

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN TRAINER SENSOR WARNA BERBASIS ARDUINO UNO DALAM BENTUK APLIKASI ALAT PEMBACA 8 JENIS WARNA PADA MATA KULIAH BENGKEL ELEKTRONIKA DI UNIVERSITAS NEGERI SURABAYA**

**Dandhi Arya Kriswandono**

Program Studi S1 Pend. Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

Email: [dandhi.arya@gmail.com](mailto:dandhi.arya@gmail.com)

**Bambang Suprianto**

Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

Email: [bangjosp@yahoo.com](mailto:bangjosp@yahoo.com)

**Abstrak**

Penelitian Skripsi ini menghasilkan media pembelajaran yang berupa *jobsheet* dan trainer. Media pembelajaran tersebut bertujuan untuk mengetahui tingkat kelayakan *trainer kit* sensor warna sebagai media pembelajaran. Selain itu juga untuk mengetahui tingkat psikomotor mahasiswa terhadap keterbacaan *jobsheet* dan sebagai solusi dari keterbatasan peralatan pada saat praktikum Mata Kuliah Bengkel Elektronika di Universitas Negeri Surabaya.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian dan pengembangan (*R & D*) sebagaimana metode ini paling efektif digunakan untuk meneliti pemberian hal baru kepada objek yang diteliti. Pada penelitian ini tidak semua langkah digunakan, disesuaikan dengan tujuan dari penelitian. Untuk mengetahui kelayakan *trainer kit* sensor warna dilakukan (1) validasi trainer dan validasi *jobsheet* oleh 3 validator, (2) penilaian tingkat psikomotor mahasiswa terhadap keterbacaan *jobsheet*. Penelitian ini mengembangkan perangkat pembelajaran yang berupa lembar kerja berupa *jobsheet* dan *trainer kit* sensor warna pada Mata Kuliah Bengkel Elektronika di Universitas Negeri Surabaya, kemudian mengujicobakan secara terbatas kepada 15 mahasiswa S1 ELKOM A 2011 untuk mengetahui kelayakan trainer terhadap perangkat pembelajaran tersebut.

Penilaian tingkat kelayakan *trainer kit* sensor warna dibagi dalam 2 bagian yaitu: (1) uji kelayakan pada trainer yang dinyatakan memenuhi syarat (sangat layak) dengan rincian berupa hasil rating pada trainer 91.92%, dengan beberapa aspek didalamnya. Pada aspek ergonomis *trainer kit* sensor warna memiliki prosentase 92.4%, pada aspek rangkaian memiliki prosentase 87.5%, dan pada aspek dimensi memiliki prosentase 95.85%. (2) uji kelayakan pada *jobsheet* yang dinyatakan memenuhi syarat (sangat layak) dengan rincian berupa hasil rating pada *jobsheet* 89.35%, dengan beberapa aspek didalamnya. Pada aspek perwajahan dan tata letak *jobsheet* memiliki prosentase 88.87%, pada aspek ilustrasi memiliki prosentase 83.33%, dan pada aspek isi memiliki prosentase 95.85%. Hal ini berarti media pembelajaran ini sangat layak digunakan untuk proses pembelajaran. Dalam pengujian keterbacaan *jobsheet*, pada percobaan pertama memiliki prosentase 87.14% dan pada percobaan kedua memiliki prosentase 87.14%.

**Kata kunci:** research and development, *trainer kit* sensor warna, *jobsheet*

**Abstract**

This thesis research produces instructional media in the form of *jobsheet* and trainer . The media learning aims to determine the feasibility *trainer kit* color sensor as a learning medium . In addition, to determine the level of students' psychomotor *jobsheet* legibility and the solution of practical limitations of the equipment at the time of the Electronics Workshop Course at the State University of Surabaya .

The method used is the method of research and development (*R & D*) as the most effective method is used to examine the provision of new things to the object under study . In this study, not all the measures used , adapted to the purpose of the research . To determine the feasibility *trainer kit* color sensor is done (1) validation and validation *jobsheet* trainer by 3 validator , (2) assessment of the readability level of students psychomotor *jobsheet* . This study develops learning tools in the form of a worksheet *jobsheet* and *trainer kit* color sensor on Electronics Repair Course at the State University of Surabaya , then trying out is limited to 15 students S1 ELKOM A 2011 to determine the feasibility of a trainer to the learning device .

Feasibility level assessment *trainer kit* color sensor is divided into 2 parts: (1) test the feasibility of otherwise qualified trainer (very decent) with details on the form of the trainer rating 91.92 % , with some aspects of it. On the ergonomic aspects *trainer kit* color sensor has a percentage of 92.4 % , the aspect of the series has a percentage of 87.5 % , and the aspect of the dimensions has a percentage of 95.85 % . (2) due diligence on *jobsheet* are otherwise eligible (very decent) with details of the form of the rating on *jobsheet* 89.35 % , with some aspects of it. At the typographical arrangement and layout aspects have a percentage of 88.87 % *jobsheet* , on aspects of illustration has a percentage of 83.33 % , and the content aspect has a percentage of 95.85 % . This means it is well worth learning media used for the learning process . In testing *jobsheet* legibility , in the first experiment has a percentage of 87.14 % and in the second experiment has a percentage of 87.14 % .

**Keywords :** research and development , *trainer kit* color sensor , *jobsheet*

## PENDAHULUAN

Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi telah mendorong manusia untuk melakukan otomatisasi pada perangkat manual. Penggunaan sensor menjadi suatu hal yang berkembang belakangan ini hampir disetiap sektor ekonomi, karena disektor ini dibutuhkan efisiensi dari produktifitas dan diiringi dengan kualitas yang tinggi. Sensor warna adalah salah satunya yang dipakai dalam berbagai kegiatan otomasi karena didapatkan adanya hubungan antara kualitas suatu produk/objek dengan warna objek/produk tersebut.

Marial L. David dalam bukunya *Visual Design in Dress*, menggolongkan warna menjadi dua, warna eksternal dan internal. Warna eksternal adalah warna yang bersifat fisika dan faali, sedangkan warna internal adalah warna sebagai persepsi manusia, cara manusia melihat warna kemudian mengolahnya di otak dan cara mengekspresikannya (Darmaprawira, 2002:30) dalam (Arifgunasyah, 2009).

Sensor warna telah digunakan Guoguang Mu, sebagai penanda putih *white balance tester* untuk mengatur monitor TV dan PC secara otomatis terhadap kecerahan dari acuan tersebut (Situmorang, Marhaposan. 2013).

Fendy Purwanda, telah menggunakan sensor warna TCS 230 untuk menentukan jumlah bakteri tuberkulosis dari dahak penderita TBC berdasarkan warna dahak penderita (Situmorang, Marhaposan. 2013)

Sensor warna dapat dibuat berdasarkan metode kolorimetri dimana suatu cahaya yang warna tertentu mengenai sensor akan ditentukan oleh filter. Dengan warna yang sama, kemungkinan filter dengan warna yang lain akan menyerap cahaya tersebut. Cahaya yang ditentukan tersebut akan ditangkap oleh sensor intensi cahaya, dalam penelitian menggunakan sensor LDR (Ari. Budi. 2007).

Media pembelajaran Program Keahlian praktikum berupa *Trainer Sensor Warna* merupakan salah satu potensi yang dapat digunakan mahasiswa untuk mengenal lebih dalam perkembangan teknologi sensor warna, khususnya dalam Program Keahlian Bengkel Elektronika. Trainer kit sensor warna merupakan media pembelajaran yang masih sangat jarang digunakan oleh kampus, yang mungkin dikarenakan oleh komponen yang mahal dan langka untuk diperoleh di pasaran. Pada hasil pengamatan di Mata Kuliah Bengkel Elektronika kebanyakan mahasiswa masih menggunakan sensor yang bersifat dasar. Penggunaan media pembelajaran tersebut memang telah mendukung dalam kelancaran proses belajar mengajar, namun dalam rangka menanggapi tuntutan teknologi yang semakin berkembang, maka diperlukan perkembangan dalam materi pembelajaran maupun media penunjang pembelajaran agar prestasi peserta didik menjadi lebih kompeten. Tidak

berkembangnya materi akan mengakibatkan mahasiswa menjadi buta akan perkembangan teknologi. Kurangnya sarana alat bantu pembelajaran yang disediakan oleh kampus menjadi salah satu pemicu rendahnya minat belajar peserta didik, terutama dalam menghadapi praktikum pada mata kuliah bengkel elektronika. Sehingga Trainer kit sensor warna dibutuhkan di mata kuliah bengkel elektronika dan menjadi salah satu materi bahan ajar bagi mahasiswa jurusan Teknik Elektro agar dapat berkembang memenuhi tuntutan di dunia industri.

Berdasarkan hal di atas, terfikir untuk membuat alat **“Pengembangan Media Pembelajaran Trainer Sensor Warna Berbasis Arduino Uno Dalam Bentuk Aplikasi Alat Pembaca 8 Jenis Warna Pada Mata Kuliah Bengkel Elektronika Di Universitas Negeri Surabaya”**.

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan di atas, maka rumusan masalah dari penelitian ini adalah: Bagaimana tingkat kelayakan media pembelajaran trainer kit sensor warna sebagai alat bantu pada Mata Kuliah Bengkel Elektronika? Bagaimana tingkat psikomotor mahasiswa terhadap keterbacaan jobsheet dalam penggunaan trainer kit sensor warna sebagai alat bantu pada Mata Kuliah Bengkel Elektronika? Bagaimana hasil keluaran dari 8 jenis warna tersebut terhadap pengujian trainer?

Batasan penelitian hanya membahas hal-hal sebagai berikut: Penelitian hanya membahas tentang sensor warna sebagai alat bantu pembelajaran bengkel elektronika di Jurusan Teknik Elektro. Warna yang dideteksi mulai dari merah, kuning, hijau, biru, ungu, pink, hitam, putih. Output dari trainer berupa LCD dan Servo. LED RGB yang digunakan model SL-R596CR3G4B5C-C10. Jarak pembacaan warna terhadap sensor 1,5 cm. Warna yang dideteksi sudah ditentukan

Tujuan penelitian ini adalah: Mengetahui tingkat kelayakan media pembelajaran trainer kit sensor warna sebagai alat bantu pada Mata Kuliah Bengkel Elektronika. Mengetahui tingkat psikomotor mahasiswa terhadap keterbacaan jobsheet dengan bantuan media pembelajaran trainer kit sensor warna sebagai alat bantu pada Mata Kuliah Bengkel Elektronika. Mengetahui hasil keluaran dari 8 jenis warna tersebut terhadap pengujian trainer.

Sedangkan manfaat penelitian ini adalah: Memberikan pengembangan materi serta media pembelajaran Trainer Kit Sensor Warna sebagai alat bantu praktikum bagi instansi pendidikan dalam rangka mengikuti arus perkembangan IPTEK. Membantu mahasiswa dalam meningkatkan wawasan dan materi untuk lebih mengenal dan memahami mengenai sensor warna pada Program Keahlian Bengkel Elektronika. Memberikan masukan dan informasi kepada instansi pendidikan untuk lebih

mengembangkan sarana dan prasarana pendukung sebagai upaya meningkatkan pemahaman peserta didik khususnya bagi jurusan Teknik Elektro.

Istilah perkembangan (development) hampir dapat diartikan secara dekat dengan pertumbuhan (growth). Keduanya dapat diartikan adanya perubahan dari suatu keadaan menjadi keadaan yang lain. Sebagaimana dijelaskan (dalam Sugiyono, 2011:407) bahwa metode penelitian dan pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut

Kata *media* berasal dari bahasa Latin *medius* yang secara harfiah berarti ‘tengah’, ‘perantara’ atau ‘pengantar’. Dalam bahasa Arab, *media* adalah perantara atau pengantar pesan dari pengirim kepada penerima pesan, (Azhar Arsyad, 2006:3).

Trainer kit Sensor Warna merupakan sebuah alat pelatihan yang akan digunakan mahasiswa sebagai bahan pembelajaran dalam Program Keahlian Bengkel Elektronika.

Trainer kit Sensor Warna merupakan sebuah alat, dimana terdapat beberapa komponen yang dirangkai sedemikian rupa sehingga rangkaian tersebut dapat bekerja sesuai dengan fungsinya. Trainer kit dalam pendidikan biasanya digunakan sebagai bahan praktik oleh mahasiswa. Praktik dilakukan untuk mencari kebenaran dari teori yang telah diajarkan oleh dosen pada mata kuliah yang disampaikan sebelum melakukan praktik.

Komponen yang digunakan diantaranya sensor Warna, Arduino Uno sebagai pengendali, LCD sebagai penampil data, dan juga komponen pendukung berupa output yang dapat menunjukkan fungsi rangkaian. Trainer kit ini berbentuk sebuah box berbahan akrilik, yang didalamnya terdapat komponen yang terpisah antara satu dengan yang lainnya. Untuk pengoperasiannya diperlukan konektor berupa banana port yang digunakan untuk menghubungkan komponen yang satu dengan yang lainnya, sehingga terbentuk rangkaian agar trainer kit ini dapat beroperasi.

Input dari rangkaian adalah pengukuran oleh sensor warna, yang data keluarannya diproses oleh mikrokontroler. Kemudian hasil dari pemrosesan data akan ditampilkan pada LCD 2x16, dan menggerakkan Servo serta indikator berupa buzzer dan LED. Sedangkan catudaya memberikan suplai tegangan kepada seluruh komponen yang ada pada trainer kit ini.

## METODE

Pada penelitian ini, dalam metode penelitian implementasi dan pengembangan media pembelajaran *trainer kit* sensor warna digunakan untuk penelitian yang bertujuan menghasilkan produk dan menguji kelayakan

produk tersebut. Produk akan di ujicobakan kepada mahasiswa untuk mengetahui tingkat pemahaman terhadap penerapan produk tersebut. Penelitian ini mengacu pada langkah-langkah penelitian dan pengembangan yang dikemukakan oleh Sugiyono (2011:409).

Untuk melakukan metode penelitian dan pengembangan (*research & development*) terdapat 10 (Sepuluh) tahapan yaitu :



(Sugiyono, 2011:409)

Tetapi dalam penelitian untuk menguji produk menggunakan sepuluh tahapan yang diakhiri dengan tahap analisa data, karena dalam sepuluh tahapan ini digunakan untuk mendapatkan data penelitian tentang keefektifan, kelayakan produk dan menghasilkan produk. Sehingga produk yang dinyatakan efektif dan layak berdasarkan data penelitian siap untuk diproduksi. Tahapan-tahapan pada penelitian ini di tunjukkan pada gambar di bawah ini :



(Sugiyono, 2011:409)

Metode dan instrumen penelitian merupakan salah satu aspek terpenting dalam suatu penelitian R&D ini. Menurut Arikunto (2010: 203) metode penelitian adalah cara yang digunakan oleh peneliti dalam mengumpulkan data penelitiannya. Sedangkan instrumen menurut Sugiyono (2010: 148) adalah suatu alat yang digunakan mengukur fenomena alam maupun sosial yang diamati. Secara spesifik semua fenomena ini disebut sebagai variabel penelitian. Dalam penelitian ini terdapat dua variabel penelitian yang akan diukur dengan menggunakan instrumen penelitian tersebut, diantaranya adalah sebagai berikut.

Tingkat kelayakan media pembelajaran *trainer kit* sensor warna sebagai alat bantu pada Mata Kuliah Bengkel Elektronika.

Tingkat psikomotor mahasiswa terhadap keterbacaan *jobsheet* dengan bantuan media pembelajaran *trainer kit* sensor warna sebagai alat bantu pada Mata Kuliah Bengkel Elektronika.

Jadi terdapat dua variabel penelitian sebagai dasar pembuatan metode dan instrument yang digunakan sebagai studi penelitian terhadap media pembelajaran *trainer kit* sensor warna tersebut.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian dan pengembangan media pembelajaran *trainer kit* sensor warna bertujuan untuk mengetahui tingkat kelayakan masing-masing aspek yang diujikan dan juga untuk mengetahui tingkat keterbacaan *jobsheet* oleh mahasiswa. Adapun data penelitian yang didapat melalui penilaian validasi oleh 3 validator yang terdiri

dari 3 dosen teknik elektro Universitas Negeri Surabaya yang ditunjukkan pada Tabel 2.9.

Tabel 2.9. Daftar nama validator

No	Nama Validator	Bidang Keahlian	Keterangan
1	Lilik Anifah, S.T., M.T.	Media	Dosen TE FT UNESA
2	Rr. Hapsari Peni A T, S.Si.,M.T.	Media	Dosen TE FT UNESA
3	Nurhayati, S.T., M.T.	Materi	Dosen TE FT UNESA

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.

Data Hasil Validasi Penilaian Trainer

Hasil penilaian validasi trainer oleh ketiga validator tersebut ditunjukkan pada Gambar 2.21.

Gambar 2.21. Grafik hasil Validasi Trainer



Berdasarkan dari data perhitungan pada Tabel diatas didapatkan hasil validasi trainer dengan 3 aspek, yaitu : 1) ergonomis 92,4%, 2) rangkaian 87,5%, 3) dimensi 95,85%. Sehingga hasil dari ketiga aspek tersebut dapat disimpulkan bahwa hasil validasi dari semua aspek pada *trainer kit* sensor warna dapat dikategorikan sangat baik dengan hasil rating 91,92%. Berdasarkan data rating tersebut, maka *trainer* layak digunakan untuk media pembelajaran.

Data Hasil Validasi Penilaian *Jobsheet*

Hasil penilaian validasi trainer oleh ketiga validator tersebut ditunjukkan pada Gambar 2.22.

Gambar 2.22. Grafik hasil Validasi *Jobsheet*



Berdasarkan dari data perhitungan pada Tabel diatas didapatkan hasil validasi *jobsheet* dengan 3 aspek, yaitu : 1) perwajahan dan tata letak 88.87%, 2) aspek ilustrasi 83.33%, 3) aspek dimensi 95.85%. Sehingga hasil dari ketiga aspek tersebut dapat disimpulkan bahwa hasil validasi dari semua aspek pada trainer kit sensor warna dapat dikategorikan sangat baik dengan hasil rating 89,35%. Berdasarkan data rating tersebut, maka *jobsheet* layak digunakan untuk media pembelajaran.

Data Hasil Uji Keterbacaan *Jobsheet*

Hasil penilaian uji keterbacaan *jobsheet* oleh mahasiswa tersebut ditunjukkan pada Gambar 2.23.

Gambar 2.23. Grafik Observasi Keterbacaan *Jobsheet*



Dilihat dari data Gambar 2.23, maka dapat disimpulkan bahwa hasil observasi keterbacaan *jobsheet* pada percobaan 1 dan percobaan 2 pada trainer kit sensor warna dapat dikategorikan sangat baik dengan hasil rating 87.14%. Berdasarkan data rating tersebut, maka media pembelajaran tersebut layak digunakan.

Data Hasil Pengujian Alat

Pengujian untuk analisis sensor warna menggunakan photodiode dan led rgb adalah dengan melakukan pengujian perangkat keras modul rangkaian yaitu dengan menggunakan alat ukur multimeter dan osiloskop.

Dari hasil perancangan dan pengujian alat yang telah dilakukan menggunakan osiloskop dan multimeter untuk mengetahui nilai frekuensi dan tegangan. Nilai frekuensi pada warna yang semakin gelap memiliki nilai yang paling tinggi dibandingkan nilai frekuensi warna yang terang, karena semakin besar area penerimaan pada photodiode maka respon frekuensinya turun dan sebaliknya jika area penerimaan pada photodiode kecil maka respon terhadap sinyal frekuensi tinggi.

Hasil pengamatan pada kertas warna putih, output ADC kecil karena putih termasuk warna terang dan memantulkan cahaya sehingga nilai resistansi pada photodiode akan semakin kecil dan nilai tegangan outputnya akan kecil. Sedangkan nilai ADC yang terbaca pada output di arduino jika dihitung total rgb maka warna yang gelap memiliki nilai yang besar daripada warna yang terang. Hal ini tergantung dari dominan warna penyusunnya. Warna sekunder yang telah diukur tidak

hanya terbentuk dari 2 warna primer saja tetapi juga dari perpaduan 3 warna atau lebih.

Sehingga dapat disimpulkan bahwa sistem pendeteksi warna menggunakan Led RGB dan Photodiode yang dibangun dapat bekerja dengan baik dan hasil implementasi menunjukkan bahwa tingkat akurasi alat sangat tergantung beberapa hal seperti pencahayaan, jenis benda berwarna yang akan dideteksi, jarak antara sensor dengan obyek warna.

## PENUTUP

### Simpulan

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

Media pembelajaran menggunakan trainer kit sensor warna pada mata kuliah bengkel elektronika di Jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Surabaya untuk mengetahui kelayakan tersebut, maka dibagi menjadi 2 bagian, yaitu: (1) uji kelayakan pada trainer yang dinyatakan memenuhi syarat (sangat layak) dengan rincian berupa hasil rating pada trainer 91.92%, dengan beberapa aspek didalamnya. Pada aspek ergonomis trainer kit sensor warna memiliki prosentase 92.4%, pada aspek rangkaian memiliki prosentase 87.5%, dan pada aspek dimensi memiliki prosentase 95.85%. (2) uji kelayakan pada *jobsheet* yang dinyatakan memenuhi syarat (sangat layak) dengan rincian berupa hasil rating pada *jobsheet* 89.35%, dengan beberapa aspek didalamnya. Pada aspek perwajahan dan tata letak *jobsheet* memiliki prosentase 88.87%, pada aspek ilustrasi memiliki prosentase 83.33%, dan pada aspek isi memiliki prosentase 95.85%. Hal ini berarti media pembelajaran ini sangat layak digunakan untuk proses pembelajaran. Dalam pengujian keterbacaan *jobsheet* untuk mengetahui tingkat psikomotor mahasiswa dalam penggunaan trainer kit sensor warna sebagai alat bantu pada Mata Kuliah Bengkel Elektronika dibagi menjadi 2 bagian percobaan. Pada percobaan pertama tentang cara mengaplikasikan trainer kit sensor warna untuk pembacaan data output sensor diperoleh prosentase ketuntasan mahasiswa S1 ELKOM A 2011 sebesar 87.14%. Pada percobaan kedua tentang cara mengaplikasikan trainer kit sensor warna dengan penggabungan output berupa lcd dan servo diperoleh prosentase ketuntasan mahasiswa S1 ELKOM A 2011 sebesar 87.14%. Dalam hal ini berarti kelas tersebut dinyatakan memiliki tingkat keterbacaan yang tinggi dengan indikator sebagian besar mahasiswa mampu melaksanakan kegiatan praktek dan mampu memecahkan masalah pada *jobsheet* yang telah dibuat untuk kegiatan belajar menggunakan trainer kit sensor warna bagi

mahasiswa pada mata kuliah bengkel elektronika di Universitas Negeri Surabaya.

Dari hasil perancangan dan pengujian alat yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa sistem pendeteksi warna menggunakan Led RGB dan Photodiode yang dibangun dapat bekerja dengan baik. Didapatkan besar kecilnya nilai frekuensi tergantung dari objek yang akan dideteksi yaitu pada kertas warna yang gelap maka nilai frekuensinya akan semakin besar, sedangkan pembacaan terhadap kertas warna yang terang nilai frekuensi semakin kecil. Selain itu tegangan output mengikuti nilai ADC pada sensor, sehingga dapat dikatakan bahwa tegangan output photodiode sebanding dengan nilai ADC-nya. Hasil implementasi menunjukkan bahwa tingkat akurasi alat sangat tergantung beberapa hal seperti pencahayaan, jenis benda berwarna yang akan dideteksi, dan jarak antara sensor dengan obyek warna.

#### 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 *update* agar mahasiswa dapat berkembang dengan adanya materi baru dan mempunyai kemampuan psikomotorik yang baik sehingga mahasiswa dapat menerapkan aplikasi sensor warna tersebut di dalam kehidupan sehari-hari guna untuk membantu pekerjaan manusia di masa depan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Ari, Budi. 2007. *Rancang Bangun Alat Deteksi Kematangan Buah Berdasarkan Warna Menggunakan Mikrokontroler*. Progam Diploma. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Arifgunasyah. 2009. *Teori Warna*. Diperoleh 2 Februari 2014 dari <http://arifgunasyah.blogspot.com/2009/10/teori-warna.html>
- Arikunto, S. 2010. *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Edisi 2. Jakarta: Bumi Aksara.
- Arysad, Azhar. 2013. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Rajawali Press.
- Benjamin, Jung. 2011. Datasheet. Diperoleh 1 Januari 2014 dari <http://www.alldatasheet.com>
- Jamaluddin Alhuda. 2010. *Pengembangan dan Implementasi Media Pembelajaran Dot Matrik Berbasis Mikrokontroler Atmega32 sebagai Alat Bantu Praktikum pada Kompetensi Keahlian Teknik Elektronika Industri di SMK N 2 Wonosari*. Tugas

Akhir Skripsi. Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta.

- Kadir, Abdul. 2013. *Panduan praktis Mempelajari Aplikasi Mikrokontroler dan Pemrogramannya menggunakan Arduino*. Yogyakarta: Andi Yogyakarta.
- LCD 2x16, <http://www.parallax.com/sites/default/files/downloads/603-00006-2x16-Parallel-LCD-Documentati-on-V1.4.pdf> diakses pada tanggal 24 januari 2014, pukul 20.24 WIB.
- LDR, [http://www.biltek.tubitak.gov.tr/gelisim/elektronik/dosyalar/40/LDR\\_NSL19\\_M51.pdf](http://www.biltek.tubitak.gov.tr/gelisim/elektronik/dosyalar/40/LDR_NSL19_M51.pdf) diakses pada tanggal 24 januari 2014, pukul 20.30 WIB.
- LED RGB, [http://www.kitronik.co.uk/files/2413/3664/0976/5mm\\_RGB\\_led\\_common\\_anode.pdf](http://www.kitronik.co.uk/files/2413/3664/0976/5mm_RGB_led_common_anode.pdf) diakses pada tanggal 24 januari 2014, pukul 20.35 WIB.
- Motor Servo, [http://people.ece.cornell.edu/land/courses/ece4760/FinalProjects/s2012/xz227\\_gm348/xz227\\_gm348/900-00005\\_StdServo-v2.0.pdf](http://people.ece.cornell.edu/land/courses/ece4760/FinalProjects/s2012/xz227_gm348/xz227_gm348/900-00005_StdServo-v2.0.pdf) diakses pada tanggal 24 januari 2014, pukul 20.47 WIB.
- Oktavianus Waloyadi. 2010. *Pengembangan Trainer dan Modul Praktikum Elektronika Optik Pada Mata Diklat Menerapkan Dasar-Dasar Elektronika di SMK Negeri 1 Nganjuk*. Tugas Akhir Skripsi. Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya.
- Situmorang, Marhaposan. 2013. *Pengenalan Komponen Warna Menggunakan Sensor Warna DT-SENSE Berbasis Mikrokontroler Atmega 8535*. Universitas Lampung. <http://jurnal.fmipa.unila.ac.id/index.php/semirata/article/download/771/591> diakses pada tanggal 10 januari 2014.
- Spektrum kasat mata, [http://id.wikipedia.org/wiki/Spektrum\\_kasat\\_mata](http://id.wikipedia.org/wiki/Spektrum_kasat_mata) diakses pada tanggal 2 Mei 2014, pukul 21.40 WIB.
- Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.