

TUGAS AKHIR

**RANCANG BANGUN CONVEYOR UNTUK PEMILAHAN
BUAH JERUK BERDASARKAN UKURAN**

*Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-Tugas dan Sebagai Persyaratan Memperoleh
Gelara Sarjana Teknik (S.T) Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara*

Oleh:

HARUN KARUNIA
NPM : 1307220071



PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

MEDAN

2017

LEMBAR PENGESAHAN**TUGAS AKHIR****“RANCANG BANGUN CONVEYOR UNTUK PEMILAHAN BUAH JERUK
BERDASARKAN UKURAN”**

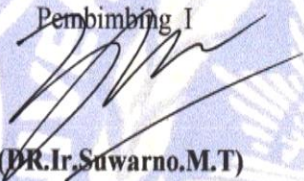
*Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana Teknik (ST)
Pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara*

Disusun Oleh :

HARUN KARUNIA
NPM : 1307220071

Telah Diuji dan Disahkan Pada Tanggal
11 Oktober 2017

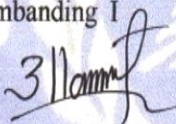
Pembimbing I


(DR. Ir. Suwarno, M.T)

Pembimbing II


(M. Syafril, S.T.M.T)

Pembanding I


(DR. M. Fitra Zambak, S.T.M.Sc)

Pembanding II


(Partaon Harahap, S.T.M.T)

**Diketahui dan Disahkan
Program Studi Teknik Elektro
Ketua,**


(Faisal Irsan Nasaribu, S.T., M.T)

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2017**

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama Lengkap : Harun Karunia
NPM : 1307220071
Tempat / Tgl Lahir : Medan / 04 Oktober 1995
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Elektro

Dengan ini saya menyatakan bahwa isi sebagian maupun Keseluruhan Tugas Akhir saya dengan judul :

**“RANCANG BANGUN CONVEYOR UNTUK PEMILAHAN BUAH
JERUK BERDASARKAN UKURAN”**

bukan merupakan plagiarisme ataupun pencurian hasil karya milik orang lain, namun benar-benar hasil karya intelektual mandiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diijinkan dan bukan merupakan karya pihak lain yang saya akui sebagai karya sendiri.

Semua referensi yang dikutip maupun dirujuk telah ditulis secara lengkap pada daftar pustaka. Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Medan, 11 Oktober 2017



Harun Karunia

ABSTRAK

Kebutuhan manusia semakin lama semakin meningkat, berkembang dan bervariasi, untuk memenuhi kebutuhan tersebut industri membutuhkan suatu alat yang dapat mengontrol dan mengendalikan proses permesinan secara otomatis sehingga mempermudah dan menghemat tenaga manusia. sebagian besar industri menerapkan sistem control menggunakan Mikrokontroller sebagai alat kontrol kerja produksi, seperti alat conveyor untuk pemilahan buah jeruk berdasarkan ukuran yang dikendalikan oleh Mikrokontroller ATMEGA16, dengan menggunakan sensor ultrasonic sebagai pengukur ukuran objek dan kombinasi photodioda dan motor servo dapat mendeteksi keberadaan objek lalu dapat mensortirnya. Terdapat empat pengelompokan ukuran pada alat ini yaitu small, medium, large, dan error. Supaya alat ini bekerja secara otomatis, maka diisilah listing program ke pin mikrokontroller melalui downloader port menggunakan software CodeVision AVR.

Kata kunci: Mikrokontroler ATMEGA16, Conveyor, sensor ultrasonic, photodioda, motor servo, CodeVision AVR

KATA PENGANTAR



Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi dengan sebatas ilmu dan kemampuan yang penulis miliki, sebagai tahap akhir dalam menyelesaikan studi pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Dengan perjuangan yang berat dan perilaku akhirnya penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini dengan judul **“RANCANG BANGUN CONVEYOR UNTUK PEMILAHAN BUAH JERUK BERDASARKAN UKURAN”**.

Dalam penyusunan Skripsi penulis telah banyak menerima bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Untuk itu dalam kesempatan ini penulisan dengan setulus hati mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Teristimewa buat kedua orangtua yang telah banyak memberikan pengorbanan demi cita-cita bagi kehidupan penulis, serta Kakakanda yang telah banyak memberikan doa, nasehat, materi dan dorongan moril sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi.
2. Bapak Rahmatullah, S.T, M.Sc, sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
3. Bapak Faisal Irsan Pasaribu, S.T., M.T, sebagai Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

4. Bapak Partaonan Harahap,S.T.,M.T sebagai Sekretaris Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
5. Dr.Ir. Suwarno,M.T, sebagai Dosen Pembimbing I.
6. M syafril,M.T sebagai Dosen Pembimbing II.
7. Seluruh staf pengajar dan pegawai Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
8. Seluruh rekan-rekan dan mahasiswa Teknik Elektro terkhusus stambuk 2013 yang tulus membantu dalam Skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan. Untuk itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun demi kesempurnaan Skripsi ini dimasa yang akan datang.

Akhirnya kepada Allah SWT penulis berserah diri semoga kita selalu dalam lindungan serta limpahan rahmat-Nya dengan kerendahan hati penulis berharap mudah-mudahan Skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca pada umumnya dan penulis khususnya.

Medan,..... 2017
Penulis,

Harun karunia
1307220071

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	x
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penulisan	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Metode Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Mikrokontroler	6
2.1.1 Sistem Mikrokontroler	6
2.1.2 Mikrokontroler ATMEGA16	7
2.1.3 Arsitektur ATMEGA16	7
2.1.4 Deskripsi Mikrokontroler ATMEGA16	9
2.2 Conveyor	10

2.3	Motor DC	11
2.3.1	Driver motor L298N	13
2.4	Konverter DC DC	13
2.5	Sensor ultrasonik HC-SR04	14
2.6	Motor Servo	16
2.7	Sensor Photodioda	17
2.8	LCD (Licuid Cyrstal Display)	19

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1	Umum	20
3.2	Lokasi Dan Waktu Penelitian	20
3.3	Peralatan dan Bahan Penelitian	21
3.3.1	Peralatan Peneltian Penelitian	21
3.3.2	Bahan bahan Penelitian	21
3.4	Analisa Kebutuhan	22
3.4.1	Perancangan Hardware	23
3.4.1.1	Perancangan Mekanik Conveyor	23
3.4.1.2	Perancangan Sistem Alat	24
3.4.2	Software	26
3.5	Perancangan Perangkat Keras	26
3.5.1	Perancangan Rangkaian Power Supply	26
3.5.2	Perancangan I/O Sistem ATMEGA16	27
3.5.3	Perancangan Rangkaian Driver Motor dan Motor	27
3.5.4	Perancangan Rangkaian Motor Servo	29

3.5.5 Perancangan Rangkaian Sensor Ultrasonic HC-SR04.....	29
3.5.6 Perancangan Rangkaian Photodiode	30
3.5.7 Perancangan Rangkaian LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>).....	31
3.5.8 Rangkaian Keseluruhan	32
3.6 Diagram Alir Penelitian	33
3.7 Flowchart Sistem	33
3.8 Rancangan model conveyor	35

BAB IV ANALISIS DAN PENGUJIAN

4.1 Implementasi Sistem	36
4.1.1 Rangkaian Power Supply.....	36
4.1.2 Rangkaian ATMEGA 16	37
4.1.3 Rangkaian LCD Karakter 20x4	38
4.1.4 Rangkaian Driver Motor dan Motor 12 VDC	38
4.1.5 Rangkaian Rangkaian Motor Servo.....	40
4.1.6 Rangkaian Sensor Ultrasonic HC-SR04.....	40
4.1.7 Rangkaian Photodiode	41
4.1.8 Rangkaian Keseluruhan	42
4.2 Pengujian	43
4.2.1 Pengujian Sistem Minimum Mikrokontroler ATMEGA 16 dengan LCD.....	43
4.2.2 Pengujian Alat Keseluruhan	48

BAB V PENUTUP

5.1	Kesimpulan	64
5.2	Saran	65

DAFTAR PUSTAKA**LAMPIRAN**

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Arsitektur ATMEGA16-----	8
Gambar 2.2 Jenis-jenis conveyor-----	11
Gambar 2.3 Kontruksi motor DC-----	12
Gambar 2.4 driver motor L298N -----	13
Gambar 2.5 konverter DC DC booster -----	14
Gambar 2.6 Sensor ultrasonik HC-SR04 -----	14
Gambar 2.7 Prinsip kerja sensor HC-SR04 -----	15
Gambar 2.8 Motor Servo DC -----	17
Gambar 2.9 Photodioda (receiver) dan LED (transmitter) -----	18
Gambar 2.10 Rangkaian prinsip kerja sensor photodioda -----	18
Gambar 2.11 LCD 20X4 dengan I2C Connector-----	19
Gambar 3.1 Diagram alir perancangan conveyor -----	23
Gambar 3.2 Diagram Blok Sistem Alat-----	24
Gambar 3.3 Rangkaian Catu Daya dengan Output 18 VDC -----	27
Gambar 3.4 Rangkaian Sistem ATMEGA 16 -----	27
Gambar 3.5 Rangkaian Modul <i>Driver</i> motor dan motor -----	28
Gambar 3.6 Rangkaian Motor Servo-----	29
Gambar 3.7 Rangkaian Sensor Ultrasonic HC-SR04 -----	30
Gambar 3.8 Rangkaian Photodioda -----	30
Gambar 3.9 Rangkaian LCD 20x4 -----	31
Gambar 3.10 Skematik Alat Secara Keseluruhan -----	32
Gambar 3.11 Diagram Alir Penelitian -----	33
Gambar 3.12 Flowchart sistem -----	34

Gambar 3.12 Rancangan model conveyor -----	35
Gambar 4.1 Rangkaian Power Supply -----	37
Gambar 4.2 Rangkaian Mikrokontroller ATMEGA 16 -----	37
Gambar 4.3 Rangkaian LCD Karakter 20x4 -----	38
Gambar 4.4 a) Rangkaian Driver Motor dan b) Motor 12 VDC -----	39
Gambar 4.5 Rangkaian Motor Servo -----	40
Gambar 4.6 Rangkaian Sensor Ultrasonic HC-SR04 -----	41
Gambar 4.7 Rangkaian Photodioda -----	42
Gambar 4.8 Rangkaian keseluruhan Conveyor -----	42
Gambar 4.9 Pengujian Rangkaian LCD dengan Mikrokontroler ATMEGA 16	44
Gambar 4.10 Tampilan CodeWizardAVR -----	44
Gambar 4.11 a) menyimpan program dalam type compiler (*.c). b) menyimpan program dalam type project (*.prj). -----	45
Gambar 4.12 Listing Program Pengujian LCD -----	45
Gambar 4.13 Kotak Dialog <i>compile project</i> -----	46
Gambar 4.14 Tampilan aplikasi eXtreme Burner -----	47
Gambar 4.15 Foto Hasil Pengujian LCD -----	48
Gambar 4.16 Blok Diagram Pengujian Rangkaian Keseluruhan -----	49
Gambar 4.17 a) menyimpan program dalam type compiler (*.c). b) menyimpan program dalam type project (*.prj). -----	50
Gambar 4.18 Kotak Dialog <i>compile project</i> -----	51
Gambar 4.19 Tampilan LCD Hasil Pengujian -----	61
Gambar 4.20 Tampilan Alat Secara Keseluruhan -----	62
Gambar 4.21 Flowchart Pembacaan Objek -----	63

DAFTAR TABEL

Table 4.1 Data hasil pengujian keseluruhan pengukuran benda dan waktu tempuh

benda ----- 62

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dengan berkembangnya teknologi yang semakin canggih dan modern seiring dengan kebutuhan manusia yang bervariasi kita dapat membuat sesuatu yang manual menjadi otomatis, sehingga akan mempermudah atau meringankan setiap pekerjaan. Dengan hal tersebut kita membutuhkan suatu alat berbasis mikrokontroler yang dapat diisi perintah program yang sesuai dengan kebutuhan berdasarkan nilai masukan (*input*) dan memprosesnya kemudian mengeluarkan hasil keluaran (*output*) berdasarkan perintah program yang telah tersimpan dalam memori IC.

Dengan mikrokontroler juga kita dapat mengatur suatu alat sesuai kebutuhan kita, salah satu contohnya membuat conveyor yang manual menjadi otomatis. Dalam kehidupan masyarakat yang modern, istilah conveyor sudah terasa begitu akrab, meskipun kehadirannya mungkin masih jarang dijumpai di banyak tempat. Sementara itu, kebutuhan akan adanya conveyor yang dapat membantu pekerjaan manusia sangatlah dibutuhkan pada saat ini, khususnya pada pendistribusian barang, sehingga meringani suatu pekerjaan dan dapat juga mencegah unsur terjadinya kecelakaan.

Sebelumnya, Conveyor hanya dikendalikan dengan cara manual dan hanya melakukan satu pekerjaan saja yaitu mendistribusikan barang. Dari permasalahan tersebut maka peneliti ingin membuat sesuatu simulasi conveyor otomatis berbasis mikrokontroller yang dilengkapi dengan sensor ultrasonic sebagai

pengukur benda berdasarkan ukuran, sehingga conveyor tersebut lebih efisien karena dapat mendistribusikan barang sekaligus memilahnya berdasarkan ukuran dan bila tidak sesuai dengan ukuran yang diinginkan maka conveyor akan meneruskan yang rusak. Conveyor ini dilengkapi dengan 3 buah servo yang digunakan untuk mendorong barang yang dikelompokkan sesuai dengan ukurannya, sensor ultrasonic sebagai pengukur ukuran benda dan motor dc sebagai penggerak belt conveyor. Dengan adanya conveyor ini maka diharapkan dapat memecahkan masalah sekaligus mempermudah pengguna conveyor pada umumnya.

Berdasarkan latar belakang diatas maka timbul satu ide dari peneliti untuk membuat judul skripsi yaitu: “Rancang Bangun Conveyor Untuk Pemilahan Buah Jeruk Berdasarkan Ukuran.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang dibahas di dalam skripsi ini adalah:

1. Bagaimana merancang conveyor yang dilengkapi pemilah buah jeruk berdasarkan ukuran?
2. Bagaimana konfigurasi sistem mikrokontroler ATMEGA16 yang dilengkapi pemilah buah jeruk berdasarkan ukuran?
3. Bagaimana membuat *listing program* pada sistem mikrokontroler ATMEGA 16 agar dapat bekerja pada komponen-komponen yang terdapat pada conveyor ?

1.3 Tujuan Penulisan

1. Merancang conveyor untuk memilah buah jeruk berdasarkan ukuran kecil, sedang, besar, dan rusak berbasis mikrokontroler.
2. Mengimplementasikan mikrokontroler ATMEGA16 sebagai alat kontrol sistem.
3. Membuat *listing program* dengan *software* Code Vision AVR yang dapat digunakan untuk mengimplementasikan keseluruhan sistem.

1.4 Batasan masalah

Dalam penelitian ini permasalahan yang dibahas dibatasi pada:

1. Menggunakan ATMEGA16 sebagai kontrolernya.
2. Power supply yang terdiri dari transformator stepdown, penyearah dan filter serta DC DC converter.
3. Menggunakan LCD character 20 x 4 sebagai displaynya.
4. Digunakan 3 buah sensor jarak Ultrasonic(HC-SR04) untuk mengukur ukuran objek dengan tingkat ketelitian 2mm.
5. Motor DC sebagai penggerak belt conveyor.
6. Terdapat 4 penggolongan pengukuran berdasarkan ukuran yaitu kecil (small), sedang (medium), besar (large), dan rusak (error).
7. Pensortir objek menggunakan 3 buah motor servo futaba S3003 dengan torsi 3.2 kg/cm (4,8 VDC) dengan rotasi 45°.
8. Digunakan 3 buah sensor photodiode pada masing-masing servo untuk memberi isyarat jika objek ingin di sortir oleh servo, dan satu buah sensor

laser untuk memberi isyarat agar sensor ultrasonic memulai pengukuran objek.

9. Sistem tidak menggunakan *object queue* (antrian objek) sehingga hanya dapat menseleksi objek satu persatu dan tidak sekaligus.

1.5 Metodologi Penulisan

Metode penelitian terdiri atas :

1. Studi Literatur

Studi literatur ini dilakukan untuk menambah pengetahuan penulis dan untuk mencari referensi bahan dengan membaca literatur maupun bahan-bahan teori baik berupa buku, data dari internet (referensi yang menyangkut conveyor berbasis mikrokontroller) .

2. *Study Prototype.*

Membuat conveyor untuk pemilah buah jeruk berdasarkan ukuran berbasis mikrokontoller.

3. Pengujian dan analisis.

Pengujian merupakan untuk memperoleh data dari beberapa bagian perangkat keras dan perangkat lunak sehingga dapat diketahui apakah sudah dapat bekerja sesuai dengan yang diinginkan. Selain itu pengujian juga digunakan untuk mendapatkan hasil dan kemampuan kerja dari sistem.

1.6 Sistematik Penulisan

Skripsi ini tersusun atas beberapa bab pembahasan. Sistematika penulisan tersebut adalah sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Pada bab ini menguraikan secara singkat latar belakang, rumusan masalah, tujuan, batasan masalah dan metodologi penelian.

BAB II : LANDASAN TEORI

Dalam bab ini dijelaskan tentang teori pendukung yang digunakan untuk pembahasan dan cara kerja dari ATMEGA16 teori pendukung itu antara lain tentang mikrokontroller ATMEGA, motor DC, servo, sensor unltrasonic, photodioda, lcd,dll.

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini akan menerangkan tentang lokasi penelitian, diagram alir/*flowchart*, blok diagram dan hal-hal lain yang berhubungan dengan proses perancangan.

BAB IV : ANALISIS DAN PENGUJIAN

Pada bab ini berisi hasil pemograman dan pengujian perangkat keras (*hardware*).

BAB V : PENUTUP

Pada bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran dari penulisan skripsi.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Mikrokontroler

2.1.1 Sistem Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah sebuah chip yang berfungsi sebagai pengontrol rangkaian elektronik dan umumnya dapat menyimpan program di dalamnya. Ada perbedaan penting antara mikroprosesor dan mikrokontroler. Mikroprosesor merupakan CPU (*Central Processing Unit*) tanpa memori dan I/O pendukung sebuah computer, sedangkan mikrokontroler umumnya terdiri dari CPU, memori, I/O tertentu dan unit pendukung seperti *Analog-to-Digital Converter (ADC)* yang sudah terintegrasikan di dalamnya. Kelebihan utama mikrokontroler ialah tersedianya RAM dan peralatan I/O pendukung sehingga ukuran board mikrokontroler menjadi sangat ringkas.

Pada Mikrokontroler perbandingan ROM dan RAM nya yang besar, artinya program kontrol disimpan dalam ROM (bisa *Masked ROM* atau *Flash PEROM*) yang ukurannya relatif lebih besar, sedangkan RAM digunakan sebagai tempat penyimpanan sementara, termasuk register-register yang digunakan pada mikrokontroler yang bersangkutan.

Mikrokontroler sekarang ini sudah banyak dapat kita temui dalam berbagai peralatan elektronik, misalnya peralatan yang terdapat di rumah, seperti telepon digital, *microwave oven*, televisi, dan masih banyak lagi. Mikrokontroler juga dapat kita gunakan untuk berbagai aplikasi misalnya untuk pengendalian suatu alat, otomatisasi dalam industri dan lain-lain.

Keuntungan menggunakan mikrokontroler adalah harganya murah, dapat diprogram berulang kali, dan dapat diprogram sesuai dengan keinginan kita.

2.1.2 Mikrokontroler ATMEGA16

Didalam pembuatan Tugas Akhir ini penulis memilih mikrokontroler AVR ATMEGA 16 sebagai prosesor dari alat yang akan dibuat. AVR merupakan seri mikrokontroler CMOS 8 bit buatan Atmel, berbasis arsitektur RISC (*Reduced Instruction Set Computer*). Atmel merupakan salah satu vendor yang bergerak dibidang mikroelektronika, telah mengembangkan AVR (*Alf and Vegard's Risc processor*) sekitar tahun 1997. Pada dasarnya yang membedakan masing-masing kelas adalah memori, peripheral, dan fiturnya. Seperti mikroprosesor pada umumnya, secara internal mikrokontroler ATmega16 terdiri atas unit-unit fungsionalnya Arithmetic and Logical Unit (ALU), himpunan register kerja, register dan dekoder instruksi, dan pewaktu beserta komponen kendali lainnya. Berbeda dengan mikroprosesor, mikrokontroler menyediakan memori dalam serpih yang sama dengan prosesornya (in chip).

2.1.3 Arsitektur ATMEGA16

Mikrokontroler ini menggunakan arsitektur Harvard yang memisahkan memori program dari memori data, baik bus alamat maupun bus data, sehingga pengaksesan program dan data dapat dilakukan secara bersamaan (concurrent). Secara garis besar Arsitektur ATMEGA 16 dapat dilihat pada Gambar 2.1.

1. Arsitektur RISC dengan throughput mencapai 16 MIPS pada frekuensi 16Mhz.
2. Memiliki kapasitas Flash memori 16Kbyte, EEPROM 512 Byte, dan SRAM 1Kbyte

3. Saluran I/O 32 buah, yaitu Port A, Port B, Port C, dan Port D.

4. CPU yang terdiri dari 32 buah register.

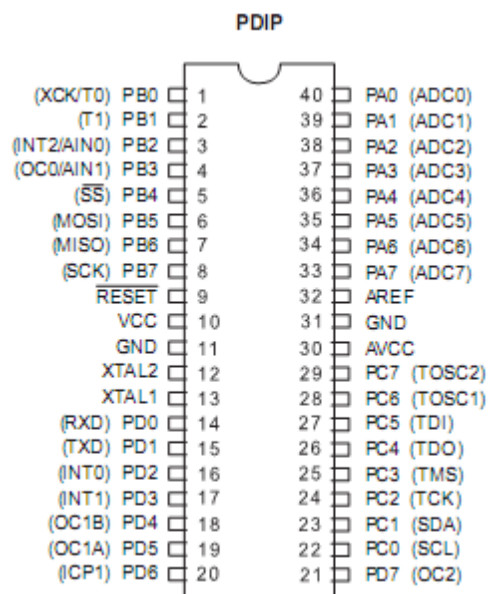
5. User interupsi internal dan eksternal

6. Port antarmuka SPI dan Port USART sebagai komunikasi serial

7. Fitur Peripheral

- Dua buah 8-bit timer/counter dengan prescaler terpisah dan mode compare
- Satu buah 16-bit timer/counter dengan prescaler terpisah, mode compare, dan mode capture
- Real time counter dengan osilator tersendiri
- Empat kanal PWM dan Antarmuka komparator analog
- 8 kanal, 10 bit ADC
- Byte-oriented Two-wire Serial Interface
- Watchdog timer dengan osilator internal

Berikut Penjelasan mengenai konfigurasi Pin pada ATMEGA 16 :



Gambar 2.1 Arsitektur ATMEGA16

Konfigurasi pena (pin) mikrokontroler Atmega16 dengan kemasan 40-pin dapat dilihat pada gambar diatas. Dari gambar tersebut dapat terlihat ATMEGA16 memiliki 8 pin untuk masing-masing Gerbang A (Port A), Gerbang B (Port B), Gerbang C (Port C), dan Gerbang D (Port D).

2.1.4 Deskripsi Mikrokontroler ATMEGA16

Adapun deskripsi mikrokontroler ATMEGA 16 antara lain:

1. port A (PA7..PA0)

Port A berfungsi sebagai input analog pada konverter A/D. Port A juga sebagai suatu Port I/O 8-bit dua arah, jika A/D konverter tidak digunakan. Pin - pin Port dapat menyediakan resistor internal pull-up (yang dipilih untuk masing-masing bit). Port A output buffer mempunyai karakteristik gerakan simetris dengan keduanya sink tinggi dan kemampuan sumber. Ketika pin PA0 ke PA7 digunakan sebagai input dan secara eksternal ditarik rendah, pin-pin akan memungkinkan arus sumber jika resistor internal pull-up diaktifkan. Pin Port A adalah tri-stated manakala suatu kondisi reset menjadi aktif, sekalipun

2. Port B (PB7..PB0)

Port B adalah suatu port I/O 8-bit dua arah dengan resistor internal pull-up (yang dipilih untuk beberapa bit). Port B output buffer mempunyai karakteristik gerakan simetris dengan keduanya sink tinggi dan kemampuan sumber. Sebagai input, pena Port B yang secara eksternal ditarik rendah akan arus sumber jika resistor pull-up diaktifkan. Pena Port B adalah tri-stated manakala suatu kondisi reset menjadi aktif, sekalipun waktu habis.

3. Port C (PC7..PC0)

Port C adalah suatu Port I/O 8-bit dua arah dengan resistor internal pull-up (yang dipilih untuk beberapa bit). Port C output buffer mempunyai karakteristik gerakan simetris dengan keduanya sink tinggi dan kemampuan sumber. Sebagai input, pena Port C yang secara eksternal ditarik rendah akan arus sumber jika resistor pull-up diaktifkan. Pena Port C adalah tri-stated manakala suatu kondisi reset menjadi aktif, sekalipun waktu habis.

4. Port D (PD7..PD0)

Port D adalah suatu Port I/O 8-bit dua arah dengan resistor internal pull-up (yang dipilih untuk beberapa bit). Port D output buffer mempunyai karakteristik gerakan simetris dengan keduanya sink tinggi dan kemampuan sumber. Sebagai input, pena Port D yang secara eksternal ditarik rendah akan arus sumber jika resistor pull-up diaktifkan. Pena Port D adalah tri-stated manakala suatu kondisi reset menjadi aktif, sekalipun waktu habis.

5. RESET (Reset input)

6. XTAL1 (Input Oscillator)

7. XTAL2 (Output Oscillator)

8. AVCC adalah pin penyedia tegangan untuk Port A dan Konverter A/D.

9. AREF adalah pin referensi analog untuk konverter A/D.

10. VCC (Power Supply).

11. GND (Ground).

2.2 Conveyor

conveyor adalah salah satu jenis alat pengangkut atau pemindah yang berfungsi untuk mengangkut atau memindahkan bahan-bahan industri yang berbentuk padat, terdiri dari ban berbentuk bulat menyerupai sabuk (*Belt*) yang diputar oleh motor. conveyor memiliki banyak jenis dibuat sesuai dengan kebutuhan industri seperti *Belt Conveyor*, *Chain Conveyor*, *Screw Conveyor* dapat dilihat pada Gambar 2.2.



(a) *Belt Conveyor*

(b) *Chain Conveyor*

(c) *Screw Conveyor*

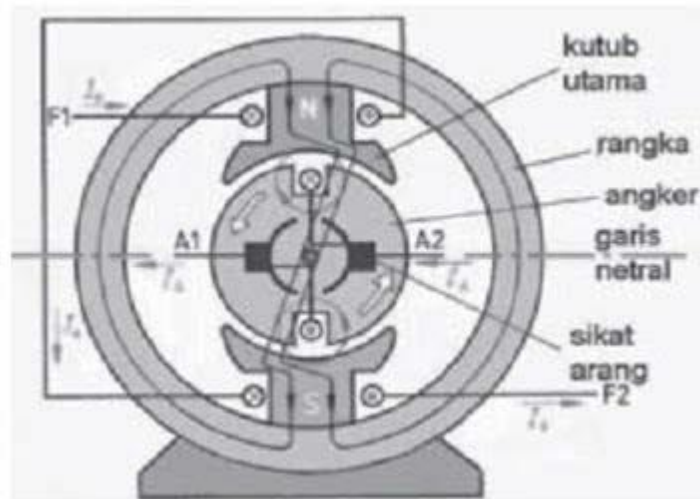
Gambar 2.2 Jenis-jenis conveyor

Dari banyak jenis conveyor maka dipilihlah conveyor Sabuk (*Belt Conveyor*) karena lebih mudah dibuat dan lebih hemat. Komponen utama dari conveyor Sabuk ini adalah : Roller, Sabuk (*Belt*), Rangka, Motor DC, Roda Gigi/Pulley.

2.3 Motor DC

Motor DC merupakan jenis motor yang menggunakan tegangan searah sebagai sumber tenaganya. Dengan memberikan beda tegangan pada kedua terminal tersebut, motor akan berputar pada satu arah, dan bila polaritas dari tegangan tersebut dibalik maka arah putaran motor akan terbalik pula seperti pada Gambar 2.3. Polaritas dari tegangan yang diberikan pada dua terminal

menentukan arah putaran motor sedangkan besar dari beda tegangan pada kedua terminal menentukan kecepatan motor.



Gambar 2.3 Kontruksi motor DC

Konstruksi motor DC pada gambar 2.3 memiliki 2 bagian dasar,yaitu :

1. Bagian yang tetap/stasioner yang disebut stator. Stator ini menghasilkan medan magnet, baik yang dibangkitkan dari sebuah koil (elektro magnet) ataupun magnet permanen.
2. Bagian yang berputar disebut rotor. Rotor ini berupa sebuah koil dimana arus listrik mengalir.

Gaya elektromagnet pada motor DC timbul saat ada arus yang mengalir pada penghantar yang berada dalam medan magnet. Medan magnet itu sendiri ditimbulkan oleh megnet permanen. Garis-garis gaya magnet mengalir diantara dua kutub magnet dari kutub utara ke kutub selatan. Menurut hukum gaya Lourentz, arus yang mengalir pada penghantar yang terletak dalam medan magnet

akan menimbulkan gaya. Gaya F , timbul tergantung pada arah arus I , dan arah medan magnet B .

2.3.1 Driver motor L298N

Motor Driver berfungsi mengendalikan dan mengatur kecepatan putaran motor DC atau pun motor stepper karena membutuhkan arus yang cukup besar. Pada IC L298N, terdapat output 4 jalur yang dapat mengendalikan 1 atau 2 buah motor DC atau motor Stepper. Untuk motor DC cukup berikan logika high atau low disalah satu pin dari 2 pin yang digunakan oleh tiap motor, dimana logika high atau low menentukan arah putaran motor DC. Driver motor L298N dapat dilihat pada Gambar 2.4.



Gambar 2.4 driver motor L298N

2.4 Konverter DC DC

Konverter DC DC merupakan sebuah rangkaian elektronik yang berfungsi untuk mengubah daya listrik searah (DC) ke bentuk daya listrik DC lainnya. Jenis konverter DC DC antara lain, *Buck Converter* untuk menurunkan tegangan, *Boost*

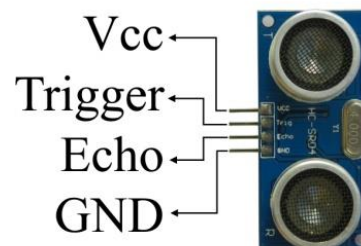
Converter untuk menaikkan tegangan, *Buck-Boost Converter* untuk menurunkan dan menaikkan tegangan. Konverter DC-DC dapat dilihat pada Gambar 2.5.



Gambar 2.5 konverter DC DC booster

2.5 Sensor ultrasonik HC-SR04

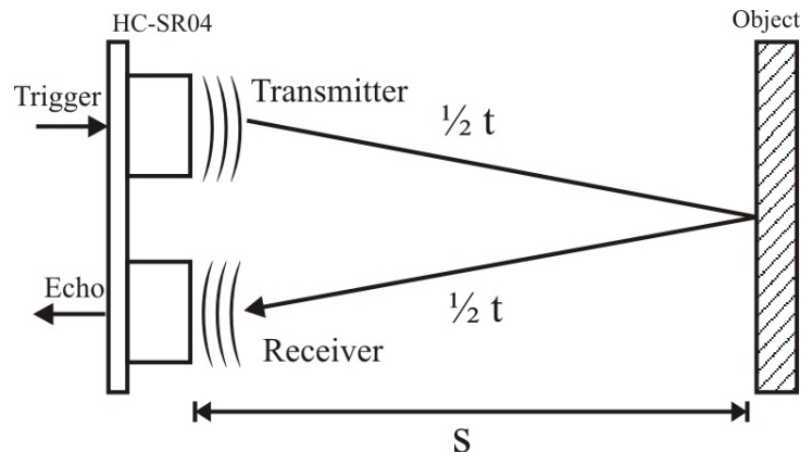
HC-SR04 merupakan sensor ultrasonik yang dapat digunakan untuk mengukur jarak antara penghalang dan sensor. Konfigurasi pin dan tampilan sensor HC-SR04 diperlihatkan pada Gambar 2.6



Gambar 2.6 Sensor ultrasonik HC-SR04

HC-SR04 memiliki 2 komponen utama sebagai penyusunnya yaitu *ultrasonic transmitter* dan *ultrasonic receiver*. Fungsi dari *ultrasonic transmitter* adalah

memancarkan gelombang ultrasonik dengan frekuensi 40 KHz kemudian *ultrasonic receiver* menangkap hasil pantulan gelombang ultrasonik yang mengenai suatu objek. Waktu tempuh gelombang ultrasonik dari pemancar hingga sampai ke penerima sebanding dengan 2 kali jarak antara sensor dan bidang pantul seperti yang diperlihatkan pada Gambar 2.7



Gambar 2.7 Prinsip kerja sensor HC-SR04

Prinsip pengukuran jarak menggunakan sensor ultrasonik HC-SR04 adalah, ketika pulsa *trigger* diberikan pada sensor, *transmitter* akan mulai memancarkan gelombang ultrasonik, pada saat yang sama sensor akan menghasilkan output TTL transisi naik menandakan sensor mulai menghitung waktu pengukuran, setelah *receiver* menerima pantulan yang dihasilkan oleh suatu objek maka pengukuran waktu akan dihentikan dengan menghasilkan output TTL transisi turun. Jika waktu pengukuran adalah t dan kecepatan suara adalah 340 m/s, maka jarak antara sensor dengan objek dapat dihitung dengan menggunakan Persamaan 2.1

$$s = t \times \frac{340 \text{ m/s}}{2} \dots\dots\dots (2.1)$$

Dimana :

s = Jarak antara sensor dengan objek (m)

t = Waktu tempuh gelombang ultrasonik dari *transmitter* ke *receiver* (s)

Pemilihan HC-SR04 sebagai sensor jarak yang akan digunakan pada penelitian ini karena memiliki fitur sebagai berikut; kinerja yang stabil, pengukuran jarak yang akurat dengan ketelitian 0,3 cm, pengukuran maksimum dapat mencapai 4 meter dengan jarak minimum 2 cm, ukuran yang ringkas dan dapat beroperasi pada level tegangan TTL Prinsip pengoperasian sensor ultrasonik HC-SR04 adalah sebagai berikut ; awali dengan memberikan pulsa *Low* (0) ketika modul mulai dioperasikan, kemudian berikan pulsa *High* (1) pada trigger selama 10 μ s sehingga modul mulai memancarkan 8 gelombang kotak dengan frekuensi 40 KHz, tunggu hingga transisi naik terjadi pada output dan mulai perhitungan waktu hingga transisi turun terjadi, setelah itu gunakan Persamaan untuk mengukur jarak antara sensor dengan objek.

2.6 Motor Servo

Motor servo atau lebih singkat disebut servo adalah sebuah alat yang terdiri dari Motor DC, Gear Box dan Driver control yang terpadu menjadi satu, Di pasaran ada berbagai macam tipe servo berdasarkan dari putaran sudutnya yaitu tipe servo 180° dan 360° (Continues rotation). Motor servo memiliki tiga kabel, masing-masing digunakan sebagai catu daya, ground, dan kontrol. Kabel kontrol digunakan untuk menentukan motor untuk memutar rotor ke arah posisi tertentu. Motor servo DC dapat dilihat pada Gambar 2.8.



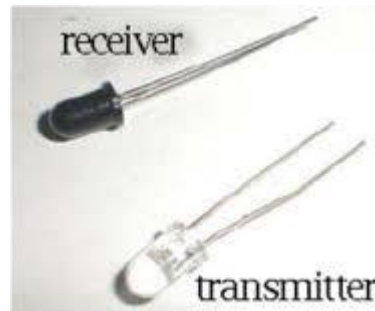
Gambar 2.8 Motor Servo DC

Prinsip kerja Motor DC Servo adalah suatu alat untuk mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Magnet permanent motor DC Servo mengubah energi listrik ke dalam energi mekanik melalui interaksi dari dua medan magnet. Salah satu medan dihasilkan oleh magnet permanent dan yang satunya dihasilkan oleh arus yang mengalir dalam kumparan motor. Resultan dari dua medan magnet tersebut menghasilkan torsi yang membangkitkan putaran motor tersebut. Saat motor berputar, arus pada kumparan motor menghasilkan torsi yang nilainya konstan.

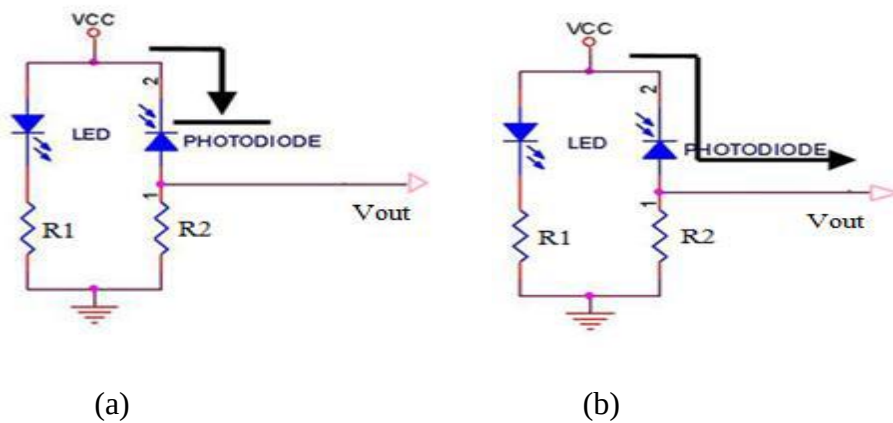
2.7 Sensor Photodiode

Photodiode adalah suatu jenis diode yang resistansinya akan berubah-ubah apabila terkena sinar cahaya yang dikirim oleh transmitter “LED”. Resistansi dari photodiode dipengaruhi oleh intensitas cahaya yang diterimanya, semakin banyak cahaya yang diterima maka semakin kecil resistansi dari photodiode dan begitupula sebaliknya jika semakin sedikit intensitas cahaya yang diterima oleh sensor photodiode maka semakin besar nilai resistansinya. Sensor photodiode sama seperti sensor LDR, mengubah besaran cahaya yang diterima sensor menjadi perubahan *konduktansi* (kemampuan suatu benda menghantarkan arus

listrik dari suatu bahan). Gambar 2.9 merupakan bentuk fisik dari *receiver* dan *transmitter*.



Gambar 2.9 Photodioda (receiver) dan LED (transmitter)



Gambar 2.10 Rangkaian prinsip kerja sensor photodioda

prinsip kerja photo dioda Seperti yang terlihat pada gambar 2.10 (a) merupakan rangkaian dasar dari sensor photodioda, pada kondisi awal LED sebagai *transmitter* cahaya akan menyinari photodioda sebagai *receiver* sehingga nilai resistansi pada sensor photodioda akan minimum dengan kata lain nilai Vout akan mendekati logika 0 (low). Sedangkan pada kondisi kedua pada gambar 2.10 (b) cahaya pada led terhalang oleh permukaan hitam sehingga photodioda tidak dapat

menerima cahaya dari led maka nilai resistansi R1 maksimum, sehingga nilai Vout akan mendekati Vcc yang berlogika 1 (high).

2.8 LCD (Liquid Crystal Display)

LCD (*Liquid Crystal Displays*) 20x4 ini dapat digunakan untuk menampilkan karakter sebanyak 80 karakter. LCD banyak digunakan pada peralatan elektronika yang harus menampilkan data-data yang ingin dilihat dari peralatan tersebut. Adapun Gambar 2.11 merupakan LCD 20x4 dengan I2C.



Gambar 2.11 LCD 20X4 dengan I2C Connector

Pada penelitian ini akan menggunakan LCD yang dirangkai dengan I2C Connector. LCD tipe ini didesain untuk meminimalkan penggunaan pin pada saat menggunakan display LCD 20x4. Normalnya sebuah LCD 20x4 akan membutuhkan sekurang-kurangnya 8 pin dan 1 buah potensiometer untuk pengendalian (4 pin data pada mode 4-bit / 8 pin data pada mode 8-bit + 1 pin RS + optional 1 pin untuk R/w + 1 pin enable, diluar pin untuk mengendalikan lampu latar). Namun dengan menggunakan I2C pada LCD ini membuat perangkaian hanya memerlukan 4 pin yaitu SDA dan SCL untuk serial data, VCC dan GND sebagai power .

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Umum

Perancangan merupakan suatu tahap yang sangat penting didalam penyelesaian pembuatan suatu alat ukur. Pada perancangan dan pembuatan alat ini akan ditempuh beberapa langkah yang termasuk kedalam langkah perancangan antara lain pemilihan komponen yang sesuai dengan kebutuhan serta pembuatan alat. Dalam perancangan ini dibutuhkan beberapa petunjuk yang menunjang pembuatan alat seperti buku teori, data sheet atau buku lainnya dimana buku petunjuk tersebut memuat teori- teori perancangan maupun spesifikasi komponen yang akan digunakan dalam pembuatan alat, melakukan percobaan serta pengujian alat.

Langkah dalam perancangan ini terbagi dalam 2 bagian utama yaitu bagian perancangan elektronik meliputi semua tahap yang berhubungan dengan rangkaian misalnya perancangan rangkaian, pemilihan komponen, pencetakan dan pembuatan layout dan pencetakan di papan PCB (*Printed Circuit Board*), pemasangan komponen di PCB serta pengujian alat. Semua langkah- langkah tersebut dikerjakan secara teratur agar diperoleh hasil yang maksimal.

3.2 Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Labolatorium kampus III Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, jalan Kapten Mukhtar Basri No.3 Glugur Darat II Medan.

3.3 Peralatan dan Bahan Penelitian

Adapun bahan dan alat yang digunakan pada penelitian ini sebagai berikut:

3.3.1 Peralatan Penelitian

Peralatan penunjang yang digunakan untuk membuat alat conveyor untuk pemilahan buah jeruk berdasarkan ukuran ini yaitu :

1. Multimeter sebagai pengukur dan pengetesan komponen yang mengacu pada besaran hambatan, Arus, dan Tegangan.
2. Bor digunakan untuk membuat lubang pada PCB dan akrilik.
3. Solder untuk mencairkan timah.
4. Solder Atraktor sebagai penyedot timah.
5. Penggaris untuk mengukur PCB dan Akrilik.
6. Pisau Cutter dan gergaji untuk memotong pelat PCB dan akrilik sesuai ukuran.
7. Tang digunakan untuk memotong maupun mengelupas kabel maupun memotong kaki komponen.
8. Obeng plus maupun minus untuk memutar baut.

3.3.2 Bahan-Bahan Penelitian

Bahan-bahan yang digunakan untuk pembuatan alat ini yaitu :

1. laptop acer tipe Aspire V5-132, **CPU** intel(R) Celeron(R) processor 1019Y (1.0GHz, 2MB L3 cache) **Memory** 2 GB DDR3 L Memory , **Operating System** Windows 7 Ultimate.
2. *Smartphone* merk samsung berfungsi pengambil data dari internet dan pengambil foto alat ukur digital.

3. ATMEGA16 digunakan untuk mengontrol rangkaian keseluruhan.
4. Power supply yang terdiri dari transformator stepdown(220~18 VAC), penyearah dan filter(4 dioda dan 2 capasitor), Converter DC-DC *boost* (18~24 VDC), Converter DC-DC *buck and boost* (24~5 VDC).
5. 3 buah sensor ultrasonic memancarkan gelombang dari *Transmitter* terhadap objek yang akan diukur, lalu pantulan gelombang dari objek akan dikirimkan ke *Reiciver*.
6. LCD 20x4 digunakan untuk menampilkan data berupa tulisan saat menerima perintah dari user.
7. 3 buah motor servo futaba S3003 dengan torsi 3.2kg/cm.
8. Motor DC 24 VDC.
9. 3 buah sensor photodioda sebagai *receiver* dan LED infrared sebagai *transmitter*.
10. Timah sebagai bahan yang akan menghubungkan kaki komponen dengan jalur tembaga.
11. Kabel Jumper yang akan digunakan untuk menghubungkan jalur rangkaian yang terpisah.
12. Papan PCB dan akrilit sebagaiudukan komponen.
13. Baut dan ring berbagai ukuran

3.4 Analisa Kebutuhan

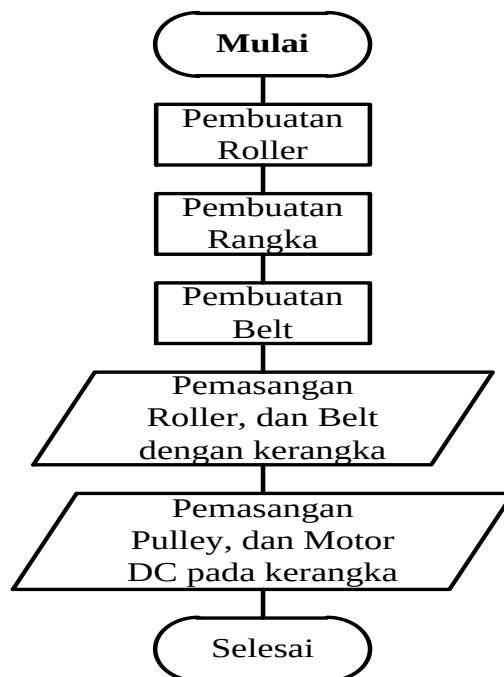
Dalam pembuatan conveyor untuk pemilahan buah jeruk berdasarkan ukuran ini membutuhkan beberapa perangkat *hardware* dan *softwere*, antara lain:

3.4.1 Perancangan Hardware

Adapun perancangan hardware mekanik dan sistem alat dengan menggunakan diagram alir maupun blok dari yang dirancang adalah seperti yang diperlihatkan pada gambar di bawah ini.

3.4.1.1 Perancangan Mekanik Conveyor

Perancangan dan pembuatan perangkat keras ini bertujuan untuk pembuktian dan aplikasi secara nyata dari proses perancangan yang berbentuk sebuah prototipe, sehingga dapat dipahami dengan mudah dan jelas. Adapun langkah-langkah pembuatan prototipe conveyor seperti pada Gambar 3.1 berikut :



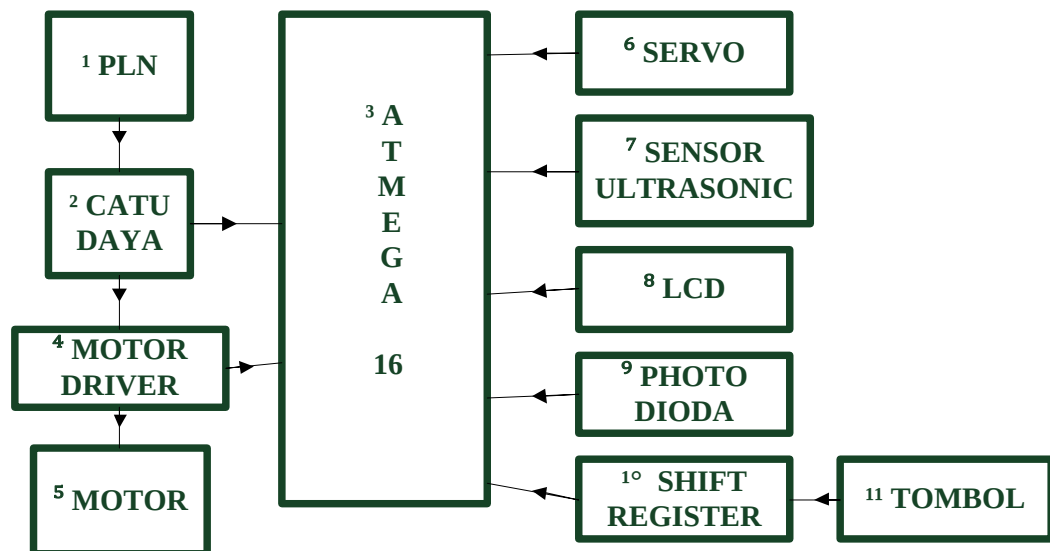
Gambar 3.1 Diagram alir perancangan conveyor

Dari diagram alir di atas dapat dijelaskan pada pembuatan roller menggunakan bahan PVC, kemudian pada pembuatan rangka menggunakan bahan akrilik, dan untuk pembuatan belt menggunakan lakban. Setelah pembuatan bahan selesai maka selanjutnya melakukan pemasangan roller dan belt pada kerangka.

Kemudian melakukan pemasangan komponen-komponen lain seperti pulley dan motor DC pada kerangka.

3.4.1.2 Perancangan Sistem Alat

Perancangan dan pembuatan perangkat sistem alat ini bertujuan untuk menjelaskan sebagian besar komponen-komponen yang terdapat pada sistem, sehingga dapat dipahami dengan mudah dan jelas. Adapun komponen-komponen yang terdapat pada alat dapat dilihat pada Gambar 3.2 berikut.



Gambar 3.2 Diagram Blok Sistem Alat

Penjelasan dan fungsi dari masing – masing blok adalah sebagai berikut:

Keterangan Gambar:

- | | |
|--------------|---------------------------------------|
| 1. PLN | : Sebagai Sumber arus ac |
| 2. Catu Daya | : Sebagai pengubah arus ac menjadi dc |
| 3. ATMEGA16 | : Sebagai pengontrol input output |

- 4. Motor Driver : Sebagai Pengkontrol motor dc
- 5. Motor : Sebagai penggerak belt conveyer
- 6. Servo : Sebagai pensortir objek
- 7. Sensor Ultrasonic : Sebagai pengukur ukuran objek
- 8. LCD : Sebagai display data
- 9. Photodiode : Sebagai pemberi isyarat bila objek ingin disortir
- 10. Shift Register : Sebagai pememinalisir input tombol ke kontroler
- 11. Tombol : Sebagai pemberi isyarat pada LCD

Dari diagram diatas dapat dijelaskan prinsip kerja dari alat tersebut :

PLN sebagai sumber arus AC 220 VAC harus dikonversi ke DC karena mikrokontroler ATMEGA 16 memerlukan arus 5 VDC, maka dibuatlah catu daya yang terdapat transformator stepdown serta penyearah dan filter untuk mengkonversi dari 220 VAC ke 18 VDC lalu terdapat dua dc/dc converter pada catu daya untuk menaikkan dan menurunkan arus sesuai kebutuhan. Terdapat beberapa komponen yang memiliki fungsi tersendiri pada alat ini, misalnya sensor ultrasonik yang dapat mengukur ukuran objek, data pengukuran dari sensor tersebut diubah menjadi data digital kemudian dicacah pada ATMEGA16 hingga tertampil sebagai satuan data tampilan kemudian dikirim ke LCD, kemudian terdapat servo yang dilengkapi sensor photodiode yang memberi isyarat bahwa objek telah mencapai tujuannya kemudian objek akan didorong oleh servo. Motor driver berfungsi sebagai relay untuk motor yang dapat menghentikan maupun menjalankan motor sesuai instruksi dari program yang telah dicacah pada mikrokontroler ATMEGA16.

3.4.2 Software

Software yang digunakan dalam pembuatan alat conveyor untuk pemilahan buah jeruk berdasarkan ukuran ini antara lain :

1. Proteus 8.1

Software ini digunakan untuk menggambar skematik rangkaian elektronik.

2. Code Vision AVR

Software ini digunakan untuk menulis listing program dengan bahasa C dan sebagai *compiler* program tersebut untuk menghasilkan file .hex.

3. Extreme burner

Untuk mendownload file program berupa file .hex ke mikrokontroller.

4. Ms. Office Visio

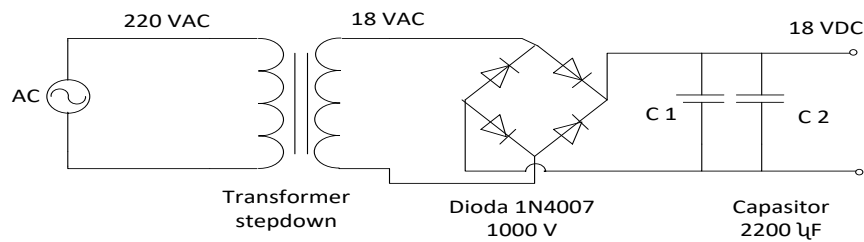
Aplikasi *software* ini digunakan untuk menggambar *Flowchart* dan Blok diagram dari alat yang akan dibuat.

3.5 Perancangan Perangkat Keras

Pada perancangan perangkat keras ini akan dijelaskan bagaimana skematik rangkaian dari setiap blok yang sudah dijelaskan sebelumnya. Bagian-bagian perancangan perangkat keras tersebut antara lain

3.5.1 Perancangan Rangkaian Power Supply

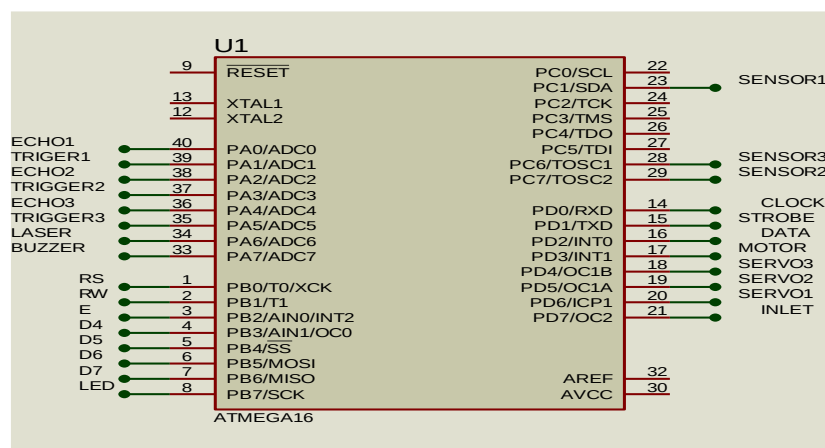
Untuk memberikan input tegangan pada rangkaian beban dan ATMEGA 16, dibutuhkan sebuah rangkaian yang dapat merubah tegangan dari input listrik 220 Volt AC menjadi 18 volt DC. Contoh skematik power supply seperti pada Gambar 3.3 di bawah ini.



Gambar 3.3 Rangkaian Catu Daya dengan Output 18 VDC

3.5.2 Perancangan I/O Sistem ATMEGA16

Sistem rancang ATMEGA16 memiliki I/O 32 buah, yaitu Port A, Port B, Port C, dan Port D. Pin-pin tersebut dapat digunakan sebagai masukan dari input, Driver motor, servo, sensor ultrasonic, photodiode, tombol dan tampilan LCD karakter 20x4, dll. Desain sistem ATMEGA16 ditunjukkan pada gambar 3.4.

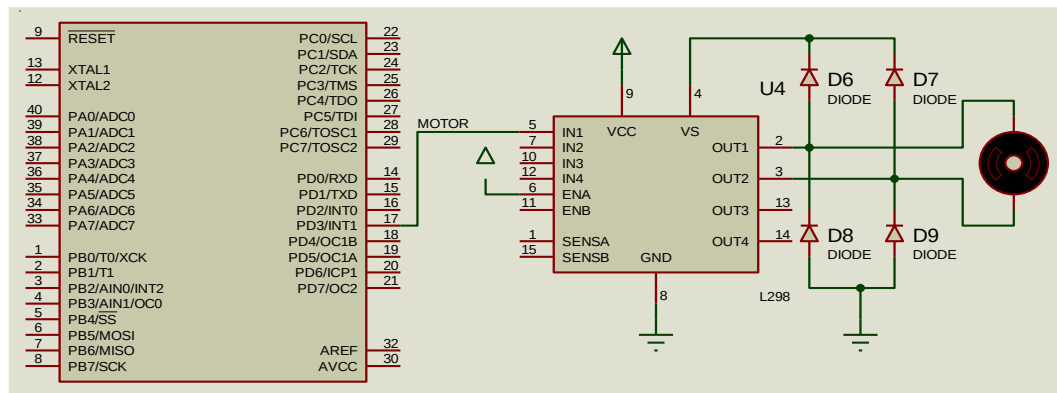


Gambar 3.4 Rangkaian Sistem ATMEGA 16

3.5.3 Perancangan Rangkaian Driver Motor dan Motor

Motor Driver berfungsi mengendalikan dan mengatur kecepatan putaran motor DC atau pun motor stepper karena membutuhkan arus yang cukup besar. Pada IC L298N, terdapat output 4 jalur yang dapat mengendalikan 1 atau 2 buah motor DC atau motor Stepper yang dapat dilihat pada Gambar 3.5. Untuk motor DC cukup berikan logika high(1) atau low(0) disalah satu pin dari 2 pin yang

digunakan oleh tiap motor, dimana logika high atau low menentukan arah putaran motor DC.

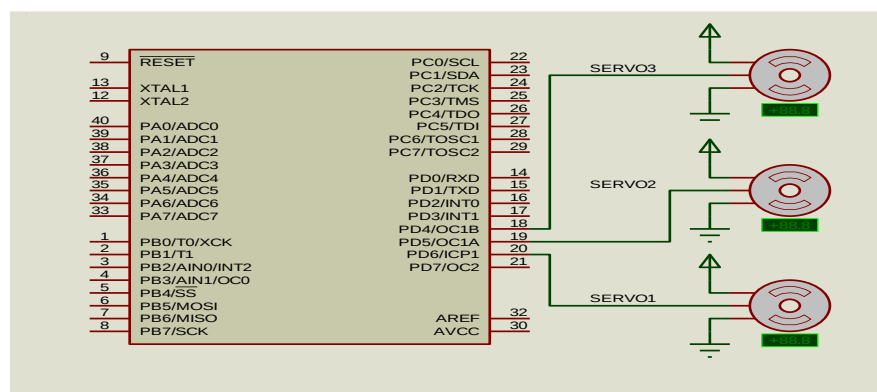


Gambar 3.5 Rangkaian Modul *Driver* motor dan motor

untuk membuat motor berputar maka ENA dan ENB harus diberi Input 1 dan Untuk membuat motor Berhenti maka ENA dan ENB diberi Input 0. untuk memutar motor ke kiri atau ke kanan input IN1 dan IN2 harus berbeda. misal 1 0 atau 0 1 untuk mendapatkan nilai Input IN 1 dan IN 2 yang berbeda maka harus di beri rangkaian gerbang Not Pada saat motor berputar maka motor itu akan menghasilkan tegangan. tegangan yang dihasilkan motor yang sedang berputar kencang dapat menghasilkan tegangan 2 kali lipat bahkan 3 kali lipat dari tegangan V_m atau V_s . tegangan yang dihasilkan motor dapat merusak rangkaian yang dibelakangnya. maka itu Kita memerlukan sebuah pengaman yang berupa rangkaian Dioda berfungsi memblock tegangan yang dihasilkan Motor supaya tegangan tidak menuju ke Sumber V_m atau output dari L298. Dioda 1N4002 Batas tegangannya cukup besar yaitu 100V.

3.5.4 Perancangan Rangkaian Motor Servo

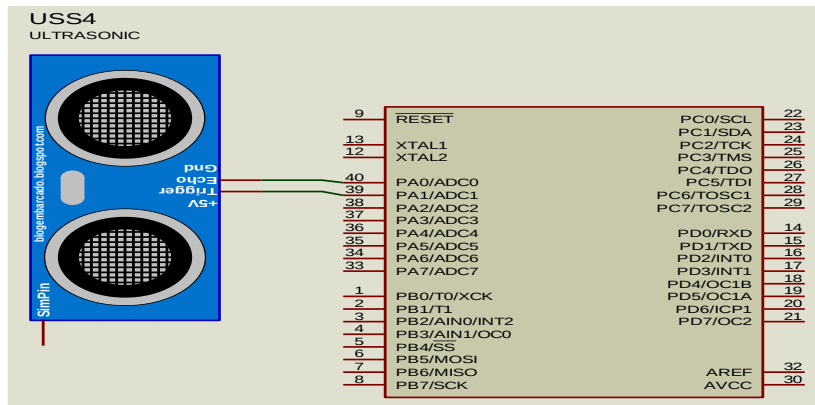
Servo adalah sebuah alat yang terdiri dari Motor DC, Gear Box dan Driver control yang terpadu menjadi satu, putaran sudut pada motor servo yaitu 180°. Motor servo memiliki tiga kabel, masing-masing digunakan sebagai catu daya, ground, dan kontrol. Kabel kontrol digunakan untuk menentukan motor untuk memutar rotor ke arah posisi tertentu. Rangkaian motor servo dapat dilihat pada gambar 3.6.



Gambar 3.6 Rangkaian Motor Servo

3.5.5 Perancangan Rangkaian Sensor Ultrasonic HC-SR04

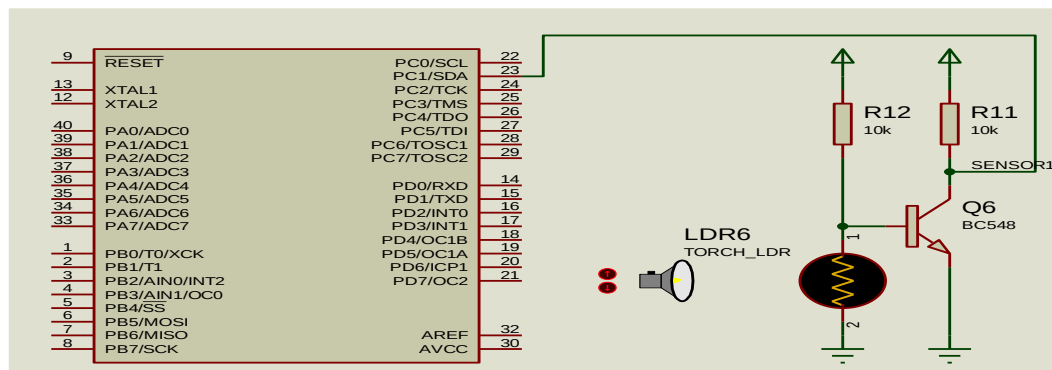
HC-SR04 merupakan sensor ultrasonik yang dapat digunakan untuk mengukur jarak antara penghalang dan sensor. HC-SR04 memiliki 2 komponen utama sebagai penyusunnya yaitu *ultrasonic transmitter* (trigger) dan *ultrasonic receiver* (echo). Fungsi dari *ultrasonic transmitter* adalah memancarkan gelombang ultrasonik dengan frekuensi 40 KHz kemudian *ultrasonic receiver* menangkap hasil pantulan gelombang ultrasonik yang mengenai suatu objek. Rancangan rangkaian sensor ultrasonik dapat dilihat pada Gambar 3.7.



Gambar 3.7 Rangkaian Sensor Ultrasonic HC-SR04

3.5.6 Perancangan Rangkaian Photodiode

Photodiode adalah suatu jenis dioda yang resistansinya akan berubah-ubah apabila terkena sinar cahaya yang dikirim oleh transmitter “LED”. Resistansi dari photodiode dipengaruhi oleh intensitas cahaya yang diterimanya, semakin banyak cahaya yang diterima maka semakin kecil resistansi dari photodiode dan begitupula sebaliknya jika semakin sedikit intensitas cahaya yang diterima oleh sensor photodiode maka semakin besar nilai resistansinya, besaran cahaya yang diterima sensor menjadi perubahan *konduktansi* (kemampuan suatu benda menghantarkan arus listrik dari suatu bahan). Rangkaian photodiode dapat dilihat pada Gambar 3.8.

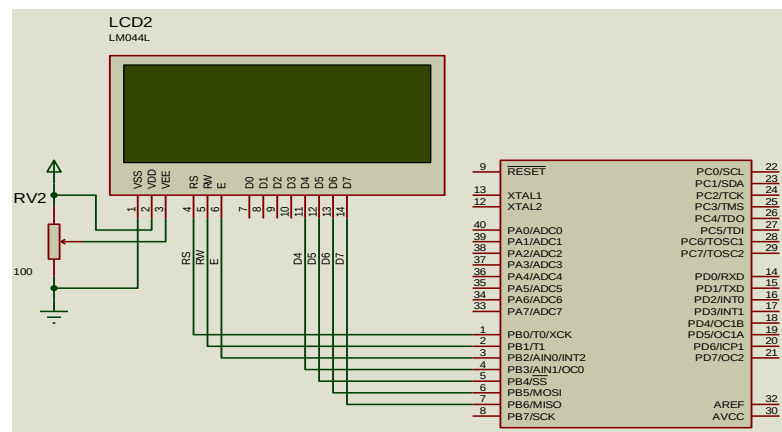


Gambar 3.8 Rangkaian Photodiode

Photodiode dipasang berhadapan sejajar dengan LED agar dapat menerima cahaya dari LED, dalam kondisi normal sensor menghasilkan logika Nol, dan ketika cahaya terhalangi oleh benda maka akan menghasilkan nilai logika 1. Prinsip kerja sensor dalam kondisi normal sensor tanpa dilewati benda adalah Nol, dalam artian keluaran dari sensor tidak menghasilkan tegangan sama sekali, cahaya yang diterima oleh sensor photodiode diatur agar menghasilkan logika 0 yang berupa tegangan sebesar 0 volt, dan jika photodiode tidak mendapatkan cahaya (terhalangi oleh benda) maka output sensor akan menghasilkan logika 1 yang berupa tegangan sebesar 5 volt.

3.5.7 Perancangan Rangkaian LCD (*Liquid Crystal Display*)

Rangkaian LCD berfungsi untuk menampilkan data berupa huruf dan angka. Rangkaian LCD dapat dilihat pada Gambar 3.4 berikut.



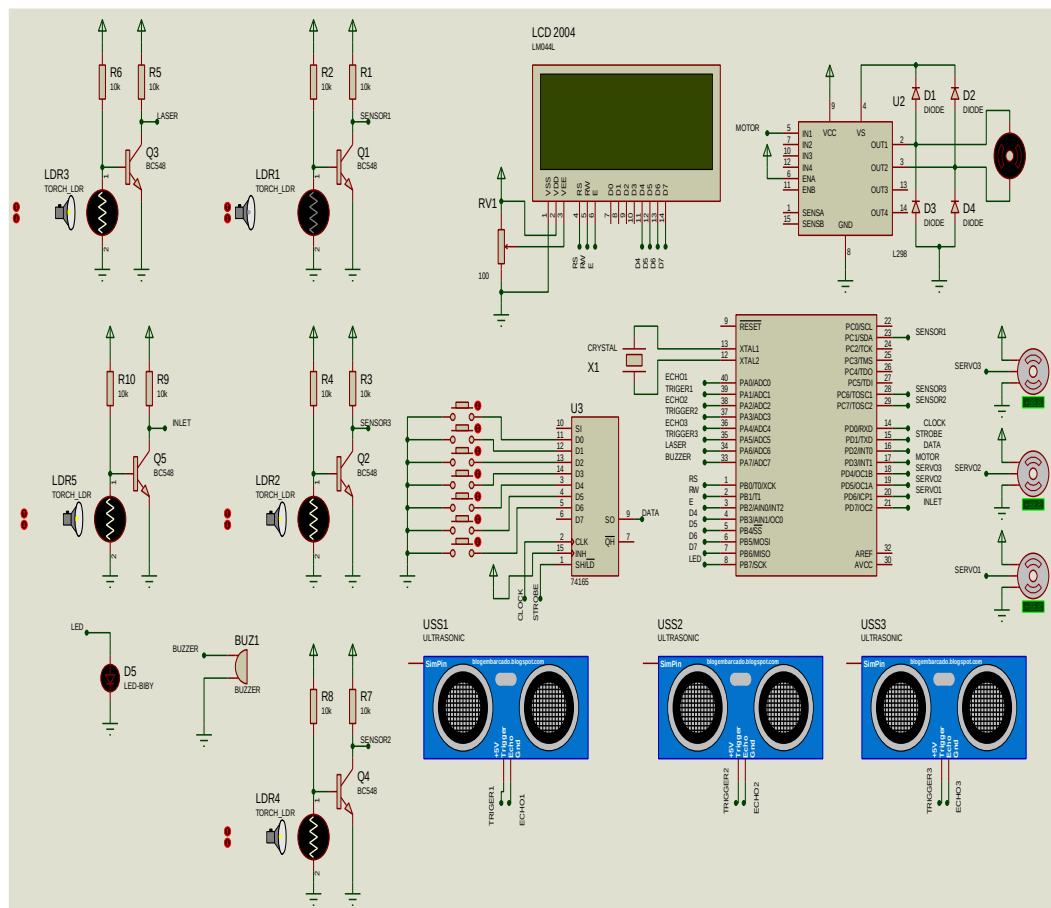
Gambar 3.9 Rangkaian LCD 20x4

Pada gambar 3.4, pin 1 dihubungkan ke Vcc (5V), pin 2 dihubungkan ke Gnd (Ground), pin 3 merupakan pengaturan tegangan Contrast dari LCD, pin 4 merupakan Register Select (RS), pin 5 merupakan R/W (Read/Write), pin 6 merupakan Enable, pin 11-14 merupakan data. Reset, Enable, R/W dan data

dihubungkan ke mikrokontroler ATMEGA 16. Fungsi dari *potensiometer* (R2) adalah untuk mengatur gelap/terangnya karakter yang ditampilkan pada LCD.

3.5.8 Rangkaian Keseluruhan

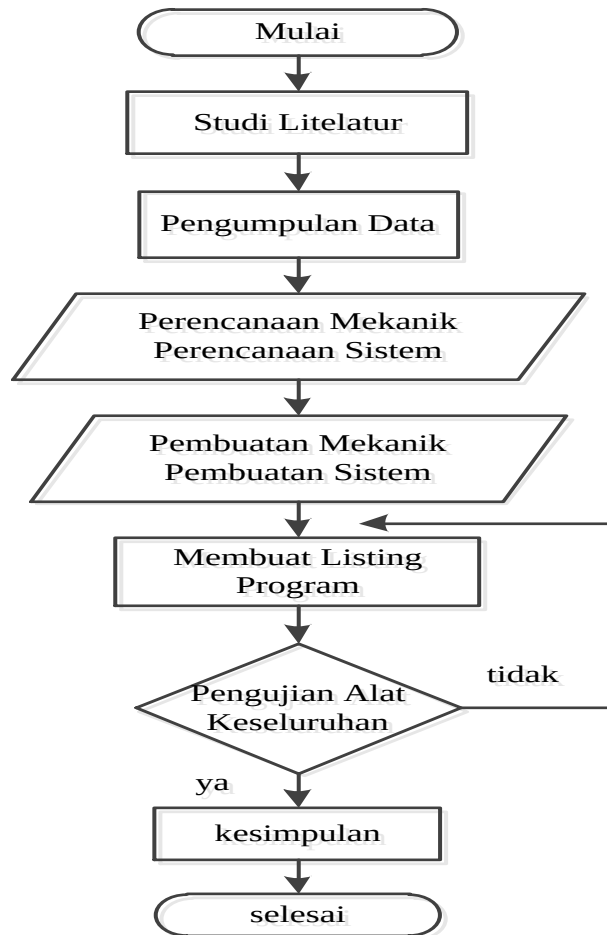
Rangkaian secara keseluruhan merupakan gabungan dari rangkaian-rangkaian tiap blok yang sudah dibahas sebelumnya. Sebagai pusat kendali Mikrokontroler ATMEGA 16 yang memproses data input Sensor HC-SR04 untuk dikonversikan dan data yang diperoleh ditampilkan pada layar LCD. Rangkaian keseluruhan seperti Gambar 3.10 dibawah ini.



Gambar 3.10 Skematik Alat Secara Keseluruhan

3.6 Diagram Alir Penelitian

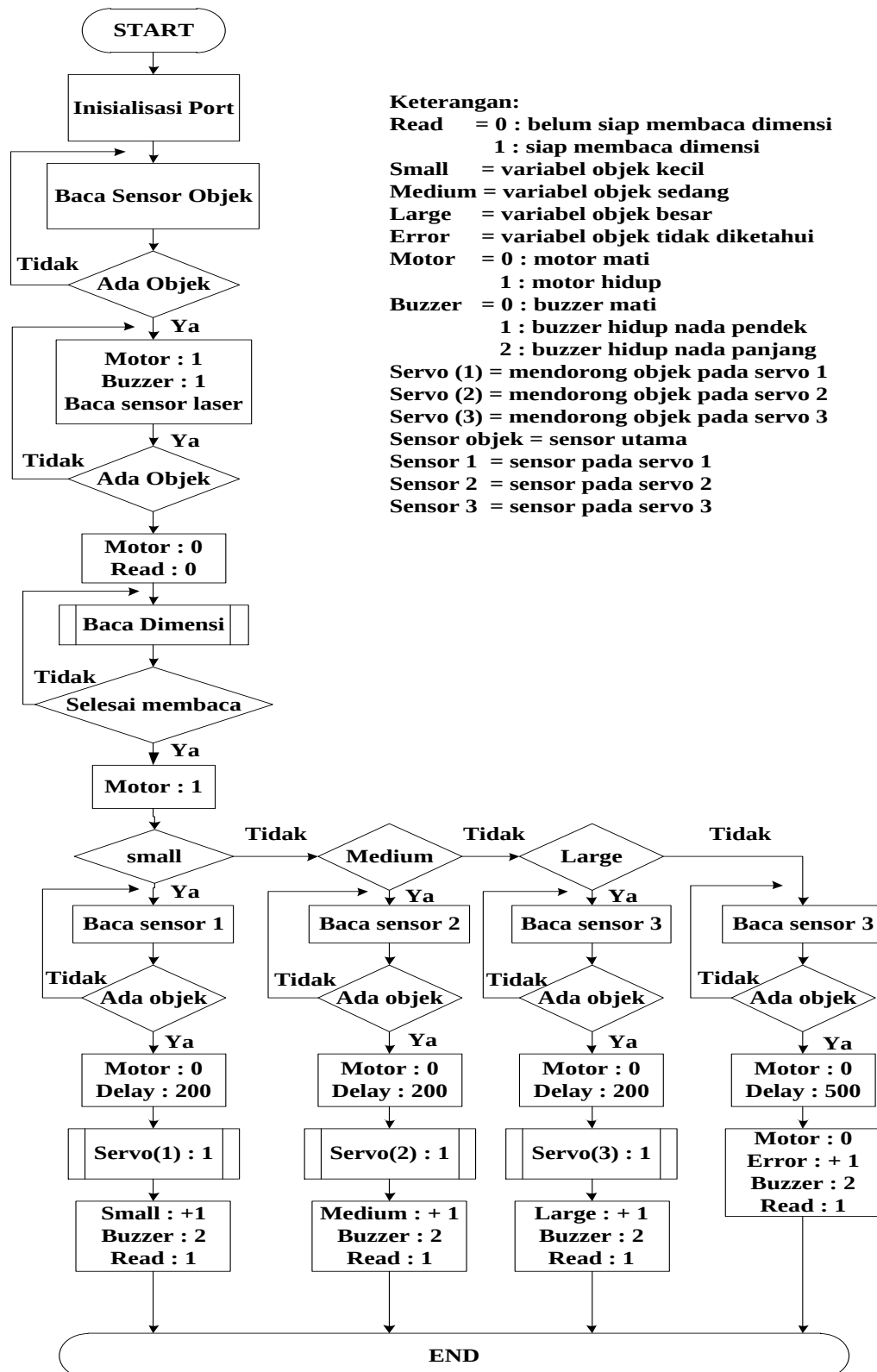
Adapun diagram proses alur jalannya penelitian dapat di lihat pada gambar 3.11 adalah sebagai berikut



Gambar 3.11 Diagram Alir Penelitian

3.7 Flowchart Sistem

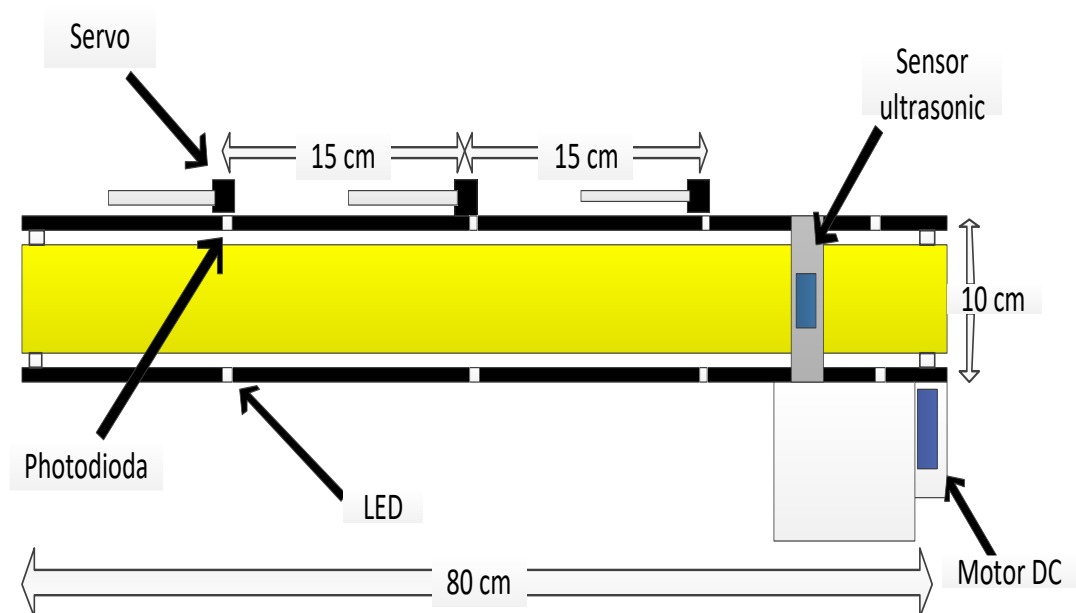
Flowchart sistem merupakan bagan yang menunjukkan alur kerja atau menjelaskan urutan dari prosedur-prosedur yang ada di dalam sistem. Pada flowchart yang telah dibuat berisi tentang informasi tentang alur kerja sistem alat yang dirancang mulai dari start awal sampai dengan hasil akhir.



Gambar 3.12 Flowchart sistem

3.8 Rancangan model conveyor

Perancangan model conveyor sebagai berikut: *Belt conveyor*: Panjang: 80 cm, Lebar: 10 cm; *Roll conveyor*: Diameter 5 cm. Pada penelitian ini digunakan motor DC 12 V, motor servo futaba S3003, photodiode, LED, sensor ultrasonic, dll. Rancangan model conveyor dapat dilihat pada Gambar 3.13.



Gambar 3.13 Rancangan model conveyor

BAB IV

ANALISIS DAN PENGUJIAN

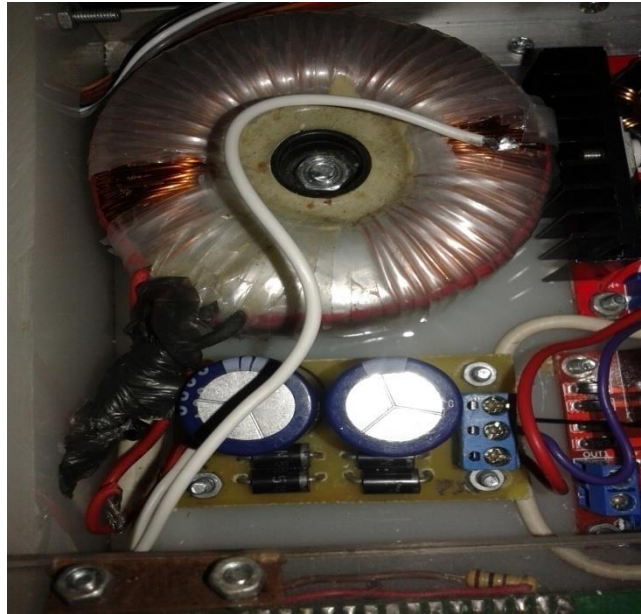
Pada bab ini akan dibahas tentang pengujian berdasarkan perancangan dari sistem yang telah dibuat. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kemampuan dari sistem dan untuk mengetahui apakah sistem sudah berjalan dengan perencanaan, sekaligus mengetahui kelebihan dan kekurangan sistem yang dirancang.

4.1 Implementasi Sistem

Setelah semua kebutuhan sistem yang telah disiapkan sudah terpenuhi, maka tahapan selanjutnya adalah menerapkan dan membangun sistem yang akan dibuat.

4.1.1 Rangkaian Power Supply

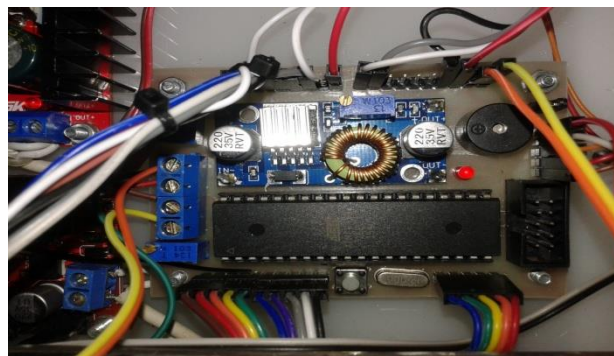
Rangkaian Power supply digunakan untuk memberikan input tegangan pada rangkaian beban dan ATMEGA 16, dibutuhkan sebuah rangkaian yang dapat merubah tegangan dari input listrik 220 Volt AC menjadi 18 volt DC.



Gambar 4.1 Rangkaian Power Supply

4.1.2 Rangkaian ATMEGA 16

ATMEGA 16 pada perancangan alat ini merupakan bagian utama sebagai sistem kendali keseluruhan input dan output yang terhubung ke mikrokontroller.



Gambar 4.2 Rangkaian Mikrokontroller ATMEGA 16

Pada Gambar 4.2 terlihat bahwa rangkaian sistem minimum mikrokontroller ATMEGA 16 terhubung dengan bagian-bagian yang lain seperti LCD 20x4, modul konverter DC/DC, modul Driver Motor, rangkaian sensor ultrasonik, photodiode, servo, DLL. Pada sistem minimum mikrokontroller

ATMEGA 16, terdapat lampu indikator yang difungsikan untuk mengetahui apakah rangkaian sedang bekerja atau tidak.

4.1.3 Rangkaian LCD Karakter 20x4

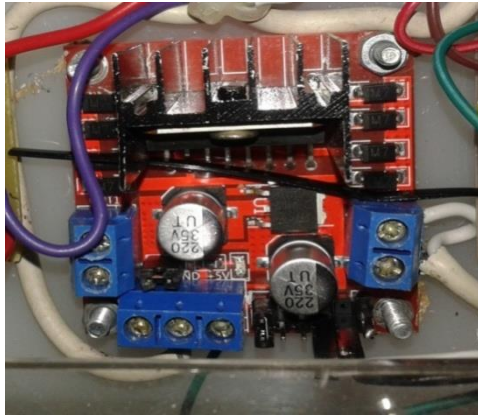
Rangkaian LCD pada pembuatan alat ini digunakan untuk menampilkan data input dari sensor ultrasonic yang kemudian diproses oleh mikrokontroller ATMEGA 16 lalu ditampilkan pada LCD.



Gambar 4.3 Rangkaian LCD Karakter 20x4

4.1.4 Rangkaian Driver Motor dan Motor 12 VDC

Motor Driver berfungsi mengendalikan dan mengatur kecepatan putaran motor 12 VDC karena membutuhkan arus yang cukup besar.



a)



b)

Gambar 4.4 a) Rangkaian Driver Motor dan b) Motor 12 VDC

Pada motor DC 12 V tersebut memiliki spesifikasi :

- Tegangan supply : 12 VDC
- Arus : 1,6 A
- Kecepatan motor : 100 RPM

Maka dapat dihitung nilai Torsi pada motor DC tersebut dengan rumus :

$$T = \frac{P}{\omega} \dots\dots\dots(3.1)$$

Dimana :

T = Torsi motor DC

P = Daya motor DC

ω = omega

Jadi:

$$P = V \cdot I$$

$$P = 12 \cdot 1,6 = 19,2 \text{ W}$$

$$\omega = \frac{2\pi \cdot N}{60}$$

$$\omega = \frac{6,28 \cdot 100}{60}$$

$$\omega = \frac{628}{60} = 10,46 \text{ rad/s}$$

$$T = \frac{P}{\omega}$$

$$T = \frac{19,2}{10,46} = 1,83 \text{ kg/cm}$$

4.1.5 Rangkaian Rangkaian Motor Servo

Rangkaian servo ini berfungsi Sebagai pensortir objek, pada servo terdapat Motor DC, Gear Box dan Driver control yang terpadu menjadi satu .

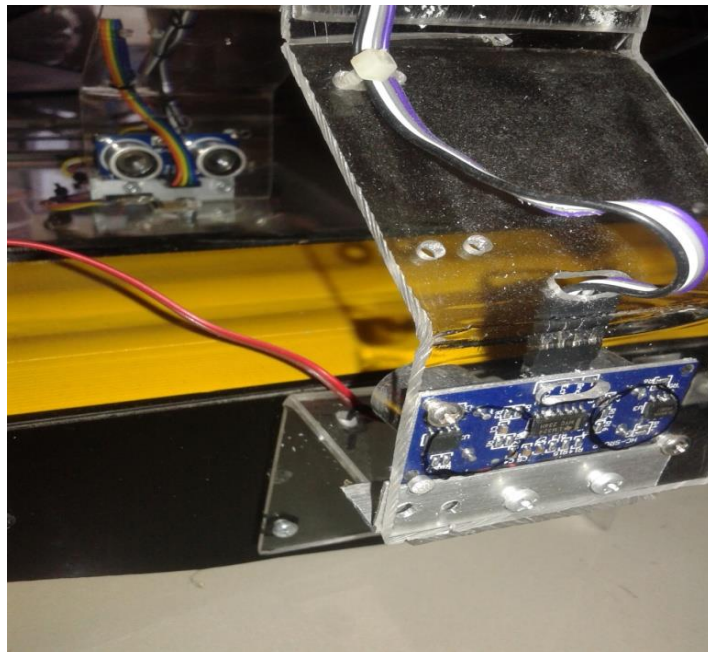


Gambar 4.5 Rangkaian Motor Servo

4.1.6 Rangkaian Sensor Ultrasonic HC-SR04

HC-SR04 merupakan sensor ultrasonik yang dapat digunakan untuk mengukur jarak antara penghalang dan sensor HC-SR04 memiliki 2 komponen utama sebagai penyusunnya yaitu *ultrasonic transmitter* (trigger) dan *ultrasonic receiver* (echo). Fungsi dari *ultrasonic transmitter* adalah

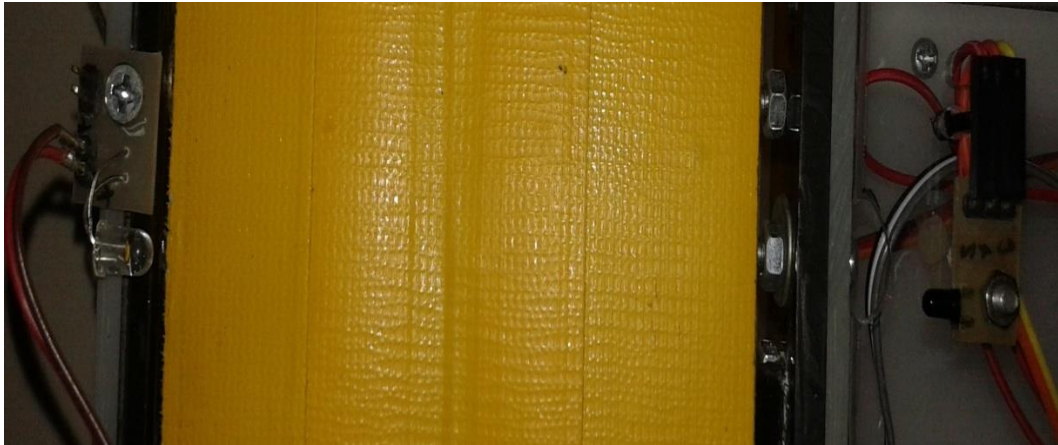
memancarkan gelombang ultrasonik dengan frekuensi 40 KHz kemudian *ultrasonic receiver* menangkap hasil pantulan gelombang ultrasonik yang mengenai suatu objek.



Gambar 4.6 Rangkaian Sensor Ultrasonic HC-SR04

4.1.7 Rangkaian Photodiode

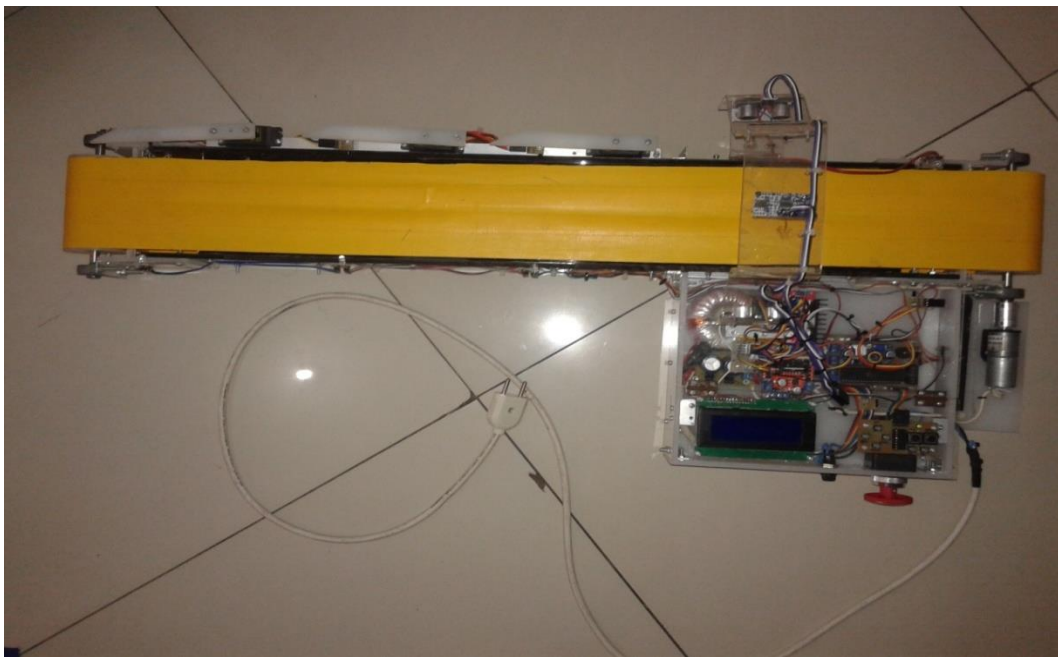
Rangkaian Photodiode ini dipasang berhadapan sejajar dengan LED agar dapat menerima cahaya dari LED berfungsi Sebagai pemberi isyarat bila objek sudah ada pada posisi.



Gambar 4.7 Rangkaian Photodiode

4.1.8 Rangkaian Keseluruhan

Setelah keseluruhan rangkaian yang dibahas diatas selesai maka dapat dilihat pada gambar dibawah ini rangkaian keseluruhan yang dapat diuji nantinya.



Gambar 4.8 Rangkaian keseluruhan Conveyor

4.2 Pengujian

Pengujian dilakukan untuk mengetahui fungsi dan kinerja dari keseluruhan sistem. Program pengujian disimulasikan di suatu sistem yang sesuai. Pengujian ini dilaksanakan untuk mengetahui kehandalan dari sistem dan untuk mengetahui apakah sudah sesuai dengan perencanaan atau belum. Pengujian pertama-tama dilakukan secara terpisah, dan kemudian dilakukan ke dalam sistem yang telah terintegrasi.

Pengujian yang dilakukan pada bab ini antara lain :

1. Pengujian Sistem minimum Mikrokontroller ATMEGA 16 dengan LCD 20x4.
2. Pengujian Alat secara keseluruhan.

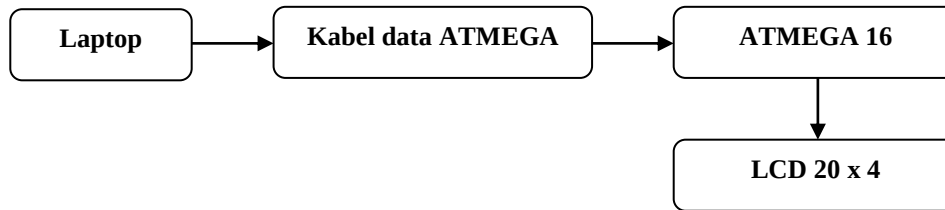
4.2.1 Pengujian Sistem Minimum Mikrokontroller ATMEGA 16 dengan LCD

Rangkaian LCD pada penelitian ini berfungsi untuk menampilkan informasi berupa tulisan dan data nilai yang dikirimkan oleh sensor ultrasonic dan photodiode. Untuk mengetahui apakah rangkaian LCD yang telah dibuat dapat bekerja sesuai yang diinginkan maka dilakukan pengujian rangkaian LCD yang dihubungkan dengan sistem mikrokontroller ATMEGA 16.

Peralatan yang dibutuhkan untuk melakukan pengujian ini yaitu :

1. Mikrokontroller ATMEGA 16.
2. Kabel data ATMEGA.
3. Rangkaian LCD 20 x 4.
4. Software *code vision AVR* dan *eXtreme burner AVR*.

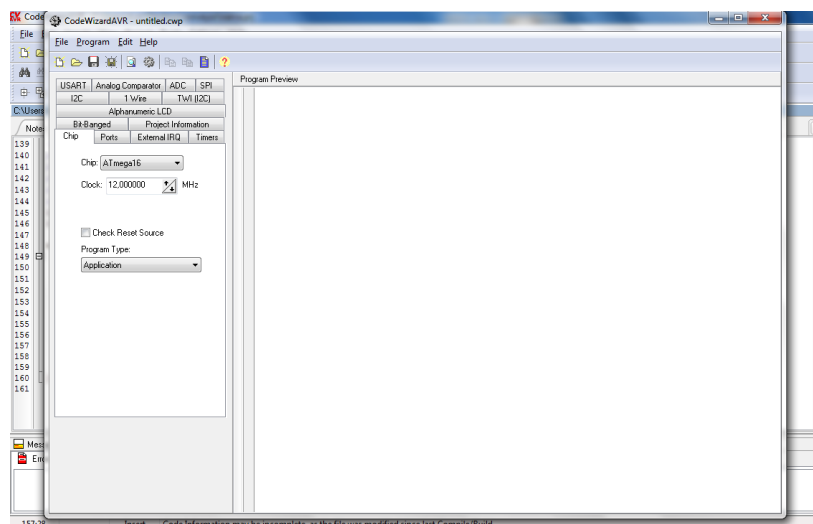
Blok diagram pengujian rangkaian LCD dengan ATMEGA 16 Gambar 4.9 :



Gambar 4.9 Blok Diagram Pengujian Rangkaian LCD dengan Mikrokontroller
ATMEGA 16

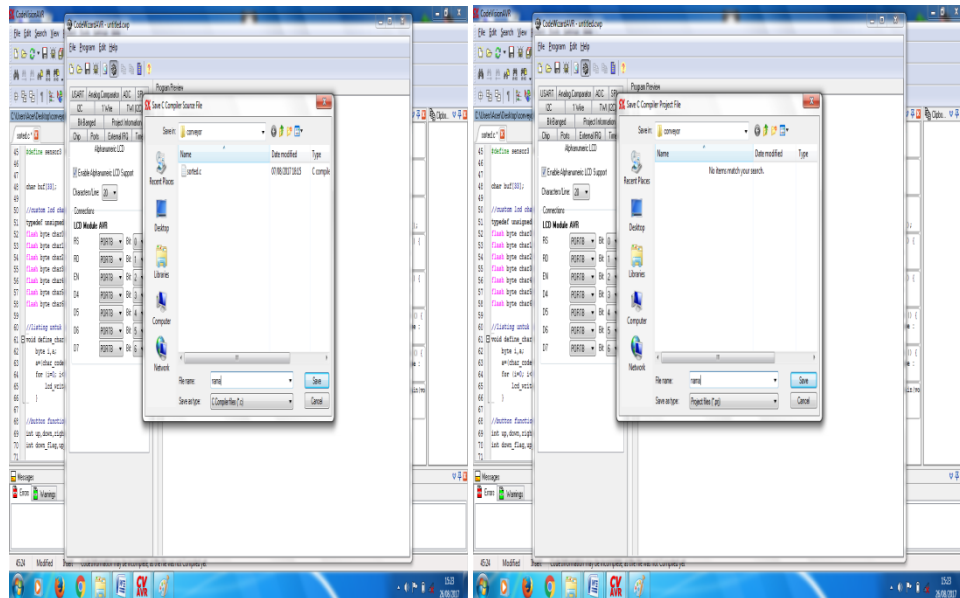
Langkah-langkah melakukan pengujian rangkaian LCD :

1. Buka aplikasi *Code Vision AVR*.
2. Selanjutnya akan muncul tampilan awal CodeWizardAVR untuk memilih chip mikrokontroller mana yang digunakan dan pengaturan lainnya yang diperlukan seperti pada gambar 4.10.



Gambar 4.10 Tampilan CodeWizardAVR

3. Selanjutnya setelah selesai dengan segala pengaturan maka file di-save dalam berbagai type untuk keperluan membuat listing program dan compiler pada aplikasi *extreme burner* seperti gambar 4.11.



a)

b)

Gambar 4.11 a) menyimpan program dalam type compiler (*.c).

b) menyimpan program dalam type project (*.prj).

4. Mengetikkan listing program untuk pengujian rangkaian LCD seperti pada gambar 4.12.

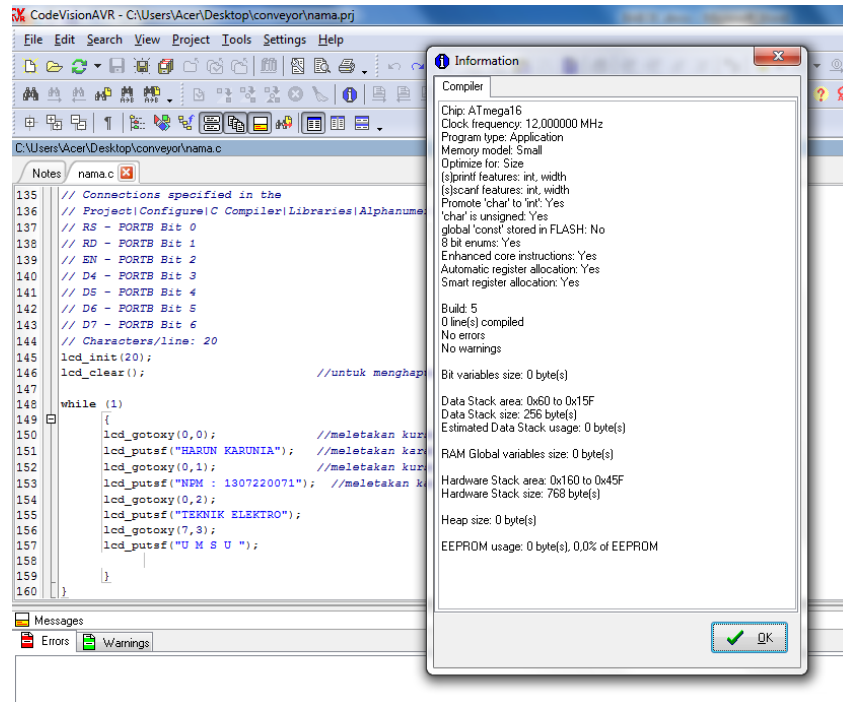
```

CodeVisionAVR - C:\Users\Acer\Desktop\conveyor\nama.prj
File Edit Search View Project Tools Settings Help
C:\Users\Acer\Desktop\conveyor\nama.c
Notes nama.c
135 // Connections specified in the
136 // Project\Configure\C Compiler\Libraries\Alphanumeric LCD menu:
137 // RS - PORTB Bit 0
138 // RD - PORTB Bit 1
139 // EN - PORTB Bit 2
140 // D4 - PORTB Bit 3
141 // D5 - PORTB Bit 4
142 // D6 - PORTB Bit 5
143 // D7 - PORTB Bit 6
144 // Characters/line: 20
145 lcd_init(20);
146 lcd_clear(); //untuk menghapus tampilan layar
147
148 while (1)
149 {
150     lcd_gotoxy(0,0); //meletakkan kursor di x (kolom)=0; y (baris)=0
151     lcd_putsf("HARUN KARUNIA"); //meletakkan karakter string "HARUN KARUNIA"
152     lcd_gotoxy(0,1); //meletakkan kursor di x=1; y=0
153     lcd_putsf("NPM : 1307220071"); //meletakkan karakter string "NPM : 1307220071"
154     lcd_gotoxy(0,2);
155     lcd_putsf("TEKNIK ELEKTRO");
156     lcd_gotoxy(7,3);
157     lcd_putsf("U M S U ");
158 }
159
160

```

Gambar 4.12 Listing Program Pengujian LCD

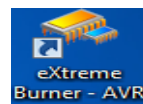
5. Klik *Compile the project* Kemudian akan muncul kotak dialog untuk melihat apakah ada kesalahan dalam membuat *listing* program yang baru dibuat. Dapat dilihat pada Gambar 4.13.

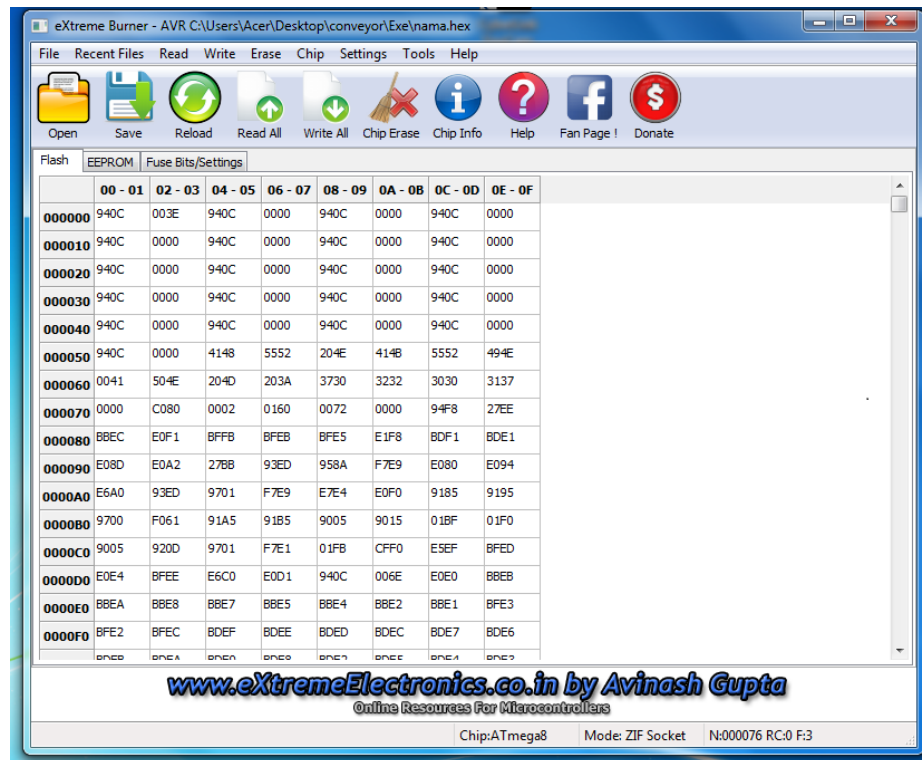


Gambar 4.13 Kotak Dialog *compile project*

Kalau sudah tidak ada *error*, maka klik ikon OK.

6. Selanjutnya buka aplikasi eXtreme Burner.
7. Selanjutnya klik *OPEN*, lalu buka file proyek yang sebelumnya telah di simpan.
8. Setelah file proyek dibuka maka akan dilihat program berubah menjadi bilangan biner, seperti pada gambar 4.14.





Gambar 4.14 Tampilan aplikasi eXtreme Burner

9. Selanjutnya klik *write all* untuk men-download program ke mikrokontroller ATMEGA 16, maka program telah siap dijalankan.

Analisa Hasil Program :

Pada uji coba rangkaian ATMEGA 16 terhubung dengan LCD, diperlukan pemanggilan *library* “`#include <alcd.h>`” yang berfungsi untuk menambahkan fungsi-fungsi program menampilkan karakter pada LCD.

Untuk memulai pengujian mikrokontroller ATMEGA 16 maka, dituliskan perintah “`lcd_gotoxy(0,0);`” yang artinya meletakkan kursor di x (kolom)=0; dan y (baris)=0; . selanjutnya tulis perintah “`lcd_putsf (“HARUN KARUNIA”);`” untuk meletakkan karakter string HARUN KARUNIA pada *layout* LCD pada baris pertama dan kolom pertama. Apabila menginginkan penulisan pada baris kedua, yaitu menggunakan perintah “`lcd_gotoxy(0,1);`” untuk meletakkan kursor di x

(kolom)=1 dan y (baris)=0, selanjutnya menuliskan perintah `"lcd_putsf (" NPM : 1307220071");"` untuk meletakkan karakter string NPM : 1307220071. Selanjutnya penulisan pada baris ketiga, yaitu menggunakan perintah `"lcd_gotoxy(0,2);"` untuk meletakkan kursor di x (kolom)=2 dan y (baris)=0, selanjutnya menuliskan perintah `"lcd_putsf (" TEKNIK ELEKTRO");"` untuk meletakkan karakter string TEKNIK ELEKTRO. Kemudian penulisan pada baris keempat, yaitu menggunakan perintah `"lcd_gotoxy(7,3);"` untuk meletakkan kursor di x (kolom)=7 dan y (baris)=3, selanjutnya menuliskan perintah `"lcd_putsf (" U M S U");"` untuk meletakkan karakter string U M S U. Secara keseluruhan hasil keluaran *listing program* yang ditunjukkan pada gambar 4.15.



Gambar 4.15 Foto Hasil Pengujian LCD

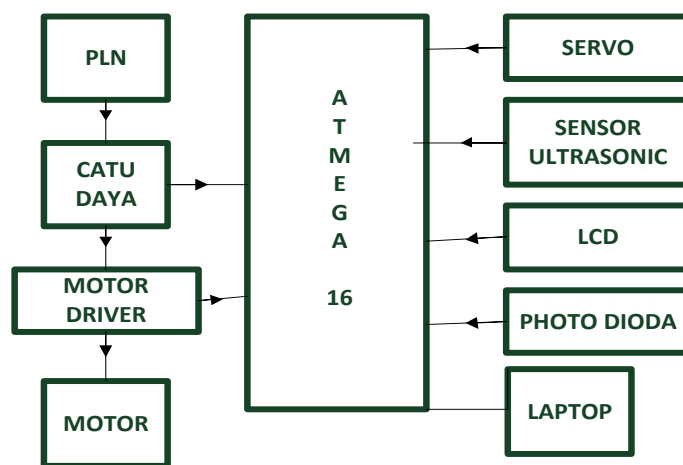
4.2.3 Pengujian Alat Secara Keseluruhan

Pengujian alat secara keseluruhan ini merupakan gabungan dari pengujian-pengujian tiap bagian input dan output yang telah dilakukan sebelumnya. Peralatan yang dibutuhkan untuk melakukan pengujian ini yaitu :

1. Minimum Sistem *Arduino Uno R3*.
2. Kabel data ATMEGA 16.
3. Laptop.
4. Modul *Driver Motor*.

5. Rangkaian Servo.
6. Rangkaian sensor Ultrasonic.
7. Rangkaian LCD.
8. Rangkaian Photodiode.
9. *Software Code Vision AVR dan eXtreme Burner AVR.*

Blok diagram pengujian Alat secara Keseluruhan seperti ditunjukkan pada Gambar 4.16 berikut ini :

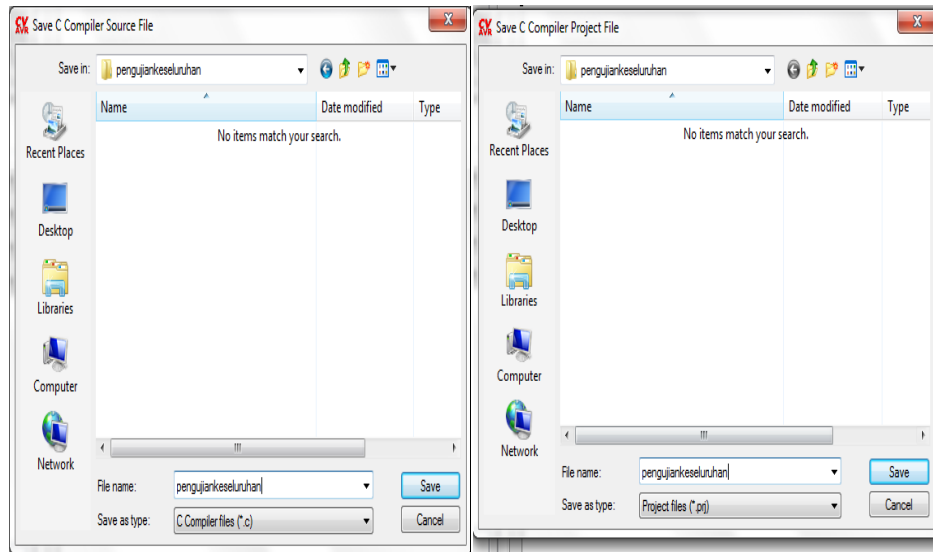


Gambar 4.16 Blok Diagram Pengujian Rangkaian Keseluruhan

Langkah-langkah melakukan pengujian Alat secara Keseluruhan :



1. Buka aplikasi *Code Vision AVR*.
2. Selanjutnya akan muncul tampilan awal CodeWizardAVR untuk memilih chip mikrokontroller mana yang digunakan dan pengaturan lainnya yang diperlukan seperti pada langkah sebelumnya.
3. Selanjutnya setelah selesai dengan segala pengaturan maka file di-save dalam berbagai type untuk keperluan membuat listing program dan compiler pada aplikasi *extreme burner* seperti gambar 4.17.



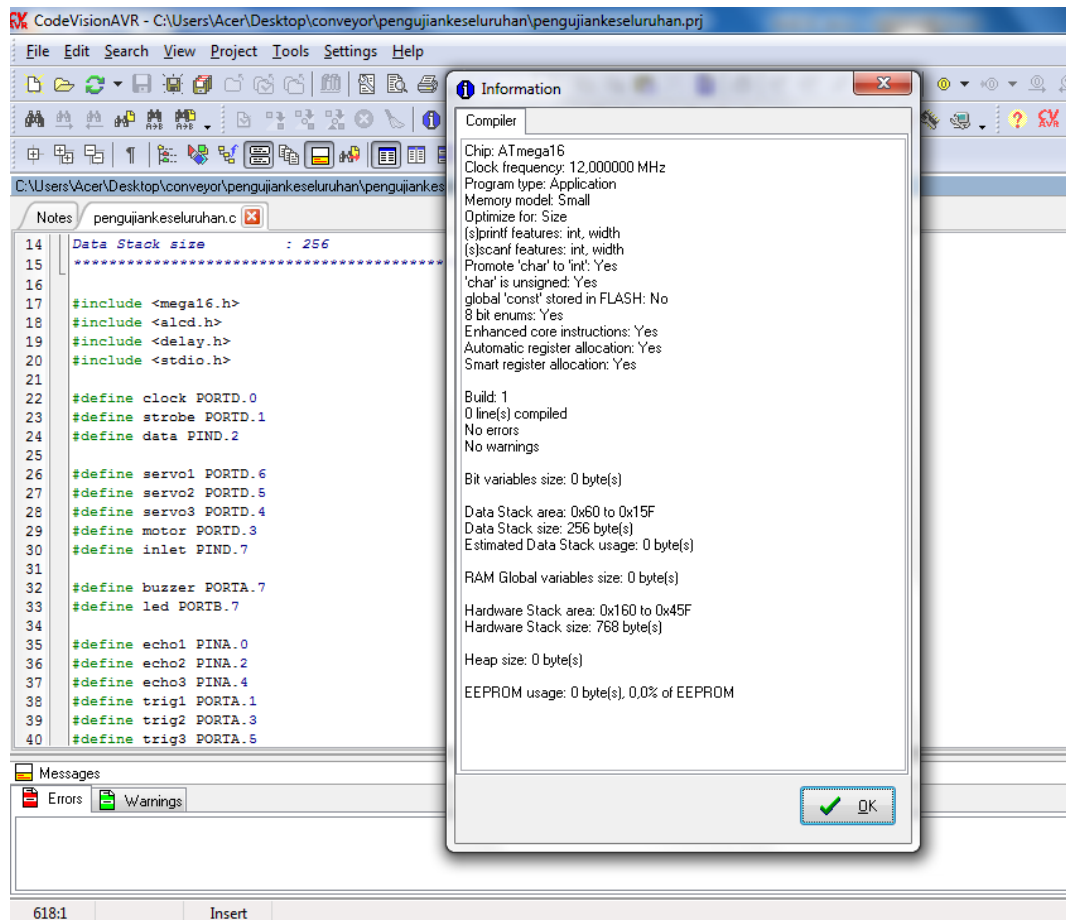
a)

b)

Gambar 4.17 a) menyimpan program dalam type compiler (*.c).

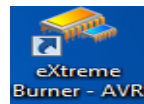
b) menyimpan program dalam type project (*.prj).

4. Selanjutnya Mengetikkan listing program untuk pengujian rangkaian keseluruhan.
5. Klik *Compile the project* Kemudian akan muncul kotak dialog untuk melihat apakah ada kesalahan dalam membuat *listing* program yang baru dibuat dapat dilihat pada Gambar 4.18 dibawah ini.



Gambar 4.18 Kotak Dialog *compile project*

Kalau sudah tidak ada *error*, maka klik ikon OK.



6. Selanjutnya buka aplikasi eXtreme Burner.
7. Selanjutnya klik *OPEN*, lalu buka file projek yang sebelumnya telah di simpan.
8. Setelah file projek dibuka maka akan dilihat program berubah menjadi bilangan biner seperti sebelumnya.
9. Selanjutnya klik *write all* untuk men-*download* program ke mikrokontroller ATMEGA 16, maka program telah siap dijalankan.

Hasil dan Analisa :

Ketika rangkaian diaktifkan, program yang pertama kali dijalankan yaitu *file header* yang berisi deklarasi fungsi, definisi konstanta, dan variabel. Preprocessor `#include` berguna untuk memberitahukan kepada kompilier untuk membaca file yang dimasukan kedalam program, dan `#define` berguna untuk mendefinisikan suatu konstanta atau makro. Adapun *file header* yang digunakan yaitu.

```
#include <mega16.h>
#include <alcd.h>
#include <delay.h>
#include <stdio.h>
#define clock PORTD.0
#define strobe PORTD.1
#define data PIND.2
#define servo1 PORTD.6
#define servo2 PORTD.5
#define servo3 PORTD.4
#define motor PORTD.3
#define inlet PIND.7
#define buzzer PORTA.7
#define led PORTB.7
#define echo1 PINA.0
#define echo2 PINA.2
#define echo3 PINA.4
#define trig1 PORTA.1
#define trig2 PORTA.3
#define trig3 PORTA.5
#define laser PINA.6
#define sensor1 PINC.1
#define sensor2 PINC.7
#define sensor3 PINC.6

//variabel utama
int small=0;           //jumlah objek kecil
int medium=0;          //jumlah objek medium
int large=0;           //jumlah objek besar
int error=0;           //jumlah objek error
int heigh=0;           //tinggi objek
int widh=0;            //lebar objek
int widh_flag=0;       //variabel pembantu widh
int size=0;            //ukuran objek
//variabel sensor ultrasonic
int PING1=0;           //jarak pembacaan ultrasonic 1 (kiri)
int PING2=0;           //jarak pembacaan ultrasonic 2 (atas)
int PING3=0;           //jarak pembacaan ultrasonic 3 (kanan)
//variabel pengulangan (for)
int i=0;
int object=0;
```

```
int object_flag=0;
int read=1;
```

Selanjutnya program yang dibuat yaitu bagian subprogram “*void ()*” yang berguna untuk membuat berbagai fungsi untuk mempermudah dalam penulisan mainprogram yang nantinya akan dipanggil hanya bagian judulnya saja. Berikut beberapa subprogram yang akan dipanggil.

```
// Declare your global variables here
```

Program `void buzz()` berguna untuk membunyikan buzzer, terdapat 2 mode buzzer yaitu `buzz(0)` untuk membunyikan buzzer selama 500 ms satu kali dan `buzz(1)` untuk membunyikan buzzer dua kali selama 100 ms dapat dilihat pada program dibawah ini.

```
void buzz(int buzz_numb){
    if(buzz_numb==0){
        buzzer=1;
        delay_ms(500); //untuk membunyikan buzzer selama 500 ms
        buzzer=0;
    }
    if(buzz_numb==1){
        buzzer=1;
        delay_ms(100); // untuk membunyikan buzzer selama 100 ms
        buzzer=0;
        delay_ms(50);
        buzzer=1;
        delay_ms(100);
        buzzer=0;
    }
}
```

Program `void status()` berguna untuk menampilkan status pada lcd yang ditampilkan pada baris ke-3, adapun beberapa status yang ditampilkan yaitu dapat dilihat pada program dibawah ini.

```
void status(int object_status){
    if(object_status==0){
        lcd_gotoxy(0,2);
        lcd_putsf("insert object!");
        stat=0;
    }
    if(object_status==1){
        lcd_gotoxy(0,2);
```

```

        lcd_putsf("hold on !      ");
    }
    if(object_status==2){
        lcd_gotoxy(0,2);
        lcd_putsf("heigh,width ");
        lcd_gotoxy(12,2);
        lcd_putsf("x");
        lcd_gotoxy(11,2);
        sprintf(buf,"%d",heigh);
        lcd_puts(buf);
        lcd_gotoxy(13,2);
        sprintf(buf,"%d",width);
        lcd_puts(buf);
    }
    if(object_status==3){
        lcd_gotoxy(0,2);
        lcd_putsf("object inserted");
    }
}

```

Program `void notification()` berguna untuk menampilkan status pada lcd yang ditampilkan pada baris ke-4, adapun beberapa status yang ditampilkan yaitu dapat dilihat pada program dibawah ini.

```

void notification(int note){
    if(note==0){
        lcd_gotoxy(0,3);
        lcd_putsf(":)          ");
    }
    if(note==1){
        lcd_gotoxy(0,3);
        lcd_putsf("sort to small ");
    }
    if(note==2){
        lcd_gotoxy(0,3);
        lcd_putsf("sort to medium");
    }
    if(note==3){
        lcd_gotoxy(0,3);
        lcd_putsf("sort to large ");
    }
    if(note==4){
        lcd_gotoxy(0,3);
        lcd_putsf("sort to error ");
    }
    if(note==5){
        lcd_gotoxy(0,3);
        lcd_putsf("reading...    ");
    }
    if(note==6){
        lcd_gotoxy(0,3);
        lcd_putsf("please wait.. ");
    }
}

```

Program `void jarak()` berguna untuk melakukan pengukuran pada objek yang ingin disortir yang dapat dilihat pada program dibawah ini.

```
void jarak(){

    //membaca jarak pada ultrasonic 1
    PING1=0;
    trig1=1;
    delay_us(15);      //memberikan sinyal triger selama 15 ms
    trig1=0;
    while(!echo1);    //menunggu sinyal pantulan
    for(k=0; k<300; k++){ //hitung banyak nya sinyal yang masuk
        if(echo1==1) PING1++;
        delay_us(58);
    }
    //membaca jarak pada ultrasonic 2
    PING2=0;
    trig2=1;
    delay_us(15);
    trig2=0;
    while(!echo2);
    for(k=0; k<300; k++){
        if(echo2==1) PING2++;
        delay_us(58);
    }
    //membaca jarak pada ultrasonic 3
    PING3=0;
    trig3=1;
    delay_us(15);
    trig3=0;
    while(!echo3);
    for(k=0; k<300; k++){
        if(echo3==1) PING3++;
        delay_us(58);
    }

    width_flag=PING1+PING3; //width merupakan lebar objek
    width=19-width_flag;
    if(width<=0){width=0;}
    if(width>=10){width=9;}
    heigh=10-PING2;        //heigh merupakan tinggi objek
    if(heigh<=0){heigh=0;}
    if(heigh>=10){heigh=9;}
}
```

Program `void servo()` berguna untuk memutar servo 45 derajat dan mengembalikannya keposisi semula 0 derajat yang dapat dilihat pada program dibawah ini.

```
void servo(int servo_number){

    if(servo_number==1){
```

```

    motor=0;
    delay_ms(200);
    for(i=0; i<30; i++){ //pengulangan sebanyak 30 kali
        servo1=1;
        delay_ms(1);
        servo1=0;
        delay_ms(15);
    }
    for(i=0; i<10; i++){
        servo1=1;
        delay_ms(0.5);
        servo1=0;
        delay_ms(15);
    }
    buzz(0); //menghidupkan buzzer 0
}
if(servo_number==2){
    motor=0;
    delay_ms(200);
    for(i=0; i<30; i++){
        servo2=1;
        delay_ms(1);
        servo2=0;
        delay_ms(15);
    }
    for(i=0; i<10; i++){
        servo2=1;
        delay_ms(0.5);
        servo2=0;
        delay_ms(15);
    }
    buzz(0);
}
if(servo_number==3){
    motor=0;
    delay_ms(200);
    for(i=0; i<30; i++){
        servo3=1;
        delay_ms(1);
        servo3=0;
        delay_ms(15);
    }
    for(i=0; i<10; i++){
        servo3=1;
        delay_ms(0.5);
        servo3=0;
        delay_ms(15);
    }
    buzz(0);
}
}

```

Program `void start()` berguna untuk menampilkan tampilan awal dan perhitungan terhadap jumlah objek yang telah disortir pada LCD dapat dilihat pada program dibawah ini.

```

void start(){                                     //fungsi utama (sorted mechine)

    //template
    lcd_gotoxy(0,0);
    lcd_puts("SORTED MECHINE");
    lcd_gotoxy(0,1);
    lcd_puts("-----");
    lcd_gotoxy(16,0);
    lcd_puts("S=");
    lcd_gotoxy(16,1);
    lcd_puts("M=");
    lcd_gotoxy(16,2);
    lcd_puts("L=");
    lcd_gotoxy(16,3);
    lcd_puts("E=");

    //variabel
    lcd_gotoxy(18,0);
    sprintf(buf,"%d",small); //menaruh nilai dari variabel small
ke variabel buf
    lcd_puts(buf);           //menampilkan nilai buf(buffer)
    lcd_gotoxy(18,1);
    sprintf(buf,"%d",medium);
    lcd_puts(buf);
    lcd_gotoxy(18,2);
    sprintf(buf,"%d",large);
    lcd_puts(buf);
    lcd_gotoxy(18,3);
    sprintf(buf,"%d",error);
    lcd_puts(buf);

```

Program void main() berguna untuk konfigurasi komponen pada pin pada

ATMEGA 16 yang digunakan dapat dilihat pada program dibawah ini.

```

void main(void)                                //setup
{
    TCCR0=0x01;
    TCNT0=0x00;
    OCR0=0x00;
    TCCR1A=0x00;
    TCCR1B=0x00;
    TCNT1H=0x00;
    TCNT1L=0x00;
    ICR1H=0x00;
    ICR1L=0x00;
    OCR1AH=0x00;
    OCR1AL=0x00;
    OCR1BH=0x00;
    OCR1BL=0x00;
    ASSR=0x00;
    TCCR2=0x00;
    TCNT2=0x00;
    OCR2=0x00;
    MCUCR=0x00;
    MCUCSR=0x00;
    TIMSK=0x01;

```

```

UCSRB=0x00;
ACSR=0x80;
SFIO=0x00;
ADCSRA=0x00;
SPCR=0x00;
TWCR=0x00;
DDRA.0=0;
DDRA.1=1;
DDRA.2=0;
DDRA.3=1;
DDRA.4=0;
DDRA.5=1;
DDRA.6=0;
DDRA.7=1;
PORTA=0x00;
DDRB.7=1;          //led
DDRC.0=1;
DDRC.1=0;
DDRC.2=0;
DDRC.3=1;
DDRC.4=0;
DDRC.5=1;
DDRC.6=0;
DDRC.7=0;
DDRD.0=1;
DDRD.1=1;
DDRD.2=0;
DDRD.3=1;          //motor
DDRD.4=1;
DDRD.5=1;
DDRD.6=1;
DDRD.7=0;          //inlet
PORTD=0x00;
lcd_init(20);
//install custom character
define_char(char0,0); define_char(char1,1);
define_char(char2,2); define_char(char3,3);
define_char(char4,4); define_char(char5,5);
define_char(char6,6);
// Global enable interrupts
#asm("sei")
status(0);
notification(0);
lcd_clear();
lcd_gotoxy(0,0);
lcd_putsf("checking i/o");
servo(1);
servo(2);
servo(3);
delay_ms(50);
motor=1;
delay_ms(1000);
motor=0;
lcd_clear();
status(0);
while (1)

//-----END OF TEMPATLE-----//

```

Program dibawah ini berfungsi memanggil sub program yang telah dibahas sebelumnya, tindakan yang dilakukan pada program ini yaitu bila ada objek maka *belt conveyor* akan melaju membawa objek untuk menentukan hasil pengukuran berdasarkan ukuran yang diinginkan lalu mengirimkan informasi tersebut kepada photodiode pada servo yang telah ditentukan untuk mensortir objek tersebut.

```

{
  start();          //memanggil sub program start
  if(inlet==0){     //jika ada objek di sensor inlet
    status(3);      //menampilkan status object inserted
    notification(6);
    buzz(1);        //membunyikan buzzer 1
    delay_ms(70);   //menunggu 70 ms sampai conveyor jalan
    motor=1;        //conveyor jalan
  }
}

if(laser==0&&read==1){
  delay_ms(20);
  motor=0;

  if(read==1){
    for(i=0; i<3; i++){ //pengulangan pembacaan objek
      jarak();          //memanggil sub program jarak
      status(2);
      notification(5);
    }
    motor=1;
  }
  if(heigh==1||heigh==2){
    size=1;
    notification(1);
  }
  if(heigh==3||heigh==4){
    size=2;
    notification(2);
  }
  if(heigh==5||heigh==6){
    size=3;
    notification(3);
  }
  if(heigh==0){
    size=4;
    notification(4);
  }
  read=0;
}
if(laser==1&&size!=0){

```



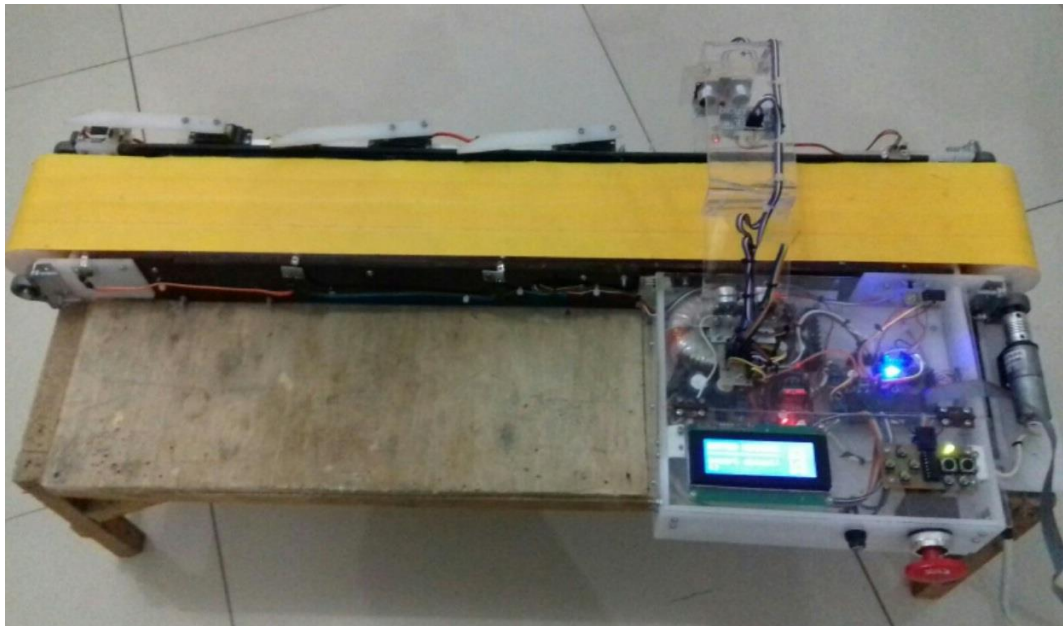
```

        status(1);
    }
    if(size==1){ //jika objek small
        if(sensor1==0){ //jika sensor pada servo 1 mendeteksi objek
            servo(1); //dorong objek
            small++; //jumlah nilai small pada lcd +1
            size=0; //mengembalikan nilai size
            status(0); //menampilkan status "insert object"
            notification(0); //menampilkan note " ☺"
            read=1; //sensor jarak telah siap untuk membaca
        }
    }
    if(size==2){
        if(sensor2==0){
            servo(2);
            medium++;
            size=0;
            status(0);
            notification(0);
            read=1;
        }
    }
    if(size==3){
        if(sensor3==0){
            servo(3);
            large++;
            size=0;
            status(0);
            notification(0);
            read=1;
        }
    }
    if(size==4){
        if(sensor3==0){
            delay_ms(500);
            error++;
            size=0;
            status(0);
            notification(0);
            read=1;
            motor=0;
            buzz(0);
        }
    }
}

```



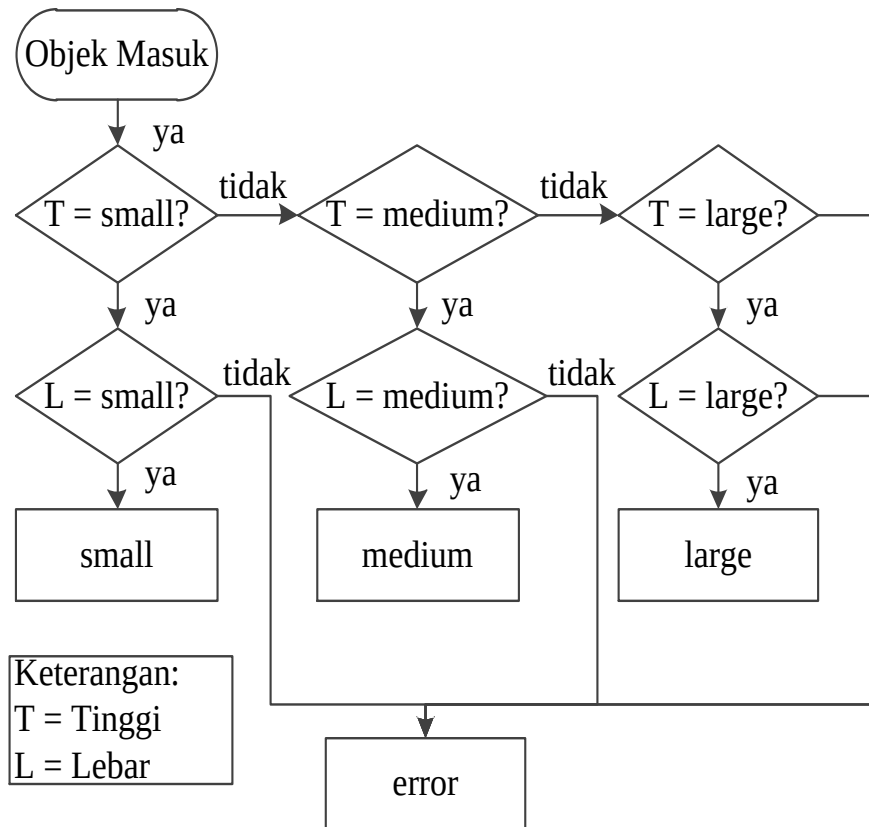
Gambar 4.19 Tampilan LCD Hasil Pengujian



Gambar 4.20 Tampilan Alat Secara Keseluruhan

Tabel 4.1 Data hasil pengujian keseluruhan pengukuran benda dan waktu tempuh benda

No.	Kategori Benda	Ukuran Benda		Waktu tempuh benda
		tinggi	Lebar	
1	Small	2cm - 3cm	2cm – 4cm	1,5 detik
2	Medium	4cm – 5cm	3cm – 6cm	2 detik
3	Large	6cm – 7cm	4cm – 8cm	3,3 detik
4	Error	≠small , ≠medium , ≠large		3,6 detik



Gambar 4.21 Flowchart Pembacaan Objek

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan Setelah dilakukan proses perencanaan, pembuatan dan pengujian alat maka dapat di simpulkan beberapa hal serta sekaligus menjawab rumusan masalah, maka dapat di ambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Perancangan conveyor pada penelitian ini menggunakan jenis *Belt Conveyor* dengan komponen utama roller dari bahan *pvc*, kerangka dari bahan akrelit, sabuk (*Belt*) dari bahan lakban, motor dc sebagai penggerak sabuk juga roda gigi (*pulley*) dan Terdapat 3 buah motor servo yang difungsikan untuk memilah buah jeruk berdasarkan ukuran kecil, sedang, dan besar.
2. Perancangan conveyor yang dilengkapi pemilah benda ini dapat dibuat dengan menggunakan ATMEGA 16 sebagai kontrolernya. Sensor ultrasonic HC-SR04 berfungsi dengan baik untuk mengukur ukuran objek, dan kombinasi photodiode dan motor servo dapat mendeteksi keberadaan objek lalu dapat memilahnya. Kemudian data dicacah oleh mikrokontroller dan ditampilkan pada layar LCD.
3. Untuk membuat *listing program* pada mikrokontroller ATMEGA 16 maka digunakan *software* CodeVision AVR dan *software* eXtreme Burner AVR sebagai *downloader* ke mikrokontroller.

5.2 Saran

Beberapa tambahan yang diperlukan dalam meningkatkan kemampuan alat ini adalah:

1. Dengan beberapa pengembangan dan penyempurnaan sistem dari alat ini akan dapat lebih baik lagi hasilnya.
2. Dengan menggunakan sensor ultrasonic PING lebih baik lagi dalam melakukan pengukuran daripada sensor ultrasonic HC-SR04 karena lebih akurat, tetapi karena efisiensi harga komponen maka dipilihlah sensor ultrasonic HC-SR04.
3. Untuk penelitian ini diharapkan dimanfaatkan dengan sebaik-baiknya, serta dijaga untuk perkembangan teknologi selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Andrianto Heri.2015.” *Pemrograman Mikrokontroler AVR Atmega16 Menggunakan Bahasa C (Code Vision AVR)*”.Penerbit Informatika.
- Bernanda Noprana, dkk Jurnal. 2013 “Perancangan mesin Pemindah Barang Berdasarkan Warna Dengan Loading System ”. Palembang.
- Debit Zein Ariandana.. Jurnal. 2015.“ *Rancang Bangun Konveyor Untuk Sistem Sortir Berdasarkan Berat Barang*”. Surabaya.
- Emir Nasrullah, dkk. Jurnal. 2012.“ *Model Sistem Kontrol Pemilahan Produk Berbentuk Kotak*”. Bandar Lampung.
- Kadir Abdul.2015.”*Panduan Mempelajari Aneka Proyek Berbasis Mikrokontroler*”.Yogyakarta: Penerbit Andi.
- M. Hendri. Jurnal. 2014.“*Miniatur Conveyor Otomatis Berbasis Mikrokontroler*”. Jambi.
- Setiawan Afrie.2015.” *20 Aplikasi Mikrokontroller ATmega 8535 & ATmega 16 Menggunakan Bascom-AVR*”.Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Ujang Sonjaya. Jurnal. 2016.“ *Rancang Bangun Sistem Kontrol Konveyor Penghitung Barang Menggunakan PLC (Programmable Logic Controller) OMRON tipe CPM1A 20 CDR*”. Yogyakarta.

LAMPIRAN

Features

- High-performance, Low-power Atmel® AVR® 8-bit Microcontroller
- Advanced RISC Architecture
 - 131 Powerful Instructions – Most Single-clock Cycle Execution
 - 32 x 8 General Purpose Working Registers
 - Fully Static Operation
 - Up to 16 MIPS Throughput at 16 MHz
 - On-chip 2-cycle Multiplier
- High Endurance Non-volatile Memory segments
 - 16 Kbytes of In-System Self-programmable Flash program memory
 - 512 Bytes EEPROM
 - 1 Kbyte Internal SRAM
 - Write/Erase Cycles: 10,000 Flash/100,000 EEPROM
 - Data retention: 20 years at 85°C/100 years at 25°C ⁽¹⁾
 - Optional Boot Code Section with Independent Lock Bits
 - In-System Programming by On-chip Boot Program
 - True Read-While-Write Operation
 - Programming Lock for Software Security
- JTAG (IEEE std. 1149.1 Compliant) Interface
 - Boundary-scan Capabilities According to the JTAG Standard
 - Extensive On-chip Debug Support
 - Programming of Flash, EEPROM, Fuses, and Lock Bits through the JTAG Interface
- Peripheral Features
 - Two 8-bit Timer/Counters with Separate Prescalers and Compare Modes
 - One 16-bit Timer/Counter with Separate Prescaler, Compare Mode, and Capture Mode
 - Real Time Counter with Separate Oscillator
 - Four PWM Channels
 - 8-channel, 10-bit ADC
 - 8 Single-ended Channels
 - 7 Differential Channels in TQFP Package Only
 - 2 Differential Channels with Programmable Gain at 1x, 10x, or 200x
 - Byte-oriented Two-wire Serial Interface
 - Programmable Serial USART
 - Master/Slave SPI Serial Interface
 - Programmable Watchdog Timer with Separate On-chip Oscillator
 - On-chip Analog Comparator
- Special Microcontroller Features
 - Power-on Reset and Programmable Brown-out Detection
 - Internal Calibrated RC Oscillator
 - External and Internal Interrupt Sources
 - Six Sleep Modes: Idle, ADC Noise Reduction, Power-save, Power-down, Standby and Extended Standby
- I/O and Packages
 - 32 Programmable I/O Lines
 - 40-pin PDIP, 44-lead TQFP, and 44-pad QFN/MLF
- Operating Voltages
 - 2.7V - 5.5V for ATmega16L
 - 4.5V - 5.5V for ATmega16
- Speed Grades
 - 0 - 8 MHz for ATmega16L
 - 0 - 16 MHz for ATmega16
- Power Consumption @ 1 MHz, 3V, and 25°C for ATmega16L
 - Active: 1.1 mA
 - Idle Mode: 0.35 mA
 - Power-down Mode: < 1 µA



8-bit AVR®
Microcontroller
with 16K Bytes
In-System
Programmable
Flash

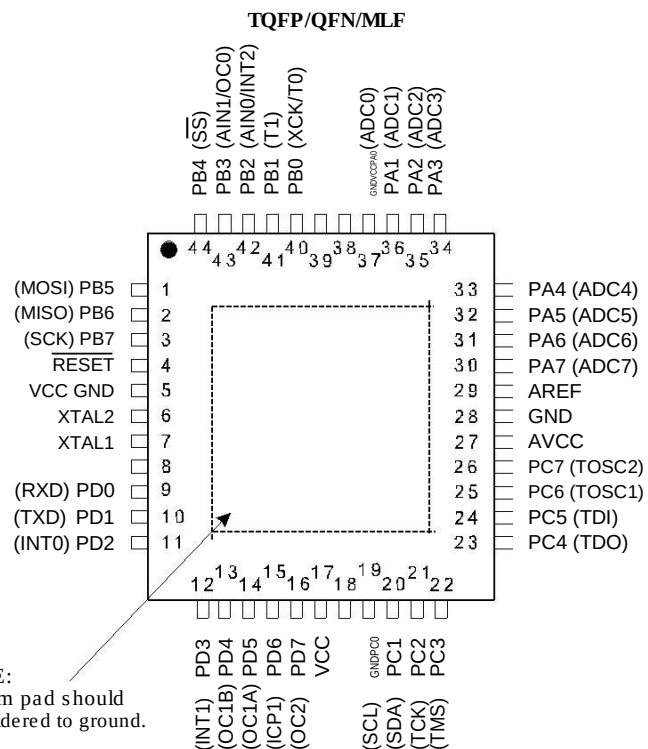
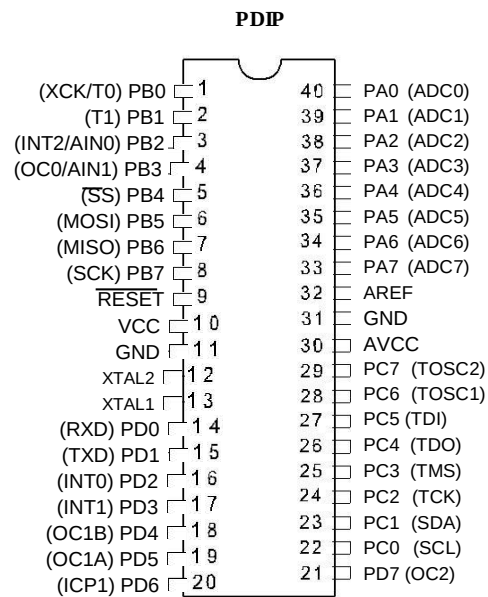
ATmega16
ATmega16L

Rev. 2466T-AVR-07/10



Pin Configurations

Figure 1. Pinout ATmega16



Disclaimer

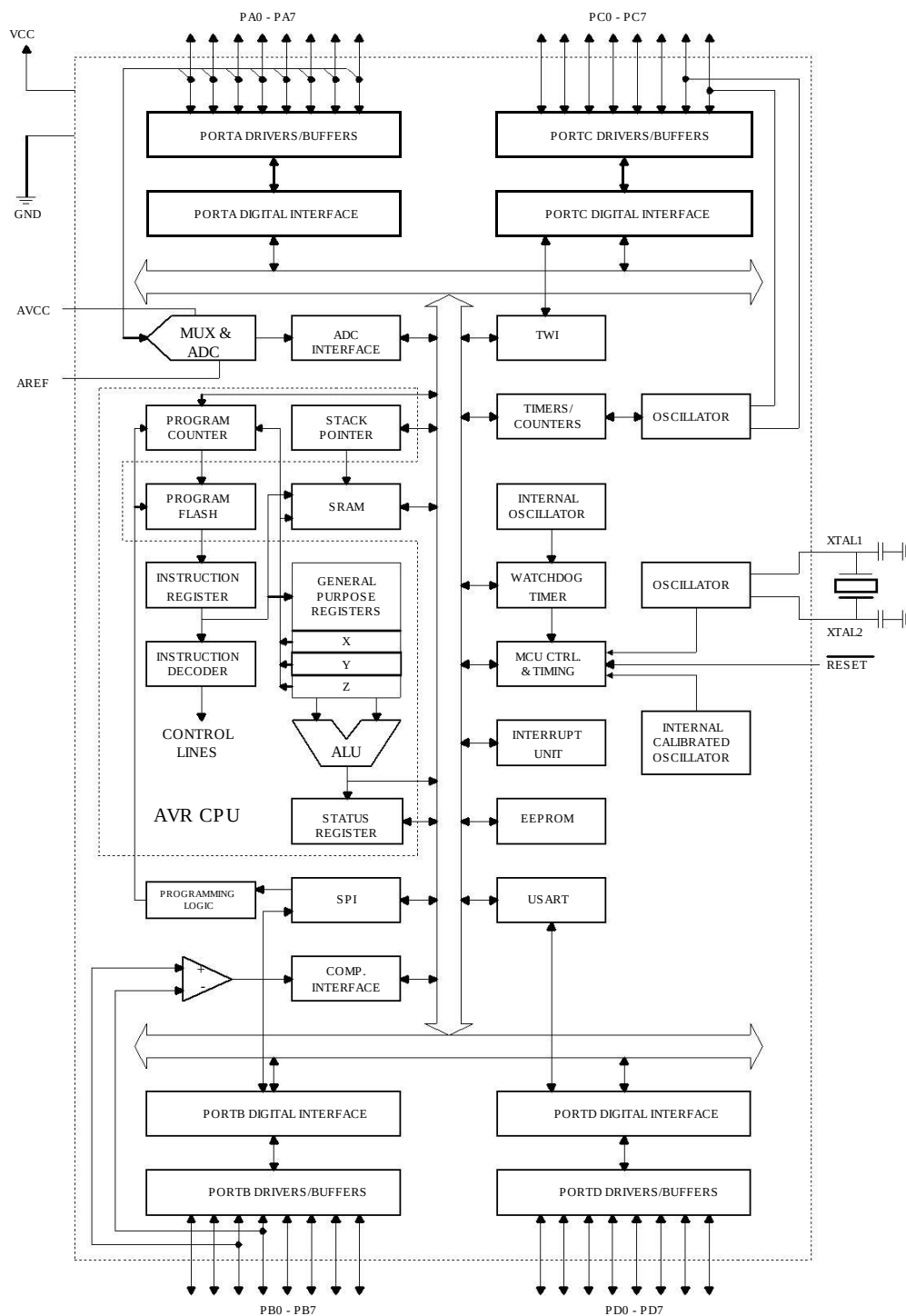
Typical values contained in this datasheet are based on simulations and characterization of other AVR microcontrollers manufactured on the same process technology. Min and Max values will be available after the device is characterized.

Overview

The ATmega16 is a low-power CMOS 8-bit microcontroller based on the AVR enhanced RISC architecture. By executing powerful instructions in a single clock cycle, the ATmega16 achieves throughputs approaching 1 MIPS per MHz allowing the system designer to optimize power consumption versus processing speed.

Block Diagram

Figure 2. Block Diagram





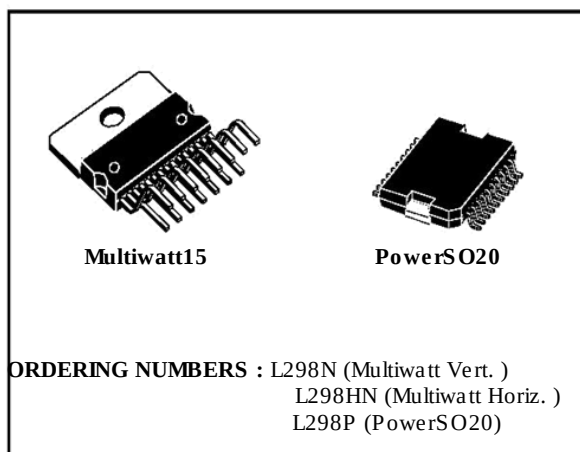
L298

DUAL FULL-BRIDGE DRIVER

- TOTAL DC CURRENT UP TO 4 A
- LOW SATURATION VOLTAGE
- OVERTEMPERATURE PROTECTION LOGICAL °0°
- INPUT VOLTAGE UP TO 1.5 V (HIGH NOISE IMMUNITY)

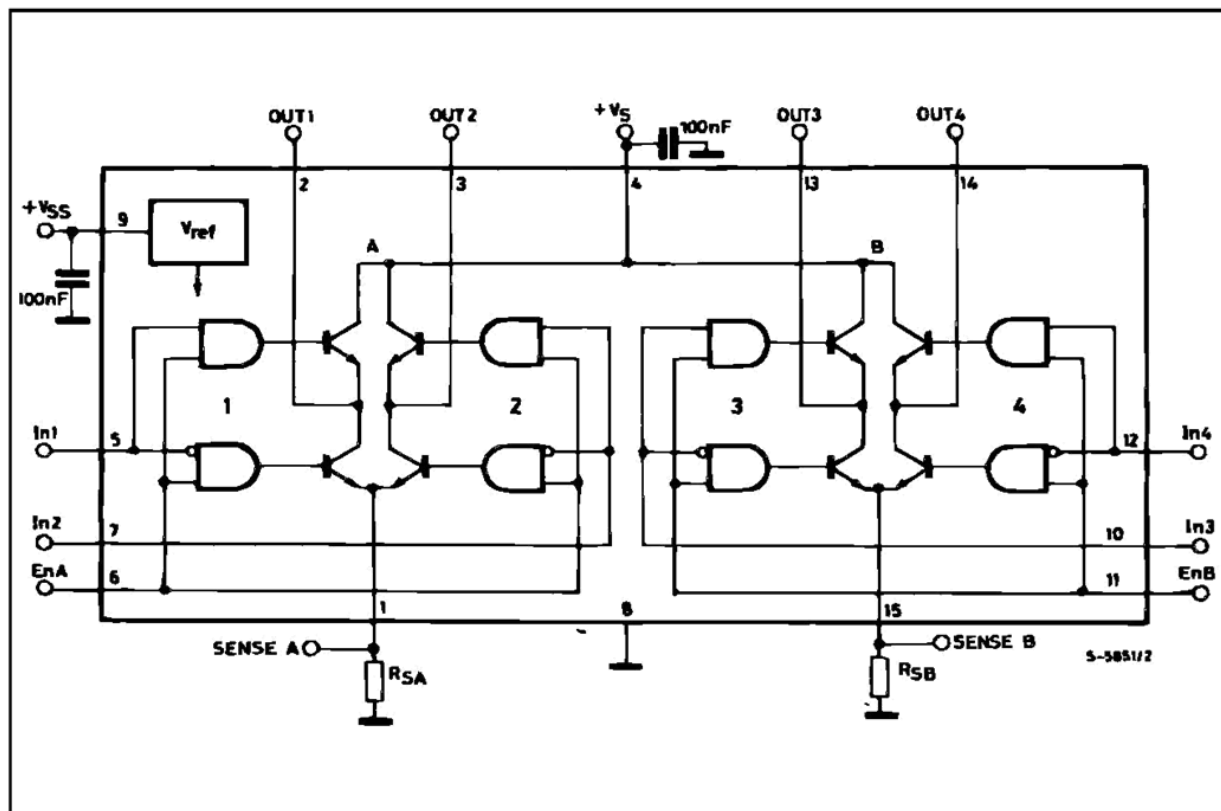
DESCRIPTION

The L298 is an integrated monolithic circuit in a 15-lead Multiwatt and PowerSO20 packages. It is a high voltage, high current dual full-bridge driver designed to accept standard TTL logic levels and drive inductive loads such as relays, solenoids, DC and stepping motors. Two enable inputs are provided to enable or disable the device independently of the input signals. The emitters of the lower transistors of each bridge are connected together and the corresponding external terminal can be used for the connection of an external sensing resistor.



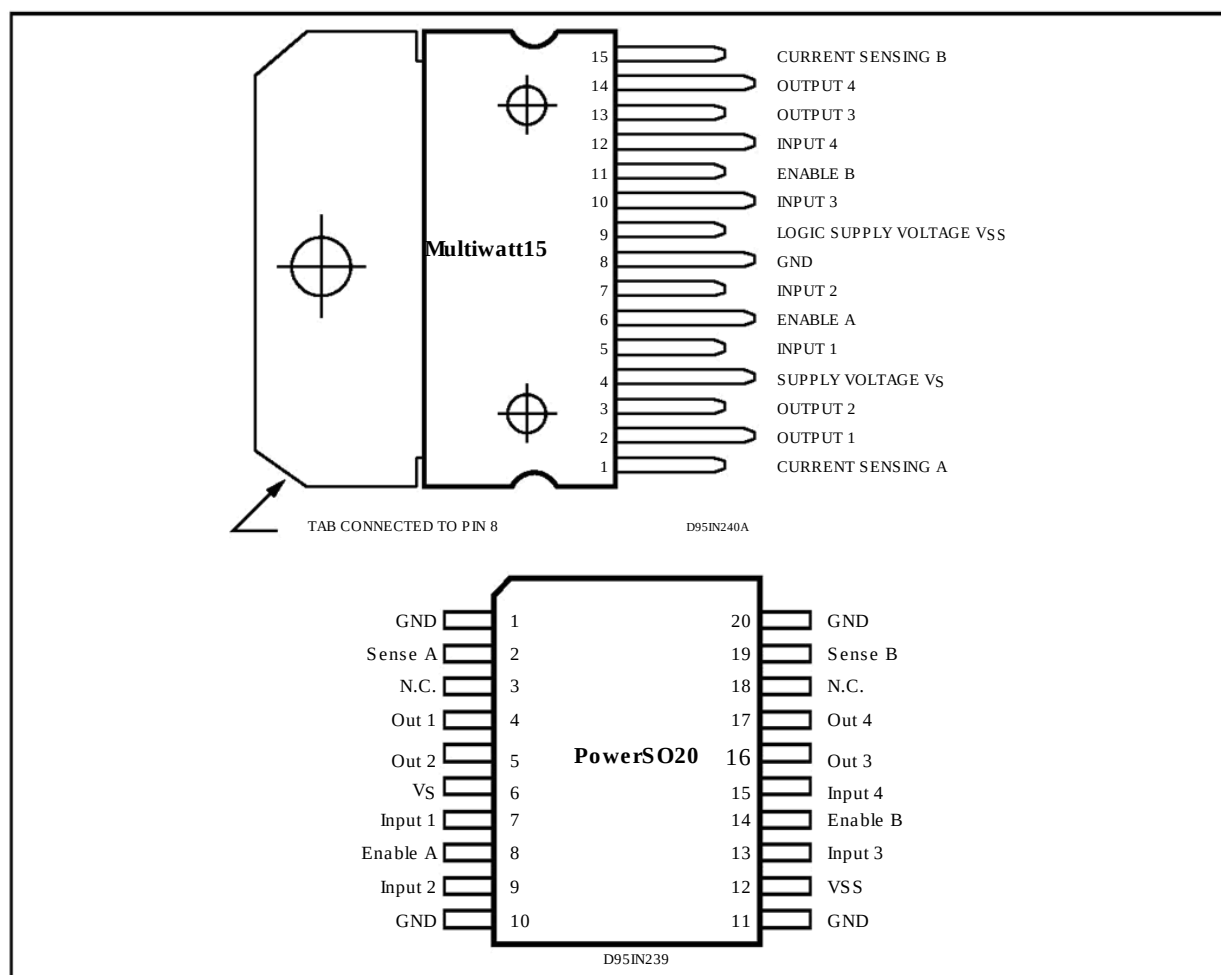
section of an external sensing resistor. An additional supply input is provided so that the logic works at a lower voltage.

BLOCK DIAGRAM



L298**ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS**

Symbol	Parameter	Value	Unit
V _s	Power Supply	50	V
V _{ss}	Logic Supply Voltage	7	V
V _I , V _{en}	Input and Enable Voltage	±0.3 to 7	V
I _O	Peak Output Current (each Channel)		
	± Non Repetitive (t = 100µs)	3	A
	± Repetitive (80% on ±20% off; t _{on} = 10ms)	2.5	A
	± DC Operation	2	A
V _{sens}	Sensing Voltage	±1 to 2.3	V
P _{tot}	Total Power Dissipation (T _{case} = 75°C)	25	W
T _{op}	Junction Operating Temperature	±25 to 130	°C
T _{stg} , T _j	Storage and Junction Temperature	±40 to 150	°C

PIN CONNECTIONS (top view)**THERMAL DATA**

Symbol	Parameter		PowerSO20	Multiwatt15	Unit
R _{th j-case}	Thermal Resistance Junction-case	Max.	±	3	°C/W
R _{th j-amb}	Thermal Resistance Junction-ambient	Max.	13 (*)	35	°C/W

(*) Mounted on aluminum substrate

PIN FUNCTIONS (refer to the block diagram)

MW. 15	PowerSO	Name	Function
1;15	2;19	Sense A; Sense B	Between this pin and ground is connected the sense resistor to control the current of the load.
2;3	4;5	Out 1; Out 2	Outputs of the Bridge A; the current that flows through the load connected between these two pins is monitored at pin 1.
4	6	Vs	Supply Voltage for the Power Output Stages. A non-inductive 100nF capacitor must be connected between this pin and ground.
5;7	7;9	Input 1; Input 2	TTL Compatible Inputs of the Bridge A.
6;11	8;14	Enable A; Enable B	TTL Compatible Enable Input: the L state disables the bridge A (enable A) and/or the bridge B (enable B).
8	1,10,11,20	GND	Ground.
9	12	VSS	Supply Voltage for the Logic Blocks. A100nF capacitor must be connected between this pin and ground.
10; 12	13;15	Input 3; Input 4	TTL Compatible Inputs of the Bridge B.
13; 14	16;17	Out 3; Out 4	Outputs of the Bridge B. The current that flows through the load connected between these two pins is monitored at pin 15.
±	3;18	N.C.	Not Connected

ELECTRICAL CHARACTERISTICS ($V_s = 42V$; $V_{ss} = 5V$, $T_j = 25^\circ C$; unless otherwise specified)

Symbol	Parameter	Test Conditions	Min .	Typ .	Max.	Unit
V_s	Supply Voltage (pin 4)	Operative Condition	$V_{IH} + 2.5$		46	V
V_{ss}	Logic Supply Voltage (pin 9)		4.5	5	7	V
I_s	Quiescent Supply Current (pin 4)	$V_{en} = H$; $I_L = 0$ $V_i = L$		13	22	mA
		$V_i = H$		50	70	mA
		$V_{en} = L$ $V_i = X$			4	mA
I_{ss}	Quiescent Current from VSS (pin 9)	$V_{en} = H$; $I_L = 0$ $V_i = L$		24	36	mA
		$V_i = H$		7	12	mA
		$V_{en} = L$ $V_i = X$			6	mA
V_{iL}	Input Low Voltage (pins 5, 7, 10, 12)		± 0.3		1.5	V
V_{iH}	Input High Voltage (pins 5, 7, 10, 12)		2.3		V_{ss}	V
I_{iL}	Low Voltage Input Current (pins 5, 7, 10, 12)	$V_i = L$			± 10	μA
I_{iH}	High Voltage Input Current (pins 5, 7, 10, 12)	$V_i = H \leq V_{ss} \pm 0.6V$		30	100	μA
$V_{en} = L$	Enable Low Voltage (pins 6, 11)		± 0.3		1.5	V
$V_{en} = H$	Enable High Voltage (pins 6, 11)		2.3		V_{ss}	V
$I_{en} = L$	Low Voltage Enable Current (pins 6, 11)	$V_{en} = L$			± 10	μA
$I_{en} = H$	High Voltage Enable Current (pins 6, 11)	$V_{en} = H \leq V_{ss} \pm 0.6V$		30	100	μA
$V_{CEsat(H)}$	Source Saturation Voltage	$I_L = 1A$	0.95	1.35	1.7	V
		$I_L = 2A$		2	2.7	V
$V_{CEsat(L)}$	Sink Saturation Voltage	$I_L = 1A$ (5)	0.85	1.2	1.6	V
		$I_L = 2A$ (5)		1.7	2.3	V
V_{CEsat}	Total Drop	$I_L = 1A$ (5)	1.80		3.2	V
		$I_L = 2A$ (5)			4.9	V
V_{sens}	Sensing Voltage (pins 1, 15)		± 1 (1)		2	V

DATASHEET

EVERLIGHT

EVERLIGHT
EVERLIGHT

5mm photodiode PD333-3C/H0/L2

Features

- Fast response time
- High photo sensitivity
- Small junction capacitance
- Pb free
- The product itself will remain within RoHS compliant version
- Compliance with EU REACH



Description

- PD333-3C/H0/L2 is a high speed and high sensitive PIN photodiode in a standard 5Φ plastic package. Due to its water clear epoxy the device is sensitive to infrared radiation

Applications

- High speed photo detector
- Security system
- Camera

Device Selection Guide

Chip Materials	Lens Color
Silicon	Water clear

Absolute Maximum Ratings (Ta=25°C)

Parameter	Symbol	Rating	Unit
Reverse Voltage	V _R	32	V
Operating Temperature	T _{opr}	-25 ~ +85	°C
Storage Temperature	T _{stg}	-40 ~ +100	°C
Soldering Temperature	T _{sol}	260	°C
Power Dissipation at (or below) 25°C Free Air Temperature	P _c	150	mW

Electro-Optical Characteristics (Ta=25°C)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Condition
Range Of Spectral Bandwidth	$\lambda_{0.5}$	400	-----	1100	nm	-----
Wavelength Of Peak Sensitivity	λ_P	-----	940	-----	nm	-----
Open-Circuit Voltage	V_{OC}	-----	0.39	-----	V	Ee=1mW/cm ² λ_P =940nm
Short- Circuit Current	I_{SC}	-----	40	-----	μA	Ee=1mW/cm ² λ_P =940nm
Reverse Light Current	I_L	36	40	-----	μA	Ee=1mW/cm ² λ_P =940nm V_R =5V
Reverse Dark Current	I_D	----	5	30	nA	Ee=0mW/cm ² V_R =10V
Reverse Breakdown Voltage	V_{BR}	32	170	-----	V	Ee=0mW/cm ² I_R =100μA
Total Capacitance	C_t	-----	18	-----	pF	Ee=0mW/cm ² V_R =5V f=1MHz
Rise Time/ Fall Time	t_r / t_f	-----	45/45	-----	ns	V_R =10V R_L =100Ω
View Angle	2θ1/2	-----	80	-----	deg	I_F =20mA

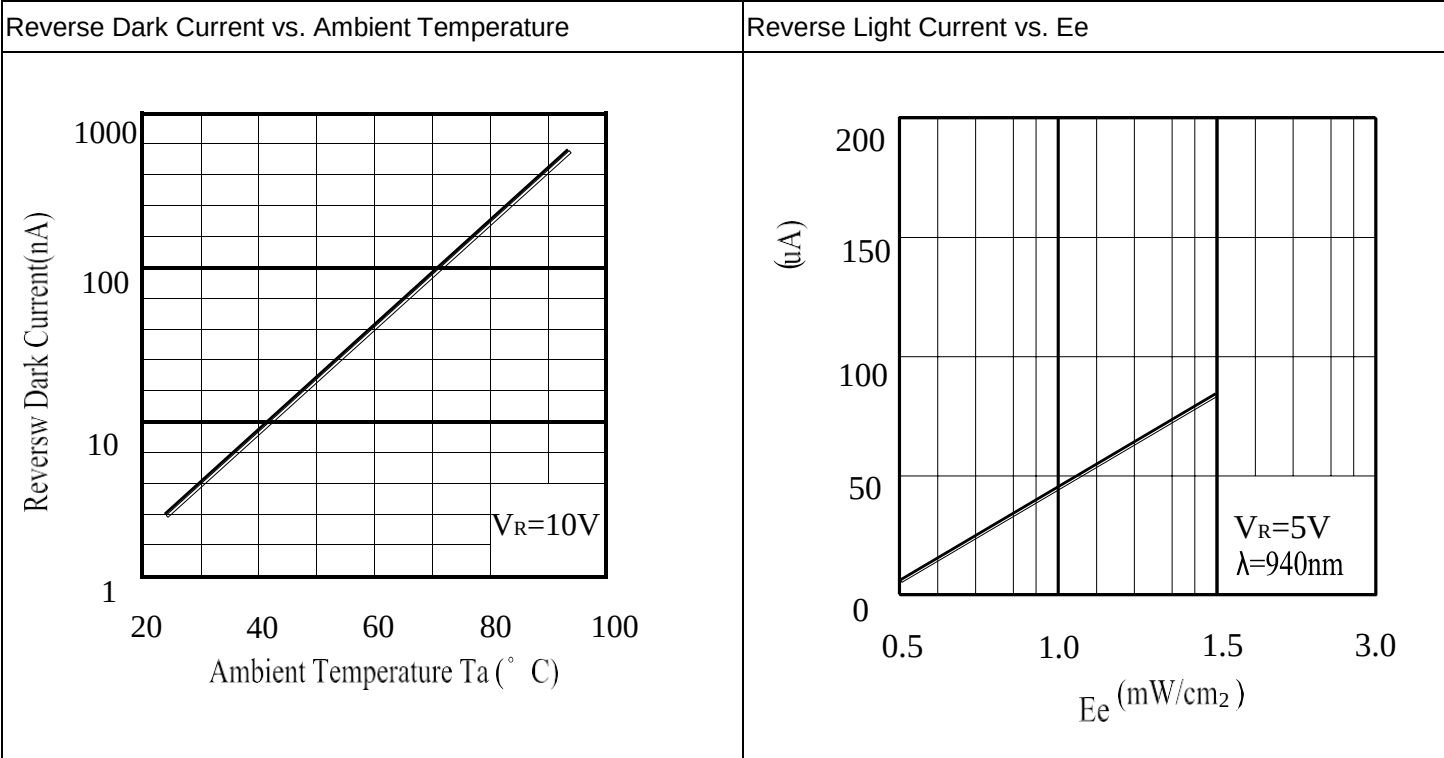
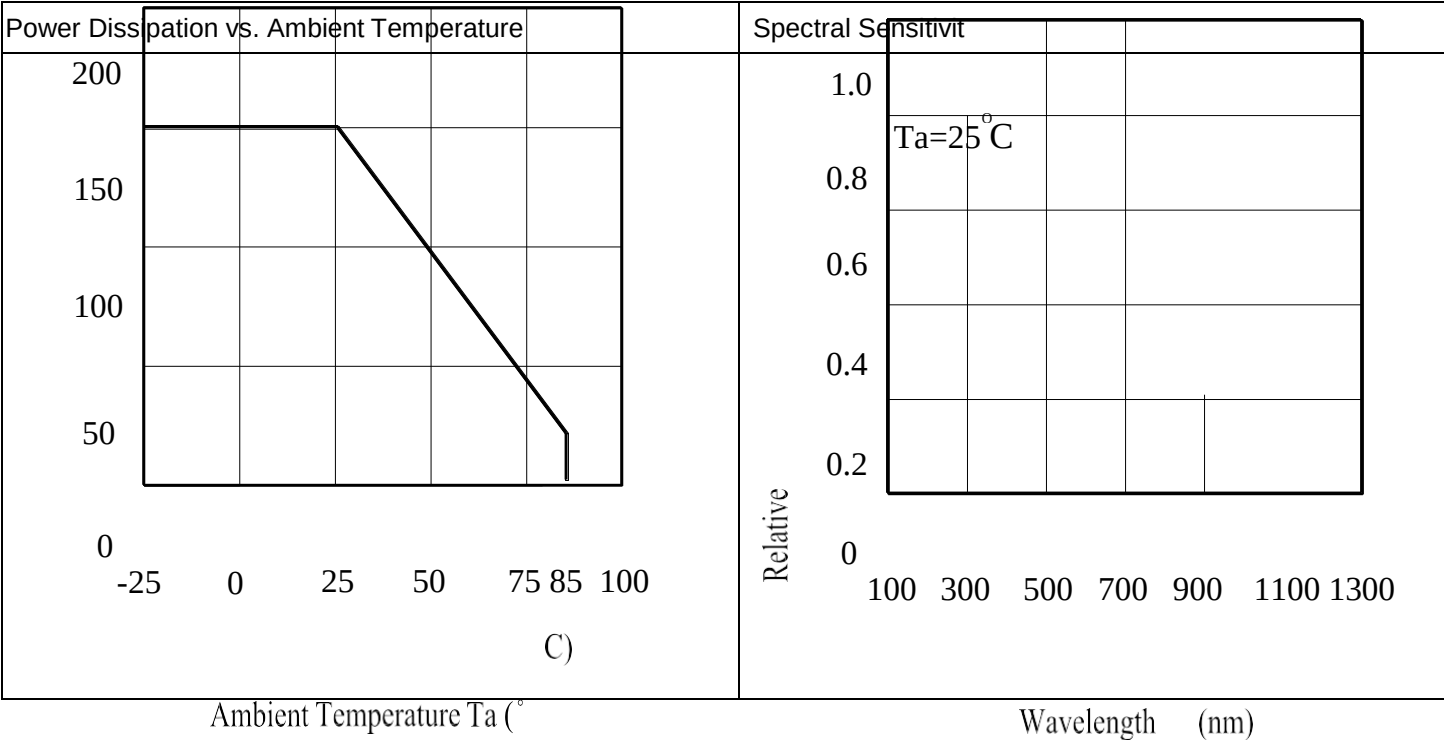
Note:

Tolerance of Luminous Intensity: ±10%

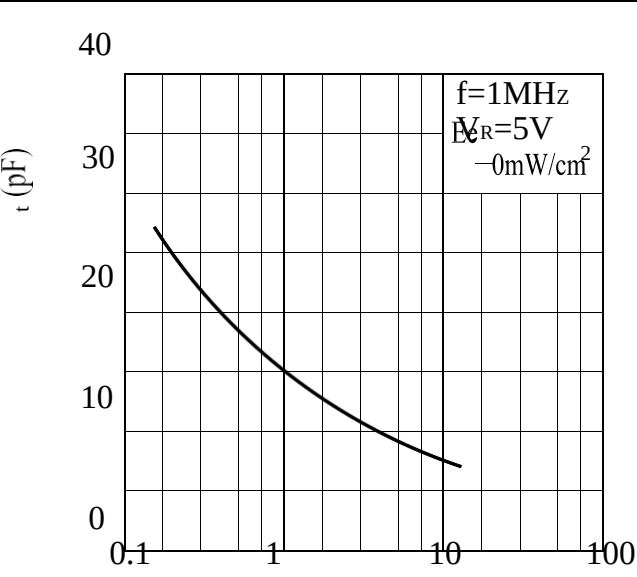
Tolerance of Dominant Wavelength: ±1nm

Tolerance of Forward Voltage: ±0.1V

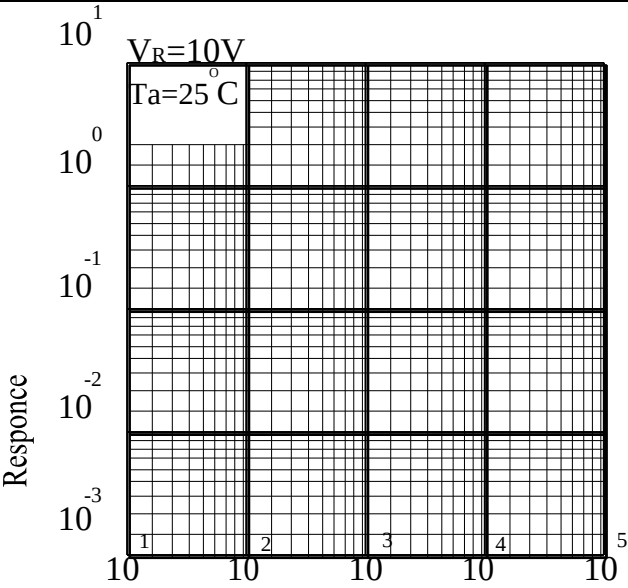
Typical Electro-Optical Characteristics Curves



Terminal Capacitance vs. Reverse Voltage

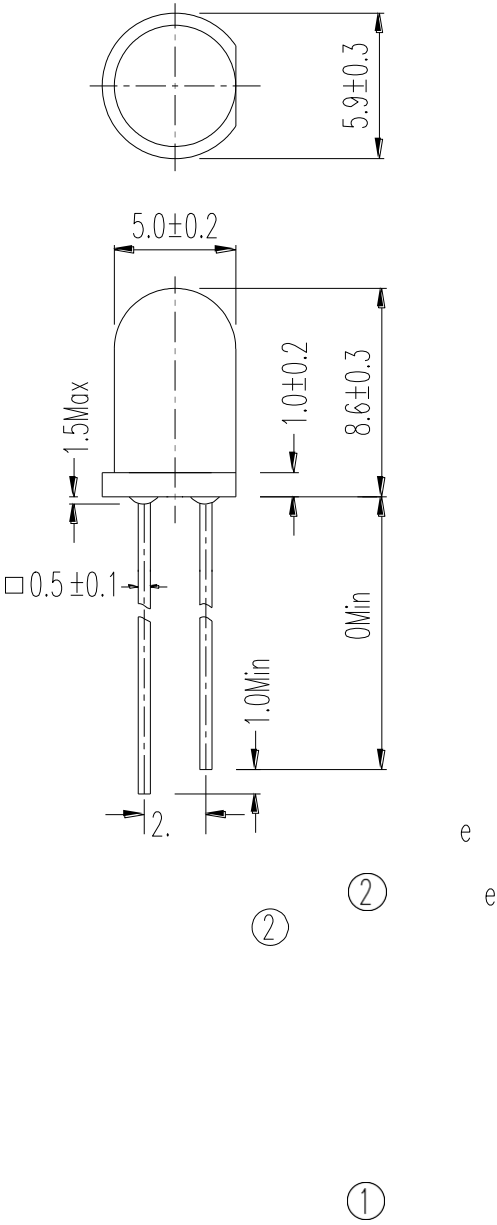


Response Time vs. Load Resistance



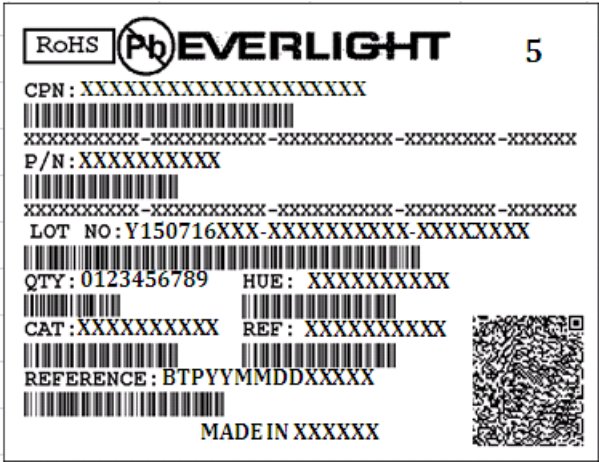
)

Package Dimension



Note: Tolerances unless dimensions $\pm 0.25\text{mm}$

Label Form Specification



- CPN: Customer's Product Number
- P/N: Product Number
- QTY: Packing Quantity
- CAT: Luminous Intensity Rank
- HUE: Dom. Wavelength Rank
- REF: Forward Voltage Rank
- LOT No: Lot Number
- X: Month
- Reference: Identify Label Number

Packing Quantity Specification

1.200~500PCS/1Bag , 5Bags/1 Inner Carton
2.10 Inner Cartons/1 Outside Carton

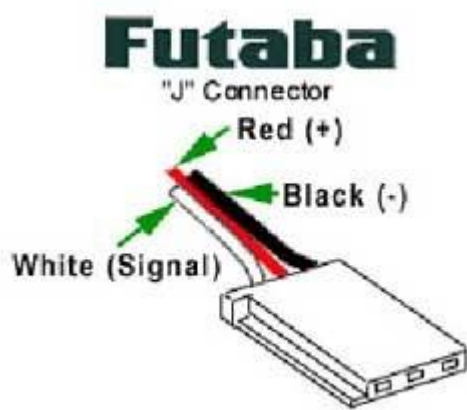


С3003 FIITARA SERVO

...S3003 FUTABA SERVO...

Detailed Specifications

Control System:	+Pulse Width Control 1520usec Neutral	Current Drain (4.8V):	7.2mA/idle
Required Pulse:	3-5 Volt Peak to Peak Square Wave	Current Drain (6.0V):	8mA/idle



Operating Voltage:	4.8-6.0 Volts	Direction:	Counter Clockwise/Pulse Traveling 1520-1900usec
Operating Temperature Range:	-20 to +60 Degree C	Motor Type:	3 Pole Ferrite
Operating Speed (4.8V):	0.23sec/60 degrees at no load	Potentiometer Drive:	Indirect Drive
Operating Speed (6.0V):	0.19sec/60 degrees at no load	Bearing Type:	Plastic Bearing
Stall Torque (4.8V):	44 oz/in. (3.2kg.cm)	Gear Type:	All Nylon Gears
Stall Torque (6.0V):	56.8 oz/in. (4.1kg.cm)	Connector Wire Length:	12"
Operating Angle:	45 Deg. one side pulse traveling 400usec	Dimensions:	1.6" x 0.8"x 1.4" (41 x 20 x 36mm)
360 Modifiable:	Yes	Weight:	1.3oz. (37.2g)

Ultrasonic Ranging Module HC - SR04

Product features:

Ultrasonic ranging module HC - SR04 provides 2cm - 400cm non-contact measurement function, the ranging accuracy can reach to 3mm. The module includes ultrasonic transmitters, receiver and control circuit. The basic principle of work:

- (1) Using IO trigger for at least 10us high level signal,
- (2) The Module automatically sends eight 40 kHz and detect whether there is a pulse signal back.
- (3) IF the signal back, through high level , time of high output IO duration is the time from sending ultrasonic to returning.

Test distance = (high level time×velocity of sound (340M/S) / 2,

Wire connecting direct as following:

5V Supply
Trigger Pulse Input
Echo Pulse Output
0V Ground

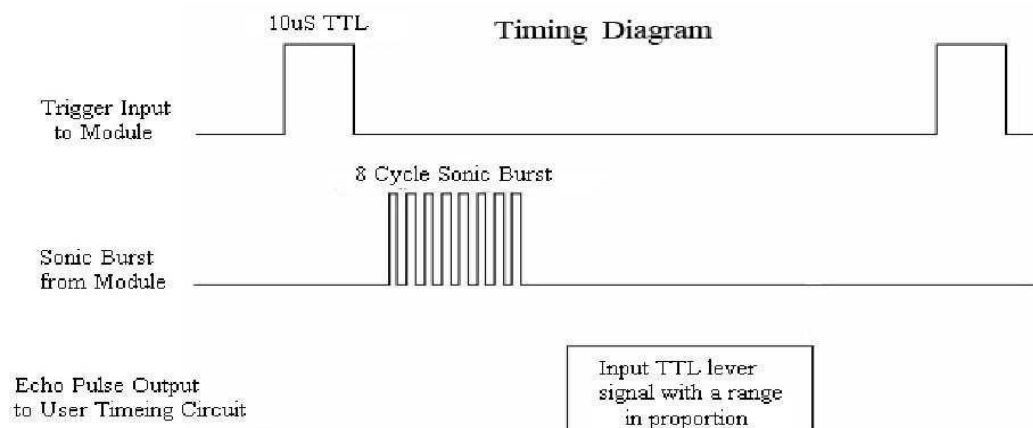
Electric Parameter

Working Voltage	DC 5 V
Working Current	15mA
Working Frequency	40Hz
Max Range	4m
Min Range	2cm
MeasuringAngle	15 degree
Trigger Input Signal	10uS TTL pulse
Echo Output Signal	Input TTL lever signal and the range in proportion
Dimension	45*20*15mm



Timing diagram

The Timing diagram is shown below. You only need to supply a short 10uS pulse to the trigger input to start the ranging, and then the module will send out an 8 cycle burst of ultrasound at 40 kHz and raise its echo. The Echo is a distance object that is pulse width and the range in proportion .You can calculate the range through the time interval between sending trigger signal and receiving echo signal. Formula: $\mu\text{s} / 58 = \text{centimeters}$ or $\mu\text{s} / 148 = \text{inch}$; or: the range = high level time * velocity (340M/S) / 2; we suggest to use over 60ms measurement cycle, in order to prevent trigger signal to the echo signal.



Attention:

The module is not suggested to connect directly to electric, if connected electric, the GND terminal should be connected the module first, otherwise, it will affect the normal work of the module.

When tested objects, the range of area is not less than 0.5 square meters and the plane requests as smooth as possible, otherwise ,it will affect the results of measuring.

www.ElecFreaks.com

