



# **IMPLEMENTASI RANGKAIAN ELEKTRONIKA PADA MODULE *SR\_FRS* BERBASIS MIKROKONTROLER**

## **KERJA PRAKTIK**

**Program Studi**  
**S1 Sistem Komputer**

**Oleh:**

**PRAVASTARA AGASTANSA P.B**

**14410200039**

INSTITUT BISNIS  
DAN INFORMATIKA

stikom  
SURABAYA

---

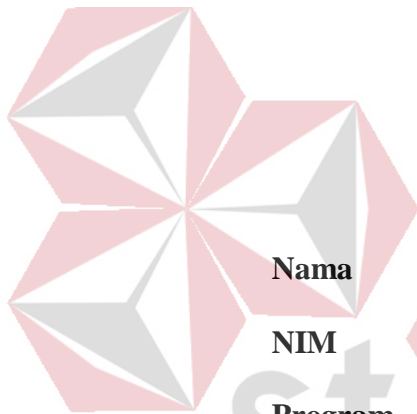
**FAKULTAS TEKNOLOGI DAN INFORMATIKA  
INSTITUT BISNIS DAN INFORMATIKA STIKOM SURABAYA  
2018**

## **LAPORAN KERJA PRAKTIK**

### **IMPLEMENTASI RANGKAIAN ELEKTRONIKA PADA MODULE *SR\_FRS* BERBASIS MIKROKONTROLER**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan

Program Sarjana



Disusun Oleh :

**Nama : Pravastara Agastansa P.B**

**NIM : 14.41020.0039**

**Program : S1 (Strata Satu)**

**Jurusan : Sistem Komputer**

**FAKULTAS TEKNOLOGI DAN INFORMATIKA**

**INSTITUT BISNIS DAN INFORMATIKA STIKOM SURABAYA**

**2018**



**Gagal setelah mencoba, akan jauh lebih baik daripada  
tak pernah mencoba.**

INSTITUT BISNIS  
DAN INFORMATIKA

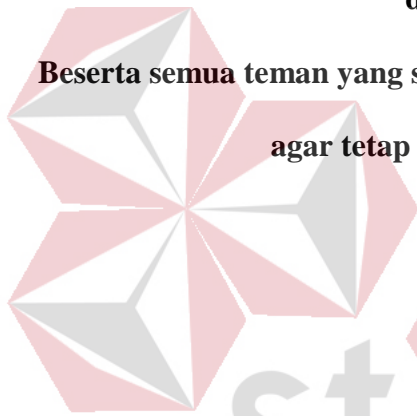
**stikom**  
SURABAYA

**Kupersembahkan Kepada ALLAH SWT**

**Ibu, Bapak, Adik dan semua keluarga tercinta,**

**Yang selalu mendukung, memotivasi dan menyisipkan nama saya dalam  
doa-doa terbaiknya.**

**Beserta semua teman yang selalu membantu, mendukung dan memotivasi  
agar tetap berusaha menjadi lebih baik.**



INSTITUT BISNIS  
DAN INFORMATIKA

stikom  
SURABAYA



## LEMBAR PENGESAHAN

### IMPLEMENTASI RANGKAIAN ELEKTRONIKA PADA MODULE *SR\_FRS* BERBASIS MIKROKONTROLER

Laporan Kerja Praktik Oleh

**PRAVASTARA AGASTANSA P.B**

**NIM : 14410200039**

Telah diperiksa, diuji, dan disetujui

Surabaya, Januari 2018

Disetujui

Dosen Pembimbing

Penyelia



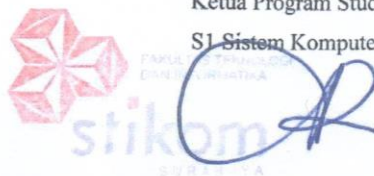
**Pauladie Susanto, S.Kom., M.T.**  
NIDN. 0729047501

**Ahmad Syah Pamungkas**

Mengetahui,

Ketua Program Studi

S1 Sistem Komputer



**Pauladie Susanto, S.Kom., M.T.**

NIDN : 0729047501

## SURAT PERNYATAAN

### PERSETUJUAN PUBLIKASI DAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Sebagai mahasiswa Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya, saya :

Nama : Pravastara Agastansa P.B  
NIM : 14.41020.0039  
Program Studi : S1 Sistem Komputer  
Fakultas : Fakultas Teknologi dan Informatika  
Jenis Karya : Laporan Kerja Praktik  
Judul Karya : **IMPLEMENTASI RANGKAIAN ELEKTRONIKA  
PADA MODULE SR\_FRS BERBASIS  
MIKROKONTROLER**

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa:

1. Demi pengembangan Ilmu Pengetahuan, Teknologi dan Seni, saya menyetujui memberikan kepada Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exclusive Royalti Free Right*) atas seluruh isi/ sebagian karya ilmiah saya tersebut di atas untuk disimpan, dialihmediakan dan dikelola dalam bentuk pangkalan data (*database*) untuk selanjutnya didistribusikan atau dipublikasikan demi kepentingan akademis dengan tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis atau pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.
2. Karya tersebut di atas adalah karya asli saya, bukan plagiat baik sebagian maupun keseluruhan. Kutipan, karya atau pendapat orang lain yang ada dalam karya ilmiah ini adalah semata hanya rujukan yang dicantumkan dalam Daftar Pustaka saya.
3. Apabila dikemudian hari ditemukan dan terbukti terdapat tindakan plagiat pada karya ilmiah ini, maka saya bersedia untuk menerima pencabutan terhadap gelar kesarjanaan yang telah diberikan kepada saya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, Januari 2018



Yang menyatakan

Pravastara Agastansa P.B  
NIM : 14.41020.0039

## ABSTRAKSI

Kebutuhan manusia akan teknologi telekomunikasi terus bertambah seiring dengan banyaknya aktifitas dalam kehidupan sehari-hari. Teknologi komunikasi akan sangat dibutuhkan ketika komunikasi dilakukan jarak jauh antara pengirim dan penerima informasi. *Walkie Talkie* merupakan salah satu alat komunikasi yang dirasa cukup efektif untuk memecahkan masalah ini. *Walkie Talkie* merupakan alat komunikasi genggam dua arah yang dapat mengkomunikasikan dua orang atau lebih.

PT. Infoglobal Teknologi Semesta adalah perusahaan yang bergerak di bidang avionik pesawat tempur/militer, pengolahan data radar, sistem kontrol senjata dan perangkat lunak aplikasi pertahanan. *Walkie Talkie* merupakan sasaran riset yang diinginkan dari perusahaan tersebut karena *Walkie Talkie* merupakan salah satu alat komunikasi yang dapat digunakan dalam bidang pertahanan.

*Walkie Talkie* sendiri memiliki beberapa modul salah satunya adalah modul SR\_FRS\_0W5. Modul SR\_FRS\_0W5 adalah sebuah interkom suara nirkabel dan modul transfer data dengan biaya besar, dibangun dengan kemampuan yang tinggi di dalam *RF trans\_receiver chip*, *microprocessor*, dan *RF amplifier*. Modul ini membutuhkan beberapa peralatan *I/O* yang mendukung perancangan, yaitu *mic*, *speaker*, *antenna*, *LCD*, *keypad*, *push button*, dan potensiometer.

**Kata Kunci:** *Walkie Talkie*, Module Sr\_Frs\_0W5, *Voice*, PT. Infoglobal Teknologi Semesta.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat yang telah diberikan-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Kerja Praktik ini. Penulisan Laporan ini adalah sebagai salah satu syarat menempuh Tugas Akhir pada Program Studi S1 Sistem Komputer Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya.

Dalam usaha menyelesaikan penulisan Laporan Kerja Praktik ini penulis banyak mendapat bantuan dari berbagai pihak baik moral maupun materi. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada :

1. Allah SWT, karena dengan rahmat-Nya dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Kerja Praktik ini.
2. Orang Tua dan Saudara-saudara saya tercinta yang telah memberikan dorongan dan bantuan baik moral maupun materi sehingga penulis dapat menempuh dan menyelesaikan Kerja Praktik maupun laporan ini.
3. Bapak Pauladie Susanto, S.Kom., M.T., selaku Kepala Proram Studi S1 Sistem Komputer dan Dosen Pembimbing yang selalu memberi dukungan dalam menyelesaikan laporan ini.
4. Rekan-rekan PT. Infoglobal Teknologi Semesta yang memberikan bimbingan serta bantuan dalam melakukan kegiatan Kerja Praktik ini.
5. Bapak Ahmad Syam Pamungkas selaku penyelia di PT. Infoglobal Teknologi Semesta yang telah memberikan kesempatan untuk melakukan kegiatan Kerja Praktik ini.
6. Terima kasih kepada Fifi Ernawati yang turut menemani dalam pengerjaan

Laporan Kerja Praktik ini.

7. Teman-teman seperjuangan SK angkatan 2014 dan semua pihak yang terlibat namun tidak dapat penulis sebutkan satu persatu atas bantuan dan dukungannya.

Penulis berharap semoga laporan ini dapat berguna dan bermanfaat untuk menambah wawasan bagi para pembaca. Penulis juga menyadari dalam penulisan laporan ini banyak terdapat kekurangan, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan saran dan kritik untuk memperbaiki kekurangan dan berusaha untuk lebih baik lagi.

Surabaya, Januari 2018

Penulis



## DAFTAR ISI

SURAT PERNYATAAN.....	vi
ABSTRAKSI.....	vii
KATA PENGANTAR .....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Kerja Praktik.....	3
1.4.1 Tujuan Umum.....	3
1.4.2 Tujuan Khusus.....	3
1.5 Manfaat Kerja Praktik.....	4
BAB II GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN.....	5
2.1 Sejarah dan Perkembangan .....	5
2.2 Produk PT. Infoglobal Teknologi Semesta terdiri dari: .....	7
2.3 Visi dan Misi PT. Infogloabal Teknologi Semesta .....	20
2.4 Lokasi.....	20
BAB III LANDASAN TEORI.....	21
3.1. Mikrokontroler ATMEGA16 .....	21
3.1.1 Arsitektur ATMEGA16.....	22
3.1.2 Konfigurasi Pin ATMEGA16.....	24
3.1.3 Deskripsi Mikrokontroler ATMEGA16 .....	24

3.3. <i>Liquid Cristal Display (LCD) 16x2</i> .....	29
3.5. Mic (Sensor Suara).....	33
3.7. IC Regulator 7805 .....	35
3.8. Dioda Zener (1N4004) .....	36
3.9. Resistor.....	39
3.10. Kapasitor .....	40
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	44
4.1 Cara Kerja pada Modul Komunikasi SR_FRS.....	44
4.2 Perancangan Rangkaian Elektronika SR_FRS.....	44
4.3 Langkah Pembuatan Rangkaian.....	45
4.3.1 Pembuatan Skematik Rangkaian .....	45
4.3.2 Desain <i>Printed Circuit Board</i> (PCB).....	48
4.3.3 Mencetak hasil desain PCB .....	50
4.4 Pemasangan Komponen ke PCB.....	52
4.5 Menghubungkan ATmega16 dengan Modul SR_FRS .....	53
4.6 Menghubungkan ATmega16 dengan Keypad .....	54
4.7 Menghubungkan ATmega16 dengan LCD.....	55
4.8 Menghubungkan SR_FRS dengan Speaker dan MIC.....	56
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	58
5.1 Kesimpulan .....	58
5.2 Saran.....	58
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	59
<b>LAMPIRAN</b> .....	60
Lampiran 1. Surat Balasan dari Instansi/ Perusahaan.....	60
Lampiran 2. Form KP – 05 .....	61
Lampiran 3. Form KP – 06 .....	63

Lampiran 4. Form KP – 07 .....	65
Lampiran 5. Kartu Bimbingan KP .....	66
BIODATA .....	67





## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Multi Purpose Cockpit Display (MCPD) .....	7
Gambar 2. 2 Inertial Navigation System (INS).....	8
Gambar 2. 3 Weapon Programming Instrument (WPI) .....	8
Gambar 2. 4 Weapon Control Board (WCB).....	9
Gambar 2. 5 Rear Cockpit Monitor (RCM) .....	9
Gambar 2. 6 Digital Video Recorder (DVR) .....	10
Gambar 2. 7 Radar Monitor Unit (RMU) .....	10
Gambar 2. 8 Pilot Display Unit.....	11
Gambar 2. 9 Link-I.....	11
Gambar 2. 10 Inertial Reference System Global Positioning System .....	12
Gambar 2. 11 Control Display Unit .....	12
Gambar 2. 12 Automatic Identification System.....	13
Gambar 2. 13 Air Data Unit.....	13
Gambar 2. 14 Control CPU .....	14
Gambar 2. 15 Pilot Display Control Unit.....	14
Gambar 2. 16 Power Supply Unit .....	15
Gambar 2. 17 Digital Video Recorder (DVR) .....	15
Gambar 2. 18 Mission Computer Data Entry (MCDE) .....	15
Gambar 2. 19 MSCADC .....	16
Gambar 2. 20 System ILSMS .....	16
Gambar 2. 21 Radar Data Processing .....	19
Gambar 3. 1 ATMega16 .....	21
Gambar 3. 2 Arsitektur ATMega16 .....	23

Gambar 3. 3 Pin ATmega16 .....	24
Gambar 3. 4 SR_FRS_0W5 .....	26
Gambar 3. 5 Pin SR_FRS_05W .....	28
Gambar 3. 6 LCD 16x2 .....	29
Gambar 3. 7 Skematik LCD 16x2 .....	30
Gambar 3. 8 Keypad .....	31
Gambar 3. 9 Konstruksi Matrix Keypad 4×4 Untuk Mikrokontroler .....	32
Gambar 3. 10 Mic .....	33
Gambar 3. 11 Speaker .....	34
Gambar 3. 12 IC Regulator 7805 .....	35
Gambar 3. 13 Dioda Zener .....	36
Gambar 3. 14 Dioda zener pada rangkaian paralel .....	37
Gambar 3. 15 Dioda zener pada rangkaian Seri .....	38
Gambar 3. 16 Resistor .....	39
Gambar 3. 17 Kapasitor .....	40
Gambar 3. 18 Transistor .....	42
Gambar 3. 19 Antena .....	43
Gambar 4. 1 Rangkaian Skematik Minimum System, LCD, dan Keypad .....	46
Gambar 4. 2 Rangkaian Skematik SR_FRS .....	46
Gambar 4. 3 Rangkaian Skematik Sensor Mic .....	47
Gambar 4. 4 Rangkaian Skematik Speaker .....	47
Gambar 4. 5 Rangkaian Skematik Semua Komponen .....	48
Gambar 4. 6 Desain PCB jalur rangkaian dari atas .....	49
Gambar 4. 7 Desain PCB jalur rangkaian dari bawah .....	49

Gambar 4. 8 Desain PCB jalur rangkaian dari atas dan bawah .....	50
Gambar 4. 9 Hasil cetakan PCB dari atas .....	51
Gambar 4. 10 Hasil cetakan PCB dari bawah.....	51
Gambar 4. 11 Hasil Pemasangan Semua Komponen.....	52
Gambar 4. 12 Menghubungkan Atmega16 dengan SR_FRS.....	53
Gambar 4. 13 Menghubungkan Atmega16 dengan Keypad .....	55
Gambar 4. 14 Menghubungkan Atmega16 dengan LCD.....	55
Gambar 4. 15 Menghubungkan SR_FRS dengan Speaker dan MIC .....	56



## DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Pin SR_FRS_05W.....	28
Tabel 3. 2 Kaki Pin LCD 16x2.....	30



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pekembangan teknologi pada saat ini berjalan dengan sangat pesat. Pada bidang pemerintahan, industri, informasi, pendidikan, dll. Pada bidang pemerintahan, khususnya untuk TNI AU sekarang ini sedang melakukan pengembangan teknologi untuk peralatan tempurnya. Salah satu peralatan tempur yang sedang di kembangkan atau diperbaharui yaitu pesawat tempur.

“Ke depan ada modernisasi pesawat tempur, transport, heli” tutur Kepala Staf Angkatan Udara (KSAU) Marsekal TNI Agus Supriatna di Skuadron 2 Pangkalan Udara (Lanud) Halim Perdanakusuma, Jakarta Timur, Selasa (7/4/2015). Seperti yang dituturkan oleh Markesal TNI Agus Supriatna, modernisasi tersebut bertujuan untuk memperbaharui sistem-sistem yang terdapat pada pesawat tempur. Pembaharuan tersebut dapat dilakukan dengan memperbaharui sistem elektroniknya. Sistem elektronik yang penting dalam pesawat tempur adalah *Avionik*. *Avionik* sendiri adalah peralatan elektronik penerbangan yang mencakup seluruh sistem elektronik yang dirancang untuk digunakan di pesawat terbang. Sistem utamanya meliputi sistem komunikasi, navigasi dan indikator serta manajemen dari keseluruhan sistem.

Salah satu alat komunikasi yang sering digunakan adalah *walkie talkie*. *Walkie talkie* merupakan sebuah alat komunikasi genggam yang dapat mengkomunikasikan dua orang atau lebih dengan menggunakan gelombang radio. Kebanyakan *walkie talkie* digunakan untuk melakukan kedua fungsinya yaitu berbicara ataupun mendengar. *Walkie talkie* dikenal dengan sebutan *Two Way*

*Radios* ataupun radio dua arah, yang dapat melakukan pembicaraan dua arah. *Walkie talkie* dapat digunakan dalam jarak sampai dengan 2,5 km tanpa menggunakan biaya pulsa seperti menelpon. *Walkie talkie* merupakan *transceiver*, yang memiliki *two way radios* tersebut, alat ini memiliki radio *transmitter* dan sinyal penerima komunikasi radio.

Pada pelaksanaan kerja praktik ini, penulis membuat sebuah rangkaian elektronika yang digunakan sebagai sarana komunikasi untuk *Walkie Talkie* menggunakan SR\_FRS berbasis mikrokontroler. Mikrokontroler yang digunakan adalah ATmega16 sebagai pengontrol dari semua perangkat yang terhubung atau terpadang pada rangkaian elektronika ini. Rangkaian ini juga menggunakan beberapa perangkat sebagai *input output* yaitu MIC, Keypad, LCD dan Speaker. MIC dan Keypad digunakan sebagai masukan yang akan di olah datanya oleh mikrokontroler yang nantinya akan berpengaruh pada keluaran sistem komunikasi ini.

## 1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana membuat rangkaian elektronika pada modul SR\_FRS berbasis Mikrokontroler pada PT. Infoglobal Teknologi Semesta?

## 1.3 Batasan Masalah

Pada pelaksanaan tugas Kerja Praktek ini, terdapat beberapa batasan masalah, antara lain:

- a. Modul komunikasi yang digunakan SR\_FRS\_0W5.
- b. Menggunakan Mikrokontroler ATmega16.

- c. Perangkat *Input* yang digunakan adalah MIC sebagai *input* suara dan Keypad sebagai *input* teks.
- d. Perangkat *Output* yang digunakan adalah Speaker dan LCD.

#### 1.4 Tujuan Kerja Praktik

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam pelaksanaan Kerja Praktik antara lain:

##### 1.4.1 Tujuan Umum

- a. Sebagai persyaratan mahasiswa dalam mengambil mata kuliah tugas akhir.
- b. Mendapatkan pengalaman dalam lingkup kerja.
- c. Memperoleh pengetahuan mengenai aplikasi ilmu yang terkait dengan instansi terkait.
- d. Meningkatkan efektivitas dan efisiensi proses pendidikan dan pelatihan kerja berkualitas.
- e. Dapat memecahkan permasalahan pada perusahaan sebagai wujud keterkaitan antara industri dan pendidikan.

##### 1.4.2 Tujuan Khusus

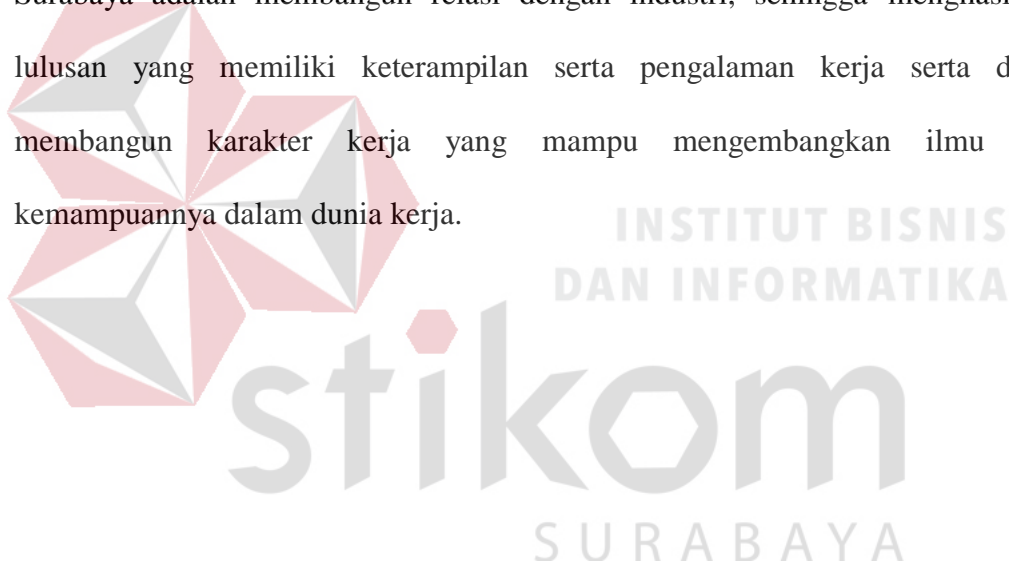
Membuat perancangan rangkaian elektronika pada modul SR\_FRS berbasis Mikrokontroler yang bertujuan agar *walkie talkie* dapat digunakan untuk berkomunikasi dua arah yaitu *transmitter* dan *receiver* dengan menggunakan gelombang radio.

### 1.5 Manfaat Kerja Praktik

Dengan adanya kerja praktik ini diharapkan PT. Infoglobal Teknologi Semesta dapat menggunakan *Walkie Talkie* yang sudah diterapkan pada modul SR\_FRS berbasis mikrokontroler sebagai sarana komunikasi.

Dengan adanya kerja praktik ini diharapkan mahasiswa mendapatkan pengalaman kerja dan juga dapat mengimplementasikan ilmu yang di dapat selama perkuliahan ke dalam dunia kerja.

Manfaat yang diperoleh bagi Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya adalah membangun relasi dengan industri, sehingga menghasilkan lulusan yang memiliki keterampilan serta pengalaman kerja serta dapat membangun karakter kerja yang mampu mengembangkan ilmu dan kemampuannya dalam dunia kerja.





## BAB II

### GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN

#### 2.1 Sejarah dan Perkembangan

PT. Infoglobal Teknologi Semesta adalah perusahaan yang bergerak di bidang avionik pesawat tempur/militer, pengolahan data radar, sistem kontrol senjata dan perangkat lunak aplikasi pertahanan. Perusahaan yang didirikan pada 9 September 1992 oleh J. Adi Sasongko, kini CEO PT. Infoglobal Teknologi Semesta, ini awalnya bergerak di bidang teknologi informasi. Pada awal perkembangan tahun 1992 sampai tahun 2000 perusahaan ini mampu memproduksi *Air Line Management System*, Aplikasi Pemetaan Jaringan Listrik, dan Aplikasi Pelayanan Pelanggan.

Namun, kini perusahaan yang merupakan bagian dari Grup Infoglobal dan beralamat di Jalan Sriwijaya 36 Tegalsari, Surabaya, Jawa Timur ini telah melebarkan sayap dengan menggarap pengembangan solusi peranti lunak dengan fokus pada sektor pemerintahan, utilitas, pertahanan, energi, dan manajemen aset. Hal tersebut di buktikan dengan melakukan riset pada tahun 2002 sampai 2004 perusahaan tersebut mengembangkan aplikasi untuk segmen pertahanan yang berupa Sistem Monitoring Pesawat Udara, Aplikasi Simulasi Latihan Tempur Matra Udara, dan Sistem Monitoring Situasi Maritim. Tidak hanya itu saja seiring waktu, perusahaan mencoba berbagai tantangan baru. Dengan semangat itu, di tahun 2005 Infoglobal menggenjot penelitian dan pengembangan sistem avionik pesawat tempur Hawk, F-5 dan F-16, serta Casa NC-212/200. Keputusan itu sendiri didasari sebuah “keterpaksaan”. Pasalnya, kala itu Indonesia terkena

embargo dari negara produsen pesawat tempur tersebut, yakni AS dan Inggris. Karena itu, TNI-AU pun tidak punya pilihan untuk memperbaiki peralatan avionik pesawat tempurnya selain berpaling ke *vendor* dalam negeri, yaitu Infoglobal.

Karena itu, Infoglobal diberi kesempatan memperbaiki sistem avionik pesawat tempur TNI-AU yang sudah dalam kondisi *un-serviceable* (US) alias rusak. Semua riset dan pengembangan sistem avionik Infoglobal dilakukan sendiri oleh tim internal dengan SDM murni, putra-putri bangsa Indonesia. “Kami belum pernah menjumpai *transfer of Technology* (ToT) yang secara konkret dan rela diberikan oleh pemilik teknologi.

Berkat riset yang intensif dan tak kenal lelah, Infoglobal bisa memproduksi sistem avionik canggih yang mampu bersaing dengan produk asalnya. Pasalnya, sistem avionik Infoglobal sudah lolos uji dengan mengacu pada standar militer MIL-STD 810 G, serta meraih sertifikat dari Indonesia *Military Airworthiness Authority*-Kementerian Pertahanan dan dipakai terbang sejak 2008.

Seiring waktu, produk Infoglobal kian bertambah lengkap. Salah satunya, pada 2010 Infoglobal mengembangkan dilanjutkan pada Avionik Pesawat Tempur Hawk 100/200. Tahun 2012 perusahaan kembali mengenalkan produk terbarunya di bidang Sistem Kontrol Senjata. Hingga tahun 2015 perusahaan mengenalkan simulator pesawat CN-235 pesanan PT Dirgantara Indonesia (DI), khususnya di bagian instrumen navigasi. Infoglobal juga memproduksi sejumlah aplikasi peranti lunak, khususnya untuk segmen pertahanan, utilitas dan kesehatan. Pada segmen pertahanan, Infoglobal mengembangkan aplikasi pemantauan situasi udara nasional dengan mengintegrasikan sistem radar sipil dan militer. Di

samping itu, juga mengembangkan aplikasi simulasi latihan tempur untuk matra udara.

Pada segmen utilitas, Infoglobal mengembangkan sistem informasi pelayanan pelanggan dan sistem pengelolaan jaringan distribusi tenaga listrik berbasis *Geography Information System* (GIS). Infoglobal mengembangkan pula aplikasi pengelolaan rumah sakit dan pengelolaan kesehatan karyawan. Pada segmen manajemen aset, Infoglobal berkompeten mengimplementasikan Maximo, sistem manajemen aset milik IBM.

Berkat kreativitas dan inovasi, berbagai klien terkemuka sukses diraihinya. Sebagai contoh, untuk produk avionik dan simulator, seperti disedutkan di atas, Infoglobal mampu menggaet TNI-AU, TNI-AL dan PT DI. Sementara klien untuk produk aplikasi mencakup Total, BP Migas, Indonesia Power, Exxon Mobil, Gas Negara, PLN, Kemdiknas dan Pemkot Surabaya.

## 2.2 Produk PT. Infoglobal Teknologi Semesta terdiri dari:

### 1. Avionik dan Mission System

#### a. HAWK 100/200

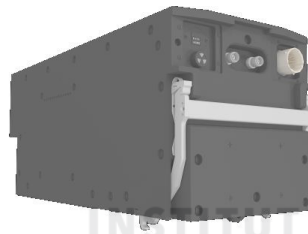
- *Multi Purpose Cockpit Display (MCPD)*



Gambar 2. 1 *Multi Purpose Cockpit Display (MCPD)*

Instrumen avionik substitusi *Primary Flight Display* untuk menyediakan aneka informasi penting bagi pilot pesawat tempur Hawk 100/200, seperti navigasi, *route map*, ILS, VOR, TACAN, Bahan bakar, posisi, ketinggian pesawat, *heading*, kecepatan, *flight plan*, display radar, arah angin dan lainnya.

- *Inertial Navigation System/ Global Navigation Satellite System (INS/GNSS)*



Gambar 2. 2 *Inertial Navigation System (INS)*

Sistem navigasi berbasis satelit dilengkapi dengan backup inertial yang berfungsi untuk menghasilkan data navigasi *attitude*, *heading*, posisi, kecepatan, *angular rate* dan *acceleration*.

- *Weapon Programming Instrument (WPI)*



Gambar 2. 3 *Weapon Programming Instrument (WPI)*

Instrumen avionik di pesawat tempur Hawk 200 yang berfungsi untuk mengontrol sistem persenjataan, *Weapon Inventory Panel*, pelepasan bom dan roket, penembakan gun, hingga pelepasan senjata dalam kondisi darurat.

- *Weapon Control Board (WCB)*



Gambar 2. 4 *Weapon Control Board (WCB)*

Merupakan panel control senjata yang berfungsi untuk mengontrol status kekuatan senjata, menampilkan jenis, lokasi, penyiapan hingga peluncuran berbagai jenis senjata yang dimiliki oleh pesawat tempur Hawk 200.

- *Rear Cockpit Monitor (RCM)*



Gambar 2. 5 *Rear Cockpit Monitor (RCM)*

Instrumen avionik untuk menampilkan simbologi data penerbangan dan HUD video pada pesawat tempur Hawk 100 rear seat.

- *Digital Video Recorder (DVR)*



Gambar 2. 6 *Digital Video Recorder (DVR)*

Instrumen avionik untuk merekam video, simbologi data penerbangan, radar dan percakapan pilot di kokpit dalam format digital pada pesawat tempur Hawk 100/200, F-5, dan F-16.

- *Radar Monitor Unit (RMU)*



Gambar 2. 7 *Radar Monitor Unit (RMU)*

Instrumen avionik untuk menampilkan data radar, pelacak target, *intercept*, kemiringan dan ketinggian pesawat tempur hawk 200.

b. CASA NC-212/200 PATMAR (*Tactical Patrol Mission*)

- *Mission Computer*

Sistem informasi berbasis komputer yang menjadi *central processing* seluruh data sensor pada *Tactical Patrol Mission*.

- *Pilot Display Unit*



Gambar 2. 8 *Pilot Display Unit*

Instrumen avionik untuk menampilkan target kapal yang terdeteksi oleh *Search Radar* atau AIS, menampilkan Radar Cuaca, *waypoint* dan rute SAR.

- *Link-I*



Gambar 2. 9 *Link-I*

Sistem komunikasi data berbasis radio untuk mengirimkan data dan foto target kapal hasil patroli maritim dari pesawat Patmar ke KRI/*ground station* secara *real time*.

- *Inertial Reference System Global Positioning System*



Gambar 2. 10 *Inertial Reference System Global Positioning System*

Instrumen avionik untuk menghitung posisi dan *attitude* pesawat terbang serta waktu berbasis satelit, dilengkapi dengan inertial sehingga lebih tahan terhadap jammer dan kondisi cuaca.

- *Control Display Unit*



Gambar 2. 11 *Control Display Unit*



Instrumen avionik untuk menampilkan data navigasi pesawat, *alignment*, maintain data misi pesawat (*waypoint* dan *flight plan*) dan mengimport data misi pesawat melalui *flashdisk*.

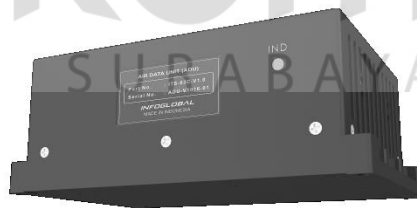
- *Automatic Identification System*



Gambar 2. 12 *Automatic Identification System*

Merupakan perangkat elektronik yang berfungsi untuk mendeteksi dan mengidentifikasi target kapal.

- *Air Data Unit*



Gambar 2. 13 *Air Data Unit*

Instrumen avionik untuk menghitung ketinggian pesawat terbang (*altitude*) dan kecepatan pesawat terbang (*airspeed*), mengirimkan keduanya ke *Mission Computer* dan CDU.

- *Control CPU*



Gambar 2. 14 *Control CPU*

Merupakan perangkat elektronik yang berfungsi untuk mengontrol dan memproses seluruh data *mission system* untuk didistribusikan ke perangkat avionik *Tactical Patrol Mission*.

- *Pilot Display Control Unit*



Gambar 2. 15 *Pilot Display Control Unit*

Instrumen avionik yang berfungsi untuk mengontrol tampilan pada *Pilot Display Unit* (PDU) bersumber dari *Search Radar*, *Weather Radar* dan *AIS*.

- *Power Supply Unit*

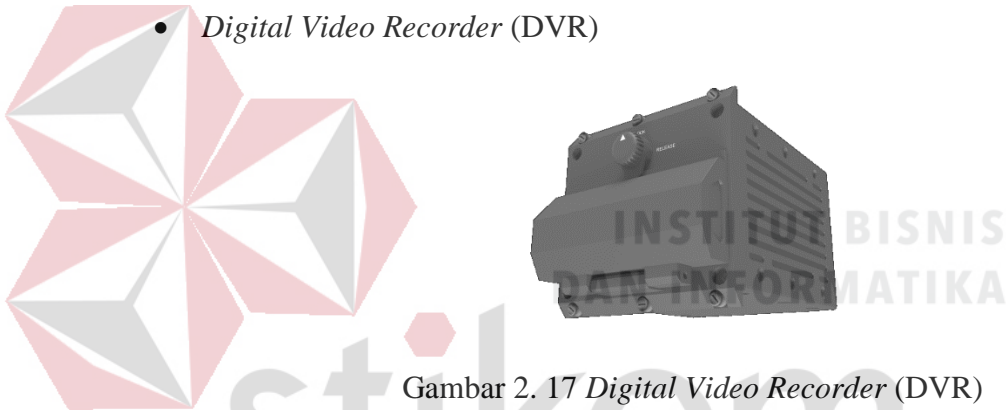


Gambar 2. 16 *Power Supply Unit*

Perangkat elektronik yang berfungsi sebagai sumber tegangan listrik untuk seluruh peralatan *Tactical Patrol Mission*.

c. F-5 E/F TIGER

- *Digital Video Recorder (DVR)*



Gambar 2. 17 *Digital Video Recorder (DVR)*

Instrumen avionik untuk merekam video, simbologi data penerbangan, radar dan percakapan pilot di kokpit dalam format digital pada pesawat tempur Hawk 100/200, F-5, dan F-16.

- *Mission Computer Data Entry (MCDE)*



Gambar 2. 18 *Mission Computer Data Entry (MCDE)*

Instrumen avionik untuk menampilkan data-data navigasi pada pesawat tempur tipe F-5 E/F Tiger secara *real-time*, mengontrol *Inertial Navigation Unit* (INU) untuk melakukan *alignment* serta memasukan *waypoint* yang akan dituju.

- *Miniature Standard Central Air Data Computer* (MSCADC)



Gambar 2. 19 MSCADC

Instrumen avionik untuk mengetahui ketinggian pesawat (*altitude*), kecepatan pesawat (*airspeed*), mengontrol sistem flap, *auxiliary intake door*, *landing gear warning* dan *Stability Augmented System* (SAS).

## 2. Aplikasi Pertahanan

- Integrated Logistic Support Management System* (ILSMS)



Gambar 2. 20 System ILSMS

Merupakan sistem yang terintegrasi dari 3 proses bisnis besar, yakni pemeliharaan, logistik dan pengadaan. Pemeliharaan alutsista sebagai aset strategis yang dimiliki TNI-AU memerlukan suatu sistem pengelolaan dalam tiap kegiatannya agar alutsista berumur lebih lama dari sebelumnya hingga tiba saat dipensiunkan atau disingkirkan. Ditambah lagi, kebutuhan akan informasi kesiapan alutsista ini sangatlah penting bagi jajaran pimpinan TNI-AU dengan cepat dan akurat.

b. Sistem Informasi Personel

Mengelola data pokok, data riwayat personel, seperti data kenaikan pangkat, pendidikan dan perpindahan jabatan, sehingga mampu memfasilitasi pencarian riwayat hidup personel serta data-data nominatif lain secara cepat, akurat, dan lengkap.

c. SOYUS (*Wargaming System*)

Sistem simulasi perang untuk melatih strategi dan rencana operasi militer, persiapan dan eksekusi operasi di Sekolah Staf dan Komando TNI-AU.

d. EMAP

Sistem simulasi perang untuk melatih strategi dan rencana operasi militer, persiapan dan eksekusi operasi di Sekolah Staf dan Komando TNI-AU.

e. *Mobile Collector* (MOCO)

Sistem berbasis *mobile* untuk kebutuhan data *capturing* (koordinat, tekstual, multimedia) sesuai kondisi riil di lapangan, dan dilengkapi dengan monitoring view berbasis peta.

### 3. Radar Data Processing

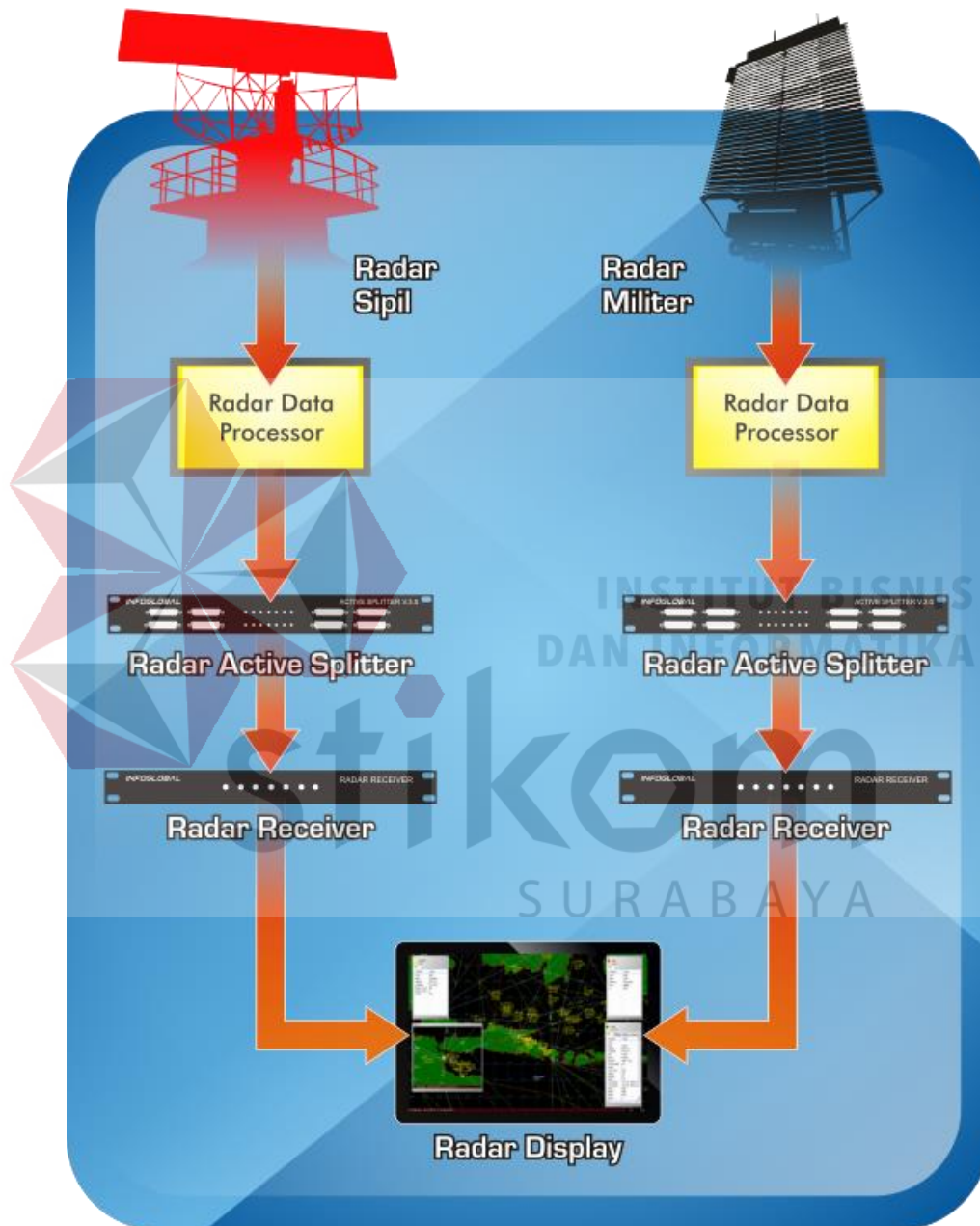
Manfaat dan Keunggulan:

- a. Mampu mengidentifikasi pesawat ilegal yang masuk ke wilayah kedaulatan RI tanpa izin.
- b. Sarana simulasi pesawat tempur dalam melakukan *Ground Control Intercept* (GCI).
- c. Sarana petugas ATC dalam mengatur lalu-lintas pesawat dari dan ke suatu bandara untuk keselamatan penerbangan.
- d. Sarana bagi sekolah penerbangan dalam latihan teknik terbang tingkat mula/dasar/lanjut.
- e. Sarana pendidikan ATC personel penerbangan.
- f. Sarana investigasi jika terjadi kecelakaan pesawat terbang (*recording/play back*).
- g. *Compatible* dengan beragam merk radar seperti Plessey, EV 720, EV 760, PR 800, Asterix, Cardion, NEC, Aircat.

- TDAS

Merupakan sistem monitoring lalu lintas pesawat udara berbasis peta geografis yang mendisplaykan data tangkapan radar secara real time dan terpadu. TDAS mampu mengintegrasikan radar udara sipil dan militer, serta menyediakan *flight plan* dan

*flight clearance* sehingga seluruh lalu lintas pesawat udara dalam wilayah kedaulatan Negara Republik Indonesia dapat dimonitor



Gambar 2. 21 Radar Data Processing

dalam satu layar komputer secara *real time*.

### 2.3 Visi dan Misi PT. Infogloabal Teknologi Semesta

#### Visi

Menjadi industri pertahanan yang terpercaya.

#### Misi

Mengembangkan Peralatan Avionik, Radar Data *Processing*, dan Sistem *Mission* Pertahanan.

### 2.4 Lokasi

PT. Infoglobal Teknologi Semesta berlokasi di Jalan Sriwijaya No. 36, Tegalsari, Keputran, Surabaya, Jawa Timur 60265.

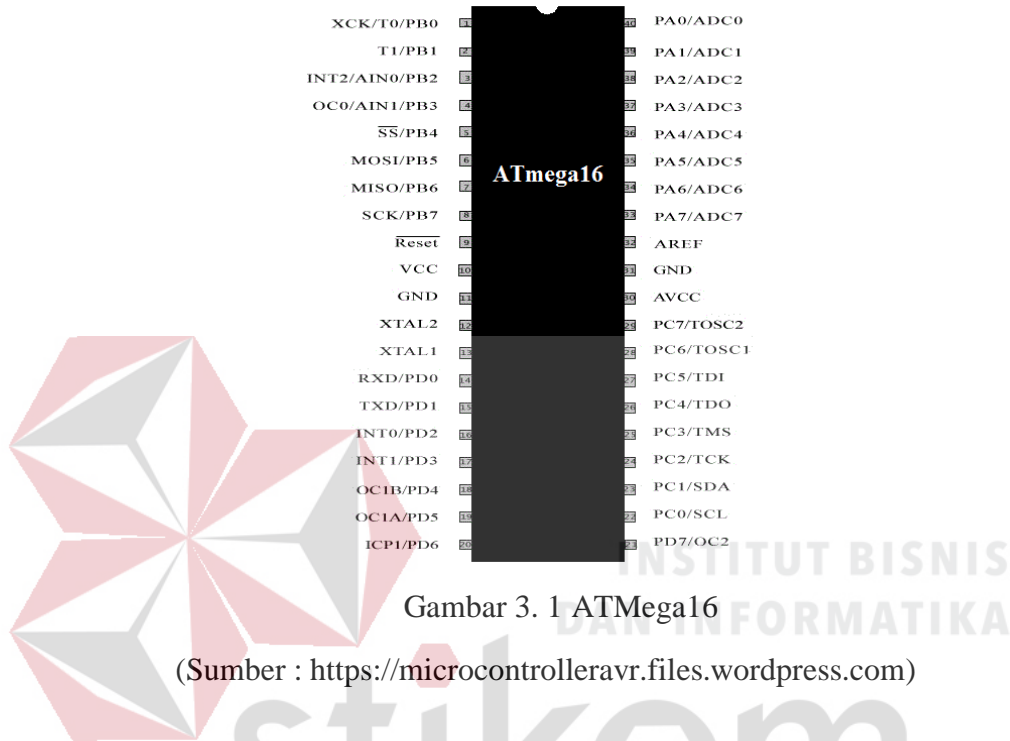




## BAB III

### LANDASAN TEORI

#### 3.1. Mikrokontroler ATMEGA16



Gambar 3. 1 ATMega16

(Sumber : <https://microcontrolleravr.files.wordpress.com>)

Mikrokontroler adalah sebuah sistem komputer lengkap dalam satu serpih (chip). Mikrokontroler lebih dari sekedar sebuah mikroprosesor karena sudah terdapat atau berisikan *Read-Only Memory* (ROM), *Read-Write Memory* (RAM), beberapa bandar masukan maupun keluaran, dan beberapa peripheral seperti pencacah/pewaktu, *Analog to Digital converter* (ADC), *Digital to Analog converter* (DAC) dan serial komunikasi.

Salah satu mikrokontroler yang banyak digunakan saat ini yaitu mikrokontroler AVR. AVR adalah mikrokontroler RISC (*Reduce Instuction Set Compute*) 8 bit berdasarkan arsitektur Harvard. Secara umum mikrokontroler

AVR dapat dikelompokkan menjadi 3 kelompok, yaitu keluarga AT90Sxx, ATmega dan ATtiny. Pada dasarnya yang membedakan masing-masing kelas adalah memori, peripheral, dan fiturnya.

Seperti mikroprosesor pada umumnya, secara internal mikrokontroler ATmega16 terdiri atas unit-unit fungsionalnya *Arithmetic and Logical Unit* (ALU), himpunan register kerja, register dan dekoder instruksi, dan pewaktu beserta komponen kendali lainnya. Berbeda dengan mikroprosesor, mikrokontroler menyediakan memori dalam serpih yang sama dengan prosesornya (in chip). (Absari, 2012)

### 3.1.1 Arsitektur ATMEGA16

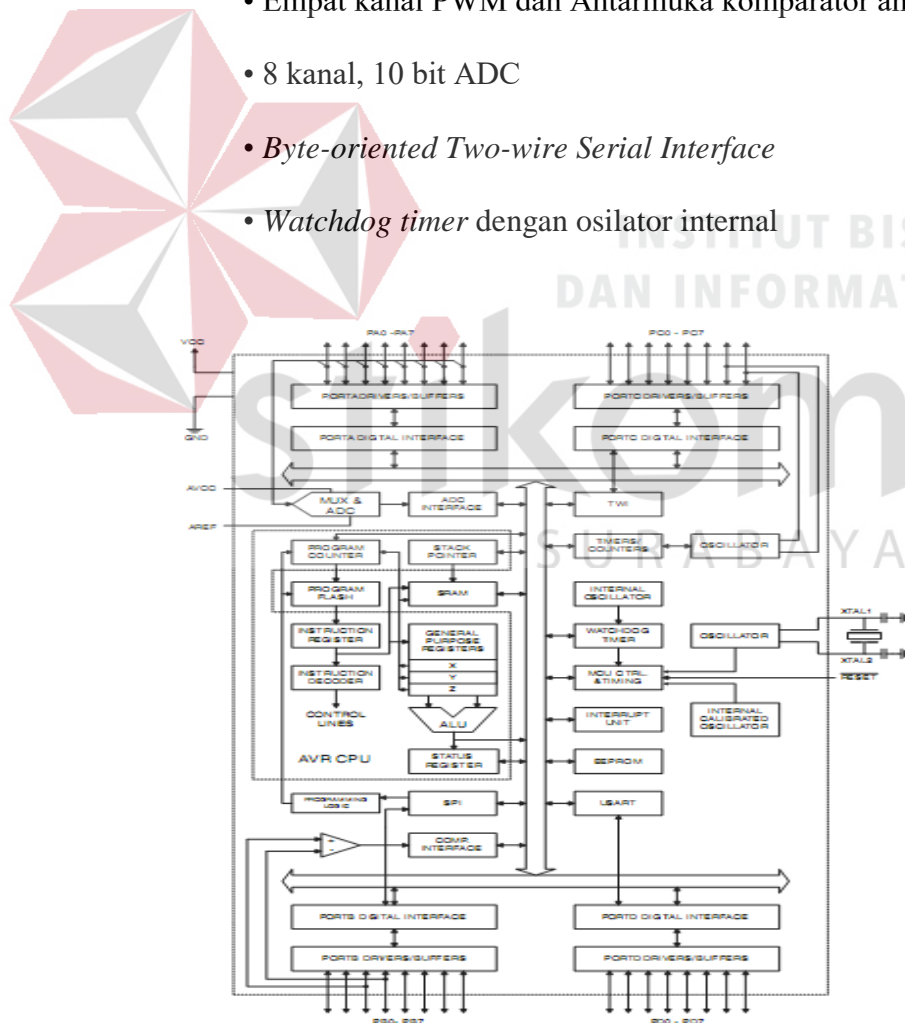
Mikrokontroler ini menggunakan arsitektur Harvard yang memisahkan memori program dari memori data, baik bus alamat maupun bus data, sehingga pengaksesan program dan data dapat dilakukan secara bersamaan (*concurrent*). Secara garis besar mikrokontroler ATmega16 terdiri dari :

1. Arsitektur RISC dengan *throughput* mencapai 16 MIPS pada frekuensi 16Mhz.
2. Memiliki kapasitas Flash memori 16Kbyte, EEPROM 512 Byte, dan SRAM 1Kbyte
3. Saluran I/O 32 buah, yaitu Bandar A, Bandar B, Bandar C, dan Bandar D.
4. CPU yang terdiri dari 32 buah register.
5. User interupsi internal dan eksternal

6. Bandar antarmuka SPI dan Bandar USART sebagai komunikasi serial

#### 7. Fitur Peripheral

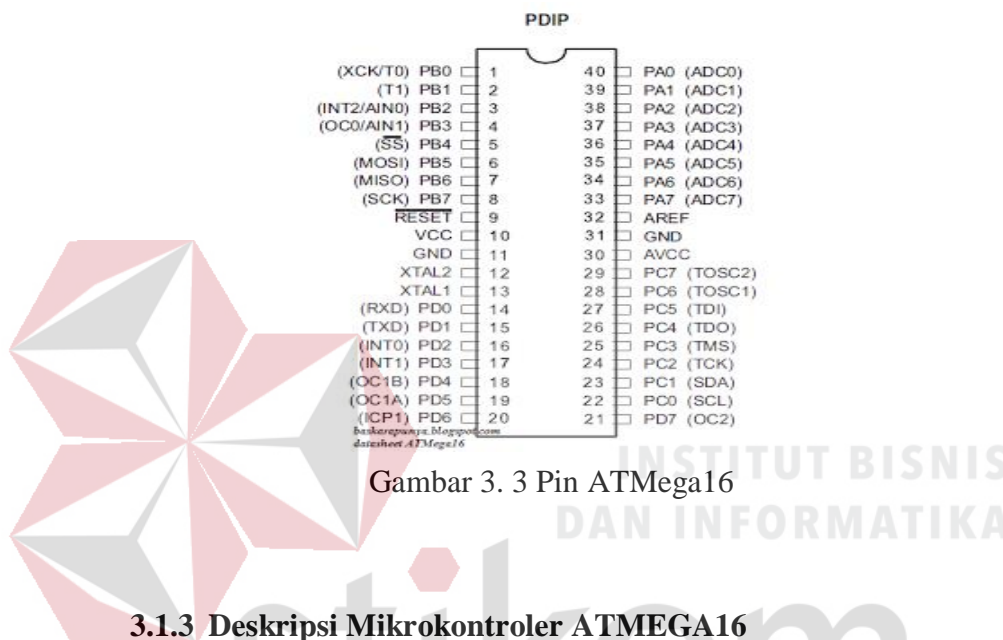
- Dua buah 8-bit timer/counter dengan *prescaler* terpisah dan *mode compare*
- Satu buah 16-bit *timer/counter* dengan *prescaler* terpisah, *mode compare*, dan *mode capture*
- *Real time counter* dengan osilator tersendiri
- Empat kanal PWM dan Antarmuka komparator analog
- 8 kanal, 10 bit ADC
- *Byte-oriented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



Gambar 3. 2 Arsitektur ATmega16

### 3.1.2 Konfigurasi Pin ATMEGA16

Konfigurasi pena (pin) mikrokontroler Atmega16 dengan kemasan 40- pena dapat dilihat pada Gambar 3.3 Dari gambar tersebut dapat terlihat ATMEGA16 memiliki 8 pena untuk masing-masing bandar A (Port A), bandar B (Port B), bandar C (Port C), dan bandar D (Port D).



Gambar 3. 3 Pin ATMEGA16

### 3.1.3 Deskripsi Mikrokontroler ATMEGA16

- VCC (*Power Supply*) dan GND (*Ground*)
- Bandar A (PA7..PA0)

Bandar A berfungsi sebagai *input* analog pada konverter A/D. Bandar A juga sebagai suatu bandar I/O 8-bit dua arah, jika A/D konverter tidak digunakan. Pena - pena Bandar dapat menyediakan resistor internal *pull-up* (yang dipilih untuk masing-masing bit). Bandar A *output buffer* mempunyai karakteristik gerakan simetris dengan keduanya sink tinggi dan kemampuan sumber. Ketika pena PA0 ke PA7 digunakan sebagai *input* dan secara eksternal ditarik rendah, pena-pena akan memungkinkan arus sumber jika resistor

internal *pull-up* diaktifkan. Pena Bandar A adalah tri-stated manakala suatu kondisi reset menjadi aktif, sekalipun waktu habis.

- Bandar B (PB7..PB0)

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

- Bandar C (PC7..PC0)

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

- Bandar D (PD7..PD0)

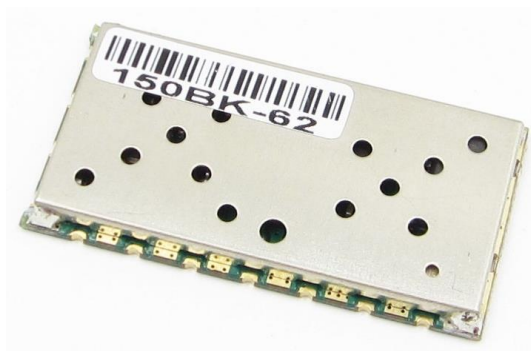
Bandar D adalah suatu bandar I/O 8-bit dua arah dengan resistor internal *pull-up* (yang dipilih untuk beberapa bit). Bandar D *output buffer* mempunyai karakteristik gerakan simetris dengan keduanya *sink* tinggi dan kemampuan sumber. Sebagai *input*, pena bandar D yang secara eksternal ditarik rendah akan arus sumber

jika resistor pull-up diaktifkan. Pena Bandar D adalah tri-stated manakala suatu kondisi reset menjadi aktif, sekalipun waktu habis.

- RESET (Reset *input*)
- XTAL1 (*Input Oscillator*)
- XTAL2 (*Output Oscillator*)
- AVCC adalah pena penyedia tegangan untuk bandar A dan Konverter A/D.
- AREF adalah pena referensi analog untuk konverter A/D.

### 3.2. SR\_FRS\_0W5

SR\_FRS\_0W5 adalah sebuah interkorm suara nirkabel dan modul transfer data dengan biaya besar, dibangun dengan kemampuan yang tinggi di dalam *RF trans\_receiver chip, microprocessor, RF amplifier*. Kontrol eksternal dapat mengatur modul parameter dengan *interface* RS232. Hanya beberapa komponen eksternal (*Antenna, Mic, Amplifer*) dapat menyusun semua *Frs* atau *Data Frs*. Modul kerja sangat kecil dengan ukuran 15mmx25mm. Namun itu dapat digunakan untuk *mobile phone* dan perangkat lainnya yang mempunyai persyaratan ruang khusus.



Gambar 3. 4 SR\_FRS\_0W5

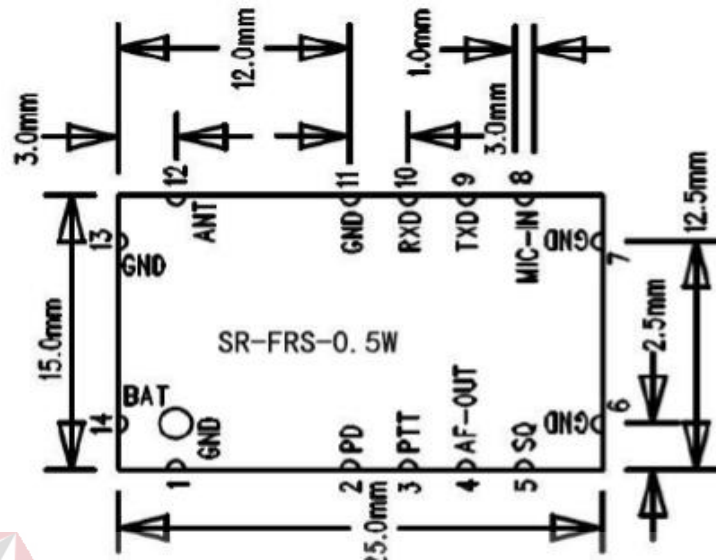
#### Kinerja Produk:

- a. Teknik demodulasi FM Berdasarkan teknologi pemrosesan sinyal digital.
- b. Rentang Frekuensi: 136~174MHZ, 400~470MHZ.
- c. Tahap Frekuensi: 5K/6.25K/12.5K/25K
- d. Daya *Output RF*: 500Mw.
- e. Enkripsi suara (berekuit): 8 metode.
- f. Kompresi Suara-Perluasan.
- g. Menerima SMS/Transformer, Baut nirkabel: 1200.
- h. CTCSS (38 grup) + CDCSS (83 grup).
- i. *Elimination tail* otomatis.
- j. Volume disesuaikan (1-9).
- k. Tingkat Vox disesuaikan (0-8).
- l. Tingkat Sq disesuaikan (0-9).
- m. Tingkat sensitivitas MIC disesuaikan (1-8).
- n. Pemberantasan daya ultra rendah pada *Sleep Mode* (0.1uA).
- o. *Power Supply*: DC 3.3~5.0V.
- p. Ukurannya sangat kecil: 15x25x3.0MM.
- q. Jarak komunikasi: lebih dari 3 KM di lapangan kosong.

#### Aplikasi:

- Interkom portabel dan sistem paging.
- Transmisi data nirkabel.

- Ponsel dan sistem lain yang tertanam di dalam fungsi produk radio.



Gambar 3. 5 Pin SR\_FRS\_05W

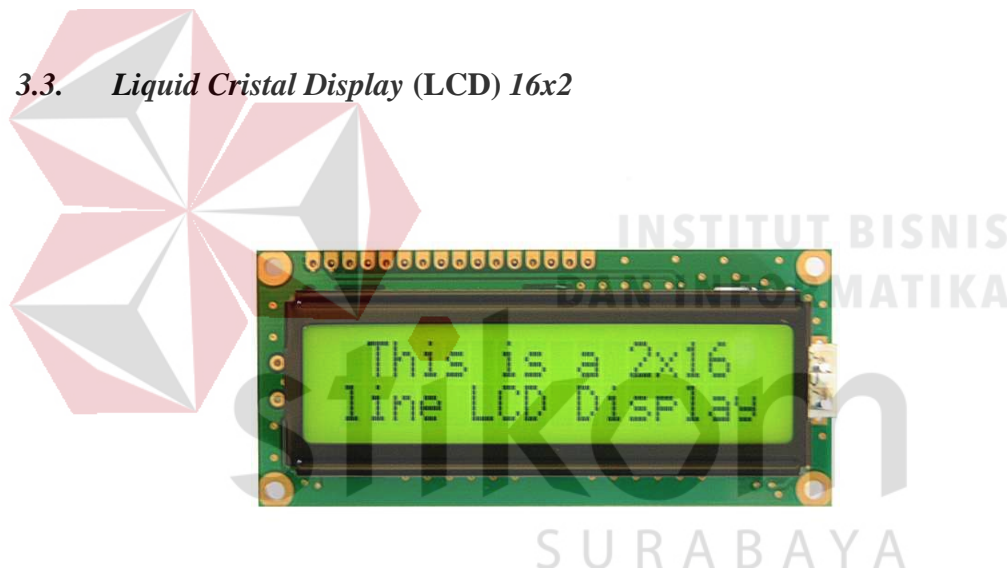
Tabel 3. 1 Pin SR\_FRS\_05W

Pin name	Pin Number	Description
GND	1	GND
PD	2	Sleep enable 0 : Sleep ; 1 : Run
PTT	3	Transmit/Receive control 1 : receive ; 0 : transmit
AF_OUT	4	Audio output
SQ	5	Squelch control 0 : active
GND	6	GND
GND	7	GND



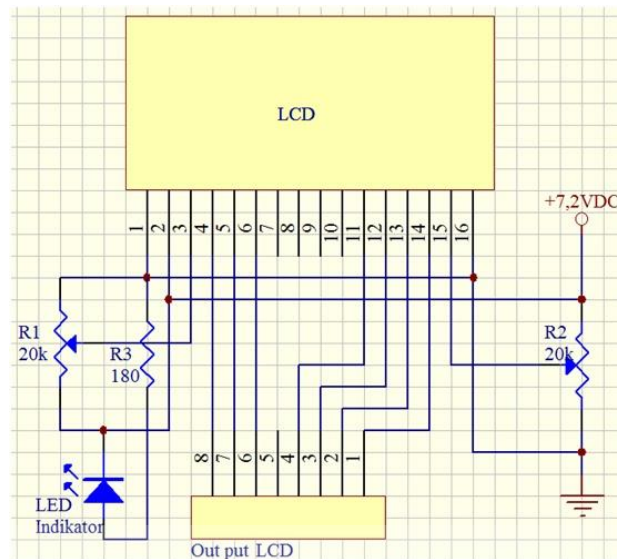
MIC_IN	8	Microphone input
RXD	9	UART - RXD
TXD	10	UART - TXD
GND	11	GND
ANT	12	Antena
GND	13	Power Gnd
BAT	14	Power supply (DC 3.3 – 5.5V)

### 3.3. *Liquid Cristal Display (LCD) 16x2*



Gambar 3. 6 LCD 16x2

*Liquid Crystal Display* (LCD) adalah suatu jenis media tampil yang menggunakan kristal cair sebagai penampil utama. LCD sudah digunakan diberbagai bidang misalnya alal–alat elektronik seperti televisi, kalkulator, atau pun layar komputer. Pada postingan aplikasi LCD yang dugunakan ialah LCD dot matrik dengan jumlah karakter 2 x 16. LCD sangat berfungsi sebagai penampil yang nantinya akan digunakan untuk menampilkan status kerja alat. Untuk gambar skematik LCD 16x2 adalah sebagai berikut (Munandar, 2012)



Gambar 3. 7 Skematik LCD 16x2

### 3.3.1. Fitur LCD 16 x 2

Adapun fitur yang disajikan dalam LCD ini adalah :

- A. Terdiri dari 16 karakter dan 2 baris.
- B. Mempunyai 192 karakter tersimpan.
- C. Terdapat karakter generator terprogram.
- D. Dapat dialamati dengan mode 4-bit dan 8-bit.
- E. Dilengkapi dengan back light.

### 3.3.2. Spesifikasi Kaki LCD 16x2

Tabel 3. 2 Kaki Pin LCD 16x2

Pin	Deskripsi
1	Ground
2	Vcc

3	Pengatur kontras
4	“RS” <i>Instruction/Register Select</i>
5	“RW” <i>Read/Write LCD Registers</i>
6	“EN” <i>Enable</i>
7-14	Data I/O Pins
15	Vcc
16	Ground

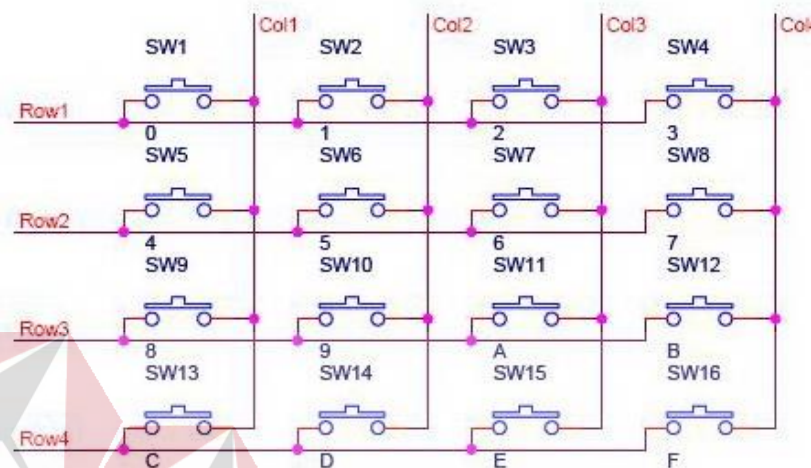
### 3.4. Keypad



Gambar 3. 8 Keypad

Keypad adalah bagian penting dari suatu perangkat elektronika yang membutuhkan interaksi manusia. Keypad berfungsi sebagai interface antara perangkat (mesin) elektronik dengan manusia atau dikenal dengan istilah *Human Machine Interface* (HMI). Matrix keypad 4×4 pada artikel ini merupakan salah satu contoh keypad yang dapat digunakan untuk berkomunikasi antara manusia dengan mikrokontroler. Matrix keypad 4×4 memiliki konstruksi atau susunan yang *simple* dan hemat dalam penggunaan port mikrokontroler. Konfigurasi keypad dengan susunan bentuk matrix ini bertujuan untuk penghematan port

mikrokontroler karena jumlah *key* (tombol) yang dibutuhkan banyak pada suatu sistem dengan mikrokontroler. Konstruksi matrix keypad 4×4 untuk mikrokontroler dapat dibuat seperti pada gambar berikut.



Gambar 3. 9 Konstruksi Matrix Keypad 4×4 Untuk Mikrokontroler

Konstruksi matrix keypad 4×4 diatas cukup sederhana, yaitu terdiri dari 4 baris dan 4 kolom dengan keypad berupa saklar *push buton* yang diletakan disetiap persilangan kolom dan barisnya. Rangkaian matrix keypad diatas terdiri dari 16 saklar *push buton* dengan konfigurasi 4 baris dan 4 kolom. 8 *line* yang terdiri dari 4 baris dan 4 kolom tersebut dihubungkan dengan port mikrokontroler 8 bit. Sisi baris dari matrix keypad ditandai dengan nama Row1, Row2, Row3 dan Row4 kemudian sisi kolom ditandai dengan nama Col1, Col2, Col3 dan Col4. Sisi *input* atau *output* dari matrix keypad 4×4 ini tidak mengikat, dapat dikonfigurasi kolom sebagai *input* dan baris sebagai *output* atau sebaliknya tergantung programernya. (Dasar, 2013)

### 3.5. Mic (Sensor Suara)



Gambar 3. 10 Mic

Sensor Suara adalah sensor yang memiliki cara kerja merubah besaran suara menjadi besaran listrik. Pada dasarnya prinsip kerja pada alat ini hampir mirip dengan cara kerja sensor sentuh pada perangkat seperti telepon genggam, laptop, dan notebook. Sensor ini bekerja berdasarkan besar kecilnya kekuatan gelombang suara yang mengenai membran sensor yang menyebabkan bergerakanya membran sensor yang memiliki kumparan kecil dibalik membran tersebut naik dan turun. Kecepatan gerak kumparan tersebut menentukan kuat lemahnya gelombang listrik yang dihasilkannya. Salah satu komponen yang termasuk dalam sensor ini adalah *Microphone* atau Mic. Mic adalah komponen eletronika dimana cara kerjanya yaitu membran yang digetarkan oleh gelombang suara akan menghasilkan sinyal listrik. (Socerlive, 2014)

### 3.6. Speaker

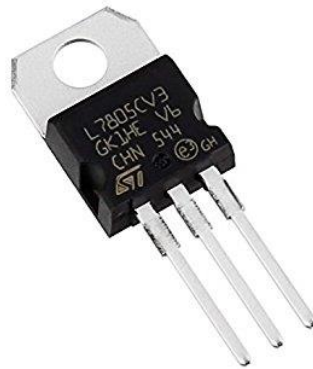


Gambar 3. 11 Speaker

Speaker adalah komponen elektronika yang terdiri dari kumparan, membran dan magnet sebagai bagian yang saling terkait. Tanpa adanya membran, sebuah speaker tidak akan mengeluarkan suara, demikian sebaliknya. Bagian-bagian speaker tersebut saling terkait dan saling melengkapi satu sama lain.

Fungsi speaker ini adalah mengubah gelombang listrik menjadi getaran suara. Proses pengubahan gelombang listrik / elektromagnet menjadi gelombang suara terjadi karena adanya aliran listrik arus AC audio dari penguat audio ke dalam kumparan yang menghasilkan gaya magnet sehingga akan menggerakkan membran, kuat lemahnya arus listrik yang diterima, akan mempengaruhi getaran pada membran, bergetarnya membran ini menghasilkan gelombang bunyi yang dapat kita dengar. (Duro, 2012)

### 3.7. IC Regulator 7805

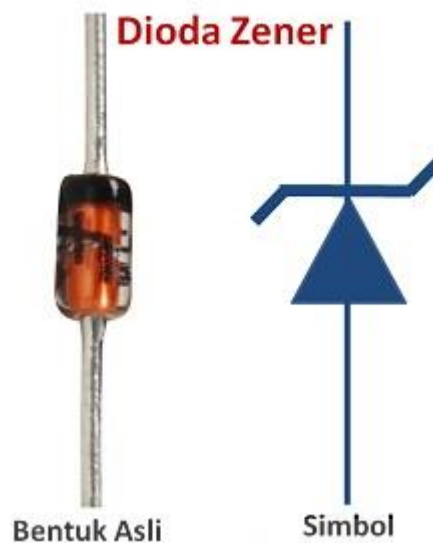


Gambar 3. 12 IC Regulator 7805

Secara umum terdapat beberapa jenis rangkaian voltage regulator, dan salah satunya menggunakan IC regulator seperti IC 7805. IC tersebut merupakan jenis IC regulator yang memiliki kemampuan mengatur tegangan *output* stabil berada di angka 5 volt. Selain itu ada beberapa jenis IC regulator lain seperti 7809, 7812, 7905, 7912, dan lain-lain.

Jika dilihat dari bentuk atau terminalnya, terdapat dua jenis IC regulator yakni IC regulator 3 terminal dan 5 terminal. Sedangkan jika dilihat dari fungsi khususnya terdapat tiga jenis IC regulator yakni *Fixed Voltage Regulator*, *Adjustable Voltage Regulator*, dan juga *Switching Voltage Regulator*. (Admin, 2017)

### 3.8. Dioda Zener (1N4004)

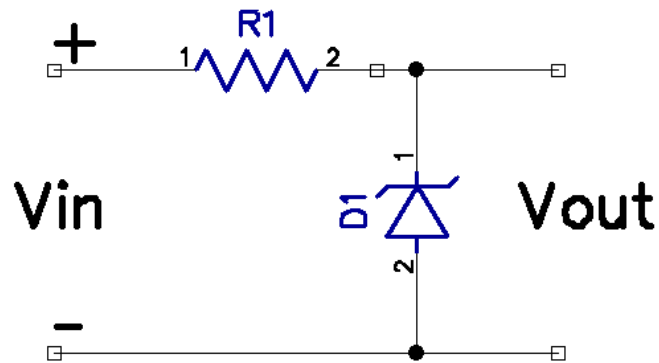


Gambar 3. 13 Dioda Zener

(Sumber : <http://teknikelektronika.com>)

Pada dasarnya, Dioda Zener akan menyalurkan arus listrik yang mengalir ke arah yang berlawanan jika tegangan yang diberikan melampaui batas “*Breakdown Voltage*” atau Tegangan Tembus Dioda Zenernya. Karakteristik ini berbeda dengan dioda biasa yang hanya dapat menyalurkan arus listrik ke satu arah. Tegangan Tembus (*Breakdown Voltage*) ini disebut juga dengan Tegangan Zener. Tidak seperti dioda biasa, dioda zener memiliki tegangan *breakdown* yang lebih kecil dan bervariasi nilainya sesuai dengan jenis dioda zener. Contoh jenis dioda zener misalnya dioda zener 5V6 memiliki tegangan *breakdown* 5.6V, lalu dioda zener 3V9 berarti tegangan *breakdown*-nya sebesar 3.9V dan seterusnya. Karakteristik tegangan *breakdown* dari dioda zener ini kemudian diaplikasikan pada berbagai rangkaian misalnya stabiliser power supply dan rangkaian pembatas tegangan. (Kho, 2017)



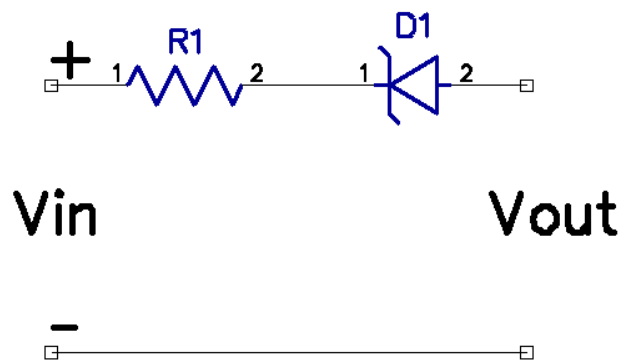


Gambar 3. 14 Dioda zener pada rangkaian paralel

(Sumber : <http://www.nulis-ilmu.com>)

Pada rangkaian diatas, dioda zener dipasang secara paralel terhadap jalur masukan tegangan DC. Besarnya tegangan *output* ( $V_{out}$ ) pada rangkaian diatas adalah sebesar tegangan dioda zener, misalnya digunakan dioda zener 5V6 maka tegangan *output*nya akan sebesar 5.6V.

Kemudian untuk mengetahui kerja dioda zener, kita akan ubah-ubah nilai tegangan *input* misal kita naikkan jadi 12V atau kita turunkan jadi 8V. Jika dioda zener berfungsi dengan baik maka besarnya tegangan *output* akan selalu tetap sebesar 5.6V meskipun besarnya tegangan *input* berubah-ubah. Kesimpulannya besar tegangan *output* pada rangkaian diatas sama dengan besar tegangan dioda zener.



Gambar 3. 15 Dioda zener pada rangkaian Seri  
(Sumber : <http://www.nulis-ilmu.com>)

Pada rangkaian diatas, dioda zener dipasang secara seri terhadap jalur masukan tegangan DC. Besarnya tegangan *output* ( $V_{out}$ ) pada rangkaian diatas adalah tegangan *input* dikurangi tegangan dioda zener, misalnya digunakan dioda zener 5V6 dan tegangan *input* 10V maka tegangan *output*nya akan sebesar 4.4V.

Kemudian untuk mengetahui kerja dioda zener, kita akan ubah-ubah nilai tegangan *input* misal kita naikkan jadi 12V atau kita turunkan jadi 8V. Jika dioda zener berfungsi dengan baik maka besarnya tegangan *output* juga akan naik turun selaras dengan tegangan *input*. hal ini terjadi karena besarnya tegangan pada dioda zener selalu tetap. Kesimpulannya besar tegangan *output* pada rangkaian diatas sama dengan besar tegangan *input* dikurangi tegangan dioda zener. (Purnomo, 2015)

### 3.9. Resistor



Gambar 3. 16 Resistor

(Sumber : <http://belajarelektronika.net>)

Resistor adalah komponen elektronika pasif yang memiliki nilai resistansi atau hambatan tertentu. Nilai resistansi atau hambatan tersebut berfungsi untuk membatasi serta mengatur arus listrik yang mengalir dalam suatu rangkaian elektronika. Pada umumnya, bentuk resistor yang sering kita jumpai di pasaran adalah bulat panjang dengan beberapa lingkaran warna.

Resistor dapat disingkat dengan huruf “R”, dan memiliki satuan “Ohm”. Kata Ohm sendiri diambil dari nama penemunya yakni Georg Simon Ohm yang merupakan seorang fisikawan hebat asal Jerman. Komponen resistor sendiri terbuat dari bahan isolator, sehingga mampu menghambat arus listrik.

Komponen yang satu ini bekerja berdasarkan hukum Ohm, di mana nilai tegangan terhadap resistansi sebuah resistor berbanding lurus dengan arus listrik yang mengalir di dalam rangkaian elektronika. Untuk lebih mempermudah pemahaman anda, berikut akan kami sampaikan info mengenai rumus Ohm.

(Admin, 2016)

$$V = I \times R \quad | \quad I = V / R \quad | \quad R = V / I$$

Keterangan:

- V adalah tegangan dengan satuan volt (V)
- I adalah arus listrik dengan satuan ampere (A)
- R adalah hambatan dengan satuan ohm ( $\Omega$ )

### 3.10. Kapasitor



Gambar 3. 17 Kapasitor  
(<http://belajarelektronika.net>)

Kapasitor adalah salah satu jenis komponen elektronika yang memiliki kemampuan dapat menyimpan muatan arus listrik di dalam medan listrik selama batas waktu tertentu dengan cara mengumpulkan ketidakseimbangan internal dari muatan arus listrik tersebut. Kapasitor juga memiliki sebutan lain, yakni kondensator.

Kapasitor atau kondensator ini termasuk salah satu jenis komponen pasif. Komponen yang satu ini ditemukan pertama kali oleh seorang ilmuwan bernama Michael Faraday yang lahir pada tahun 1791, dan wafat pada 1867. Karena itu

satuan yang digunakan untuk kapasitor adalah Farad (F) yang diambil dari nama ilmuwan tersebut.

Sekedar informasi saja bahwa 1 Farad sama dengan  $9 \times 10^{11} \text{ cm}^2$ . Seperti yang telah kami katakan tadi bahwa kapasitor punya nama lain kondensator. Kata “kondensator” sendiri pertama kali disebut oleh seorang ilmuwan berkebangsaan Italia bernama Alessandro Volta pada tahun 1782.

Kata kondensator tersebut diambil dari bahasa Italia “*condensatore*”, yang berarti kemampuan alat untuk menyimpan suatu muatan listrik. Cara kerja kapasitor dalam sebuah rangkaian elektronika terbilang sederhana. Listrik dialirkan menuju ke kapasitor atau kondensator.

Saat kapasitor sudah terisi penuh dengan arus listrik, maka kapasitor tersebut akan mengeluarkan muatannya, dan kembali mengisinya lagi seperti awal. Proses tersebut berlangsung terus-menerus dan begitu seterusnya. Pada umumnya kapasitor terbuat dari bahan dua buah lempengan logam yang dipisahkan oleh bahan dielektrik.

Bahan dielektrik sendiri adalah bahan yang tidak bisa dialiri listrik (isolator) seperti ruang hampa udara, gelas, keramik, dan masih banyak lagi yang lain. Jika kedua ujung plat logam diberikan aliran listrik, maka yang terjadi adalah muatan positif akan berkumpul pada ujung plat logam yang satunya atau sebaliknya.

Karena ada bahan dielektrik atau non konduktor, maka muatan positif tidak akan bisa menuju ke muatan negatif, dan sebaliknya muatan negatif juga tidak akan bisa menuju ke muatan positif. Muatan elektrik tersebut akan tersimpan selama tidak ada konduksi pada bagian ujung-ujung kaki kapasitor.

(Admin, 2017)

### 3.11. Transistor



Gambar 3. 18 Transistor

(Sumber : <http://rangkaiaanelektronika.info>)

Transistor adalah sebuah komponen elektronik yang bersifat semikonduktor dan dapat digunakan sebagai penyambung, pemutus, ataupun penguat arus listrik. Transistor juga dapat berfungsi sebagai elemen kunci dalam amplifikasi, deteksi, dan *switching* untuk arus listrik. Selain itu transistor juga merupakan komponen elektronik aktif dalam semua sistem elektronik yang mengubah daya baterai menjadi arus listrik. Hampir di setiap jenis transistor diproduksi dalam bentuk semikonduktor, sering kali berupa material kristal tunggal, biasanya berbahan dari silikon. Ada beberapa jenis transistor yang sudah diklasifikasikan berdasarkan arus *inputnya* (BJT) dan tegangan *inputnya* (FET), keduanya memungkinkan pengaliran listrik menjadi sangat akurat dari sirkuit sumber listriknya.

Pada umumnya, transistor memiliki dua macam, yaitu transistor bipolar

(dikenal dengan singkatan BJT) dan *field effect* (dikenal dengan singkatan FET) dimana masing-masing jenis ini bekerja secara berbeda-beda. (Yulistianto, 2013)

### 3.12. Antena



Gambar 3. 19 Antena

Di bidang elektronika, definisi antena adalah transformator/struktur transmisi antara gelombang terbimbing (saluran transmisi) dengan gelombang ruang bebas atau sebaliknya. Antena adalah salah satu elemen penting yang harus ada pada sebuah teleskop radio, TV, radar, dan semua alat komunikasi nirkabel lainnya. Sebuah antena adalah bagian vital dari suatu pemancar atau penerima yang berfungsi untuk menyalurkan sinyal radio ke udara. Bentuk antena bermacam macam sesuai dengan desain, pola penyebaran dan frekuensi dan gain. Panjang antena secara efektif adalah panjang gelombang frekuensi radio yang dipancarkannya. Antena dipol setengah gelombang adalah sangat populer karena mudah dibuat dan mampu memancarkan gelombang radio secara efektif. (opr3kkomd4, 2010)

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Cara Kerja pada Modul Komunikasi SR\_FRS

Rangkaian elektronika pada modul SR\_FRS berbasis mikrokontroler ini adalah rangkaian yang digunakan untuk proses komunikasi suara dan teks. Rangkaian ini menggunakan dua *input*, yang terdiri dari *input* suara dan teks. *Input* suara menggunakan alat berupa mic, *input* tersebut akan di proses oleh mikrokontroler dan nantinya akan di teruskan ke *output* pada rangkaian lain yang berupa speaker. *Input* teks menggunakan alat berupa keypad, *input* keypad tersebut akan di proses oleh mikrokontroler dan nantinya akan di teruskan ke *output* pada rangkaian lain yang berupa LCD yang akan menampilkan hasil proses *inputan* tersebut. Cara kerja rangkaian ini yang pertama yaitu *input* yang diterima oleh rangkaian akan di proses oleh ATmega16, kemudian akan di teruskan ke modul SR\_FRS *transmitter* yang akan melakukan komunikasi ke modul SR\_FRS *receiver* pada rangkaian yang lain. Setelah proses komunikasi antar SR\_FRS berhasil, maka data yang terdapat pada rangkaian *transmitter* dapat dikirimkan ke rangkaian *receiver*. Setelah data diterima oleh rangkaian *receiver*, data tersebut akan di olah Atmega16 yang nantinya data tersebut akan di *outputkan* oleh perangkat *output* pada rangkaian.

#### 4.2 Perancangan Rangkaian Elektronika SR\_FRS

Dalam pembuatan rangkaian SR\_FRS memerlukan beberapa komponen yang terdiri dari :

1. SR\_FRS\_0W5



2. ATmega16
3. *Liquid Crystal Display (LCD)*16x2
4. Keypad Matriks 4x4
5. Mic
6. Speaker
7. *Switch Button*
8. IC LM4871
9. IC 7805T
10. Kapasitor
11. Resistor
12. Transistor
13. Dioda

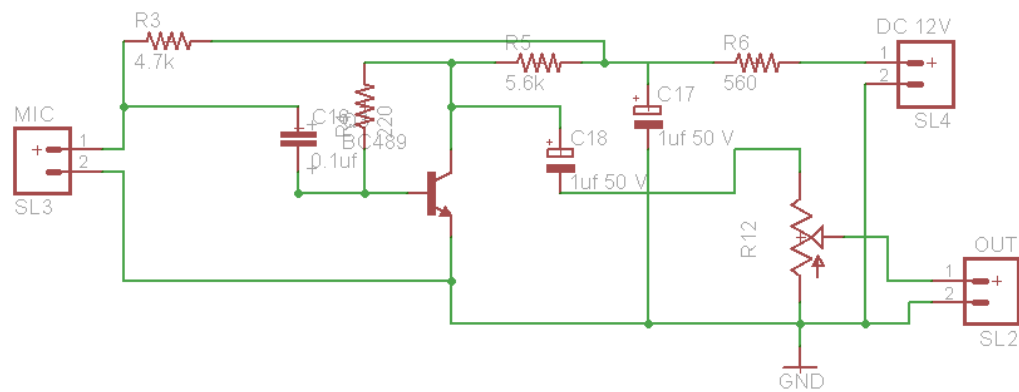
#### **4.3 Langkah Pembuatan Rangkaian**

##### **4.3.1 Pembuatan Skematik Rangkaian**

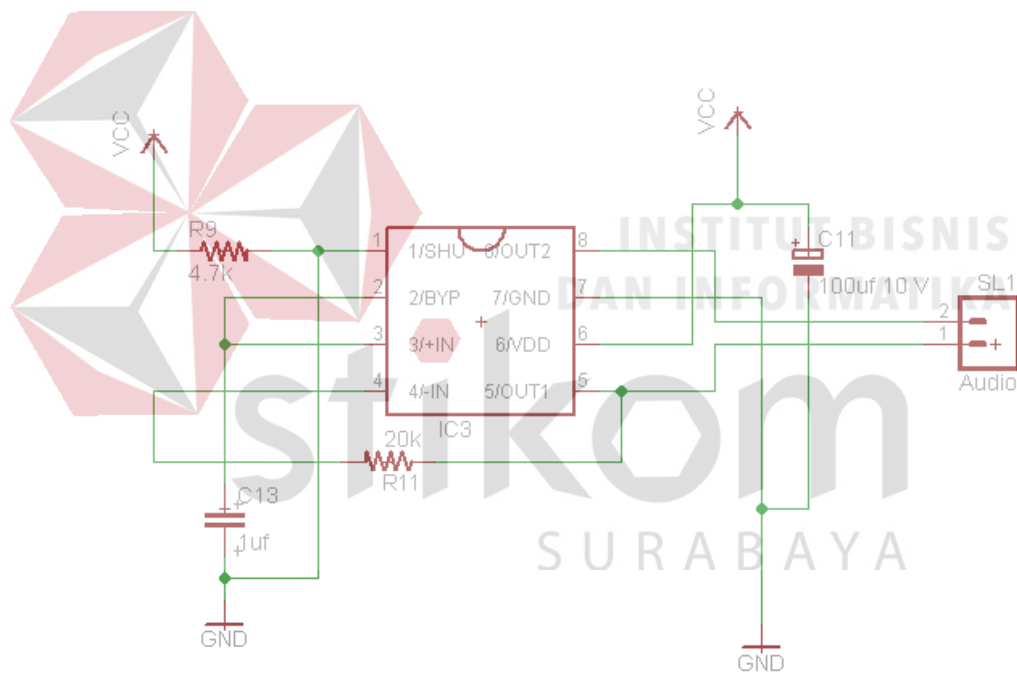
Langkah pertama yang dilakukan dalam pembuatan rangkaian ini adalah membuat skematik rangkaian. Pembuatan skematik rangkaian menggunakan software *Easily Applicable Graphical Layout Editor* (EAGLE). EAGLE adalah aplikasi yang fungsi utamanya untuk mempermudah dalam melakukan atau membuat rangkaian/rancangan jalur elektronika rancangan tersebut dan diimplementasikan dalam PCB. Berikut adalah desain rangkaian skematik :

Gambar 4. 1 Rangkaian Skematik Minimum System, LCD, dan Key

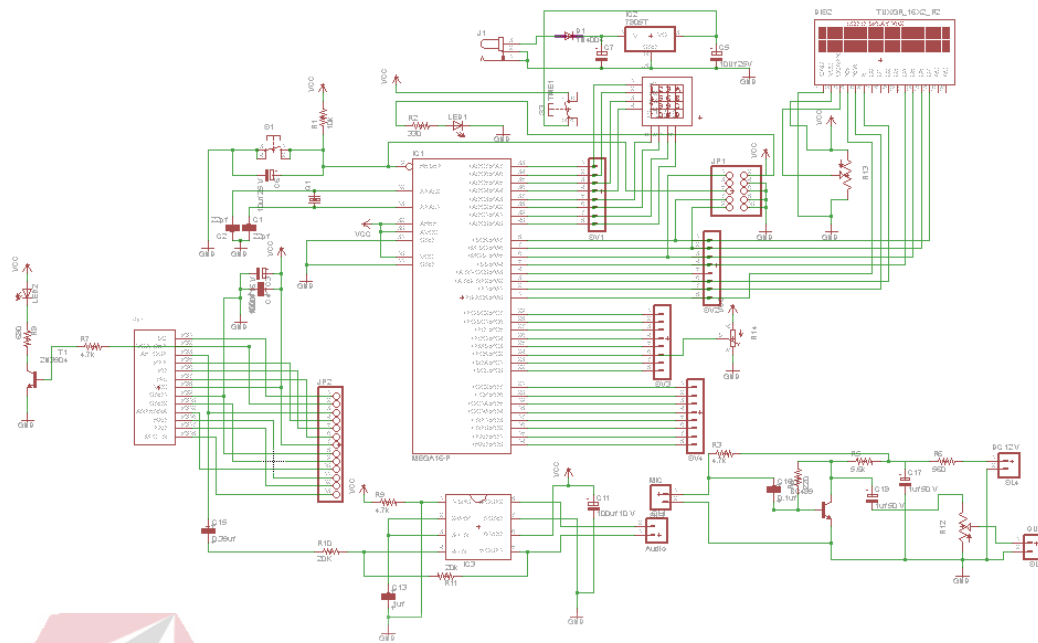
Gambar 4. 2 Rangkaian Skematik *SR\_FRS*



Gambar 4. 3 Rangkaian Skematik Sensor Mic



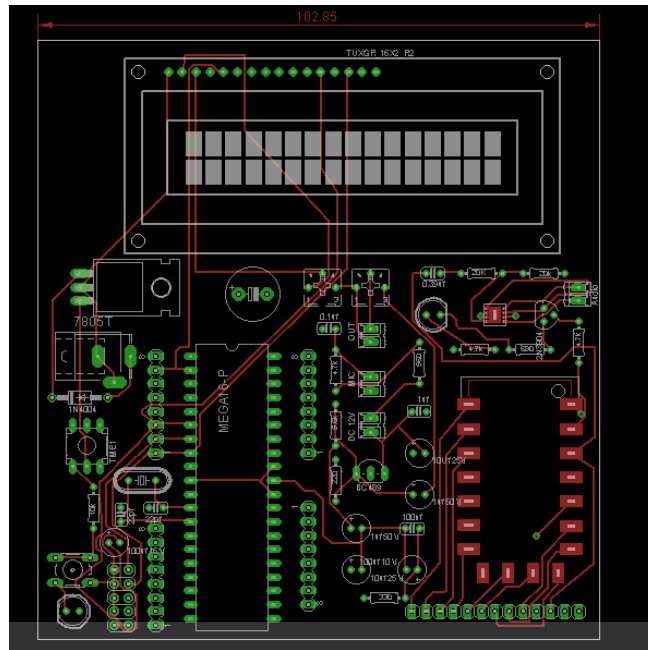
Gambar 4. 4 Rangkaian Skematik Speaker



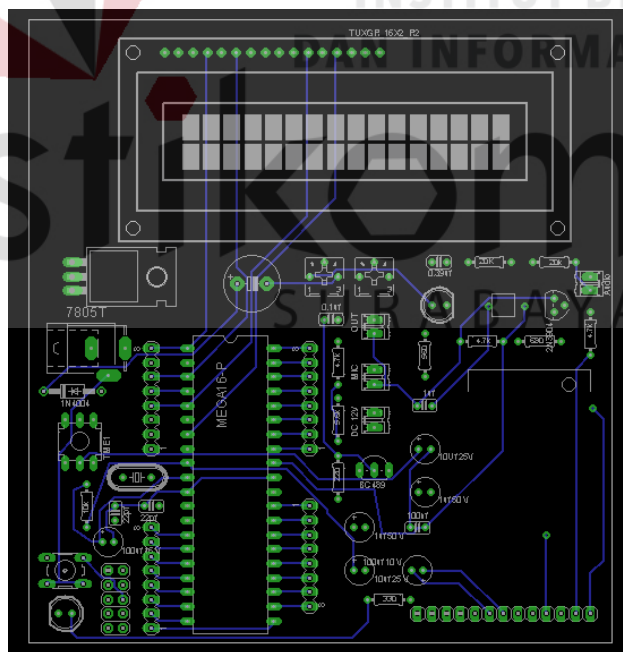
**Gambar 4. 5 Rangkaian Skematik Semua Komponen**

#### 4.3.2 *Desain Printed Circuit Board (PCB)*

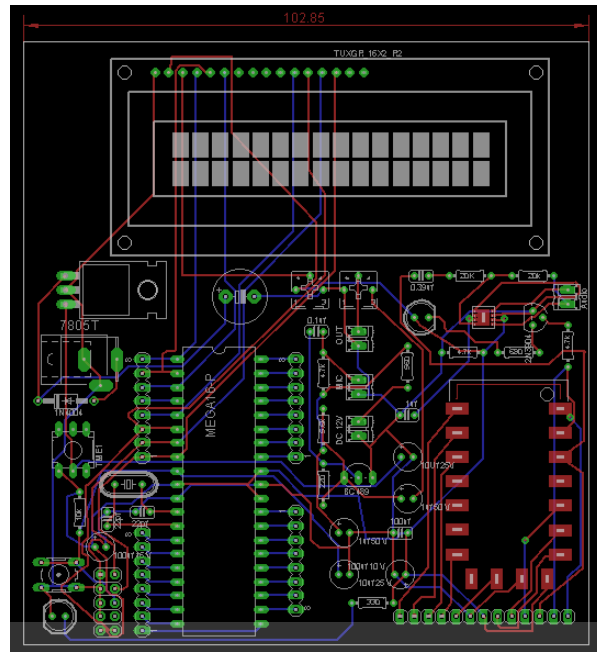
Langkah selanjutnya yang dilakukan dalam pembuatan rangkaian ini adalah mendesain dan mencetak PCB. Berikut adalah desain rangkaian PCB :



Gambar 4. 6 Desain PCB jalur rangkaian dari atas



Gambar 4. 7 Desain PCB jalur rangkaian dari bawah

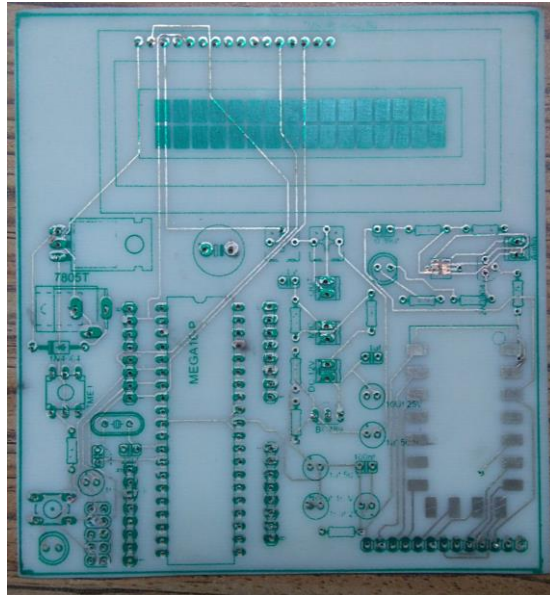


Gambar 4. 8 Desain PCB jalur rangkaian dari atas dan bawah

#### 4.3.3 Mencetak hasil desain PCB

Maka selanjutnya setelah mendesain PCB pada software EAGLE adalah mencetak desain rangkaian tersebut ke PCB. Hasil cetakan adalah sebagai berikut :

INSTITUT BISNIS  
DAN INFORMATIKA  
stikom  
SURABAYA



Gambar 4. 9 Hasil cetakan PCB dari atas



Gambar 4. 10 Hasil cetakan PCB dari bawah

#### 4.4 Pemasangan Komponen ke PCB

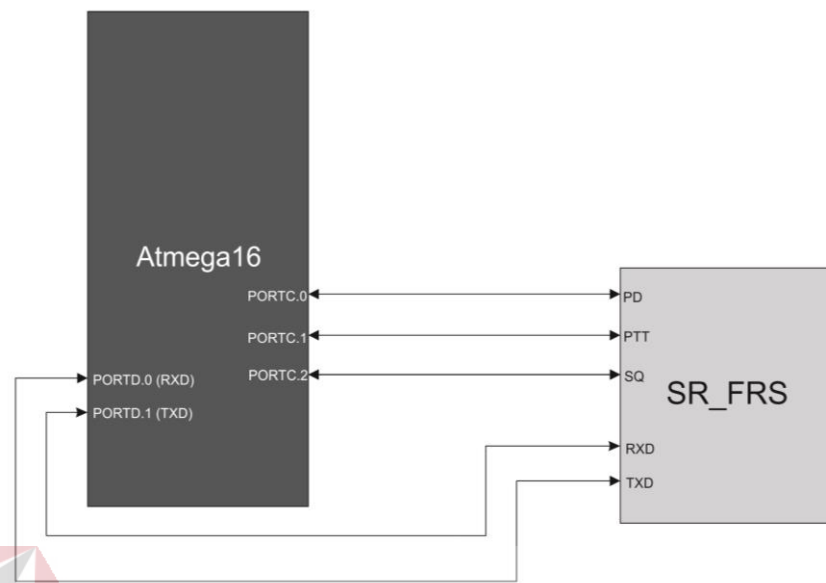


Gambar 4. 11 Hasil Pemasangan Semua Komponen

Gambar diatas merupakan hasil dari pemasangan semua komponen pada PCB yang telah di cetak. Setelah semua komponen yang dibutuhkan di pasang pada PCB, komponen tersebut di solder kaki-kakinya agar nantinya dapat terhubung satu sama lain sesuai jalur pada PCB.



#### 4.5 Menghubungkan ATmega16 dengan Modul SR\_FRS



Gambar 4. 12 Menghubungkan Atmega16 dengan SR\_FRS

Untuk menjalankan modul SR\_FRS diperlukan mikrokontroller dalam pengaturannya. Mikrokontroller yang digunakan dalam rangkaian ini menggunakan ATmega16. Sehingga modul SR\_FRS tersebut dihubungkan dengan ATmega16. Port ATmega16 yang digunakan adalah Port C dan Port D. Penghubungan mikrokontroller dengan modul sebagai berikut :

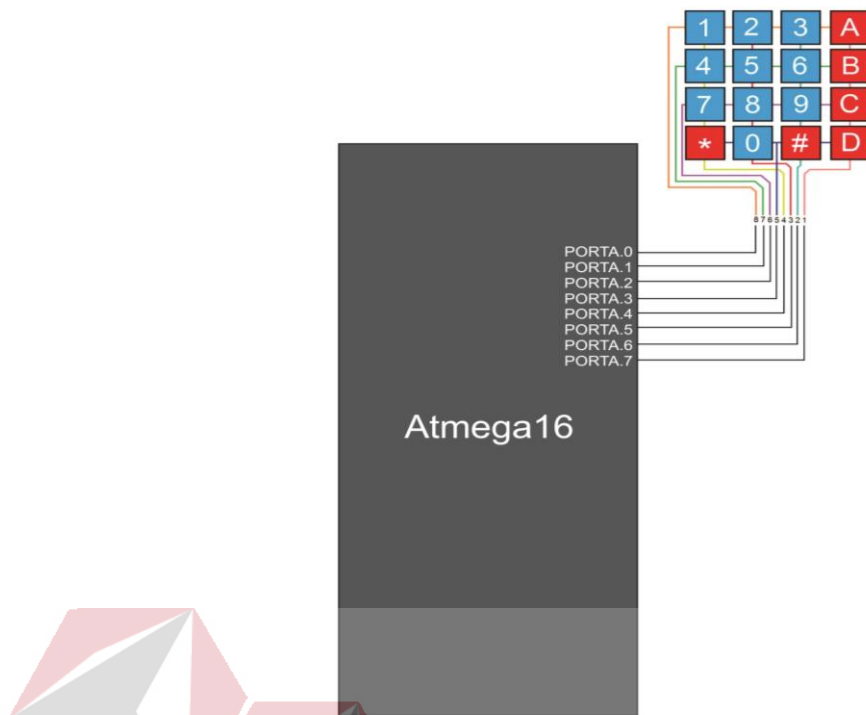
1. PORTC.0 pada ATmega16 dihubungkan dengan Port PD pada modul SR\_FRS.
2. PORTC.1 pada ATmega16 dihubungkan dengan Port PTT pada modul SR\_FRS.
3. PORTC.2 pada ATmega16 dihubungkan dengan Port SQ pada modul SR\_FRS.

4. PORTD.0 atau Port Rx pada ATMega16 dihubungkan dengan Port Tx pada modul SR\_FRS.
5. PORTD.1 atau Port Tx pada ATMega16 dihubungkan dengan Port Rx pada modul SR\_FRS.

#### **4.6 Menghubungkan ATMega16 dengan Keypad**

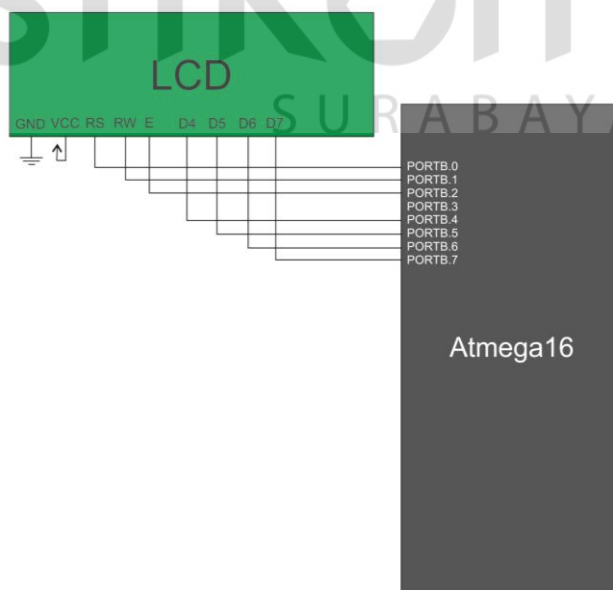
Dalam pemasangan perangkat input yang berupa keypad sebagai input berupa teks, digunakan Port A pada ATMega16 sebagai pembacaan dari input yang ada. Penghubungan port mikrokontroler dengan modul hanya dengan menghubungkan tiap pin dengan kabel. Dalam menghubungkan kedua komponen ini juga harus disesuaikan dengan program yang dibuat agar nantinya input keypad dapat dibaca oleh program. pengkabelan dari ATMega16 dengan keypad sebagai berikut :

1. PORTA.0 terhubung dengan pin 8.
2. PORTA.1 terhubung dengan pin 7.
3. PORTA.2 terhubung dengan pin 6.
4. PORTA.3 terhubung dengan pin 5.
5. PORTA.4 terhubung dengan pin 4.
6. PORTA.5 terhubung dengan pin 3.
7. PORTA.6 terhubung dengan pin 2.
8. PORTA.7 terhubung dengan pin 1.



Gambar 4. 13 Menghubungkan Atmega16 dengan Keypad

#### 4.7 Menghubungkan ATmega16 dengan LCD

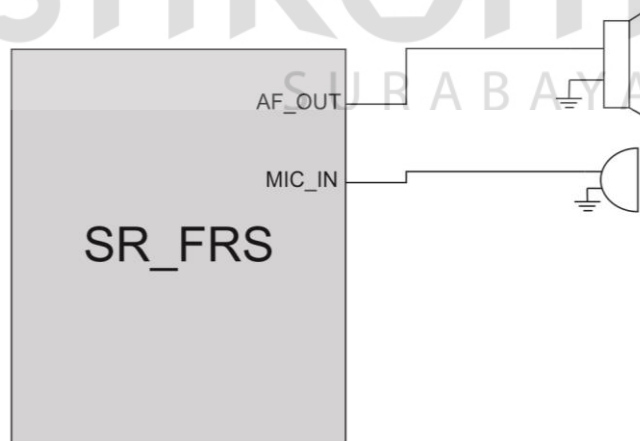


Gambar 4. 14 Menghubungkan Atmega16 dengan LCD

Di atas adalah cara untuk menghubungkan ATmega16 dengan LCD. Port yang digunakan adalah Port B. Tiap-tiap pin pada port B dihubungkan dengan beberapa pin yang ada pada LCD. Penghubungan perangkat sebagai berikut :

1. PORTD.0 dihubungkan dengan pin RS.
2. PORTD.1 dihubungkan dengan pin RW.
3. PORTD.2 dihubungkan dengan pin E.
4. PORTD.4 dihubungkan dengan pin D4.
5. PORTD.5 dihubungkan dengan pin D5.
6. PORTD.6 dihubungkan dengan pin D6.
7. PORTD.7 dihubungkan dengan pin D7.

#### 4.8 Menghubungkan SR\_FRS dengan Speaker dan MIC



Gambar 4. 15 Menghubungkan SR\_FRS dengan Speaker dan MIC

Pemasangan speaker dan mic dengan modul SR\_FRS melalui port AF\_OUT dan MIC\_IN. AF\_OUT pada SR\_FRS dihubungkan menggunakan kabel dengan kaki data pada Speaker, sedangkan salah satu kaki speaker yang lainnya terhubung dengan ground. Begitu juga dengan MIC yang terhubung dengan modul. Salah satu kaki MIC terhubung dengan modul SR\_FRS dan kaki yang lainnya terhubung dengan ground.



## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Dengan adanya Kerja Praktik ini, diperoleh beberapa kesimpulan yaitu :

1. Pembaharuan kendali dari alat komunikasi tersebut menggunakan ATmega16 sebagai sistem kendalinya.
2. Perancangan komponen input dan output yang diperlukan.
3. Sistem *wiring* dari tiap komponen sesuai dengan jalur yang ada.
4. Pengujian rangkaian terhadap program yang telah dibuat.

Akan tetapi hasil akhir dari seluruh rangkaian tidak sesuai dengan target yang di harapkan. Pengujian rangkaian terhadap program masih tidak berjalan dengan baik.

#### 5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan untuk mengembangkan alat ini agar sesuai dengan kebutuhan yaitu membuat desain PCB yang ukuran nya lebih kecil agar lebih *simple* saat digunakan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Absari, G. S. (2012, May). Retrieved from <http://ghanisana.blogspot.co.id/2012/05/chip-mikrokontroler-atmega16.html>
- Admin. (2016, May 1). Retrieved from <http://belajarelektronika.net/pengertian-fungsi-dan-macam-macam-resistor/>
- Admin. (2017, May 13). Retrieved from <http://belajarelektronika.net/pengertian-fungsi-dan-cara-kerja-ic-regulator/>
- Admin. (2017, April 3). Retrieved from <http://belajarelektronika.net/pengertian-dan-fungsi-kapasitor/>
- Dasar, E. (2013). Retrieved from <http://elektronika-dasar.web.id/matrix-keypad-4x4-untuk-mikrokontroler/>
- Duro, M. (2012, September 1). Retrieved from <http://www.dien-elcom.com/2012/09/fungsi-speaker-dan-jenis-speaker.html>
- Kho, D. (2017, October 23). Retrieved from <http://teknikelektronika.com/pengertian-fungsi-dioda-zener/>
- Munandar, A. (2012). Retrieved from <http://www.leselektronika.com/2012/06/liquid-crystal-display-lcd-16-x-2.html>
- opr3kkomd4. (2010, March 7). Retrieved from <https://opr3kkomd4.wordpress.com/2010/03/07/antena-radio/>
- Purnomo, E. (2015, August 15). Retrieved from <http://www.nulis-ilmu.com/2015/08/prinsip-kerja-dioda-zener.html>
- Socerlive. (2014, January 3). Retrieved from <https://komponenelektronikablog.wordpress.com/2014/01/03/sensor-suara/>
- Yulistianto, D. (2013, August). Retrieved from <http://dheni-yulistianto.blogspot.co.id/2013/08/pengertian-resistor-transistor.html>