



## **IMPLEMENTASI KOMUNIKASI PADA MODULE SR\_FRS BERBASIS VOICE**



**SEPTIANTO RAKA PUTRA PRATAMA  
14410200052**

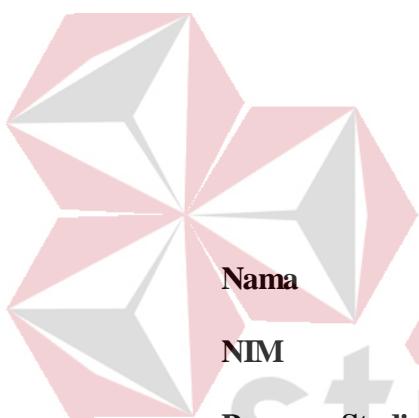
---

---

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

# **IMPLEMENTASI KOMUNIKASI PADA MODULE SR\_FRS BERBASIS VOICE**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan  
Program Sarjana Komputer**



**Disusun Oleh:**

**INSTITUT BISNIS  
DAN INFORMATIKA**

**Stikom**  
**SURABAYA**

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

**2018**



**- Jalani Saja -**



**Kupersembahkan untuk Eyang Kung, Eyang Ti, Mama, Tante, Adik,  
Solechatul Imaniyah dan Teman-teman yang mendoakan dan membantu  
untuk kesuksesanku.**

## LEMBAR PENGESAHAN

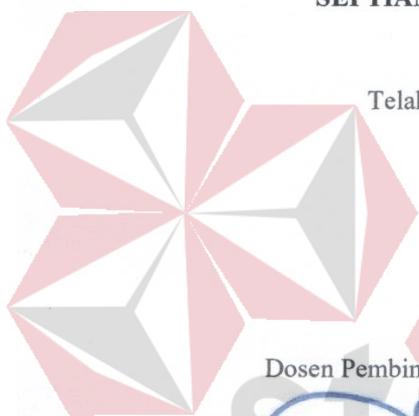
### IMPLEMENTASI KOMUNIKASI PADA MODULE SR\_FRS BERBASIS VOICE

Laporan Kerja Praktik Oleh

**SEPTIANTO RAKA PUTRA PRATAMA**

NIM : 14410200052

Telah diperiksa, diuji, dan disetujui



Disetujui

Surabaya, Januari 2018

Dosen Pembimbing

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

Penyelia

Ahmad Syah Pamungkas

Mengetahui,

Ketua Program Studi



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 : Septianto Raka Putra Pratama  
NIM : 14410200052  
Program Studi : Sistem Komputer  
Fakultas : Fakultas Teknologi dan Informatika  
Jenis Karya : Laporan Kerja Praktik  
Judul Karya : **IMPLEMENTASI KOMUNIKASI PADA MODULE SR\_FRS BERBASIS VOICE**

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 Royalty 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.

SURABAYA

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, Januari 2018

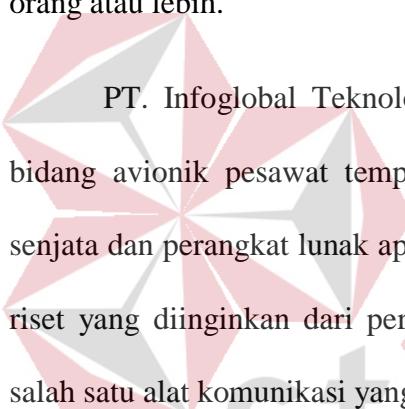
Yang menyatakan



Septianto Raka Putra Pratama  
NIM : 14410200052

## **ABSTRAK**

Kebutuhan manusia akan teknologi telekomunikasi aterus bertambah seiring dengan banyanya 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 interkorm 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, and potensiometer*.

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

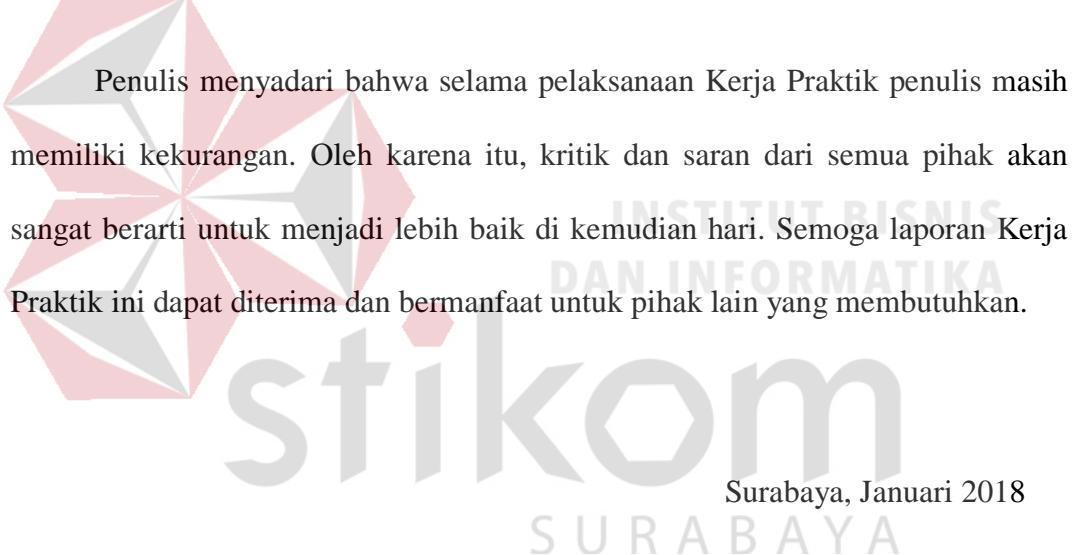
## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, atas nikmat dan kasih sayang yang terus diberikan sehingga penulis dapat melaksanakan Kerja Praktik dan menyelesaikan laporan. Laporan ini disusun berdasarkan observasi selama satu bulan di PT. Infoglobal Teknologi Semesta.

Penyelesaian laporan Kerja Praktik ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak yang memberikan dukungan kepada penulis berupa saran, kritik, nasihat, dukungan moral serta materi. Untuk itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Eyang Kung, Eyang Ti, Mama, Tante yang telah mendoakan, membimbing dan selalu mendukung ananda dalam melewati proses kehidupan ini.  
Terima kasih juga kepada Adik tercinta yang selalu menemani.
2. Bapak Prof. Dr. Budi Jatmiko, M.Pd. selaku Rektor Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya.
3. Bapak Pauladie Susanto, S.Kom., M.T. selaku Kepala Program Studi Sistem Komputer Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya sekaligus Dosen Pembimbing yang telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan dan semangat selama proses perkuliahan dan penyelesaian Kerja Praktik.
4. Ibu Yosefine Triwidayastuti, M.T. selaku Dosen Wali Program Studi Sistem Komputer Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya.
5. Bapak Ahmad Syah Pamungkas selaku Spv Produksi PT. Infoglobal Teknologi Semesta yang selalu membimbing.

6. Saudara Taufanapri Maha Putra Dyka, Pravastara Agastansa Putra Bachtiar, dan Budi Susianto yang telah menemani berjuang berjalan bersama dalam kegiatan Kerja Praktik di Produksi PT. Infoglobal Teknologi Semesta.
7. Saudari Solechatul Imaniyah yang selalu memberikan semangat dan membantu penyelesaian Kerja Praktik.
8. Keluarga S1 Sistem Komputer yang dengan SEMANGAT DULUR-nya telah menghibur dan membantu penyelesaian Kerja Praktik.
9. Rekan-rekan UKM Paskibra.



Penulis menyadari bahwa selama pelaksanaan Kerja Praktik penulis masih memiliki kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran dari semua pihak akan sangat berarti untuk menjadi lebih baik di kemudian hari. Semoga laporan Kerja Praktik ini dapat diterima dan bermanfaat untuk pihak lain yang membutuhkan.

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK .....	vii
KATA PENGANTAR .....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xvi
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang Masalah .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan.....	3
1.5 Manfaat.....	4
<b>BAB II GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN .....</b>	<b>5</b>
2.1 Sejarah Perusahaan.....	5
2.2 Jenis Usaha.....	6
2.3 Lokasi .....	6
2.4 Produk PT. Infoglobal Teknologi Semesta .....	6
<b>BAB III LANDASAN TEORI.....</b>	<b>20</b>
3.1 MINSYS ( <i>Minimum System</i> ).....	20

3.2	Arsitektur ATMega16 .....	22
3.3	SR_FRS_0W5 .....	31
3.4	LCD (Liquid Cristal Display).....	34
3.5	Keypad Matriks .....	37
3.6	Speaker .....	39
3.7	Microphone.....	40
3.8	Antena.....	42
3.9	Pushbutton .....	43
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>45</b>
4.1	Perancangan Perangkat <i>Walkie Takie</i> .....	45
4.2	Perancangan Alat dan Software.....	46
4.2.1	Perangkat I/O dengan SR_FRS_0W5 berbasis <i>voice</i> .....	52
4.2.2	Blok Diagram SR_FRS_0W5 berbasis <i>voice</i> .....	52
4.2.3	Menghubungkan <i>Battery</i> dengan Rangkaian .....	53
4.3	Konfigurasi Modul SR_FRS .....	55
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>		<b>59</b>
5.1	Kesimpulan.....	59
5.2	Saran .....	59
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>60</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>		<b>62</b>
Lampiran 1. Surat Balasan dari Instansi/Perusahaan .....		62

Lampiran 2. Form KP – 5.....	63
Lampiran 3. Form KP – 6.....	65
Lampiran 4. Form KP – 7.....	67
Lampiran 5. Form KP – Kartu Bimbingan KP.....	68
BIODATA.....	69



## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. MCPD (Multi Purpose Cockpit Display) .....	6
Gambar 2.2. INS (Inertial Navigation System).....	7
Gambar 2.3. WPI (Weapon Programming Instrument) .....	8
Gambar 2.4. WCB (Weapon Control Board).....	8
Gambar 2.5. RCM (Rear Cockpit Monitor) .....	9
Gambar 2.6. DVR (Digital Video Recorder) .....	9
Gambar 2.7. RMU (Radar Monitor Unit) .....	10
Gambar 2.8. Pilot Display Unit.....	10
Gambar 2.9. Link-I.....	11
Gambar 2.10. Inertial Reference System Global Positioning System .....	11
Gambar 2.11. Control Display Unit .....	12
Gambar 2.12. Automatic Identification System.....	12
Gambar 2.13. Air Data Unit.....	13
Gambar 2. 14. Control CPU.....	13
Gambar 2.15. Pilot Display Control Unit.....	14
Gambar 2.16. Power Supply Unit .....	14
Gambar 2.17. DVR (Digital Video Recorder) .....	15
Gambar 2.18. MCDE (Mission Computer Data Entry) .....	15
Gambar 2.19. MSCADC .....	16
Gambar 2.20. System ILSMS .....	16
Gambar 2.21. Radar Data Processing .....	19
Gambar 3.1. Rangakaian Minimum System (Tomtop, n.d.).....	20

Gambar 3.2. ATMega16 .....	22
Gambar 3.3. Mikrokontroler ATMega16 tipe PDIP .....	22
Gambar 3. 4. Mikrokontroler ATMEGA16 tipe TQFP/QFN/MLF .....	23
Gambar 3. 5. Blok diagram mikrokontroler ATMega16 .....	26
Gambar 3.6. General Purpose Register .....	29
Gambar 3.7. Register 16 bit general purpose register.....	30
Gambar 3.8. Peta memory program .....	30
Gambar 3.9. SR_FRS_0W5 .....	31
Gambar 3.10. Size SR_FRS_0W5 .....	33
Gambar 3.11. Liquid Cristal Display (Display LCD 2x16 - branco sobre azul, n.d.) .....	34
Gambar 3.12. Keypad Matriks 4x4 (Keypad membran 4x4 + sticker - for arduino, n.d.) .....	37
Gambar 3.13. Rangkaian tombol .....	37
Gambar 3.14. Rangkaian tombol .....	38
Gambar 3.15. Sepaker (HP S6500 Wireless Mini Speakers (Black), n.d.).....	39
Gambar 3.16. Microphone .....	40
Gambar 3.17. Microphone .....	41
Gambar 3.18. Antena .....	42
Gambar 3.19. Pushbutton (Python dan Raspberry Pi, n.d.) .....	43
Gambar 4.1. Schematic Walkie Takie.....	46
Gambar 4.2. Tampilan software Eagle.....	47
Gambar 4.3. Rancangan walkie talkie.....	48
Gambar 4.4. Schematic MCU Atmega16 .....	48

Gambar 4.5. Schematic Modul SR_FRS.....	49
Gambar 4.6. Schematic Rangkaian Stepdown .....	49
Gambar 4.7. Layout PCB .....	50
Gambar 4.8. PCB Setelah Cetak .....	50
Gambar 4.9. Modul Walkie Talkie .....	51
Gambar 4.10. Rangkaian jadi Walkie Takie .....	51
Gambar 4.11. Blok Diagram SR_FRS_0W5 berbasis voice.....	53
Gambar 4.12. Desain PCB Walkie Takie SR_FRS_0W5 berbasis voice .....	54
Gambar 4. 13. Rangkaian jadi Walkie Takie SR_FRS_0W5 berbasis voice.....	54
Gambar 4.14. Tampilan desain sambungan modul ke Atenna.....	55
Gambar 4.15.Tampilan Device Manager .....	55
Gambar 4.16.Tampilan tab Port Setting.....	56
Gambar 4.17. Tampilan HTerm .....	56
Gambar 4.18. Tampilan proses command.....	57
Gambar 4.19. Tampilan respon command .....	57

## **DAFTAR TABEL**

Halaman

Tabel 3.1. Fitur Mikrokontroler ATMega16.....	23
Tabel 3.2. Deskripsi Pin VCC pada Mikrokontroler ATMega16 .....	26
Tabel 3.3. Package FR_FRS_05W.....	33



## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang Masalah

Manusia pada dasarnya merupakan makhluk sosial, sehingga dalam melakukan suatu pekerjaan pasti membutuhkan komunikasi antara satu dengan yang lainnya. Namun tidak dapat dipungkiri, bahwa komunikasi tersebut terkadang terhalang karena jarak diantara keduanya. Dengan kemajuan teknologi komunikasi, maka diciptakanlah sejumlah alat yang dapat membantu seseorang untuk berkomunikasi antara satu dengan yang lainnya yang terpisah jarak cukup jauh, baik sistem telekomunikasi berbasis kabel ataupun nirkabel. Diantara kedua jenis sistem telekomunikasi tersebut teknologi nirkabel yang berkembang dengan sangat cepat, hal ini karena teknologi ini dirasa sangat efisien baik dari segi penggunaannya maupun dari segi biaya.

Salah satu alat komunikasi berbasis nirkabel (*wireless*) yang sering digunakan adalah *walkie takie*. *Walkie Takie* merupakan sarana komunikasi dua arah yaitu *transmitter* dan *receiver* dengan menggunakan gelombang radio yang dapat digunakan sebagai komunikasi jarak jauh berkisar ratusan meter hingga beberapa kilometer. *Walkie Takie* juga dikenal sebagai radio dua arah yang dapat melakukan pembicaraan dua arah mendengar dan berbicara secara bergantian dengan daya keluaran maksimum yang diizinkan adalah 1-2 Watt. Sedangkan frekuensi yang digunakan biasanya berkisar 30MHz-300MHz yang termasuk dalam jenis frekuensi sangat tinggi atau *very high frequency* (VHF). Alat komunikasi ini

biasa digunakan bagi mereka yang bekerja di area kerja yang cukup luas dan membutuhkan komunikasi secara terus menerus antara pekerja satu dengan pekerja lainnya.

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. PT. Infoglobal Teknologi Semesta memiliki visi menjadi industri pertahanan yang terpercaya, serta bermisi untuk mengembangkan peralatan avionik, radar data *processing*, dan Sistem *Mission Pertahanan*. PT. Infoglobal sendiri berdiri sejak 9 September 1992, yang mana produk yang dihasilkan sudah menyeluruh nusantara. Produk tersebut digunakan untuk kepentingan militer atau pun kepentingan perusahaan resmi Indonesia.

*Walkie Takie* merupakan sasaran riset yang diinginkan dari perusahaan tersebut karena *Walkie Takie* merupakan salah satu alat komunikasi yang dapat digunakan dalam bidang pertahanan. *Walkie Takie* sendiri memiliki beberapa modul salah satunya adalah modul SR\_FRS\_0W5. Modul 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*, dan *RF amplifier*. Modul ini membutuhkan beberapa peralatan I/O yang mendukung perancangan, yaitu *mic*, *speaker*, *antenna*, *LCD*, *keypad*, *push button*, dan *potensiometer*. Modul SR\_FRS\_0W5 berbasis *voice* diproses oleh mikrokontroler menggunakan ATMega16.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan tersebut maka ditentukan sebuah rumusan masalah yaitu bagaimana mengimplementasikan komunikasi pada modul SR\_FRS\_0W5 berbasis *voice* pada PT. Infoglobal Teknologi Semesta.

## 1.3 Batasan Masalah

Pada pelaksanaan tugas kerja praktik ini, terdapat beberapa batasan masalah, antara lain:

- a. Modul komunikasi yang digunakan SR\_FRS\_0W5.
- b. Menggunakan Mikrokontroller ATmega16.
- c. Perangkat *Input* yang digunakan adalah Mic sebagai inputan suara.
- d. Perangkat *output* yang digunakan adalah *Speaker*.
- e. Software yang digunakan untuk memprogram adalah *CodeVision AVR*.
- f. Rangkaian komunikasi berbasis *Bluetooth*.

## 1.4 Tujuan

- a. Tujuan Umum
  - Sebagai persyaratan mahasiswa dalam mengambil mata kuliah tugas akhir.
  - Mendapatkan pengalaman dalam lingkungan kerja.
  - Mengimplementasikan ilmu pengetahuan selama kuliah dengan instansi terkait.

- b. Tujuan Khusus

Tujuan khusus dari kerja praktik ini adalah mengimplementasikan komunikasi pada modul SR\_FRS\_0W5 berbasis *voice* pada PT. Infoglobal Teknologi Semesta yang bertujuan agar *Walkie Takie* berbasis *voice* dapat

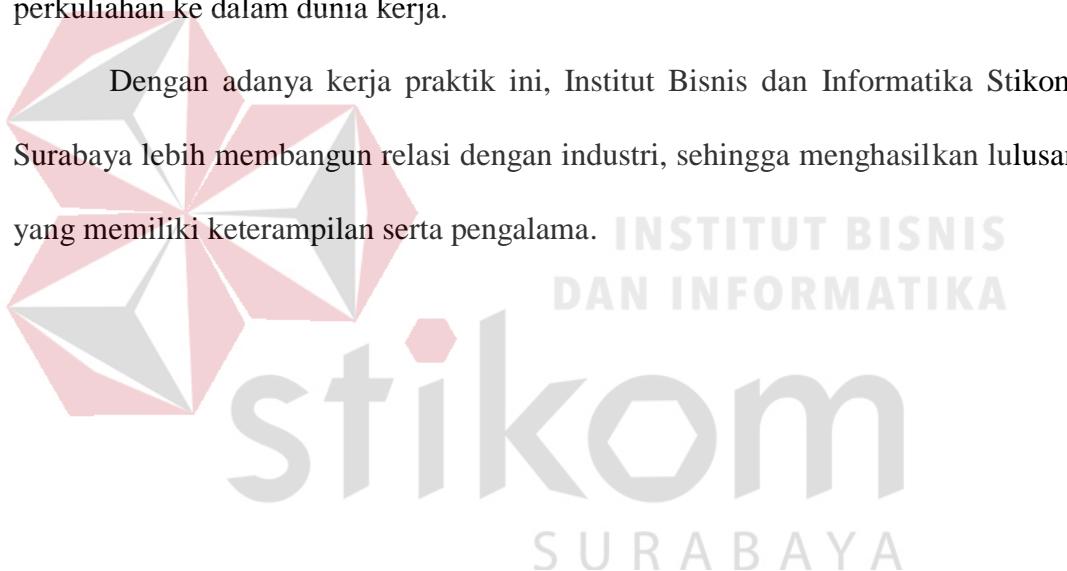
digunakan untuk berkomunikasi dua arah yaitu *transmitter* dan *receiver* dengan menggunakan gelombang radio.

### 1.5 Manfaat

Dengan adanya kerja praktik ini diharapkan PT. Infoglobal Teknologi Semesta dapat menggunakan *Walkie Takie* yang sudah diterapkan modul SR\_FRS\_0W5 berbasis *voice*.

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

Dengan adanya kerja praktik ini, Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya lebih membangun relasi dengan industri, sehingga menghasilkan lulusan yang memiliki keterampilan serta pengalama.



## **BAB II**

### **GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN**

#### **2.1 Sejarah Perusahaan**

PT. Infoglobal Teknologi Semesta sudah berdiri sejak tahun 1992. Perjalanan usahanya dimulai dengan mengembangkan *Air Line Management System*, Aplikasi Pemetaan Jaringan Listrik, dan Aplikasi Pelayanan Pelanggan. Hal tersebut dilakukan hingga tahun 2000. Kemudian pada tahun 2002-2004 mulai mengembangkan aplikasi segmen pertahanan yaitu Sistem Monitoring Pesawat Udara, Aplikasi Simulasi Latihan Tempur Matra Udara dan Sistem Monitoring Situasi Maritim. Lalu pada tahun 2005 mengembangkan avionik pesawat tempur F-5 dan F-16 (Digital Video Recorder). Tahun 2010 mengembangkan avionik pesawat tempur Hawk 100/200. Tahun 2012 mengembangkan kontrol senjata. Tahun 2015 hingga saat ini mengembangkan *Mission System* Pesawat Patroli Maritim.

Visi dari PT. Infoglobal Teknologi Semesta adalah menjadi industri pertahanan yang terpercaya. Sedangkan misinya adalah mengembangkan peralatan avionik, radar data *processing*, dan Sistem *Mission* Pertahanan. Implementasi produk dari PT. Infoglobal juga telah tersebar di seluruh nusantara. Pelanggan setianya dari perusahaan negeri maupun swasta. Pelanggan dari perusahaan negeri terdiri dari Bpmigas, Gas Negara, TNI AU, Pemerintah Kota Surabaya, PINDAD, PLN, BNN, Indonesia Power, dll. Sedangkan perusahaan swasta ada Total, ExxonMobil, dll. (Infoglobal, n.d.)

## 2.2 Jenis Usaha

PT. Infoglobal Teknologi Semesta adalah perusahaan yang bergerak di bidang avionik pesawat tempur/militer, pengolahan data radar, sistem terkontrol senjata dan perangkat lunak aplikasi pertahanan. Perusahaan ini berjalan karena terbagi atas 4 departemen, yaitu Departemen Komersial, Departemen Pengembangan, Departemen Operasional, dan Departemen Administrasi dan Keuangan. (Infoglobal, n.d.)

## 2.3 Lokasi

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

## 2.4 Produk PT. Infoglobal Teknologi Semesta

### 1. Avionik dan Mission System

- a. HAWK 100/200
  - MPCD (*Multi Purpose Cockpit Display*)



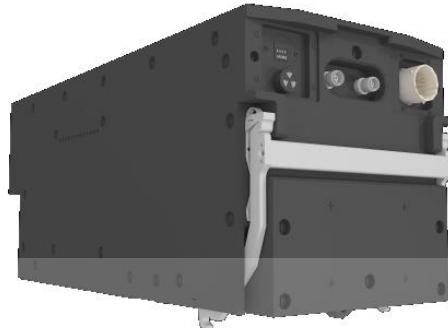
Gambar 2.1. MPCD (*Multi Purpose Cockpit Display*)

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.

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



Gambar 2.2. INS (*Inertial Navigation System*)

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

- WPI (*Weapon Programming Instrument*)



Gambar 2.3. WPI (*Weapon Programming Instrument*)

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.

- WCB (*Weapon Control Board*)



Gambar 2.4. WCB (*Weapon Control Board*)

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.

- RCM (*Rear Cockpit Monitor*)



Gambar 2.5. RCM (*Rear Cockpit Monitor*)

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

- DVR (*Digital Video Recorder*)



Gambar 2.6. DVR (*Digital Video Recorder*)

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

- RMU (*Radar Monitor Unit*)



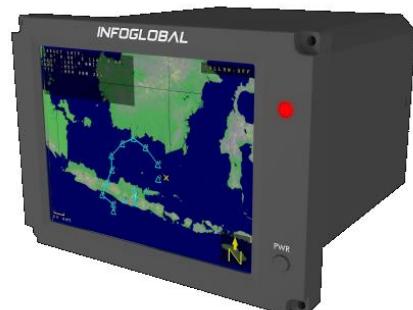
Gambar 2.7. RMU (*Radar Monitor Unit*)

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.

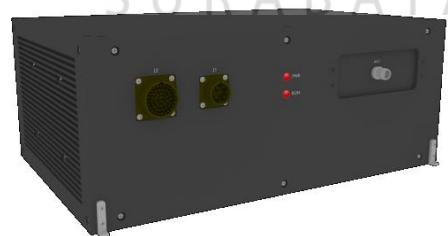
- Link-I



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 kondisi cuaca.

- *Control Display Unit*



Gambar 2.11. Control Display Unit

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

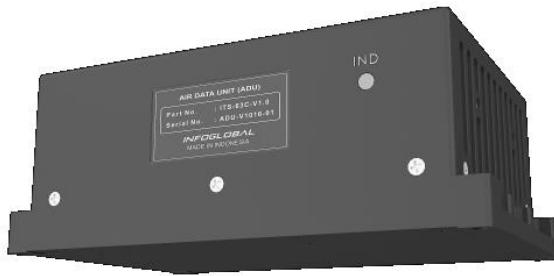
- *Automatic Identification System*



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*.

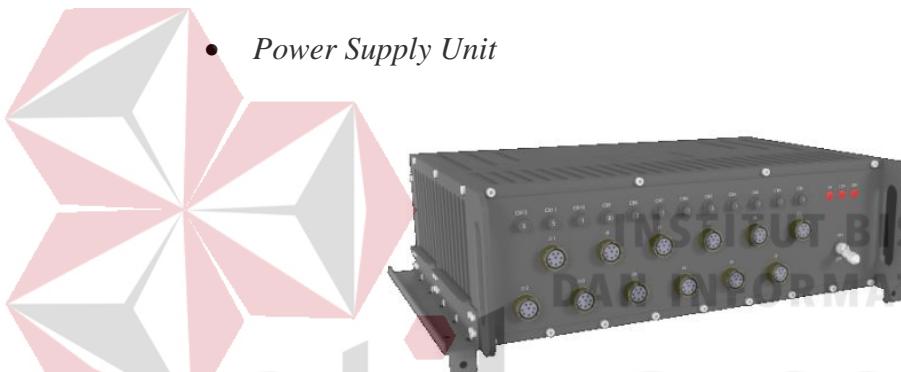
- Pilot Display Control Unit



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

- *DVR (Digital Video Recorder)*



Gambar 2.17. DVR (*Digital Video Recorder*)

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

- MCDE (*Mission Computer Data Entry*)



Gambar 2.18. MCDE (*Mission Computer Data Entry*)

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

- MSCADC (Miniature Standard Central Air Data Computer)



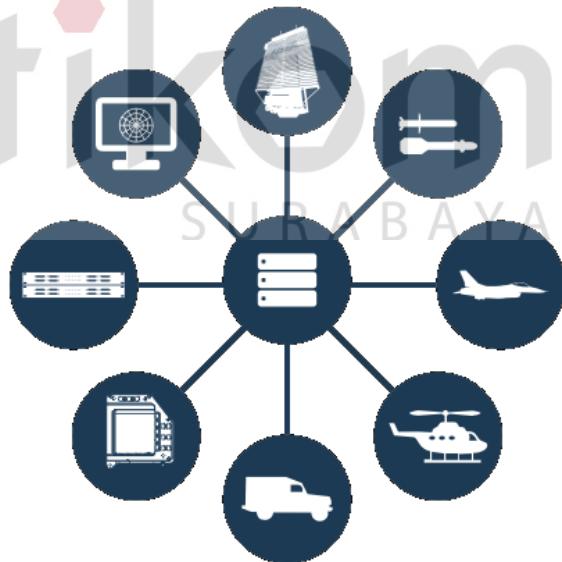
Gambar 2.19. MSCADC

Instrumen avionik untuk mengetahui ketinggian pesawat

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

## 2. Aplikasi Pertahanan

- a. ILSMS (*Integrated Logistic Support Management System*)



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. MOCO (*Mobile Collector*)

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:

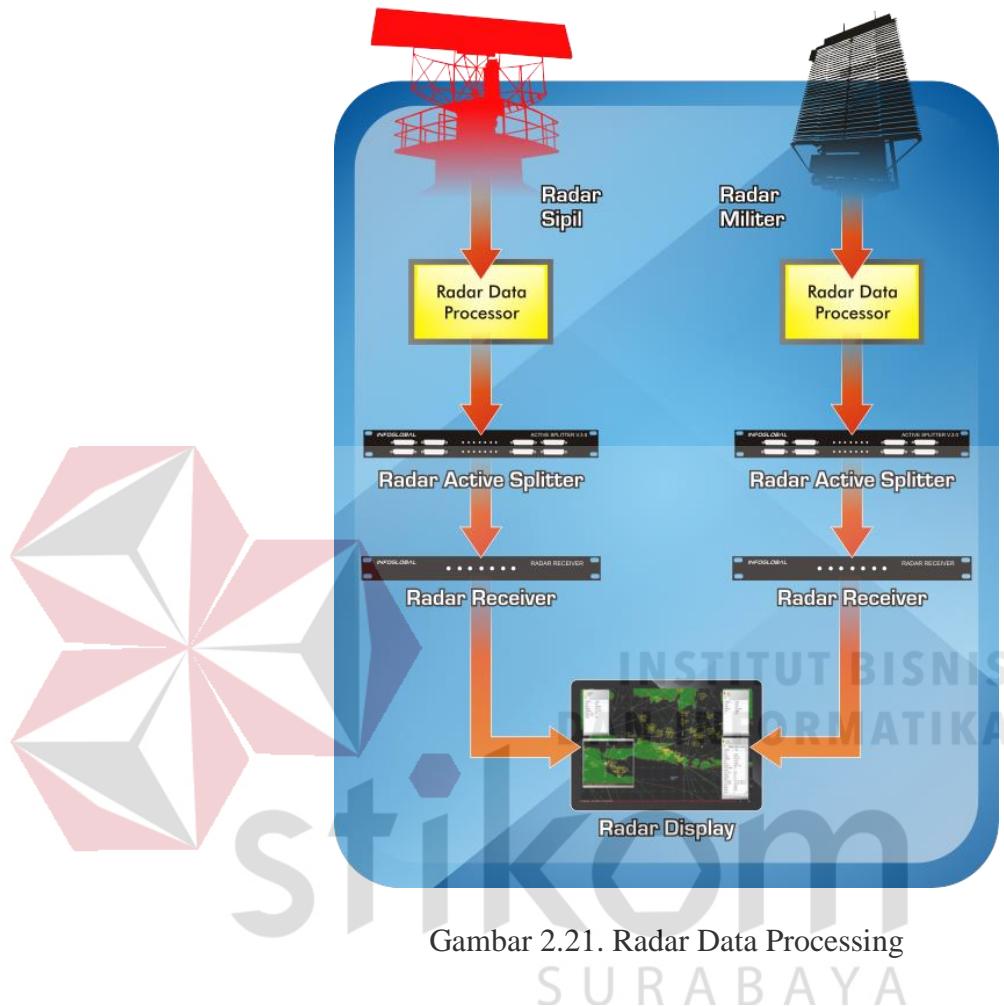
- a. Mampu mengidentifikasi pesawat illegal yang masuk ke wilayah kedaulatan NKRI tanpa izin.
- b. Sarana simulasi pesawat tempur dalam melakukan GCI (*Ground Control Intercept*).
- c. Sarana petugas ATC dalam mengatur lalu-lintas pesawat dari dan ke suatu bandara untuk keselamatan penerbangan.
- d. 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 menampilkan 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 dalam satu layar komputer secara *real time*.

(Infoglobal, n.d.)



## BAB III

### LANDASAN TEORI

#### 3.1 MINSYS (*Minimum System*)



Gambar 3.1. Rangkaian *Minimum System* (Tomtop, n.d.)

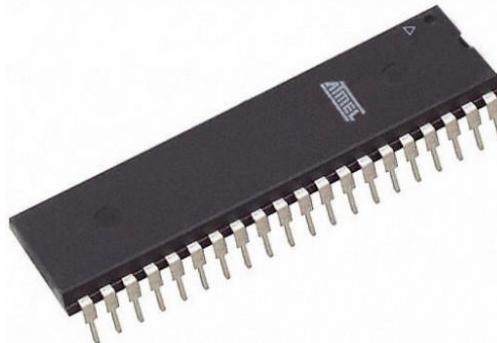
Sistem Minimum Mikrokontroler adalah sebuah rangkaian paling sederhana dari sebuah mikrokontroler agar IC mikrokontroler tersebut bisa beroperasi dan diprogram. Dalam aplikasinya sistem minimum sering dihubungkan dengan rangkaian lain untuk tujuan tertentu. Ada beberapa yang harus diperhatikan dalam membuat sistem minimum mikrokontroler, yaitu:

- a. *Power Supply*, Semua komponen elektronika membutuhkan *power supply* atau sering juga disebut catu daya. Mikrokontroler beroperasi pada tegangan 5 volt. Biasanya pembuatan catu daya mikrokontroler menggunakan IC *regulator* 7805 agar tegangannya bisa stabil.
- b. *Osilator* (Pembangkit Frekuensi), Pada dasarnya mikrokontroler memiliki sifat seperti manusia. Jika manusia memiliki jantung untuk bisa hidup maka mikrokontroler memiliki *osilator* untuk bisa beroprasi. Mikrokontroler sendiri sudah memiliki *osilator internal* yaitu sebesar 8Mhz tetapi kadang

kala agar kinerja mikrokontroler lebih cepat *osilator internal* tidak bisa menangani kasus tersebut. Oleh karena itu dibutuhkan *osilator eksternal* (kristal) yang nilainya lebih dari 8Mhz. Perlu diperhatikan mikrokontroler hanya bisa beroprasi sampai 16 Mhz. Jika memilih krsital untuk AVR tidak boleh lebih dari 16Mhz.

- c. ISP (*In-System Programmable*), Sistem Minimum Mikrokontroler dibuat untuk di program. Prinsipnya mikrokontroler bisa diprogram secara paralel atau secara seri. Pemrograman mikrokontroler secara seri atau lebih dikenal dengan ISP tidak perlu memerlukan banyak jalur data. Tapi ISP memiliki kelemahan, jika salah *setting fuse bit* yang memiliki fungsi fital, misal pin reset di *disable* maka alamat DEH sudah tidak bisa digunakan lagi. Untuk mengembalikan *setting-an fuse bit* tadi, harus menggunakan pemrograman tipe paralel (*high voltage programming*).
- d. Rangkaian Reset, Rangkaian reset sama fungsinya dengan rangkaian reset pada komputer. Fungsi reset di mikrokontroler yaitu untuk merestart program, sehingga kembali ke program awal. Penggunaan reset pada mikrokontroler opsional. (Sistem Minimum Mikrokontroler, n.d.)

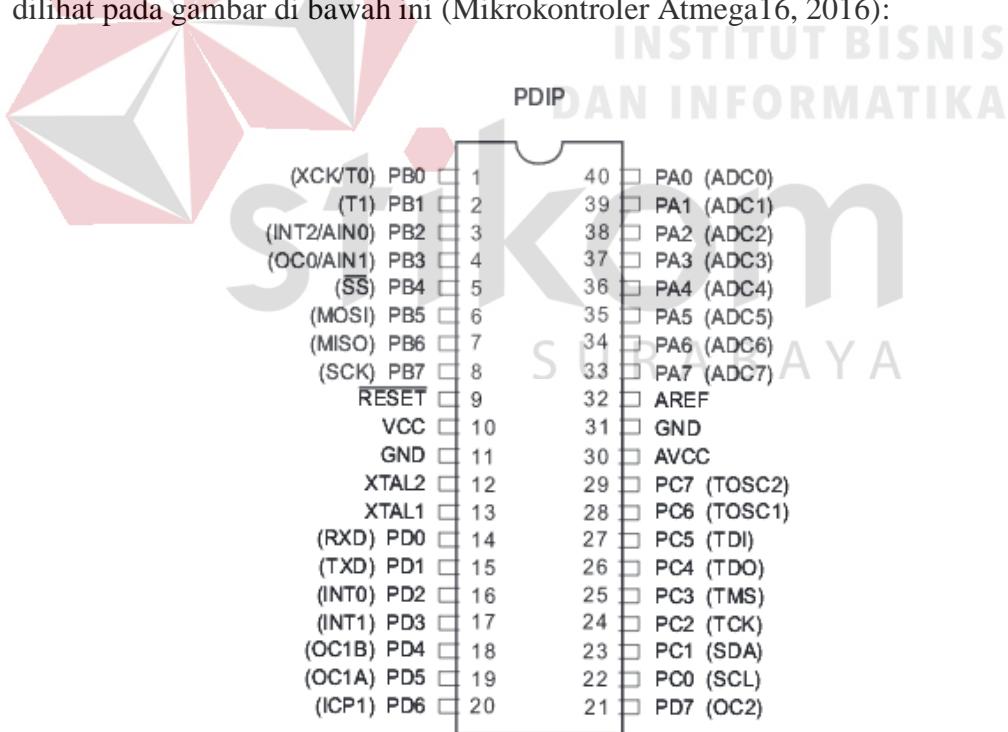
### 3.2 Arsitektur ATMega16



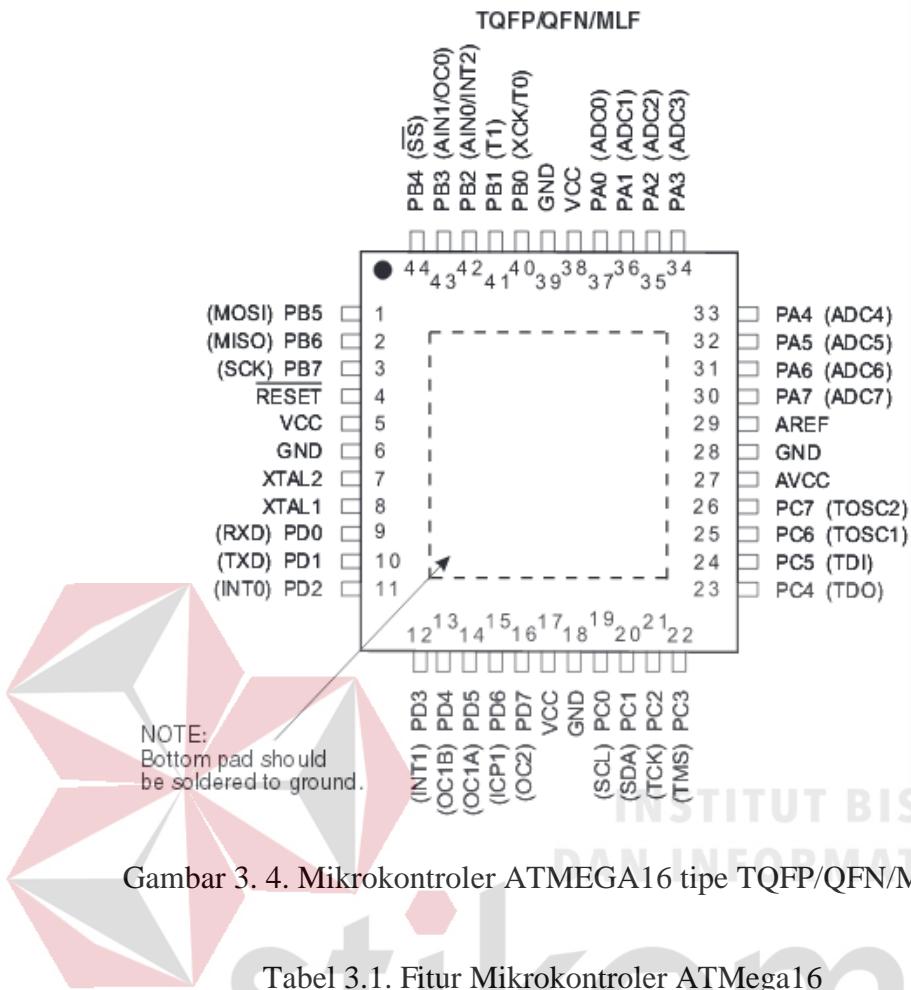
Gambar 3.2. ATMega16

Mikrokontroler ATMega16 adalah merupakan mikrokontroler keluarga avr.

Mikrokontroler atmega16 ini secara fisik atau tipe terdiri dari dua macam. Yang pertama adalah tipe PDIP dan yang kedua adalah tipe TQFP/QFN/MLF yang bisa dilihat pada gambar di bawah ini (Mikrokontroler Atmega16, 2016):



Gambar 3.3. Mikrokontroler ATMega16 tipe PDIP



Gambar 3. 4. Mikrokontroler ATMEGA16 tipe TQFP/QFN/MLF

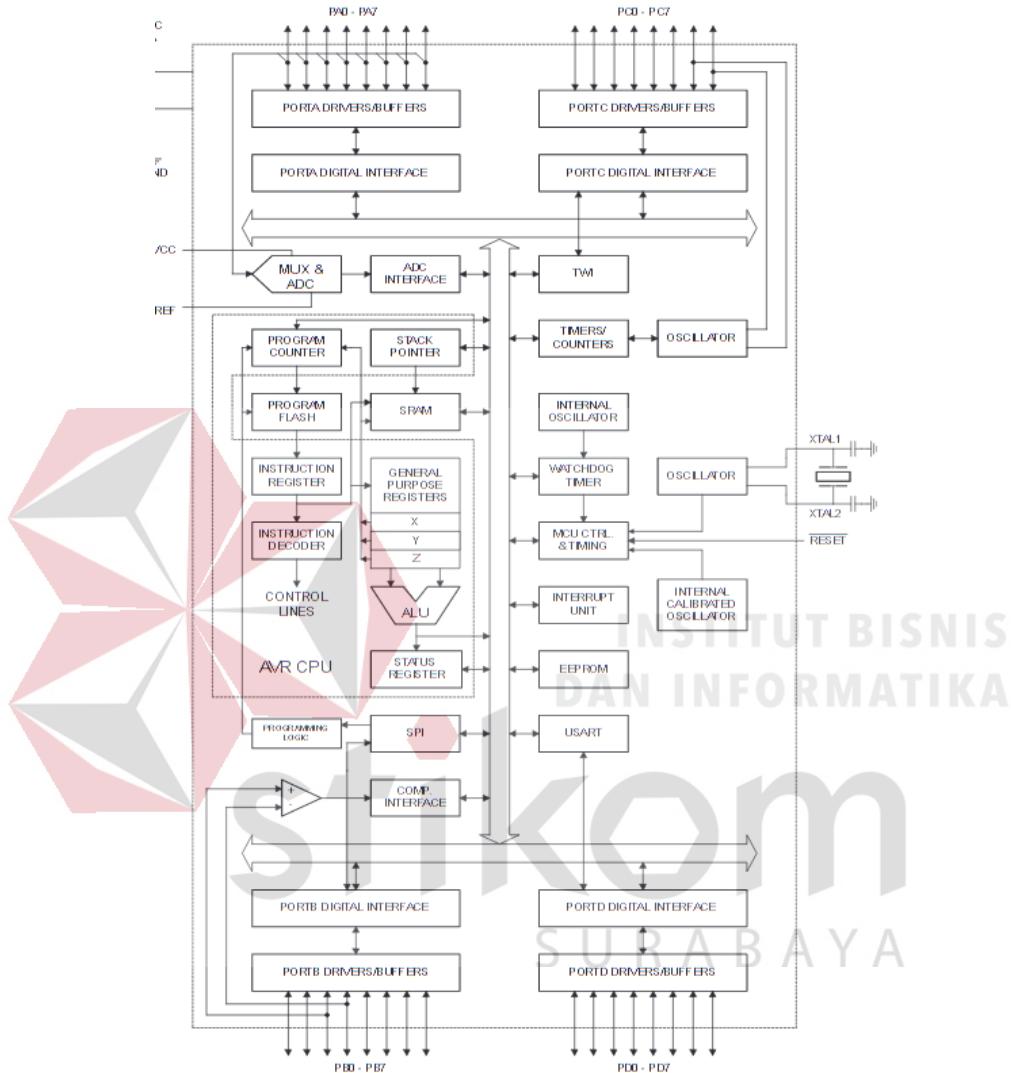
Tabel 3.1. Fitur Mikrokontroler ATMega16

Fitur Umum	Fitur Khusus
Memiliki performance yang tinggi	
Membutuhkan konsumsi daya yang rendah	
Memiliki arsitektur RISC yang terdepan	memiliki 131 instruksi pemrograman yang powerful Memiliki 32x8 bit Register General Purpose mendukung hingga 16 MIPS (Microprocessor without Interlocked Pipeline Stages) yang memberikan throughput pada 16 MHz Mampu beroperasi secara static fully

	pada chipnya memiliki 2 cycle multiplier
	Mampu melakukan penulisan dan penghapusan sebanyak 10000 kali di flash memori dan 100000 kali di EEPROM
	Memiliki 16KByte Flash Memory
	Memiliki 512 Byte EEPROM
	Memiliki 1 KByte Internal SRAM
Memiliki segmen memory yang mempunyai daya tahan yang tinggi	Memiliki Kemampuan menyimpan daya hingga 20 tahun pada suhu 85°C, atau kemampuan menyimpan data selama 100 tahun pada suhu 25°C
	dapat mengunci program yang telah dibuat untuk keamanan program yang telah dibuat dari plagiat
	Memiliki Optional Boot Code dengan bits yang dikunci secara bebas Pada pemograman system dengan program boot On-Chip Pengoperasian True Read-while-Write
Memiliki Interface (antar muka) JTAG	Memiliki kemampuan Boundari -scan Capability According pada standar JTAG Mendukung debug pada chip secara luas Melakukan programming pada flash, fuses, EEPROM, Lock bits melalui interface JTAG
Memiliki fitur-fitur peralatan	Memiliki Analog Comparator pada chip Memiliki dua buah Timer atau Counter 8-bit dengan separate Prescalers dan Compare Mode Memiliki satu buah timer atau counter 16-bit dengan separate prescallers, compare mode dan capture mode

 <p>Memiliki fitur-fitur spesial mikrokontroler</p>	Memiliki counter real time dengan separate oscilator
	Memiliki empat buah channel PWM
	Memiliki delapan buah ADC 10-bit: Delapan buah kanal single-ended Tujuh buah Differential kanal pada tipe IC TQFP Dua buah Differential kanal dengan gain programmable 1x, 10x atau 200x
	Memiliki Serial Interface dengan kemampuan Byte-oriented two-wire
	Memiliki programmable serial USART
	Memiliki serial interface Master / Slave SPI
	Memiliki watchdog timer programmable dengan oscilator separate pada chip
	Power On-Reset dan Programmable Deteksi Brown-out
	Memiliki Internal Kalibrasi RC Oscilator
	Memiliki Internal dan External Sumber Interupt
I/O dan paket IC	Memiliki enam mode sleep diantaranya: Idle, ADC Noise Reduction, Power-save, Power-down, standby dan extended standby
Tegangan Operasi	Memiliki 32 buah I/O
	Memiliki 40 pin tipe PDIP, 44 lead TQPF, 44 pad QFN/MLF
Tingkat Kecepatan	2,7V - 5,5V ATMega16(L)
	4.,5V - 5,5V ATMega16
	0 - 8MHz untuk ATMega16L
	0 - 16MHz untuk ATMega16
	Pada saat Active 1,1 mA

Kosumsi daya @ 1 MHz, 3V, 25°C	Mode Idle: 0,35 mA Mode Power -down < 1µA
-----------------------------------	--



Gambar 3. 5. Blok diagram mikrokontroler ATMega16

Tabel 3.2. Deskripsi Pin VCC pada Mikrokontroler ATMega16

Nama PIN	Deskripsi
VCC	Pin Tegangan Positif DC Power Supply, Disinilah kita memberikan positif catu daya DC Untuk ATMega16L tegangan supply: 2.7V-5,5VDC

Untuk ATMega16L tegangan supplay: 4,5V-5,5V DC GND Pin tegangan Negatif *power supply Port A* (A0...A7) *Port A* bisa dijadikan *port I/O* 8-bit. Namun jika tidak digunakan sebagai *port I/O*, *Port A* bisa digunakan sebagai ADC (*Analog/Digital Converter*). Pin-pin *port A* tersebut dapat memberikan resistor-resistor internal *pull-up* (dipilih untuk setiap bit). *Buffer* dari output *portA* memiliki karakteristik *drive* simetrical pada kedua *high sink* dan kemampuan sumber. Ketika pin-pin PA0-PA7 digunakan sebagai *input externally pulled low*, pin-pin tersebut akan berlaku seperti sumber arus jika resistor-resistor internal *pull-up* diaktifkan. Pin-pin *port A* memiliki tri-stated yaitu ketika kondisi reset menjadi aktif, bahkan jika *clock* tidak bekerja.

Pin ADC dari portA adalah

1. PA0 sebagai ADC0.
2. PA1 sebagai ADC1.
3. PA2 sebagai ADC2.
4. PA3 sebagai ADC3.
5. PA4 sebagai ADC4.
6. PA5 sebagai ADC5.
7. PA6 sebagai ADC6.

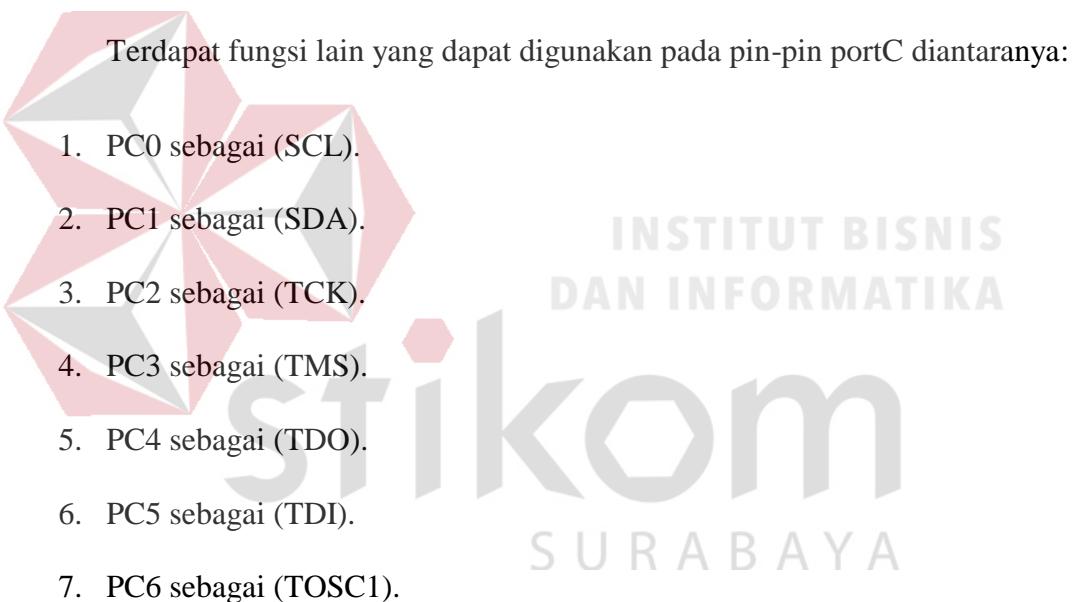


PA7 sebagai ADC7 *Port B* (B0...B7) *Port B* memiliki kemampuan yang sama sebagai I/O dengan *port A*. Namun *port B* tidak bisa digunakan sebagai pin ADC. Beberapa pin port B memiliki fungsi tersendiri antara lain:

1. PB0 sebagai (XCK/T0).

2. PB1 sebagai (T1).
3. PB2 sebagai (INT2/AIN0).
4. PB3 sebagai (OC0/AIN1).
5. PB4 sebagai (SS).
6. PB5 sebagai (MOSI).
7. PB6 sebagai (MISO).

PB7 sebagai (SCK) *Port C* (C0...C7) *Port C* mempunyai kemampuan yang hampir sama dengan *portA*. Namun *Port C* tidak bisa digunakan sebagai ADC.



PC7 sebagai (TOSC2) *Port D* (D0...D7) *Port D* Memiliki kemampuan yang sama dengan *portA*. Namun PortD tidak bisa digunakan sebagai ADC.

Terdapat fungsi lain yang dapat digunakan pada pin-pin portD diantaranya:

1. PD0 sebagai (RXD).
2. PD1 sebagai (TXD).
3. PD2 sebagai (INT0).

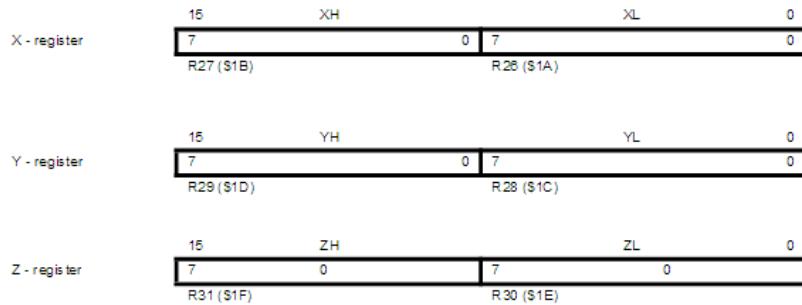
4. PD3 sebagai (INT1).
  5. PD4 sebagai (OC1B).
  6. PD5 sebagai (OC1A).
  7. PD6 sebagai (ICP1).

PD7 sebagai (OC2) RESET *Input Reset*. Sebuah tegangan *low level* yang cukup lama (lebih panjang dari panjang pulsa minimum) diberikan pada pin reset akan membangkitkan sebuah sinyal reset. pemberian pulsa tegangan rendah pada pin reset ini tidak menjamin terjadinya reset XTAL1 Input ke penguat *inverting oscillator* dan input ke rangkaian operasional internal *clock* XTAL2 Keluaran dari penguat inverting *oscillator* AVCC AVCC adalah pin tegangan suplai untuk *port A* dan ADC. AVCC ini secara external dihubungkan ke VCC, jika ADC tidak digunakan. Namun sebaliknya, jika ADC digunakan maka AVCC ini dihubungkan ke VCC melalui *low pass filter* AREF ARef adalah pin analog referensi untuk ADC (*Analog to Digital Converter*).

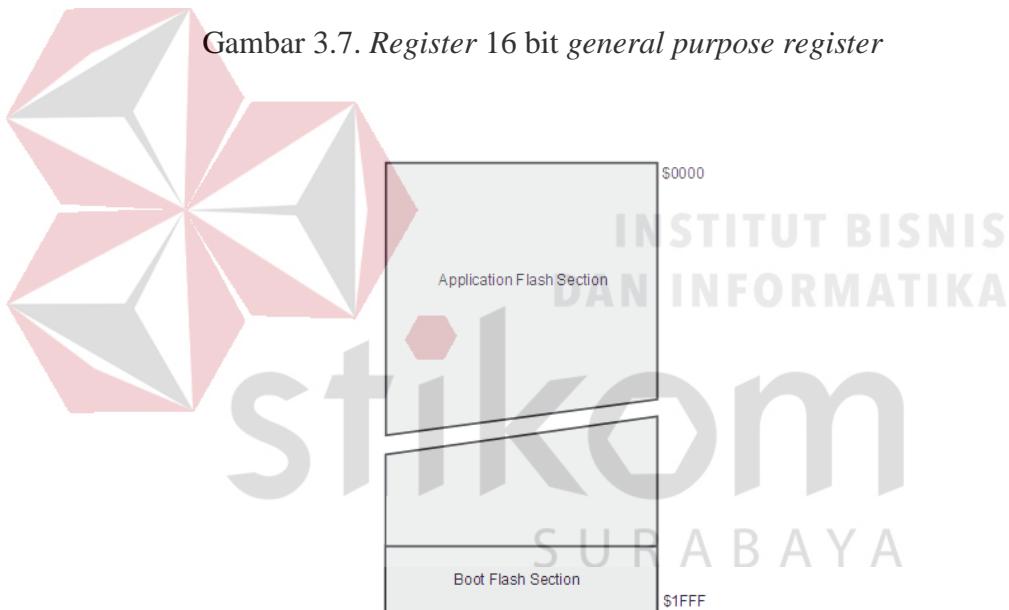
	7	0	Addr.
General	R0		\$00
Purpose	R1		\$01
Working	R2		\$02
	...		
Registers	R13		\$0D
	R14		\$0E
	R15		\$0F
	R16		\$10
	R17		\$11
	...		
	R26		\$1A      X-register Low Byte
	R27		\$1B      X-register High Byte
	R28		\$1C      Y-register Low Byte
	R29		\$1D      Y-register High Byte
	R30		\$1E      Z-register Low Byte
	R31		\$1F      Z-register High Byte

Gambar 3.6. General Purpose Register

*Register general purpose* ini terdiri dari 32 buah *register* mulai dari R0...R31 atau terdapat pada alamat \$00-\$1F. Pada Register R26 -R31 atau alamat \$1A dan \$1F terdapat register-register yang berfungsi sebagai register 16-bit.



Gambar 3.7. *Register 16 bit general purpose register*



Gambar 3.8. Peta *memory* program

Gambar 3.7. merupakan gambar tempat program yang diupload disimpan. Memory yang tersedia untuk menyimpan program, mulai dari alamat \$0000-\$1FFF. Seperti yang dikatakan di atas, *flash memory* memiliki besar penyimpanan sebesar 16Kbytes

Peta *memory* dari data berada pada alamat \$0000-\$005F. Alamat dari \$0000-\$001F berisi alamat R0-R31 sedangkan \$0020-\$005F merupakan alamat dari I/O *register*. (Mikrokontroler Atmega16, 2016)

### 3.3 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 15mm x 25mm. Namun itu dapat digunakan untuk *mobile phone* dan perangkat lainnya yang mempunyai persyaratan ruang khusus. (SR\_FRS\_0W5 wireless intercoms & data transfer module , n.d.)



Gambar 3.9. SR\_FRS\_0W5

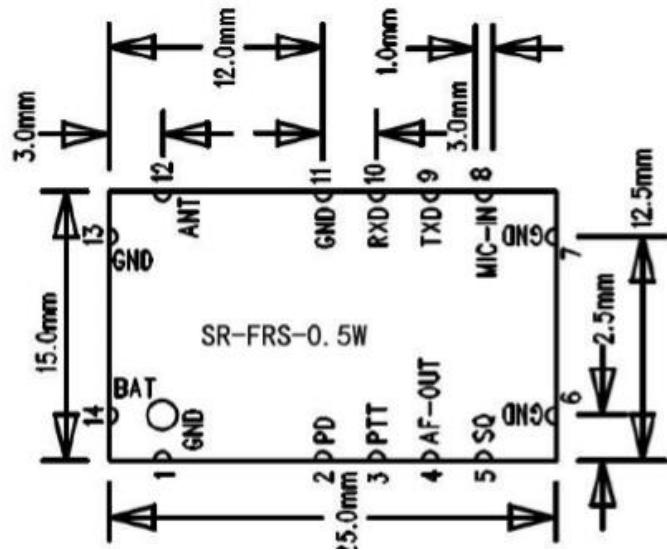
Kinerja Produk:

- Teknik demodulasi FM Berdasarkan teknologi pemrosesan sinyal digital.
- Rentang Frekuensi: 136~174MHZ, 400~470MHZ.

- c. Tahap Frekuensi: 5K/6.25K/12.5K/25K
- d. Daya Output *RF*: 500Mw.
- e. Enkripsi suara (berebut): 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.

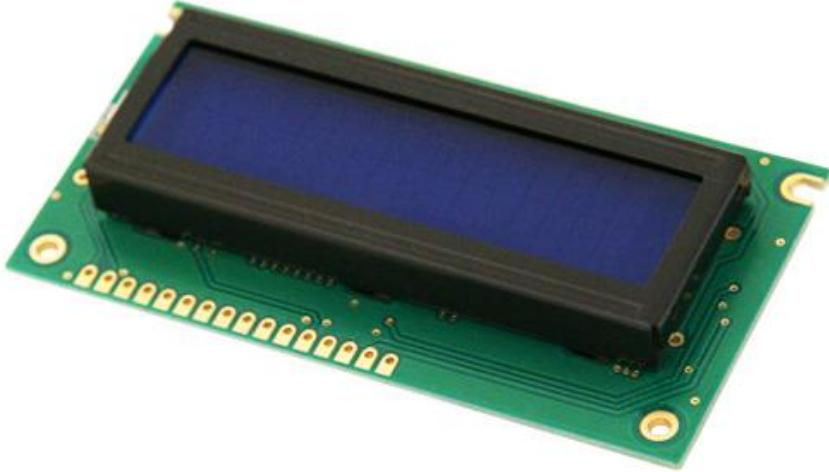


Gambar 3.10. Size SR\_FRS\_0W5

Tabel 3.3. Package FR\_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 : activated
GND	6	GND
GND	7	GND
MIC_IN	8	Microphone input
RXD	9	UART - RXD
TXD	10	UART - TXD
GND	11	GND
ANT	12	Antenna
GND	13	Power Gnd
BAT	14	Power supply (DC 3.3 – 5.5V)

### 3.4 LCD (Liquid Cristal Display)



Gambar 3.11. *Liquid Cristal Display* (Display LCD 2x16 - branco sobre azul, n.d.)

LCD adalah lapisan dari campuran organik antara lapisan kaca bening dengan elektroda transparan indium oksida dalam bentuk tampilan *seven-segment* dan lapisan elektroda pada kaca belakang. Ketika elektroda diaktifkan dengan medan listrik (tegangan), molekul organik yang panjang dan silindris menyesuaikan diri dengan elektroda dari segmen. Lapisan *sandwich* memiliki *polarizer* cahaya vertikal depan dan *polarizer* cahaya horizontal belakang yang diikuti dengan lapisan reflektor. Cahaya yang dipantulkan tidak dapat melewati molekul-molekul yang telah menyesuaikan diri dan segmen yang diaktifkan terlihat menjadi gelap dan membentuk karakter data yang ingin ditampilkan. (*LCD (Liquid Cristal Display)*, n.d.)

Dalam modul LCD (*Liquid Cristal Display*) terdapat *microcontroller* yang berfungsi sebagai pengendali tampilan karakter LCD (*Liquid Cristal Display*).

*Microntroller* pada suatu LCD (*Liquid Cristal Display*) dilengkapi dengan memori dan register. Memori yang digunakan *microcontroler internal* LCD adalah:

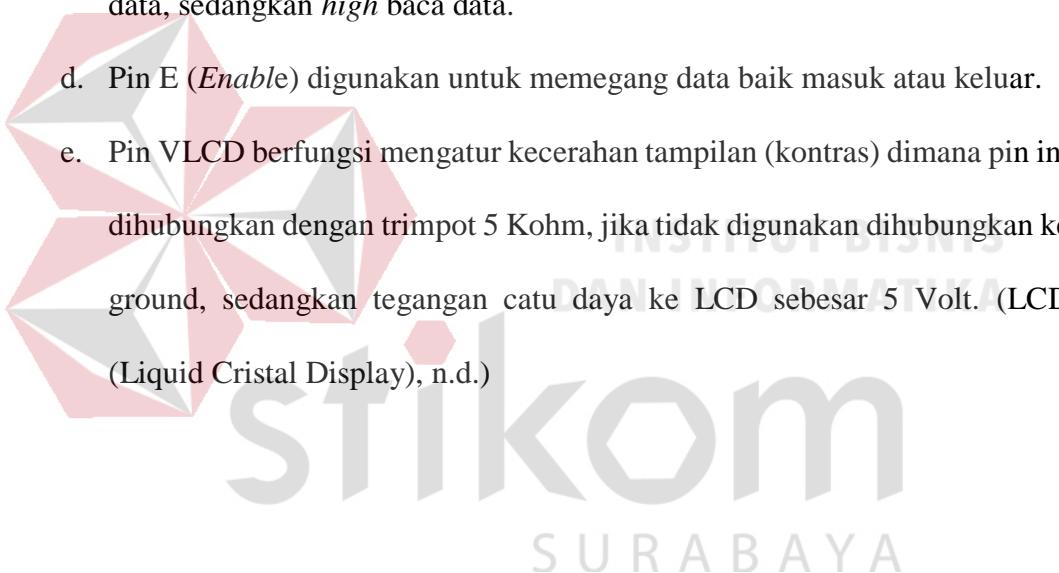
- a. DDRAM (*Display Data Random Access Memory*) merupakan memori tempat karakter yang akan ditampilkan berada.
- b. CGRAM (*Character Generator Random Access Memory*) merupakan memori untuk menggambarkan pola sebuah karakter dimana bentuk dari karakter dapat diubah-ubah sesuai dengan keinginan.
- c. CGROM (*Character Generator Read Only Memory*) merupakan memori untuk menggambarkan pola sebuah karakter dimana pola tersebut merupakan karakter dasar yang sudah ditentukan secara permanen oleh pabrikan pembuat LCD (*Liquid Cristal Display*) tersebut sehingga pengguna tinggal mangambilnya sesuai alamat memorinya dan tidak dapat merubah karakter dasar yang ada dalam CGROM.

*Register control* yang terdapat dalam suatu LCD diantaranya adalah:

- a. Register perintah yaitu register yang berisi perintah-perintah dari mikrokontroler ke panel LCD (*Liquid Cristal Display*) pada saat proses penulisan data atau tempat status dari panel LCD (*Liquid Cristal Display*) dapat dibaca pada saat pembacaan data.
- b. Register data yaitu register untuk menuliskan atau membaca data dari atau keDDRAM. Penulisan data pada register akan menempatkan data tersebut keDDRAM sesuai dengan alamat yang telah diatur sebelumnya.

Pin, kaki atau jalur input dan kontrol dalam suatu LCD (*Liquid Cristal Display*) diantaranya adalah:

- a. Pin data adalah jalur untuk memberikan data karakter yang ingin ditampilkan menggunakan LCD (*Liquid Cristal Display*) dapat dihubungkan dengan bus data dari rangkaian lain seperti *mikrokontroler* dengan lebar data 8 bit.
- b. Pin RS (*Register Select*) berfungsi sebagai indikator atau yang menentukan jenis data yang masuk, apakah data atau perintah. *Logika low* menunjukkan yang masuk adalah perintah, sedangkan *logika high* menunjukkan data.
- c. Pin R/W (*Read Write*) berfungsi sebagai instruksi pada modul jika *low* tulis data, sedangkan *high* baca data.
- d. Pin E (*Enable*) digunakan untuk memegang data baik masuk atau keluar.
- e. Pin VLCD berfungsi mengatur kecerahan tampilan (kontras) dimana pin ini dihubungkan dengan trimpot 5 Kohm, jika tidak digunakan dihubungkan ke ground, sedangkan tegangan catu daya ke LCD sebesar 5 Volt. (LCD (*Liquid Cristal Display*), n.d.)

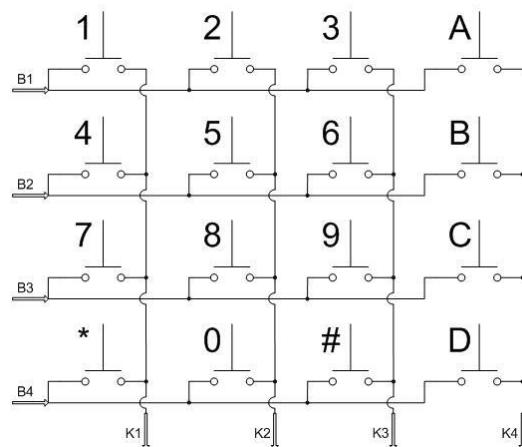


### 3.5 Keypad Matriks



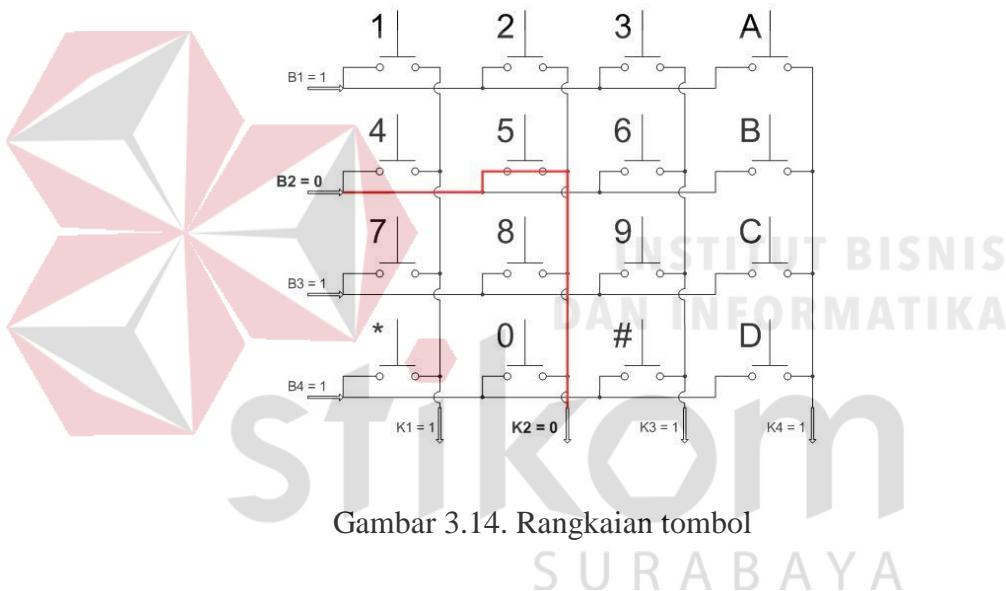
Gambar 3.12. Keypad Matriks 4x4 (Keypad membran 4x4 + sticker - for arduino, n.d.)

*Keypad Matriks* adalah tombol-tombol yang disusun secara maktriks (baris x kolom) sehingga dapat mengurangi penggunaan pin input. Sebagai contoh, *Keypad Matriks* 4x4 cukup menggunakan 8 pin untuk 16 tombol. Hal tersebut dimungkinkan karena rangkaian tombol disusun secara horizontal membentuk baris dan secara vertikal membentuk kolom:



Gambar 3.13. Rangkaian tombol

Proses pengecekan dari tombol yang dirangkai secara maktriks adalah dengan teknik scanning, yaitu proses pengecekan yang dilakukan dengan cara memberikan umpan-data pada satu bagian dan mengecek *feedback* (umpan-balik) – nya pada bagian yang lain. Dalam hal ini, pemberian umpan-data dilakukan pada bagian baris dan pengecekan umpan-balik pada bagian kolom. Pada saat pemberian umpan-data pada satu baris, maka baris yang lain harus dalam kondisi inversi-nya. Tombol yang ditekan dapat diketahui dengan melihat asal data dan di kolom mana data tersebut terdeteksi:



Pada contoh di atas, tombol yang ditekan adalah tombol “5”. Seperti terlihat bahwa B2 bernilai nol, sedangkan B1, B3, dan B4 adalah satu. Kemudian dengan mengetahui bahwa asal data dari B2, dan umpan-baliknya terdeteksi pada K2, maka dapat disimpulkan bahwa tombol yang ditekan adalah tombol “5”. (Keypad 4x4 Matrix, 2011)

### 3.6 Speaker



Gambar 3.15. Sepaker (HP S6500 Wireless Mini Speakers (Black), n.d.)

Perangkat Keras yang berupa *Speaker* merupakan piranti dengan kedudukannya hampir tidak bisa dipisahkan lagi dengan komputer. Karena itu, *speaker* memiliki peran yang sangat penting dalam mengeluarkan hasil pemrosesan berupa suara. Tentunya, kebanyakan pengguna komputer menyukai musik atau video sehingga membutuhkan *speaker* untuk mendukung keinginan tadi. *Speaker* komputer dapat berfungsi sebagaimana mestinya apabila didukung perangkat keras bernamakan *sound card* atau pemroses *audio*/suara. Sementara untuk modelnya, *speaker* memiliki beragam bentuk, fitur dan juga ukuran.

Dalam konteks komputerisasi, *speaker* memiliki fungsi sebagai alat untuk mengubah gelombang listrik yang mulanya dari perangkat penguat *audio*/suara menjadi gelombang getaran yaitu berupa suara itu sendiri. Proses dari perubahan gelombang elektromagnet menuju ke gelombang bunyi tersebut bermula dari aliran listrik yang ada pada penguat audio/suara kemudian dialirkan ke dalam kumparan. Dalam kumparan tadi terjadilah pengaruh gaya magnet pada *speaker* yang sesuai dengan kuat-lemahnya arus listrik yang diperoleh maka getaran yang dihasilkan

yaitu pada membran akan mengikuti. Dengan demikian, terjadilah gelombang bunyi yang dalam keseharian dapat kita dengar.

Sekat rongga (*conus*). Berfungsi untuk menghasilkan gelombang tekanan yang diakibatkan oleh gerakan udara di sekitarnya dari pergerakan kumparan. Gelombang tekanan tersebutlah yang sehari-hari kita dengarkan sebagai suara. Membran. Berfungsi untuk menerima proses induksi dari magnet yang kemudian menghasilkan bunyi yang diakibatkan oleh getarannya (induksi). Magnet. Berfungsi melakukan induksi terhadap membran dan juga untuk menghasilkan medan magnet. Kumparan. Berfungsi mengalirkan energi gerak menuju ke conus atau sekat rongga. Perubahan yang terjadi dalam medan magnet speaker menyebabkan geraknya kumparan yang diakibatkan oleh interaksi antara kumparan dengan medan konstan magnet. Casing. Berfungsi untuk melindungi seluruh bagian dalam *speaker*. Model casing sendiri cukup beraneka ragam, seperti misalnya berbahan kertas, plastik, logam, ataupun bahan campuran yang disebut *composite*.  
(Pengertian & Fungsi Speaker, 2015)

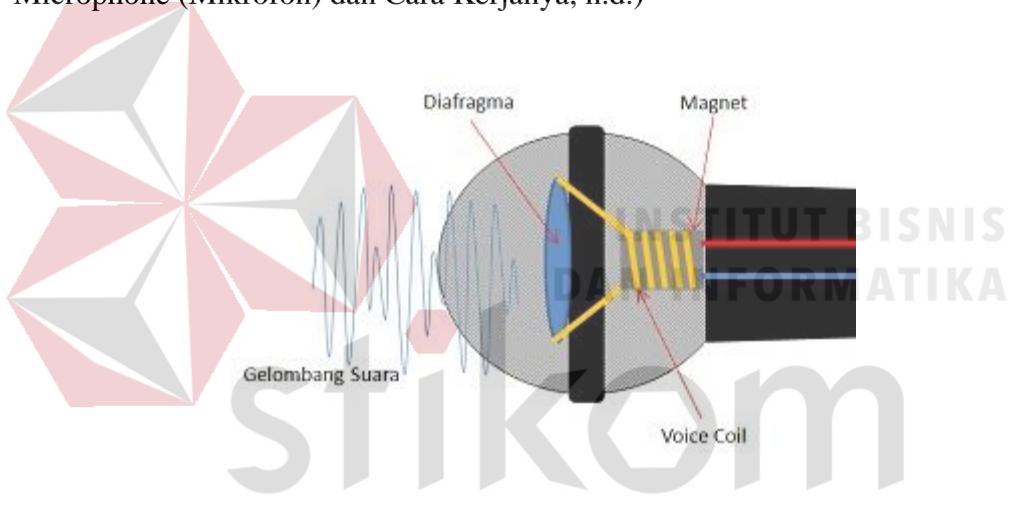
### 3.7 Microphone

S I K O M  
INSTITUT BISNIS  
DAN INFORMATIKA  
SURABAYA



Gambar 3.16. *Microphone*

Pengertian *Microphone* (Mikrofon) adalah suatu alat atau komponen Elektronika yang dapat mengubah atau mengkonversikan energi akustik (gelombang suara) ke energi listrik (Sinyal Audio). *Microphone* (Mikrofon) merupakan keluarga *Transduser* yang berfungsi sebagai komponen atau alat pengubah satu bentuk energi ke bentuk energi lainnya. Setiap jenis Mikrofon memiliki cara yang berbeda dalam mengubah (konversi) bentuk energinya, tetapi mereka semua memiliki persamaan yaitu semua jenis Mikrofon memiliki suatu bagian utama yang disebut dengan Diafragma (*Diaphragm*). (Pengertian *Microphone* (Mikrofon) dan Cara Kerjanya, n.d.)



Gambar 3.17. *Microphone*

*Microphone* merupakan komponen penting dalam perangkat Elektronik seperti alat bantu pendengaran, perekam suara, penyiaran Radio maupun alat komunikasi lainnya seperti *Handphone*, Telepon, Interkom, *Walkie Talkie* serta *Home Entertainment* seperti Karaoke. Pada dasarnya sinyal listrik yang dihasilkan *Microphone* sangatlah rendah, oleh karena itu diperlukan penguatan sinyal yang biasanya disebut dengan *Amplifier*. Untuk mengenal lebih jauh dengan *Microphone* yang hampir setiap hari kita gunakan ini. Berikut ini adalah penjelasan cara kerja *microphone* secara singkat :

- a. Saat kita berbicara, suara kita akan membentuk gelombang suara dan menuju ke *Microphone*.
- b. Dalam *Microphone*, Gelombang suara tersebut akan menabrak diafragma (*diaphragm*) yang terdiri dari membran plastik yang sangat tipis. Diafragma akan bergetar sesuai dengan gelombang suara yang diterimanya.
- c. Sebuah Coil atau kumpuran kawat (*Voice Coil*) yang terdapat di bagian belakang diafragma akan ikut bergetar sesuai dengan getaran diafragma.
- d. Sebuah Magnet kecil yang permanen (tetap) yang dikelilingi oleh Coil atau Kumparan tersebut akan menciptakan medan magnet seiring dengan gerakan Coil.
- e. Pergerakan *Voice Coil* di Medan Magnet ini akan menimbulkan sinyal listrik.
- f. Sinyal Listrik yang dihasilkan tersebut kemudian mengalir ke *Amplifier* (Penguat) atau alat perekam suara. (Pengertian *Microphone* (Mikrofon) dan Cara Kerjanya, n.d.)

### 3.8 Antena



Gambar 3.18. 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. (Antenna, n.d.)

3.9 Pushbutton



Gambar 3.19. *Pushbutton* (Python dan Raspberry Pi, n.d.)

Saklar *push on* atau yang juga dikenal dengan nama saklar *push button*. Sama seperti *limit switch*, saklar *push button* juga memiliki dua mode yakni NO alias *normally open* dan juga NC atau *normally close*. Push button berfungsi memberikan sinyal masukan pada sebuah rangkaian.

Saat tombol ditekan, rangkaian akan bekerja (untuk NO). Sebaliknya untuk NC, rangkaian akan mati saat tombol ditekan. Saklar jenis ini banyak digunakan pada panel mesin karena punya beberapa warna. Misal warna hijau untuk menyalakan dan warna merah untuk mematikan. (Perbedaan *Limit Switch* dan Saklar *Push On / Button*, n.d.)



## **BAB IV**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **4.1 Perancangan Perangkat *Walkie Takie***

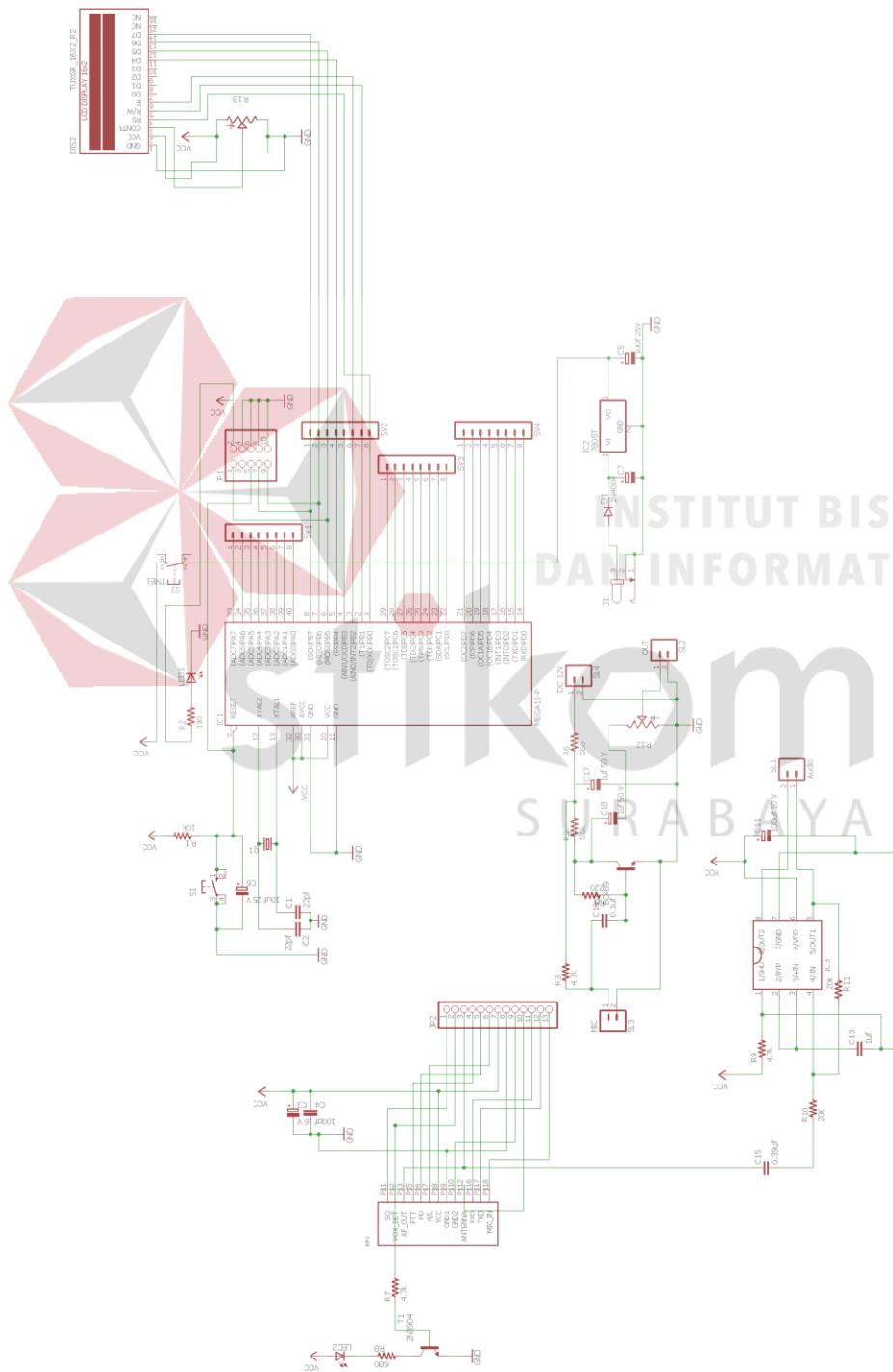
Dalam pembuatan *Walkie Takie* dari mesin potong tiga sisi memerlukan beberapa perangkat yang terdiri dari :

1. PCB *Double layer*
2. SR\_FRS\_0W5
3. ATMega 16
4. LCD (*Liquid Cristal Display*) 16x2
5. Keypad Matriks 4x4
6. IC LM4871
7. IC LN1134B302
8. Transistor 2N3904
9. Speaker Audio
10. Mic
11. Led
12. Amplifier
13. Resistor
14. Dioda
15. Pushbutton



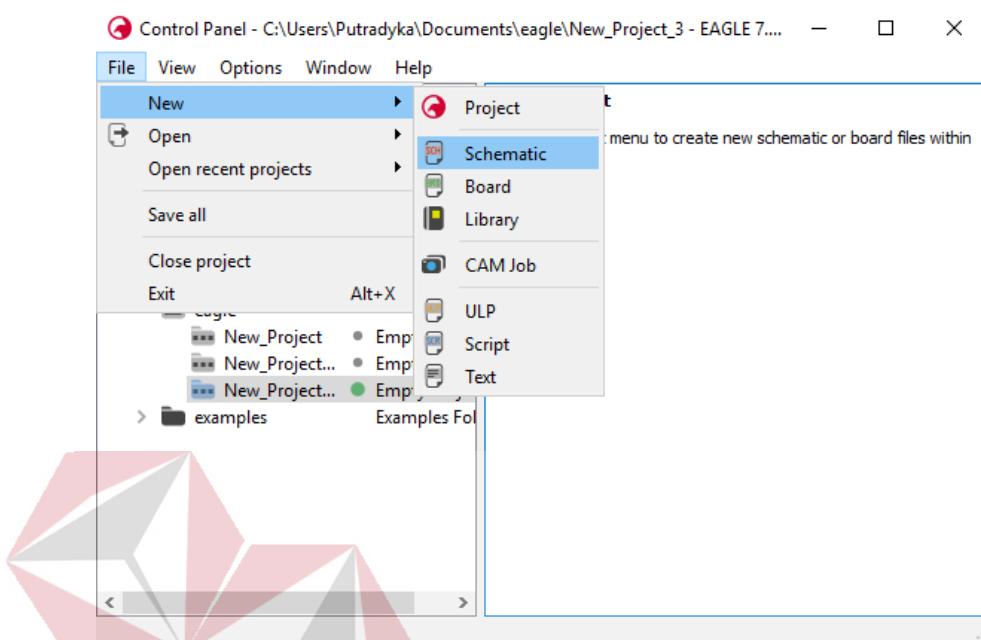
## 4.2 Perancangan Alat dan Software

Semua peralatan yang dibutuhkan dalam pembuatan *Walkie Takie* dihubungkan satu per satu sesuai dengan alur program yang sudah dibuat sebelumnya agar nantinya *Walkie Takie* tersebut dapat bekerja secara optimal.



Gambar 4.1. Schematic *Walkie Takie*

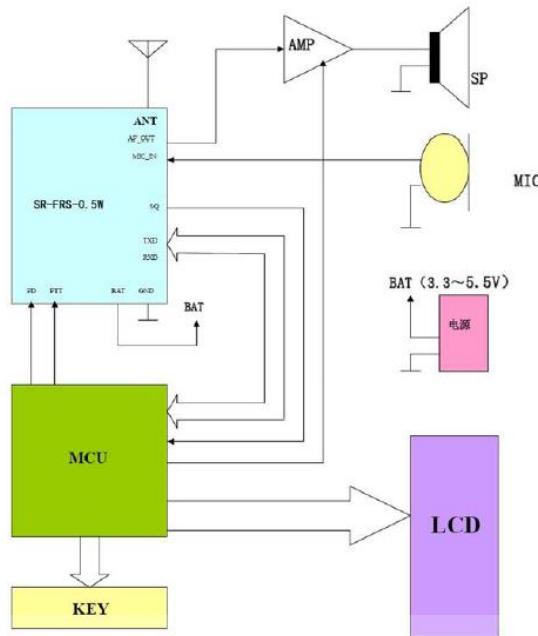
1. Mendesain PCB untuk rangkaian *walkie talkie* menggunakan *software Eagle* atau bisa dengan aplikasi desain PCB yang lainnya.



Gambar 4.2. Tampilan *software Eagle*

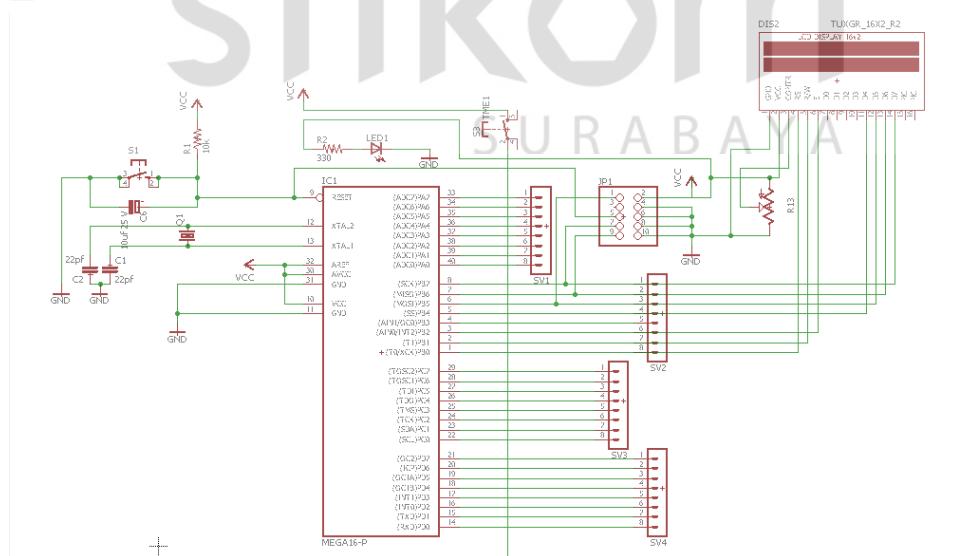
Adapun desain *schematic* sesuai dengan ketentuan untuk perangkat *walkie talkie* dengan modul SR\_FRS.

- a. Desain rangkaian yang ditentukan dari prusahaan untuk modul SR\_FRS



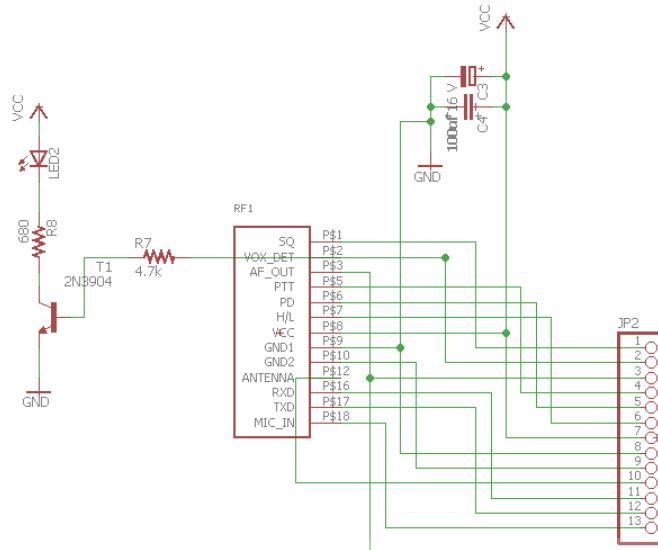
Gambar 4.3. Rancangan walkie talkie

b. Desain *Schematic* MCU (*Microcontroller Unit*) untuk *Walkie Talkie* menggunakan Atmega16 dengan rangkaian *clock*, *reset*, *port* Usbasp dan LCD 16x2.



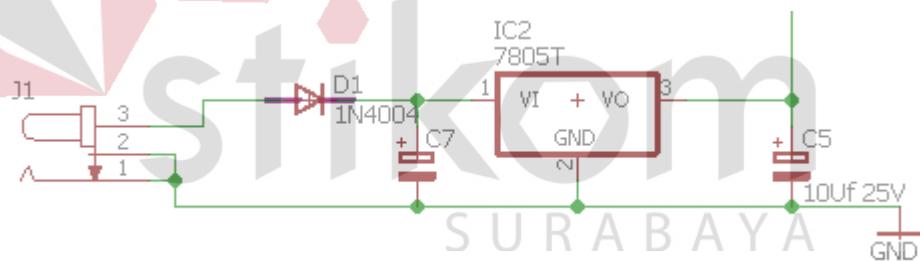
Gambar 4.4. *Schematic* MCU Atmega16

c. Desain *Schematic* untuk modul SR\_FRS



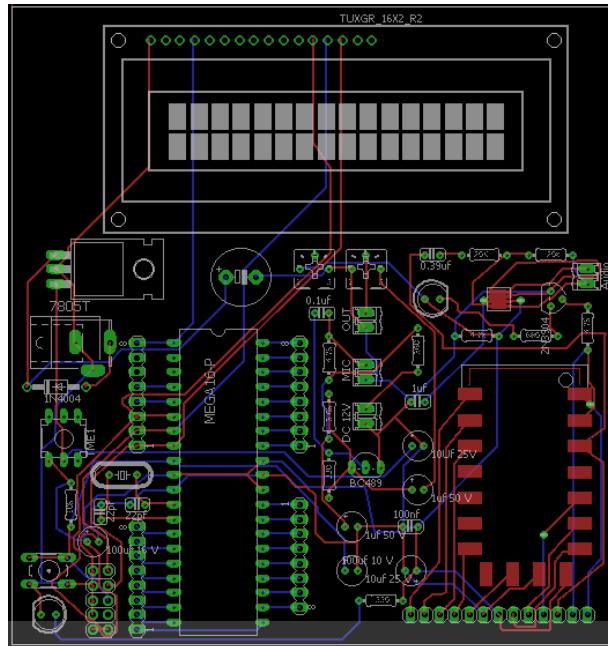
Gambar 4.5. *Schematic* Modul SR\_FRS

2. Terakhir desain *Schematic stepdown* untuk mengontrol arus dari kabel power dan baterai sebagai sumber daya rangkaian.



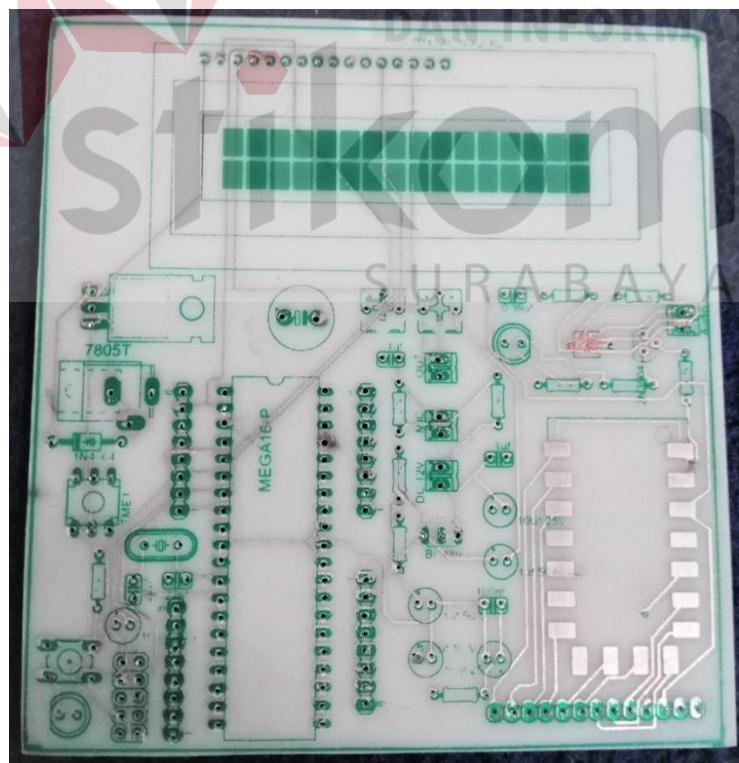
Gambar 4.6. *Schematic* Rangkaian Stepdown

3. Setelah semua *schematic* sudah terhubung lalu melanjutkan untuk mendesain jalur PCB.

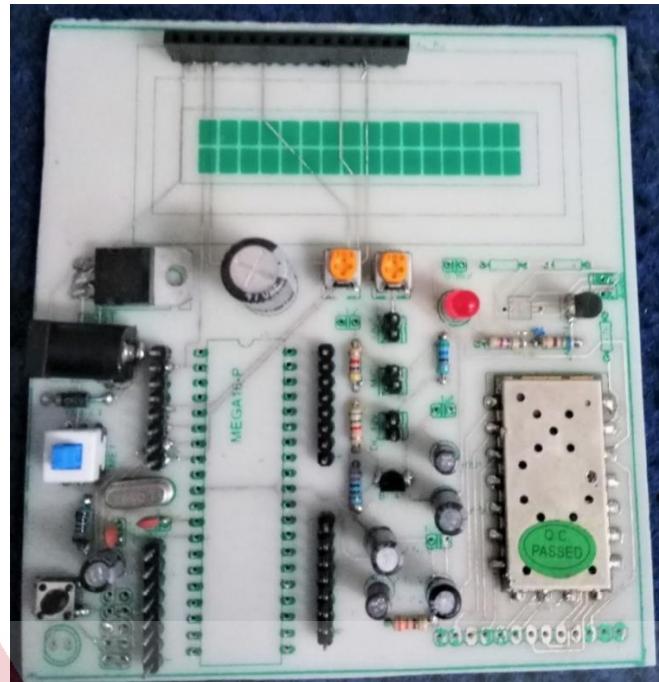


Gambar 4.7. Layout PCB

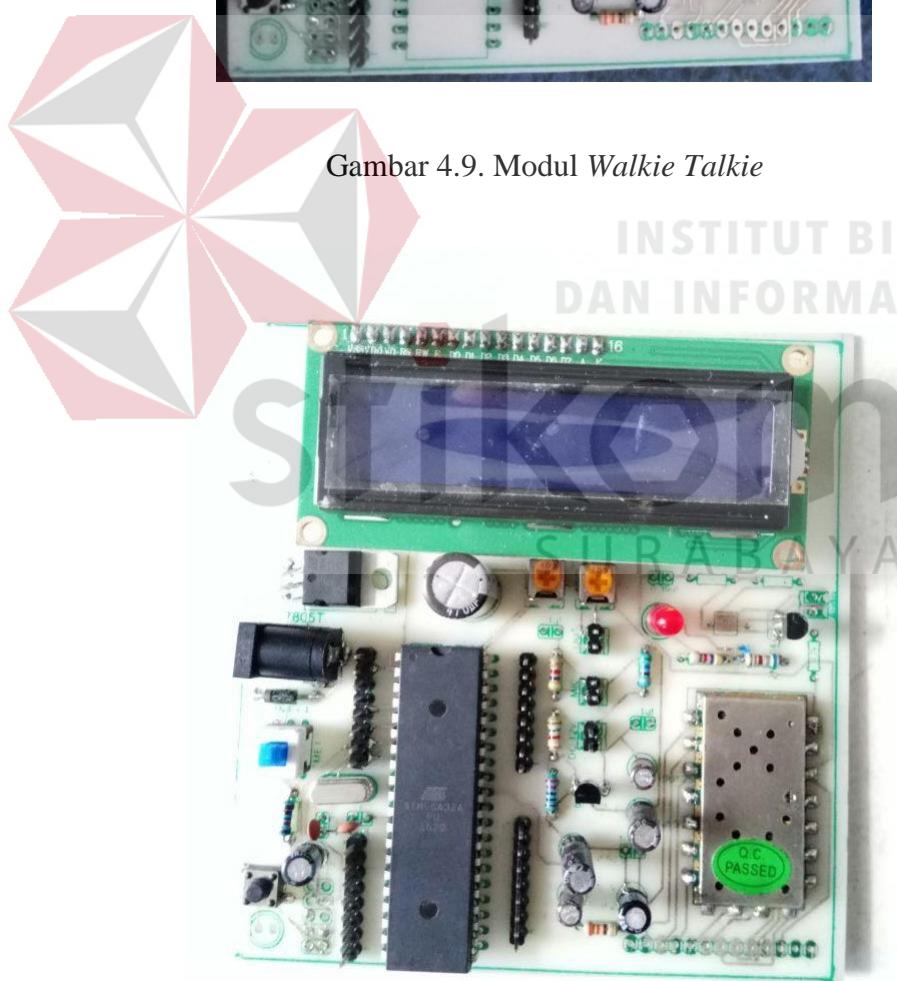
4. Langkah terakhir mencetak pada PCB dan memasang semua komponen.



Gambar 4.8. PCB Setelah Cetak



Gambar 4.9. Modul Walkie Talkie



Gambar 4.10. Rangkaian jadi Walkie Takie

#### 4.2.1 Perangkat I/O dengan SR\_FRS\_0W5 berbasis *voice*

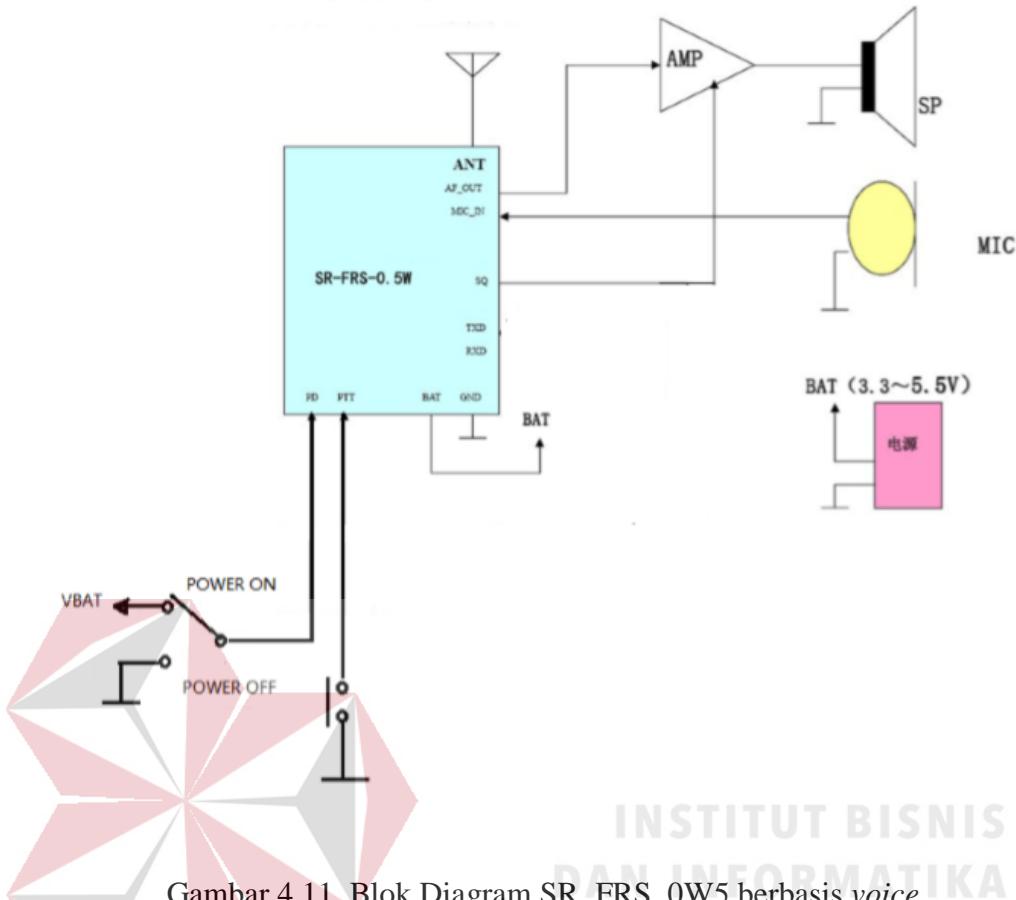
Perangkat I/O yang dibutuhkan yaitu

- Input:
  - a. *Mic*
  - b. *Pushbutton*
- Output:
  - a. *Speaker*
  - b. LCD (*Liquid Cristal Display*) 16x2

Adapun perangkat lain yang dibutuhkan yaitu *antenna*.

#### 4.2.2 Blok Diagram SR\_FRS\_0W5 berbasis *voice*

Modul SR\_FRS\_0W5 bekerja ketika *switch push button* ditekan maka data yang ada masuk di pin 3 yaitu PTT yang berarti *Transmit/Receive control*. Lalu *mic* bekerja, terdapat 2 buah pin di *mic* pin *ground* dan 1 pin masuk ke pin 8 yaitu *MIC\_IN*. Dalam rangkaian tersebut juga terdapat *Speaker* yang bekerja dibantu oleh *AMP*. *AMP* atau *Amplifier* adalah komponen elektronika yang di pakai untuk menguatkan daya atau tenaga secara umum. Dalam penggunaannya, amplifier akan menguatkan signal suara yaitu memperkuat signal arus I dan tegangan V listrik dari inputnya. Sedangkan outpunya akan menjadi arus listrik dan tegangan yang lebih besar. Pin 4 atau *AF\_OUT* sebagai Audio *output* dan pin 5 yaitu *SQ* sebagai *Squelch control*. *Antenna* terdapat di pin 12.



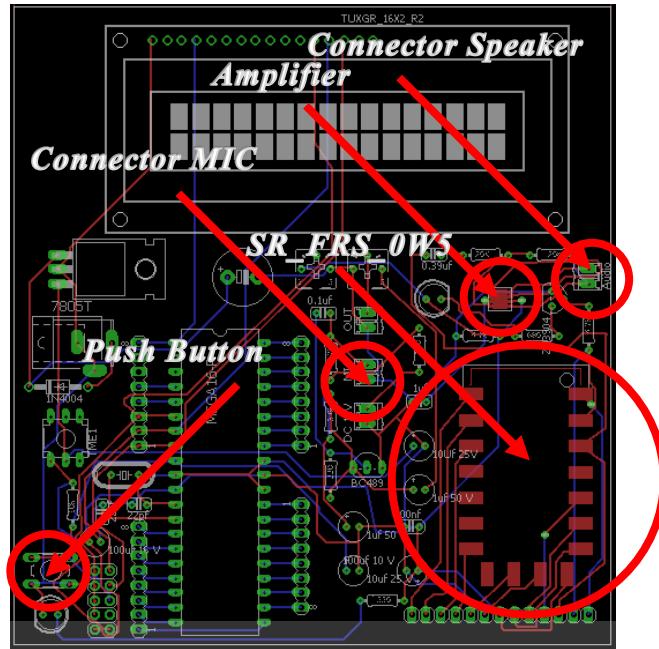
Gambar 4.11. Blok Diagram SR\_FRS\_0W5 berbasis voice

#### 4.2.3 Menghubungkan *Battery* dengan Rangkaian

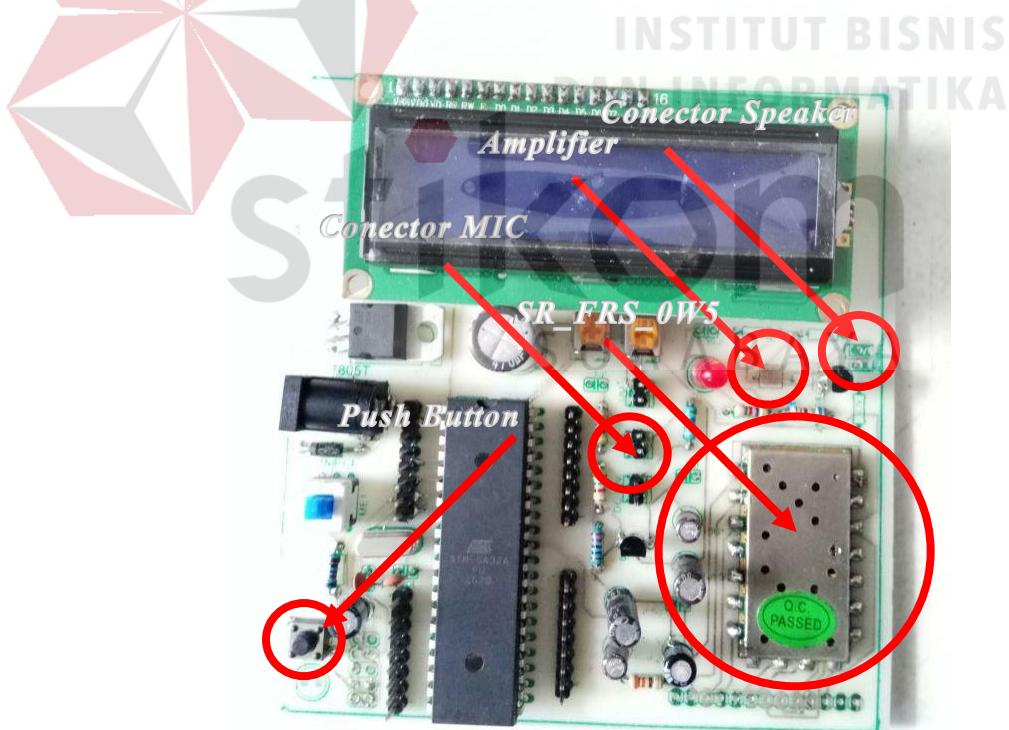
Rangkaian *Walkie Takie* tersebut memerlukan sumber tegangan DC 12V yang didapat dari *battery*. Penghubungan *battery* dengan rangkaian *Walkie Takie* sangat mudah hanya dengan menghubungkan port (+) dan port (-) yang ada pada *battery* dengan port (+) dan port (-) yang terdapat pada rangkaian *Walkie Takie*. Port (+) rangkaian *Walkie Takie* terhubung dengan port (+) *battery*, begitupun dengan port (-) rangkaian *Walkie Takie* terhubung dengan port (-) *battery*.

#### 4.2.4 Desain PCB *Walkie Takie* SR\_FRS\_0W5 berbasis voice

Terdapat bagian fokus dari Kerja Praktik ini terdapat lingkaran merah.



Gambar 4.12. Desain PCB Walkie Takie SR\_FRS\_0W5 berbasis voice

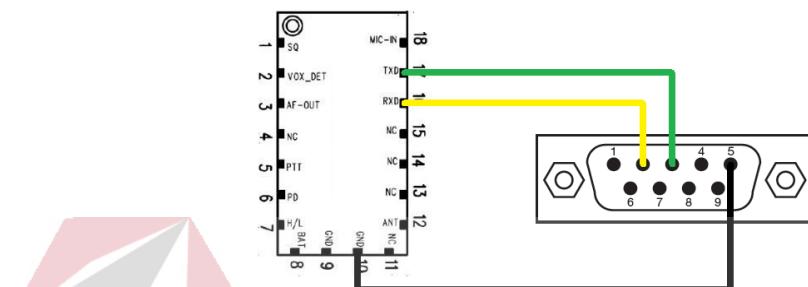


Gambar 4. 13. Rangkaian jadi Walkie Takie SR\_FRS\_0W5 berbasis voice

### 4.3 Konfigurasi Modul SR\_FRS

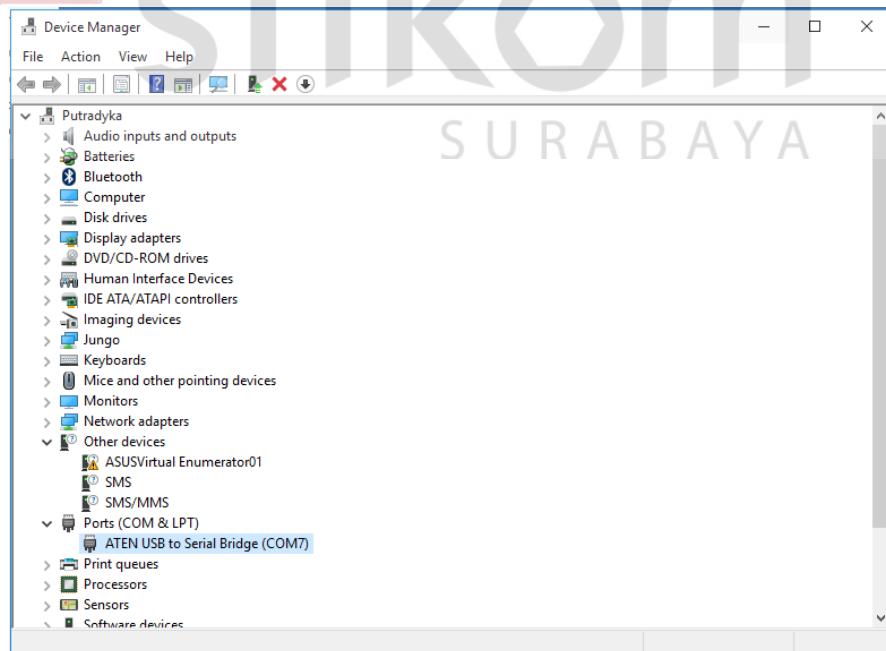
Adapun langkah-langkah konfigurasi pada Module SR\_FRS adalah sebagai berikut :

1. Sambungkan pin Rx, Tx, dan Gnd pada modul SR\_FRS dengan pin Rx, Tx, dan Gnd pada Aten usb to serial rs232.



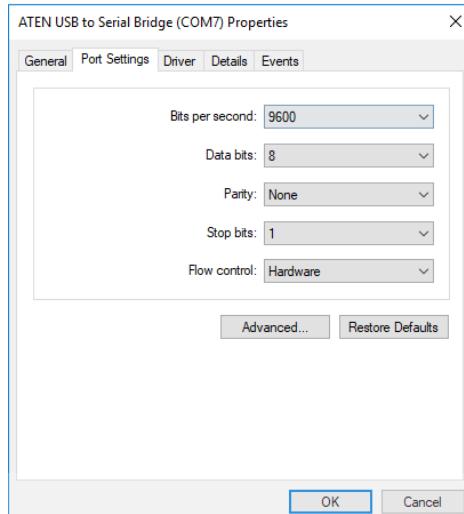
Gambar 4.14. Tampilan desain sambungan modul ke Antena

2. Setelah semua terhubung dengan benar, koneksi antara Aten ke laptop dan buka *Device Manager*. Lalu cari “ATEN USB” klik kanan *Properties*.



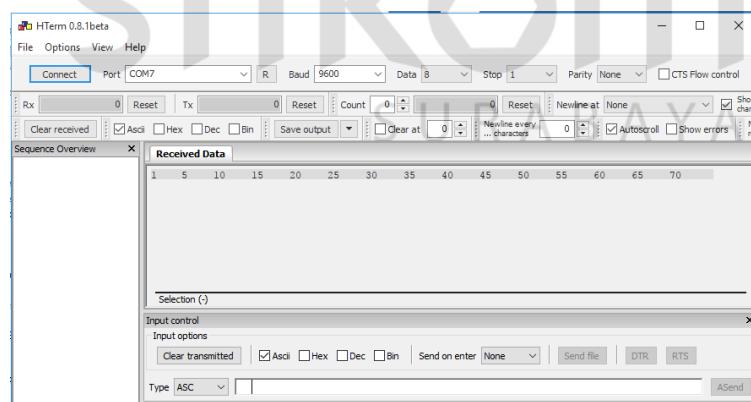
Gambar 4.15.Tampilan *Device Manager*

3. Untuk Proses selanjutnya masuk ke tab *Port setting* ubah *Baud rate* menjadi “9600” dan *Flow control* menjadi “Hardware”.



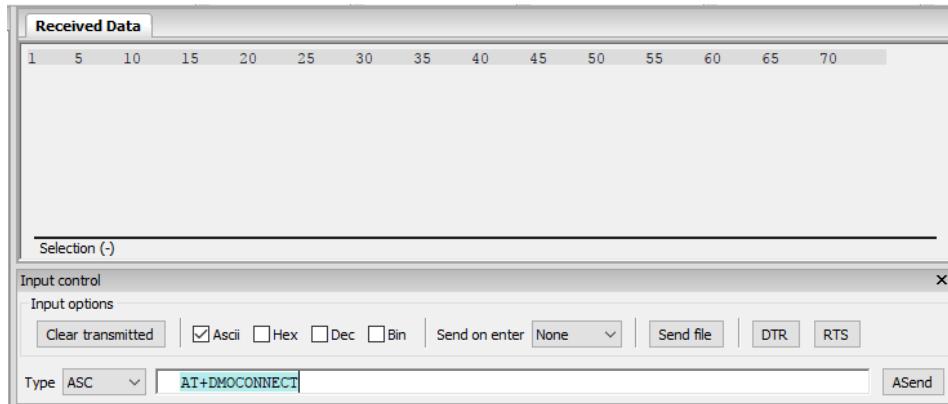
Gambar 4.16.Tampilan tab Port Setting

4. Setelah itu *Install* dan buka aplikasi Hterm, kemudian ubah *port* dan *baud rate* sesuai dengan konfigurasi Aten pada *device manager*, jika sudah klik *Connect*.



Gambar 4.17. Tampilan HTerm

5. Setelah itu melakukan pengecekan modul dengan cara mengirimkan command “AT+DMOCONNECT”



Gambar 4.18. Tampilan proses *command*

6. Jika modul SR\_FRS dapat merespon dan mengirimkan *command*

“+DMOCONNECT:0” maka modul dapat berkomunikasi dengan baik.



Gambar 4.19. Tampilan respon command

7. Pada proses ke 6 Terdapat kendala dimana modul SR\_FRS tidak dapat

berkomunikasi dengan baik dan tidak merespon *command* yang diberikan.

Ada beberapa faktor yang bisa terjadi mulai dari modul yang sudah lama tidak terpakai sehingga rusak dan bisa juga kesalahan dalam proses karena modul di impor langsung dari China dan tidak ada datasheet yang menjelaskan modul dengan jelas. Maka dari itu pengajaran project ini

terkendala dan tidak bisa dilanjutkan dikarenakan waktu yang ditentukan sudah melebihi batas. Jadi pada project ini digunakan modul HC-05 sebagai pengganti modul SR\_FRS namun hasil yang diharapkan jauh dari kata sempurna.



## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

Dari hasil pengujian “Implementasi Komunikasi pada Module SR\_FRS Berbasis Voice pada PT. Infoglobal Teknologi Semesta” dapat diambil beberapa kesimpulan, diantaranya:

1. Implementasi Komunikasi pada Module SR\_FRS Berbasis Voice dapat digunakan dua arah yaitu sebagai *transmitter* dan *receiver*.
2. Implementasi Komunikasi pada Module SR\_FRS Berbasis Voice dapat digunakan lebih dari 3 KM.
3. Dalam mengirimkan informasi, suara dapat didengar jelas.

#### **5.2 Saran**

Adapun hal yang dapat dikembangkan dalam “Implementasi Komunikasi pada Module SR\_FRS Berbasis Voice pada PT. Infoglobal Teknologi Semesta”, yaitu Penggunaan PCB dibuat lebih kecil agar memudahkan penggunaannya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Antenna.* (n.d.). Retrieved from orarilokaldepok:  
<http://www.orarilokaldepok.org/antenna>
- Display LCD 2x16 - branco sobre azul.* (n.d.). Retrieved from multilogica-shop.com: <https://multilogica-shop.com/display-lcd-2x16-branco-sobre-azul>
- Infoglobal.* (n.d.). Retrieved from PROFIL: <http://infoglobal.co.id/id/profile>
- Keypad 4×4 Matrix.* (2011, 7 27). Retrieved from depokinstruments.com: <https://depokinstruments.com/2011/07/27/teori-keypad-matriks-4x4-dan-cara-penggunaannya/>
- LCD (Liquid Cristal Display).* (n.d.). Retrieved from ELEKTRONIKA DASAR: <http://elektronika-dasar.web.id/lcd-liquid-cristal-display/>
- Mikrokontroler Atmega16.* (2016, September 30). Retrieved from TUTORIAL VALID: <http://www.tutorialvalid.com/2016/09/mikrokontroler-atmega16.html>
- MT, S. (1997). *TCP/IP dan Internet Sebagai Jaringan Komunikasi Global Satu Referensi Internet.* Jakarta: PT. Elex Media Komputindo.
- Pengertian & Fungsi Speaker.* (2015, 3 25). Retrieved from audioengine: <https://www.audioengine.co.id/pengertian-fungsi-speaker/>

*Pengertian Microphone (Mikrofon) dan Cara Kerjanya.* (n.d.). Retrieved from Teknike Elektronika: <http://teknikelektronika.com/pengertian-microphone-mikropon-cara-kerja-mikrofon/>

*Perbedaan Limit Switch dan Saklar Push On / Button.* (n.d.). Retrieved from BELAJAR ELEKTRONIKA: <http://belajarelektronika.net/perbedaan-limit-switch-dan-saklar-push-on/>

*Sistem Minimum Mikrokontroler.* (n.d.). Retrieved from immersa-lab: <http://www.immersa-lab.com/sistem-minimum-mikrokontroler.htm>

*SR FRS 1wV VHF 136-174mhz Wireless Voice Intercom Transceiver Module.* (n.d.). Retrieved from ebay: <https://www.ebay.com/p/SR-FRS-1wv-VHF-136-174mhz-Wireless-Voice-Intercom-Transceiver-Module/533384544>

*SR\_FRS\_0W5 wireless intercoms & data transfer module .* (n.d.). Retrieved from sunrisedigit: [www.sunrisedigit.com](http://www.sunrisedigit.com)

*SR-FRS-0W5 Wireless Transmit\_Receive & Data Transfer module UHF/VHF.* (n.d.). Retrieved from sunrisedigit: [www.sunrisedigit.com](http://www.sunrisedigit.com)

Towidjojo, R. (2012). *Konsep Routing Dengan Router Mikrotik 100% Connected.* Jasakom.