

PENGEMBANGAN *TRAINER* SENSOR JARAK DAN WARNA SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN PADA MATA KULIAH KOMPONEN ELEKTRONIKA DI UNIVERSITAS NEGERI SURABAYA

Susilo Praptomo

S-1 Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

Email: susilo_p@yahoo.co.id

Bambang Suprianto

S-1 Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

Email: bangjosp@yahoo.com

Abstrak

Kemajuan di bidang teknologi berkembang dengan cepat. Seluruh peralatan–peralatan rumah tangga dan industri akan menggunakan teknologi dengan prinsip–prinsip otomasi. Sensor sebagai salah satu komponen penting dalam otomasi berfungsi untuk merasakan segala perubahan dilingkungan sekitar. Menurut. Percepatan tercapainya proses belajar mengajar dibutuhkan suatu media yang mempermudah dan mempercepat pemahaman pada proses belajar mengajar. Universitas Negeri Surabaya memiliki program studi Pendidikan Teknik Elektro. Salah satu mata kuliah yang ada yaitu Komponen Elektronika, yang memelajari tentang macam-macam sensor.

Trainer sensor jarak dan warna sebagai media pembelajaran memiliki dua buah sensor yaitu sensor jarak infra merah GP2Y0A21 dan sensor warna TCS230. Hasil dari output sensor dibaca oleh mikrokontroler ATmega16 yang selanjutnya dikonversikan dalam bentuk centimeter dan frekuensi warna untuk ditampilkan pada LCD 16x2. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kelayakan dari trainer berserta experiment sheet dan selanjutnya diujikan kepada 30 sampel. Tiap mahasiswa diberikan experiment sheet untuk melakukan percobaan. Penilaian keterbacaan keterbacaan experiment sheet dilakukan dengan mengamati mahasiswa melakukan percobaan.

Kelayakan trainer sensor jarak dan warna ini sebesar 89,16% sedangkan kelayakan dari experiment sheet sebesar 89,69%, yang artinya layak digunakan sebagai media pembelajaran. Hasil pengujian keterbacaan mahasiswa terhadap experiment sheet didapatkan sebesar 93,12% yang artinya media pembelajaran tersebut layak digunakan dalam kegiatan belajar mengajar..

Kata Kunci: sensor jarak, sensor warna, TCS230, GP2Y0A21, experiment sheet

Abstract

Along with technological advances that grew rapidly, all of house wares and industry tools would use technology in automation principle. Sensor was one of important component in automation which detected any kind of charge all around. Acceleration of learning-teaching process needed a media gaining to accelerate and ease comprehension in learning-teaching process. *State University of Surabaya* had an education program, was electrical engineering education course.

The distance and color sensor trainer as a learning media had two kinds of sensor in which they were GP2Y0A21 infrared distance sensor and TCS230 color distance. The result of the sensor output was red by ATmega16 microcontroller then converted in centimeter and color frequency was displayed to 16x12 LCD. This study was conducted in order to find out the feasibility of trainer and its experiment sheet, and then tested to 30 samples. The experiment was done by every student with experiment sheet on it. Thus, the legibility was assessed by observing students' experiment.

As a result, the feasibility of distance and color sensor trainer was 89.16%, whereas experiment sheet was 89.69. It meant that they were achievable as a learning media. Then, the result of legibility toward experiment sheet was 93.12%. Therefore, the learning media was feasible used in learning-teaching process..

Keywords: distance sensor, color sensor, TCS230, GP2Y0A21, experiment sheet.

PENDAHULUAN

Kemajuan di bidang teknologi berkembang dengan cepat. Sensor berfungsi untuk merasakan segala

perubahan dilingkungan sekitar seperti halnya panca indera misalnya saja sensor suhu yang dapat merasakan perubahan suhu yang terjadi, sensor jarak yang dapat mengukur jarak benda yang ada didepan kita, sensor gas

mengidentifikasi dan mengukur kadar gas, sensor berat dapat mengukur berat dari sebuah benda, sensor warna mengidentifikasi dari sebuah warna dan masih banyak lagi jenis dan penggunaan sensor.

Perkembangan teknologi instrumentasi yang memanfaatkan sinar *infra red* dalam bidang kesehatan, industri, telekomunikasi dan lain-lain. *Infra red* digunakan sebagai penghitung atau pendeteksi benda yang melewatinya, pendeteksi gerakan manusia pada sebuah ruangan dan juga sebagai pengukur jarak. Sensor pengukur jarak banyak yang menggunakan gelombang *ultra sonic* dibandingkan dengan menggunakan *infra red* maka dari itu perlu dikembangkannya sensor jarak yang menggunakan *infra red*.

Pendidikan merupakan sarana yang efektif dalam mendukung perkembangan serta peningkatan sumber daya manusia menuju ke arah yang lebih positif. Kemajuan suatu bangsa bergantung kepada sumber daya manusia yang berkualitas, dimana hal itu sangat ditentukan dengan adanya pendidikan. Seperti yang telah tertulis dalam Undang – undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, yang salah satu isinya membahas mengenai pendidikan merupakan usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia serta ketrampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat bangsa dan negara. Sekolah merupakan tempat untuk menempa ilmu dan mempersiapkan seseorang untuk menghadapi tantangan masa mendatang.

Media pendukung berupa *trainer* sensor warna saat ini belum dimiliki oleh laboratorium di Jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Surabaya. Selain sensor warna, sensor jarak juga belum dimiliki oleh laboratorium di Jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Surabaya sehingga dibutuhkan *Trainer* sensor warna pada mata kuliah komponen elektronika dan sensor jarak sebagai pengembangan bahasan materi sensor pada mata kuliah komponen elektronika.

Berdasarkan dari latar belakang yang diuraikan diatas, berbagai permasalahan dihadapi pengembangan *trainer* adalah (1) Bagaimana kelayakan *Trainer* Sensor Jarak dan Warna sebagai Media Pembelajaran pada Mata Kuliah Komponen Elektronika di Universitas Negeri Surabaya? (2) Bagaimana keterlaksanaan dan keterbacaan *experiment sheet Trainer* Sensor Jarak dan Warna sebagai Media Pembelajaran pada Mata Kuliah Komponen Elektronika di Universitas Negeri Surabaya?

Batasan-batasan didalam pembahasan agar lebih terarah sesuai dengan tujuan yaitu (1) Objek penelitian ini dilakukan pada Universitas Negeri Surabaya pada

mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Program Studi Pendidikan Teknik Elektro bidang studi Elektronika Telekomunikasi yang telah menempuh mata kuliah komponen elektronika. (2) Sensor jarak yang digunakan adalah sensor jarak GP2Y0A21. (3) Sensor warna yang digunakan adalah sensor warna TCS230. (4) Mikrokontroler yang digunakan adalah ATmega 16. (5) Tampilan *output* pengukuran disajikan pada LCD 16x2.

Manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut (1) Memberikan masukan dan informasi kepada instansi pendidikan untuk lebih mengembangkan sarana dan prasarana pendukung sebagai upaya meningkatkan kompetensi dan hasil belajar siswa. (2) Membantu dosen pengajar dalam meningkatkan wawasan dan materi untuk lebih mengenal dan memahami mengenai sensor jarak. (3) Diharapkan mahasiswa dapat cepat paham dalam mempelajari tentang komponen elektronika dan sensor khususnya sensor jarak dan warna.

Definisi media, Geralach & Ely dalam Arsyad (2009:3) mengemukakan bahwa media apabila dipahami secara garis besar adalah manusia, materi atau kejadian yang membangun kondisi yang membuat siswa mampu memperoleh pengetahuan, ketrampilan atau sikap. Menurut Nana Sudjana kriteria – kriteria media sebagai berikut (1) Ketepatan dengan tujuan pengajaran. Hal ini berarti media harus sesuai dengan tujuan dari pembelajaran sehingga media dapat membantu dalam mencapai tujuan pembelajaran. (2) Dukungan terhadap isi bahan pelajaran. Media pembelajaran haruslah memiliki kesesuaian terhadap isi pelajaran sehingga mendukung. (3) Kemudahan memperoleh media (4) Keterampilan pengajar dalam menggunakannya. (4) Tersedia waktu untuk menggunakannya. (5) Sesuai dengan taraf berfikir.

Sensor atau transduser merupakan sebuah perangkat yang berfungsi untuk mengkonversi besaran – besaran yang sedang diamati atau diukur, contohnya pergerakan mekanik, temperatur, tekanan ataupun gaya, menjadi sebuah sinyal elektrik (Alexander, 2005:2016). Sensor *infra red* yang digunakan adalah GP2Y0A21. Sensor yang memanfaatkan *infra red* sebagai pengukur jarak. GP2Y0A21 adalah sebuah sensor pengukur jarak dengan sinyal proses terintegrasi dan *output* berupa tegangan analog (SHARP *datasheet*, 2006). Sensor jarak ini bekerja berdasarkan prinsip pantulan sinar *infra red* dan waktu yang diterima oleh detektor digunakan untuk mendeteksi sebuah objek tertentu didepannya.

Sensor warna yang digunakan adalah TCS230. Sensor warna ini menggunakan photodiode untuk membaca warna yang dipantulkan dari cahaya LED. Sensor ini mengubah cahaya warna menjadi frekuensi, dengan *output* gelombang kotak (*datasheet* TAOS TCS230, 2010). Sensor ini memiliki empat buah LED untuk

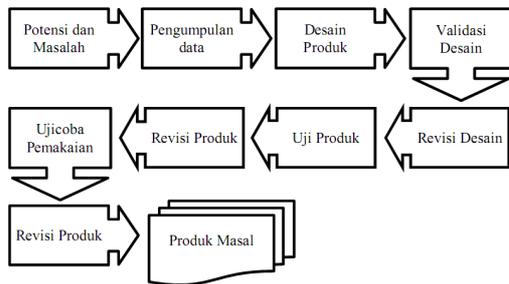
menyinari warna yang akan diidentifikasi. Sensor akan dihadapkan menyinari warna yang akan diidentifikasi dengan jarak 2 cm, dengan demikian pantulan cahaya akan dibaca oleh photodiode. Photodiode yang terdapat pada sensor ini berbentuk *array* 8 x 8. Enam belas photodiode memiliki filter biru, enam belas photodiode memiliki filter hijau, enam belas photodiode memiliki filter merah, dan enam belas photodiode warna putih dengan tanpa filter (TAOS *datasheet*, 2010).

Gelombang elektromagnetik adalah kedua medan (medan listrik dan medan magnetik) berubah-ubah merambat dengan kecepatan rambat sama dengan cepat rambat cahaya (E. Budikase 1995:154). Sepektrum gelombang elektromagnetik pada gambar berikut:

Gelombang cahaya atau sinar tampak merupakan gelombang yang sangat penting. Gelombang ini mempunyai daerah spektrum yang sempit antara 7800Å sampai 3900Å. Kesan warna yang dihasilkan oleh cahaya terhadap mata bergantung frekuensi atau panjang gelombang cahaya.

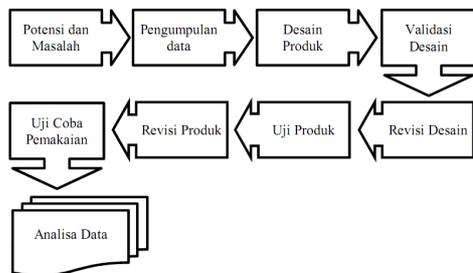
METODE

Pada penelitian ini menggunakan Metode R & D (*Research and Development*). Langkah-langkah metode R & D seperti berikut:



Gambar 1. Langkah-langkah metode R & D

Penelitian hanya dilakukan sampai uji coba pemakaian produk karena hasil penelitian ini bukan berupa produk yang diproduksi masal melainkan sebuah produk yang telah diuji kelayakan dan penerapannya beserta analisa penggunaannya yang dapat dikembangkan lebih jauh dikemudian hari. Alur penelitian sebagai berikut.



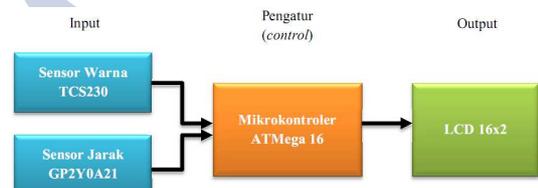
Gambar 2. Langkah Penelitian

Sehingga tahap revisi produk dan produksi masal tidak dilakukan dan menganalisa data berdasarkan hasil uji coba produk dan uji coba pemakaian produk.

Subyek penelitian ini adalah *Trainer* Sensor Jarak dan Warna beserta mahasiswa Teknik Elektro Universitas Negeri Surabaya yang bersangkutan dengan bidang Elektronika.

Waktu penelitian merupakan waktu yang digunakan selama proses kegiatan berlangsung. Waktu penelitian yang akan dilaksanakan pada Semester Gasal 2014 – 2015. Tempat penelitian adalah lokasi yang digunakan sebagai tempat mengadakan serangkaian penelitian. Penelitian ini akan dilaksanakan di Universitas Negeri Surabaya Jurusan Teknik Elektro.

Trainer yang dibuat terdiri dari sensor jarak GP2Y021, sensor warna TCS230, mikrokontroler ATmega16 dan tampilan layar LCD 16x2. Berikut blok diagram *trainer*.



Gambar 3. Blok diagram *trainer*

Instrumen digunakan untuk mengumpulkan data, dimana data tersebut akan dijadikan sebagai acuan penilaian oleh para ahli terhadap produk yang dihasilkan. Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah (1) Lembar validasi produk (*trainer* dan *experimentsheet*), (2) Lembar observasi keterbacaan *experimentsheet*.

Metode analisis data digunakan untuk mengetahui keefektifan suatu metode dalam suatu penelitian. Penelitian ini menggunakan teknik analisis deskriptif kualitatif yang berarti menggambarkan kenyataan atau fakta sesuai dengan data yang diperoleh dengan tujuan untuk mengetahui hasil keefektifan dan kelayakan terhadap alat bantu yang dihasilkan dari penelitian ini. Metode analisis data yang digunakan adalah (1) Analisis Data Validator, dan (2) Tingkat Keterlaksanaan dan Keterbacaan *Experiment Sheet*.

Dari hasil lembar validasi dapat diketahui kelayakan media yang telah dibuat. Penilaian untuk mengukur kelayakan media pembelajaran ini dilakukan dengan memberikan tanggapan dengan kriteria sangat baik, baik, tidak baik, sangat tidak baik. Analisis lembar validasi dilakukan dengan cara memberikan tanggapan dengan kriteria : tidak baik, cukup baik, baik, dan sangat baik. Menganalisis jawaban validator perlu diadakan analisis untuk mengetahui hasil dari kelayakannya menggunakan hasil rating.

Tingkat keterlaksanaan dan keterbacaan *Experiment Sheet*, perhitungan hasil pengisian lembar observasi secara keseluruhan dianalisis dengan menggunakan persentase.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Produk yang dihasilkan dari penelitian ini adalah media berupa trainer sensor jarak dan warna beserta *experiment sheet*. Trainer sensor dan jarak seperti gambar berikut.



Gambar 4. Trainer Sensor dan Jarak

Trainer sensor jarak dan warna diuji coba terlebih dahulu sebelum digunakan dalam pembelajaran.

Hasil uji coba trainer untuk mengukur jarak benda sebagai berikut.

Tabel 1. Data Pengukuran Jarak

Jarak sebenarnya (CM)	Jarak yang terbaca (CM)
4	9
5	8,25
6	7,15
7	7,5
8	7,97
9	9
10	10,3
11	11,35
12	12,15
13	12,87
14	13,84
15	15,15
16	16,13
17	17,1

Hasil uji coba pengukuran jarak menggunakan sensor jarak didapatkan kepekaan dan akurasi sensor jarak pada jarak 7 CM sampai dengan 15 CM.

Sedangkan hasil pengujian sensor warna dengan mengidentifikasi kartu warna sebagai berikut:

Tabel 2. Data Identifikasi Warna

Warna kartu	Frekuensi (Hertz)	Warna yang terbaca
Merah 1	62700	Merah 1
Biru 1	11500	Biru 1
Biru 4	34700	Biru 4

Warna kartu	Frekuensi (Hertz)	Warna yang terbaca
Hijau 1	15400	Hijau 1
Hijau 3	60600	Hijau 3
Kuning 1	18900	Kuning 1
Kuning 3	26300	Kuning 3
Merah Muda	38500	Merah Muda
Ungu 1	53700	Ungu 1
Coklat	21700	Coklat

Hasil uji coba indentifikasi warna menggunakan sensor warna didapatkan kepekaan dan akurasi sensor warna untuk membaca warna meliputi warna biru, kuning, hijau, merah, ungu, merah muda dan coklat.

Dari hasil penilaian ketiga validator tersebut akan dihitung hasil rating dari tiap-tiap aspek yang telah dinilai dan hasil rating tersebut akan dikategorikan menurut skala penilaian.

Hasil penilaian validasi trainer oleh ketiga validator tersebut ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Validasi Penilaian Trainer

No	Instrumen	Hasil Rating	Kategori
1	Trainer	89,16%	Baik dan Layak
2	Experiment Sheet	89,69%	Baik dan Layak

Hasil uji keterbacaan *experiment sheet* terdiri dua percobaan yaitu mengukur jarak, dan mengidentifikasi warna. Penilaian ini dilaksanakan kepada 30 sampel mahasiswa yang terbagi menjadi dua kelas yaitu S1 ELKOM A 2013 dan S1 ELKOM B 2013 dengan cara observasi.

Pada percobaan pertama mengukur jarak, mahasiswa diberikan pengetahuan tentang sensor, cara pembacaan data output sensor dan proses pembacaan sensor. Mahasiswa secara individu mencoba mempraktekkan intruksi yang ada dalam *experiment sheet* masing-masing. Adapun hasil uji observasi mahasiswa terhadap keterbacaan *experiment sheet* dalam penggunaan trainer sensor jarak dan warna. Tabel 4 berisi tentang hasil observasi uji keterbacaan *experiment sheet* pada percobaan I.

Tabel 4. Hasil observasi uji keterbacaan *experiment sheet* pada percobaan I

No	Kriteria	Hasil Rating
1	Penilaian proses	82,81%
2	Penilaian psikomotor	98,22%
Rata-rata		90,51%

Pada percobaan kedua mengidentifikasi warna, mahasiswa diberikan pengetahuan tentang sensor warna, cara pembacaan data output sensor dan proses pembacaan sensor. Mahasiswa secara individu mencoba mempraktekkan intruksi yang ada dalam *experiment sheet* masing-masing. Adapun hasil uji observasi mahasiswa terhadap keterbacaan *experiment sheet* dalam penggunaan trainer sensor jarak dan warna. Tabel 5 berisi tentang hasil observasi uji keterbacaan *experiment sheet* pada percobaan II.

Tabel 5. Hasil observasi uji keterbacaan *experiment sheet* pada percobaan II

No	Kriteria	Hasil Rating
1	Penilaian proses	93,25%
2	Penilaian psikomotor	98,22%
Rata-rata		95,73%

Dilihat dari data Tabel 4 dan Tabel 5, maka dapat disimpulkan bahwa hasil observasi keterbacaan *experiment sheet* pada percobaan I dan percobaan II pada trainer sensor jarak dan warna dapat dikategorikan sangat baik dengan hasil rating 93.12%. Berdasarkan data rating tersebut, maka media pembelajaran tersebut layak digunakan.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

Media pembelajaran menggunakan trainer sensor jarak dan warna pada mata kuliah komponen elektronika di Jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Surabaya untuk mengetahui kelayakan tersebut, maka dibagi menjadi dua bagian, yaitu: (1) uji kelayakan pada trainer yang dinyatakan memenuhi syarat (sangat layak) dengan rincian berupa hasil rating pada trainer 89.12%, dengan beberapa aspek didalamnya. Pada aspek ergonomis trainer kit sensor warna memiliki prosentase 87.49%, pada aspek rangkaian memiliki prosentase 90%, dan pada aspek dimensi memiliki prosentase 89.99%. Uji kelayakan pada *experiment sheet* yang dinyatakan memenuhi syarat (sangat layak) dengan rincian berupa hasil rating pada *experiment sheet* 89.69%, dengan beberapa aspek didalamnya. Pada aspek perwajahan dan tata letak jobsheet memiliki prosentase 88.88%, pada aspek ilustrasi memiliki prosentase 88.48%, dan pada aspek isi memiliki prosentase 91.71%. Hal ini berarti media pembelajaran ini sangat layak digunakan untuk proses pembelajaran.

Dalam pengujian keterbacaan *experiment sheet* untuk mengetahui proses perumusan variabel dan tingkat psikomotor mahasiswa dalam penggunaan trainer sensor

jarak dan warna sebagai media pada mata kuliah komponen elektronika dibagi menjadi dua bagian percobaan. Pada percobaan pertama tentang pengukuran jarak diperoleh prosentase ketuntasan mahasiswa S1 ELKOM A 2013 dan S1 ELKOM B 2013 sebesar 90.51%. Pada percobaan kedua tentang mengenali atau identifikasi warna diperoleh prosentase ketuntasan mahasiswa sebesar 95.73%. Dalam hal ini berarti mahasiswa kelas tersebut dinyatakan memiliki tingkat keterbacaan yang tinggi dengan indikator sebagian besar mahasiswa mampu melaksanakan kegiatan praktek dan mampu memecahkan masalah pada *experiment sheet* yang telah dibuat untuk kegiatan belajar menggunakan trainer sensor jarak dan warna bagi mahasiswa pada mata kuliah komponen elektronika di Universitas Negeri Surabaya.

Saran

Diharapkan untuk mengembangkan penelitian sejenis, sehingga dapat lebih memfokuskan ke fungsi dan materi yang dirancang agar lebih lengkap dan bervariasi serta menambahkan komponen-komponen yang teknologi terbaru agar mahasiswa dapat berkembang dengan adanya materi baru dan mempunyai wawasan pengetahuan serta kemampuan psikomotorik yang baik sehingga mahasiswa dapat menerapkan aplikasi sensor jarak dan warna tersebut di dalam kehidupan sehari-hari guna untuk membantu pekerjaan manusia di masa depan.

DAFTAR PUSTAKA

- Alexander, Charles K; Sadiku, Mathew, *Fundamentals of Electric Circuits Third Edition*, McGraw-Hill
- Arikunto, Suharsimi, *Dasar Dasar Evaluasi Pendidikan*, Bumi Aksara, Jakarta: 2012
- Arsyad, Azhar, *Media Pembelajaran*, Rajawali Pers, Jakarta: 2009
- Barus, K. dkk, *Fisika*, Yudhistira, Jakarta: 1996
- Budikase, E.; Kertiasa, Nyoman, *Fisika 3*, Perum Balai Pustaka, Jakarta: 1995
- Clayton, George; Winder, Steve, *Operational Amplifiers*, Erlangga, Jakarta: 2005
- Cooper, William D., *Instrumen Elektronika Dan Teknik Pengukuran*, Erlangga, Jakarta: 1985
- Nana, Sudjana, *Media Pengajaran*, Sinar Baru Bandung, Bandung: 1997
- Sadiman, Arief S dkk, *Media Pendidikan*, PT RajaGrafindo Persada, Jakarta: 2008
- Setiawan, Afrie, *20 Aplikasi Mikrokontroler ATmega8535 dan ATmega16*, Andi, Yogyakarta: 2010
- Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan*, Alfabeta, Bandung: 2010