

**ROBOT LENGAN PEMINDAH BARANG
BERDASARKAN PERBEDAAN WARNA
BERBASIS MIKROKONTROLER ATmega 8535**



**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Menyelesaikan
Program Studi S-1 Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta**

Diajukan oleh :

DWI ATMOKO BAYU SUGANDI

D 400070031

**JURUSAN ELEKTRO FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2011**

PERSETUJUAN

Telah disetujui dan diterima baik oleh pembimbing utama dan pembimbing kedua Tugas Akhir (Skripsi) dengan judul : “ **ROBOT LENGAN PEMINDAH BARANG BERDASARKAN PERBEDAAN WARNA BERBASIS MIKROKONTROLER ATmega 8535**”, untuk diuji, dipertahankan dan dipertanggungjawabkan di hadapan Dewan Penguji Tugas Akhir (Skripsi) Jurusan Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Disetujui :

Hari :

Tanggal :

Oleh :

Pembimbing Utama

Pembimbing Kedua

(Endah Sudarmilah, ST. M Eng)

(Dedy Ary Prasetya, ST)

PENGESAHAN

Telah diuji, dipertahankan, dan dipertanggungjawabkan di hadapan Dewan Penguji Tugas Akhir (Skripsi), untuk melengkapi persyaratan guna memperoleh gelar sarjana Strata 1 pada Jurusan Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Disahkan pada :

Hari :

Tanggal :

Dewan Penguji Tugas Akhir (Skripsi)

1. Endah Sudarmilah, ST. M.Eng
.....
2. Dedy Ari Prasetya, ST
.....
3. Ir. Abdul Basith, MT
.....
4. Umi Fadlillah, ST
.....

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta

Ketua Jurusan
Teknik Elektro

(Ir. Agus Riyanto, MT)

(Ir. Jatmiko, MT)

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Kalimah syukur senantiasa hanyalah tertuju pada Allah SWT yang melimpahkan rahmat dan hidayahNya kepada kita semua. Sholawat serta salam selalu tercurahkan kepada junjungan kita Rosulullah Muhammad SAW, keluarga, sahabat, serta setiap orang yang mengikuti jejaknya. Karena hanya dengan rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan judul **"ROBOT LENGAN PEMINDAH BARANG BERDASARKAN PERBEDAAN WARNA BERBASIS MIKROKONTROLER ATmega 8535"**. Adapun maksud penulisan skripsi ini adalah untuk memenuhi syarat guna memperoleh gelar sarjana strata satu pada Fakultas Teknik Jurusan Elektro Studi Sistem Elektronika (STE) Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dalam penulisan skripsi ini, penulis berusaha semaksimal mungkin untuk memberikan hasil yang terbaik. Namun demikian, penulis juga mempunyai keterbatasan kemampuan dalam penulisan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis menyadari bahwa tanpa adanya bimbingan, dukungan dan bantuan baik secara moril maupun materiil dari berbagai pihak, maka mustahil skripsi ini dapat terselesaikan.

Pada kesempatan ini penulis mengucapan terimakasih kepada :

1. Bapak Ir. H. Sri Widodo, MT, Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2. Bapak Ir. Jatmiko, MT, selaku Ketua Jurusan Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

3. Ibu Endah Sudarmilah, ST. M.Eng dan Bapak Dedi Ary Prasetya, ST selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu untuk memberikan petunjuk dan bimbingan yang sangat penulis butuhkan selama penelitian dan penyusunan skripsi.
4. Bapak dan Ibu dosen yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan.
5. Bapak dan Ibu yang telah mendidik dan membesarkan penulis dengan penuh kasih sayang, dan memberikan semangat serta dukungan baik moril maupun materiil yang sangat berharga bagi penulis.
6. Kakak dan adik, atas keceriaannya yang dapat memberikan sederet imajinasi dan sebagai sumber kekuatan langkah dalam menjalani hidup.
7. Teman-teman mahasiswa Teknik Elektro atas saran, nasehat dan kerja samanya.
8. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Semoga Allah berkenan membalas budi baik ini, Amin. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat berguna dan bermanfaat bagi penulis pribadi dan juga pihak lain.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Surakarta, 23 Maret 2011

MOTTO

- ❶ Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antaramu, khususnya orang-orang yang berilmu pengetahuan di antara mereka derajat-derajat yang banyak (QS. Al-Mujadalah : 11).
- ❷ Barang siapa diuji lalu bersabar, diberi lalu bersyukur, di dzalimi lalu dimaafkan dan berbuat dzalim lalu istighfar. Maka keselamatan dan merekalah orang-orang yang memperoleh hidayah (H.R. Al Baihaqi).
- ❸ Janganlah kalian menuntut ilmu untuk membanggakannya terhadap para ulama dan untuk diperdebatkan di kalangan orang-orang bodoh dan buruk perangainya. Jangan pula menuntut ilmu untuk penampilan dalam majelis (pertemuan atau rapat) dan untuk menarik perhatian orang-orang kepadamu. Barangsiapa seperti itu maka baginya neraka ... neraka. (HR. Tirmidzi dan Ibnu Majah)
- ❹ Hadis riwayat Abdullah bin Masud ra., ia berkata: Rasulullah saw. bersabda: Tidak ada hasad (iri) yang dibenarkan kecuali terhadap dua orang, yaitu terhadap orang yang Allah berikan harta, ia menghabiskannya dalam kebaikan dan terhadap orang yang Allah berikan ilmu, ia memutuskan dengan ilmu itu dan mengajarkannya kepada orang lain. (Shahih Muslim No.1352)
- ❺ Menuntut ilmu wajib atas tiap muslim (baik muslimin maupun muslimah). (HR. Ibnu Majah)
- ❻ Hiduplah seolah kau akan mati besok, belajarlah seolah kau akan hidup selamanya (Mahatma Gandhi).
- ❼ Hari ini harus lebih baik dari kemarin !!!

PERSEMBAHAN

Dengan segala doa dan puji syukur kehadirat Allah SWT, penulis persembahkan karya kecil ini kepada :

1. Bapak dan Ibu tercinta, atas segala upaya, nasehat, bimbingan, dorongan, cermin hidup dan perlindunganmu selama ini. Tetaplah menjadi sinar terang yang selalu menerangi jalan hidupku, dengan segenap doa dan cintamu.
2. Adikku tersayang, dek Raditya Citra Sugandi yang telah mensuport penulis dalam meraih segala angan dan citaku.
3. Kakakku Mas Aris Sugandi, yang selama ini menjadi motivator penulis untuk bisa menjadi anak yang dapat membanggakan kedua orang tua.
4. Dek Muslikah Purwanti yang selalu memberi motifasi penulis untuk tetap optimis dan semangat sejak penulis kuliah hingga sekarang ini.
5. Bapak dan Ibu Dosen Teknik Elektro yang telah mendidik dalam meraih cita - citaku.
6. Teman seperjuangan Teknik Elektro angkatan 2007 dan Keluarga Mahasiswa Teknik Elektro UMS.
7. Teman – teman KMTE Robot Research yang telah membantu penulis dalam hal pengadaan bahan tugas akhir hingga peminjaman downloadernya, Dari Robot *Research*-lah penulis belajar banyak tentang ilmu *robotic*.
8. Teman - teman “*Manssion House*”, khususnya Ardhan (Encung), Iwang (Mr. Black) , Handoko (Celeng) dan Aam (Nyamat) yang telah menemani

dan membantu penulis baik dalam membantu menyelesaikan Hardware maupun menemani penulis disaat *stress*. Dimana suka dan duka yang kita lalui bersama akan selalu menjadi kenangan manis dan tak terlupakan.

9. Almamater UMS.

DAFTAR KONTRIBUSI

Assalamu'alaikum Wr.Wb

Dalam mengerjakan tugas akhir Lengan Robot Pemindah Barang Berdasarkan Warna Berbasis Mikrokontroler (ATmega 8535), saya menyatakan bahwa :

1. Judul tugas akhir ini merupakan topik yang saya dapatkan melalui melalui pengalaman pada saat Kuliah Kerja Lapangan (KP).
2. Rangkaian minimum sistem saya gambar dengan deeptrace versi 1.5.
3. Pemrograman lengan robot saya buat sendiri dengan CodeVisionAVR v1.25.3.
4. Motor Servo yang digunakan, saya mendapatkan melalui internet di <http://aero-modelling.com> (Yogyakarta) sedangkan Sensor warna didapat penulis dari <http://digi-ware.com> (Surabaya).
5. Saya mengerjakan tugas akhir ini di Ruang KMTE Robot Research Jurusan Teknik Elektro UMS serta di kost Manssion House.
6. Dalam penggerjaan Mekanik, Elektronik dan Pemrograman pada tugas akhir ini penulis kerjaan sendiri.
7. Perancangan *hardware* dan *software*, penulis mempelajari dari berbagai buku dan internet, kemudian penulis kembangkan sesuai dengan keinginan dan kebutuhan dalam pembuatan lengan robot pada Tugas Akhir ini.
8. Penulis mengerjakan sendiri dalam pengolahan data tugas akhir ini.

Demikian daftar kontribusi ini Penulis buat dengan sejujurnya. Penulis bertanggung jawab atas isi dan kebenaran daftar di atas.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb

Surakarta, 23 Maret 2011

Dosen pembimbing,

Penulis

(Endah Sudarmilah, ST MT)

(Dwi Atmoko Bayu Sugandi)

Daftar Isi

PERSETUJUAN	i
PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
MOTTO	v
PERSEMBAHAN.....	vi
DAFTAR KONTRIBUSI	viii
Daftar Isi	x
Daftar Tabel	xiii
Daftar Gambar.....	xiv
ABSTRAKSI	xvii
BAB I.....	Error! Bookmark not defined.
PENDAHULUAN	Error! Bookmark not defined.
A. Latar Belakang	Error! Bookmark not defined.
B. Tujuan Penelitian	Error! Bookmark not defined.
C. Perumusan Masalah	Error! Bookmark not defined.
D. Batasan Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
E. Manfaat Penelitian	Error! Bookmark not defined.
F. Sistematika Penulisan	Error! Bookmark not defined.
BAB II.....	Error! Bookmark not defined.
TINJAUAN PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.
2.1 Telaah Penelitian	Error! Bookmark not defined.
2.2 Landasan Teori	Error! Bookmark not defined.

2.2.1 Teori Warna	Error! Bookmark not defined.
2.2.2 Motor servo.....	Error! Bookmark not defined.
2.2.3 Mikrokontroller.....	Error! Bookmark not defined.
2.2.4 LCD 2x16	Error! Bookmark not defined.
2.2.5 Bahasa C++.....	Error! Bookmark not defined.
2.2.6 Catu Daya	Error! Bookmark not defined.
2.2.7 Sensor dan Interface	Error! Bookmark not defined.
2.2.7.1 Sensor warna TSL230.....	Error! Bookmark not defined.
BAB III	Error! Bookmark not defined.
METODE PENELITIAN.....	Error! Bookmark not defined.
3.1 Metode Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.2.1 Waktu penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
3.2.2 Tempat penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.3 Peralatan utama dan Pendukung	Error! Bookmark not defined.
3.4 Perancangan Sistem.....	Error! Bookmark not defined.
3.4.1 Diagram alir pembuatan <i>body</i> robot	Error! Bookmark not defined.
3.4.2 Diagram alir pembuatan elektronik	Error! Bookmark not defined.
3.4.3 Diagram alir pembuatan <i>Software</i>	Error! Bookmark not defined.
3.4.4 Hardware Robot.....	Error! Bookmark not defined.
3.4.5 Perancangan Software	Error! Bookmark not defined.
BAB IV	Error! Bookmark not defined.
HASIL DAN ANALISA.....	Error! Bookmark not defined.
4.1 Rangkaian Power supply	Error! Bookmark not defined.
4.1.1 Hasil Pengujian.....	Error! Bookmark not defined.

4.1.2 Analisa Dari Hasil Pengujian Power Supply	Error! Bookmark not defined.
4.2 Rangkaian Mikrokontroler AVR <i>ATMega 8535</i>	Error! Bookmark not defined.
4.2.1 Hasil Pengujian	Error! Bookmark not defined.
4.2.2 Analisa Dari Hasil Pengujian Mikrokontroler....	Error! Bookmark not defined.
4.3 Motor DC Servo	Error! Bookmark not defined.
4.3.1 Hasil Pengujian	Error! Bookmark not defined.
4.3.2 Analisa Dari Hasil Pengujian DC Servo	Error! Bookmark not defined.
4.3 Rangkaian LCD	Error! Bookmark not defined.
4.3.1 Hasil Pengujian	Error! Bookmark not defined.
4.3.2 Analisa Dari Hasil Pengujian LCD.....	Error! Bookmark not defined.
4.5 Pengujian Sensor Warna	Error! Bookmark not defined.
4.5.1 Hasil Pengujian dengan Penutup Sensor	Error! Bookmark not defined.
4.5.2 Hasil pengujian tanpa penutup sensor ...	Error! Bookmark not defined.
4.6 Pengujian Sensor TSL 230 dengan <i>Oscilloscope</i>	88
4.7 Pengujian Sendi Lengan Robot	<u>96</u>
4.6.1 Hasil Pengujian	<u>96</u>
4.6.2 Analisa Dari Hasil Pengujian.....	<u>96</u>
BAB V	<u>97</u>
KESIMPULAN DAN SARAN.....	<u>97</u>
5.1 Kesimpulan.....	<u>97</u>
5.2 Saran	<u>98</u>
DAFTAR PUSTAKA	<u>99</u>
LAMPIRAN	<u>100</u>

Daftar Tabel

- Tabel 2.1 Spektrum Warna **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 2.2 Deskripsi Pin LCD 2 x 16..... **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 2.3 Contoh Beberapa Sampel warna dan komposisi RGB-nya **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 2.4 Kombinasi fungsi dari S2 dan S3 **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 2.5 Skalaan Output pada sensor TSL230..... **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 3 1 Tabel Jadwal Penelitian **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4.1 Hasil Pengujian Power Suplly **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4.2 Pengujian Pin Mikrokontroler Pada Port A..... **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4.3 Pengujian Pin Mikrokontroler Pada Port B **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4.4 Pengujian Pin Mikrokontroler Pada Port C **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4.5 Pengujian Pin Mikrokontroler Pada Port D..... **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4 6 Konversi Nilai Delay – Sudut **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4.7 Pengujian Sensor Warna dengan penutup sensor **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4 8 Pengujian Sensor Warna tanpa penutup sensor .. **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4.9 Tabel nilai delay pada masing-masing servo **Error! Bookmark not defined.**

Daftar Gambar

- Gambar 2.1 Spektrum Cahaya pada Prisma.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.2 Mata Melihat Apel Berwarna Merah .**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.3 Gelombang Frekuensi Warna Cahaya**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.4 Panjang Gelombang**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.5 Spektrum Warna.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.6 Spektrum Gelombang Elektromagnetik..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.7 Teknik PWM (*puls with modulation*) mengatur sudut motor servo**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.8 Detail servo Motor**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.9 Susunan Kabel servo Motor**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.10 Nilai Pulsa yang diberikan**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.11 Arsitektur ATMEGA8535**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.12 Peta Memori ATMega8535.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.13 IC dan pin ATMEGA8535.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.14 Konfigurasi Memori Data AVR ATMega8535**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.15 LCD 2x16.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2.16 Sketsa fisik dan blok fungsional TSL230 **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.1 Diagram Alir (*Flow Chart*) pembuatan *body* robot **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.2 Diagram Alir (*Flow Chart*) pembuatan elektronik**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.3 Diagram Alir (*Flow Chart*) pembuatan software..**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.4 Sketsa Lengan Robot**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.5 Pola *base* bagian paling bawah**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.6 Pola *base* bagian 2.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.7 Pola *stabilizer arm***Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.8 Pola Rancangan Lengan 1**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.9 Pola Rancangan Lengan 1**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.10 Pola Rancangan *Gripper***Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.11 Mekanik Lengan Robot.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.12 Minimum Sistem Mikrokontroler ATMega8535..**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.13 Proses pengolahan besaran data**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.14 Blog Diagram LCD**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.15 Kit LCD.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.16 Pengontrolan Sinyal PWM.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.17 Rangkaian Catu Daya.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.18 Hierarki I/O User Lengan Robot.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.19 Flowchart Program Utama LCD**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.20 Flowchart Program Kontrol servo....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.21 Tampilan LCD Sebelum Menu Utama **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.22 Tampilan LCD pada menu atur posisi boxs **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.23 Tampilan LCD pada sub-menu atur posisi boxs ... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.24 Tampilan LCD pada menu sensor warna **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.25 Tampilan LCD pada menu penentuan warna. **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.26 flowchart program utama**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.27 Program acak boxs**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.28 flowchart program sensor warna TSL 230.... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.1 Standar modulasi lebar pulsa**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.2 Hasil Tes LCD**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.3 Grafik pengujian sensor untuk warna merah ... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.4 Grafik pengujian sensor untuk warna hijau **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.6 Grafik pengujian sensor untuk warna hitam ... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.7 Grafik pengujian sensor untuk warna putih **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.8 Grafik pengujian sensor untuk warna merah ... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.9 Grafik pengujian sensor untuk warna hijau **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.10 Grafik pengujian sensor untuk warna biru..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.11 Grafik pengujian sensor untuk warna hitam .. **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.12 Grafik pengujian sensor untuk warna putih ..	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.13 Bentuk gelombang yang nampak pada <i>oscilloscope</i> terhadap pengujian warna merah.....	88
Gambar 4.14 Bentuk gelombang yang nampak pada <i>oscilloscope</i> terhadap pengujian warna hijau.....	89
Gambar 4.15 Bentuk gelombang yang nampak pada <i>oscilloscope</i> terhadap pengujian warna biru.....	91
Gambar 4.16 Bentuk gelombang yang nampak pada <i>oscilloscope</i> terhadap pengujian warna putih.....	92
Gambar 4.17 Bentuk gelombang yang nampak pada <i>oscilloscope</i> terhadap pengujian warna hitam.....	93

ABSTRAKSI

Robot merupakan piranti mekanik, elektrik, atau elektronik yang bekerja secara otomatis dan dapat mengemudikan diri sendiri tanpa pengendalian dari luar. Dalam perkembangannya, robot digunakan untuk industri dalam pelaksanaan produksi, dengan adanya robot maka proses produksi akan lebih cepat dan efisien. Robot juga memiliki tingkat ketelitian yang tinggi jika dibandingkan dengan tenaga manusia. Biasanya pada industri-industri untuk membedakan jenis dari bahan pada kotak (box) diberi tanda seperti warna box atau kode-kode lain yang dapat membedakan box. Tanda yang sama pada box menyatakan jenis bahan yang sama. Di dalam industri, barang hasil produksi akan dikelompokkan berdasarkan jenis bahan atau barang yang sama.

Tugas akhir ini membahas tentang pembuatan lengan robot yang dapat mengenali warna objek dan membawa objek tersebut ketempat tujuan sesuai dengan warnanya. Untuk mendapatkan robot tersebut maka diperlukan suatu pengindera atau sensor yang dapat membedakan warna dengan tepat. Maka untuk itu penulis menggunakan sensor warna TSL230 yang memiliki output frekuensi, besar frekuensi yang dihasilkan tergantung dari panjang gelombang warna objek dan intensitas cahaya. Sebagai pusat kendali dari robot ini menggunakan mikrokontroler ATmega8535 yang diprogram dengan menggunakan bahasa C++. Sehingga didapat sebuah robot yang mampu membedakan beberapa warna berdasarkan besarnya frekuensi yang dipancarkan oleh suatu warna tersebut.

Keyword :, ATmega8535, box, *mobile* robot, RGB, TSL230

