



***HAIR DRYER* OTOMATIS MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER ATMEGA 8535**

PROYEK AKHIR

Oleh

**Luthfiyah Rizki Aulia Rachim
NIM 111903102016**

**PROGRAMSTUDI DIPLOMA III TEKNIK ELEKTRO
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2015**



***HAIR DRYER* OTOMATIS MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER ATMEGA 8535**

PROYEK AKHIR

Diajukan guna melengkapi proyek akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi D3 Teknik Elektro dan mencapai gelar Sarjana Teknik

Oleh

Luthfiyah Rizki Aulia Rachim

NIM 111903102016

PROGRAM STUDI DIPLOMA 3 TEKNIK ELEKTRO

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS JEMBER

2015

PERSEMBAHAN

Dengan rasa syukur saya panjatkan kepada Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya hingga saya dapat menyelesaikan proyek akhir ini. Proyek akhir ini merupakan langkah awal kesuksesan yang saya raih sebelum menuju kesuksesan selanjutnya dalam hidup saya. Dengan penuh rasa syukur dan dengan ketulusan hati saya, saya persembahkan karya ini kepada:

1. Terimakasih yang sangat berlimpah kepada kedua orang tua saya, ayah Budiarto S.H dan Ibu Titik Hartini yang telah membesarkan, mendidik, memberi cinta dan kasih sayang yang tulus serta doa yang tiada pernah putus sehingga saya dapat menyelesaikan Proyek akhir ini, dan saya persembahkan gelar yang saya dapatkan untuk beliau;
2. Terimakasih kepada adik saya Muvidatul Istiqomah Isnain yang telah memberi semangat, doa, serta membantu saya dalam melengkapi proyek akhir ini;
3. Terimakasih kepada Dosen Pembimbing Umum saya Bapak M. Agung Prawira N, S.T., M.T. dan Dosen Pembimbing Akademik saya Bapak Dedy Kurnia Setiawan, S.T., M.T. atas kesabaran dan keikhlasan dalam membimbing saya selama ini;
4. Terimakasih kepada semua teman-teman Teknik Elektro 2011 terutama D3 Teknik Elektro 2011 yang telah banyak membantu selama tiga tahun belajar bersama di Fakultas Teknik Universitas Jember;
5. Terimakasih kepada teman-teman 2C1 diantaranya Mbak Veril, Mbak Rossy, Mbak Lucy, Evi, Sela, Mbak Icha, Mbak Kiki, Mbak Widya, Intan, Santi, Luthfi, Ita, Emon, Yati, Saras, Sri, Angel, Lina, Anis dan semuanya yang tidak saya sebutkan saya berterimakasih atas bantuan dalam melengkapi data pada proyek akhir ini.

MOTTO

*Orang hebat tidak dibentuk dari proses yang mudah.
(Budiarto S.H)*

*Jadikan kesulitanmu sebagai batu lompatan untuk suksesmu di masa depan.
(Titik Hartini)*



PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini:

nama : Luthfiyah Rizki Aulia Rachim

NIM : 111903102016

menyataka dengan sesungguhnya bahwa proyek akhir yang berjudul: “*Hair Dryer* Otomatis Menggunakan Mikrokontroler ATmega 8535” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isi dari pada proyek akhir ini sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 10 Oktober 2015

Yang menyatakan,

Luthfiyah Rizki .A.R.

NIM 111903102016

PROYEK AKHIR

HAIR DRYER OTOMATIS MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER ATMEGA 8535

Oleh

Luthfiah Rizki Aulia Rachim
NIM 111903102016

Pembimbing

Dosen Pembimbing Umum : M. Agung Prawira N, S.T., M.T.

Dosen Pembimbing Akademik : Dedy Kurnia Setiawan, S.T., M.T.

PENGESAHAN

Proyek akhir berjudul: ”*Hair Dryer* Otomatis Menggunakan Mikrokontroler ATmega 8535”
telah diuji dan disahkan pada:

Hari : Selasa

Tanggal : 1 Desember 2015

Tempat : Fakultas Teknik Universitas Jember

Tim Penguji:

Ketua,

Sekretaris,

M. Agung Prawira N, S.T., M.T.
NIP 19871217 201212 1 003

Dedy Kurnia Setiawan, S.T., M.T.
NIP 19800610 200501 1 003

Anggota I,

Anggota II,

Sumardi, S.T., M.T.
NIP 19670113 199802 1 001

Bambang Supeno, S.T., M.T.
NIP 19690630 199512 1 001

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Teknik,

Ir. Widyono Hadi, M.T
NIP 1961 0414 198902 1 001

**HAIR DRYER OTOMATIS MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER ATMEGA
8535**

(The Automatic Hair Dryer Using Microcontroller ATmega 8535)

Luthfiah Rizki Aulia Rachim*, M. Agung Prawira N, S.T., M.T., Dedy Kurnia
Setiawan, S.T., M.T.

Jurusan Teknik Elektro, Universitas Jember (UNEJ)

Jln. Kalimantan 37, Jember (68121)

*Email: oviauliya@gmail.com

ABSTRAK

Hair dryer otomatis ini sangat cocok digunakan pada industri kecantikan seperti salon kecantikan, tidak hanya digunakan pada industri kecantikan *hair dryer* ini juga dapat digunakan pada rumah tangga. *Hair dryer* otomatis ini dirancang sedemikian rupa agar mudah penggunaannya. Alat ini menggunakan mikrokontroler Atmega 8535 sebagai kontrolernya, sensor ultrasonik dan IC LM 35 sebagai otomasiasinya. Alat ini bekerja dengan cara mendeteksi adanya subyek dan mendeteksi suhu yang terjadi. Jika subyek terdeteksi berada pada jarak 10-30 cm dan suhu dibawah 35°C maka alat akan menyala, jika subyek terdeteksi berada pada jarak kurang dari 10cm atau lebih dari 30cm maka alat akan mati secara otomatis dengan mengabaikan berapapun suhu yang dihasilkan, dan jika suhu terdeteksi lebih dari 35°C maka alat akan mati secara otomatis dengan mengabaikan berapapun jarak yang terdeteksi. Data yang diperoleh dalam uji coba alat ini yaitu menggunakan media rambut basah dengan sembilan jenis rambut berbeda. Rambut dibedakan dengan mengukur panjang rambut dan diameter ikatan rambut. Dengan ketentuan panjang rambut menurut asumsi sendiri, jika panjang maka berukuran lebih dari 50cm, jika sedang maka berukuran 31-50 cm, dan jika pendek maka berukuran kurang dari 30 cm. Diameter ikatan rambut menurut asumsi sendiri, jika tebal maka berukuran lebih dari 2,1 cm, jika sedang maka berukuran 1,1-2 cm, dan jika tipis maka berukuran kurang dari 1 cm. Nilai rata-rata *error* persen pada hasil pengujian sensor jarak adalah 8,23%. *Hair dryer* otomatis memiliki nilai rata-rata selisih waktu kurang lebih 7 menit 6 detik lebih cepat dibandingkan *hair dryer* biasa.

Kata Kunci : *hair dryer*, *hair dryer* otomatis, *hair dryer* otomatis menggunakan mikrokontroler ATmega 8535.

THE AUTOMATIC HAIR DRYER USING MICROCONTROLLER ATMEGA 8535

Luthfiyah Rizki Aulia Rachim*, M. Agung Prawira N, S.T., M.T., Dedy Kurnia
Setiawan, S.T., M.T.

Departement of Electrical Engineering, Engineering Faculty, Jember University
Jln. Kalimantan 37, Jember (68121)

*Email: oviauliya@gmail.com

ABSTRACT

The Automatic Hair dryer is suitable used for beauty industry such as beauty salon, it is not only used for the beauty industry but also can be used in household. This Automatic hair dryer is designed in a way to ease in using. This tool uses a microcontroller 8535 as the controller, ultrasonic sensor and IC LM 35 as automation. This instrument works by detecting the presence of the subject and detect temperature that occurs. If the subject is detected at the distance of 10-30 cm and the temperature below 35°C, the device will turn on, if the subject is detected at a distance of less than 10cm or more than 30cm, the instrument will be off automatically by ignoring any outcome temperature, and if the temperature is detected in 35°C, the machine will shut off automatically by ignoring any detected distance. The data obtained in the trials by this tool use hair media which use wet hair with nine different hair types. The hair is distinguished by measuring the length and diameter of the hair ties. With the provisions of the hair length, the length of the long hair is more than 50cm, the length of medium hair is 31-50 cm, and the length of short hair is less than 30 cm. Diameter of hair ties are thick if the size is more than 2.1 cm, if the size of 1.1 to 2 cm is categorized as medium hair, and if the size is less than 1 cm is categorized as thinner hair. The value of an error average percent on the test result of the proximity sensor is 8,23% and it has an average value difference that is less than 7 minutes 6 second faster than a regular hair dryer.

Keywords: *hair dryer, automatic hair dryer, the automatic hair dryer using microcontroller atmega 8535*

RINGKASAN

Hair Dryer Otomatis Menggunakan Mikrokontroler ATmega 8535; Luthfiah Rizki Aulia Rachim; 111903102016; 2015; 76 halaman; Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Jember.

Perkembangan teknologi yang pesat pada saat ini memberikan manfaat yang positif bagi kehidupan orang banyak. Meningkatnya sarana dan prasarana yang dibutuhkan masyarakat maka terciptalah teknologi yang semakin canggih. Berbagai jenis peralatan yang telah dibuat oleh manusia untuk memenuhi kebutuhan dalam menjalankan segala aktivitas, dalam hal ini peralatan tersebut cukup penting dalam perkembangan teknologi. Pada era sekarang ini bidang elektro sangat dibutuhkan, sebab bidang ini terdapat beberapa sistem yang dapat membantu mempermudah pekerjaan manusia. Dalam upaya mendukung kemudahan-kemudahan itu, ilmu dan teknologi berperan sangat penting. Dalam penguasaan ilmu dan teknologi, maka hasil dari kemajuan tersebut dapat dimanfaatkan secara tepat dan berdaya guna. Salah satunya pada sistem pengering rambut otomatis yang menggunakan mikrokontroler atmega8535 dan sensor ultrasonik sebagai otomatisasi. Beberapa peneliti sudah melakukan penelitian yang pada dasarnya cara kerjanya hampir menyerupai alat *hair dryer* ini. Pada penelitian ini mikrokontroler atmega 8535 digunakan untuk mengendalikan *hair dryer*. Alat *hair dryer* otomatis dengan menggunakan ultrasonik sebagai sensor nantinya dapat digunakan pada rumah tangga dan industri. Sekarang ini keperluan dan kebutuhan manusia dapat dilakukan secara otomatis dan tidak lagi dikerjakan secara manual, sehingga dapat menghemat dan memudahkan sebuah pekerjaan yang biasanya dilakukan secara manual sebagai contoh yang dapat kita lihat pada bidang pada banyak bidang kehidupan antara lain rumah tangga, industri, maupun bidang kehidupan yang lain. Hal tersebut yang melatar belakangi untuk membuat alat yang dapat bekerja secara otomatis menggunakan ultrasonik sebagai sensor dan *relay* sebagai *switch*. Sensor jarak yang digunakan yakni *ultrasonic* atau sensor ping, bekerja sebagai pendeteksi adanya subyek. *Ultrasonic* yang telah dihubungkan dengan mikrokontroler menggunakan *software Code Vision AVR*, *software* tersebut digunakan untuk memprogram mikrokontroler. Jika subyek berada pada jarak 10 – 30 cm maka alat akan aktif atau ON dengan ketentuan suhu harus dibawah atau kurang dari 35°C. Jika sebaliknya, subyek berada pada jarak kurang dari 10 cm atau lebih dari 30 cm maka alat akan mati atau OFF dengan mengabaikan berapapun suhu yang dideteksi. Sensor suhu yang digunakan ialah IC LM 35. Kegunaan IC LM 35 pada alat untuk mendeteksi suhu ketika pemakaian berlangsung. IC LM 35 yang telah dihubungkan dengan mikrokontroler menggunakan *software Code Vision AVR*, *software* tersebut digunakan

untuk memprogram mikrokontroler. Pengaturan suhu pada alat ini yakni 0 - 35°C. Jika suhu yang dideteksi dibawah atau kurang dari 35°C maka alat akan berfungsi atau ON dengan ketentuan jaraknya tidak boleh lebih dari 30 cm atau kurang dari 10 cm. dan jika suhu yang tertera diatas atau lebih dari 35°C maka alat akan mati atau OFF dengan mengabaikan berapapun jarak yang dideteksi. Penggunaan alat ini yaitu hanya untuk mengeringkan rambut seseorang berdasarkan data panjang rambut dan diameter ikatan rambut, untuk mengetahui maka diperlukan 9 jenis rambut yakni rambut panjang berdiameter ikatan tebal, rambut panjang berdiameter ikatan sedang, rambut panjang berdiameter ikatan tipis, rambut sedang berdiameter ikatan tebal, rambut sedang berdiameter ikatan sedang, rambut sedang berdiameter ikatan tipis, rambut pendek berdiameter ikatan tebal, rambut pendek berdiameter ikatan sedang, dan rambut pendek berdiameter ikatan tipis. Ukuran panjang rambut yaitu rambut pendek jika berukuran kurang dari 30 cm, rambut sedang jika berukuran 31 – 50 cm, dan rambut panjang jika berukuran lebih dari 50 cm. Ukuran diameter ikatan rambut yaitu rambut tipis jika berukuran kurang dari 1 cm, rambut sedang jika berukuran 1,1 – 2 cm, dan rambut tebal jika berukuran lebih dari 2,1 cm.

PRAKATA

Puji syukur Alhamdulillah kami haturkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya kepada kami. Sehingga kami dapat menyelesaikan Proyek Akhir dengan judul “*Hair Dryer* Otomatis Menggunakan Mikrokontroler Atmega8535” dengan baik sebagai salah satu persyaratan atau tugas akhir dalam melaksanakan study Diploma III. Maksud disusunnya Proyek Akhir ini untuk memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan diploma tiga (D3) pada jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Jember.

Keberhasilan penulisan Proyek Akhir ini tidak lepas dari bimbingan, pengarahan, dan bantuan dari berbagai pihak baik pikiran, motivasi, tenaga maupun do’a. Oleh karena itu kami menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Ir. Widyono Hadi, S.T., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Jember;
2. Bapak Satyo Budi Utomo, S.T., M.T., selaku ketua program studi diploma tiga (D3) jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Jember;
3. Bapak M. Agung Prawira N, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing umum, yang telah memberikan bimbingan dan semangat, setra meluangkan waktu, pikiran, kesabaran, dan perhatian dalam pembuatan proyek akhir ini;
4. Bapak Dedy Kurnia Setiawan, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing akademik, yang telah memberi bimbingan, nasehat, serta masukan dalam pembuatan proyek akhir ini;
5. Bapak Sumardi, S.T., M.T. dan Bapak Bambang Supeno S.T., M.T. selaku dosen penguji, yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran untuk membimbing saya dalam proses akhir perkuliahan.
6. Seluruh dosen Teknik Elektro yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan dan membimbing selama mengikuti pendidikan di Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Jember;
7. Para staf karyawan dan karyawan serta teknisi Fakultas Teknik Universitas Jember yang telah memberikan bantuan selama mengikuti pendidikan di Fakultas Teknik Universitas Jember;
8. Ayahanda Budiarto, S.H dan Ibu Titik Hartini tercinta yang telah memberikan semangat, kasih sayang, perhatian, kesabaran, dan doa yang tulus dan tak pernah putus untuk mempermudah langkah saya dalam mencapai kesuksesan awal di perguruan tinggi ini;

9. Adinda Muvidatul Istiqomah Isnain yang telah memberikan semangat, doa, bantuan, dan mendengarkan keluh kesah yang saya keluhkan;
10. Seluruh keluarga besar yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu yang telah memberikan dukungan kepada saya untuk menyelesaikan proyek akhir ini;
11. Sahabat-sahabat 2C1 Mbak Veril, Mbak Rossy, Mbak Lusy, Evi, Sela, Mbak Icha, Mbak Kiky, Mbak Widya, Mbak Tyara, Santi, Lutfi, Intan, Angel, Anis, Lina, Ita, Emon yang selalu meluangkan dan menyempatkan waktu untuk berkumpul saat jenuh melanda, menemani, membantu, memberi kritik dan saran serta kebersamaan yang kita lewati selama ini;
12. Sahabat-sahaban engineer Hilyati Afifah, Janur Arya Fauzi, Dimas Afik Sasikaroni, Yura Bagus Nanda Tama, Onki Nur Indriantoro, Untung Setiabudi, Kurnia Chandra Dewanto yang selalu membantu dan menemani dari awal menempuh pendidikan hingga saat ini di Fakultas Teknik Universitas Jember;
13. Dulur-dulur Elektro khususnya angkatan 2011 yang saya sayangi yang telah membantu, memberi semangat dari awal menjadi keluarga besar di Teknik Elektro, semoga kita semua bisa mencapai kesuksesan bersama;
14. Kakak angkatan yang telah memberikan bimbingannya, membantu dan memberi motivasi serta berbagi pengalamannya;
15. Kepada keluarga besar Laboratorium Dasar Optik yang telah memberikan tempat dan membantu pengerjaan Proyek akhir saya;
16. Seluruh pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu.

Kami menyadari bahwa dalam penulisan Proyek Akhir ini masih banyak kesalahan. Oleh sebab itu, kami mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun untuk perbaikan Proposal berikutnya dan mudah-mudahan Proposal ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca, Amien.

Jember, 27 September 2015

Penulis

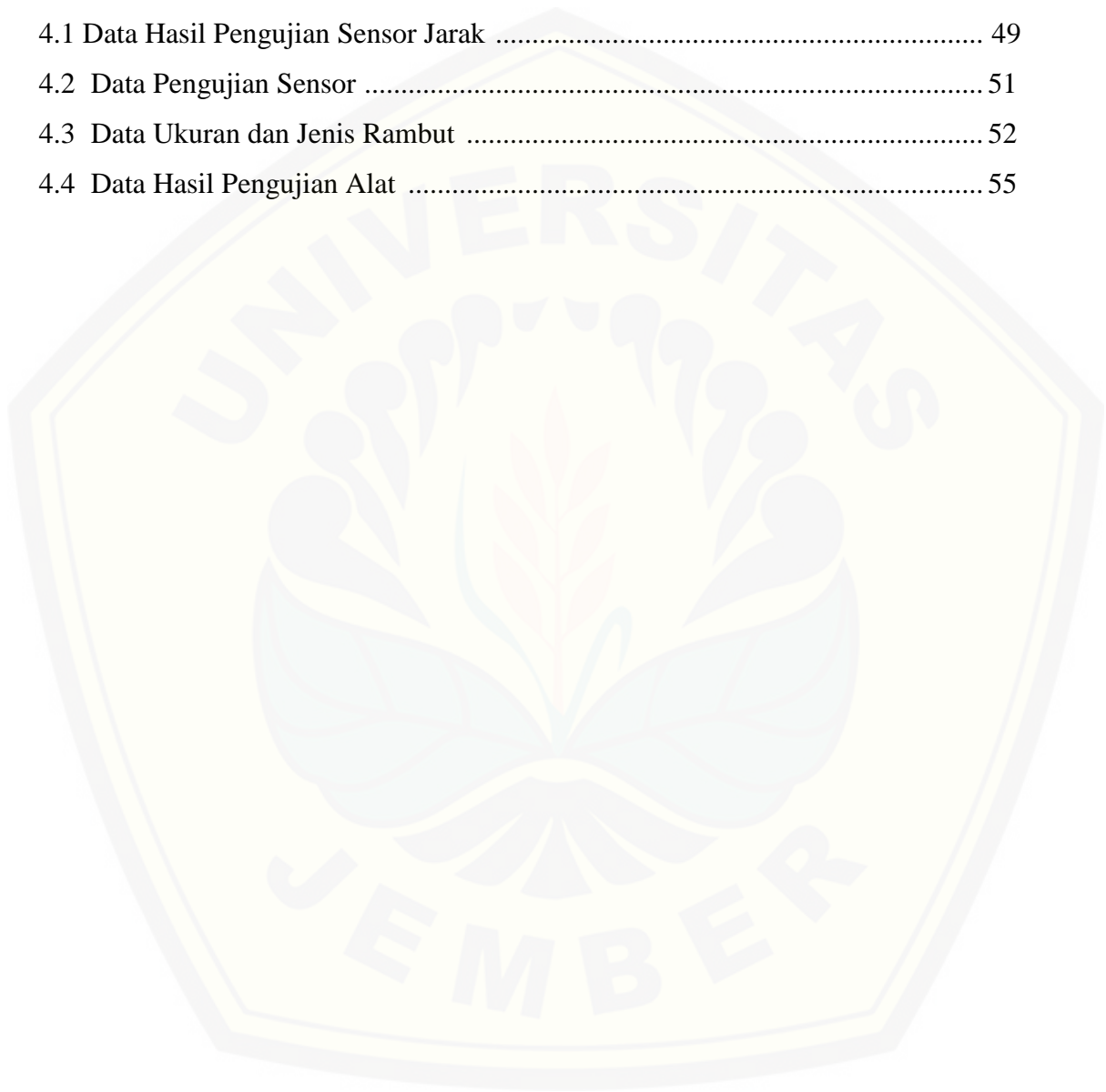
DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PEMBIMBINGAN	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
RINGKASAN	x
PRAKATA	xii
DAFTAR ISI	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
BAB I PENDAHULUAN	20
1.1 Latar Belakang	20
1.2 Rumusan Masalah	21
1.3 Tujuan Penelitian	21
1.4 Manfaat Penelitian	21
1.5 Batasan Masalah	21
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	22
2.1 <i>Hair Dryer</i>	22
2.2 Sensor Ultrasonik	22
2.3 IC LM35	26
2.4 Mikrokontroler Atmega8535	27
2.4.1 Konstruksi ATmega 8535	29
2.4.2 Pin-pin Pada Mikrokontroler ATmega 8535	30
2.5 LDR (<i>Light Dependent Resistor</i>)	33
2.6 DIAC	34
2.7 TRIAC	34

2.8 Push Button	35
2.9 LCD	37
2.9.1 Karakteristik dari LCD LM016L	37
2.9.2 Mekanik Data dari LCD	37
2.9.3 Karakteristik Listrik dari LCD	37
BAB III METODELOGI PENELITIAN	38
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	38
3.2 Alat dan Bahan	38
3.2.1 Alat	38
3.2.2 Bahan	38
3.3 Diagram Blok	38
3.4 Perancangan Sistem	39
3.4.1 Rangkaian Sensor	40
3.4.2 Blok Penguat	40
3.4.3 Blok Mikrokontroler ATmega 8535	41
3.4.4 Blok <i>Relay</i>	41
3.4.5 Rangkaian LCD	42
3.5 Diagram Alir	42
3.6 Rancang Bangun Alat	44
3.7 Deskripsi Alat	44
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	46
4.1 Pengujian Alat	46
4.1.1 Pengujian Sensor	46
a. Sensor Jarak	46
b. Sensor Suhu	49
c. Pengujian Sensor Jarak dan Sensor Suhu	51
4.2 Pengujian Alat Secara Keseluruhan	52
4.2.1 Langkah-langkah Penggunaan Alat	54
4.2.2 Data Hasil Pengujian Alat	54
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	58
5.1 Kesimpulan	58
5.2 Saran	58
DAFTAR PUSTAKA	59
LAMPIRAN	60

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Fungsi Khusus <i>Port B</i>	31
2.2 Fungsi Khusus <i>Port C</i>	31
2.3 Fungsi Khusus <i>Port D</i>	32
4.1 Data Hasil Pengujian Sensor Jarak	49
4.2 Data Pengujian Sensor	51
4.3 Data Ukuran dan Jenis Rambut	52
4.4 Data Hasil Pengujian Alat	55



DARTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 <i>Hair Dryer</i>	22
2.2 Prinsip kerja sensor ultrasonik	23
2.3 Pemancar Ultrasonik <i>Transmitter</i>	24
2.4 Rangkaian penerima <i>receiver</i>	25
2.5 Sensor Suhu IC LM 35	26
2.6 Rangkaian Pengukur Suhu	27
2.7 Bentuk Fisik ATmega 8535	28
2.8 Konfigurasi <i>pin</i> ATmega 8535	30
2.9 Blok Diagram Fungsional ATmega 8535	32
2.10 LDR dan Simbol	34
2.11 Diac	34
2.12 Karakteristik TRIAC	35
2.13 Triac	35
2.14 Push Button	36
2.15 LCD LM016L	37
3.1 Diagram Blok Rangkaian	39
3.2 Gambar Rangkaian Alat	39
3.3 Sensor Ultrasonik	40
3.4 IC LM 35	40
3.5 Blok Penguat	41
3.6 Mikrokontroler ATmega 8535	41
3.7 Blok <i>Relay</i>	42
3.8 Rangkaian LCD Penampil	42
3.9 Diagram Alir Rangkaian	43
3.10 Rancang Bangun Alat	44
3.11 Rangkaian Kontrol Alat	45
4.1 Keadaan Alat Pada Saat Jarak Berada diantara 10-30 cm	47
4.2 Keadaan Alat Pada Saat Jarak Kurang Dari 10 cm	47
4.3 Keadaan Alat Pada Saat Jarak Lebih Dari 30 cm	47
4.4 Cara Pengujian Sensor Jarak	48

4.5	KeadaanAlat Pada Saat Suhu Kurang Dari 35°C	50
4.6	KeadaanAlat Pada Saat Suhu Lebih Dari Dari 35°C	51
4.7	Contoh Tampilan Ukuran Rambut	53
4.8	Grafik Percobaan Alat	56



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
a. Listing Program Alat	60
b. Dokumentasi Alat	68



BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi yang pesat pada saat ini memberikan manfaat yang positif bagi kehidupan orang banyak. Meningkatnya sarana dan prasarana yang dibutuhkan masyarakat maka terciptalah teknologi yang semakin canggih. Berbagai jenis peralatan yang telah dibuat oleh manusia untuk memenuhi kebutuhan dalam menjalankan segala aktivitas, dalam hal ini peralatan tersebut cukup penting dalam perkembangan teknologi. Pada era sekarang ini bidang elektro sangat dibutuhkan, sebab bidang ini terdapat beberapa sistem yang dapat membantu mempermudah pekerjaan manusia.

Dalam upaya mendukung kemudahan-kemudahan itu, ilmu dan teknologi berperan sangat penting. Sekarang ini keperluan dan kebutuhan manusia dapat dilakukan secara otomatis dan tidak lagi dikerjakan secara manual, sehingga dapat menghemat dan memudahkan sebuah pekerjaan yang biasanya dilakukan secara manual sebagai contoh yang dapat kita lihat pada bidang pada banyak bidang kehidupan antara lain rumah tangga, industri, maupun bidang kehidupan yang lain. Hal tersebut yang melatarbelakangi untuk membuat alat yang dapat bekerja secara otomatis menggunakan ultrasonik sebagai sensor dan *relay* sebagai *switch*.

Dalam penguasaan ilmu dan teknologi, maka hasil dari kemajuan tersebut dapat dimanfaatkan secara tepat dan berdaya guna. Salah satunya pada sistem pengering rambut otomatis yang menggunakan mikrokontroler atmega8535 dan sensor ultrasonik sebagai otomatisasi. Beberapa peneliti sudah melakukan penelitian yang pada dasarnya cara kerjanya hampir menyerupai alat *hair dryer* ini seperti laporan akhir yang dibuar oleh Renny Ramadhani pada tahun 2008 tentang *Hair dryer* Otomatis dengan Ultrasonik Sebagai Sensor dan IC 555 Sebagai Pewaktu.

Pada penelitian ini mikrokontroler atmega 8535 digunakan untuk mengendalikan *hair dryer* selain mikrokontroler ATmega 8535 *hair dryer* otomatis ini juga menggunakan sensor ultrasonik dan IC LM 35 sebagai otomatisasi.

1.2 Rumusan Masalah

Dari uraian latar belakang dapat dirumuskan suatu permasalahan yakni sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang bangun *hair dryer* otomatis dengan menggunakan mikrokontroler ATmega 8535?
2. Bagaimana cara memrogram *hair dryer* otomatis dengan menggunakan mikrokontroler ATmega 8535 ?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari uraian latar belakang adalah sebagai berikut:

1. Membuat *hair dryer* otomatis dengan menggunakan mikrokontroler ATmega 8535.
2. Memrogram *hair dryer* otomatis dengan menggunakan mikrokontroler ATmega 8535 agar bekerja dengan baik.
3. Membandingkan *hair dryer* yang di buat dengan *hair dryer* yang ada di pasaran.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari hasil penelitian ini adalah alat ini dapat diaplikasikan pada industri maupun rumah tangga yang berhubungan dengan kecantikan.

1.5 Batasan Masalah

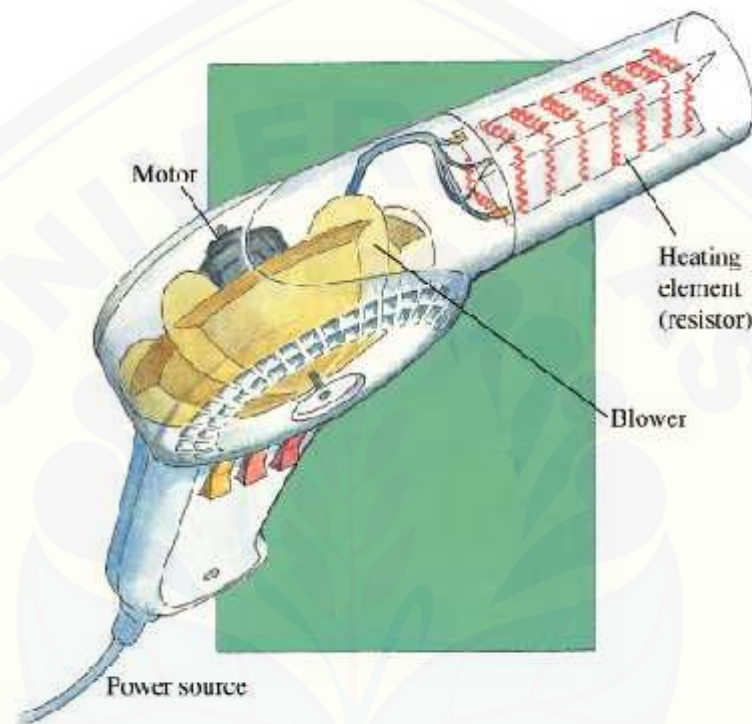
Untuk membatasi pembahasan yang terlalu luas, maka berikut batasan masalah pada proyek akhir ini:

1. Menggunakan sensor ultrasonik sebagai otomatisasi.
2. Menggunakan Mikrokontroler ATmega 8535.
3. Menggunakan IC LM35 sebagai sensor suhu.

BAB II TIJAUAN PUSTAKA

2.1 Hair Dryer

Hair dryer atau pengering rambut adalah sebuah alat yang digunakan untuk mempercepat proses pengeringan rambut. Pengguna alat ini biasanya adalah para wanita yang memiliki tipe rambut panjang. Struktur rancangan *hair dryer* dapat dilihat pada gambar 2.1.



Gambar 2.1 *Hair dryer* (<http://www.petervaldivia.com>)

Cara kerja alat ini yaitu menghembuskan udara yang dihasilkan dari kipas kecil atau *blower* yang digerakkan oleh motor agar masuk ke area panas atau *heating element* yang terdapat di dalam alat untuk diteruskan ke lubang pengeluaran.

(<http://www.petervaldivia.com>)

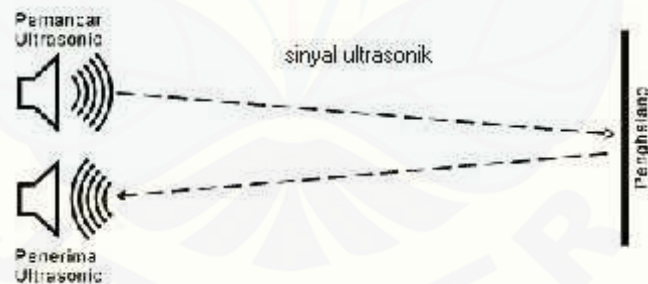
2.2 Sensor Ultrasonik

Ultrasonik adalah suatu alat yang berfungsi mengukur besaran jarak dan kecepatan dan sensor ini tidak langsung dapat masuk ke mikrokontroler karena perlu penyesuaian besaran tegangan dan lain-lainnya maka dikondisikan dulu sinyalnya dibagian pengkondisi sinyal (*signal conditioner*), sehingga levelnya sesuai atau dapat dimengerti oleh bagian input mikrokontroler atau prosesor lainnya. Sensor ultrasonik mendeteksi jarak obyek dengan cara

memancarkan gelombang ultrasonik (40 kHz) kemudian mendeteksi pantulannya.

Sensor ultrasonik memancarkan gelombang ultrasonik sesuai dengan kontrol dari pengendali. Gelombang ultrasonik ini melalui udara dengan kecepatan 344 meter per detik, mengenai obyek dan memantul kembali ke sensor. Pulsa Ultrasonik, yang merupakan sinyal ultrasonik dengan frekuensi lebih kurang 41 KHz sebanyak 12 periode, dikirimkan dari pemancar ultrasonik. Ketika pulsa mengenai benda penghalang, pulsa ini dipantulkan, dan diterima kembali oleh penerima Ultrasonik. Dengan mengukur selang waktu antara saat pulsa dikirim dan pulsa pantul diterima, jarak antara alat pengukur dan benda penghalang bisa dihitung.

Gelombang ultrasonik adalah gelombang dengan besar frekuensi diatas frekuensi gelombang suara yaitu lebih dari 20 KHz. Seperti telah disebutkan bahwa sensor ultrasonik terdiri dari rangkaian pemancar ultrasonik yang disebut *transmitter* dan rangkaian penerima ultrasonik yang disebut *receiver*. Sinyal ultrasonik yang dibangkitkan akan dipancarkan dari *transmitter* ultrasonik. Ketika sinyal mengenai benda penghalang, maka sinyal ini dipantulkan, dan diterima oleh *receiver* ultrasonik. Sinyal yang diterima oleh rangkaian *receiver* dikirimkan ke rangkaian mikrokontroler untuk selanjutnya diolah untuk menghitung jarak terhadap benda di depannya (bidang pantul). Prinsip kerja dari sensor ultrasonik dapat ditunjukkan dalam gambar 2.2.



Gambar 2.2 Prinsip kerja sensor ultrasonik (<http://mikrokontroler.org>)

Prinsip kerja dari sensor ultrasonik adalah sebagai berikut :

1. Sinyal dipancarkan oleh pemancar ultrasonik. Sinyal tersebut berfrekuensi diatas 20kHz, biasanya yang digunakan untuk mengukur jarak benda adalah 40kHz. Sinyal tersebut di bangkitkan oleh rangkaian pemancar ultrasonik.
2. Sinyal yang dipancarkan tersebut kemudian akan merambat sebagai sinyal / gelombang bunyi dengan kecepatan bunyi yang berkisar 340 m/s. Sinyal tersebut kemudian akan dipantulkan dan akan diterima kembali oleh bagian penerima ultrasonik.

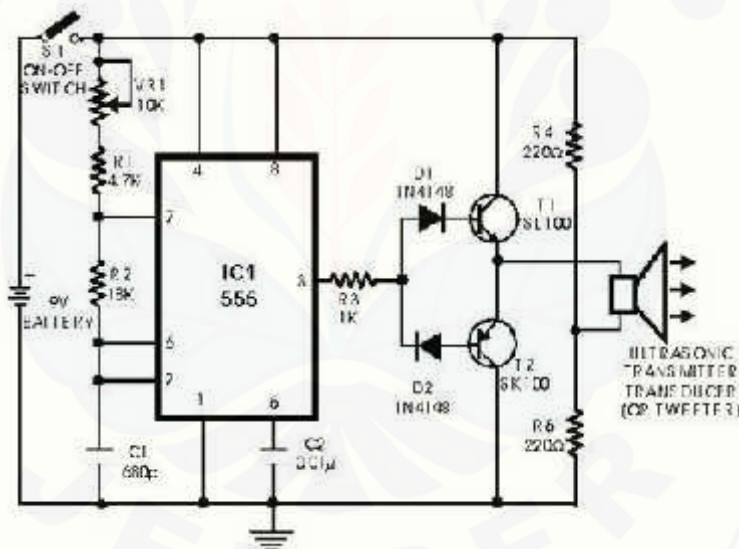
3. Setelah sinyal tersebut sampai di penerima ultrasonik, kemudian sinyal tersebut akan diproses untuk menghitung jaraknya. Jarak dihitung berdasarkan rumus :

$$S = 340 \cdot t/2$$

Dimana S adalah jarak antara sensor ultrasonik dengan bidang pantul, dan t adalah selisih waktu antara pemancaran gelombang ultrasonik sampai diterima kembali oleh bagian penerima ultrasonik.

Pulsa ultrasonik diperkuat dan dipancarkan dengan rangkaian pemancar ultrasonik. Rangkaian ini dibangun dengan *Inverter CMOS MC14049*, *inverter U1B* dipakai untuk membalik fasa sehingga tegangan di *output* gabungan U1A & U1C akan selalu berlawanan dengan tegangan di *output* gabungan U1D & U1E, dengan demikian amplitudo ultrasonik yang sampai di transduser ultrasonik menjadi 2 kali lipat. C1 dipakai untuk menahan arus DC, sehingga hanya sinyal ultrasonik saja yang bisa masuk ke transduser ultrasonik.

Pemancar Ultrasonik ini berupa rangkaian yang memancarkan sinyal sinusoidal berfrekuensi di atas 20 KHz menggunakan sebuah *transducer transmitter* ultrasonik. Dapat dilihat pada gambar 2.3.



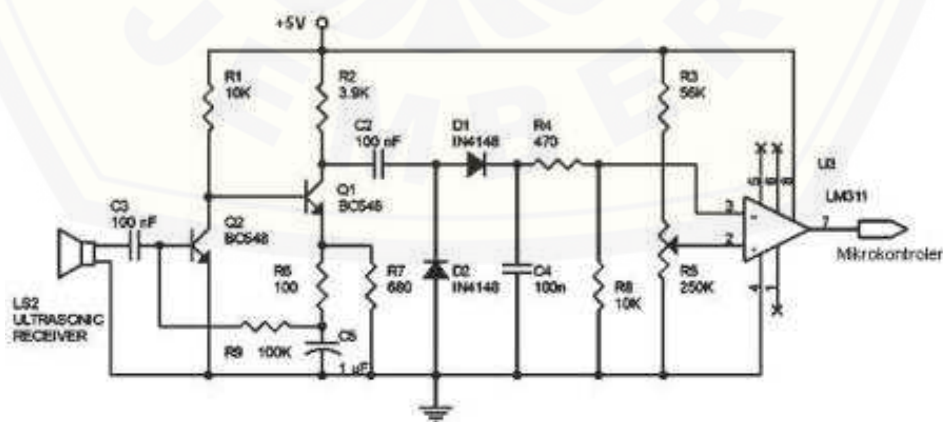
Gambar 2.3 Pemancar Ultrasonik *Transmitter* (<http://mikrokontroler.org>)

Prinsip kerja dari rangkaian pemancar gelombang ultrasonik tersebut adalah sebagai berikut :

1. Sinyal 40 kHz dibangkitkan melalui mikrokontroler.
2. Sinyal tersebut dilewatkan pada sebuah resistor sebesar 3 k untuk pengaman ketika sinyal tersebut membias maju rangkaian dioda dan transistor.

3. Kemudian sinyal tersebut dimasukkan ke rangkaian penguat arus yang merupakan kombinasi dari 2 buah dioda dan 2 buah transistor.
4. Ketika sinyal dari masukan berlogika tinggi (+5V) maka arus akan melewati dioda D1 (D1 on), kemudian arus tersebut akan membias transistor T1, sehingga arus yang akan mengalir pada kolektor T1 akan besar sesuai dari penguatan dari transistor.
5. Ketika sinyal dari masukan berlogika tinggi (0V) maka arus akan melewati dioda D2 (D2 on), kemudian arus tersebut akan membias transistor T2, sehingga arus yang akan mengalir pada kolektor T2 akan besar sesuai dari penguatan dari transistor.
6. Resistor R4 dan R6 berfungsi untuk membagi tegangan menjadi 2,5 V. Sehingga pemancar ultrasonik akan menerima tegangan bolak – balik dengan $V_{\text{peak-peak}}$ adalah 5V (+2,5 V s.d -2,5 V).

Penerima ultrasonik ini akan menerima sinyal ultrasonik yang dipancarkan oleh pemancar ultrasonik dengan karakteristik frekuensi yang sesuai. Sinyal yang diterima tersebut akan melalui proses filterisasi frekuensi dengan menggunakan rangkaian *band pass filter* (penyaring pelewat pita), dengan nilai frekuensi yang dilewatkan telah ditentukan, kemudian sinyal keluarannya akan dikuatkan dan dilewatkan ke rangkaian komparator (pembanding) dengan tegangan referensi ditentukan berdasarkan tegangan keluaran penguat pada saat jarak antara sensor kendaraan mini dengan sekat / dinding pembatas mencapai jarak minimum untuk berbelok arah. Dapat dianggap keluaran komparator pada kondisi ini adalah *high* (logika '1') sedangkan jarak yang lebih jauh adalah *low* (logika '0'). Logika-logika biner ini kemudian diteruskan ke rangkaian pengendali (mikrokontroler). Rangkaian penerima ultrasonik *receiver* dapat dilihat pada gambar 2.4.



Gambar 2.4 rangkaian penerima *receiver* (<http://mikrokontroler.org>)

Prinsip kerja dari rangkaian penerima gelombang ultrasonik tersebut adalah sebagai berikut :

1. Pertama – tama sinyal yang diterima akan dikuatkan terlebih dahulu oleh rangkaian transistor penguat Q2.
2. Kemudian sinyal tersebut akan di *filter* menggunakan *High pass filter* pada frekuensi $> 40\text{kHz}$ oleh rangkaian transistor Q1.
3. Setelah sinyal tersebut dikuatkan dan di *filter*, kemudian sinyal tersebut akan disearahkan oleh rangkaian dioda D1 dan D2.
4. Kemudian sinyal tersebut melalui rangkaian filter low pass filter pada frekuensi $< 40\text{kHz}$ melalui rangkaian filter C4 dan R4.
5. Setelah itu sinyal akan melalui komparator *Op-Amp* pada U3.

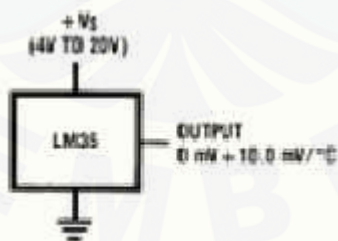
Jadi ketika ada sinyal ultrasonik yang masuk ke rangkaian, maka pada komparator akan mengeluarkan logika rendah (0V) yang kemudian akan diproses oleh mikrokontroler untuk menghitung jaraknya.

Rangkaian penerima ultrasonik, merupakan rangkaian yang umum dipakai untuk penerima ultrasonik, rangkaian ini bisa diganti dengan rangkaian yang lain, asalkan saat tidak ada sinyal ultrasonik keluarannya (ECHO_IN) bernilai '1' dan menjadi '0'.

(<http://mikrokontroler.org>)

2.3 IC LM35

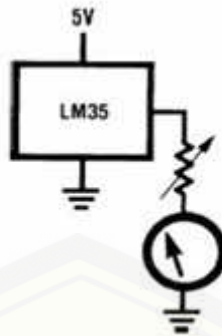
Untuk mendeteksi suhu digunakan sebuah sensor suhu LM 35 yang dapat dikalibrasikan langsung, LM35 ini difungsikan sebagai *basic temperature* sensor seperti pada gambar 2.5.



Gambar 2.5 Sensor Suhu IC LM35 (<http://www.servtro.com>)

IC LM35 sebagai sensor suhu yang teliti dan terkemas dalam bentuk *Integrated Circuit* (IC), dimana *output* tegangan keluaran sangat *linear* berpadanan dengan perubahan suhu. Sensor ini berfungsi sebagai pengubah dari besaran fisis suhu ke besaran tegangan yang memiliki koefisien sebesar $10\text{ mV}/^{\circ}\text{C}$ yang berarti bahwa kenaikan suhu 1°C maka akan terjadi kenaikan tegangan sebesar 10 mV . IC LM35 ini tidak memerlukan pengkalibrasian atau penyetelan dari luar karena ketelitiannya sampai lebih kurang seperempat derajat *celcius*

pada temperatur ruang. IC LM35 dapat dialiri arus 60 mA dari supply sehingga panas yang ditimbulkan sendiri sangat rendah kurang dari 0°C di dalam suhu ruangan.



Gambar 2.6 Rangkaian Pengukur Suhu (<http://www.servtro.com>)

LM 35 ialah sensor temperatur paling banyak digunakan untuk praktek, karena selain harganya cukup murah, linearitasnya juga lumayan bagus. LM35 tidak membutuhkan kalibrasi *eksternal* yang menyediakan akurasi $\pm \frac{1}{4}$ °C pada temperatur ruangan dan $\pm \frac{3}{4}$ °C pada kisaran -55 °C to +150 °C. LM35 dimaksudkan untuk beroperasi pada -55 °C hingga +150 °C, sedangkan LM35C pada -40 °C hingga +110 °C, dan LM35D pada kisaran 0-100°C. LM35D juga tersedia pada paket 8 kaki dan paket TO-220. Sensor LM35 umumnya akan naik sebesar 10mV setiap kenaikan 1°C (300mV pada 30 °C). (<http://www.servtro.com>)

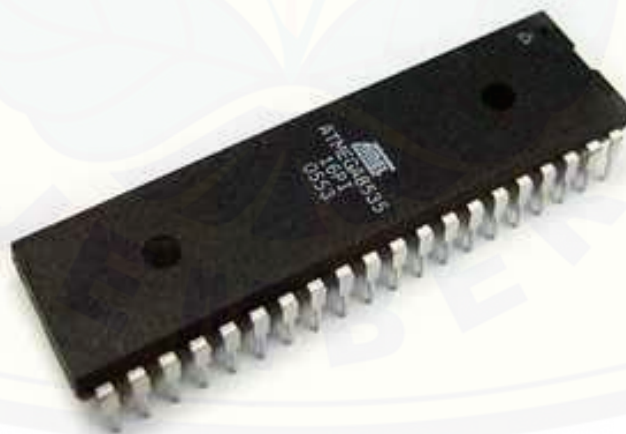
2.4 Mikrokontroler ATmega 8535

Mikrokontroler adalah IC yang dapat diprogram berulang kali, baik ditulis atau dihapus (Agus Bejo, 2010). Biasanya digunakan untuk pengontrolan otomatis dan, manual pada perangkat elektronika. Beberapa tahun terakhir, mikrokontroler sangat banyak digunakan terutama dalam pengontrolan robot. Seiring perkembangan elektronika, mikrokontroler dibuat semakin kompak dengan bahasa pemrograman yang juga ikut berubah. Salah satunya adalah mikrokontroler AVR (*Alf and Vegard's Risc processor*) ATmega 8535 yang menggunakan teknologi RISC (*Reduce Instruction Set Computing*) dimana program berjalan lebih cepat karena hanya membutuhkan satu siklus *clock* untuk mengeksekusi satu instruksi program. Mikrokontroler AVR ATmega 8535 telah dilengkapi dengan ADC *internal*, EEPROM *internal*, *Timer/Counter*, PWM, analog komparator, dan lain-lain (M.Ary Heryanto, 2008). Secara umum, AVR dapat dikelompokkan menjadi 4 kelas, yaitu kelas ATtiny, keluarga AT90Sxx, keluarga ATmega, dan AT86RFxx. Pada dasarnya yang membedakan masing-masing kelas adalah memori, *peripheral*, dan fungsinya. Dari segi arsitektur dan instruksi yang digunakan, mereka bisa dikatakan hampir sama.

Jadi dengan 1 *chip* saja, kita dapat membuat suatu sistem elektronika canggih karena semua fitur (memori, ADC, komunikasi serial, ROM, *timer* dan lain-lain) sudah ada di dalam mikrokontroler tersebut (Widodo Budiharto, Sigit Firmansyah 2010). Sehingga dengan fasilitas yang lengkap ini memungkinkan kita belajar mikrokontroler keluarga AVR dengan lebih mudah dan efisien, serta dapat mengembangkan kreativitas penggunaan mikrokontroler ATmega 8535.

Fitur-fitur yang dimiliki oleh mikrokontroler ATmega 8535 adalah sebagai berikut:

1. Saluran I/O sebanyak 32 buah, yaitu *port A*, *port B*, *port C*, dan *port D*.
2. ADC *internal* sebanyak 8 saluran.
3. Tiga buah *Timer/Counter* dengan kemampuan perbandingan.
4. CPU yang terdiri atas 32 buah *register*.
5. SRAM sebesar 512 *byte*.
6. Memori *Flash* sebesar 8 kb dengan kemampuan *Read While Write*.
7. *Port* antarmuka SPI
8. EEPROM sebesar 512 *byte* yang dapat diprogram saat operasi.
9. Antarmuka komparator analog.
10. *Port* USART untuk komunikasi serial.
11. Sistem mikroprosesor 8 bit berbasis RISC dengan kecepatan maksimal 16 MHz.
12. Dan lain-lainnya.



Gambar 2.7 Bentuk Fisik ATmega8535 (www.atmel.com)

2.4.1 Konstruksi ATmega 8535

Mikrokontroler ATmega 8535 memiliki 3 jenis memori, yaitu memori program, memori data dan memori EEPROM. Ketiganya memiliki ruang sendiri dan terpisah.

a. Memori program

ATMega 8535 memiliki kapasitas memori program sebesar 8 *Kbyte* yang terpetakan dari alamat 0000h – 0FFFh dimana masing-masing alamat memiliki lebar data 16 bit. Memori program ini terbagi menjadi 2 bagian yaitu bagian program *boot* dan bagian program aplikasi.

b. Memori data

ATMega 8535 memiliki kapasitas memori data sebesar 608 *byte* yang terbagi menjadi 3 bagian yaitu *register* serbaguna, *register* I/O dan SRAM. ATMega 8535 memiliki 32 *byte register* serbaguna, 64 *byte register* I/O yang dapat diakses sebagai bagian dari memori RAM (menggunakan instruksi LD atau ST) atau dapat juga diakses sebagai I/O (menggunakan instruksi IN atau OUT), dan 512 *byte* digunakan untuk memori data SRAM.

c. Memori EEPROM

ATMega 8535 memiliki memori EEPROM sebesar 512 *byte* yang terpisah dari memori program maupun memori data. Memori EEPROM ini hanya dapat diakses dengan menggunakan *register* I/O yaitu *register* EEPROM Address, *register* EEPROM Data, dan *register* EEPROM kontrol. Untuk mengakses memori EEPROM ini diperlakukan seperti mengakses data *eksternal*, sehingga waktu eksekusi relatif lebih lama bila dibandingkan dengan mengakses data dari SRAM.

ATMega 8535 merupakan tipe AVR yang telah dilengkapi dengan 8 saluran ADC *internal* dengan fidelitas 10 bit. Dalam *mode* operasinya, ADC ATMega 8535 dapat dikonfigurasi, baik secara *single ended input* maupun *differential input*. Selain itu, ADC ATMega 8535 memiliki konfigurasi pewaktuan, tegangan referensi, *mode* operasi, dan kemampuan *filter* derau yang amat *fleksibel*, sehingga dengan mudah disesuaikan dengan kebutuhan ADC itu sendiri.

ATMega 8535 memiliki 3 modul *timer* yang terdiri dari 2 buah *timer/counter* 8 bit dan 1 buah *timer/counter* 16 bit. Ketiga modul *timer/counter* ini dapat diatur dalam *mode* yang berbeda secara individu dan tidak saling mempengaruhi satu sama lain. Selain itu, semua *timer/counter* juga dapat difungsikan sebagai sumber interupsi. Masing-masing *timer/counter* ini memiliki *register* tertentu yang digunakan untuk mengatur mode dan cara kerjanya.

Serial Peripheral Interface (SPI) merupakan salah satu *mode* komunikasi serial *synchronous* kecepatan tinggi yang dimiliki oleh ATMega 8535. *Universal Synchronous and Asynchronous Serial Receiver and Transmitter* (USART) juga merupakan salah satu mode komunikasi serial yang dimiliki oleh ATMega 8535. USART merupakan komunikasi yang memiliki fleksibilitas tinggi, yang dapat digunakan untuk melakukan *transfer* data baik

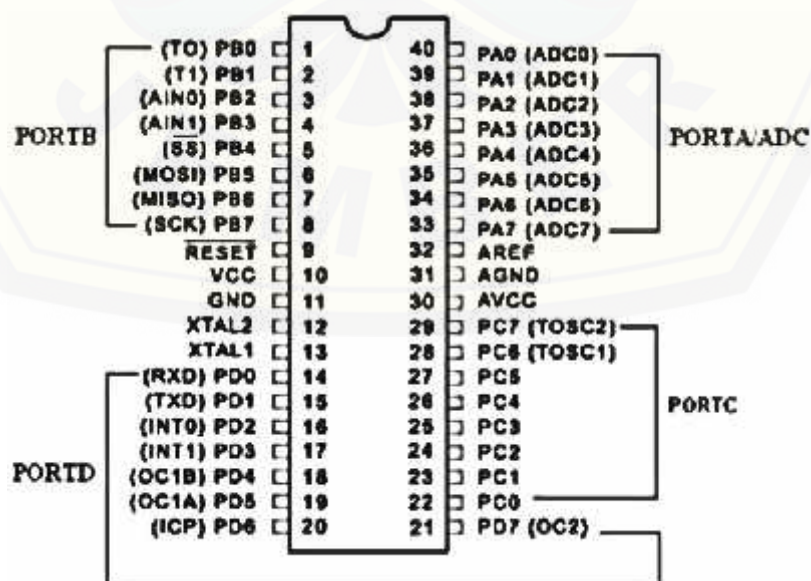
antar mikrokontroler maupun dengan modul-modul *eksternal* termasuk PC yang memiliki fitur UART.

USART memungkinkan transmisi data baik secara *synchronous* maupun *asynchronous*, sehingga dengan memiliki USART pasti kompatibel dengan UART. Pada ATMega 8535, secara umum pengaturan *mode synchronous* maupun *asynchronous* adalah sama. Perbedaannya hanyalah terletak pada sumber *clock* saja. Jika pada *mode asynchronous* masing-masing *peripheral* memiliki sumber *clock* sendiri, maka pada *mode synchronous* hanya ada satu sumber *clock* yang digunakan secara bersama-sama. Dengan demikian, secara *hardware* untuk *mode asynchronous* hanya membutuhkan 2 *pin* yaitu TXD dan RXD, sedangkan untuk *mode synchronous* harus 3 *pin* yaitu TXD, RXD dan XCK.

2.4.2 Pin-pin pada Mikrokontroler ATMega 8535

Konfigurasi *pin* ATMega 8535 dengan kemasan 40 *pin* DIP (*Dual Inline Package*) dapat dilihat pada gambar 2.2. Dari gambar dapat dijelaskan fungsi dari masing-masing *pin* ATMega 8535 sebagai berikut:

1. VCC merupakan *pin* yang berfungsi sebagai masukan catu daya.
2. GND merukan *pin* *Ground*.
3. *Port A* (*PortA0...PortA7*) merupakan *pin input/output* dua arah dan *pin* masukan ADC.
4. *Port B* (*PortB0...PortB7*) merupakan *pin input/output* dua arah dan *pin* fungsi khusus, seperti dapat dilihat pada tabel 2.1.



Gambar 2.8 Konfigurasi *pin* ATMega 8535 (Sumber: *Data Sheet AVR*)

Tabel 2.1 Fungsi Khusus *Port B*

<i>PIN</i>	FUNGSI KHUSUS
PB7	SCK (<i>SPI Bus Serial Clock</i>)
PB6	MISO (<i>SPI Bus Master Input/ Slave Output</i>)
PB5	MOSI (<i>SPI Bus Master Output/ Slave Input</i>)
PB4	S (<i>SPI Slave Select Input</i>)
PB3	AIN1 (<i>Analog Comparator Negative Input</i>) OC0 (<i>Timer/Counter0 Output Compare Match Output</i>)
PB2	AIN0 (<i>Analog Comparator Positive Input</i>) INT2 (<i>External Interrupt 2 Input</i>)
PB1	T1 (<i>Timer/ Counter1 External Counter Input</i>)
PB0	T0 T1 (<i>Timer/Counter External Counter Input</i>) XCK (<i>USART External Clock Input/Output</i>)

5. *Port C (PortC0...PortC7)* merupakan *pin input/output* dua arah dan *pin* fungsi khusus, seperti dapat dilihat pada tabel 2.2.

Tabel 2.2 Fungsi Khusus *Port C*

<i>PIN</i>	FUNGSI KHUSUS
PC7	TOSC2 (<i>Timer Oscillator Pin2</i>)
PC6	TOSC1 (<i>Timer Oscillator Pin1</i>)
PC5	<i>Input/Output</i>
PC4	<i>Input/Output</i>
PC3	<i>Input/Output</i>
PC2	<i>Input/Output</i>
PC1	SDA (<i>Two-wire Serial Bus Data Input/Output Line</i>)
PC0	SCL (<i>Two-wire Serial Bus Clock Line</i>)

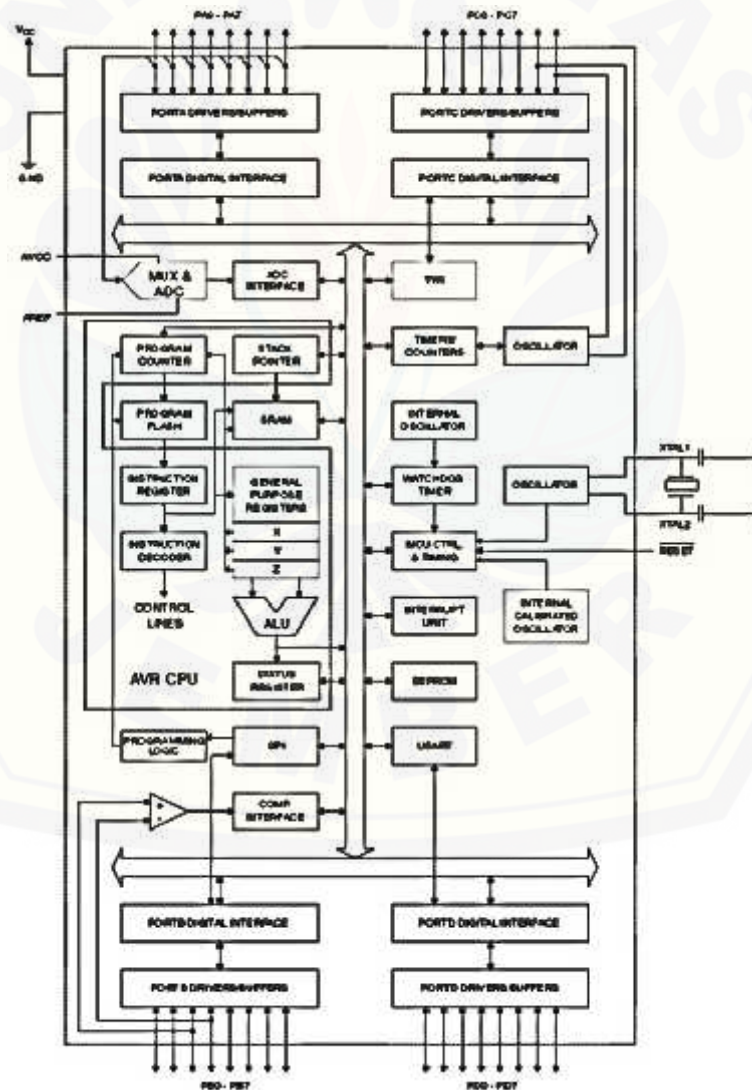
6. *Port D (PortD0...PortD7)* merupakan *pin input/output* dua arah dan *pin* fungsi khusus, seperti yang terlihat pada tabel 2.3.

Tabel 2.3 Fungsi Khusus *Port D*

<i>PIN</i>	FUNGSI KHUSUS
PD7	OC2 (<i>Timer/Counter Output Compare Match Output</i>)
PD6	ICP (<i>Timer/Counter1 Input Capture Pin</i>)

PD5	OC1A (Timer/Counter1 Output Compare A Match Output)
PD4	OC1B (Timer/Counter1 Output Compare B Match Output)
PD3	INT1 (External Interrupt 1 Input)
PD2	INT0 (External Interrupt 0 Input)
PD1	TXD (USART Output Pin)
PD0	RXD (USART Input Pin)

7. RESET merupakan pin yang digunakan untuk me-reset mikrokontroler.
8. XTAL1 dan XTAL2 merupakan pin masukan clock eksternal.
9. AVCC merupakan pin masukan tegangan untuk ADC.
10. AREFF merupakan pin masukan tegangan referensi ADC.



Gambar 2.9 Blok Diagram Fungsional ATmega8535
 (<https://insansainsprojects.wordpress.com>)

Dari Gambar 2.9 dapat dilihat bahwa ATMEGA 8535 memiliki bagian sebagai berikut:

- a. Saluran I / O sebanyak 32 buah, yaitu *Port A*, *Port B*, *Port C*, dan *Port D*.
- b. ADC 10 bit sebanyak 8 saluran.
- c. Tiga buah *Timer / Counter* dengan kemampuan pembandingan.
- d. CPU yang terdiri atas 32 buah *register*.
- e. *Watchdog Timer* dengan *osilator internal*.
- f. SRAM sebesar 512 *byte*.
- g. Memori *Flash* sebesar 8 Kb dengan kemampuan *Read While Write*.
- h. Unit interupsi *internal* dan *eksternal*.
- i. *Port* antarmuka SPI.
- j. EEPROM (*Electrically Erasable Programmable Read Only Memmori*) sebesar 512 *byte* yang diprogram saat operasi.
- k. Antarmuka komparator analog.
- l. *Port* USART untuk komunikasi serial dengan kecepatan maksimal 12,5 Mbps.

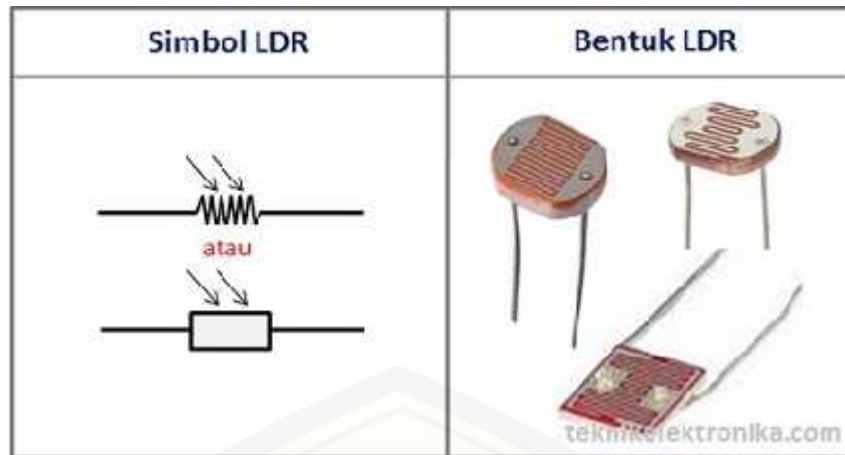
Sistem mikroprosesor 8 bit berbasis RISC dengan kecepatan maksimal 16 MHz.
(<https://insansainsprojects.wordpress.com>)

2.5 LDR (Light Dependent Resistor)

Light Dependent Resistor atau disingkat dengan LDR adalah jenis resistor yang nilai hambatan atau nilai resistansinya tergantung pada intensitas cahaya yang diterimanya. Nilai hambatan LDR akan menurun pada saat cahaya terang dan nilai hambatannya akan menjadi tinggi jika dalam kondisi gelap. Dengan kata lain, fungsi LDR (*Light Dependent Resistor*) adalah untuk menghantarkan arus listrik jika menerima sejumlah intensitas cahaya (kondisi terang) dan menghambat arus listrik dalam kondisi gelap.

Naik turunnya nilai hambatan akan sebanding dengan jumlah cahaya yang diterimanya. pada umumnya, nilai hambatan LDR akan mencapai 200 kilo *Ohm* (k Ω) pada kondisi gelap dan menurun menjadi 500 *Ohm* (Ω) pada kondisi cahaya terang.

LDR (*Light Dependent Resistor*) yang merupakan komponen elektronika peka cahaya ini sering digunakan atau diaplikasikan dalam rangkaian elektronika sebagai sensor pada lampu penerang jalan, lampu kamar tidur, rangkaian anti maling, *shotter* kamera, alarm dan lain sebagainya.



Gambar 2.10 LDR dan Simbol (<http://teknikelektronika.com>)

Alat ukur yang digunakan untuk mengukur nilai hambatan LDR adalah multimeter dengan fungsi pengukuran *Ohm* (Ω). Agar Pengukuran LDR akurat, kita perlu membuat 2 kondisi pencahayaan yaitu pengukuran pada saat kondisi gelap dan kondisi terang. Dengan demikian kita dapat mengetahui apakah komponen LDR tersebut masih dapat berfungsi dengan baik atau tidak. (<http://teknikelektronika.com>)

2.6 DIAC

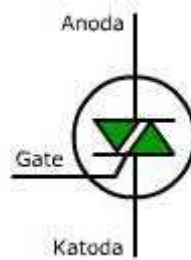
DIAC merupakan salah satu jenis diode SCR, namun memiliki dua terminal (elektrode) saja. (<http://indo-ware.com>)



Gambar 2.11 Diac (<http://indo-ware.com>)

2.7 TRIAC

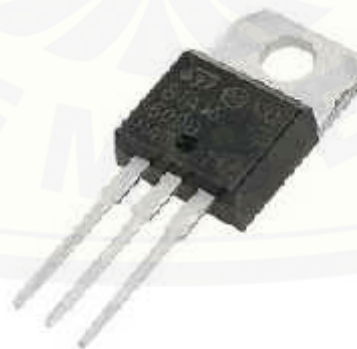
SCR dapat pula digunakan dalam rangkaian arus bolak-balik untuk mengatur beban. Dalam hal demikian maka SCR dirangkai secara anti paralel. Dalam rangkaian tersebut SCR dapat sepenuhnya menutup, sepenuhnya membuka atau mengatur yang dilewatkan dengan mengubah-ubah. Pengembangan teknologi di bidang semi konduktor selanjutnya melahirkan TRIAC yang dapat menggantikan peranan dua SCR yang dihubungkan paralel tersebut. Karakteristik TRIAC dapat dilihat pada gambar 2.12.



Gambar 2.12 Karakteristik TRIAC (<http://m-edukasi.kemdikbud.go.id>)

Tanpa arus pada *Gate*, TRIAC akan menahan tegangan (sampai harga tertentu) pada kedua arah. Arus yang harus dilarikan ke *Gate* untuk membuka TRIAC arahnya tidak menjadi soal, apakah masuk atau keluar dari *Gate*. (Pengantar Umum Elektro Teknik, Jakarta 1986, A.R. Margunadi, P.T. Dian Rakyat)

TRIAC, atau *Triod for Alternating Current* (Trioda untuk arus bolak-balik) adalah sebuah komponen elektronik yang kira-kira ekuivalen dengan dua SCR yang disambungkan antiparalel dan kaki gerbangnya disambungkan bersama. Nama resmi untuk TRIAC adalah *Bidirectional Triode Thyristor*. Ini menunjukkan sakelar dwiarah yang dapat mengalirkan arus listrik ke kedua arah ketika dipicu (dihidupkan). Ini dapat disulut baik dengan tegangan positif ataupun negatif pada elektrode gerbang. Sekali disulut, komponen ini akan terus menghantar hingga arus yang mengalir lebih rendah dari arus genggamnya, misal pada akhir paruh siklus dari arus bolak-balik. Hal tersebut membuat TRIAC sangat cocok untuk mengendalikan kalang AC, memungkinkan pengendalian arus yang sangat tinggi dengan arus kendali yang sangat rendah. Sebagai tambahan, memberikan pulsa sulut pada titik tertentu dalam siklus AC memungkinkan pengendalian persentase arus yang mengalir melalui TRIAC. (<http://www.newark.com>)



Gambar 2.13 Triac (<http://www.newark.com>)

2.8 Push Button

Push Button adalah saklar tekan yang berfungsi untuk menghubungkan atau memisahkan bagian – bagian dari suatu instalasi listrik satu sama lain suatu sistem saklar

tekan *push button* terdiri dari saklar tekan *start*. *Stop reset* dan saklar tekan untuk *emergency*. *Push button* memiliki kontak NC (*normally close*) dan NO (*normally open*).

Prinsip kerja *Push Button* adalah apabila dalam keadaan normal tidak ditekan maka kontak tidak berubah, apabila ditekan maka kontak NC akan berfungsi sebagai *stop* (memberhentikan) dan kontak NO akan berfungsi sebagai *start* (menjalankan) biasanya digunakan pada sistem pengontrolan motor – motor induksi untuk menjalankan mematikan motor pada industri – industri. *Push button* dibedakan menjadi beberapa tipe, yaitu:

1. *Tipe Normally Open (NO)*

Tombol ini disebut juga dengan tombol *start* karena kontak akan menutup bila ditekan dan kembali terbuka bila dilepaskan. Bila tombol ditekan maka kontak bergerak akan menyentuh kontak tetap sehingga arus listrik akan mengalir.

2. *Tipe Normally Close (NC)*

Tombol ini disebut juga dengan tombol *stop* karena kontak akan membuka bila ditekan dan kembali tertutup bila dilepaskan. Kontak bergerak akan lepas dari kontak tetap sehingga arus listrik akan terputus.

3. *Tipe NC dan NO*

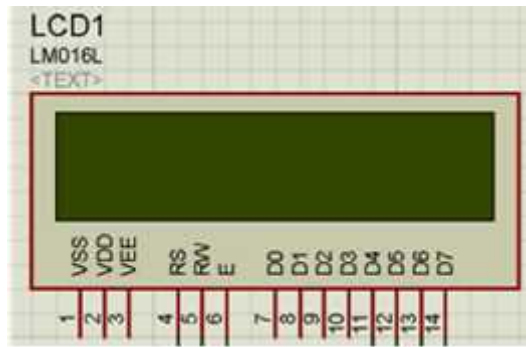
Tipe ini kontak memiliki 4 buah terminal baut, sehingga bila tombol tidak ditekan maka sepasang kontak akan NC dan kontak lain akan NO, bila tombol ditekan maka kontak tertutup akan membuka dan kontak yang membuka akan tertutup. (<http://www.azlabs.net/>)



Gambar 2.14 Push Button (<http://www.azlabs.net/>)

2.9 LCD (*Liquid Cristal Display*)

LCD berfungsi menampilkan suatu nilai hasil sensor, menampilkan teks, atau menampilkan menu pada aplikasi mikrokontroller. LCD yang digunakan adalah jenis LM016L. LCD jenis LM016L merupakan modul LCD dengan tampilan 16 x 2 baris dengan konsumsi daya rendah. Gambar 2.5 merupakan bentuk dari LCD LM016L.



Gambar 2.15 LCD LM016L ([Http//www.elektronika dasar.com](http://www.elektronika dasar.com))

2.9.1 Karakteristik dari LCD LM016L

LCD LM016L memiliki beberapa karakteristik diantaranya:

1. 16 karakter x 2 lines;
2. kontroler dengan LSI HD44780;
3. Tegangan *input* 5V;
4. *Display color* adalah gray.

2.9.2 Mekanik data dari LCD

LCD LM016L memiliki beberapa mekanik data diantaranya:

1. Ukuran modul adalah 84W x 44H x 10.5T (max.) mm;
2. Tampilan area yang efektif yaitu 61W x 15.8W mm;
3. Ukuran karakter (5x7 Dot) yaitu 2,96W x 4,86H mm;
4. Karakter nada yaitu 3,55 mm;
5. Ukuran Dot yaitu 0,56W x 0,66H mm;
6. Berat LCD yaitu 35 gram.

2.9.3 Karakteristik Listrik dari LCD

LCD LM016L memiliki beberapa karakteristik listrik diantaranya:

1. *Input "high" voltage* (V_{IH}) yaitu 2,2 V min;
2. *Input "low" voltage* (V_{IL}) yaitu 0,6 V max;
3. *Output "high" voltage* (V_{OH}) ($-I_{OH} = 0,2$ mA) yaitu 2,4 V min;
4. *Output "low" voltage* (V_{OH}) ($I_{OL} = 1,2$ mA) yaitu 0,4 V max;
5. *Power supply current* (I_{DD}) ($V_{DD} = 5,0V$) yaitu 1.0 mA typ.

([Http//www.elektronika dasar.com](http://www.elektronika dasar.com))

BAB III METODELOGI PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Untuk tempat pelaksanaan dilakukan di Laboratorium Dasar dan Optik Jurusan Teknik Elektro Universitas Jember.

Waktu penelitian dilaksanakan selama enam bulan, mulai bulan maret 2015 sampai bulan September 2015.

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat

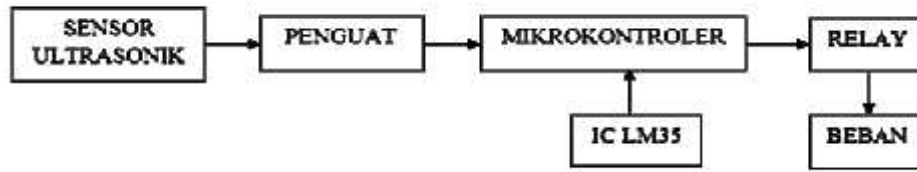
1. Solder : 1 buah
2. Penyedot timah : 1 buah
3. Avo meter
4. Laptop

3.2.2 Bahan

1. Sensor Ultrasonik : 1 buah
2. Mikrokontroler ATmega 8535 : 1 buah
3. IC LM 35 : 1 buah
4. IC 741 : 1 buah
5. IC 7805 : 1 buah
6. Timah : 1 buah
7. Kabel : secukupnya
8. *Spacer* : secukupnya
9. Triac : 1 buah
10. Diac : 1 buah
11. Transformator : 1 buah
12. LED : 1 buah
13. *Hair dryer* : 3 buah

3.3 Diagram Blok

Gambar 3.3 merupakan gambar diagram blok dari rangkaian *hair dryer* otomatis. Setiap blok memiliki fungsi masing-masing, yang terdiri dari catu daya, rangkaian sensor, penguat, *relay* dan beban.

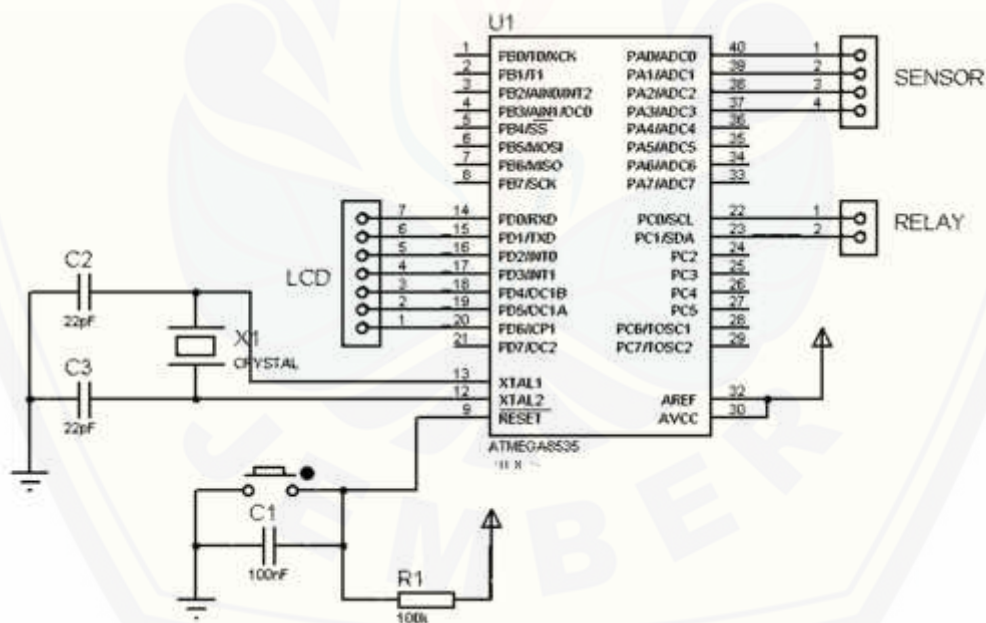


Gambar 3.1 Diagram Blok Rangkaian

Pada gambar 3.1 sensor ultrasonik akan mendeteksi adanya hambatan atau subyek pada permukaanya, jika terdapat subyek maka mikrokontroler akan merespon keadaan jarak yang terdeteksi juga suhu yang terjadi. Jika subyek berada pada jarak diantara 10 – 30 cm dan suhu kurang dari 35°C maka *hair dryer* akan menyala, jika tidak maka *hair dryer* akan berhenti bekerja hingga mendapatkan keadaan yang diinginkan.

3.4 Perancangan Sistem

Gambar rangkaian harus dirancang terlebih dahulu agar mempermudah dalam proses pengerjaan alat. *Hair dryer* otomatis memiliki gambar rangkaian yang terlihat pada gambar 3.2.



Gambar 3.2 Gambar Rangkaian Alat

Sistem minimum mikrokontroler adalah rangkaian elektronik minimum yang diperlukan untuk beroperasinya IC mikrokontroler. Sistem minimum ini dihubungkan dengan rangkaian sensor, *LCD*, seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.2 fungsi *relay* digunakan untuk mengaktifkan dan menonaktifkan *hair dryer* secara otomatis. *Port A* disambungkan dengan sensor, *Port C* terhubung dengan *relay*, dan *Port D* terhubung dengan *LCD*.

3.4.1 Rangkaian Sensor

a. Sensor Jarak (Ultrasonik)

Pada blok ini sensor yang digunakan adalah ultrasonik, yang prinsip kerjanya akan merespon apabila terdapat hambatan pada permukaan sensor tersebut. Gambar 3.3 berikut adalah tampilan sensor ultrasonik.



Gambar 3.3 Sensor Ultrasonik

Gambar 3.3 adalah sensor ultrasonik, sensor ini mendeteksi adanya subyek. Jarak yang terdeteksi pada sensor ini yaitu 10-30 cm. Jika subyek yang terdeteksi kurang dari 10 cm atau lebih dari 30 cm maka alat akan mati/*off*.

b. Sensor Suhu (IC LM35)

Pada rangkaian ini IC LM35 berfungsi sebagai sensor suhu yang mengatur suhu panas yang keluar dari *hair dryer*. Gambar 3.4 berikut merupakan tampilan dari blok IC LM 35.



Gambar 3.4 IC LM 35

Gambar 3.4 adalah tampilan dari IC LM 35 yang berfungsi sebagai pendeteksi suhu pada alat. Jika suhu yang di deteksi kurang dari 35°C maka alat akan bekerja/*on*, jika suhu yg dideteksi lebih dari 35°C maka alat akan mati/*off*.

3.4.2 Blok Penguat

Pada blok ini merupakan penguat *non inverting*. Gambar 3.5 merupakan tampilan blok penguat.

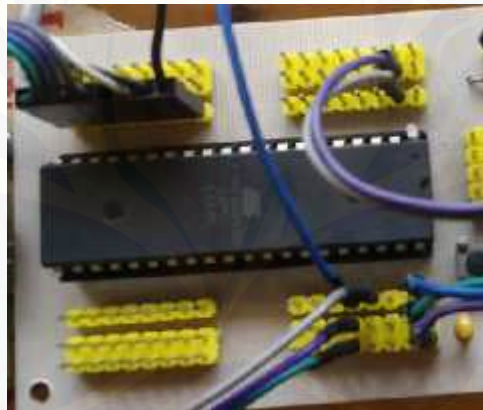


Gambar 3.5 blok penguat

Gambar 3.5 merupakan tampilan blok penguat pada alat. Blok ini merupakan penguat *non inverting* yaitu *input* masukan pada kaki positif dari IC 741 yang digunakan sebagai penguat atau *OP-Amp*.

3.4.3 Blok Mikrokontroler ATMEGA 8535

Mikrokontroler yang dipakai yaitu mikrokontroler ATmega 8535 yang berfungsi sebagai rangkaian kontrol. Gambar 3.6 berikut merupakan tampilan dari mikrokontroler ATmega 8535.

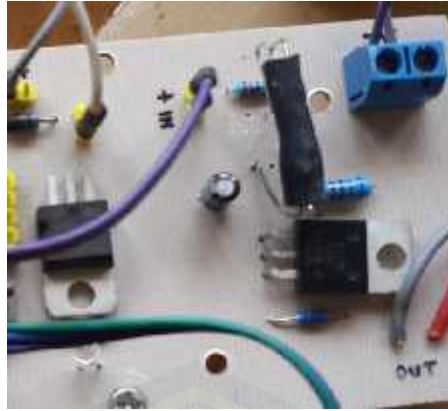


Gambar 3.6 Mikrokontroler ATmega 8535

Gambar 3.6 merupakan tampilan blok mikrokontroler. Mikrokontroler ATmega 8535 dipilih karna memiliki struktur yang lebih lengkap dan cocok untuk digunakan sebagai kontroler pada alat.

3.4.4 Blok Relay

Relay adalah saklar yang bekerja atas dasar prinsip elektromagnetik. Gambar 3.7 berikut merupakan tampilan blok *relay*.

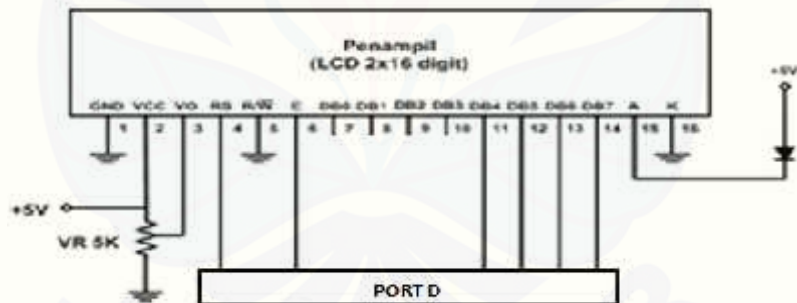


Gambar 3.7 Blok Relay

Gambar 3.7 adalah tampilan blok *relay* pada alat. *Relay* akan dalam kondisi *on* bila pada lilitan dialiri arus. Agar dapat dikontrol *relay* ini dikombinasikan dengan transistor, *triac*, *diac*, dan LDR.

3.4.5 Rangkaian LCD

Untuk LCD tak ada komponen tambahan karena mikrokontroler dapat memberi data langsung ke LCD, pada LCD *Hitachi - M1632* sudah terdapat *driver* untuk mengubah data ASCII *output* mikrokontroler menjadi tampilan karakter. Rangkaian LCD seperti pada gambar 3.8



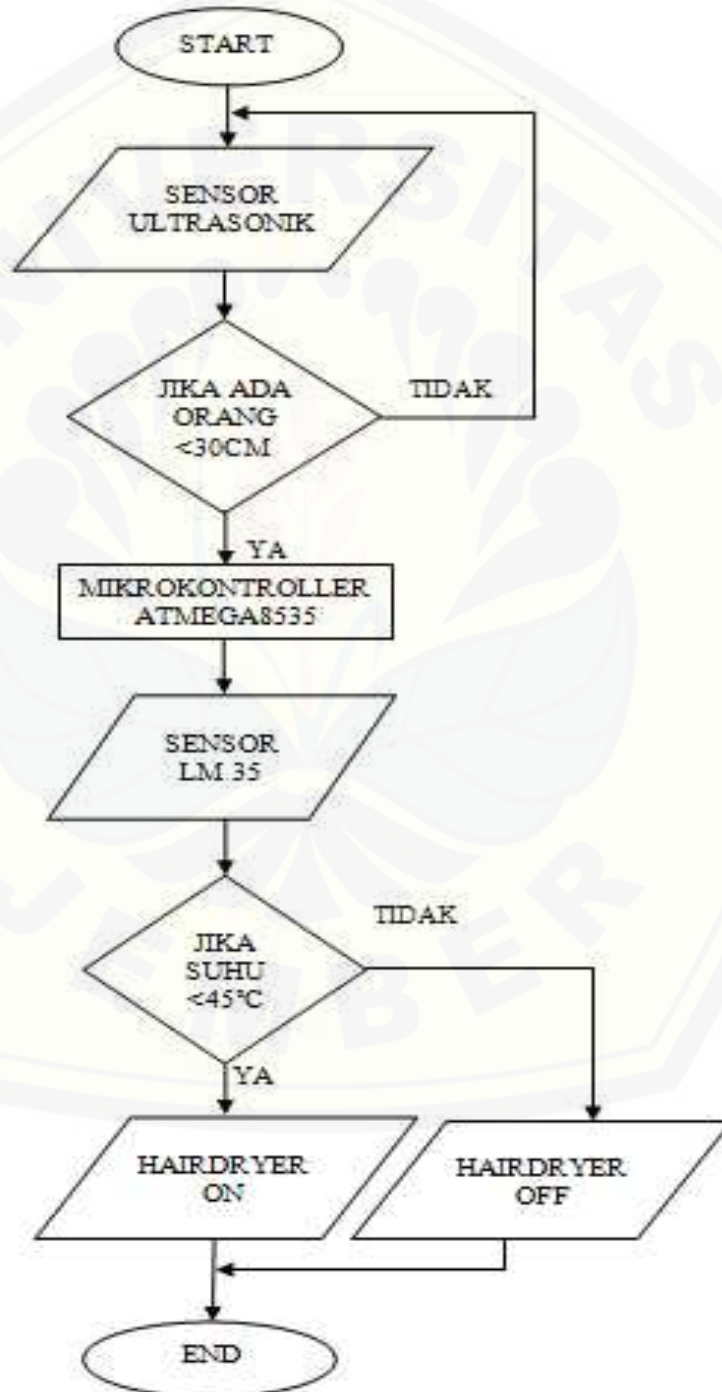
Gambar 3.8 Rangkaian LCD Penampil

LCD pada sistem ini dipakai sebagai penampil kinerja sistem. Dalam alat ini LCD tersebut menampilkan berapa derajat suhu, berapa jarak, dan bagaimana keadaan yang terdeteksi oleh sensor sehingga kita dapat langsung mengetahui nilainya dari tampilan LCD.

3.5 Diagram Alir

Sebelum menuju proses pembuatan alat, terlebih dahulu kita harus membuat rancangan cara kerja alat *hair dryer* otomatis. Diagram alir pada gambar 3.9 dapat menjelaskan bagaimana alat tersebut dapat bekerja dengan baik.

Dapat kita lihat pada gambar 3.9 sensor ultrasonik akan meneteksi ada atau tidaknya subyek dengan jarak antara 10 – 30 cm, jika TIDAK maka alat tidak akan bekerja, tetapi jika YA maka mikrokontroler ATmega 8535 akan mendeteksi suhu pada keadaan tersebut, jika suhu berada dalam keadaan kurang dari 35°C maka alat akan menyala, tetapi jika suhu berada pada keadaan diatas 35°C maka alat akan berhenti bekerja hingga mendapatkan keadaan yang diinginkan.



Gambar 3.9 Diagram Alir Rangkaian

3.6 Rancang Bangun Alat

Dalam proses pembuatan alat, rancang bangun alat diperlukan demi keandalan dan kemudahan dalam hal penggunaan alat. Rancang bangun *hair dryer* otomatis dapat dilihat pada gambar 3.10.

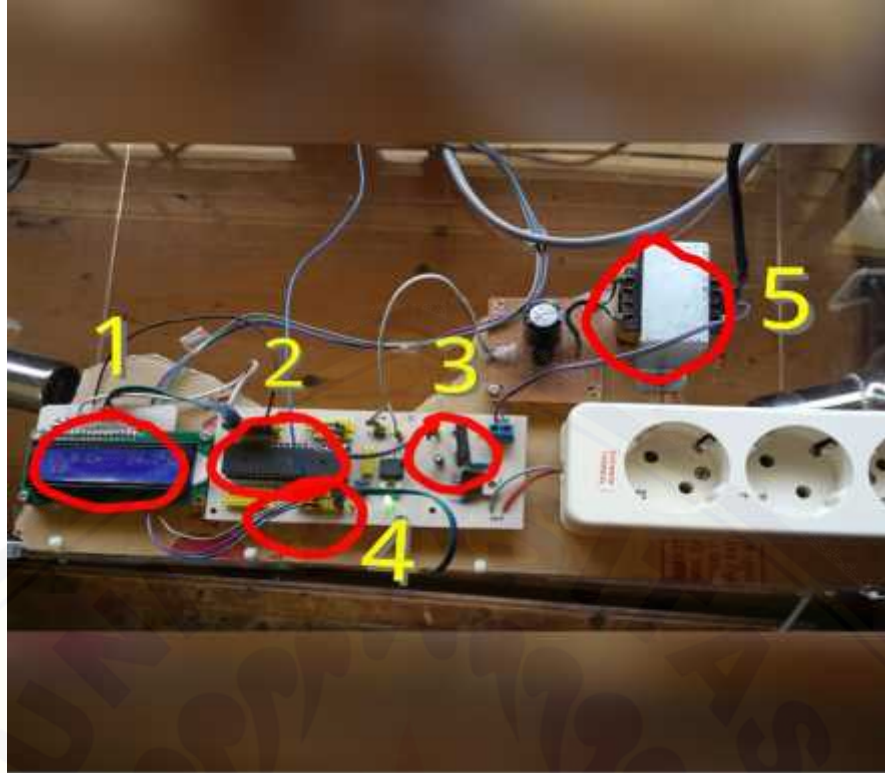
Rancang bangun alat ini memiliki ukuran panjang 50 cm, tinggi 40 cm dan lebar 25 cm. Alat ini diletakkan menempel pada dinding dengan 4 buah pengait di atas dan dibawah. Cara penggunaan alat ini yaitu kepala yang berada di bawah alat sekitar ± 10 cm dibawah alat agar sensor ultrasonik mendeteksi adanya benda atau kepala manusia. Setelah sensor ultrasonik mendeteksi adanya benda atau kepala manusia, *Hair dryer* aktif. Ketika sensor tidak lagi mendeteksi adanya benda atau kepala manusia, secara otomatis *hair dryer* mati dengan sendirinya.



Gambar 3.10 Rancang Bangun Alat

3.7 Deskripsi Alat

Hair dryer Otomatis Menggunakan Mikrokontroler ATmega 8535, alat ini dibuat untuk mempermudah pengguna dalam penggunaannya. Rangkaian keseluruhan dapat dilihat pada gambar 3.11.



Gambar 3.11 Rangkaian Kontrol Alat

Gambar 3.11 adalah rangkaian kontrol alat. Berikut keterangannya:

1. LCD berfungsi sebagai penampil jarak, suhu dan keadaan alat;
2. Mikrokontroler ATmega 8535 berfungsi sebagai controller;
3. *Relay* terdiri dari Diac, Triac, dan LDR;
4. Sensor terdiri dari Ultrasonik dan IC LM 35;
5. Trafo berfungsi sebagai sumber tegangan.