

PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN WATER FLOW CONTROL DALAM MATA KULIAH SISTEM KONTROL PROSES DI JURUSAN TEKNIK ELEKTRO UNESA

Yulia Fransisca, Rifqi Firmansyah

Jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Surabaya

yuliafransisca@unesa.ac.id,

rifqifirmansyah@unesa.ac.id

Abstrak – Penelitian ini bertujuan membuat perangkat pembelajaran dan *jobsheet* pada mata kuliah sistem kontrol proses. Selain untuk membuat perangkat juga untuk menguji kelayakan dan respon mahasiswa terhadap hasil penelitian. Penelitian ini menggunakan metode R&D (*research and development*) terdiri dari sepuluh langkah-langkah, akan tetapi kami hanya melakukan hingga tujuh tahapan saja berikut: 1) analisis potensi dan masalah, 2) perencanaan, 3) pengembangan produk awal, 4) validasi produk awal, 5) revisi produk awal, 6) uji coba produk, dan 7) analisis dan pelaporan. Variable yang digunakan dalam yaitu laju aliran air. Untuk menguji tingkat kelayakan perangkat pembelajaran dan *jobsheet*, di dapatkan dari penilaian dosen yaitu tiga dosen FT UNESA sepuluh mahasiswa sistem kontrol dan instrumentasi angkatan 2016. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh kesimpulan, penilaian terhadap perangkat untuk keseluruhan sangat baik dengan penilaian 88,33% dan penilaian *jobsheet* untuk sangat baik dengan penilaian 89,33%. Respon mahasiswa dinyatakan baik dengan penilaian 83,66%. Dengan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwasannya perangkat dan *jobsheet* cocok diaplikasikan sebagai media ajar pada mata kuliah sistem kontrol proses.

Kata Kunci: sistem, proses, laju aliran, R&D, perangkat.

Abstract – This research aims to make learning device and job sheet on course system of process control. In addition to making the device also to examine the feasibility and the response of the students against the results of the research. This research uses the method R&D (*research and development*) consists of ten steps, but we only do up to seven stages the following course: 1) the analysis of the potential and the problems of design, 2), 3) initial product development, 4) validate the initial product, 5) revision of the initial product, 6) product trials, and 7) analysis and reporting. Variable used in IE the rate of water flow. To test the feasibility of device-level learning and job sheet, at the got from three assessment lecturer FT UNESA ten students of control systems and Instrumentation 2016 host. Based on the research results obtained in conclusion, the assessment of the overall device for very well with 88.33% assessment and assessment job sheet for good by scoring 89.33%. Student response expressed both with 83.66% assessment. With these results it can be concluded that the device and the fit was applied as job sheet media teaching on the course system of process control.

Keywords: System, process, flow rate, R&D, device

PENDAHULUAN

Pendidikan sering dikenal dengan dua proses yang pertama adalah proses belajar dan yang kedua adalah proses mengajar (Sadirman, 2007:1). Belajar adalah sebuah proses mencari motivasi pengetahuan, tingkah laku dan kebiasaan (R.Gagne, 2002:22). Media pembelajaran adalah Alat, metode, dan teknik yang digunakan dalam rangka lebih mengefektifkan komunikasi dan interaksi antara guru dan siswa dalam proses pendidikan dan pengajaran di sekolah (Oemar Hamalik,)

.Adapun manfaat media pembelajaran yaitu: (1). Untuk menumbuhkan minat belajar pembelajaran harus dibuat lebih menarik. (2). Agar mudah dipahami bahan pembelajaran harus memiliki makna yang jelas. (3). Metode ajar yang memiliki variasi, sehingga siswa tidak bosan dan pengajar tidak membutuhkan banyak energi. (4). Siswa dapat melaksanakan berbagai metode pembelajaran. (Azhar, 2009:4). Menurut hasil pengamatan di Jurusan Teknik Elektro Unesa, metode pengajaran konvensional masih dilaksanakan dalam mata kuliah Sistem Kontrol Proses yakni metode ceramah

namun kini mahasiswa dituntut menguasai metode dan juga dapat mengaplikasikan metode, sehingga diharapkan dapat menjadi penunjang yang baik untuk kebutuhan pembelajaran mahasiswa yang dapat dioperasikan sehingga mahasiswa dapat mudah memahami proses pemasangan hingga operasi dan output yang dapat diamati.

Pada penelitian ini, akan dirancang sebuah perangkat pembelajaran mata kuliah sistem Kontrol Proses. Sistem yang dirancang adalah miniatur dari perangkat asli, menggunakan metode *Research and Development* yang di dalamnya terdapat sepuluh tahapan, untuk penelitian ini hanya tujuh tahapan yang dilaksanakan, berikut: 1) potensi dan masalah 2) perencanaan 3) pengembangan produk awal 4) validasi produk awal 5) revisi produk awal 6) uji coba produk 7) analisis dan pelaporan hasil.

Sensor Water Flow

Water Flow sensor adalah sensor digital yang dapat mengukur debit air. Memiliki tingkat stabilitas yang baik serta mudah digunakan bersama dengan arduino. (Kumar, 2017).



Gambar 1 *Sensor Water Flow*

Sensor Water Flow termasuk sensor yang menghasilkan data berupa pulsa bersamaan dengan derasnya aliran air yang mengalir maka pulsa akan semakin lebar.

Tabel 1 Spesifikasi *Sensor Water Flow*

Tipe	YSF-S201 1/2 "
Tegangan Kerja	5 – 24 V
Arus Maksimum	15 mA
Berat	43 gr
Range debit aliran	1 – 30 L/min
Temperatur kerja	0 – 80 ⁰ C
Maksimum tekanan kerja	1.2Mpa

Arduino Uno R3

Unit mikrokontroler menggunakan arduino uno r3. Arduino difungsikan untuk membaca data keluaran dari water flow sensor kemudian mengolahnya agar bisa disesuaikan dengan motor servo dan ditampilkan pada LCD.



Gambar 2 Arduino Uno R3

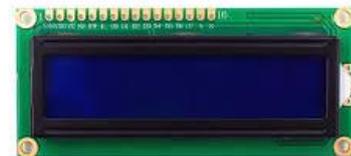
Arduino Uno R3 memiliki 14 pin I/O. Arduino uno mempunyai semua kebutuhan yang dibutuhkan untuk mendukung mikrokontroler, termasuk koneksi dengan komputer melalui komunikasi serial .

Tabel 2 Spesifikasi Arduino UNO R3

Mikrokontroler	Atmega328P
Tegangan Input	5V
Range Tegangan Input	6-20 V
Pin Input/Output	14 pin
Pin Input/Output (arus)	20 mA
Pin 3.3 V (arus)	50 mA
Memory Flash	32 KB
Clock Speed	16 MHz

LCD 16x2

Liquid Crystal Display (LCD) yaitu komponen elektronik sebagai penampil data. LCD dikembangkan dengan teknologi yang bekerja memantulkan cahaya yang berada di sekeliling perangkat, di dalam modul terdapat mikrokontroler untuk pengendali tampilan karakter, dilengkapi dengan memori dan register, sehingga pengguna dapat langsung menggunakannya.



Gambar 3 LCD 16x2

Pin jalur input LCD diantaranya adalah: Pin data untuk data karakter yang akan ditampilkan dengan data 8 bit. Pin *Read/Write* sebagai instruksi, perintah *low* ditulis data, sedangkan perintah *high* untuk membaca data. Pin *E (Enable)* digunakan untuk memegang data baik masuk atau keluar. Pin *RS* sebagai indikator atau penentu jenis data yang masuk, logika *low* untuk perintah dan logika *high* untuk data masuk. Pin *VLCD* untuk mengatur *brightness* lcd, sedangkan tegangan masukan LCD sebesar 5 Volt.

Motor Servo

Ialah alat elektronik terdiri dari motor DC, gear, rangkaian dan *variable* resistor, dengan sistem *feedback control*, sehingga dapat diatur untuk menentukan dan mengetahui posisi sudut dari poros motor.



Gambar 4 Motor Servo

Dalam penelitian ini kami menggunakan motor servo sebagai penggerak valve atau kran air guna menyesuaikan aliran air yang keluar sehingga pengaturan aliran air dapat disesuaikan dari hasil pembacaan sensor sebelumnya dan proses buka tutup valve di sesuaikan oleh motor servo.

Tabel 4 Spesifikasi Motor Servo

Motor Servo	MG996R
Modulasi	Digital
Torsi	9,4 – 11 kg-cm
Speed	0,15 – 0,19 sec/60 ⁰
Dimensi	40,7x19,7x42,9
Pulsa	1ms
Tipe Konektor	JR
Tipe Gear	Metal

Metode R&D

Untuk menghasilkan dan menguji keefektifan produk tertentu metode penelitian dan pengembangan ialah metode yang terbaik [3], diawali dengan kata *research* yang memiliki fungsi untuk mendapatkan informasi tentang kebutuhan atau dalam penelitian ini disebut analisis mengenai media pembelajaran pada mata kuliah tertentu. Sedangkan kata *development* dilakukan untuk menghasilkan suatu produk dari hasil *research* yang sebelumnya, dengan kata lain sangat saling membutuhkan.

Terdapat 10 tahapan penelitian dan pengembangan [5], yaitu: (1) Research and information collecting-Includes review of literature, classroom observation and preparation of report of state of the art. (2) Planning-Includes defining skills, stating objectives determining course sequence and small scale feasibility testing. (3) Develop preliminary form of product-Includes preparation of instructional materials, handbooks and evaluation devices. (4) Preliminary field testing-Conducted in form 1 to 3 schools, using 6 to 12 subjects. Interview, observational and questionnaire data collected and analyzed. (5) Main product revision-Revision of product as suggested by the preliminary field-test result. (6) Main field testing-Conducted 5 to 15 school with 30 to 100 subjects. Quantitative data on subjects precourse and postcourse performance are compared with control group data, when appropriate. (7) Operational product revisionrevision of product as suggested by main field-test results (8) Operational field

testingConducted in 10 to 30 schools involving 40 to 200 subjects. Interview, observational and questionnaire data collected and analyzed. (9) Final product revision-Revision of product as suggested by operational field-test result. (10) Dissemination and implementationReport on product at professional meeting and journals. Work with publisher who assumes commercial distribution. Monitor distribution to provide quality control.

METODE

Penelitian pengembangan merupakan jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini dengan mengadopsi metode Borg and Gall. Dengan membuat media belajar sistem kontrol proses, sebagai media pembelajaran yang merupakan miniatur seperti yang ada di industri.

Tahapan pengembangan dan penelitian terbagi menjadi dua, tahap pertama difokuskan pada desain dan pengujian. Tahap kedua analisa terhadap kesesuaian ketika diaplikasikan dalam media pembelajaran.

Subjek Penelitian

Mahasiswa dengan bidang konsentrasi sistem kontrol dan instrumentasi angkatan 2016 menjadi subjek pada penelitian ini.

Waktu Penelitian

Peneliti melakukan penelitian dimuali pada bulan Maret hingga Oktober 2018 yang masuk dalam tahun ajaran 2017/2018

Tempat Penelitian

Peneliti melakukan penelitian di ruangan A8.03.15 FT UNESA

Rancangan Penelitian

Penggunaan metode R&D adalah metode yang digunakan dalam penelitian ini dengan langkah-langkah seperti pada gambar 5



Gambar 5 Tahap penelitian R&D

Penelitian ini menggunakan tujuh tahap pada metode R&D yaitu: potensi dan masalah, perencanaan, pengembangan produk, validasi awal produk, revisi awal produk, uji coba produk. Sementara untuk 4 tahap yang tidak digunakan diganti dengan tahap analisis dan pelaporan karena hasil dari penelitian atau perangkat digunakan untuk media pembelajaran, tidak dilakukan produksi untuk kalangan masyarakat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dosen elektro UNESA menjadi validator penelitian ini yang dimana berjumlah 3 dosen. Adapun keterangan validator, sebagai berikut;

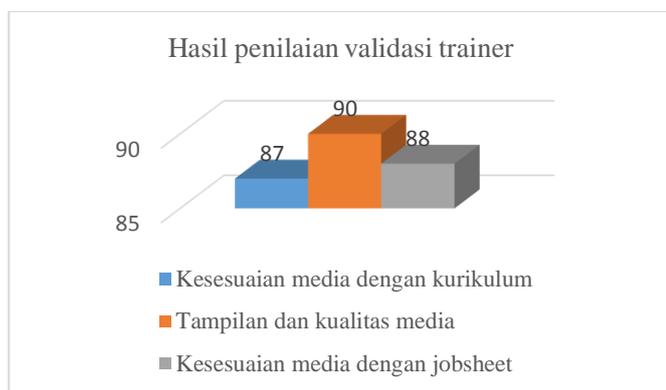
Tabel 5 Nama-nama validator trainer dan *jobsheet*

No.	Nama Validator	Keterangan
1	Rifqi Firmansyah, S.T., M.T.	Dosen Pengaturan
2	Farid Baskoro, S.T., M.T.	Dosen Telematika
3	Arif Widodo, S.T., M.Sc.	Dosen Elektronika

Dari keseluruhan menghasilkan nilai dan dikonversi dengan rating, selanjutnya hasil rating tersebut akan dikategorikan dengan skala likert.

Validasi Perangkat

Aspek penilaian validator dengan perangkat yaitu: kesesuaian perangkat dengan kurikulum mata kuliah, desain dan kualitas perangkat serta kesesuaian perangkat dengan *jobsheet*. Untuk hasil penilaian validasi perangkat ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 6 hasil validasi perangkat

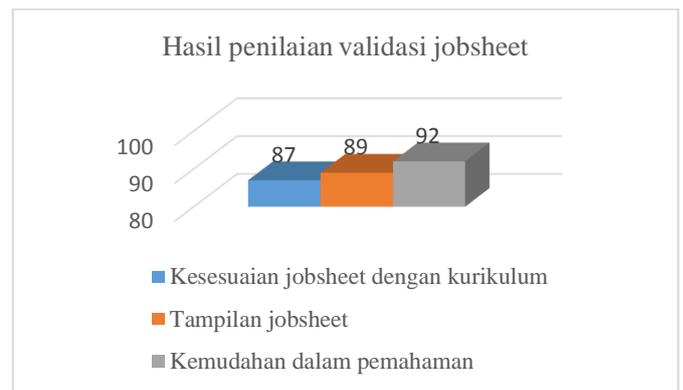
Dari penilaian validasi terhadap perangkat yaitu, kesesuaian perangkat dengan kurikulum sebesar 87%, desain dan kualitas perangkat sebesar 90%, dan kesesuaian antara perangkat dan *jobsheet* sebesar 88%. rata-rata penilaian keseluruhan perangkat adalah,

$$\frac{\sum \text{hasil rating penilaian}}{\text{jumlah aspek penilaian}} = \frac{97\% + 90\% + 88\%}{3} = 88,33\%$$

Diperoleh hasil penilaian validasi perangkat sebesar 88,3%. Disesuaikan dengan skala likert perangkat dapat dikategorikan dengan nilai kategori sangat baik, yang artinya perangkat dapat digunakan sebagai media ajar pada mata kuliah sistem kontrol proses.

Validasi *Jobsheet*

Aspek penilaian validator dengan *jobsheet* yaitu: Sesuaikan dengan kurikulum, desain dan Tingkat kesulitan untuk difahami. Untuk mendapatkan penilaian valid terdapat beberapa kriteria penilaian. Berikut hasil penilaian validasi *jobsheet* ditunjukkan pada Gambar 7



Gambar 7 hasil validasi *jobsheet*

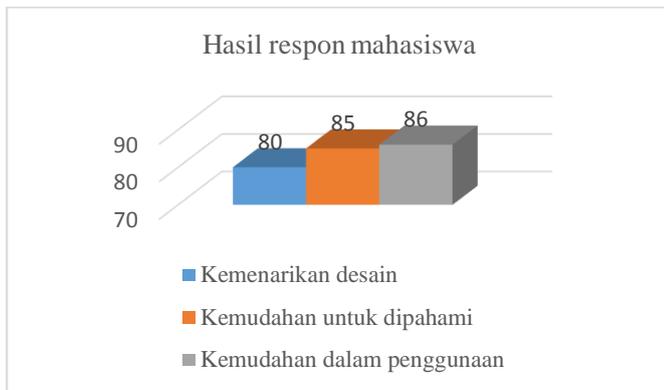
Gambar 7 merupakan hasil validasi terhadap *jobsheet* yaitu, kesesuaian dengan kurikulum sebesar 87%, desain 89 %, dan Tingkat tidak sulit untuk difahami sebesar 92%. Kemudian dapat di rata-rata dari hasil penilaian adalah.

$$\frac{\sum \text{hasil rating penilaian}}{\text{jumlah aspek penilaian}} = \frac{87\% + 89\% + 92\%}{3} = 89,33\%$$

Hasil keseluruhan penilaian validasi *jobsheet* sebesar 89,33%, oleh karena itu *jobsheet* dapat dikategorikan pada penilaian kategori sangat baik dengan itu *jobsheet* dapat atau dapat digunakan sebagai *jobsheet* pada mata kuliah sistem kontrol proses.

Hasil Respon Mahasiswa

Hasil respon mahasiswa terhadap perangkat dan *jobsheet*, menggunakan lembar penilaian respon mahasiswa, instrumen penilaian lembar penilaian respon untuk perangkat dan *jobsheet* diisi oleh 10 mahasiswa sistem kontrol dan instrumentasi FT UNESA yang telah dilaksanakan beberapa pengujian perangkat dan *jobsheet*. Kemudian penilaian respon mahasiswa dapat dilihat pada Gambar 8



Gambar 8 hasil respon mahasiswa

Gambar 8 merupakan hasil respon mahasiswa terhadap perangkat dan *jobsheet* dengan rincian aspek yang dinilai yaitu, Kemenarikan desain perangkat memperoleh rating sebesar 80%, Kemudahan untuk dipahami rating sebesar 85% ,Kemudahan dalam penggunaan rating sebesar 86%

Berdasarkan aspek penilaian respon mahasiswa, diperoleh hasil keseluruhan respon mahasiswa 83,66%. Sehingga dapat dikategorikan nilai baik (skala likert).

PENUTUP

Kesimpulan

Dari hasil penelitian membuahkan perangkat ajar dan *jobsheet* sistem kontrol proses. Indikator dari penelitian adalah perangkat dan *jobsheet* sistem kontrol proses, penilaian perangkat, penilaian *jobsheet* dan penilaian mahasiswa

Dari hasil penelitian perangkat dikategorikan baik serta dapat digunakan, dengan nilai 88,33% untuk perangkat dan 89,33% untuk *jobsheet*. Penilaian mendapat respon yang baik dari mahasiswa dengan hasil 83,66% sesuai dengan kategori baik.

Saran

Berdasarkan dari beberapa langkah yang telah dilaksanakan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut.: Penelitian ini hanya menguji perangkat dan *jobsheet*, kemudian belum diketahui efek dari penggunaan perangkat dan *jobsheet* terhadap individu mahasiswa. Perangkat dan *jobsheet* dapat dikembangkan lagi dengan menambah cabang dari aliran dan jumlah sensor yang digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sadiman, Arief , *Media pendidikan (Pengertian, Pengembangan dan Pemanfaatannya)*. Indonesia, 2007
- [2] Djamrah, Saiful Bahri, *Psikologi Belajar*. Jakarta, Indonesia, 2002.
- [3] Sugiono, *Media Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung, Indonesia 2009.
- [4] Arsyad, Ashar, *Media Pembelajaran*. Pekanbaru, Indonesia 2010.
- [5] Borg.W.R dan Gall, M.D. *Educational Research An Introduction*. New York, USA 1983
- [6] Manjit Kaur,Ria Sood, *Design and Development of Automatic Water Flow* , Journal of IJCSEA, vol.3, No.3, 2013

- [7] Pengju Zhang, *Real time dc servo motor positin control by PID controller using Labview*. International Conference on Intelligent Human –Machine System, 2009
- [8] Kuganesan Kumar, Moamin A. Mahmoud. Monitoring and Controlling Tap Water Flow at Homes Using Android Mobile Application. American Journal of Software Engineering and Applications. Vol. 6, No. 6, 2017, pp. 128-136. doi: 10.11648/j.ajsea.20170606.11