mengandung pengertian bahwa segala sesuatu yang masih bersifat abstrak, kemudian dikonkretkan dengan menggunakan alat agar dapat dijangkau dengan pikiran yang sederhana dan dapat dilihat, dipandang, dan dapat dirasakan. Media pembelajaran dengan menggunakan alat peraga akan lebih efektif jika melibatkan wilayah kontekstual. Menurut Jong (2008) dalam (Yahya, Dkk, 2014) menjelaskan bahwa media kontekstual adalah media yang dapat mengkreasikan, mengingatkan kembali memori siswa dan menggunakan media tersebut dengan konteks dunia nyata sebagai informasi, dokumentasi, pemecahan masalah, refleksi, komunikasi, dan beberapa macam jenis aktivitas belajar lainnya. Dengan demikian, alat peraga lebih khusus dari media dan teknologi pembelajaran karena berfungsi hanya untuk memperagakan materi pelajaran yang bersifat abstrak.

Sistem Kontrol Elektropneumatik

Menurut Buntarto (2015) sistem kontrol adalah suatu sistem yang merupakan usaha untuk mengubah keadaan mesin yang terdiri dari beberapa elemen sistem yang dapat mengendalikan atau mengatur suatu besaran tertentu. Secara umum dijelaskan pula oleh Yahya (2017) bahwa sistem kontrol yaitu dimana didalamnya proses pengendalian terjadi dan hasil dari input yang diberikan kepada sistem akan menghasilkan output atau keluaran.

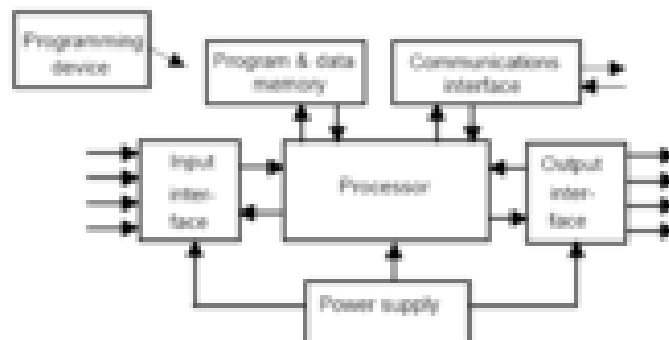


Gambar.1 Diagram sistem kontrol.

Menurut Sudaryono (2013) menjelaskan bahwa pneumatik merupakan teori atau pengetahuan tentang udara yang bergerak, keadaan-keadaan keseimbangan udara dan syarat-syarat keseimbangan. Perkataan pneumatik berasal bahasa Yunani “*pneuma*” yang berarti “*napas*” atau “*udara*”. Jadi pneumatik berarti *terisi udara* atau digerakkan oleh udara bertekanan. Pneumatik merupakan cabang teori aliran atau mekanika fluida dan tidak hanya meliputi penelitian aliran-aliran udara melalui suatu sistem saluran, yang terdiri atas pipa-pipa, selang-selang, gawai dan sebagainya, tetapi juga aksi dan penggunaan udara bertekanan. Sistem kontrol elektropneumatik merupakan pengembangan dari pneumatik, dimana prinsip kerjanya memilih energy pneumatic sebagai media kerja (tenaga penggerak) sedangkan media kontrolnya mempergunakan sinyal elektrik ataupun elektronik. Sinyal elektrik dialirkan ke kumparan yang terpasang pada katup pneumatic dengan mengaktifkan sakelar, sensor ataupun sakelar pembatas (*limit switch*) yang berfungsi sebagai penyambung ataupun pemutus sinyal. Sinyal tersebut akan dikirimkan ke kumparan dan akan menghasilkan medan elektromagnetik serta akan mengaktifkan/ mengaktusasikan katup pengatur arah sebagai elemen akhir pada rangkaian kerja pneumatic. Sedangkan media kerja pneumatic akan mengaktifkan atau menggerakkan elemen kerja pneumatic seperti silinder yang akan menjalankan sistem.

Programmable Logic Controller (PLC)

Menurut Bolton (2006) menjelaskan bahwa *programmable logic controller* (PLC) adalah bentuk khusus dari microprocessor berbasis *controller* yang menggunakan memori diprogram untuk menyimpan instruksi dan untuk mengimplementasikan fungsi seperti logika, sequencing, timing, menghitung dan berhitung untuk mengendalikan mesin dan proses dan dirancang untuk dioperasikan oleh para insinyur dengan kemungkinan terbatasnya pengetahuan komputer dan bahasa komputasi. Mereka tidak dirancang agar hanya pemrogram komputer yang bisa mengatur atau mengubah program. Sistem PLC memiliki komponen fungsional dasar prosesor unit, memori, unit catu daya, bagian antarmuka input / output, komunikasi antarmuka dan perangkat pemrograman.

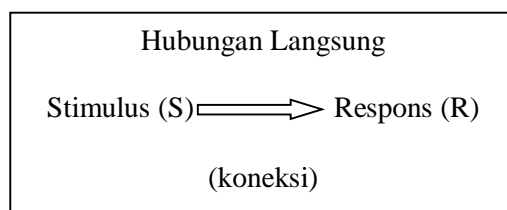


Gambar 2. Diagram alir sistematis desain programmable logic controller

PLC memiliki banyak kelebihan karena pengendali dasar yang sama digunakan dengan berbagai macam sistem kontrol. Untuk memodifikasi sistem kontrol dan aturan yang akan digunakan, semua yang diperlukan bagi operator kunci dalam serangkaian instruksi yang berbeda. Memiliki kelebihan fleksibel, hemat biaya, sistem yang bisa digunakan dengan sistem kontrol yang sangat bervariasi dalam sifat dan kompleksitasnya.

Respons Mahasiswa

Menurut Suprihatiningrum (2013) menjelaskan bahwa respon adalah akibat atau dampak, berupa reaksi fisik terhadap stimulans.



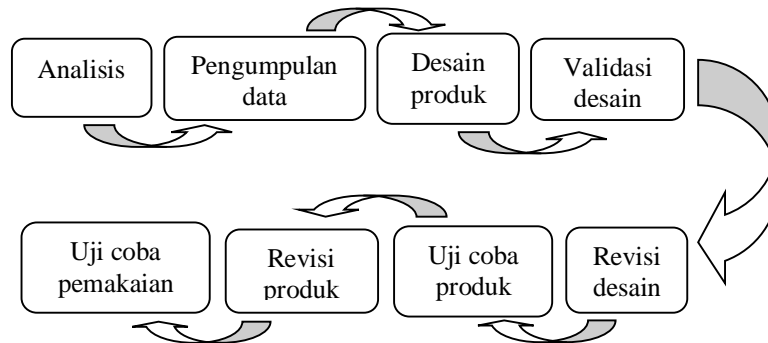
Gambar 3. Skema Hubungan Langsung Stimulus (S) dan Respon (R)

Syarat terjadinya proses belajar dalam pola hubungan S-R ini adalah adanya unsur: dorongan (*drive*), rangsangan (*stimulus*), respons, dan penguatan (*reinforcement*). Dengan demikian, dalam tingkah laku belajar terdapat jalinan yang erat antara reaksi-reaksi behavioural dengan stimulusnya. Menurut Thorndike (dalam Suprihatiningrum, 2013: 17), belajar merupakan peristiwa terbentuknya asosiasi-asosiasi antara peristiwa-peristiwa yang disebut stimulus (S) dengan respon (R). Stimulus adalah suatu perubahan dari lingkungan eksternal yang menjadi tanda untuk mengaktifkan organisme guna beraksi atau berbuat, sedangkan respon adalah sembarang tingkah laku yang dimunculkan karena adanya perangsang. Seseorang dianggap telah belajar sesuatu jika dia dapat menunjukkan perubahan perilakunya.

Menurut teori ini dalam belajar yang terpenting adalah input yang berupa stimulus dan output yang berupa respon, oleh karena itu apa yang diberi oleh dosen (stimulus) dan apa yang diterima oleh pebelajar (respon) harus dapat diamati dan diukur. Teori ini mengutamakan pengukuran, sebab pengukuran merupakan suatu hal penting untuk melihat terjadi atau tidaknya perubahan tingkah laku tersebut (Yahya, dkk. 2014).

3. Metode Penelitian

Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu menggunakan metode penelitian dan pengembangan *Research and Development* (R&D) dengan melalui beberapa tahap, yaitu tahap analisis, pengumpulan data, desain produk, validasi desain, uji coba produk, revisi produk, dan uji coba pemakaian. Diagram alur penelitiannya adalah sebagai berikut :



Gambar 4. Alur penelitian

4. Hasil Penelitian dan Pembahasan

4.1. Hasil rancangan media pembelajaran

Dalam tahap perancangan produk media pembelajaran dilakukan dengan menganalisis kebutuhan dan dimensi media pembelajaran. Gambar desain dikerjakan dengan menggunakan aplikasi solidwork versi 2013.



Gambar 4. Rancangan media pembelajaran

4.2. Hasil validasi media pembelajaran

Pengumpulan data hasil validasi media pembelajaran dilakukan dengan menggunakan lembar validasi ahli yang diberikan oleh 3 orang ahli, setelah itu diolah dan diambil rata-rata penilaian yang dilakukan oleh validator ahli tersebut. Berikut adalah data penilaian validasi media pembelajaran:

Tabel 1. Hasil validasi media pembelajaran

No	Aspek yang dinilai	Nilai			Total Nilai
		V1	V2	V3	
1	Kualitas media meliputi:				
	a. Kualitas komponen	3	4	4	3,77
	b. Ukuran media	4	3	4	
	c. Kualitas tampilan	4	4	4	
2	Topik deskripsian:				
	a. Kesesuaian media dengan kompetensi dasar dan indikator hasil belajar yang akan dicapai	3	3	4	3,22
	b. Kesesuaian media pembelajaran dengan konsep materi pembelajaran	3	4	3	
	c. Kesesuaian media pembelajaran dengan perkembangan mahasiswa	3	3	3	
3	Aspek penyajian media:				
	a. Tampilan media pembelajaran menarik dan tidak membosankan	4	4	4	3,55
	b. Kemampuan media pembelajaran untuk memotivasi siswa belajar	4	3	3	
	c. Kemenarikan media pembelajaran sebagai salah satu media pembelajaran	3	4	3	
Nilai rata-rata					3,51

Pada aspek kualitas media didapatkan nilai rata-rata 3,77 dalam kategori sangat baik, aspek topik deskripsian diperoleh nilai 3,22 termasuk kategori baik, dan pada aspek penyajian media memperoleh nilai 3,55. Dari keseluruhan aspek yang dinilai oleh ahli media didapatkan penilaian tertinggi yaitu pada aspek kualitas media.

4.3. Hasil respons mahasiswa

Respons mahasiswa diperoleh dari hasil pengolahan kuisioner yang diberikan oleh mahasiswa atas penilaian terhadap kelayakan dari media pembelajaran yang telah dicoba dalam proses pembelajaran. Hasil kuisioner tersebut diolah kemudian diperoleh nilai persentase 17,6% mahasiswa menyatakan tidak menarik dan sebesar 82,4% mahasiswa memberikan respons menarik, dengan demikian hasil respons mahasiswa termasuk dalam kategori baik.

Tabel 2. Hasil respons mahasiswa terhadap penggunaan media pembelajaran

No.	Uraian	Respons	
		Menarik	Tidak menarik
1	Penampilan media	83%	17%
2	Komponen media	76%	24%
3	Konsep media	75%	25%
4	Cara penggunaan media	92%	8%
5	Strategi pembelajaran pada media	86%	14%
Nilai rata-rata %		82,4%	17,6%



Gambar 5. Desain media pembelajaran yang telah disempurnakan

5. Kesimpulan

Dari hasil penelitian dan pengembangan media pembelajaran diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

- 5.1. Desain pembelajaran sistem kontrol elektropneumatik berbasis *programmable logic controller* mendapatkan nilai validasi yang diberikan oleh ahli dengan rata-rata nilai sebesar 3,51 sehingga menunjukkan bahwa media pembelajaran dalam kategori baik dan layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran.
- 5.2. Respons mahasiswa dalam menggunakan media pembelajaran sistem kontrol elektropneumatik berbasis *programmable logic controller* dalam kegiatan pembelajaran diperoleh nilai persentase 84,34% mahasiswa memberikan respons menarik, dengan demikian hasil respons mahasiswa termasuk dalam kategori baik.

Daftar Pustaka

- Arsyad, Azhar. 2013. Media Pembelajaran. Jakarta : Rajagrafindo Persada.
Bolton. 2006. Programmable Logic Controller. Published by Elsevier Newnes.
Hamdani. 2011. Strategi Belajar Mengajar. Bandung: Pustaka Setia.

- Hidayat. 1986. Teori Efektifitas Dalam Kinerja Karyawan. Gajah Mada University Press. Yogyakarta
- Mangkunegara, Anwar Prabu., 2005. Evaluasi Kinerja SDM. Bandung : Refika Aditama
- Musfiqon. 2012. Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Kompetensi dan Kontekstual. Panduan bagi Guru, Kepala Sekolah, dan Pengawas Sekolah. Jakarta: Bumi Aksara.
- Sadiman, dkk. 2012. Media Pendidikan Pengertian, Pengembangan, dan Pemanfaatannya. Jakarta : Rajagrafindo Persada.
- Sudaryono. 2013. Pneumatik & Hidrolik. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia.
- Suprihatiningrum, Jamil. 2013. Strategi Pembelajaran Teori & Aplikasi. Jogjakarta: AR-RUZZ MEDIA.
- Suryabrata, Sumadi. 2004. Metodologi Penelitian. Jakarta : PT. Raja Grafindo Persada
- Yahya, dkk. Inovasi Perangkat Pembelajaran Sistem Kelistrikan Otomotif untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. Jurnal Pendidikan Vokasi : Teori dan Praktek Volume 2, Nomor 2, ISSN : 2302-285X 31 Agustus 2014.
- Yahya, Wachid. 2017. Sistem Kontrol Otomotif. Yogyakarta : Deepu