

**PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT PEMBERI PAKAN
UDANG DENGAN SYSTEM KINCIR BERPUTAR BERBASIS
ATMEGA16 MENGGUNAKAN SMS**

SKRIPSI



Disusun oleh :
ARIF SUHARJO
NIM: 04.12.208

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S-1
KONSENTRASI TEKNIK ELEKTRONIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

2012

THESE DOCUMENTS HAVE BEEN REPRODUCED FROM
ORIGINALS WHICH WERE REPRODUCED FROM
THE ORIGINALS OF THE ORIGINALS

SECRET

TOP SECRET
SECRET
SECRET

THESE DOCUMENTS HAVE BEEN REPRODUCED FROM
ORIGINALS WHICH WERE REPRODUCED FROM
THE ORIGINALS OF THE ORIGINALS
THESE DOCUMENTS HAVE BEEN REPRODUCED FROM

SECRET

LEMBAR PERSETUJUAN

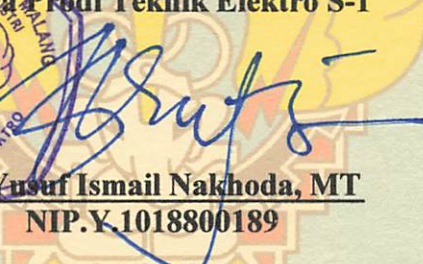
PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT PEMBERI PAKAN UDANG DENGAN SYSTEM KINCIR BERPUTAR BERBASIS ATMEGA16 MENGGUNAKAN SMS

SKRIPSI

Disusun dan Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik Elektronika Strata Satu (S-1)

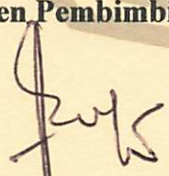
Disusun Oleh :
Arif Suharjo
NIM. 04.12.208

Mengetahui
Kerua Prodi Teknik Elektro S-1


Ir. Yusuf Ismail Nakhoda, MT
NIP.Y.1018800189

Diperiksa dan Disetujui

Dosen Pembimbing I


Ir. Eko Nurcahyo, MT
NIP.Y. 1028700172

Dosen Pembimbing II


Sonny Prasetyo, ST, MT
NIP.P. 1031000433

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S-1
KONSENTRASI TEKNIK ELEKTRONIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
2012

ABSTRAK

PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT PEMBERI PAKAN UDANG DENGAN SYSTEM KINCIR BERPUTAR BERBASIS ATMEGA16 MENGGUNAKAN SMS

Arif Suharjo, NIM : 04.12.208

Dosen Pembimbing : Ir. Eko Nurcahyo dan Sonny Prasetyo, ST, MT.

ABSTRAK

Untuk mempermudah dan efisiensi waktu pekerjaan peternak udang dalam pemberian pakan rutin dan dapat disesuaikan waktu pemberian pakan maka dibuatlah alat pemberi pakan udang otomatis ini, pada perancangan dan pembuatan alat pemberi pakan udang otomatis ini menggunakan mikrokontroler Atmega16 sebagai pengontrol system, LCD sebagai penampil waktu jam pemberian pakan, alat ini juga dilengkapi dengan sensor untuk mendeteksi jumlah pakan yang tersisa, pada alat ini servo bergeser 1,5 detik untuk menurunkan sekali pakan kemudian menggunakan modem GSM untuk memberikan informasi dan laporan berupa teks sms mengenai jumlah pakan yang tersisa dan setiap selesai memberi pakan kepada pemilik, alat pemberi pakan otomatis ini nantinya dapat diaplikasikan pada pembudidayaan dan peternak udang baik berupa tambak udang maupun dikolam tertutup.

Kata kunci : modem GSM, LCD, sensor makanan, mikrokontroler Atmega16

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Tuhan Yang Maha Kuasa atas segala limpahan berkat dan rahmat-Nya sehingga penelitian berjudul “ Perancangan dan pembuatan alat pemberi pakan udang dengan system kincir berputar berbasis mikrokontroller Atmega16 menggunakan sms” dapat terselesaikan dengan baik.

Pembuatan skripsi ini disusun untuk memenuhi syarat akhir kelulusan pendidikan jenjang Strata I di Institut Teknologi Nasional Malang.

Terimakasih yang mendalam penulis haturkan kepada kedua Orang tua yang telah berjasa membentuk kepribadian penulis, khususnya memberikan inspirasi yang kuat serta dukungan dan doa yang tiada henti. Terima kasih juga penulis sampaikan kepada :

1. Bapak Ir. Soeparno Djiwo, MT selaku rektor ITN Malang.
2. Bapak Ir. H. Sidik Noertjahjono, MT selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri ITN Malang.
3. Bapak Ir. Yusuf Ismail Nakhoda, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro S-1 ITN Malang.
4. Bapak Dr. Eng. Aryuanto Soetedjo, ST, MT selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro S-1 ITN Malang.
5. Bapak Ir. Eko Nurcahyo selaku Dosen Pembimbing.
6. Bapak Sonny Prasetyo, ST, MT selaku Dosen Pembimbing.
7. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, untuk itu kritik dan saran yang membangun dari pembaca sangat penulis harapkan untuk perbaikan penelitian ini.

Akhir kata penulis mohon maaf kepada semua pihak jika dalam proses pembuatan skripsi ini penulis melakukan kesalahan baik yang disengaja maupun ak disengaja.

Semoga Tuhan Yang Yang Maha Esa selalu meridhoi dan memberi jalan yang terbaik bagi kita semua. Amin.

Malang, Juli 2012

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	i
SURAT ORISINILITAS.....	ii
ABSTRAK.....	ii
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	i
DAFTAR TABEL.....	ii
 BAB I PENDAHULUAN	 1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	1
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Tujuan dan Mamfaat Penulisan	2
1.4.1. Tujuan Penulisan.....	2
1.4.2. Manfaat Penulisan.....	2
1.5. Metodologi	2
1.6. Sistematika penulisan skripsi	3
 BAB II LANDASAN TEORI.....	 4
2.1. Mikrokontoller ATMEGA16.....	4
2.1.1. Arsitektur ATMEGA16.....	4
2.1.2. Konfigurasi Pin Mikrokontroller ATMEGA16.....	6
2.1.3 Peta memori AVR ATMEGA16.....	8
2.2. Motor DC.....	10
2.3. Motor Servo.....	11

2.3.1. Jenis-Jenis Motor Servo	12
2.3.2. Kegunaan Motor Servo.....	12
2.3.3. Pensinyalan Motor Servo.....	13
2.3.4. Pengendalian Motor Servo.....	15
2.4.LCD.....	16
2.5.Optocoupler.....	20
2.6. Komunikasi Data Serial.....	21
2.6.1 Komunikasi Serial Sinkron.....	22
2.6.2 Komunikasi Serial Asinkron.....	22
2.6.3. Transmisi Data.....	25
2.7. AT Command.....	26
2.8. Modem GSM.....	26
2.9. Relay.....	27
2.10. Keypad.....	28
2.11. Bascom AVR.....	29
2.11.1 Pengenalan Bascom AVR.....	29
2.11.2 Karakter Dalam Bascom.....	30
 BAB III PERENCANAAN DAN PEMBUATAN ALAT.....	 32
3.1. Blok Diagram Sistem.....	32
3.1.1. Prinsip Kerja Alat.....	33
3.2. Perancangan Perangkat Keras(<i>Hardware</i>).....	33
3.2.1. Minimum Sistem ATMEGA16.....	34
3.2.2. Perancangan Rangkaian Motor Servo.....	35
3.2.3. Perancangan Motor DC.....	36
3.2.4. Perancangan Komunikasi Serial.....	37
3.2.5. Perencanaan Intervace Modem GSM.....	38

3.2.6. Perancangan LCD.....	39
3.2.7. Perancangan Rangkaian Keypad.....	39
3.2.8. Perancangan Rangkaian Sensor.....	41
3.2.9. Uraian Flowchart.....	42

BAB IV PENGUJIAN ALAT DAN PEMBAHASAN HASIL.....44

4.1. Pengujian Sistem minimum Mikrikontroller.....	44
4.1.1. Pengujian Sistem minimum Sebagai Output.....	44
4.1.2. Pengujian Sistem minimum Sebagai Input.....	46
4.2. Pengujian Liquid Crystal Display (LCD 2x16).....	47
4.2.1. Tujuan.....	47
4.2.2. Peralatan Yang Digunakan.....	47
4.2.3. Prosedur Yang Digunakan.....	48
4.2.4. Pengujian Rangkaian LCD.....	48
4.2.5. Pengujian LCD.....	48
4.2.6. Analisa.....	49
4.3. Pengujian Keypad Matrix 3X4.....	49
4.3.1. Tujuan.....	49
4.3.2. Alat dan Bahan	49
4.3.3. Prosedur Pengujian	49
4.3.4. Pengujian Rangkaian Keypad.....	50
4.3.5. Data Hasil Pengujian.....	50
4.3.7. Analisa.....	51
4.4. Pengujian Rangkaian Serial.....	51
4.5. Pengujian Modem GSM.....	54
4.5.1. Data Hasil Pengujian Dan Analisa.....	55

4.6. Pengujian Motor Servo.....57

4.6.1. Tujuan.....57

4.6.2. Peralatan Yang Digunakan.....57

4.6.3. Prosedur Pengujian.....57

4.6.4. Data Hasil Pengujian.....57

4.6.7. Analisa Pengujian.....58

4.7. Pengujian Motor DC.....58

4.7.1. Tujuan.....58

4.7.2. Peralatan Yang Digunakan.....58

4.7.3. Prosedur Pengujian.....58

4.7.4. Rangkaian Pengujian.....58

4.7.5. Gambar Hail Pengujian.....59

4.7.6. Data hasil Pengujian.....59

4.7.7. Analisa Pengujian.....59

4.8. Sensor Infrared.....60

4.8.1. Tujuan.....60

4.8.2. Peralatan Yang Digunakan.....60

4.8.3. Prosedur Yang Digunakan.....60

4.8.4. Rangkaian Pengujian.....60

4.8.5. Analisa.....61

4.8.6. Analisa Pengujian.....61

4.9. Pengujian Keseluruhan.....61

4.10. Spesifikasi Alat.....63

BAB V PENUTUP.....64

5.1. Kesimpulan64

5.2. Saran64

Daftar Pustaka.....65

Daftar Lampiran.....67

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Blok diagram Mikrokontroller ATMEGA16.....	5
Gambar 2.2. Konfigurasi pin Mikrokontroller ATMEGA16	6
Gambar 2.3. Memori Program (<i>Flash Memory</i>).....	9
Gambar 2.4. Memori Data.....	9
Gambar 2.5. Prinsip Kerja Motor DC.....	10
Gambar 2.6. Sistem Mekanik Motor DC.....	12
Gambar 2.7. Pensinyalan Motor Servo.....	13
Gambar 2.8. Posisi Dan Waktu Pemberian Pulsa.....	13
Gambar 2.9. Motor Servo.....	13
Gambar 2.10. Pin Pin Dan Pengkabelan Motor Servo.....	14
Gambar 2.11. Pergerakan Motor Servo.....	15
Gambar 2.12. Ssusunan Lapisan Pada LCD.....	17
Gambar 2.13. Pin pin pada LCD	18
Gambar 2.14. Rangkaian Dasar Optocoupler.....	21
Gambar 2.15. Komunikasi Serial Synkron.....	22
Gambar 2.16. Konektor Serial RS 232.....	23
Gambar 2.17. Simbol Relay.....	27
Gambar 2.18. Kontruksi Keypad 4x3.....	29
Gambar 2.19. Intervace Bascom AVR.....	29
Gambar 3.1. Diagram Blok Sistem alat	32
Gambar 3.2. Rangkaian minimum sistem ATMEGA16.....	34
Gambar 3.3. Perancangan Rangkaian Motor Servo.....	35
Gambar 3.4. Perancangan Rangkaian Motor DC.....	36
Gambar 3.5. Perancangan Komunikasi Serial RS232.....	37

Gambar 3.6. Rangkaian Modem Dan Mikrokontroller.....	38
Gambar 3.7. Rangkaian LCD.....	39
Gambar 3.8. Rangkaian Keypad.....	40
Gambar 3.9. Rangkaian Sensor.....	41
Gambar 4.1. Pengujian Mikrokontroller Sebagai Output.....	45
Gambar 4.2. Pengujian Mikrokontroller Sebagai input	46
Gambar 4.3. Pengujian Rangkaian LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>).....	48
Gambar 4.4. Hasil Pengujian.....	48
Gambar 4.5. Rangkaian Pengujian Keypad Matriks 3x4.....	50
Gambar 4.6. Hasil Pengujian.....	50
Gambar 4.7. Pengujian komunikasi serial dengan PC.....	52
Gambar 4.8. Memulai Program Hyper terminal.....	52
Gambar 4.9. Memilih port Pada PC.....	53
Gambar 4.10. Pengaturan baudrate Hyper terminal	53
Gambar 4.11. Hasil Pengujian Komunikasi Serial Komputer.....	54
Gambar 4.12. Blok diagram pengujian <i>handphone</i> dengan PC.....	54
Gambar 4.13. Memulai Hyperterminal.....	55
Gambar 4.14. Mengatur Hyperterminal.....	56
Gambar 4.15. Halaman Hyperterminal.....	56
Gambar 4.16. Pengujian Motor Servo.....	57
Gambar 4.17. Rangkaian Motor DC.....	58
Gambar 4.18. Pengujian Motor DC.....	59
Gambar 4.19. Rangkaian Sensor Infrared.....	60
Gambar 4.20. Penyetingan Jam Pada Modem.....	61
Gambar 4.21. Penyetingan Jam Pakan.....	62

Gambar 4.22. Penampilan Jam Pakan.....62

Gambar 4.23. Penampilan Laporan Sms.....63

Gambar 4.25. Keseluruhan Alat.....64

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Fungsi Khusus Port B.....7

Tabel 2.2. Fungsi Khusus Port C.....7

Tabel 2.3. Fungsi Khusus Port D.....8

Tabel 2.4. Register Pin LCD M1632.....19

Tabel 2.5. Data Pin Dan Tabel Fungsi Konektor RS 232.....24

Tabel 2.6. Keterangan Dan Fungsi Dari Konektor25

Tabel 2.7. AT *Command*.....26

Tabel 2.8. Tabel Fungsi Icon pada Interface BASCOMAVR.....30

Tabel 4.9. Tabel Karakter-karakter spesial pada BASCOM.....31

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Dalam kegiatannya sehari - hari tidak jarang seorang peternak udang, merasa mengalami kesulitan dalam setiap pekerjaannya. Apalagi peternak udang tersebut masih baru dalam merintis usahanya sebagai peternak, Karena mereka dituntut untuk bekerja secara penuh dalam setiap pekerjaannya, Disisi lain mereka juga harus memikirkan biaya dari setiap pekerjaannya secara ekonomis. Dengan alasan itulah maka seorang peternak udang dituntut untuk memiliki pemahaman yang cukup memadai tentang konsep – konsep dasar pembudidayaan udang. Pembudidayaan udang yang baik, paling tidak harus memenuhi kriteria antara lain:

- a. Aman bagi manusia apabila dikonsumsi secara baik disekelilingnya serta aman pula lokasi tambak yang bersangkutan dari keramaian.
- b. Kenyamanan.
- c. Efisiensi dalam penggunaan pakan.
- d. Memenuhi peraturan yang berlaku.
- e. Biaya yang layak dan kompetitif.

Berangkat dari pemikiran diatas maka isi dari makalah seminar proposal ini akan di fokuskan pada beberapa paparan singkat konsep perencanaan untuk membuat suatu alat yang otomatis memberi makan udang. Maka dari itu penulis terdorong untuk melakukan analisa terhadap peternak udang yang berada dikawasan sidoarjo dan memberi masukan tentang alat pemberi pakan secara otomatis kepada udang.

1.2 Rumusan Masalah

Tugas akhir pemberi pakan pada tambak udang melalui sms ini penyusunannya didasarkan pada rumusan sebagai berikut:

1. Bagaimana membuat alat yang dapat berkomunikasi melalui Hp?
2. Bagaimana cara kerja alat yang dapat membuka dan menutup kran pakan berdasarkan waktu otomatis?
3. Bagaimana membuat alat yang dapat mendeteksi ketersediaan pakan dan melaporkan melalui sms jika pakan hampir habis?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah yang ada pada penyusunan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Mikrokontroller yang menggunakan ATmega16.
2. Pengendalian menggunakan modul GSM melalui sms.
3. Kapasitas tempat pakan untuk 200 gram sekali pakan.
4. Kapasitas kolam dengan sudut PXL, yaitu Panjang = 4m, Lebar = 2m.
5. Tidak membahas masalah energi.
6. Kincir pelontar pakan menggunakan Motor DC.
7. Sensor Infrared.

1.4 Tujuan dan Manfaat Penulisan

1.4.1 Tujuan Penulisan

Tujuan dalam penyusunan tugas akhir ini adalah untuk mengetahui dan memahami cara kerja dari pemberian makan pada tambak udang melalui sms.

1.4.2 Manfaat Penulisan

Memperingan pekerjaan petani dalam budi daya ikan supaya menghasilkan produksi ikan yang optimal.

1.5 Metodologi

Untuk menyelesaikan skripsi ini digunakan beberapa metodologi seperti berikut ini :

1. Studi literatur, yaitu menggunakan referensi yang sesuai dengan tema diatas dan juga data sheet serta rangkaian-rangkaian yang berhubungan dengan hal tersebut.
2. Perencanaan alat, yaitu merancang dari tahap pembuatan blok diagram sistem sampai dengan membuat sistem alat tersebut.
3. Pembuatan alat ini, ditujukan untuk membuat sistem yang dapat digunakan untuk pemberian pakan udang dengan menggunakan sms.
4. Pengujian alat, untuk mengetahui cara kerja dari alat yang kita buat apakah sesuai dengan harapan atau masih terdapat kekurangan.
5. Analisa data, untuk melihat apa keuntungan dan kerugian dari alat yang dibuat tersebut.

1.6 .Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam skripsi ini terdiri dari 5 bab, yaitu :

BAB I : PENDAHULUAN

Berisi latar belakang permasalahan, batasan masalah, tujuan penulisan, metodologi penulisan, dan sistematika penulisan dari penulisan tugas akhir ini.

BAB II : LANDASAN TEORI

Berisi tentang dasar teori yang selanjutnya digunakan ada bagian pembahasan.

BAB III : PERENCANAAN DAN PEMBUATAN ALAT

Dalam bab ini akan dibahas mengenai bagaimana merancang dan membuat alat pemberi pakan udang dengan system kincir berputar menggunakan sms.

BAB IV : PENGUJIAN ALAT

Membahas tentang pengujian dan analisa kinerja dari alat ini yang sudah terbentuk untuk mengetahui bahwa sistem yang dibuat ini bekerja dengan baik.

BAB V : PENUTUP

Berisi tentang kesimpulan dan saran yang sudah dibahas pada bab-bab sebelumnya, sehingga dapat terselesaikannya penyusunan tugas akhir ini.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

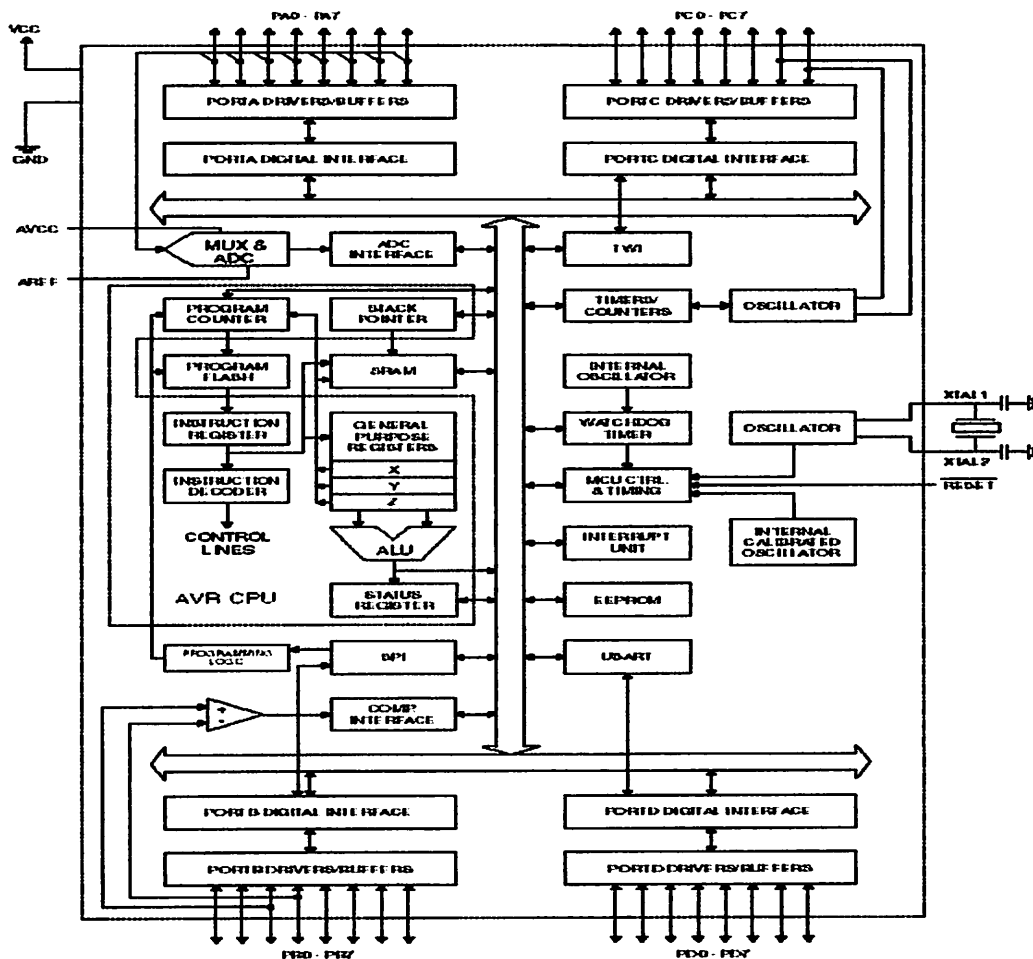
Pada bab ini akan dikaji mengenai teori penunjang yang di gunakan sebagai dasar dalam perancangan dan pembuatan alat pemberi pakan udang menggunakan sms berbasis mikrokontroller ATmega16. Adapun macam – macam dari komponen atau rangkaian yang dipergunakan diantaranya sebagai berikut:

2.1 Mikrokontroller ATmega16

Mikrokontroler AVR (*Alf and Vegard's Risc Processor*) memiliki arsitektur RISC 8 bit, dimana semua instruksi dikemas dalam kode 16 bit (16 –*bit word*) dan sebagian besar instruksi di eksekusi dalam 1 (satu) siklus *clock* karena AVR berteknologi RISC (*reduced instruction Set Computing*). Selain itu, mikrokontroller AVR memiliki fitur yang lengkap (ADC internal, EEPROM Internal, *Timer/Counter*, *watchdog Timer*, PWM, *Port I/O*, komunikasi serial, Komparator dan lain-lain), sehingga dengan fasilitas yang ada, programmer dan desainer dapat menggunakannya untuk berbagai aplikasi sistem elektronika seperti robot, otomasi industri, peralatan telekomunikasi dan berbagai keperluan lainnya.

2.1.1 Arsitektur ATmega16

AVR merupakan seri mikrokontroller CMOS 8-bit buatan Atmel, berbasis arsitektur RISC (*Reduced Instruction Set Computer*). Hampir semua instruksi dieksekusi dalam satu siklus clock. AVR mempunyai 32 register general-purpose, timer/counter fleksibel dengan mode compare, interrupt internal dan eksternal, serial UART, programmable Watchdog Timer, dan mode power saving, ADC dan PWM internal. AVR juga mempunyai *In-System Programmable Flash on-chip* yang mengijinkan memori program untuk diprogram ulang dalam sistem menggunakan hubungan serial SPI. ATmega16 mempunyai throughput mendekati 1 MIPS per MHz membuat disainer sistem untuk mengoptimasi konsumsi daya versus kecepatan proses



Gambar 2.1 Diagram Blok Mikrokontroler ATmega 16

Gambar 2.1 menunjukkan diagram blok mikrokontroler ATmega16 yang memiliki bagian sebagai berikut :

- Mikrokontroler AVR 8 bit yang memiliki kemampuan tinggi, dengan daya rendah.
- Arsitektur RISC dengan *throughput* mencapai 16 MIPS pada frekuensi 16 MHz.
- Memiliki kapasitas *Flash* memori 16 KByte, EEPROM 512 Byte dan SRAM 1 Kbyte.
- Saluran I/O sebanyak 32 buah, yaitu Port A, Port B, Port C dan Port D.
- CPU yang terdiri atas 32 buah register.
- Unit interupsi internal dan eksternal.
- Port USART untuk komunikasi serial.
- Fitur Peripheral

- 1) Tiga buah Timer/Counter dengan kemampuan pembandingan.
 - a) 2 buah Timer/Counter 8 bit dengan *Prescaler* terpisah dan *Mode Compare*.
 - b) 1 (satu) buah Timer/Counter 16 bit dengan *Prescaler* terpisah, mode *compare* dan *Mode Capture*.
- 2) *Real time counter* dengan *oscillator* tersendiri.
- 3) 4 *channel* PWM.
- 4) 8 *channel*, 10 bit ADC .
 - a) 8 *Single-ended Channel*.
 - b) 7 *Differential Channel* pada kemasan TQFP.
 - c) 2 *Differential Channel Programmable gain* 1X, 10X atau 200X.
- 5) *Byte-oriented Two-wire Serial Interface*.
- 6) *Programmable Serial USART*.
- 7) Antarmuka SPI.
- 8) *Watchdog Timer* dengan *oscillator internal*.
- 9) *On-chip Analog Comparator*.

2.1.2 Konfigurasi Pin ATmega 16

{XCK/T0} PB0	1	40	PA0 {ADC0}
{T1} PB1	2	39	PA1 {ADC1}
{INT2/AIN0} PB2	3	38	PA2 {ADC2}
{OC0/AIN1} PB3	4	37	PA3 {ADC3}
{SS} PB4	5	36	PA4 {ADC4}
{MOSI} PB5	6	35	PA5 {ADC5}
{MISO} PB6	7	34	PA6 {ADC6}
{SCK} PB7	8	33	PA7 {ADC7}
RESET	9	32	AREF
VCC	10	31	GND
GND	11	30	AVCC
XTAL2	12	29	PC7 {TOSC2}
XTAL1	13	28	PC6 {TOSC1}
{RXD} PD0	14	27	PC5 {TDI}
{TXD} PD1	15	26	PC4 {TDO}
{INT0} PD2	16	25	PC3 {TMS}
{INT1} PD3	17	24	PC2 {TCK}
{OC1B} PD4	18	23	PC1 {SDA}
{OC1A} PD5	19	22	PC0 {SCL}
{ICP} PD6	20	21	PD7 {OC2}

Gambar 2.2 Konfigurasi Pin IC Atmega16

Konfigurasi pin ATmega16 ditunjukkan dalam Gambar 2.2. Konfigurasi pin ATmega16 sebagai berikut :

- a. VCC merupakan pin yang berfungsi sebagai pin masukan catu daya.
- b. GND merupakan pin ground.
- c. Port A (PA0..PA7) merupakan pin I/O dua arah dan pin masukan ADC.
- d. Port B (PB0..PB7) merupakan pin I/O dua arah dan pin yang mempunyai fungsi khusus, ditunjukkan dalam Tabel 2.1 sbb:

Tabel 2.1 Fungsi Khusus Port B

Pin	Fungsi Khusus
PB7	SCK (SPI Bus Serial Clock)
PB6	MISO (SPI Bus Master Input/Slave Output)
PB5	MOSI (SPI Bus Master output/Slave Input)
PB4	$\overline{SS}$ (SPI Bus Master Output/Slave Input)
PB3	AIN 1(analog Comparator Negative Input) OC0 (Timer/Counter 0 Output Compare Match Output)
PB2	AIN0 (Analog Comparator Positive input) INT2 (External Interrupt 2 input)
PB1	T1 (Timer/Counter 1 External Counter input
PB0	T0 T1 (timer/Counter0 external Counter input) XCK (USART External Clock Input/Output)

- e. Port C (PC0..PC7) merupakan pin I/O dua arah dan pin fungsi khusus, ditunjukkan dalam Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Fungsi Khusus Port C

Pin	Fungsi Khusus
PC7	TOSC2 (Timer Oscillator Pin2)
PC6	TOSC1 (Timer Oscillator Pin1)
PC5	TDI (JTAG Test Data In)
PC4	TDO (JTAG Test data Out)
PC3	TMS (JTAG Test Mode Select)
PC2	TCK (JTAG Test Clock)
PC1	SDA (Two-wire Serial Bus Data Input/Output Line)
PC0	SCL (Two-wire serial Bus Clock line)

- f. Port D (PD0..PD7) merupakan pin I/O dua arah dan pin fungsi khusus, ditunjukkan dalam Tabel 2.3.

Tabel 2.3 Fungsi Khusus Port D

Pin	Fungsi Khusus
PD7	OC2 (Timer/counter2 Output Compare Match Output)
PD6	ICP (Timer/Counter1 Input capture Pin)
PD5	CC!A (Timer/Counter1 Output Compare A Match Output)
PD4	OC!B (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)

- g. RESET merupakan pin yang digunakan untuk mikrokontroler.
h. XTAL1 dan XTAL2 merupakan pin masukan clock eksternal.
i. AVCC merupakan pin masukan tegangan untuk ADC.
j. AREF merupakan pin masukan tegangan referensi ADC.

2.1.3 Peta Memori AVR ATmega 16.

Organisasi memori pada mikrokontroler ATmega16 dibagi menjadi dua bagian utama yaitu memori program (Flash memori) dan memori data. Pembagian didasarkan atas fungsi dari penyimpanan data maupun program. Mikrokontroler ATmega16 telah dilengkapi dengan EEPROM yang digunakan sebagai media penyimpanan data. Berikut penjelasan memori pada mikrokontroler ATmega16 sebagai berikut:

- a. *Flash Memory* Mikrokontroler ATmega16 memiliki 16Kb sistem *Reprogrammable Flash Memory* untuk penyimpanan data, selama semua instruksi pada *MCU* menggunakan data 16 atau 32 bit maka *Flash Memory* terorganisasi atas 4 K X 16. Untuk pengamanan program, *Flash Memory* terbagi menjadi 2 bagian yaitu *Boot Program* dan *Application Program* ditunjukkan dalam Gambar 2.3.

Pin D (PD0..PD7) merupakan pin IO dua arah dan pin fungsi khusus, ditunjukkan dalam Tabel 2.3.

Tabel 2.3 Fungsi Khusus Port D

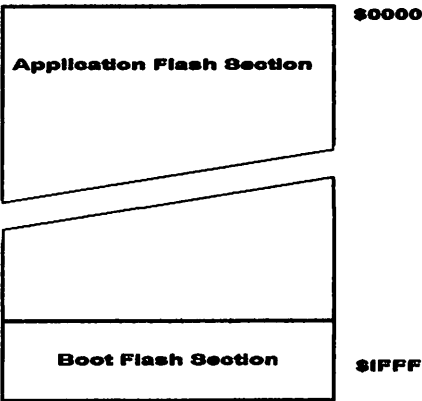
Pin	Fungsi Khusus
PD7	OC2 (TimerCounter2 Output Compare Match Output)
PD6	ICP (TimerCounter Input capture Pin)
PD5	CCA (TimerCounter Output Compare A Match Output)
PD4	OC1B (TimerCounter Output Compare B match Output)
PD3	INT1 (External Interrupt 1 Input)
PD2	INT0 (External Interrupt 0 Input)
PD1	TXD (USART Output pin)
PD0	RXD (USART Input Pin)

- AREF merupakan pin masukan tegangan referensi ADC.
- AVCC merupakan pin masukan tegangan untuk ADC.
- XTAL1 dan XTAL2 merupakan pin masukan clock eksternal.
- RESET merupakan pin yang digunakan untuk mikrokontroler.

2.1.3 Port Memori AVR ATmega 16.

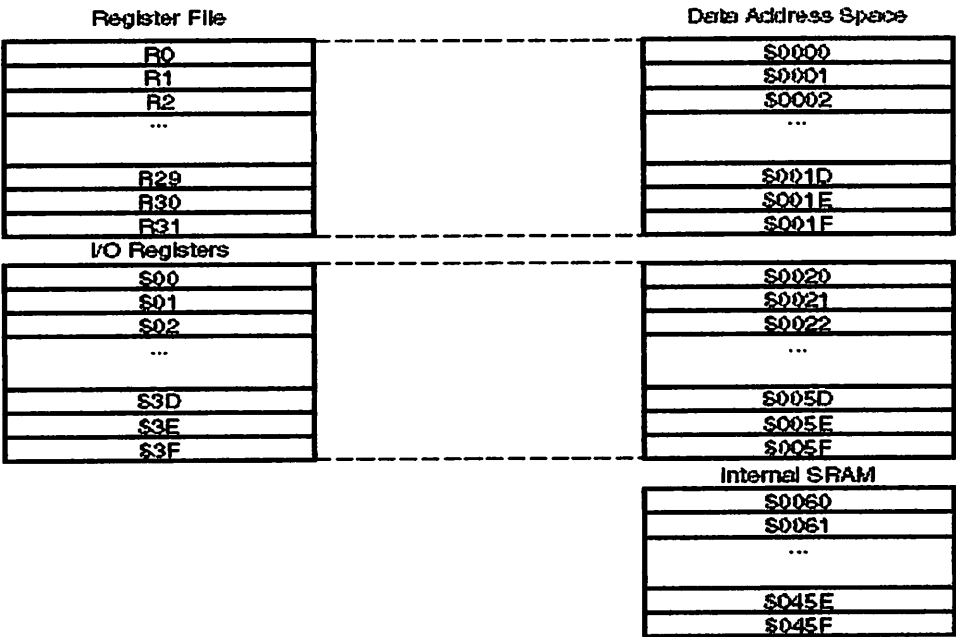
Organisasi memori pada mikrokontroler ATmega16 dibagi menjadi dua bagian utama yaitu memori program (flash memori) dan memori data. Pembagian didasarkan atas fungsi dari penyimpanan data maupun program. Mikrokontroler ATmega16 telah dilengkapi dengan EEPROM yang digunakan sebagai media penyimpanan data. Berikut penjelasan memori pada mikrokontroler ATmega16 sebagai berikut:

- Flash Memory: Mikrokontroler ATmega16 memiliki 16Kb sistem Read-Only Memory (ROM) untuk penyimpanan data selama instruksi pada MCU menggunakan data 16 bit atau 32 bit maka Flash Memory terorganisasi atas 4 K X 16. Untuk penggunaan program, Flash Memory terbagi menjadi 2 bagian yaitu Boot Program dan Application Program ditunjukkan dalam Gambar 2.3.



Gambar 2.3. Map Memori Program *Flash Memori*
 (Sumber :www.ATMEL.com,data sheet ATMega16)

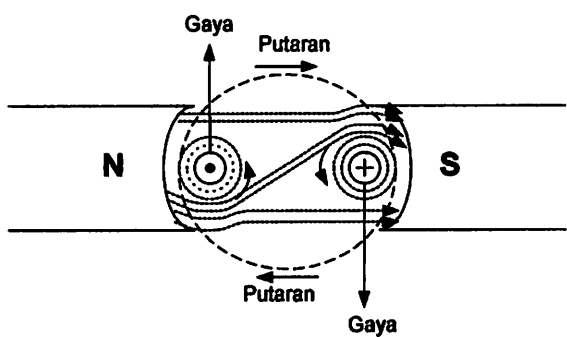
b. Data Memory.Terdapat 608 lokasi data memori yang dialamatkan pada *register file*, I/O memory dan internal data SRAM, 96 lokasi memori tersebut terletak pada *register file* dan I/O memory sisanya terdapat pada internal data SRAM ditunjukkan dalam Gambar 2:4.



Gambar 2.4. Konfigurasi Memori Data AVR ATMega16

2.2 Motor DC

Sebuah motor listrik adalah berfungsi untuk mengubah daya listrik menjadi daya mekanik, prinsip kerja motor DC dapat dijelaskan sebagai berikut: jika kawat penghantar dialiri arus listrik terletak diantara dua kutub magnet utara dan selatan, maka kawat tersebut terkena gaya *Lorentz*. Arus yang mengalir pada lilitan armatur akan menghasilkan medan magnet yang berinteraksi dengan medan utama dan akan memperkuat medan disatu sisi konduktor tetapi melemahkan di sisi lain, interaksi ini menyebabkan adanya gaya dorong pada konduktor armatur. Arah dari gerakan armatur sesuai dengan kaidah tangan kiri. Arah gerakan dan gaya armatur dapat dilihat dalam Gambar 2.5.



Gambar 2.5 Prinsip Kerja Motor DC
(Sumber : Rijono, Y , 1997 : 143)

Gaya yang dihasilkan oleh arus yang mengalir pada penghantar yang di tempatkan dalam medan magnet dapat diketahui dengan persamaan seabagai berikut:

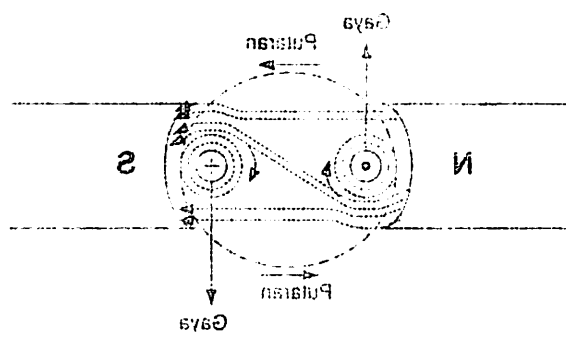
$F = B I L.....(1)$

Keterangan:

- F = Gaya Lorenz (Newton)
- B = Kecepatan flux magnet (weber/m²)
- I = Arus listrik (Ampere)
- L = Panjang sisi kumparan rotor (m)

3.2 Motor DC

Sebuah motor listrik adalah berfungsi untuk mengubah daya listrik menjadi daya mekanik. prinsip kerja motor DC dapat dijelaskan sebagai berikut. Jika kawat penghantar dialiri arus listrik tertletak diantara dua kutub magnet utara dan selatan, maka kawat tersebut terkena gaya Lorentz. Arus yang mengalir pada hilitan arus akan menghasilkan medan magnet yang berinteraksi dengan medan utama dan akan membentuk medan diseti sisi konduktor tetapi memisahkan di sisi lain. interaksi ini menyebabkan adanya gaya dorong pada konduktor arus. Arus dari gerakan arus sesuai dengan kaidah tangan kiri. Arus gerakan dan gaya arus dapat dilihat dalam gambar 3.2.



Gambar 3.2 Prinsip Kerja Motor DC
(Sumber : Rijono, Y, 1997 : 143)

Gaya yang dihasilkan oleh arus yang mengalir pada penghantar yang di tempatkan dalam medan magnet dapat diketahui dengan persamaan sebagai berikut:

$$F = B I L \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan:

- F = Gaya Lorentz (Newton)
- B = Kecepatan flux magnet (weber/m²)
- I = Arus listrik (Ampere)
- L = Panjang sisi kumparan rotor (m)

2.3 Motor Servo

Motor servo adalah sebuah motor dengan sistem closed feedback di mana posisi dari motor akan diinformasikan kembali ke rangkaian kontrol yang ada di dalam motor servo. Motor ini terdiri dari sebuah motor, serangkaian gear, potensiometer dan rangkaian kontrol. Potensiometer berfungsi untuk menentukan batas sudut dari putaran servo. Sedangkan sudut dari sumbu motor servo diatur berdasarkan lebar pulsa yang dikirim melalui kaki sinyal dari kabel motor. Tampak pada gambar dengan pulsa 1.5 mS pada periode selebar 2 mS maka sudut dari sumbu motor akan berada pada posisi tengah. Semakin lebar pulsa OFF maka akan semakin besar gerakan sumbu ke arah jarum jam dan semakin kecil pulsa OFF maka akan semakin besar gerakan sumbu ke arah yang berlawanan dengan jarum jam.

Motor servo biasanya hanya bergerak mencapai sudut tertentu saja dan tidak kontinyu seperti motor DC maupun motor stepper. Walau demikian, untuk beberapa keperluan tertentu, motor servo dapat dimodifikasi agar bergerak kontinyu. Pada robot, motor ini sering digunakan untuk bagian kaki, lengan atau bagianbagian lain yang mempunyai gerakan terbatas dan membutuhkan torsi cukup besar.

Motor servo adalah motor yang mampu bekerja dua arah (CW dan CCW) dimana arah dan sudut pergerakan rotornya dapat dikendalikan hanya dengan memberikan pengaturan duty cycle sinyal PWM pada bagian pin kontrolnya.

Motor Servo merupakan sebuah motor DC yang memiliki rangkaian control elektronik dan internal gear untuk mengendalikan pergerakan dan sudut angularnya. Sistem mekanik Motor Servo tampak pada Gambar 2.6.



Gambar 2.6 Sistem Mekanik Motor Servo

Motor servo adalah sebuah motor dengan sistem closed feedback di mana posisi dari motor akan diinformasikan kembali ke rangkaian kontrol yang ada di dalam motor servo. Motor ini terdiri dari sebuah motor, serangkaian gear, potensiometer dan rangkaian kontrol. Potensiometer berfungsi untuk menentukan batas sudut dari putaran servo. Sedangkan sudut dari sumbu motor servo diatur berdasarkan lebar pulsa yang dikirim melalui kaki sinyal dari kabel motor. Tampak pada gambar dengan pulsa 1,5 ms pada periode selebar 2 ms maka sudut dari sumbu motor akan berada pada posisi tengah. Semakin lebar pulsa OFF maka akan semakin besar gerakan sumbu ke arah jam dan semakin kecil pulsa OFF maka akan semakin besar gerakan sumbu ke arah yang berlawanan dengan jam.

Motor servo biasanya hanya bergerak mencapai sudut tertentu saja dan tidak kontinyu seperti motor DC maupun motor stepper. Walau demikian, untuk beberapa keperluan tertentu, motor servo dapat dimodifikasi agar bergerak kontinyu. Pada robot, motor ini sering digunakan untuk bagian kaki, lengan atau bagianbagian lain yang mempunyai gerakan terbatas dan membutuhkan torsi cukup besar.

Motor servo adalah motor yang mampu bekerja dua arah (CW dan CCW) dimana arah dan sudut pergerakan rotasinya dapat dikendalikan hanya dengan memberikan pengaturan duty cycle sinyal PWM pada bagian pin kontrolnya.

Motor Servo merupakan sebuah motor DC yang memiliki rangkaian kontrol elektronik dan internal gear untuk mengendalikan pergerakan dan sudut angulernya. Sistem mekanik Motor Servo tampak pada Gambar 2.6.



Gambar 2.6 Sistem Mekanik Motor Servo

Motor servo adalah motor yang berputar lambat, dimana biasanya ditunjukkan oleh rate putarannya yang lambat, namun demikian memiliki torsi yang kuat karena internal gearnya.

Lebih dalam dapat digambarkan bahwa sebuah motor servo memiliki :

- 3 jalur kabel : power, ground, dan control
- Sinyal control mengendalikan posisi
- Operasional dari servo motor dikendalikan oleh sebuah pulsa selebar ± 20 ms, dimana lebar pulsa antara 0.5 ms dan 2 ms menyatakan akhir dari range sudut maksimum.
- Konstruksi didalamnya meliputi internal gear, potensiometer, dan feedback control.

2.3.1 Jenis-jenis Motor Servo

- Motor Servo Standar 180°

Motor servo jenis ini hanya mampu bergerak dua arah (CW dan CCW) dengan defleksi masing-masing sudut mencapai 90° sehingga total defleksi sudut dari kanan – tengah – kiri adalah 180°.

- Motor Servo Continuous

Motor servo jenis ini mampu bergerak dua arah (CW dan CCW) tanpa batasan defleksi sudut putar (dapat berputar secara kontinyu).

2.3.2 Kegunaan Motor Servo

Kebanyakan motor servo digunakan sebagai :

- Manipulators.
- Moving camera's.
- Robot arms.

Motor servo adalah motor yang berputar lambat, dimana biasanya ditunjukkan oleh rate putarannya yang lambat namun demikian memiliki torsi yang kuat karena internal gearnya.

Lebih dalam dapat digambarkan bahwa sebuah motor servo memiliki :

- 3 jalur kabel : power, ground, dan control
- Signal control mengendalikan posisi
- Operasional dari servo motor dikendalikan oleh sebuah pulsa selebar ± 20 ms, dimana lebar pulsa antara 0.2 ms dan 2 ms menyatakan sudut dari range sudut maksimum.
- Konstruksi didalamnya meliputi internal gear, potentiometer, dan feedback control.

2.3.1 Jenis-Jenis Motor Servo

- Motor Servo Standar 180°
Motor servo jenis ini hanya mampu bergerak dua arah (CW dan CCW) dengan defleksi masing-masing sudut mencapai 90° sehingga total defleksi sudut dari kanan – tengah – kiri adalah 180°.
- Motor Servo Continuous
Motor servo jenis ini mampu bergerak dua arah (CW dan CCW) tanpa batasan defleksi sudut putar (dapat berputar secara kontinu).

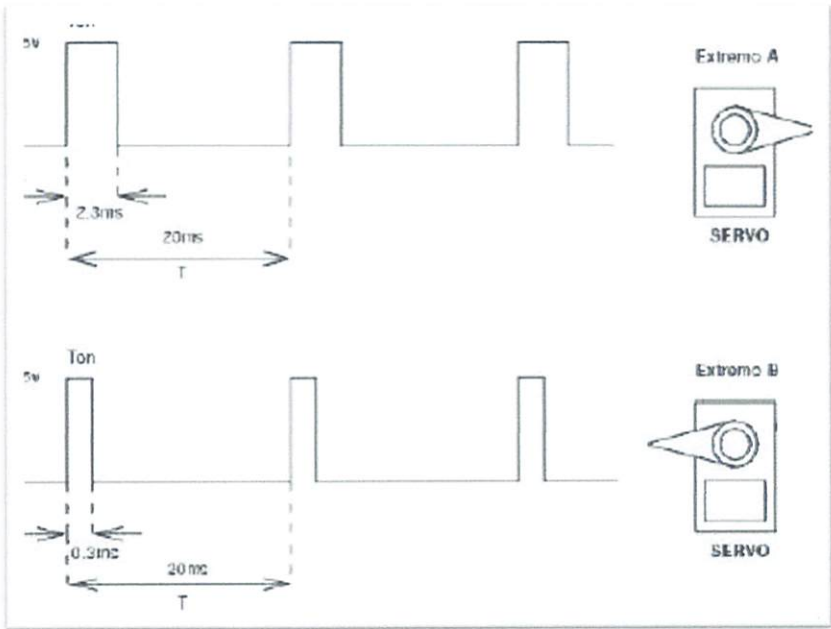
2.3.2 Kegunaan Motor Servo

Kepemilikan motor servo digunakan sebagai :

- Manipulator
- Moving camera
- Robot arms

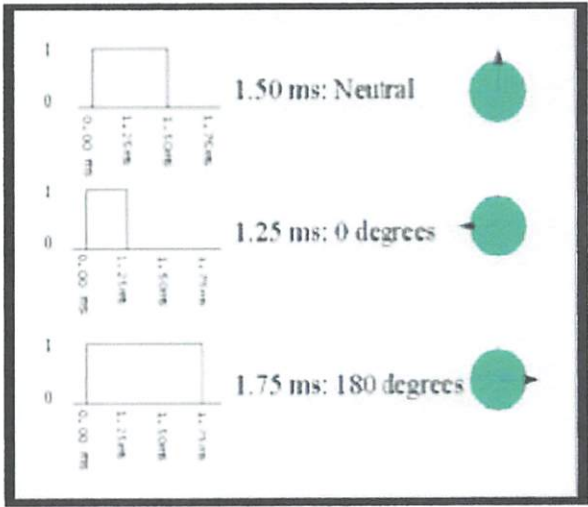
2.3.3 Pensinyalan Motor Servo

Mode pensinyalan motor servo tampak pada Gambar 2.7.



Gambar 2.7 Pensinyalan Motor Servo

Contoh dimana bila diberikan pulsa dengan besar 1.5ms mencapai gerakan 90 derajat, maka bila kita berikan data kurang dari 1.5 ms maka posisi mendekati 0 derajat dan bila kita berikan data lebih dari 1.5 ms maka posisi mendekati 180 derajat. Contoh Posisi dan Waktu Pemberian Pulsa tampak pada gambar 2.8.



Gambar 2.8 Contoh Posisi dan Waktu Pemberian Pulsa

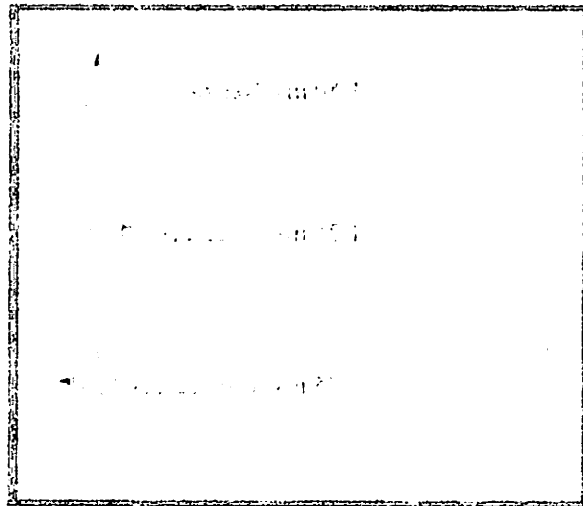
2.3.3 Pengisian Motor Servo

Mode pengisian motor servo tampak pada Gambar 2.7.



Gambar 2.7 Pengisian Motor Servo

Contoh dimana bila diberikan pulsa dengan besar 1.5 ms mencapai gerakan 90 derajat, maka bila kita berikan data kurang dari 1.5 ms maka posisi mendekati 0 derajat dan bila kita berikan data lebih dari 1.5 ms maka posisi mendekati 180 derajat. Contoh Posisi dan Waktu Pemberian Pulsa tampak pada gambar 2.8.



Gambar 2.8 Contoh Posisi dan Waktu Pemberian Pulsa

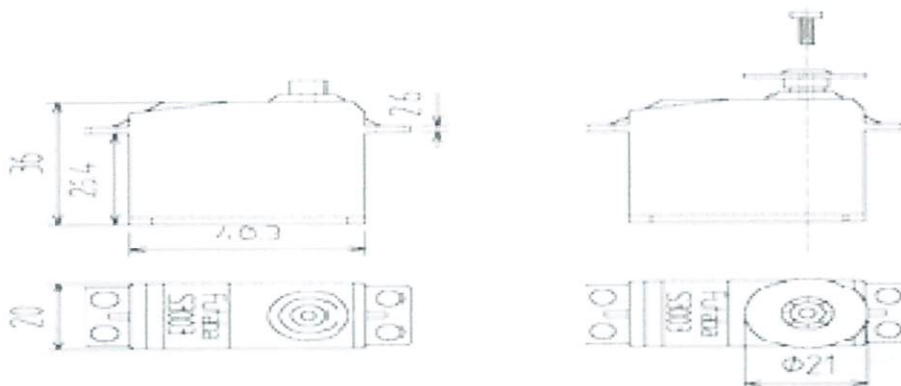
- Motor Servo akan bekerja secara baik jika pada bagian pin kontrolnya diberikan sinyal PWM dengan frekuensi 50Hz.
- Dimana pada saat sinyal dengan frekuensi 50Hz tersebut dicapai pada kondisi *Ton duty cycle* 1.5ms, maka rotor dari motor akan berhenti tepat di tengah-tengah (sudut 0° / netral).
- Pada saat *Ton duty cycle* dari sinyal yang diberikan kurang dari 1.5ms, maka rotor akan berputar ke arah kiri dengan membentuk sudut yang besarnya linier terhadap besarnya *Ton duty cycle*, dan akan bertahan diposisi tersebut.
- Dan sebaliknya, jika *Ton duty cycle* dari sinyal yang diberikan lebih dari 1.5ms, maka rotor akan berputar ke arah kanan dengan membentuk sudut yang linier pula terhadap besarnya *Ton duty cycle*, dan bertahan diposisi tersebut.

Bentuk-Bentuk Motor Servo tampak pada Gambar 2.9.



Gambar 2.9 Motor Servo

Dimensi Motor Servo



- Motor Servo akan bekerja secara baik jika pada bagian pin kontrolnya diberikan sinyal PWM dengan frekuensi 50Hz.
- Dimana pada saat sinyal dengan frekuensi 50Hz tersebut dicapai pada kondisi Ton duty cycle 1.5ms, maka rotor dari motor akan berhenti tepat di tengah-tengah (sudut 0° \ neutral).
- Pada saat Ton duty cycle dari sinyal yang diberikan kurang dari 1.5ms, maka rotor akan berputar ke arah kiri dengan membentuk sudut yang besarnya linier terhadap besarnya Ton duty cycle, dan akan bertahan diposisi tersebut.
- Dan sebaliknya, jika Ton duty cycle dari sinyal yang diberikan lebih dari 1.5ms, maka rotor akan berputar ke arah kanan dengan membentuk sudut yang linier pula terhadap besarnya Ton duty cycle, dan bertahan diposisi tersebut.

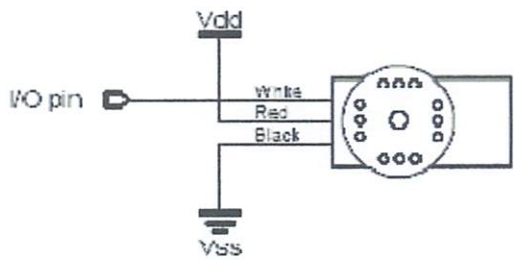
Bentuk-Bentuk Motor Servo tampak pada Gambar 2.9.



Gambar 2.9. Motor Servo

Dimensi Motor Servo

Dimensi Motor Servo



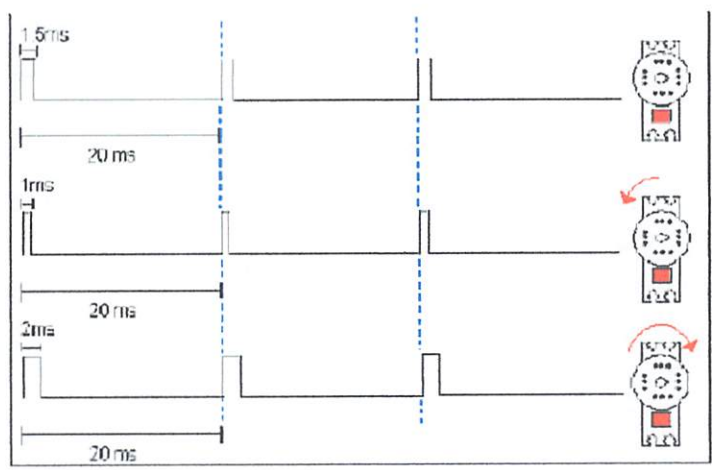
Gambar 2.10 Pin-Pin dan Pengkabelan Pada Motor Servo

2.3.4 Pengendalian Motor Servo

Pengendalian sebuah motor servo dengan menggunakan mikrokontroler :

Driver motor DC Servo

Terdapat tiga utas kabel dengan warna merah, hitam, dan kuning. Kabel merah dan hitam harus dihubungkan dengan sumber tegangan 4-6 volt DC agar motor servo dapat bekerja normal. Sedangkan kabel berwarna kuning adalah kabel data yang dipakai untuk mengatur arah gerak dan posisi servo. Pergerakan motor servo terhadap perubahan lebar pulsa tampak pada Gambar 2.11.



Gambar 2.11 Pergerakan motor servo terhadap perubahan lebar pulsa

2.4. LCD (*Liquid Crystal Display*).

Liquid Crystal Display (LCD) merupakan komponen elektronika yang digunakan untuk menampilkan suatu karakter baik itu berupa angka, huruf atau karakter tertentu sehingga tampilan tersebut dapat dilihat secara *visual*. Pemakaian LCD sebagai indikator tampilan banyak digunakan dikarenakan daya yang dibutuhkan LCD relatif kecil, disamping itu dapat juga menampilkan angka, huruf atau symbol dan karakter tertentu.

LCD terdiri atas tumpukan tipis atau sel dari dua lembar kaca dengan pinggiran tertutup rapat. Antara dua lembar kaca tersebut diberi bahan kristal cair (*liquid crystal*) yang tembus cahaya. Permukaan luar masing-masing keping kaca mempunyai lapisan tembus cahaya seperti oksida timah (*tin oxide*) atau oksida indium (*indium oxide*). Sel mempunyai ketebalan 1×10^{-5} meter dan diisi dengan kristal cair.

Kristal cair adalah suatu bahan yang akan mengalir seperti sebuah cairan tetapi struktur molekulnya seperti benda padat. Pada LCD terdapat suatu unit penghamburan cahaya, yang mana terdapat suatu proses *neumatic liquid crystal*. Pada proses tersebut permukaan penghantar indium oksida yang tembus pandang sehingga saat cahaya datang dan melewatinya struktur kristal cair akan kelihatan bersih. Jika diberikan tegangan pada permukaan penghantar, susunan molekul terganggu yang menyebabkan perbedaan penyebaran pada daerah yang terbentuk. Cahaya datang dipantulkan dalam arah yang berbeda pada titik temu antara penyebaran indeks yang berbeda pada daerah dengan hasil hamburan sinar yang menampilkan suatu lapisan kaca, hubungan antara permukaan berlawanan antara yang satu dengan yang lain.

LCD merupakan suatu bentuk kristal cair yang akan beremulasi apabila dikenakan tegangan. Untuk mendukung pengoperasian sistem dalam menampilkan menu dan data berupa nama dan angka maka digunakan LCD. Tipe LCD yang digunakan adalah M1632, memiliki dua baris tampilan dan masing-masing terdiri atas enam belas karakter tiap barisnya.

Kaki – kaki modul M1632 untuk keperluan antar muka suatu komponen elektronika dengan mikrokontroller perlu diketahui fungsi dari setiap kaki yang ada pada komponen, diantaranya adalah:

- a. Kaki 1 (*Gnd*) : Kaki Gnd berhubungan dengan tegangan 0 Volt (*Ground*) dari modul LCD.
- b. Kaki 2 (*Vcc*) : Kaki Vcc berhubungan dengan tegangan +5 Volt.

2.4. LCD (Liquid Crystal Display).

Liquid Crystal Display (LCD) merupakan komponen elektronika yang digunakan untuk menampilkan suatu karakter baik itu berupa angka, huruf atau karakter tertentu sehingga tampilan tersebut dapat dilihat secara visual. Pemakaian LCD sebagai indikator tampilan banyak digunakan daya yang dibutuhkan LCD relatif kecil, disamping itu dapat juga menampilkan angka, huruf, atau symbol dan karakter tertentu.

LCD terdiri atas lembaran tipis atau sel dari dua lembar kaca dengan pinggirannya tertutup rapat. Antara dua lembar kaca tersebut diberi bahan kristal cair (liquid crystal) yang tembus cahaya. Permukaan luar masing-masing keping kaca mempunyai lapisan tembus cahaya seperti oksida indium (in oxide) atau oksida indium (indium oxide). Sel mempunyai ketebalan 1×10^{-3} meter dan diisi dengan kristal cair.

Kristal cair adalah suatu bahan yang akan mengalami seperti cairan tetapi struktur molekulnya seperti benda padat. Pada LCD terdapat suatu unit penghantaran cahaya yang mana terdapat suatu proses *twisted nematic liquid crystal*. Pada proses tersebut permukaan penghantar indium oksida yang tembus pandang sehingga saat cahaya datang dan melewati struktur kristal cair akan kelihatan bersih. Jika diberikan tegangan pada permukaan penghantar susunan molekul terganggu yang menyebabkan perbedaan penyebaran pada daerah yang terpancuk. Cahaya datang dipantulkan dalam arah yang berbeda pada titik titik tertentu antara penyebaran indeks yang berbeda pada daerah dengan hasil hamburan sinar yang menimbulkan suatu lapisan kaca. Hubungan antara permukaan permukaan antara yang satu dengan yang lain.

LCD merupakan suatu bentuk kristal cair yang akan berionisasi apabila diberikan tegangan. Untuk mendukung pengoperasian sistem dalam menampilkan menu dan data berupa angka maka digunakan LCD Tipe LCD yang digunakan adalah M1632, memiliki dua baris tampilan dan masing-masing terdiri atas enam belas karakter tiap barisnya.

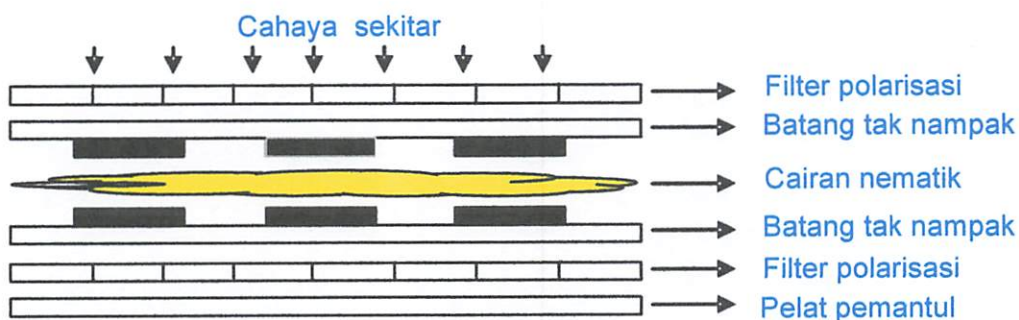
Kaki - kaki modul M1632 untuk keperluan antar muka suatu komponen elektronika dengan mikrokontroler perlu diketahui fungsi dari setiap kaki yang ada pada komponen diantaranya adalah:

a. Kaki 1 (GND) : Kaki Gnd berhubungan dengan tegangan 0 Volt (Ground) dari modul LCD.

b. Kaki 2 (Vcc) : Kaki Vcc berhubungan dengan tegangan +5 Volt.

- c. Kaki 3 (*Vee*) : Tegangan pengatur kontras LCD, kontras mencapai nilai maksimum pada saat kondisi kaki ini pada tegangan 0 Volt.
- d. Kaki 4 (RS) : *Register select*, kaki RS memilih register yang akan diakses. Untuk akses ke register data, logika dari kaki RS adalah 1 dan untuk akses ke register perintah, logika dari kaki RS adalah 0.
- e. Kaki 5 ($R/\overline{W}$) : Logika 1 pada kaki R/W menunjukkan bahwa modul LCD sedang pada mode pembacaan dan logika 0 menunjukkan bahwa modul LCD sedang pada mode penulisan. Untuk aplikasi yang tidak memerlukan pembacaan data pada modul LCD, kaki R/W dapat dihubungkan langsung ke Ground.
- f. Kaki 6 (E) : Enable Clock LCD, kaki mengaktifkan clock LCD. Logika 1 kaki E diberikan pada saat penulisan atau pembacaan data.
- g. Kaki 7 – 14 (D0-D7) : Data Bus, ke delapan kaki modul LCD adalah bagian dimana aliran data sebanyak 4 bit ataupun 8 bit mengalir saat proses penulisan maupun pembacaan data.
- h. Kaki 15 (*Anoda*) : Berfungsi untuk tegangan positif dari *backlight modul* LCD sekitar 4,2 Volt
- i. Kaki 16 (*Katoda*) : Tegangan negatif *backlight modul* LCD sebesar 0 Volt.

Jenis LCD M 1638, pemantulan LCD mempunyai beberapa susunan lapisan ditunjukkan dalam Gambar 2.12.



Gambar 2.12 Susunan lapisan pada LCD

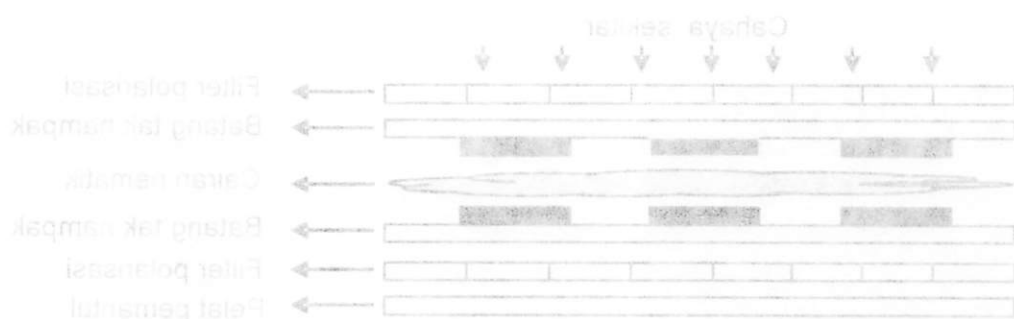
(Sumber : LCD Modul M1632 User Manual, Seiko Instrumen 1987)

Lapisan pertama berupa filter polarisasi kaca, lapisan kedua adalah pelat kaca dengan batang 7-segment, tetapi di atasnya dilapisi logam tipis sehingga segment tidak kelihatan. Lapisan ketiga adalah cairan yang terletak diantara permukaan yang berlapis logam tipis serta tidak kelihatan diatas pelat kaca yang lainnya (lapisan ke empat).

- c. Kaki 3 (Vcc) : Tegangan pengatur kontras LCD, kontras mencapai nilai maksimum pada saat kondisi kaki ini pada tegangan 0 Volt.
- d. Kaki 4 (RS) : Register select, kaki RS memilih register yang akan diakses. Untuk akses ke register data, logika dari kaki RS adalah 1 dan untuk akses ke register perintah, logika dari kaki RS adalah 0.
- e. Kaki 5 (RW) : Logika 1 pada kaki RW menunjukkan bahwa modul LCD sedang pada mode pembacaan dan logika 0 menunjukkan bahwa modul LCD sedang pada mode penulisan. Untuk aplikasi yang tidak memerlukan pembacaan data pada modul LCD, kaki RW dapat dihubungkan langsung ke Ground.
- f. Kaki 6 (E) : Enable Clock LCD, kaki mengaktifkan clock LCD. Logika 1 kaki E diberikan pada saat penulisan atau pembacaan data.
- g. Kaki 7 - 14 (D0-D7) : Data Bus, ke delapan kaki modul LCD adalah bagian dimana aliran data sebanyak 4 bit ataupun 8 bit mengalir saat proses penulisan maupun pembacaan data.
- h. Kaki 15 (Aveo) : Bertungsi untuk tegangan positif dari backlight modul LCD sekitar 4,2 Volt.
- i. Kaki 16 (Katoda) : Tegangan negatif backlight modul LCD sebesar 0 Volt.

Jenis LCD M 1638, mempunyai LCD mempunyai beberapa susunan lapisan

ditunjukkan dalam Gambar 2.12.

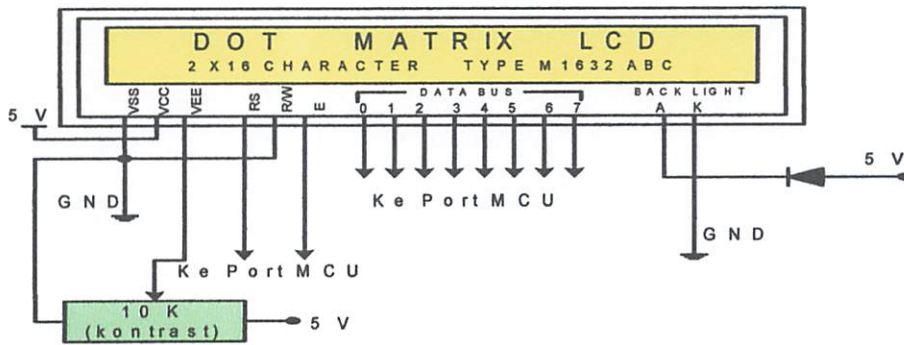


Gambar 2.12 Susunan lapisan pada LCD

(Sumber : LCD Modul M1632 User Manual, Seiko Instrument 1987)

Lapisan pertama berupa filter polarisasi kaca, lapisan kedua adalah pelat kaca dengan batang T-segment, tetapi diatasnya dilapisi logam tipis sehingga segment tidak kelihatan. Lapisan ketiga adalah cairan yang terletak diantara permukaan yang berlapis logam tipis serta tidak kelihatan diatas pelat kaca yang lainnya (lapisan ke empat).

Lapisan ke lima adalah filter polarisasi kedua dan pada lapisan keenam adalah pelat pemantul. Cahaya sekitar lewat melalui beberapa lapisan, kemudian terpantul kembali keluar permukaan atas, sehingga dapat terlihat suatu latar belakang yang bercahaya. Penggunaan LCD M1632 relatif mudah dan LCD banyak tersedia di pasaran ditunjukkan dalam Gambar 2.13.



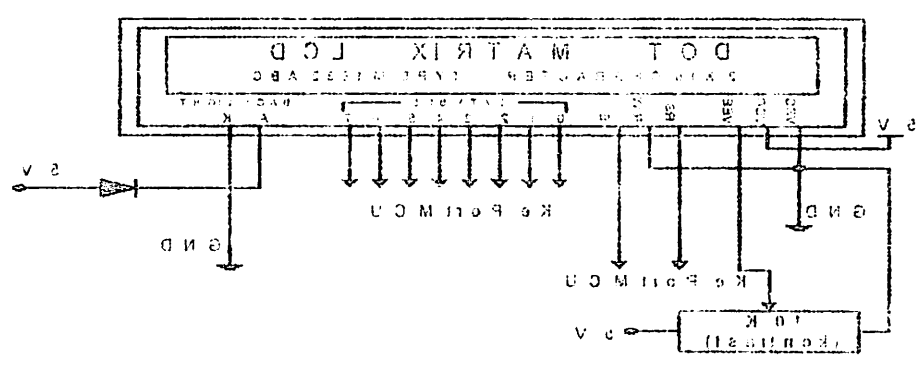
Gambar 2.13 Pin-pin pada LCD

(Sumber : LCD Modul M1632 User Manual, Seiko Instrumen 1987)

Untuk keperluan antar muka suatu komponen elektronika dengan mikrokontroler, perlu diketahui fungsi dari setiap kaki yang ada pada komponen diantaranya adalah :

- Kaki 1 (*Gnd*) : Kaki berhubungan dengan tegangan +5 volt yang merupakan tegangan untuk sumber daya dari HD44780.
- Kaki 2 (*VCC*) : Kaki berhubungan dengan tegangan 0 volt (*Ground*).
- Kaki 3 (*VEE*) : Tegangan pengatur kontras LCD, kontras mencapai nilai maksimum pada saat kondisi kaki pada tegangan 0 volt.
- Kaki 4 (*RS*) : Register select, kaki pemilih register yang akan diakses. Untuk akses ke register data, logika dari kaki adalah 1 dan untuk akses ke register perintah, logika dari kaki ini adalah 0.
- Kaki 5 (*R/W*) : Logika 1 pada kaki menunjukkan bahwa modul LCD sedang pada mode pembacaan dan logika 0 menunjukkan modul LCD sedang pada mode penulisan. Untuk aplikasi yang tidak memerlukan pembacaan data pada modul LCD, kaki dapat dihubungkan langsung ke *ground*.
- Kaki 6 (*E*) : *Enable Clock* LCD, kaki mengaktifkan *clock* LCD. Logika 1 pada kaki diberikan pada saat penulisan atau pembacaan data.

Lapisan ke lima adalah filter polarisasi kedua dan pada lapisan keenam adalah pelat bening. Cahaya sekitar lower melalui beberapa lapisan kemudian terpancaml kembali keluar permukaan atas, sehingga dapat terlihat suatu latar belakang yang penercahay. Penggunaan LCD M1632 relatif mudah dan LCD banyak tersedia di pasaran ditunjukkan dalam Gambar 2.13.



Gambar 2.13 Pin-pin pada LCD

(Sumber : LCD Modul M1632 Esar Jkwwy/Seko Instrumen 1987)

Untuk keperluan antar muka suatu komponen elektronika dengan mikrokontroler perlu diketahui fungsi dari setiap kaki yang ada pada komponen diantaranya adalah :

- Kaki 1 (GND) : Kaki berhubungan dengan tegangan +5 volt yang merupakan tegangan untuk sumber daya dari HD44780.
- Kaki 2 (VCC) : Kaki berhubungan dengan tegangan 0 volt (GND).
- Kaki 3 (VEE) : Tegangan bagian konus LCD, konus menjadi nilai maksimum pada saat kondisi kaki pada tegangan 0 volt.
- Kaki 4 (RS) : Register select, kaki memilih register yang akan diakses. Untuk akses ke register data, logika dari kaki adalah 1 dan untuk akses ke register perintah, logika dari kaki ini adalah 0.
- Kaki 5 (RW) : Logika 1 pada kaki menunjukkan bahwa modul LCD sedang pada mode pembacaan dan logika 0 menunjukkan modul LCD sedang pada mode penulisan. Untuk aplikasi yang tidak memerlukan pembacaan dan pada modul LCD, kaki dapat dihubungkan langsung ke bus.
- Kaki 6 (E) : Enable Clock LCD, kaki mengaktifkan clock LCD. Logika 1 pada kaki diberikan pada saat penulisan atau pembacaan data.

- g. Kaki 7-14 (D0-D7) : Data bus, ke delapan kaki modul LCD adalah bagian di mana aliran data sebanyak 4 bit ataupun 8 bit mengalir saat proses penulisan maupun pembacaan data.
- h. Kaki 15 (anoda) : kaki anoda berfungsi untuk tegangan positif dari *backlight modul* LCD sekitar 4,5 volt (hanya terdapat untuk M1632 yang memiliki *backlight*).
- i. Kaki 16 (katoda) : kaki katoda berfungsi untuk tegangan negatif *backlight modul* LCD sekitar 0 volt (hanya terdapat untuk M1632 yang memiliki *backlight*).

Resistor variabel 10K Ω digunakan untuk mengatur kontras dari pada karakter. *Back light* atau lampu belakang digunakan untuk mengatur terang dan gelapnya lampu belakang yang ada pada LCD. Pengiriman data ke LCD ada 2 macam yaitu sebagai instruksi dan data karakter. Keduanya dibedakan oleh pin RS (*Register Select*).

Apabila diberikan logika 1 (High) maka data yang diterima oleh LCD adalah data karakter sedangkan bila logika 0 (Low) maka data yang diterima oleh LCD adalah data instruksi ditunjukkan dalam Tabel 2.4 sbb:

· Tabel 2.4. Register Pin LCD M1632

(Sumber: LCD Modul M1632 User Manual, Seiko Instrumen 1987)

No	Nama Pin	Deskripsi
1	VCC	+5V
2	GND	0V
3	VEE	Tegangan kontras LCD
4	RS	Register select, 0=register perintah, 1=register data
5	R/W	1=read, 0=write
6	E	<i>Enable Clock</i> LCD, logika 1 setiap kali pengiriman atau pembacaan data

7	D0	Data Bus 0
8	D1	Data Bus 1
9	D2	Data Bus 2
10	D3	Data Bus 3
11	D4	Data Bus 4
12	D5	Data Bus 5
13	D6	Data Bus 6
14	D7	Data Bus 7
15	Anoda (kabel coklat untuk <i>lcd Hitachi</i>)	Tegangan <i>positif backlight</i>
16	Katoda (kabel merah untuk <i>LCD Hitachi</i>)	Tegangan <i>negative backlight</i>

2.5 Optocoupler

Optocoupler adalah komponen penggandeng optik-elektronik yang terdiri atas kotak kedap cahaya yang memberikan sinyal karena adanya cahaya gelap terang. Komponen ini sesuai untuk mendeteksi lingkaran sebagai pemberi kondisi gelap dan terang.

Optocoupler terdiri atas :

- LED infra merah : yang bertindak sebagai transmitter karena merupakan sumber cahaya. Infra merah merupakan suatu gelombang elektromagnetik yang mempunyai panjang gelombang $10^{-3} - 7,8 \times 10^7$ m dan jangkauan frekuensi $3 \times 10^{11} - 4 \times 10^{14}$ Hz (Alonso,1994). Cahaya infra merah tidak dapat dilihat dengan mata.
- Photo transistor : yang bertindak sebagai receiver. Prinsip kerjanya, suatu komponen yang peka terhadap suatu cahaya, makin tinggi suatu intensitas cahaya dari sumber cahaya jatuh ke permukaan transistor maka tahanan pada transistor akan menjadi kecil, photo transistor pada *optocoupler* ini telah dilengkapi dengan suatu lapisan filter

7	D0	Data Bus 0
8	D1	Data Bus 1
9	D2	Data Bus 2
10	D3	Data Bus 3
11	D4	Data Bus 4
12	D5	Data Bus 5
13	D6	Data Bus 6
14	D7	Data Bus 7
15	led Hicchi)	Anoda (kabel coklat untuk Tegangan positif backlight)
16	untuk LCD Hicchi)	Katoda (kabel merah Tegangan negative backlight)

3.2. Optocoupler

Optocoupler adalah komponen berdasarkan optik-elektronik yang terdiri atas kotak kedap cahaya yang memberikan sinyal karena adanya gelap terang. Komponen ini sesuai untuk mendeteksi lingkungan sebagai pemberi kondisi gelap dan terang.

(Optocoupler terdiri atas :

- LED infra merah : yang bertindak sebagai transmittir karena merupakan sumber cahaya. Infra merah merupakan suatu gelombang elektronmikronik yang mempunyai panjang gelombang $10^{-6} - 7.8 \times 10^{-7}$ m dan jangkauan frekuensi $3 \times 10^{11} - 4 \times 10^{14}$ Hz (Alonso, 1994). Cahaya infra merah tidak dapat dilihat dengan mata.

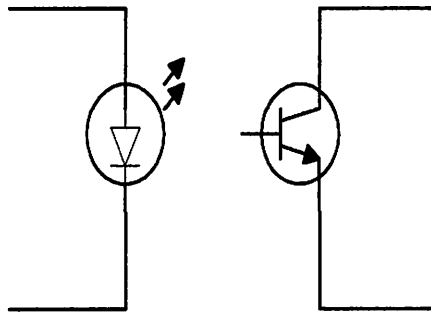
• Photo transistor : yang bertindak sebagai receiver. Prinsip kerjanya suatu komponen yang bekerja terhadap suatu cahaya. makin tinggi suatu intensitas cahaya dari sumber cahaya jatuh ke permukaan transistor maka tahanan pada transistor akan menjadi kecil, photo transistor pada optocoupler ini telah dilindungi dengan suatu lapisan filter

yang akan menyaring cahaya infra merah, sehingga cahaya di sekitarnya tidak mengganggu kerja photo transistor.

Optocoupler mempunyai 4 buah kaki masing-masing 2 kaki ke V_{cc} dan 2 kaki lagi ke ground untuk lebih jelasnya prinsip kerja dari opto coupler dapat dilihat di bawah ini :

- Input 0 (cahaya terhalang) maka transistor tidak menghantar, $V_{out} = 1 (+5V)$
- Input 1 (cahaya tidak terhalang) maka transistor menghantar, $V_{out} = 0 (0 V)$

Adapun penampang dari opto coupler dapat dilihat pada Gambar 2.14.



Gambar 2.14 Rangkaian Dasar Opto Coupler

(Sumber: Darold Wobscall, 1980)

2.6 Komunikasi Data Serial

Komputer mentransfer data dalam 2 cara yaitu paralel dan serial. Dalam transfer paralel sering 8 atau lebih jalur digunakan untuk mentransfer data ke suatu *device* yang berjarak hanya beberapa kaki, contohnya adalah *harddisk* dan *printer*. Untuk mentransfer data ke *device* sejauh beberapa meter digunakan metode serial. Pada komunikasi data serial dikirim satu bit dalam satu waktu, berbeda dengan komunikasi paralel yang mengirim data satu *byte* atau lebih dalam satu waktu. Data dikirimkan secara berurut satu demi satu atau bit demi bit. Pada transmisi jarak jauh , sistem serial ini lebih efisien daripada sistem paralel karena dapat menghemat pemakaian kabel, walaupun kecepatan transfer datanya lebih lambat dibandingkan dengan sistem paralel. Dalam pengiriman data serial harus ditentukan terlebih dahulu kecepatan transmisinya yang dinyatakan dengan istilah *baud rate* dengan satuan *bit per second/bps*. *Baud rate* didefinisikan sebagai waktu yang diperlukan untuk memindah 1 sel bit. Jika waktu yang diperlukan untuk memindah 1 sel adalah 0,833 ms, maka *boud rate*-nya adalah 1 per 0,833 ms atau 1200 bps.

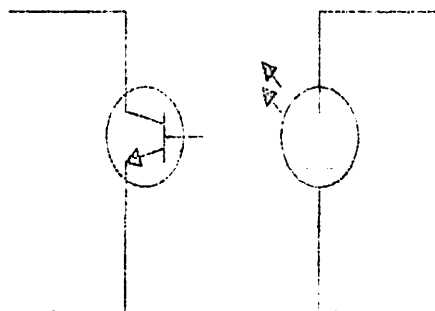
Untuk komunikasi dua arah, port serial memerlukan dua penghantar yaitu untuk pengiriman data (TXD) dan penerimaan data (RXD). Kecepatan pemindahan data

yang akan menyimpan cahaya infra merah sehingga cahaya di sekitarnya tidak mengganggu kerja photo transistor.

Photoconductor mempunyai 4 buah kaki masing-masing 2 kaki ke V_{cc} dan 2 kaki lagi ke ground untuk lebih jelasnya prinsip kerja dari opto coupler dilihat di bawah ini :

- Input 0 (cahaya terhalang) maka transistor tidak menghantar. $V_{out} = 1 (+5V)$
- Input 1 (cahaya tidak terhalang) maka transistor menghantar. $V_{out} = 0 (0V)$

Adapun penampang dari opto coupler dapat dilihat pada Gambar 2.14.



(gambar 2.14 Rangkaian Dasar Opto Coupler

(sumber: Darold Wootsell, 1980)

2.6 Komunikasi Data Serial

Komputer mentransfer data dalam 2 cara yaitu paralel dan serial. Dalam transfer paralel sering 8 atau lebih jalur digunakan untuk mentransfer data ke suatu device yang bekerja hanya beberapa kaki, contohnya adalah keyboard dan printer. Untuk mentransfer data ke device sejauh beberapa meter digunakan metode serial. Pada komunikasi data serial dikirimkan satu bit dalam satu waktu berbeda dengan komunikasi paralel yang mengirimkan data satu byte atau lebih dalam satu waktu. Data dikirimkan secara berurutan satu demi satu atau bit. Pada transmisi jarak jauh, sistem serial ini lebih efisien daripada sistem paralel karena dapat menghemat pemakaian kabel. Walaupun kecepatan transfer datanya lebih lambat dibandingkan dengan sistem paralel. Dalam pengiriman data serial harus ditentukan terlebih dahulu kecepatan transmisinya yang digunakan dengan istilah baud rate dengan satuan bit per second (bps). Baud rate didefinisikan sebagai waktu yang diperlukan untuk mengirim 1 sel bit. Jika waktu yang diperlukan untuk mengirim 1 sel adalah 0.833 ms, maka baud rate-nya adalah 1 per 0.833 ms atau 1200 bps.

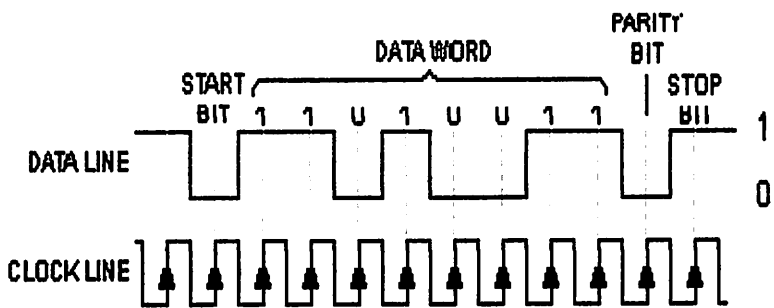
Untuk komunikasi dua arah, port serial memerlukan dua pengantar yaitu untuk pengiriman data (TXD) dan penerimaan data (RXD). Kecepatan penerimaan data

secara serial lebih rendah dibanding pengiriman data secara paralel karena pengiriman data secara serial mengirimkan bit data secara berurutan sedangkan paralel secara serempak 8 bit. Pengiriman akan dimulai dari *LSB (Least Significant Bit)*, dan diakhiri dengan *MSB (Most Significant Bit)*. Setiap karakter yang dikirim, disajikan dengan suatu urutan bit tertentu sesuai dengan aturan yang disepakati.

Berdasarkan format pengiriman data komunikasi serial dibedakan menjadi 2 bentuk yaitu:

2.6.1 Komunikasi Serial Sinkron

Pada pengiriman data sinkron, sejumlah blok data dikirimkan secara kontinu berdasar sinkronisasi detak atau clock. Detak atau clock pada penerima dioperasikan sesuai dengan detak pengirim. Untuk mendapatkan keadaan yang sesuai, informasi data harus dikirimkan lewat jalur secara bersamaan dengan clock dan memanfaatkan metode penyandian tertentu menunjukkan aliran data sinkron pada Gambar 2.15.



Gambar 2.15 Komunikasi serial sinkron

(Sumber : Leroy Davis 2004)

Penerima harus memulai pencacahan pada tengah-tengah bit pertama karakter yang pertama dikirimkan. Karakter berikutnya dengan mudah dapat dikirimkan dan dikenali.

2.6.2 Komunikasi Serial Asynchronous

Pada pengiriman data tak sinkron, setiap karakter dikirimkan sebagai satu kesatuan (*entity*) bebas, yang berarti antara waktu pengiriman data 8 bit dari sebuah karakter dan data 8 bit berikutnya tidak tetap. Pengiriman data tak sinkron lebih sederhana dibanding dengan pengiriman data sinkron, karena hanya isyarat data saja yang dikirimkan. Pada Gambar 2.3 menunjukkan pola data dalam bit dimana bit awal dan bit akhir tidak membawa informasi, tetapi hanya menunjukkan awal dan akhir

dan bit akhir tidak membawa informasi, tetapi hanya menunjukkan awal dan akhir yang dikirimkan. Pada Gambar 3.3 menunjukkan bagaimana data dalam bit dimana bit awal sedemikian dibranding dengan pengirimannya data sinkron karena hanya isyarat data saja karakter dan data 8 bit berikutnya tidak terdapat. Pengiriman data tak sinkron setiap kesatuan (byte) berupa yang berarti untuk maka pengiriman data 8 bit dan setiap

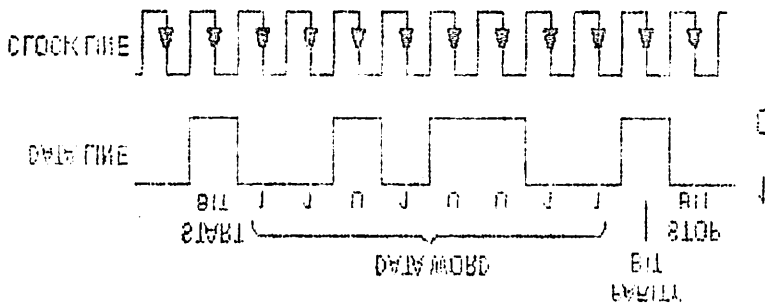
Pada pengiriman data tak sinkron, setiap karakter dikirimkan sebagai satu

3.6.3 Komunikasi Serial Asynchronous

berbeda dikirimkan. Karakter berikutnya dengan mudah dapat dikirimkan dan diterima. Berencana harus memiliki beberapa cara untuk mengirim bit beraneka karakter yang

(Sumber : Peter Davis 2004)

Gambar 3.12 Komunikasi serial sinkron



berdasarkan rencana menunjukkan aliran data sinkron pada Gambar 3.12. harus dikirimkan lewat jalur secara bersamaan dengan clock dan menunjukkan metode sesuai dengan data pengiriman. Untuk mendapatkan keadaan yang sesuai informasi data berdasar sinkronisasi data atau clock. Data atau clock pada penerima dioperasikan

Pada pengiriman data sinkron, sejumlah blok data dikirimkan secara kontinu

3.6.1 Komunikasi Serial Sinkron

berikut yaitu:

Berdasarkan format pengiriman data komunikasi serial diperoleh menjadi 2 yaitu master bit rencana sesuai dengan aliran yang diberikan dengan VLS (Very Large Scale Bit). Setiap karakter yang dikirim, disatukan dengan serangkaian 8 bit. Pengiriman akan dimulai dari VLS (Very Large Scale Bit) dan dikirim data secara serial menunjukkan bit data secara berurutan sedemikian baris secara serial setiap terdapat dibranding pengiriman data secara baris karena pengiriman

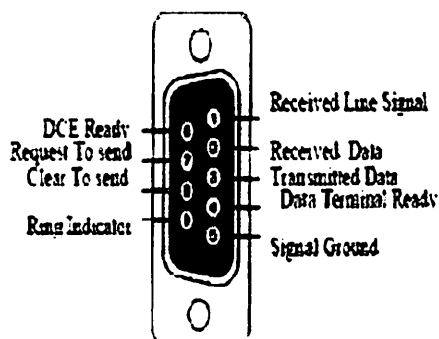
setiap karakter. Dari gambar dapat dilihat bahwa bit kedelapan disebut bit paritas, yang fungsinya untuk meyakinkan kebenaran data. Bit ini akan dipasang pada 1 atau 0 untuk meyakinkan cacah bit 1 pada setiap karakter adalah genap untuk paritas genap atau ganjil untuk paritas ganjil.

- Jenis sinyal dan konektor yang dipakai, serta susunan sinyal pada kaki – kaki di konektor.

Beberapa parameter yang ditetapkan EIA (*Electronics Industry Association*) antara lain:

- Sebuah ‘spasi’ (logika 0) antara tegangan +3 s/d +25 volt
- Sebuah ‘tanda’ (logika 1) antara tegangan -3 s/d -25 volt
- Daerah tegangan antara +3 s/d -3 volt tidak didefinisikan
- Tegangan rangkaian terbuka tidak boleh lebih dari 25 volt (dengan acuan *ground*)
- Arus hubung singkat rangkaian tidak boleh lebih dari 500 mA.

Sebuah penggerak (*driver*) harus mampu menangani arus ini tanpa mengalami kerusakan. Selain mendeskripsikan level tegangan seperti yang dibahas di atas, standard RS232 menentukan pula jenis-jenis sinyal yang dipakai mengatur pertukaran informasi antara DTE (*Data Terminal Equipment*) dan DCE (*Data Circuit-Terminating Equipment*), semuanya terdapat 24 jenis sinyal tapi yang umum dipakai hanyalah 9 jenis sinyal. Konektor yang dipakai pun ditentukan dalam standard RS232, untuk sinyal yang lengkap dipakai konektor DB25, sedangkan konektor DB9 hanya bisa dipakai untuk 9 sinyal di tunjukkan konektor DB 9 dalam Gambar 2.16.



Gambar 2.16 Konektor serial RS232

Sinyal-sinyal tersebut ada yang menuju ke DCE ada pula yang berasal dari DCE. Bagi sinyal yang menuju ke DCE artinya DTE berfungsi sebagai output dan DCE

setiap karakter. Dari gambar dapat dilihat bahwa bit kedelapan disebut bit paritas yang fungsinya untuk memastikan kebenaran data. Bit ini akan dipasang pada 1 atau 0 untuk memastikan cacat bit 1 pada setiap karakter adalah genap untuk paritas genap atau ganjil untuk paritas ganjil.

- Jenis sinyal dan konektor yang dipakai, serta susunan sinyal pada kaki – kaki di konektor.

Beberapa parameter yang ditetapkan EIA (Electronic Industry Association) antara lain:

- Sebuah spasi, (logika 0) antara tegangan +3 s/d +25 volt
- Sebuah tanda, (logika 1) antara tegangan -3 s/d -25 volt
- Daerah tegangan antara +3 s/d -3 volt tidak didefinisikan
- Tegangan rangkaian terbuka tidak boleh lebih dari 25 volt (dengan arus

garam)

• Arus hubung singkat rangkaian tidak boleh lebih dari 200 mA.

Sebuah penggerak (driver) harus mampu menanggung arus ini tanpa mengalami kerusakan. Selain mendefinisikan level tegangan seperti yang dibahas di atas, standar RS232 menentukan pula jenis-jenis sinyal yang dipakai mengantar pertukaran informasi antara DTE (Data Terminal Equipment) dan DCE (Data Communication Equipment) terdapat 24 jenis sinyal tapi yang umum dipakai hanyalah 9 jenis sinyal. Konektor yang dipakai pun ditentukan dalam standar RS232 untuk sinyal yang lengkap dipakai konektor DB25, sedangkan konektor DB9 hanya bisa dipakai untuk 9 sinyal di tunjukkan konektor DB 9 dalam Gambar 2.10.



Gambar 2.10 Konektor serial RS232

Bagi sinyal yang menuju ke DCE artinya DTE berfungsi sebagai output dan DCE Sinyal-sinyal tersebut ada yang menuju ke DCE ada pula yang berasal dari DCE.

berfungsi sebagai input, misalnya sinyal TD, pada sisi DTE kaki TD adalah output, dan kaki ini dihubungkan ke kaki TD pada DCE yang berfungsi sebagai input. Kebalikan sinyal TD adalah RD, sinyal ini berasal dari DCE dan dihubungkan ke kaki RD pada DTE yang berfungsi sebagai output.

Tabel 2.5. Data Pin Dan Tabel Fungsi Konektor RS 232

Pin DB25	Pin DB9	Singkatan	Keterangan
Pin 2	Pin 3	TD	<i>Transmit Data</i>
Pin 3	Pin 2	RD	<i>Receive Data</i>
Pin 4	Pin 7	RTS	<i>Request To Send</i>
Pin 5	Pin 8	CTS	<i>Clear To Send</i>
Pin 6	Pin 6	DSR	<i>Data Set Ready</i>
Pin 7	Pin 5	SG	<i>Signal Ground</i>
Pin 8	Pin 1	CD	<i>Carrier Detect</i>
Pin 20	Pin 4	DTR	<i>Data Terminal Ready</i>
Pin 22	Pin 9	RI	<i>Ring Indicator</i>

2.6.3 Transmisi Data pada RS 232

Komunikasi pada RS-232 dengan PC adalah komunikasi asinkron. Dimana sinyal clocknya tidak dikirim bersamaan dengan data. Masing-masing data disinkronkan menggunakan *clock* internal pada tiap-tiap sisinya. Gambar 2.6 Format transmisi satu byte pada RS232 Data yang ditransmisikan pada format diatas adalah 8 bit, sebelum data tersebut ditransmisikan maka akan diawali oleh *start bit* dengan logik 0 (0 Volt), kemudian 8 bit data dan diakhiri oleh satu *stop bit* dengan logik 1 (5 Volt). Diketahui data dan fungsunya ditunjukkan dalam Tabel 2.6.

DTE yang berfungsi sebagai output.
 sinyal TD adalah RD, sinyal ini berasal dari DCE dan dihubungkan ke kaki RD pada kaki ini dihubungkan ke kaki TD pada DCE yang berfungsi sebagai input. Kebalikan dari ini dihubungkan ke kaki TD pada sisi DTE kaki TD adalah output dan berfungsi sebagai input misalnya sinyal TD pada sisi DTE kaki TD adalah output dan

Tabel 2.2. Data Pin Dan Tabel Fungsi Konektor RS 232

Pin D25	Pin DB9	Signalan	Keterangan
Pin 1	Pin 5	TD	Transmit Data
Pin 2	Pin 4	RD	Receive Data
Pin 4	Pin 3	RTS	Request To Send
Pin 5	Pin 8	CTS	Clear To Send
Pin 6	Pin 6	DSS	Data Set Ready
Pin 7	Pin 7	SG	Signal Ground
Pin 8	Pin 1	CD	Carrier Detect
Pin 10	Pin 4	CTS	Data Terminal Ready
Pin 11	Pin 3	RI	Ring Indicator

2.6.3. Transmisi Data pada RS 232

Komunikasi pada RS-232 dengan PC adalah komunikasi asinkron. Dimana sinyal clocknya tidak dikirim bersama dengan data. Masing-masing data disinkronkan menggunakan clock internal pada tiap-tiap sinyal. Gambar 2.6 format transmisi satu byte pada RS232 Data yang ditransmisikan pada format diatas adalah 8 bit sebelum data tersebut ditransmisikan maka diawali oleh start bit dengan logik 0 (0 Volt). kemudian 8 bit data dan diakhiri oleh stop bit dengan logik 1 (5 Volt). Diketahui data dan fungsinya ditunjukkan dalam Tabel 2.6.

Tabel 2.6 Keterangan Dan Fungsi Dari Konektor RS 232

Singkatan	Keterangan	Fungsi
TD	<i>Transmit Data</i>	Untuk pengiriman data serial (TDX)
RD	<i>Receive Data</i>	Untuk penerimaan data serial (RDX)
RTS	<i>Request To Send</i>	Sinyal untuk menginformasikan modem bahwa UART siap melakukan pertukaran data
CTS	<i>Clear To Send</i>	Digunakan untuk memberitahukan bahwa modem siap untuk melakukan pertukaran data
DSR	<i>Data Set Ready</i>	Memberitahukan UART bahwa modem siap untuk melakukan pertukaran data
CD	<i>Carrier Detect</i>	Saat modem mendeteksi suatu 'carrier' dari modem lain maka sinyal ini akan diaktifkan
DTR	<i>Data Terminal Ready</i>	Kebalikan dari DSR untuk memberitahukan bahwa UAT siap melakukan hubungan komunikasi
RI	<i>Ring Indicator</i>	Akan aktif jika modem mendeteksi adanya sinyal dering dari saluran telepon

2.7 AT Command

AT Command adalah perintah yang digunakan agar dapat melakukan komunikasi antara *ponsel* dengan mikrokontroler dan antara *ponsel* dengan PC. *AT command* berperan untuk melakukan komunikasi dengan *modem* pada *ponsel* melalui *port* serial yang terdapat pada mikrokontroler maupun yang terdapat pada PC. Dengan menggunakan *AT command* dapat diketahui atau dibaca kondisi dari *ponsel*, seperti mengetahui kondisi sinyal, mengetahui kondisi baterai, mengetahui apabila *ponsel* melakukan pengiriman pesan dan membaca pesan, mengetahui kondisi saat menambah *item* pada daftar telepon, dan sebagainya.

Tabel 2.7. AT Command

Perintah	Fungsi
AT	Awalan untuk semua perintah lainnya
ATE0	Mendeaktivasi perintah <i>echo</i> (No echo / tiada instruksi)
ATE1	Mengaktivasi perintah <i>echo</i>
AT+CMGD	Menghapus sebuah SMS dalam SMS memori
AT+CMGF	SMS format
AT+CMGL	Daftar SMS
AT+CMGR	Membaca dalam sebuah SMS
AT+CMGS	Mengirim sebuah SMS
AT+CSCA	Alamat dari pusat SMS servis

2.8. Modem GSM

Modem berasal dari singkatan *Modulator Demodulator*. *Modulator* merupakan bagian yang mengubah sinyal informasi kedalam sinyal pembawa (*carrie*) dan siap untuk dikirimkan, sedangkan *Demodulator* adalah bagian yang memisahkan sinyal informasi (yang berisi data atau pesan) dari sinyal pembawa (*carrie*) yang diterima sehingga informasi tersebut dapat diterima dengan baik. *Modem* merupakan penggabungan kedua-duanya, artinya *modem* adalah alat komunikasi dua arah. Data dari komputer yang berbentuk sinyal digital diberikan kepada modem untuk diubah menjadi sinyal analog. Sinyal analog tersebut dapat dikirimkan melalui beberapa media telekomunikasi seperti telepon dan radio. Ada beberapa jenis modem, diantaranya yaitu modem 3GP, modem GSM, modem ADSL, modem kabel, dan lain-lain.

modem 3CB, modem GSM, modem ADSL, modem kabel dan lain-lain.
 telekomunikasi seperti telepon dan radio. Ada beberapa jenis modem diantaranya yaitu
 sinyal analog, sinyal analog tersebut dapat diartikan melalui beberapa media
 komputer yang berperan sinyal digital diberikan kepada modem untuk diubah menjadi
 pengalihan ke dua-duanya, artinya modem adalah alat komunikasi dua arah. Dua dan
 sehingga informasi tersebut dapat diterima dengan baik. Modem merupakan
 informasi (yang berisi data atau pesan) dan sinyal pemrosesan (cawaya) yang diterima
 untuk diartikan, sedangkan modem adalah bagian yang memisahkan sinyal
 bagian yang menguraikan sinyal informasi ke dalam sinyal pemrosesan (cawaya) dan siap
 Modem berasal dari singkatan Modulator, Demodulator. Modulator merupakan

5.8. Modem GSM

AT+CSQ	Status dan kualitas GSM service
AT+CMSC	Mengirimkan sebuah SMS
AT+CMGR	Menerima sebuah SMS
AT+CMGL	Daftar SMS
AT+CMGF	SMS format
AT+CMGD	Menghapus sebuah SMS dalam SMS memory
ATE1	Mengaktifkan perintah echo
ATE0	Mendekaktifkan perintah echo (No echo / tidak respons)
AT	Awalan untuk semua perintah lainnya
Perintah	Fungsi

Tabel 5.7 AT Command

semua pada jalur telepon dan sebagainya.
 melakukan pengiriman pesan dan menerima pesan, mengontrol kondisi saat menerima
 mengontrol kondisi sinyal, mengontrol kondisi penerima, mengontrol apakah proses
 menggunakan AT command dapat diberikan atau tidak kondisi dan banyak seperti
 yang terdapat pada mikrokontroler maupun yang terdapat pada PC. Dengan
 berperan untuk melakukan komunikasi dengan modem pada board melalui port serial
 untuk board dengan mikrokontroler dan untuk board dengan PC. AT command
 AT Command adalah perintah yang digunakan agar dapat melakukan komunikasi

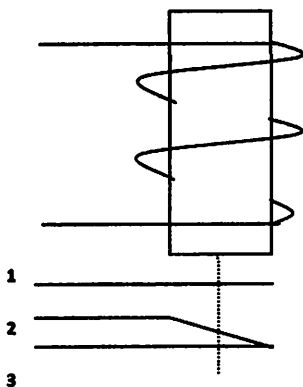
5.9 AT Command

Modem dihubungkan ke komputer menggunakan antarmuka. Antarmuka ini terdiri dari *plugs*, soket pin dan kabel yang secara elektris dan mekanis harus sesuai satu sama lain dengan peralatan yang akan dihubungkan. Kesesuaian elektris berarti kedua peralatan yang dihubungkan harus menyajikan status biner 1 dan 0 oleh tegangan yang sama. Tegangan tersebut antara 0 V dan +5 V. (Green, D.C, 2000 : 69)

Modem GSM merupakan modem *wireless* yang bekerja dengan jaringan *Nirkabel GSM*. Modem ini hampir sama dengan modem dial-up. Perbedaannya adalah bahwa modem dial-up mengirim dan menerima data melalui saluran telepon tetap, sedangkan *modem GSM* mengirim dan menerima data melalui gelombang radio. Sebuah *modem GSM* berupa perangkat *eksternal* atau *PC Card / PCMCIA Card*. *Modem GSM eksternal* dihubungkan ke komputer melalui kabel *serial* atau kabel *USB*. Seperti pada *ponsel GSM*, *modem GSM* memerlukan kartu *SIM* dari *operator nirkabel* untuk beroperasi. *Modem GSM support* terhadap *AT command*. Jumlah pesan sms yang dapat diproses oleh *modem GSM* sangat rendah, hanya sekitar enam sampai sepuluh pesan sms per menit.

2.9. Relay

Relay merupakan suatu saklar elektromekanik. Jika ada arus yang melewati kumparan relay menyebabkan inti menjadi magnet, sehingga kontak dari besi akan tertarik jika gaya magnet lebih besar dari gaya pegas. Berdasarkan kondisi awal relay tidak bekerja, relay dibedakan menjadi dua, yaitu normal tertutup (*normally close*) dan normal terbuka (*normally open*). Berikut simbol Relay di tunjukkan dalam Gambar 2.17.



Gambar 2.17 Simbol Relay
(Sumber : Link, 1993)

Prinsip kerja dari Gambar 2.17. dapat dijelaskan sebagai berikut, jika pada kumparan relay dialiri arus maka kumparan timbul medan magnet sehingga timbul induksi magnet pada inti besi yang dilingkupinya. Dengan adanya induksi ini, maka pada inti besi terdapat fluksi magnet. Fluksi ini kemudian menarik kontak relay, sehingga kontak 1 terhubung ke kontak 2. Ketika arus dihilangkan dari kumparan kontak 1 kembali ke posisi semula yaitu terhubung dengan kontak 3.

Pada dasarnya relay juga merupakan saklar elektrik yang bekerja berdasarkan ada tidaknya arus yang mengalir. Kebanyakan relay dipakai untuk memutuskan atau menutup rangkaian dari jarak jauh. Menurut jenis arus yang mengaktifkannya, maka relay dibagi menjadi dua yaitu :

1. Relay yang bekerja dengan arus bolak-balik
2. Relay yang bekerja dengan arus searah

Relay berfungsi seperti saklar, dikatakan bekerja jika kontak-kontak yang terdapat pada relay tersebut bergerak membuka atau menutup dan suatu kondisi semula yang berlawanan. Bekerja kontak-kontak tersebut dikarenakan kumparan pada relay dialiri arus dan menimbulkan medan magnet yang menggerakkan saklar tersebut. Setiap kontak masukan terbagi menjadi dua yaitu keadaan normal terbuka dan keadaan normal tertutup. Dalam relay terdapat tiga bagian penting yaitu:

- a. Koil magnet atau kumparan penggerak magnetik
- b. Hubungan dan kumparan transformasi ke terminal keluaran.
- c. Perubahan kondisi saklar (ON/OFF) selama kumparan berenergi atau terjadi

2.10. Keypad

Keypad digunakan sebagai sarana untuk memasukkan jarak guna membunyikan alarm pada saat jarak sesuai dengan inputan pada keypad. Keypad memiliki bentuk sederhana yaitu menyerupai keyboard kecil dengan pengoperasian yang mudah. Pendeteksian tombol dilakukan baris demi baris dan kolom demi kolom.. Pada saat salah satu tombol dari keypad ditekan, baris dan kolom yang berhubungan akan terhubung ke *Ground* sehingga baris dan kolom tersebut akan berlogika 0. Setiap tombol akan memberikan logika 0 pada baris dan kolom tertentu. Berikut Gambar keypad ditunjukkan dalam Gambar 2.18.

Prinsip kerja dari Gambar 2.17 dapat dijelaskan sebagai berikut. Jika pada kumpulan relay dialiri arus maka kumpulan timbul medan magnet sehingga timbul induksi magnet pada inti besi yang dilingkupinya. Dengan adanya induksi ini, maka pada inti besi terdapat fluksi magnet. Fluksi ini kemudian menarik kontak relay, sehingga kontak 1 terhubung ke kontak 2. Ketika arus dihentikan dari kumpulan kontak 1 kembali ke posisi semula yaitu terhubung dengan kontak 3.

Pada dasarnya relay juga merupakan saklar elektrik yang bekerja berdasarkan ada tidaknya arus yang mengalir. Kebanyakan relay dipakai untuk memisahkan atau menutup rangkaian dari jarak jauh. Menurut jenis arus yang mengaktifkannya, maka relay dibagi menjadi dua yaitu :

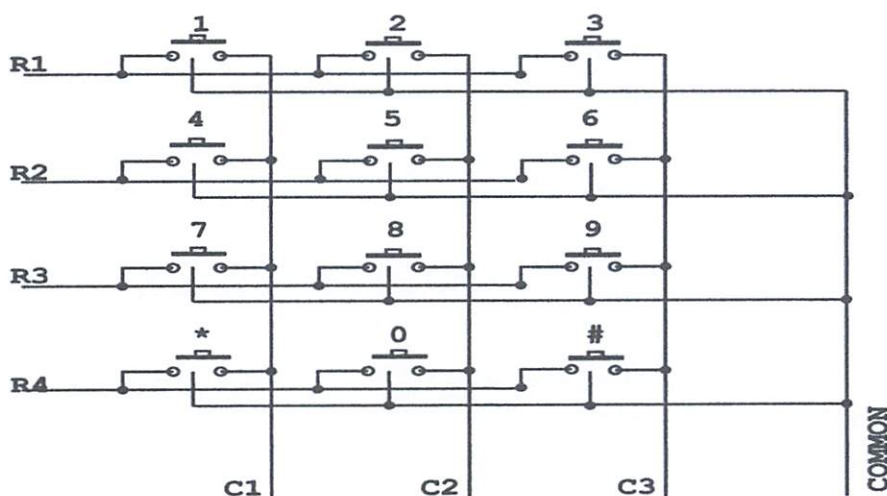
1. Relay yang bekerja dengan arus bolak-balik
2. Relay yang bekerja dengan arus searah

Relay berfungsi seperti saklar, dikatakan bekerja jika kontak-kontak yang terdapat pada relay tersebut membuka atau menutup dan suatu kondisi semula yang berlangsung. Bekerja kontak-kontak tersebut dikarenakan kumpulan pada relay dialiri arus dan menimbulkan medan magnet yang menggerakkan saklar tersebut. Setiap kontak masukan terdapat menjadi dua yaitu keadaan normal terbuka dan keadaan normal tertutup. Dalam relay terdapat tiga bagian penting yaitu :

- a. Koil magnet atau kumpulan penggerak magnetik
- b. Hubungan dan kumpulan transformasi ke terminal keluaran
- c. Perubahan kondisi saklar (ON/OFF) selama kumpulan berenergi atau terjadi

2.10. Keypad

Keypad digunakan sebagai sarana untuk memasukkan jarak guna memperjelas alarm pada saat jarak sesuai dengan indera pada keypad. Keypad memiliki bentuk sederhana yaitu menyerupai keyboard kecil dengan pengoperasian yang mudah. Pengetikan tombol dilakukan baris demi baris dan kolom demi kolom. Pada saat salah satu tombol dari keypad ditekkan, baris dan kolom yang berhubungan akan terhubung ke GND, sehingga baris dan kolom tersebut akan berlogika 0. Setiap tombol akan memberikan logika 0 pada baris dan kolom tertentu. Berikut Gambar keypad ditunjukkan dalam Gambar 2.18.



Gambar 2.18 Konstruksi Keypad 4x3 dengan *Command*
(Sumber : Nalwan, P.A, 2003)

2.11 BASCOM AVR

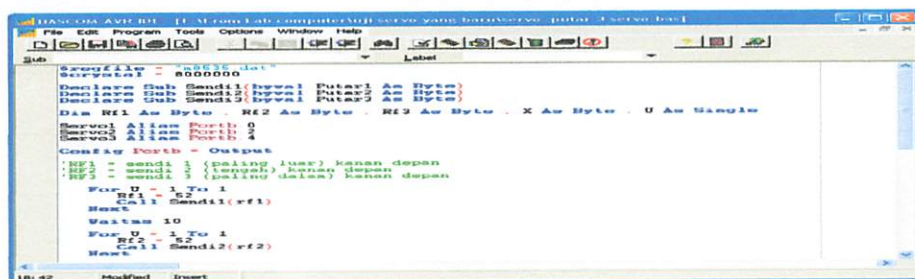
Sebelum dapat digunakan dalam berbagai aplikasi, pengembangan sebuah mikrokontroler harus melewati 3 tahapan, yaitu:

1. Pembuatan hardware untuk aplikasi.
2. Perancangan software aplikasi menggunakan bahasa pemrograman.
3. Pengisian software aplikasi yang sudah dibuat ke dalam mikrokontroler.

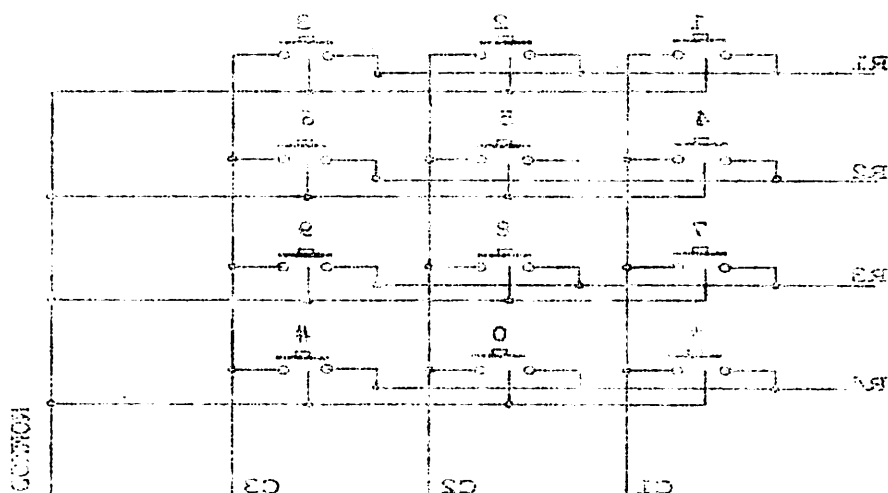
Bahasa pemrograman yang digunakan umumnya dapat berupa bahasa pemrograman tingkat rendah (Assembly Language), menengah (bahasa C) maupun bahasa tingkat tinggi seperti Pascal dan BASIC. Di praktikum ini, software pemrograman (*compiler*) yang digunakan adalah BASCOM AVR, yang merupakan sebuah compiler BASIC. BASCOM (*BASic COMpiler*) sendiri memiliki beberapa jenis berdasarkan seri mikrokontroler yang digunakan. Sebagai contoh mikrokontroler AVR yang dipakai untuk praktikum ini hanya bisa menggunakan BASCOM AVR.

2.11.1 Pengenalan BASCOM AVR

Tampilan pada BASCOM ditunjukkan seperti dalam Gambar 2.19.



Gambar 2.19 Interface BASCOM AVR



Gambar 2.18 Konstruksi Keypad 4x3 dengan (sumawan)
(Sumber : Nslwan, P.A, 2003)

2.11 BASCOM AVR

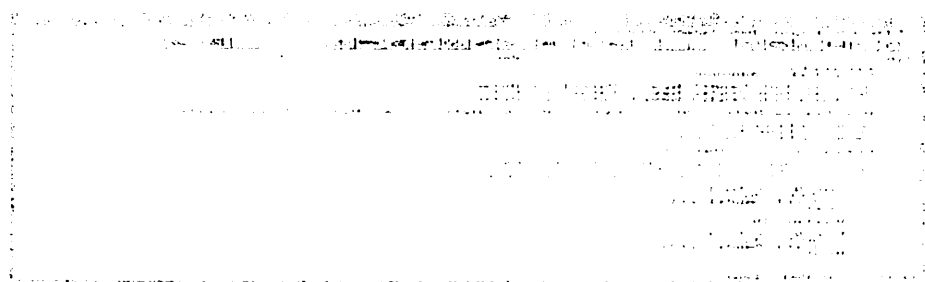
Sebelum dapat digunakan dalam berbagai aplikasi, pengembangan sebuah mikrokontroler harus melewati 3 tahapan, yaitu:

1. Pembuatan hardware untuk aplikasi.
2. Pembuatan software aplikasi menggunakan bahasa pemrograman.
3. Pengisian software aplikasi yang sudah dibuat ke dalam mikrokontroler.

Bahasa pemrograman yang digunakan umumnya dapat berupa bahasa pemrograman tingkat rendah (Assembly Language), menengah (bahasa C) maupun bahasa tingkat tinggi seperti Pascal dan BASIC. Di praktikum ini, software pemrograman (compiler) yang digunakan adalah BASCOM AVR, yang merupakan sebuah compiler BASIC, BASCOM (BASIC Compiler) sendiri memiliki beberapa jenis berdasarkan seri mikrokontroler yang digunakan. Sebagai contoh mikrokontroler AVR yang dipakai untuk praktikum ini hanya bisa menggunakan BASCOM AVR.

2.11.1 Pengantalan BASCOM AVR

Tampilan pada BASCOM ditunjukkan seperti dalam Gambar 2.19.



Gambar 2.19 Interface BASCOM AVR

Pada setiap icon yang ada pada interface diatas memiliki fungsi masing-masing. Adapun fungsi dari tiap-tiap icon fapat dilihat Dalam Tabel 2.8.

Tabel 2.8 Tabel Fungsi Icon pada Interface BASCOM AVR

Icon	Nama	Fungsi	Shortcut
	File New	Membuat file baru	Ctrl+N
	Open File	Untuk membuka file	Ctrl+O
	File Save	Untuk menyimpan file	Ctrl+S
	Save as	Menyimpan file dengan nama lain.	-
	Print	Untuk mencetak dokumen	Ctrl+P
	Print preview	Untuk melihat tampilan sebelum dicetak.	-
	Syntax check	Untuk memeriksa kesalahan bahasa.	Ctrl+F7
	Program compile	Untuk mengkompile program yang dibuat.	F7
	Show result	Untuk menampilkan hasil kompilasi program.	Ctrl+W
	Simulate	Untuk mencimulasikan program yang dibuat.	F2

2.11.2 Karakter dalam BASCOM

Dalam program BASCOM, karakter dasarnya terdiri atas karakter alphabet (A-Z dan a-z), karakter numeric (0-9) dan karakter spesial seperti yang ditunjukkan Dalam Tabel 2.9.

Tabel 2.9 Tabel Karakter-karakter spesial pada BASCOM

Karakter	Nama
	Blank atau spasi
'	Apostrophe
*	Asteriks atau simbol perkalian
+	Simbol Pertambahan (Plus Sign)
,	Comma
-	Simbol Pengurangan (Minus Sign)
.	Period (decimal point)
/	Slash (division symbol) will be handled as \
:	Colon
“	Double Quotation mark
;	Semicolon
<	Less than
=	Equal sign (assignment symbol or relation operator)
>	Greater than
\	Backslash (integer/word division symbol)

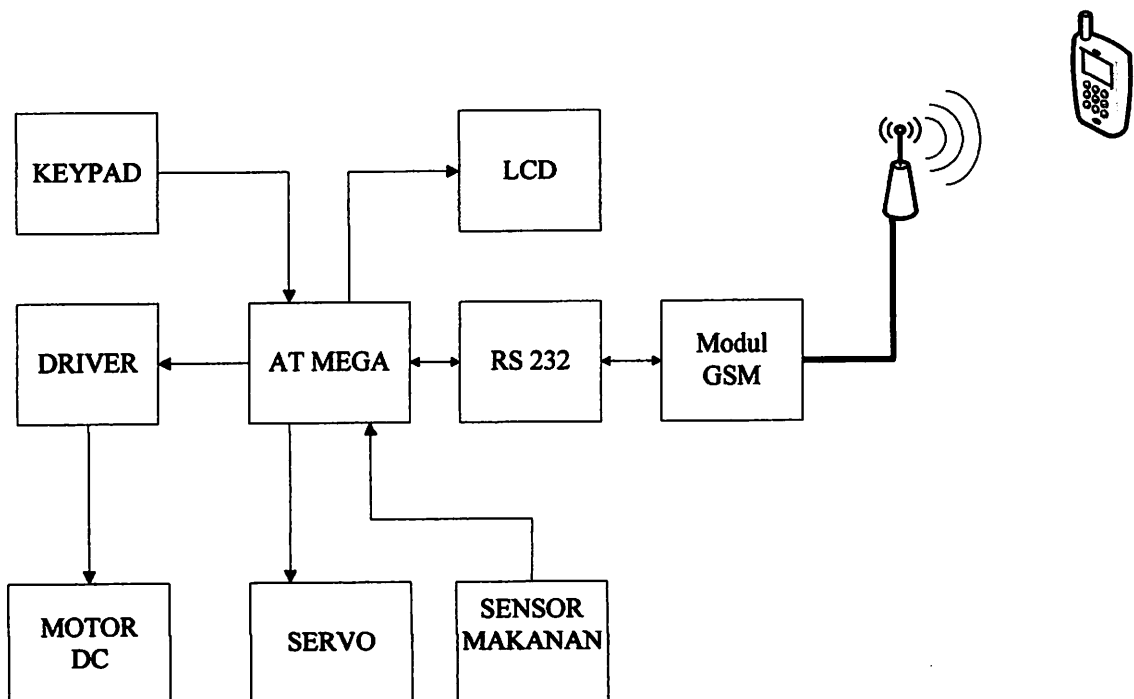
BAB III

PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT

Pada bab ini akan dibahas mengenai perancangan dan pembuatan alat pemberi pakan udang berbasis Mikrokontroller ATMEGA16. Ada beberapa tahapan dalam perancangan dan pembuatan alat ini yaitu perancangan perangkat keras (*hardware*) yang meliputi perancangan sistem minimum ATMEGA16, perancangan motor servo, perancangan Komunikasi Serial, perancangan Modem GSM, perancangan LCD, perancangan Rangkaian Keypad, Perancangan Sensor dan tahap selanjutnya adalah perencanaan perangkat lunak (Software) penunjang yang meliputi *flowchart* program pada Mikrokontroller.

3.1 Blok Diagram Sistem

Untuk mengerjakan suatu perancangan dan pembuatan alat diperlukan bagian-bagian pendukung sehingga dibuat suatu blok diagram. Blok diagram untuk Perancangan dan Pembuatan Alat Pemberi Pakan Udang Berbasis Mikrokontroller ATMEGA16 dapat dilihat seperti dalam Gambar 3.1.



Gambar 3.1

Blok diagram pemberian pakan pada udang

Pada sistem yang ditunjukkan oleh blok diagram dalam gambar 3.1 dapat dijelaskan masing-masing fungsi dari setiap komponennya, yaitu:

1. Modul GSM berfungsi untuk mengirim pesan ke Hand Phone pada saat alat telah memberi pakan secara otomatis dan pada waktu jumlah pakan di alat akan habis.
2. Mikrokontroler ATMEGA16 berfungsi sebagai pengontrol sistem kerja rangkaian melalui *software* yang telah diprogram. Di samping itu, juga di gunakan untuk mengontrol komponen-komponen yang terhubung secara keseluruhan.
3. LCD berfungsi tampilan pemberitahuan pakan.
4. Keypad berfungsi untuk menyetting jam waktu makan.
5. Sensor Infrared berfungsi sebagai pendeteksi jumlah makanan yang ada di dalam alat, sensor akan bekerja apabila jumlah pakan akan sudah mau habis.
6. Motor Servo berfungsi untuk membuka dan menutup kran pakan pada saat pemberian pakan.
7. Motor DC berfungsi sebagai pemutar baling-baling untuk melemparkan pakan yang akan jatuhkan ke kolam.

3.1.1 Prinsip Kerja Alat

Prinsip kerja alat pemberi pakan udang menggunakan SMS ini secara keseluruhan diatur oleh mikrokontroler ATMEGA16. Mikrokontroler akan bekerja sesuai dengan program yang telah dibuat. Cara kerja alat ini adalah alat akan melakukan pengecekan terhadap jam pada modem, untuk melakukan proses pemberian pakan sesuai dengan jam yang telah di seting alat akan mengirim informasi ke pemilik, jika sudah saatnya jam pakan servo akan bekerja membuka dan menutup kran pakan untuk menurunkan ke kincir bawah. Kincir sudah berputar saat alat sudah di hidupkan untuk melontarkan pakan yang di jalankan oleh motor DC sehingga pakan tersebar ke kolam.

3.2 Perancangan Perangkat Keras (*Hardware*)

Perancangan perangkat keras (*hardware*) merupakan salah satu bagian yang utama dan mendasar pada perancangan alat ini disamping perancangan perangkat lunak (*software*). Perancangan perangkat keras dalam alat ini meliputi perancangan sistem minimum ATMEGA16, perancangan rangkaian Motor, perancangan

Pada sistem yang ditunjukkan oleh blok diagram dalam gambar 3.1 dapat dijelaskan masing-masing fungsi dari setiap komponennya yaitu:

1. Modul GSM berfungsi untuk mengirim pesan ke Hand Phone pada saat alat telah menerima pesan secara otomatis dan pada waktu jumlah pakan di alat akan habis.
2. Mikrokontroler ATMEGA16 berfungsi sebagai pengontrol sistem kerja rangkaian melalui software yang telah diprogram. Di samping itu juga di gunakan untuk mengontrol komponen-komponen yang terdapat secara keseluruhan.
3. LCD berfungsi tampilan pemberitahuan pakan.
4. Keypad berfungsi untuk mengatur jam waktu makan.
5. Sensor Infrared berfungsi sebagai pendeteksi jumlah makanan yang ada di dalam alat, sensor akan bekerja apabila jumlah pakan akan habis maka akan habis.
6. Motor Servo berfungsi untuk membuka dan menutup Kran pakan pada saat pemberian pakan.
7. Motor DC berfungsi sebagai pemutar belah-belah untuk memutarakan pakan yang akan jatuh ke kolam.

3.1.1 Prinsip Kerja Alat

Prinsip kerja alat pemberi pakan sedang menggunakan 2712 ini secara keseluruhan diatur oleh mikrokontroler ATMEGA16. Mikrokontroler akan bekerja sesuai dengan program yang telah dibuat. Cara kerja alat ini adalah alat akan melakukan pengecekan terhadap jam pada modem untuk melakukan pemberian pakan sesuai dengan jam yang telah di setting alat akan mengirim informasi ke pemilik. Jika sudah waktunya jam pakan servo akan bekerja membuka dan menutup kran pakan untuk menurunkan ke kincir bawah. Kincir adalah bagian dari alat sudah di hubungkan untuk memutarakan pakan yang di jalankan oleh motor DC sehingga pakan tersebut ke kolam.

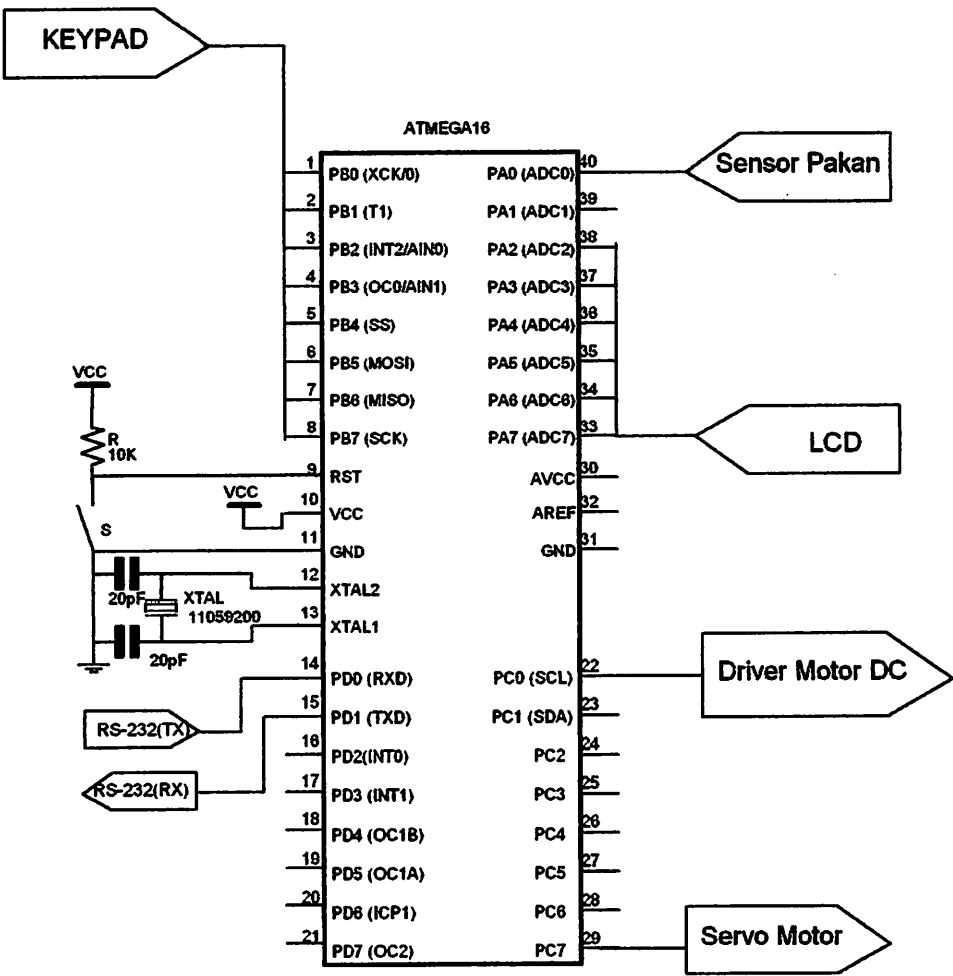
3.2 Perancangan Perangkat Keras (Hardware)

Perancangan perangkat keras (hardware) merupakan salah satu bagian yang utama dan mendasar pada perancangan alat ini disamping perancangan perangkat lunak (software). Perancangan perangkat keras dalam alat ini meliputi perancangan sistem minimum ATMEGA16, perancangan rangkaian Motor, perancangan

komunikasi serial, perancangan Modem GSM, perancangan LCD, perancangan Keypad, perancangan Rangkaian Sensor.

3.2.1 Sistem Minimum Mikrokontroller ATMEGA16

Mikrokontroller digunakan untuk mengolah data dari hasil pengukuran rotary encoder. Mikrokontroller ATMEGA16 dapat bekerja jika syarat-syarat minimum systemnya terpenuhi yaitu dengan menambahkan komponen komponen pendukung, antara lain adalah kristal, transistor, resistor dan lain-lain. Untuk lebih lengkapnya dapat dilihat dalam Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Rangkaian minimum sistem Mikrokontroller ATMEGA16

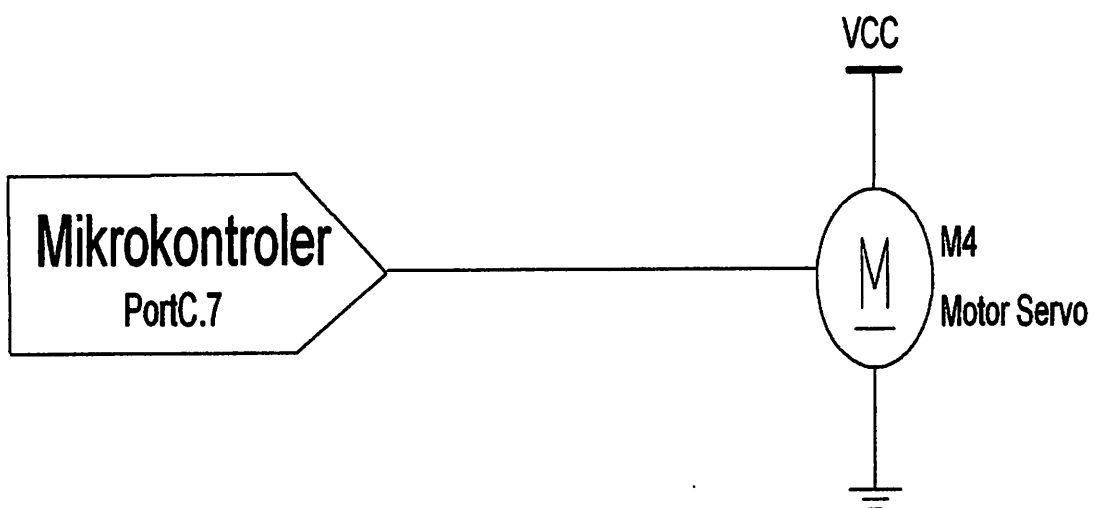
Dalam gambar 3.2 dapat dilihat pada sistem minimum membutuhkan komponen-komponen sebagai berikut :

- ❖ 1 Mikrokontroller ATMEGA 16
- ❖ 1 Resistor 10 kilo Ohm

- ❖ Vcc +5 Volt
- ❖ 2 Kapasitor 20 pf
- ❖ 1 Kristal 11,059 MHz menggunakan baud rate 9600 Bps

3.2.2 Perancangan Rangkaian Motor Servo

Motor Servo biasa digunakan untuk steering/kemudi pada pesawat atau mobil RC, untuk lengan robot, untuk pengarah sensor dan untuk keperluan lain yang membutuhkan gerakan. Motor Servo adalah perangkat sejenis motor yang dapat diputar dalam besaran sudut tertentu yang diinginkan. Servo terdiri dari empat komponen dasar, yaitu: motor, gear, feedback device (berupa potensiometer) dan rangkaian pengontrol. Motor akan memutar poros servo, beberapa gear dan potensiometer secara bersamaan. Potensiometer mengirim sinyal kepada rangkaian pengontrol. Apabila rangkaian pengontrol mendeteksi posisi yang benar, maka rangkaian pengontrol akan menghentikan motor. Rangkaian dari Motor Servo ditunjukkan dalam Gambar 3.3.



Gambar 3.3 Perancangan Rangkaian Motor Servo

Perhitungan Input Flow

Karena Servo Membutuhkan 20 mS

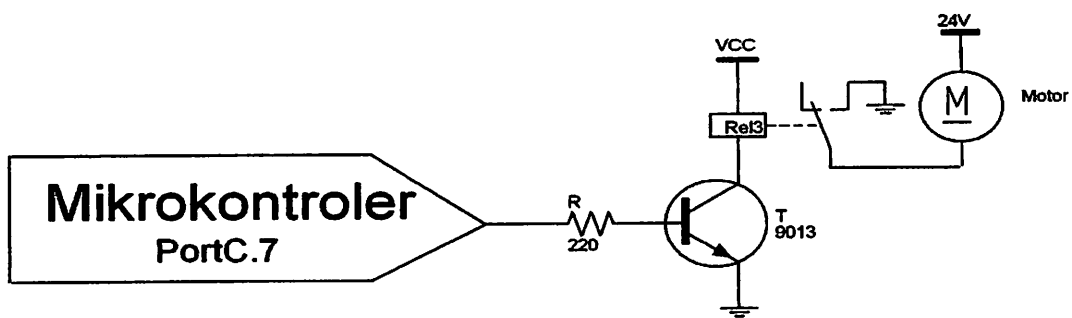
$$X_{tal} = 11,0592 \text{ MHz}$$

$$\begin{aligned}
 F &= 11,0592 \text{ MHz} \\
 T &= \frac{1}{F} = \frac{1}{11,059} \text{ Mb} = 0,09 \\
 &= 0,09 \times 10^{-6} \text{ S} = 23 \times 10^{-6} \text{ S}
 \end{aligned}$$

3.2.3 Perancangan 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. Polaritas dari tegangan yang diberikan pada dua terminal menentukan arah putaran motor, sedangkan besar dari beda tegangan pada kedua terminal menentukan kecepatan motor. Rangkaian Motor DC ditunjukkan dalam Gambar 3.4.

Gambar 3.4 Perancangan Rangkaian Motor DC



Diketahui : $V = 24 \text{ Volt}$

$I = 3 \text{ Amp}$

$P = V \cdot I$

Ditanya : Daya Motor DC ?

Jawab : $P = V \cdot I$

$= 24 \times 3$

$= 72 \text{ watt}$

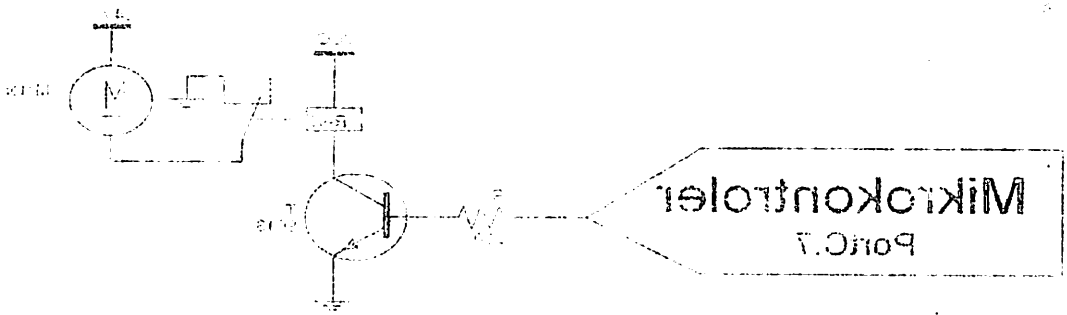
Ket : $P = \text{Daya (watt)}$, $V = \text{Tegangan (volt)}$, $I = \text{Arus (A)}$

3.2.3 Perancangan Motor DC

Motor DC merupakan jenis motor yang menggunakan tegangan searah sebagai sumber tenaga. 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. Polaritas dari tegangan yang diberikan pada dua terminal menentukan arah putaran motor, sedangkan besar dari beda tegangan pada kedua terminal menentukan kecepatan motor. Rangkaian Motor DC ditunjukkan

dalam Gambar 3.4.

Gambar 3.4 Perancangan Rangkaian Motor DC



Diketahui : $V = 24 \text{ Volt}$

$I = 3 \text{ Amp}$

$P = V \cdot I$

Ditanya : Daya Motor DC ?

Jawab : $P = V \cdot I$

$= 24 \times 3$

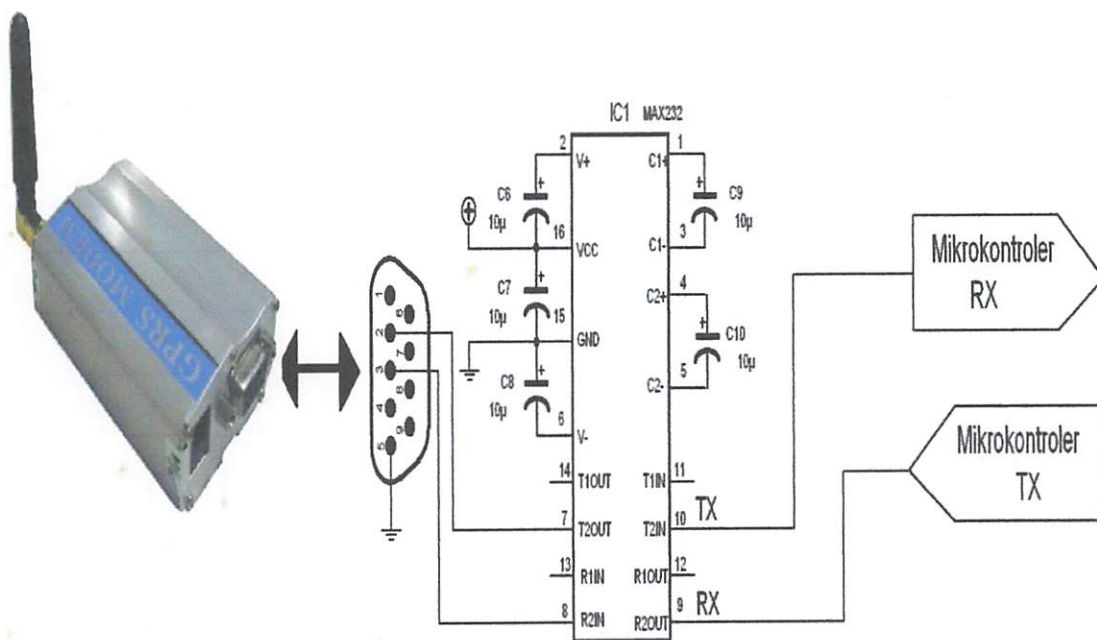
$= 72 \text{ watt}$

Ket : $P = \text{Daya (watt)}$, $V = \text{Tegangan (volt)}$, $I = \text{Arus (A)}$

3.2.4 Perancangan Komunikasi Serial RS 232 Dengan Modem GSM

Modem dalam tugas akhir ini sebagai mengirim pesan ke Hand Phone (HP) pada saat alat telah memberi pakan secara otomatis dan pada waktu jumlah pakan di alat akan habis. Pada perancangan alat ini port serial menggunakan IC MAX 232 yang bertugas sebagai penerima dan pengirim data (full-duplex). Rangkaian ini dapat bekerja jika kondisi minimumnya terpenuhi, yaitu dengan cara menambahkan komponen pendukung yang digunakan pada rangkaian komunikasi serial RS232.

Rangkaian modem dihubungkan dengan Rangkaian Serial 232, hal ini dilakukan karena modem memiliki tegangan 12 volt. Sedangkan Mikrokontroller hanya membutuhkan tegangan 5 volt. Rangkaian Serial 232 digunakan untuk merubah tegangan modem dari 12 volt ke 5 volt dalam Gambar 3.6.



Gambar 3.6 Rangkaian Modem dan Mikrokontroller

Dari gambar 3.6 dapat dilihat sistem komunikasi serial membutuhkan komponen-komponen sebagai berikut :

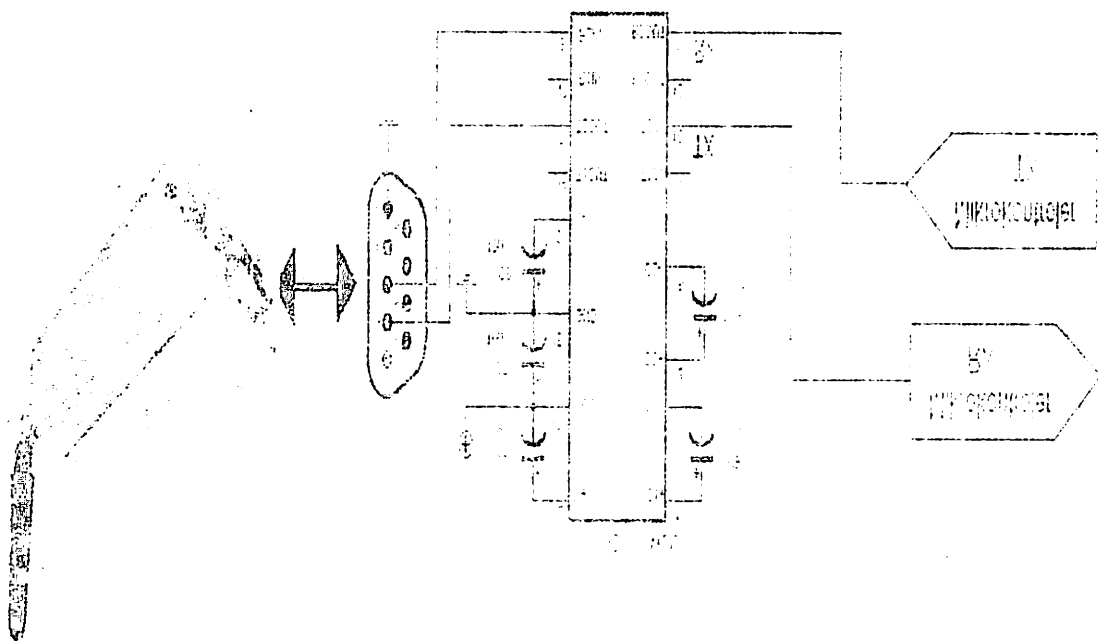
- ❖ 1 buah system minimum Mikrokontroller ATmega16
- ❖ 1 IC Max 232
- ❖ Vcc +5 Volt
- ❖ 1 Modem GSM

- ❖ 1 Modem GSM
- ❖ Vcc +2 Volt
- ❖ 1 IC MAX 335
- ❖ 1 buah sistem minimum Mikrokontroler AT Mega16

komponen sebagai berikut :

Dari gambar 3.0 dapat dilihat sistem komunikasi serial menggunakan komponen-

Gambar 3.0 Rangkaian Modem dan Mikrokontroler



tegangan modem dari 12 volt ke 2 volt dalam Gambar 3.0.

mempertipkan tegangan 2 volt. Rangkaian serial 335 digunakan untuk merubah karena modem memiliki tegangan 12 volt. Sedangkan mikrokontroler punya

Rangkaian modem dihubungkan dengan Rangkaian serial 335. hal ini dilakukan berdasarkan yang digunakan pada rangkaian komunikasi serial K2335.

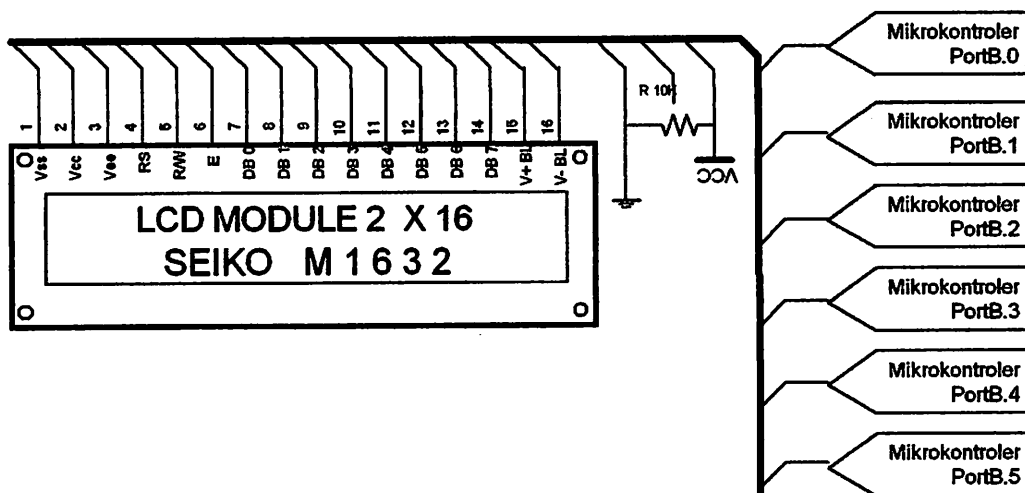
Jika kondisi minimumnya tercapai, yaitu dengan cara menambahkan komponen perantara sebagai penerima dan pengirim data (full-duplex). Rangkaian ini dapat bekerja akan lebih. Pada perancangan alat ini port serial menggunakan IC MAX 335 yang saat ini telah menjadi bagian secara otomatis dan pada waktu jumlah bagian di alat

Modem dalam tugas akhir ini sebagai pengganti pesan ke Hand Phone (HP) pada

3.2.4 Perancangan Komunikasi Serial K2335 Dengan Modem GSM

3.2.5. Perancangan LCD

Pada perancangan alat ini, maka digunakan LCD (*liquid crystal display*) sebagai penampil informasi. LCD (*liquid crystal display*) yang digunakan adalah LCD M1632 atau 16X2 Karakter. Potensio 10K Ω pada rangkaian LCD dibawah ini merupakan pembagi tegangan yang dihubungkan ke pin VEE LCD. Pin ini berfungsi untuk mengatur kontras LCD (*liquid crystal display*) sesuai keinginan. Rangkaian LCD (*liquid crystal display*) ditunjukkan dalam Gambar 3.7.



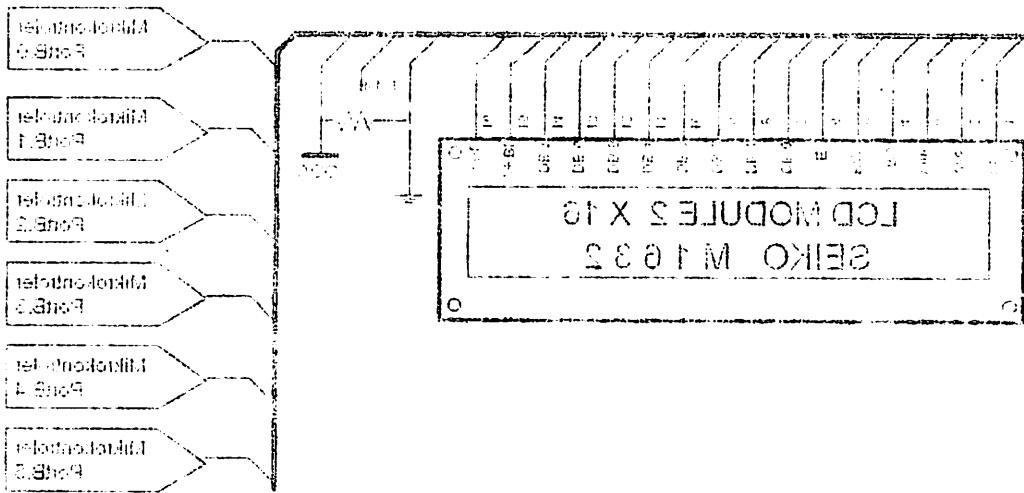
Gambar 3.7 Rangkaian LCD

Dari gambar 3.7 dapat dilihat sistem komunikasi serial membutuhkan komponen-komponen sebagai berikut :

- ❖ buah system minimum mikrokontroller ATmega16
- ❖ 1 buah LCD M1632

3.2.5. Perancangan LCD

Pada perancangan alat ini maka digunakan LCD (liquid crystal display) sebagai penampil informasi. LCD (liquid crystal display) yang digunakan adalah LCD M1632 atau 16X2 Karakter. Potensi 10KΩ pada rangkaian LCD dibawah ini merupakan pembagi tegangan yang dihubungkan ke pin VEE LCD. Pin ini berfungsi untuk mengatur kontras LCD (liquid crystal display) sesuai keinginan. Rangkaian LCD (liquid crystal display) ditunjukkan dalam Gambar 3.7.



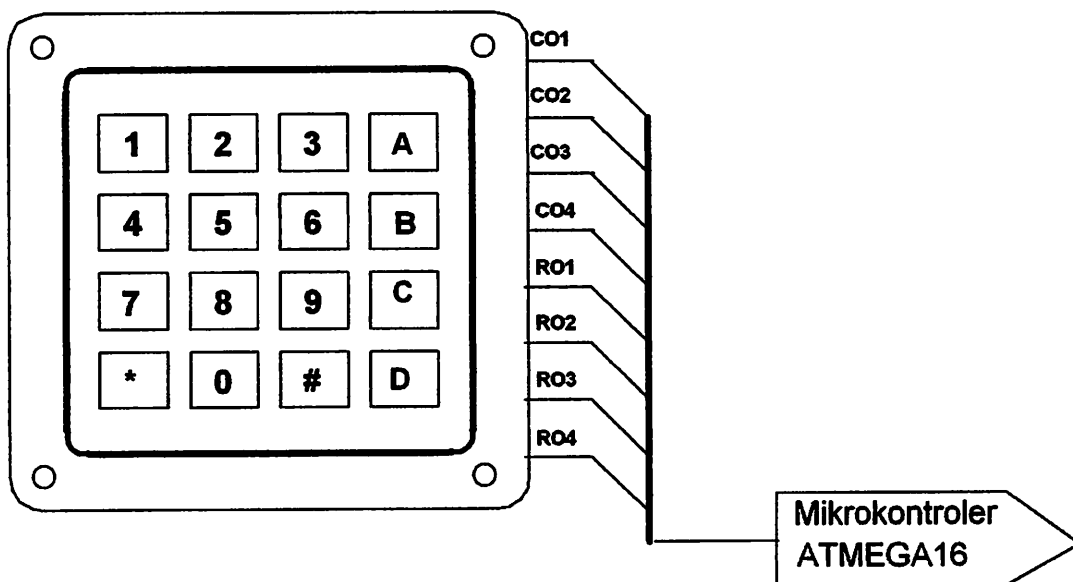
Gambar 3.7 Rangkaian LCD

Dari gambar 3.7 dapat dilihat sistem komunikasi serial menggunakan komponen-komponen sebagai berikut :

- ❖ bus system minimum mikrokontroler ATmega16
- ❖ 1 buah LCD M1632

3.2.6 Perencanaan Rangkaian Keypad.

Keypad merupakan tombol elektronik yang terdiri dari kombinasi beberapa saklar yang terangkai dalam bentuk kolom dan baris. Pada perancangan alat ini, *keypad* digunakan sebagai alat untuk masukan. *Keypad* yang digunakan adalah *keypad* 3×4 yang terdiri dari 3 kolom dan 4 baris (7 *pin*). Untuk mengetahui tombol mana yang sedang ditekan, *keypad* diatur oleh mikrokontroller dengan cara memberikan bit-bit logika pada baris atau kolomnya. *Keypad* ini dihubungkan melalui kabel *pin* (7 *pin*) ke salah satu *port* mikrokontroller. Rangkaian *keypad* ditunjukkan dalam Gambar 3.8.



Gambar 3.8 Rangkaian Keypad

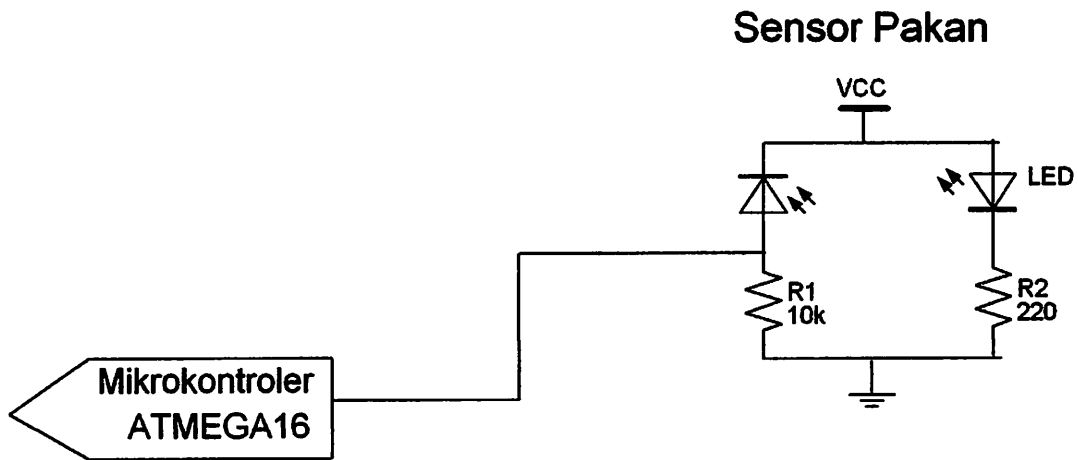
Keypad ini akan diaktifkan dan dideteksi oleh bit-bit logika dari port-port mikrokontroller (Port B1....7). Bagian kolom keypad akan diberi logika *low* ("0") oleh mikrokontroller, sedangkan bagian baris akan diberi logika *high* ("1"). Pada setiap port pada Mikrokontroller AVR ATMega32, telah terintegrasi rangkaian pull-up resistor, sehingga apabila salah satu baris dari keypad terhubung (*short*) dengan salah satu kolom, maka akan memberikan logika *low* pada baris yang terhubung tersebut.

Dari gambar di atas dapat dilihat sistem komunikasi serial membutuhkan komponen - komponen sebagai berikut :

- ❖ 1 buah system minimum Mikrokontroller ATMega16
- ❖ 1 buah Keypad

3.2.7 Perancangan Rangkaian Sensor Cahaya

Sensor IR digunakan untuk memberikan informasi kondisi pakan masih tersedia atau tidak. maka IR perlu dihubungkan dengan Mikrokontroller, seperti dalam Gambar 3.9.



Gambar 3.9 Rangkaian Sensor Cahaya

Dari gambar di atas dapat dilihat sistem minimum membutuhkan komponen-komponen sebagai berikut :

- ❖ 1 buah sensor Infrared
- ❖ 1 buah sistem minimum

Diketahui : $R_{LED} = 220 \Omega$

$V_{LED} = 1,8 \text{ Volt}$

$I_{LED} = 20 \text{ mA} = 20 \times 10^{-3} \text{ Ampere}$

Ditanya : R1 dan R2

Jawab :

$$V = I.R$$

$$5 = 20.R$$

$$R = \frac{5}{20 \times 10^{-3}}$$

$$= \frac{5}{20 \times 10^{-3}} = 250 \Omega$$

Keterangan : (yang digunakan di pasaran = 220Ω)

Ketertarikan : (yang digunakan di bagian = 330Ω)

$$= \frac{50 \times 10^3}{2} = 320 \Omega$$

$$R = \frac{50 \times 10^3}{2}$$

$$2 = 50 \text{ K}$$

$$A = 1 \text{ K}$$

Jawab :

Dikanya : $R1$ dan $R2$

$$I_{LED} = 50 \text{ mA} = 50 \times 10^{-3} \text{ Ampere}$$

$$V_{LED} = 1.8 \text{ Volt}$$

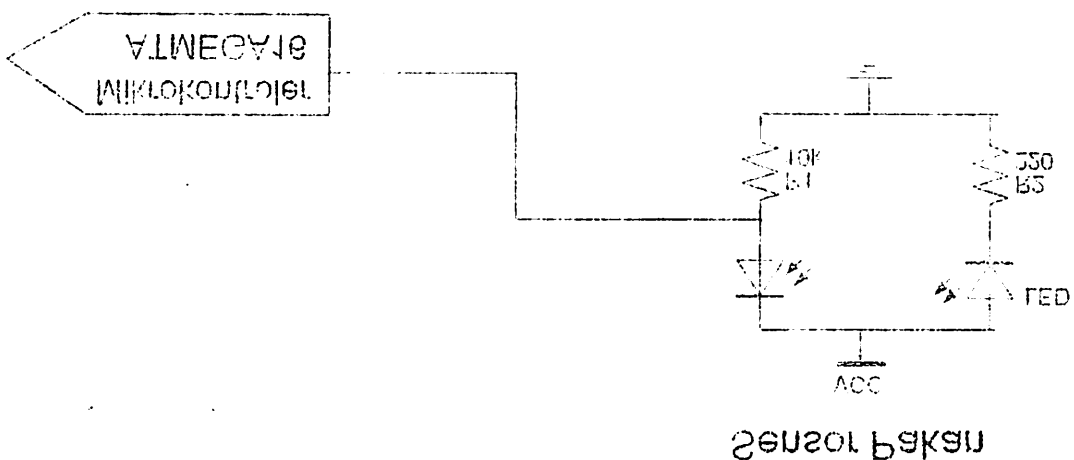
$$\text{Diketahui : } R_{LED} = 330 \Omega$$

- ❖ 1 buah sistem minimum
- ❖ 1 buah sensor infrared

sebagai berikut :

Dari gambar di atas dapat dilihat sistem minimum membutuhkan komponen-komponen

Gambar 3.8 Rangkaian Sensor Cahaya



tidak, maka IR perlu dihubungkan dengan Mikrokontroler seperti dalam Gambar 3.8.

Sensor IR digunakan untuk memberikan informasi kondisi pakan masih tersedia atau

3.2.1 Perancangan Rangkaian Sensor Cahaya

Tidak ada cahaya

$$\begin{aligned} V &= I \cdot R_1 \\ &= 0 \cdot 10 \text{ k} \\ &= 0 \text{ Volt} \end{aligned}$$

Mengirim logika 0 ke MK

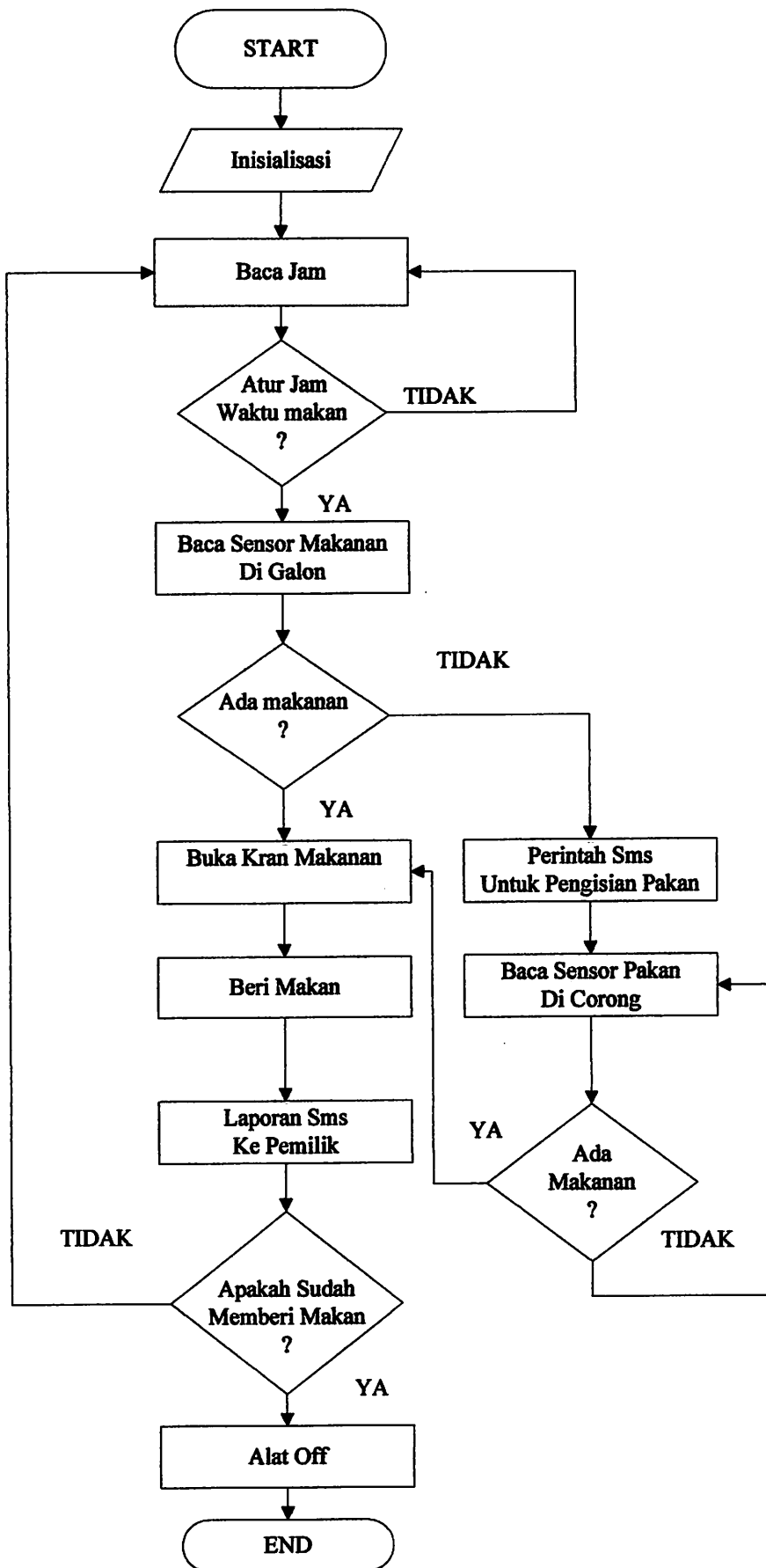
Terkena Cahaya

$$\begin{aligned} V &= I \cdot R_1 \\ 5 &= 0,5 R_1 \\ R_1 &= \frac{V}{I} = \frac{5V}{0,0005A} = 10.000\Omega \\ &= 10 \text{ K}\Omega \end{aligned}$$

3.2.8. Uraian Dari *Flowchart*

Perancangan terlebih dahulu dengan membuat diagram alir (*flowchart*). Setelah itu, program dibuat dengan mengikuti diagram alir (*flowchart*) seperti Gambar 4.0.

Kerja/alur *flowchart* adalah pertama dengan melakukan inisialisasi (pengaturan awal) dengan menyeting jam pada Modem yang kita tentukan alat ini bekerja otomatis, misal jam pakan sudah mulai waktunya makanan turun ke kran (pipa corong) sensor Infrared akan membaca jika makanan masuk, Alat akan mengirim laporan atau sms ke pemilik bahwa “ikan sudah di beri makan” jika tidak alat akan membaca jam lagi ke Modem berulang kali sampai alat sudah belerja untuk memberi makan.



Gambar 4.0 Flowchart System

BAB IV

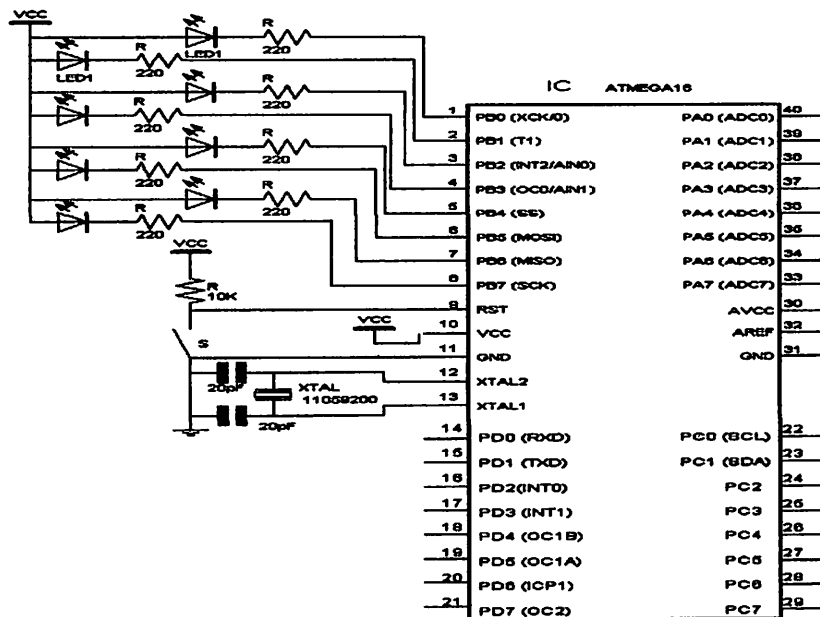
HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam bab ini akan dibahas pengujian alat yang dilakukan dengan menguji perbagian dari alat dan program yang telah dibuat, untuk mengetahui apakah alat tersebut dapat berjalan dengan baik atau tidak. Pengujian peralatan dan program meliputi pengujian mikrokontroller sebagai input output, pengujian motor servo, pengujian Motor DC, pengujian komunikasi serial, pengujian Modem GSM, pengujian LCD, pengujian Rangkaian Keypad, dan pengujian sistem secara keseluruhan. Setelah dilakukan pengujian perbagian alat, selanjutnya dilakukan pengujian alat secara keseluruhan untuk melihat hasil akhir dari alat yang telah dibuat dan mengetahui cara kerja dari alat tersebut.

4.1 Pengujian Rangkaian Sistem Minimum Mikrokontroller

4.1.1 Pengujian Rangkaian Sistem Minimum Mikrokontroller Sebagai Output

Pengujian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui apakah port-port paralel pada Mikrokontroller yang digunakan dapat berjalan dengan baik. Dalam pengujian ini kaki-kaki pada Port B dihubungkan dengan LED. Dalam keadaan normal Port berlogika 1 (LED mati). Pada saat Port B diberi logika 0, maka LED menyala. Hasil dari pengujian ini menunjukkan bahwa Mikrokontroller dapat dijadikan sebagai output. Pada pengujian ini, alat dirangkai seperti dalam Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Pengujian Mikrokontroller sebagai *Output*

Kemudian dilanjutkan dengan pengisian program pada mikrokontroler. Setelah program dikompiler, maka akan tampak perubahan LED pada Port B. Dari pengujian ini, dapat diambil kesimpulan bahwa mikrokontroller dapat dijadikan sebagai output. Adapun variasi nyala LED tergantung pada program yang telah dibuat. Dalam proses pengujian dan pengamatan maka hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 4.1.

Tabel 4.1. Hasil Pengujian Mikrokontroller sebagai *Output*

No	Porb	out put (LED)							
		Led7	Led6	Led5	Led4	Led3	Led2	Led1	Led0
1	&B1 1111100	1	1	1	1	1	1	0	0
2	&B1 1111001	1	1	1	1	1	0	0	1
3	&B1 1110011	1	1	1	1	0	0	1	1
4	&B1 1100111	1	1	1	0	0	1	1	1
5	&B1 1001111	1	1	0	0	1	1	1	1

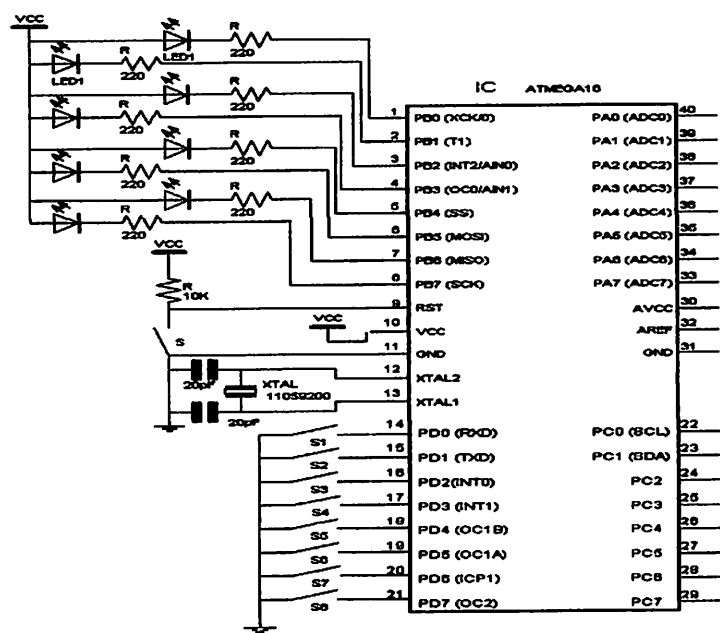
6	&B1 0011111	1	0	0	1	1	1	1	1
7	&B0 0111111	0	0	1	1	1	1	1	1

Keterangan LED:

- 0 = LED menyala
- 1 = LED tidak menyala

4.1.2 Pengujian Rangkaian Sistem Minimum Mikrokontroller Sebagai Input

Pengujian ini untuk membuktikan bahwa port pada Mikrokontroller dapat dijadikan sebagai masukan (*input*) untuk Port lain. Dalam keadaan normal, Port-Port pada mikrokontroler berlogika 1 atau bila dihubungkan dengan LED, maka dalam keadaan mati. Dalam gambar dibawah, kaki-kaki pada Port D masing-masing dihubungkan dengan switch dan kaki-kaki pada Port B masing-masing dihubungkan dengan LED. Bila salah satu switch pada kaki Port D ini ditekan, maka menyebabkan kaki tersebut berlogika 0. Saat kaki tersebut berlogika 0, maka ia menjadi inputan kaki-kaki pada Port B, yang menyebabkan kaki pada Port B juga berlogika 0 sehingga LED menyala, rangkaian sistem minimum Mikrokontroller sebagai input dapat dilihat dalam Gambar 4.2.



Gambar 4.2 Sistem Minimum Mikrokontroller sebagai *input*

Dalam proses pengujian dan pengamatan maka hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 4.2.

Tabel 4.2 Tabel hasil pengujian Mikrokontroller sebagai *input*

Kondisi Switch (SW)	Led							
	PB.7	PB.6	PB.5	PB.4	PB.3	PB.2	PB.1	PB.0
PD.0 ditekan	1	1	1	1	1	1	1	0
PD.1 ditekan	1	1	1	1	1	1	0	1
PD.2 ditekan	1	1	1	1	1	0	1	1
PD.3 ditekan	1	1	1	1	0	1	1	1
PD.4 ditekan	1	1	1	0	1	1	1	1
PD.5 ditekan	1	1	0	1	1	1	1	1
PD.6 ditekan	1	0	1	1	1	1	1	1
PD.7 ditekan	0	1	1	1	1	1	1	1

Keterangan : 1 = LED Mati
0 = LED Nyala

4.2. Pengujian Liquid Crystal Display (LCD 2x16)

4.2.1. Tujuan

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui untuk mengetahui apakah LCD (*Liquid Crystal Display*) dapat menampilkan karakter/text dari mikrokontroller AVR ATMega16.

4.2.2. Peralatan Yang digunakan

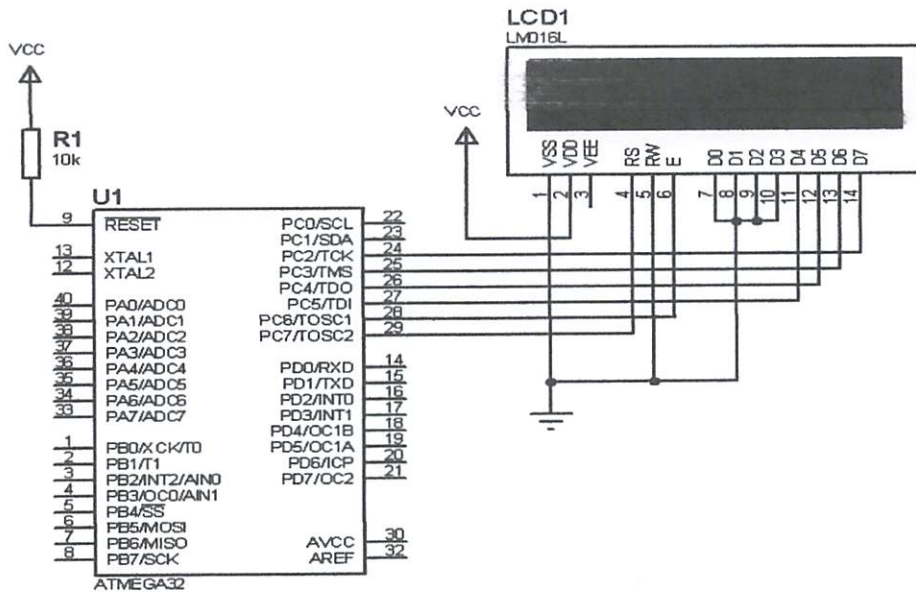
1. *Power Supply*.
2. Rangkaian AVR ATMEGA16, LCD dan *software*.

4.2.3. Prosedur Pengujian

1. Download software LCD pada ATMEGA16.
2. Nyalakan *power supply*.
3. Perhatikan tampilan pada LCD.

4.2.4. Pengujian Rangkaian LCD

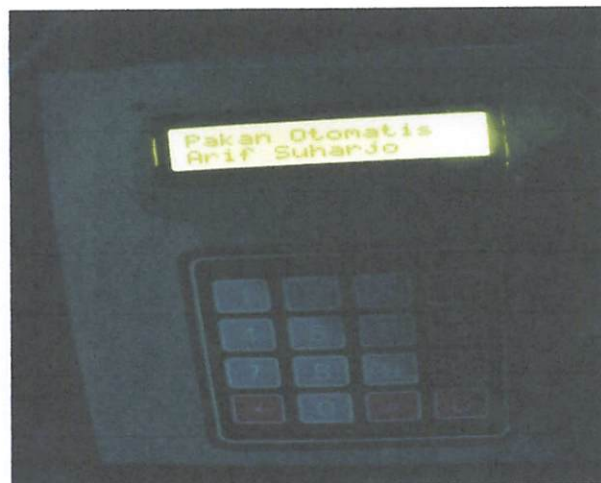
Rangkaian Pengujian LCD dapat dilihat dalam Gambar 4.3.



Gambar 4.3 Pengujian Rangkaian LCD (*Liquid Crystal Display*)

4.2.5. Hasil Pengujian LCD

Dari hasil pengujian LCD didapat hasil sebagaimana dalam Gambar 4.4.



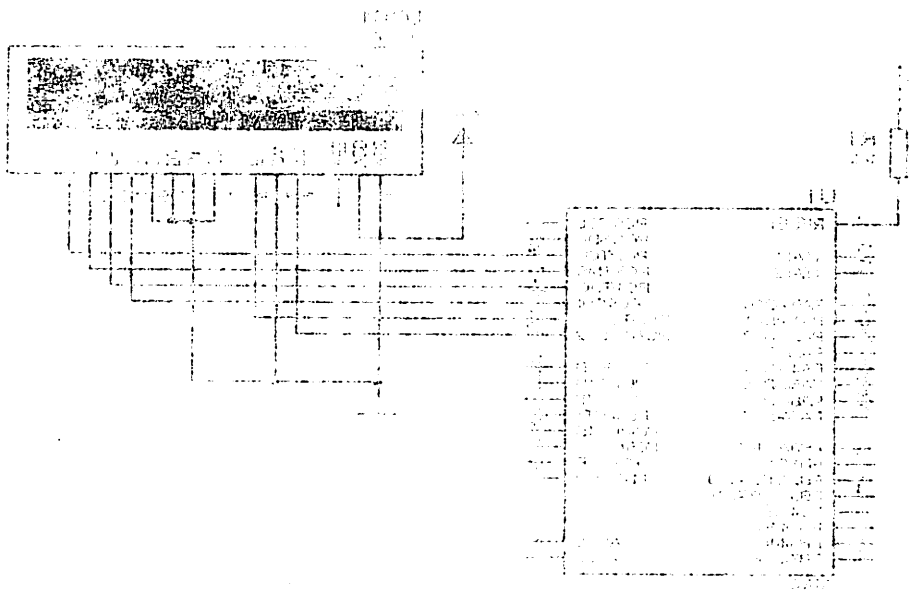
Gambar 4.4 Hasil Pengujian LCD (*Liquid Crystal Display*)

4.2.3. Prosedur Pengujian

1. Download software ECD pada <http://www.eed.com>
2. Melakukan proses setup
3. Melakukan sampling pada ECD

4.2.4. Pengujian Koneksi ECD

Pengujian Pengujian ECD dapat dilihat dari gambar 4.2.



Gambar 4.2. Pengujian Koneksi ECD (Ampas, 2009: 45)

4.2.5. Hasil Pengujian ECD

Hasil hasil pengujian ECD dapat dilihat dari gambar 4.3.



Gambar 4.3. Hasil Pengujian ECD (Ampas, 2009: 45)

4.2.6 Analisa

Pada saat AVR dinyalakan, maka program akan mulai melakukan inisialisasi LCD dengan instruksi "*config lcd =16 *2*" dan *config lcd pin* untuk mengenali bus LCD. Instruksi tersebut menyebabkan LCD reset dan menulis seting ke dalam memori internal LCD tersebut serta menulis mode masukan 4 bit untuk akses LCD. saat LCD telah siap, selanjutnya dilanjutkan dengan instruksi "cls" yang mana instruksi ini berfungsi untuk mengosongkan text LCD agar kursor kembali pada posisi baris kiri atas. Kemudian dilanjutkan dengan instruksi LCD dengan menampilkan "*Pakan Otomatis*" pada baris 1 dengan perintah *Upperline* "*Arif Suharjo*" pada baris 2 dengan perintah *Lowerline*. Instruksi tersebut berfungsi untuk menulis karakter (string) pada baris LCD. penulisan karakter ditulis sebanyak jumlah karakter yang ada pada area tanda petik ("). Karena LCD yang digunakan adalah 16 karakter 2 baris, maka penulisan karakter untuk 1 baris dibatasi hingga 16 karakter dan hasilnya muncul sebagaimana dalam gambar 4.4 di atas.

4.3. Pengujian Keypad Matrix 3X4

4.3.1 Tujuan

Mengetahui perubahan *Scankey keypad matrix* yang ditampilkan pada LCD.

4.3.2 Peralatan Yang digunakan

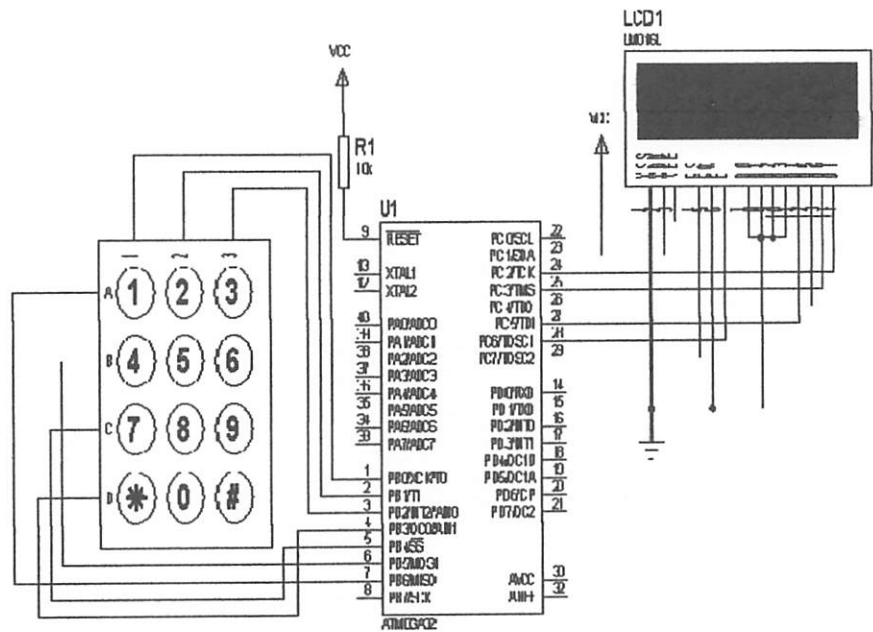
1. *Power Supply*
2. *Keypad Matrix 3X4*
3. Rangkaian AVR Atmega16, LCD dan *software*.

4.3.3 Prosedur Pengujian

1. *Download software keypad matrix* pada AVR
2. Nyalakan sistem dan tekan tombol pada keypad
3. Amati hasil karakter pada LCD

4.3.4 Pengujian Rangkaian Keypad

Rangkaian Pengujian Keypad dapat dilihat dalam Gambar 4.5.



Gambar 4.5 Rangkaian Pengujian Keypad Matriks 3x4

4.3.5 Data Hasil Pengujian

Hasil pengujian keypad 3x4 sebagaimana prosedur diatas, dapat dilihat dalam Gambar 4.6.



Gambar 4.6 Hasil Pengujian Keypad

4.3.7 Analisa

Berdasarkan pengujian *keypad matrix* 3x4, *scanning* baris kolom pada keypad discan secara bergantian, mulai dari pemberian bit 0 pada baris 1 yang lain berlogik 1, dengan demikian, jika salah satu tombol yang berada pada deretan baris 1 ditekan, maka akan mengakibatkan kolom tersebut juga berlogika 0 dan selanjutnya program mengamati kolom tersebut untuk memberikan nilai karakter sesuai baris yang discan dan kolom yang ditekan. Jika dianalisa maka saat PORTB memberikan data : 01111111b, dimana:

PORTB.6 adalah baris 1,

PORTB.5 adalah baris 2

PORTB.4 adalah baris 3

PORTB.3 adalah baris 4

PORTB.0 adalah kolom1

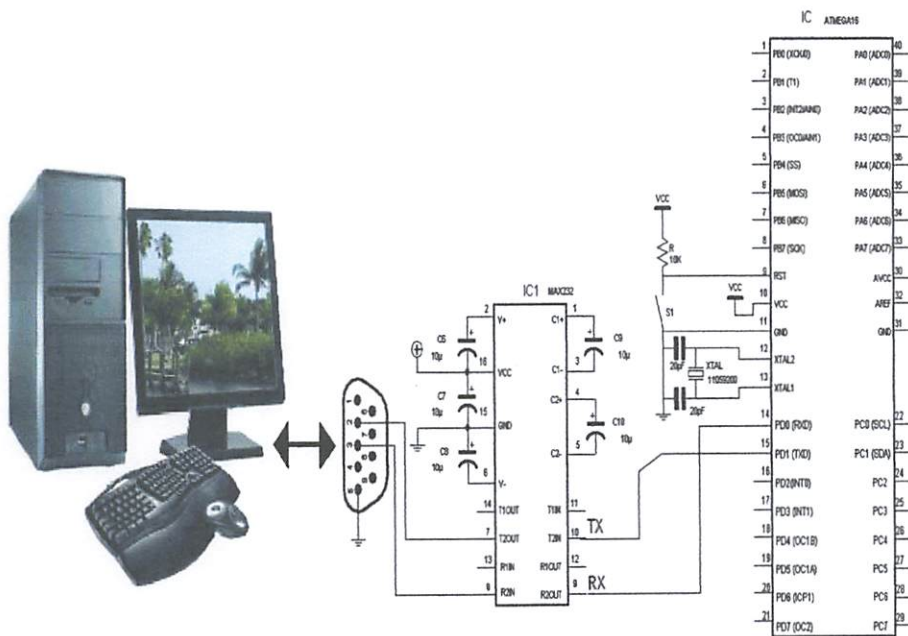
PORTB.1 adalah kolom2

PORTB.2 adalah kolom3

maka jika tombol keypad nomor 1 ditekan, akan mengakibatkan PORTB.0 juga berlogika nol akibat short ke ground melalui PORTB.6 dengan demikian *software* dapat memeriksa dan mengetahui titik kolom yang berlogika nol tersebut dan memberikan hasil keluaran dengan nilai ASCII yang diisi sesuai urutan tombol keypad tersebut.

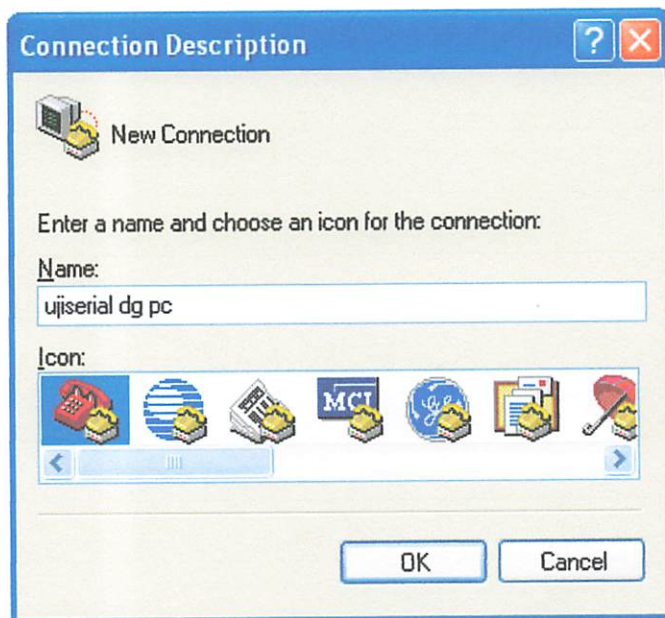
4.4 Pengujian Komunikasi Serial

Pengujian Komunikasi serial ini dilakukan dengan bantuan software yang bernama hyperterminal. Software ini digunakan untuk memastikan PC yang digunakan bisa terhubung dengan Mikrokontroller atau tidak. Gambar rangkaian pengujian komunikasi serial dapat dilihat dalam Gambar 4.7.



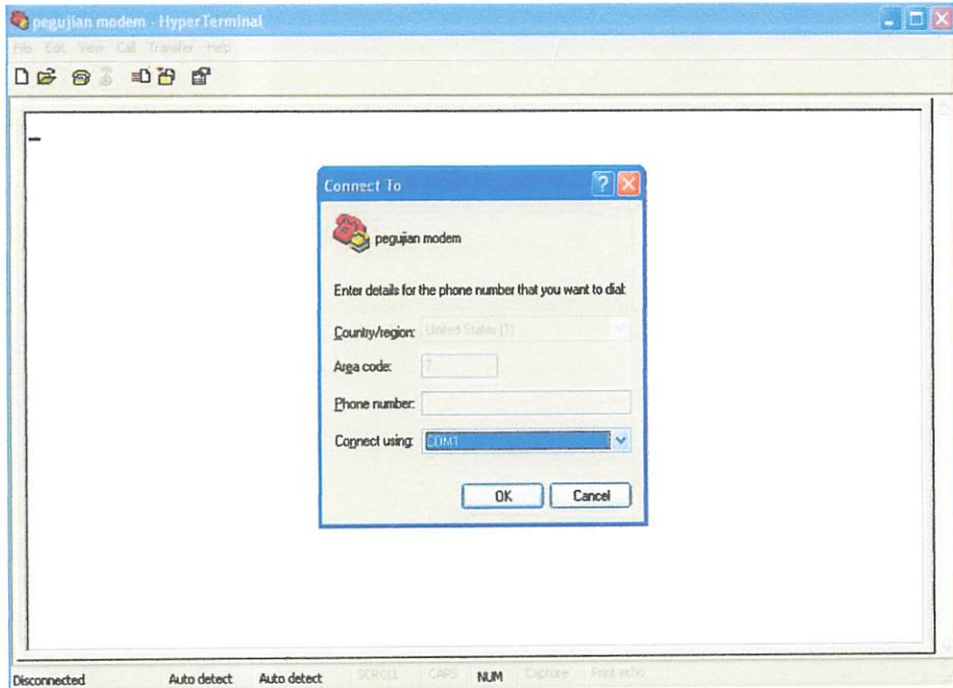
Gambar 4.7 Rangkaian komunikasi serial dengan PC

Gambar 4.8 menunjukkan bagaimana cara konfigurasi pada program *Hyperterminal*.



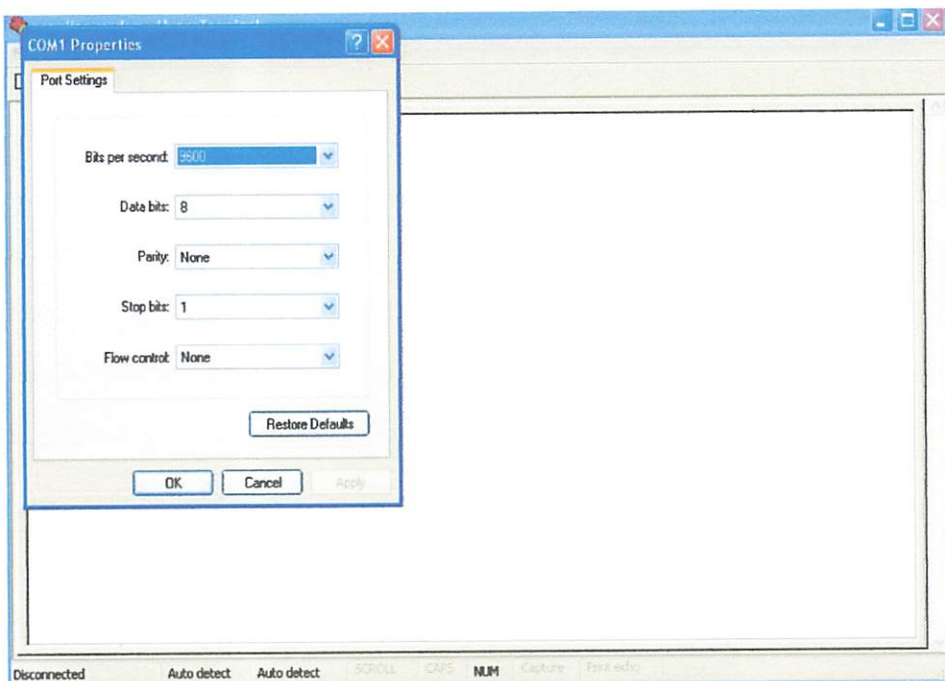
Gambar 4.8 Memulai *Hyperterminal*

Kemudian memilih port pada PC yang digunakan untuk komunikasi serial dengan Mikrokontroller yang ditunjukkan dalam Gambar 4.9.



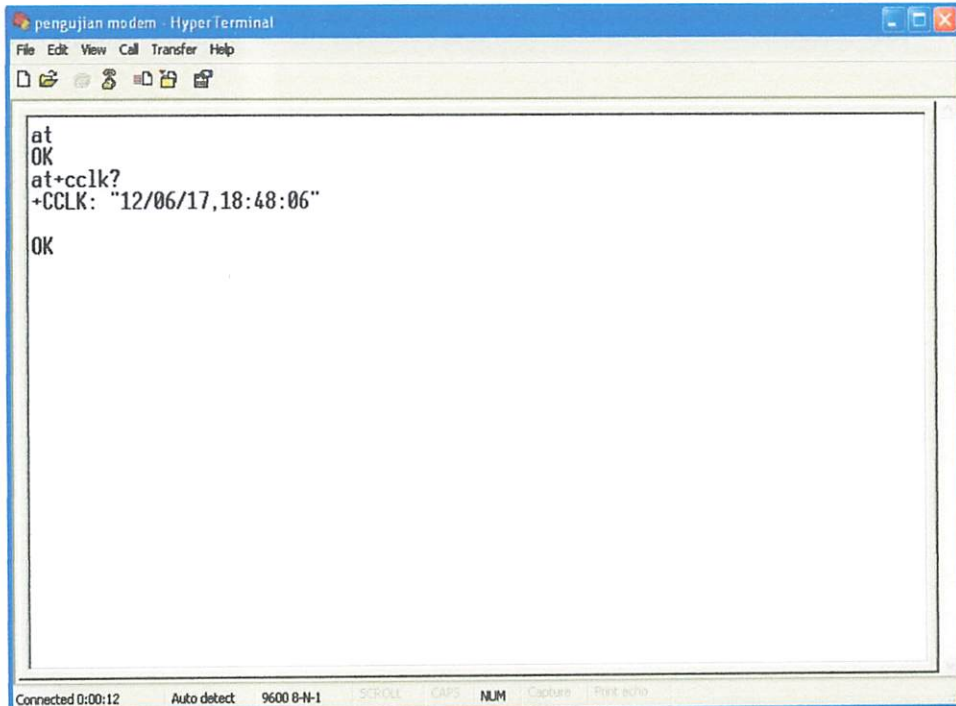
Gambar 4.9 Memilih Port pada PC

Setelah itu dilakukan setingan *baudrate*. *Baudrate* berfungsi untuk mengatur kecepatan komunikasi serial itu sendiri. Seperti dalam Gambar 4.10.



Gambar 4.10 Mengatur *Baudrate* pada *hyperterminal*

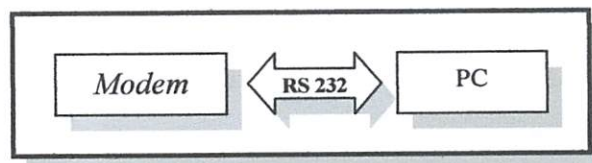
Hasil dari pengujian komunikasi serial dengan PC menggunakan program *Hyper terminal* ditunjukkan dalam Gambar 4.11.



Gambar 4.11. Hasil Pengujian Komunikasi Serial Komputer dengan *HyperTerminal*

4.5 Pengujian Modem GSM

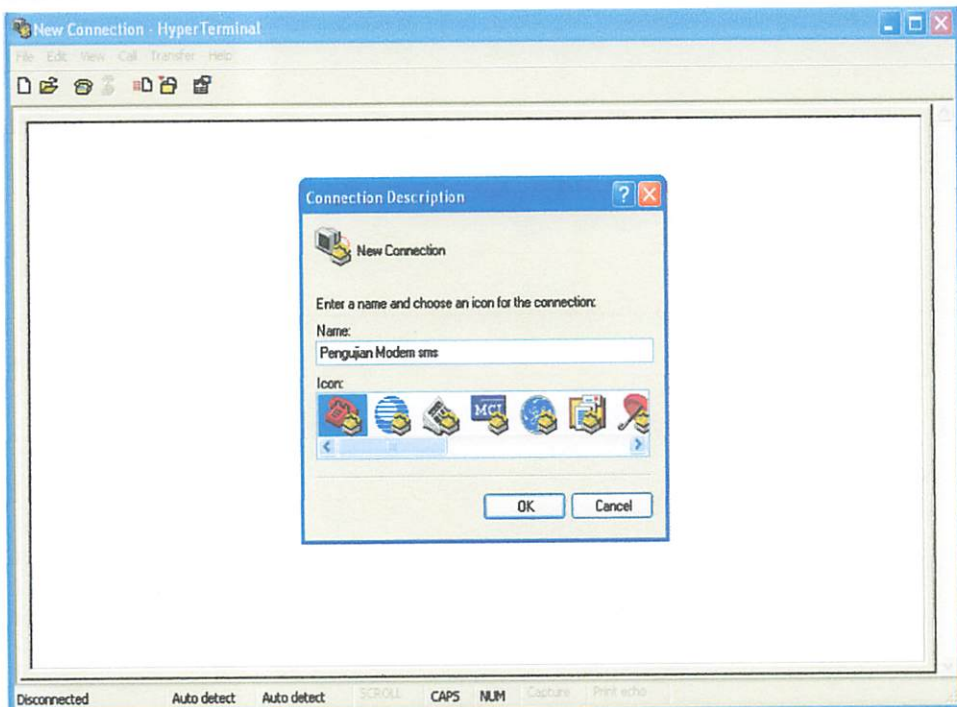
Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui komunikasi antara modem GSM dengan PC. Pengujian dilakukan dengan bantuan software yang bernama *hyperterminal*. Software ini digunakan untuk memastikan modem GSM yang digunakan bisa terhubung dengan mikrokontroler atau tidak. Beberapa pengujiannya adalah membaca SMS, menghapus SMS, Mengirim SMS dan *MISSED CALL*. Blok diagram pengujian *Handphone* dengan PC dapat dilihat dalam Gambar 4.12.



Gambar 4.12 Blok diagram pengujian *handphone* dengan PC

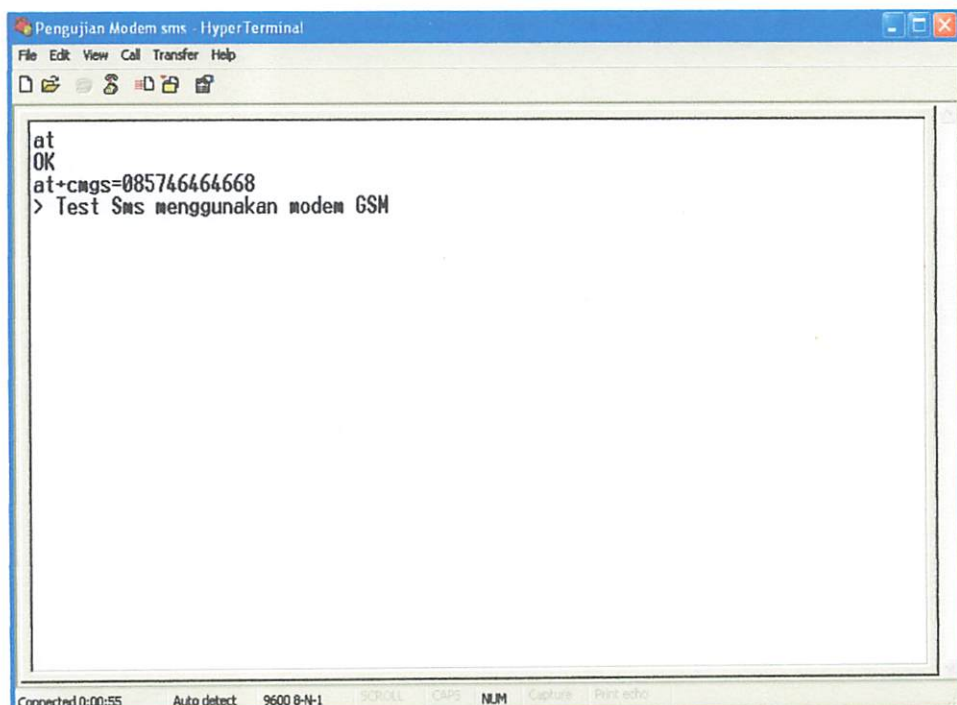
4.5.1 Data Hasil Pengujian dan Analisa:

Dari hasil pengujian dalam Gambar 4.11. dapat diamati bahwa dengan program *hyperterminal* PC mengirimkan perintah 'AT+Command'(membaca SMS) ke *modem GSM*, dan data yang diterima PC dari *modem GSM* berupa nomer *handphone*, tanggal, jam dan isi *SMS* (text). Tampilan pengujian baca SMS dan bagaimana cara konfigurasi *modem GSM* yang telah terhubung dengan PC yang ditunjukkan dalam Gambar 4.13.



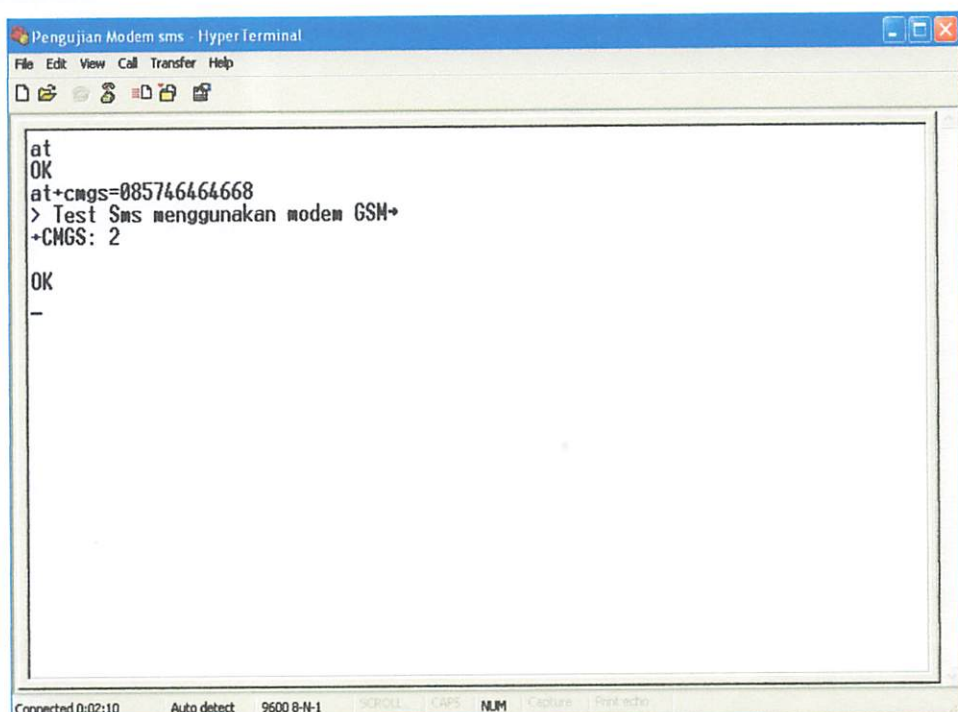
Gambar 4.13 Memulai Hyperterminal

Setelah itu dilakukan setingan *baudrate*. *Baudrate* berfungsi untuk mengatur kecepatan *modem GSM* itu sendiri seperti dalam Gambar 4.14.



Gambar 4.14 Mengatur *Hyperterminal*

Setelah itu akan akan ditampilkan suatu halaman yang siap digunakan. Seperti dalam Gambar 4.15.



Gambar 4.15 Halaman baru *Hyperterminal*

4.6. Pengujian Motor Servo

4.6.1 Tujuan

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui Motor Servo bergerak mencapai sudut tertentu, dimana pada alat ini Motor Servo berfungsi sebagai penggerak tutup dan corong tempat makanan udang.

4.6.2 Peralatan Yang digunakan

- 1. Motor Servo
- 2. Rangkaian AVR ATmega16, dan *software*.

4.6.3 Prosedur Pengujian

- 1. Download *software* Motor Servo pada AVR ATmega16
- 2. Menghidupkan Alat
- 3. Mengamati hasil pada Motor Servo

4.6.4 Data Hasil Pengujian

Dari hasil pengujian Motor Servo dapat dilihat dalam tabel 4.3.

Tabel 4.3 Hasil Pengujian Motor Servo

Posisi Corong	Kondisi Servo
Lubang Tertutup	Mengisi pakan ke corong
Lubang Terbuka	Menjatuhkan pakan dari corong ke kincir

Hasil pengujian Motor Servo dapat dilihat dalam Gambar 4.16



Gambar 4.16 Pengujian Motor Servo

4.6. Pengujian Motor Servo

4.6.1 Tujuan

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui Motor Servo bergerak mencapai sudut tertentu, dimana pada alat ini Motor Servo berfungsi sebagai penggerak tutup dan corong tempat makanan udang.

4.6.2 Peralatan Yang digunakan

1. Motor Servo
2. Rangkaian AVR ATmega16 dan software.

4.6.3 Prosedur Pengujian

1. Download software Motor Servo pada AVR ATmega16
2. Menghidupkan Alat
3. Mengamati hasil pada Motor Servo

4.6.4 Data Hasil Pengujian

Dari hasil pengujian Motor Servo dapat dilihat dalam tabel 4.3.

Tabel 4.3 Hasil Pengujian Motor Servo

Posisi Corong	Kondisi Servo
Lubang Tertutup	Mengisi pakan ke corong
Lubang Terbuka	Mengembalikan pakan dari corong ke kincir

Hasil pengujian Motor Servo dapat dilihat dalam Gambar 4.16



Gambar 4.16 Pengujian Motor Servo

4.6.5 Analisa pengujian

Untuk mengontrol Servo menggunakan Bascom AVR dimana di awali dengan konfigurasi Servo. Servo akan bergerak berdasarkan pemberian pulsa, pulsa yang diberikan menentukan posisi putaran Servo. Pada pengujian yang telah dilakukan pemberian pulsa 55 adalah posisi putaran Servo yang akan mengisi pakan ke corong, Sedangkan pulsa 98 adalah posisi Servo yang akan menjatuhkan pakan ke Kincir pelontar.

4.7 Pengujian Driver Motor DC

4.7.1 Tujuan

Pengujian Motor DC bergerak memutar searah jarum jam, dimana pada alat ini Motor DC berfungsi sebagai pelontar makanan. Arah dari gerakan armatur sesuai dengan kaidah tangan kiri dan gaya yang dihasilkan oleh arus yang mengalir pada penghantar di tempatkan pada medan magnet.

4.7.2 Peralatan Yang digunakan

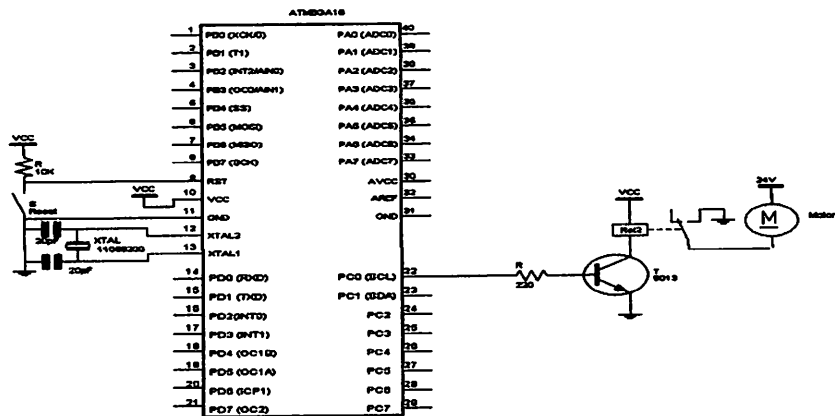
- 1. Motor DC
- 2. Rangkaian AVR ATMeaga16

4.7.3 Prosedur Pengujian

- 1. Download *software* Motor DC pada AVR ATMega16
- 2. Menghidupkan Alat
- 3. Amati Kondisi Motor DC

4.7.4 Rangkaian Pengujian

Dalam Gambar 4.17 ditunjukkan Rangkaian Motor DC



Gambar 4.17 Rangkaian Motor DC

4.6.2 Analisis pengujian

Untuk mengontrol servo menggunakan Bascom AVR dimana diawali dengan konfigurasi servo. Servo akan bergerak berdasarkan pemberian pulsa pulsa yang diberikan menentukan posisi putaran servo. Pada pengujian yang telah dilakukan pemberian pulsa 25 adalah posisi putaran servo yang akan mengisi bakau ke corong. Sedangkan pulsa 98 adalah posisi servo yang akan mengeluarkan bakau ke kinetic belantar.

4.7 Pengujian Driver Motor DC

4.7.1 Tujuan

Pengujian Motor DC bergerak menurut arah jarum jam dimana pada alat ini Motor DC berfungsi sebagai belantar mekanis. Alat dari gerakan mekanis sesuai dengan kaedah tangan kiri dan gaya yang dihasilkan oleh arus yang mengalir pada belantar di tempatkan pada medan magnet.

4.7.2 Peralatan Yang digunakan

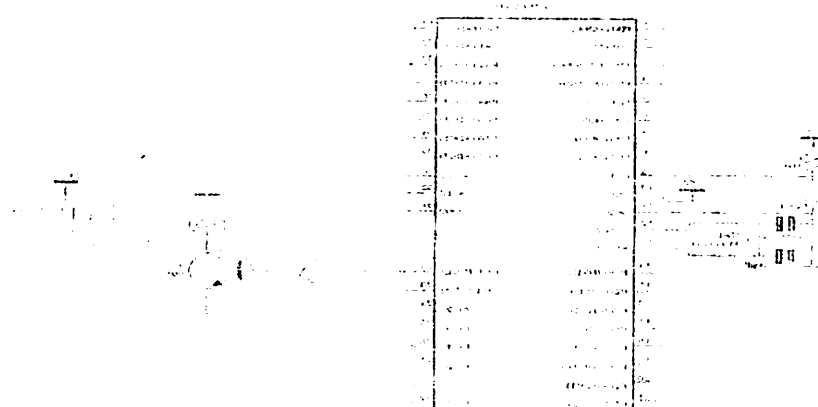
1. Motor DC
2. Rangkaian AVR ATmega16

4.7.3 Prosedur Pengujian

1. Download software Motor DC pada AVR ATmega16
2. Menhidupkan Alat
3. Amati Kondisi Motor DC

4.7.4 Rangkaian Pengujian

Dalam Gambar 4.17 ditunjukkan Rangkaian Motor DC



Gambar 4.17 Rangkaian Motor DC

4.7.4 Gambar Hasil Pengujian

Gambar 4.18 Dimana kondisi saat Motor DC berputar



Gambar 4.18 Pengujian Motor DC

4.7.6 Data Hasil Pengujian

Dari hasil pengujian didapat hasil sebagaimana dalam tabel berikut :

Tabel 4.4 Hasil Pengujian Motor Servo

Logika	Kondisi Motor
0	Berputar
1	Mati

4.7.7 Analisa Pengujian

Untuk menggerakkan Kincir menggunakan Bascom AVR dimana diawali dengan Konvigurasi Motor DC. Motor DC bergerak saat alat di hidupkan, pada pengujian yang telah dilakukan pemberian logika “0” adalah Kincir pelontar berputar searah jarum jam, sedangkan pemberian logika “1” Kincir berhenti saat pemberian pakan sudah habis.

4.8 Sensor Cahaya

4.8.1 Tujuan

Suatu gelombang sinar elektromagnet yang panjang gelombangnya lebih pada cahaya nampak yaitu di antara 700 nm dan 1 mm. Sinar infra merah merupakan cahaya yang tidak tampak oleh mata, Dimana prinsip kerjanya pada sensor ini sangat peka terhadap suatu cahaya yang tidak dapat dilihat, Dengan panjang gelombang ini maka cahaya infra merah tidak tampak oleh mata namun radiasi panas yang ditimbulkannya masih terasa/dideteksi.

4.8.2 Peralatan Yang Digunakan

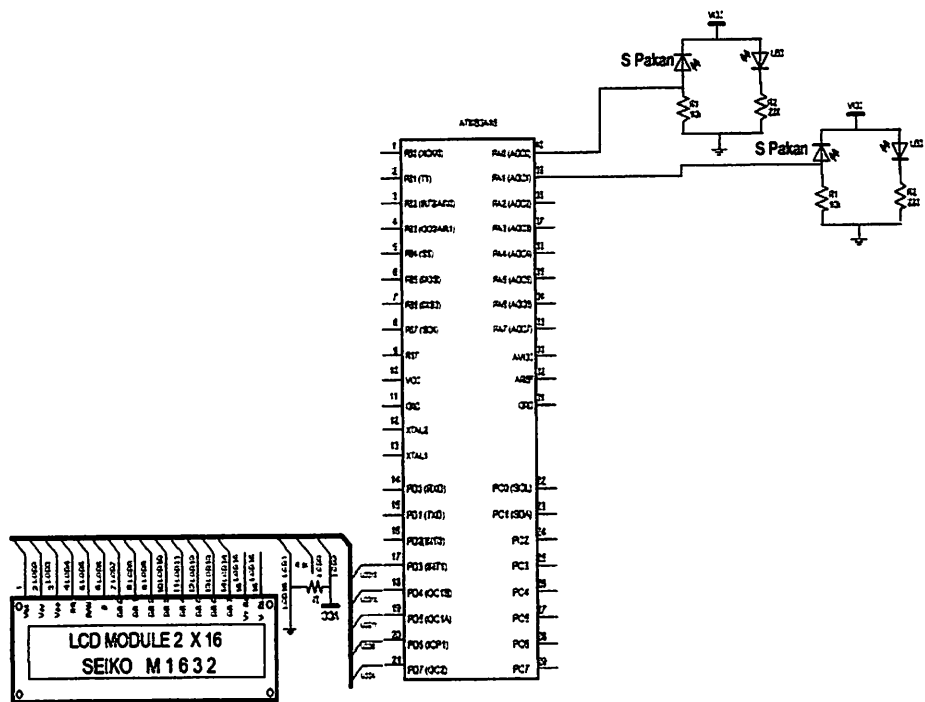
- 1. Sensor Cahaya
- 2. Rangkaian AVR Atmega16

4.8.3 Prosedur Yang Digunakan

- 1. Download *software* Sensor Infrared
- 2. Amati hasil pada LCD

4.8.4 Rangkaian Pengujian

Dalam Gambar 4.18 ditunjukkan rangkaian Sensor Cahaya



4.8.5 Analisa

Dari hasil pengujian didapat hasil sebagaimana dalam Tabel 4.5.

Dalam Tabel 4.5 Hasil Pengujian Sensor Infrared

Ada Cahaya	5 volt
Tidak Ada	0 volt

4.8.6 Analisa Pengujian

Sensor akan memberika logika 1 (5volt) pada Mikrokontroller jika terkena cahaya, Sebelumnya jika sensor tidak terkena cahaya akan mengirimkan logika “0” pada Mikrokontroller. Pengisian pakan pakan galon (corong) akan menutupi cahaya dari LED yang di pasang lurus dengan posisi “Photo Dioda” (sensor cahaya) sehingga akan mengirimkan logika “0” jika ada pakan dan mengirimkan lgika “1” jika pakn sudah habis.

4.9 Pengujian Keseluruhan

Dari hasil pengujian alat pemberi pakan otomatis pada program Bascom AVR maka setelah data tersebut diolah oleh mikrokontroller kemudian akan ditampilkan di LCD ditunjukkan dalam Gambar 4.20.



Gambar 4.20 Penyetingan Jam Pada Modem

Penyetingan Modem dilakukan untuk awal bekerjanya alat yang ditentukan.



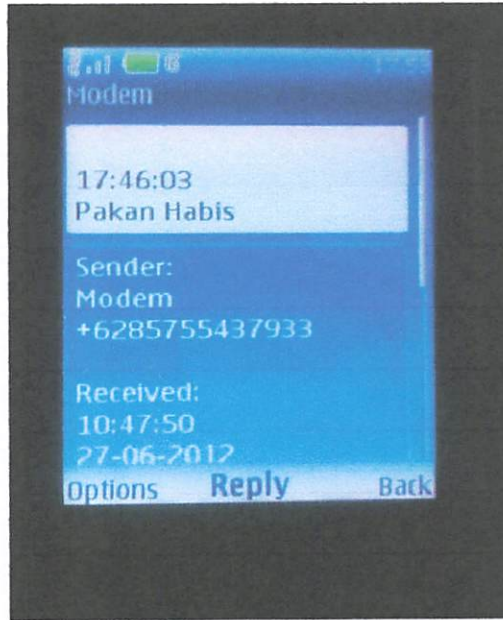
Gambar 4.21 Penyetingan jam pakan Pertama

Untuk menentukan pemberian jam pakan pertama pada alat yang ditentukan oleh pemilik, Alat bekerja untuk pemberian pakan pertama dengan waktu jam yang telah di seting sebelumnya ditunjukkan dalam Gambar 4.21.



Gambar 4.22 Penampilan jam pakan pertama

Sesudah jam pertama telah di seting alat bekerja dan menampilkan jam untuk pemberian pakan pertama, kedua dan begitu seterusnya. Selanjutnya alat ini setelah pemberian pakan sudah dilakukan akan mengirimkan laporan bahwa pakan sudah mulai habis ditunjukkan dalam Gambar 4.23.



Gambar 4.23 Tampilan Laporan Sms

4.10 Spesifikasi Alat

Setelah melalui proses perencanaan dan pengujian alat, maka didapatkan spesifikasi sebagai berikut :

- Dimens Tinggi X Lebar
- 100cm X 40cm
- Tegangan *input* : DC 5 V
- Mikrokontroller : AVR ATMEGA16
- Menggunakan Program Bascom AVR untuk pemrograman masing-masing pada alat yang di gunakan.
- Menggunakan jaringan Modem GSM sebagai media komunikasi antara alat dengan HP.

Fungsi: Alat ini dapat memberikan pakan secara otomatis.

Penggunaan alat: digunakan di luar untuk tambak atau kolam.



Gambar 4.24 Foto Perlengkapan Alat

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Setelah dilakukan proses perancangan dan pembuatan serta pengujian alat maka dapat diambil kesimpulan :

1. Proses membuka dan menutup corong makanan pada pemberian pakan udang otomatis berdasarkan waktu pada yang telah ditentukan.
2. Pendektesian kesediaan pakan menggunakan sensor cahaya dengan pelaporan berupa sms jika pakan sudah mau habis.
3. Motor Servo bekerja saat berlogika 0
4. Ib Motor DC = 2,47 mA
5. Sensor pakan $R1 = 10k\Omega$, $R2 = 220 k\Omega$

5.2 Saran

Dalam perancangan alat ini jauh dari sempurna oleh sebab itu perancang berharap ada yang menyempurnakan alat ini, adapun saran :

1. Sensor pendektesian ke pakan perlu di perbanyak.
2. Alat ini bisa dikembangkan dengan menggunakan perintah sms untuk memberikan pakan secara otomatis.
3. Alat ini nantinya bisa dikembangkan dengan skala yang lebih besar untuk kebutuhan pada lahan dan peternakan udang dengan kapasitas yang besar.

Daftar Pustaka

- [1]Andrianto, H. 2008. *Pemrograman Mikrokontroler AVR ATMEGA16 Menggunakan Bahasa C (code vision AVR)* . Bandung : Informatika.
- [2]Wahyudin, Didin. 2006. *Belajar Mudah Mikrokontroller AT89s52 dengan Bahasa Basic Menggunakan BASCOM-8051*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- [3]Winoto, Ardi. 2008. *Mikrokontroller AVR Atmega8/32/16/8535 dan Pemogramannya dengan Bahasa C pada WinAVR*. Bandung: Penerbit Informatika.
- [4]Chattopadhyay, D. 1989. *Dasar elektronika* . Jakarta : UI-Press
- [5]www.atmel.com/datasheet/atmega16/, Tanggal akses: 16 juni 2011 pukul 09:35.
- [6]<http://ilmukomputer.org/wp-content/uploads/2008/08/sholihul-atmega16.pdf>,
Tanggal akses: Minggu, 4 Mei 2011 pukul 05:50.
- [7] www.datasheet.com.
- [8] www.wikipedia.com.

LAMPIRAN
SOURCE CODE
PROGRAM

KEYPAD LCD

regfile "m16def.dat"

\$crystal = 11059200

Config Lcdpin = Pin , Rs = Portb.0 , E = Portb.2 , Db4 = Portb.4 , Db5 = Portb.5 , Db6 = Portb.6 , Db7 = Portb.7

Config Lcd = 16 * 2

Config Kbd = Porta

Dim Keypad As Byte

Dim Keypadasli As Byte

Cursor Off

Cls

Upperline

Lcd "nilai : " ;

Do

Keypad = Getkbd()

Keypadasli = Lookup(keypad , Datakeypad)

Lowerline

Lcd Keypadasli ; " "

Waitms 500

Loop

Datakeypad:

Data 15 , 11 , 0 , 10 , 14 , 9 , 8 , 7 , 13 , 6 , 5 , 4 , 12 , 3 , 2 , 1 , 16

'0 , 1 , 2 , 3 , 4 , 5 , 6 , 7 , 8 , 9 , 10 , 11 , 12 , 13 , 14 , 15 , 16

PELAPORAN SMS

\$regfile "m16def.dat"

\$crystal = 11059200

\$baud = 9600

Config Lcdpin = Pin , Rs = Portb.0 , E = Portb.2 , Db4 = Portb.4 , Db5 = Portb.5 , Db6 = Portb.6 , Db7 = Postb.7

Config Lcd = 16 * 2

Dim Masukan As String * 40

Cursor Off

Cls

Upperline

Lcd "TES JAM.."

Print "ate 0"

Wait 5

Print "AT+CCLK?"

Input Masukan

Lowerline

Lcd Masukan

Waitms 500

Print "AT+CMGS=085746464668"

Wait 2

Print Masukan ; Chr(26)

Wait 2

Print "AT+CCLK?"

Input Masukan

Lowerline

Lcd Masukan

Waitms 500

Print "AT+CMGS=085746464668"

Wait 2

Print Masukan ; Chr(26)

Wait 2

End

'end program

RELAY

\$regfile "m16def.dat"

\$crystal = 11059200

Config Portc = Output

Portc = 255

Do

Portc.0 = 0 'nyala

Wait 1

Portc.0 = 1 'mati

Wait 1

Loop

End

SERIAL

\$regfile "m16def.dat"

```
$crystal = 11059200
$baud = 2400
Config Portb = Input
Do
Print "seterah"
Waitms 200
Loop
End                                     'end program
```

```
MOTOR SERVO
$regfile = "m16def.dat"
$crystal = 11059200
Config Servos = 1 , Servo1 = Portc.7 , Reload = 10
Config Portc.7 = Output
```

```
Enable Interrupts
```

```
Do

Servo(1) = 98                        'ke lubang galon
Wait 1

Servo(1) = 48                        'menurunkan pakan
Wait 1

Loop
```



PT. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK**

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

**BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

NAMA : ARIF SUHARJO
NIM : 04.12.208
JURUSAN : Teknik Elektro S-1
KONSENTRASI : Teknik Elektronika
MASA BIMBINGAN: 29 November 2011 s/d 29 Mei 2012
JUDUL : **PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT PEMBERI
PAKAN UDANG DENGAN SYSTEM KINCIR BERPUTAR
BERBASIS ATMEGA16 MENGGUNAKAN SMS**

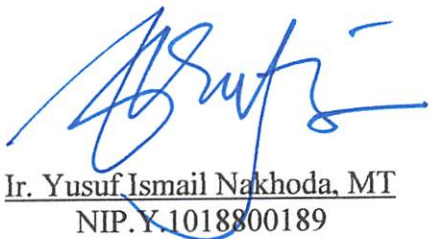
Dipertahankan dihadapan Majelis Penguji Skripsi Jenjang Strata Satu (S-1) pada :

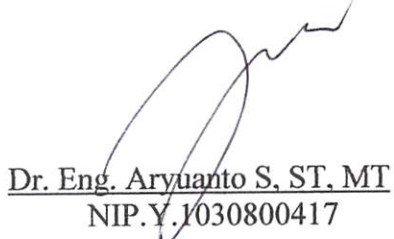
Hari : Kamis
Tanggal : 02 Agustus 2012
Dengan Nilai : 71.05 (B+) ✓

PANITIA UJIAN SKRIPSI

Ketua Majelis Penguji,

Sekretaris Majelis Penguji,


Ir. Yusuf Ismail Nakhoda, MT
NIP.Y.1018800189

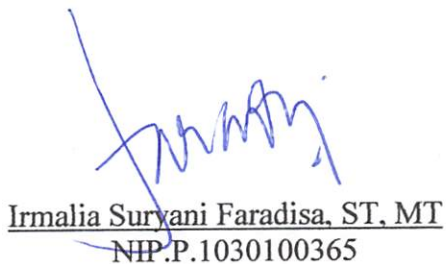

Dr. Eng. Aryuanto S, ST, MT
NIP.Y.1030800417

ANGGOTA PENGUJI

Dosen Penguji I

Dosen Penguji II


M. Ibrahim Ashari, ST, MT
NIP.P.1030100358


Irmalia Suryani Faradisa, ST, MT
NIP.P.1030100365



PT. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

FORMULIR PERBAIKAN SKRIPSI

Dalam pelaksanaan Ujian Skripsi Jenjang Strata 1 Jurusan Teknik Elektro Konsentrasi Teknik Elektronika, maka perlu adanya perbaikan skripsi untuk mahasiswa :

Nama : Arif Suharjo
Nim : 04.12.208
Jurusan : Teknik Elektro S-1
Konsentrasi : Teknik Elektronika
Masa Bimbingan : Semester Genap 2011-2012
Judul Skripsi : PERANCANGAN DAN PEMBUTAN ALAT PEMBERI PAKAN UDANG DENGAN SYSTEM KINCIR BERPUTAR BERBASIS ATMEGA16 MENGGUNAKAN SMS

No	Penguji	Tanggal	Uraian	Paraf
1.	Penguji I	02 Agustus 2012	Perbaikan laporan : • Disamakan 1,5 spasi • Kesimpulan	
2	Penguji II	02 Agustus 2012	Perbaikan laporan : • Rangkaian Mikrokontroller • Perancangan Reset, Clock, ADC • Perancangan Komunikasi Serial • Perancangan Driver - Motor DC - Servo - Kesimpulan	

Disetujui:

Penguji I

M. Ibrahim Ashari, ST, MT
NIP.P.1030100358

Penguji II

Irmalia Suryani Faradisa, ST, MT
NIP.P.1030100365

Mengetahui:

Dosen Pembimbing I

Ir. Eko Nurcahyo, ST, MT
NIP.Y. 1028700172

Dosen Pembimbing II

Sonny Prasetyo, ST, MT
NIP.P. 1031000433

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Arif Suharjo

NIM : 04.12.208

Program Studi : Teknik Elektro – S1

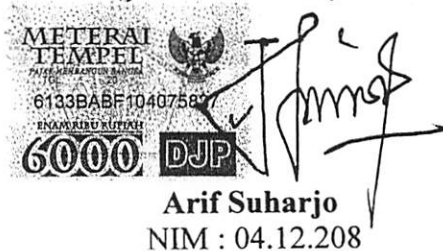
Konsentrasi : Teknik Elektronika

Dengan ini menyatakan bahwa Skripsi yang saya buat adalah hasil karya sendiri, tidak merupakan plagiasi dari karya orang lain. Dalam Skripsi ini tidak memuat karya orang lain, kecuali dicantumkan sumbernya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat, dan apabila di kemudian hari ada pelanggaran atas surat pernyataan ini, saya bersedia menerima sanksinya.

Malang, 2012

Yang membuat Pernyataan,


Arif Suharjo
NIM : 04.12.208



PERMOHONAN PERSETUJUAN SKRIPSI

Yang betanda tangan dibawah ini :

Nama : ARIF SUHARJO
NIM : 04.12.208
Semester : 13
Fakultas : Teknologi Industri
Jurusan : Teknik Elektro S-1
Konsentrasi : **TEKNIK ELEKTRONIKA**
TEKNIK ENERGI LISTRIK
TEKNIK KOMPUTER DAN INFORMATIKA
TEKNIK KOMPUTER
TEKNIK TELEKOMUNIKASI
Alamat : Ds. Mlirip, Rodo, Kec. Tarik

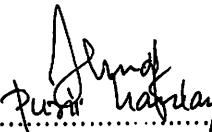
Dengan ini kami mengajukan permohonan untuk mendapatkan persetujuan untuk membuat **SKRIPSI Tingkat Sarjana**. Untuk melengkapi permohonan tersebut, bersama kami lampirkan persyaratan-persyaratan yang harus dipenuhi.

Adapun persyaratan-persyaratan pengambilan **SKRIPSI** adalah sebagai berikut :

1. Telah melaksanakan semua praktikum sesuai dengan konsentrasinya (.....)
2. Telah lulus dan menyerahkan Laporan Praktek Kerja (.....)
3. Telah lulus seluruh mata kuliah keahlian (MKB) sesuai konsentrasinya (.....)
4. Telah menempuh mata kuliah ≥ 134 sks dengan IPK ≥ 2 dan tidak ada nilai E (.....)
5. Telah mengikuti secara aktif kegiatan seminar skripsi yang diadakan Jurusan (.....)
6. Memenuhi persyaratan administrasi (.....)

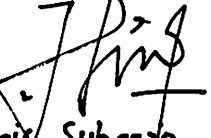
Demikian permohonan ini untuk mendapatkan penyelesaian lebih lanjut dan atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Telah diteliti kebenaran data tersebut diatas
Recording Teknik Elektro

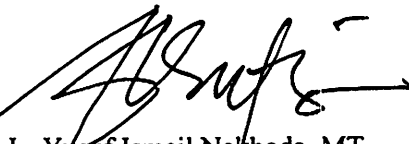
(
.....)

Malang, 14-4-2011

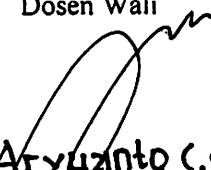
Pemohon

(
Arif Suharjo.....)

Disetujui
Ketua Jurusan Teknik Elektro

(
Ir. Yusuf Ismail Nakhoda, MT
NIP. Y. 1018800189

Mengetahui
Dosen Wali

(
Dr. Ariyanto S., ST, MT)

Catatan :

Bagi mahasiswa yang telah memenuhi persyaratan mengambil SKRIPSI agar membuat proposal dan mendapat persetujuan dari Ketua Jurusan/Sekretaris Jurusan T. Elektro S-1

1. 9538 / 208 2-62
2. 134
3. - MKK Antar Muka - 7E
- 9 praktikum lengkap -



PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

II (PESERO) MALANG
NK NIAGA MALANG

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

nomor Surat : ITN-2013/EL-FTI/2012
lampiran : -
perihal : BIMBINGAN SKRIPSI

kepada : Yth. Bapak/Ibu Ir. Eko Nurcahyo, MT
Dosen Teknik Elektro S-1
ITN MALANG

Dengan Hormat

Sesuai dengan permohonan dan persetujuan dalam Proposal Skripsi untuk mahasiswa :

Nama : ARIF SUHARJO
Nim : 0412208
Fakultas : Teknologi Industri
Program Studi : Teknik Elektro S-1
Konsentrasi : Teknik Elektronika

Maka dengan ini pembimbingan tersebut kami serahkan sepenuhnya kepada Saudara/i selama masa waktu :

" Semester Genap Tahun Akademik 2011-2012 "

Demikian agar maklum dan atas perhatian serta bantuannya kami sampaikan terima kasih.



Mengetahui

Program Studi Teknik Elektro S-1

Ir. Yusuf Ismail Nakhoda, MT

NIP.Y. 1018800189



PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

(PERSERO) MALANG
K NIAGA MALANG

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551401 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

Surat : ITN-203/EL-FTI/2012
Mpiran : -
rihal : BIMBINGAN SKRIPSI

pada : Yth. Bapak/Ibu **Sonny Prasetyo, ST, MT**
Dosen Teknik Elektro S-1
ITN MALANG

Dengan Hormat

Sesuai dengan permohonan dan persetujuan dalam Proposal Skripsi untuk mahasiswa :

Nama : **ARIF SUHARJO**
Nim : **0412208**
Fakultas : **Teknologi Industri**
Program Studi : **Teknik Elektro S-1**
Konsentrasi : **Teknik Elektronika**

Maka dengan ini pembimbingan tersebut kami serahkan sepenuhnya kepada Saudara/i selama masa waktu :

" Semester Genap Tahun Akademik 2011-2012 "

Demikian agar maklum dan atas perhatian serta bantuannya kami sampaikan terima kasih.



Mengetahui

Program Studi Teknik Elektro S-1

Ir. Yusuf Ismail Nakhoda, MT

NIP.Y.1018800189



INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

Formulir Perbaikan Ujian Skripsi

Dalam pelaksanaan Ujian Skripsi Janjang Strata 1 Jurusan Teknik Elektro Konsentrasi T
Energi Listrik / T. Elektronika / T. Infokom, maka perlu adanya perbaikan skripsi untuk
mahasiswa :

NAMA :
NIM :
Perbaikan melalui :

arif sulungo
0412208

Disarankan 1/2 star (hal 61.)

kesimpulan dituliskan

Malang, 20 April 2012


(M. Abdul Wahid)



INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

Formulir Perbaikan Ujian Skripsi

Dalam pelaksanaan Ujian Skripsi Janjang Strata 1 Jurusan Teknik Elektro Konsentrasi T. Energi Listrik / T. Elektronika / T. Infokom, maka perlu adanya perbaikan skripsi untuk mahasiswa :

NAMA : ARIF MUHAMMAD
NIM : 0412208
Perbaikan meliputi :

- Mikrokontroler
- Perancangan Reset, clock, ADC
- 324 Peranc Komunikasi Serial
- Perancangan Driver
 - " Motor DC
 - " Servo
- Kesimpulan, liganti berdasarkan pengujian

Malang,



FORMULIR BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : ARIF SUHARJO
Nim : 04.12.208
Masa Bimbingan : 29 NOVEMBER 2011 s/d 29 MEI 2012-24
Judul Skripsi : PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT PEMBERI PAKAN
UDANG DENGAN SYSTEM KINCIR BERPUTAR BERBASIS
ATMEGA16 MENGGUNAKAN SMS

NO.	TANGGAL	URAIAN	PARAF PEMBIMBING
1.	06/05 2012	Bab 1, 2	
2.	07/05 2012	Bab 3 Revisi	
3.	08/05	Bab 3	
4.	15/05 2012	Revisi Bab 3	
5.	18/05 2012	Acc Bab 3	
6.	04/06 2012	Bab 4 Revisi	
7.	15/07 2012	Acc Bab 4	
8.	30/08 2012	Bab 5 Acc	
9.			
10.			

Malang,

Dosen Pembimbing I

Ir. Eko Nurcahyo
NIP. P. 1028700172



FORMULIR BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : ARIF SUHARJO
Nim : 04.12.208
Masa Bimbingan : 29 NOVEMBER 2011 s/d 29 MEI 2012 *By*
Judul Skripsi : PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT PEMBERI PAKAN
UDANG DENGAN SYSTEM KINCIR BERPUTAR BERBASIS
ATMEGA16 MENGGUNAKAN SMS

NO.	TANGGAL	URAIAN	PARAF PEMBIMBING
1.	14/11	Bab 1,2 Revisi	
2.	5/6 2012	Bab 3 Revisi	
3.	08/6 2012	Bab 3 Acc	
4.	15/6 2012	Revisi bab 4	
5.	22/6 2012	Acc bab 4	
6.	09/07 2012	Revisi Flowchart	
7.	15/07 2012	Bab 5 Acc	
8.	30/07 2012	Keseluruhan	
9.			
10.			

Malang

Dosen Pembimbing-II

Sonny Prastio, ST, MT.
NIP.Y. 1028700172