

RANCANG BANGUN SIMULATOR ROBOT GEGANA PENJINAK BOM

SKRIPSI



**Disusun Oleh :
LULUD AKIDIN PRIYONO
10.18.033**

**MILIK
PERPUSTAKAAN
ITN MALANG**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA S-1
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
2014**

3014

INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALAYSIA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
RUANGSIK 2101 TEKNIK MESIN/2101 2-1

1818033

FAKULTAS TEKNIK INDUSTRI

RUANGSIK 2101



SKRIPSI

SEKUTAKWA BEKUTAKWA
FAKULTAS TEKNIK INDUSTRI

LEMBAR PERSETUJUAN DAN PENGESAHAN

**RANCANG BANGUN SIMULATOR ROBOT
GEGANA PENJINAK BOM**

SKRIPSI

*Disusun dan Diajukan untuk melengkapi dan memenuhi persyaratan guna
mencapai Gelar Sarjana Komputer Strata Satu (S-1)*

**Disusun Oleh :
LULUD AKIDIN PRIYONO
10.18.033**

Diperiksa dan Disetujui,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

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

Suryo Adi Wibowo, ST, MT.
NIP. 1031000438

**Program Studi Teknik Informatika S-1
Ketua**

Joseph Dedy Irawan, ST, MT.
NIP. 197404162005011002

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA S-1
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
2014**

LEMBAR KEASLIAN
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Lulud Akidin Priyono
NIM : 10.18.033
Program Studi : Teknik Informatika S-1
Fakultas : Teknologi Industri

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi saya yang berjudul:

“RANCANG BANGUN SIMULATOR ROBOT GEGANA PENJINAK BOM”

Adalah Skripsi saya sendiri bukan duplikat serta mengutip atau menyadur seluruhnya karya orang lain kecuali dari sumber aslinya.

Malang, 13 Februari 2014

Yang membuat pernyataan




Lulud Akidin Priyono

RANCANG BANGUN SIMULATOR ROBOT GEGANA PENJINAK BOM

LULUD AKIDIN PRIYONO

Program Studi Teknik Informatika S-1
Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Nasional Malang
Jl. Raya Karanglo Km. 2 Tasikmadu-Malang
Email : lulud.choi@gmail.com

**Dosen Pembimbing: 1. Ir.Yusuf Ismail Nakhoda,MT.
2. Suryo Adi Wibowo,ST,MT.**

Abstraksi

Robot adalah sebuah alat mekanik yang dapat melakukan tugas fisik, baik menggunakan pengawasan dan kontrol manusia, ataupun menggunakan program yang telah didefinisikan terlebih dahulu. Robot saat ini sudah tidak terpisahkan dari manusia karena dapat membantu pekerjaan manusia dari pekerjaan rumah tangga, pekerjaan yang berat, kotor, berulang, bahkan yang berbahaya. Belakangan ini sering terjadi teror bom di Indonesia dan banyak yang menjadi korban dari masyarakat biasa sampai tim penjinak bom pun menjadi salah satu korban hal ini sangat disayangkan karena sebetulnya bom bisa dijinakkan dengan bantuan robot penjink bom sehingga apabila terjadi kejadian yang tidak diinginkan maka tidak menimbulkan korban jiwa. Dan untuk mengoperasikan sebuah robot penjinak bom di perlukan pembelajaran menggunakan simulator robot penjinak bom, simulator ini di maksudkan untuk melatih ketrampilan tim penjinak bom dalam mengoperasikan robot penjinak bom yang nantinya apabila terjadi ancaman bom, tim penjinak bom sudah siap menjinakkan dengan robot penjinak bom yang sebenarnya.

Simulator robot gegana penjinak bom ini dibangun menggunakan microcontroller ATmega 16 , IP Camera, dan joystick serta menggunakan bahasa pemrograman C ,dan Visual basic.net 2010.Sistem yang akan di ciptakan adalah system system pengendali robot dari jarak jauh dengan menggunakan komunikasi serial yaitu dengan memanfaatkan Bluetooth dan menggunakan joystick untuk pengendalinnya, sedangkan untuk komunikasi IP Camera menggunakan WIFI.

Dalam proses implementasinya, simulator robot gegana ini dapat digunakan secara offline. Hasil pengujian yang dilakukan pada aplikasi desktop untuk sistem operasi windows mendapatkan prosentase keberhasilan sebesar 100% sedangkan untuk pengujian simulasi robot gegana pada seluruh pengujian yang dilakukan mendapatkan prosentase keberhasilan 75 %. Sehingga dari hasil pengujian yang dilakukan telah mencapai tujuan yang diinginkan.

Kata kunci : Robot, IP Camera, Bluetooth, Joystick.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah yang maha kuasa, karena telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **RANCANG BANGUN SIMULATOR ROBOT GEGANA PENJINAK BOM** sesuai dengan waktu yang ditentukan.

Penyusunan skripsi ini merupakan salah satu persyaratan untuk menyelesaikan program pendidikan Strata Satu (S-1) Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri di Institut Teknologi Nasional Malang.

Pada penyusunan skripsi ini kami mengucapkan banyak terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Juwari dan Ibu Li'asih, yang merupakan kedua orang tua dan pendukung utama dari segi moril maupun materiil.
2. Ir.Soeparno Djiwo, MT, selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang.
3. Ir. Anang Subardi, MT, selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang.
4. Joseph Dedy Irawan, ST, MT, selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika, Institut Teknologi Nasional Malang.
5. Sonny Prasetyo, ST, MT, selaku Sekretaris Program Studi Teknik Informatika, Institut Teknologi Nasional Malang.
6. Ir.Yusuf Ismail Nakhoda,MT, selaku Dosen Pembimbing I, yang selalu memberikan masukan.
7. Suryo Adi Wibowo,ST,MT, selaku Dosen Pembimbing II dan sekaligus Kepala Laboratorium Robotika,
8. Assisten Laboratorium Robotika yang merupakan tempat tinggal kedua dan merupakan tempat bernaung dalam melakukan riset dan bersosialisasi.
9. Semua dosen Program Studi Teknik Informatika yang telah membantu dalam penulisan dan masukan.
10. Semua teman seperjuangan yang telah membantu dalam terselesaikannya skripsi ini.

Penyusun menyadari bahwa skripsi masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penyusun mengharapkan kritik dan saran dari pembaca, Semoga skripsi ini bisa bermanfaat bagi pembaca.

Malang, Februari 2014

Penyusun

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN DAN PENGESAHAN	ii
LEMBAR KEASLIAN	iii
ABSTRAKSI.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL.....	x
BAB I	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan.....	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Metodologi Penelitian	3
1.7 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II.....	6
LANDASAN TEORI	6
2.1 Robot	6
2.2 Simulator	6
2.3 Mikrokontroler	7
2.4 Mikrokontroler Atmega-16.....	9
2.4.1 Konfigurasi Pin AVR ATMEGA16	11
2.5 Ip Camera	13
2.6 Bluetooth	15
2.7 Wifi.....	17
2.8 Joystick.....	20
2.9 Bahasa Pemrograman C.....	21
2.10 Visual Basic.....	21
2.11 Xml.....	22
2.12 Komunikasi Serial	23
BAB III.....	24
ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM	24
3.1 Analisis Sistem	24
3.1.1 Analisis Prosedur Yang Berjalan	24
3.1.2 Analisa Kebutuhan Data.....	25
3.1.3 Analisa Kebutuhan Sistem	26
3.1.4 Analisa Kebutuhan Perangkat lunak	26
3.2 Perancangan Sistem.....	27

3.2.1	Rancangan Struktur Nafigasi	28
3.2.2	Rancangan Diagram fungsional	30
3.2.3	Rancangan Diagram Alir Sistem.....	31
3.2.4	Rancangan Diagram Frimeware Mikrokontroler	32
3.3	Desain Interface Sistem.....	33
3.3.1	Halaman Utama.....	33
3.3.2	Halaman Setting	34
3.3.3	Halaman Help.....	35
3.3.4	Halaman About	35
3.4	Desain Robot.....	36
3.4.1	Prototype Robot	36
BAB IV		37
IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN		37
4.1	Implementasi	37
4.1.1	Pembuatan Halaman Utama.....	38
4.1.2	Pembuatan Halaman Setting	38
4.1.3	Pembuatan Halaman Help.....	39
4.1.4	Pembuatan Halaman About.....	39
4.1.5	Pembuatan Desain Robot	40
4.2	Pembuatan Bahasa Pemrograman C	40
4.3	Proses memasukkan Program C ke Robot	41
4.4	Pengujian Aplikasi	42
4.4.1	Pengujian Aplikasi Pada Beberapa System Operasi Windows..	42
4.4.2	Pengujian User pada Aplikasi	43
4.5	Pengujian Robot.....	45
4.5.1	Pengujian User pada Robot	52
4.6	Pengujian Fungsional Perangkat.....	55
4.7	Evaluasi	57
4.7.1	Keunggulan Aplikasi dan Robot	57
4.7.2	Kelemahan Aplikasi	58
BAB V		59
PENUTUP		59
5.1	Kesimpulan.....	59
5.2	Saran	60
DAFTAR PUSTAKA		61
LAMPIRAN		62

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Diagram Blok Mikrokontroler.....	7
Gambar 2.2 Konfigurasi Kaki (pin) ATMEGA16	11
Gambar 2.3 Ip Camera	14
Gambar 2.4 Cara Kerja Ip Camera.....	15
Gambar 2.5 Logo Bluetooth.....	16
Gambar 2.6 Cara Kerja Bluetooth.....	17
Gambar 2.7 Logo Wifi	19
Gambar 2.8 Cara Kerja Wifi	19
Gambar 2.9 Joystick.....	20
Gambar 3.1 Flowchart Analisa Prosedur	25
Gambar 3.2 Arsitektur Sistem.....	27
Gambar 3.3 Struktur Navigasi Pada Aplikasi Halaman form utama	28
Gambar 3.4 Struktur Navigasi Pada Aplikasi setting.....	29
Gambar 3.5 Use Case Diagram	30
Gambar 3.6 Flowchart Sistem.....	31
Gambar 3.7 Flowchart Fungsional Perangkat	32
Gambar 3.8 Desain Prototipe Halaman Utama	33
Gambar 3.9 Desain Prototipe Halaman Seting ip camera.....	34
Gambar 3.10 Desain Prototipe Halaman Help	35
Gambar 3.11 Desain Prototipe Halaman About.....	35
Gambar 3.12 Prototype Desain robot gegana penjinak bom.....	36
Gambar 4.1 Halaman Utama	38
Gambar 4.2 Halaman Setting	38
Gambar 4.3 Halaman Help.....	39
Gambar 4.4 Halaman About.....	39
Gambar 4.5 Simulator Robot Gegana Penjinak Bom	40
Gambar 4.6 Pembutan Program C menggunakan CodeVision AVR.....	41
Gambar 4.7 Proses memasukkan ProgramC mennggunakan KhazamaAVR.....	41

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Fungsi Khusus Port B	12
Tabel 2.2 Fungsi Khusus Port C.....	12
Tabel 2.3 Fungsi Khusus Port D	13
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Pada Beberapa System Operasi Windows.....	41
Tabel 4.2 Hasil Pengujian User Pada Aplikasi	42
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Pada Baterai Robot	45
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Pada Baterai Ip Camera	46
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Pada Jarak Jangkauan Bluetooth Di luar Ruangan.....	47
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Pada Jarak Jangkauan Bluetooth Di dalam Ruangan .	48
Tabel 4.7 Hasil Pengujian Pada Jarak Jangkauan Wifi Di luar Ruangan	49
Tabel 4.8 Hasil Pengujian Pada Jarak Jangkauan Wifi Di dalam Ruangan.....	50
Tabel 4.9 Hasil Pengujian Pada Range Wifi	51
Tabel 4.10Hasil Pengujian User Pada Robot	52
Tabel 4.11Hasil Pengujian Fungsional Perangkat Pada Robot.....	55
Tabel 4.12Hasil Pengujian Fungsional Perangkat Wireless Controler	56
Tabel 4.13Hasil Pengujian Fungsional Perangkat Joystick	56

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Kemajuan teknologi masa kini berkembang dengan sangat pesat. Hal ini terbukti dengan banyaknya inovasi-inovasi yang telah bermunculan di era sekarang ini. Dari yang sederhana, hingga yang menghebohkan dunia. Kemajuan teknologi memang sangat penting untuk menopang kehidupan manusia jaman sekarang yang haus akan teknologi khususnya teknologi robotika.

Belakangan ini sering terjadi teror bom di Indonesia dan banyak yang menjadi korban dari masyarakat biasa sampai tim penjinak bom pun menjadi salahsatu korban hal ini sangat disayang kan karena sebetulnya bom bisa di jinakkan dengan bantuan robot penjikak bom sehingga apabila terjadi kejadian yang tidak di inginkan maka tidak menimbulkan korban jiwa, untuk mengoperasikan sebuah robot penjinak bom di perlukan pembelajaran menggunakan simulator robot penjinak bom, simulator ini di maksudkan untuk melatih ketrampilan tim penjinak bom (gegana) dalam mengoperasikan robot penjinak bom yang apabila terjadi ancaman teror bom, tim penjinak bom (gegana) sudah siap menghadapinya dan siap menjinakkan dengan robot penjinak bom yang sebenarnya.

Satuan I Gegana adalah bagian dari POLRI yang tergabung dalam Brigade Mobil (brimob) yang memiliki kemampuan khusus seperti anti teror, penjinakan bom, intelijen, anti anarkis, dan penanganan KBR (Kimia, Biologi, Radio aktif). Dalam perjalanan sejarahnya, Gegana berhasil mengukuhkan keberadaannya sebagai satuan khusus Polri mampu menangani tugas-tugas berkadar tinggi. Beberapa tugas yang telah berhasil dilaksanakan oleh satuan ini antara lain Konflik Aceh, Penangkapan teroris Poso, penjinakan bom, dan lain-lain. Personil Gegana dalam melaksanakan tugas seringkali tidak diberitahukan identitasnya secara luas untuk menjaga kerahasiaan, keamanan, Keselamatan Pribadi dan keluarga.

Dari permasalahan diatas maka penulis terinspirasi untuk membuat “Rancang Bangun Simulator Robot Gegana Penjinak Bom” yang nantinya akan di gunakan

untuk mensimulasikan penjinak bom menggunakan robot. selain itu bisa robot ini bisa di gunakan untuk latihan tim penjinak bom (tim gegana) agar lebih siap menghadapi ancaman bom yang ahir-ahir ini marak terjadi di seluruh wilayah Indonesia.

1.2. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimana membangun sebuah simulator robot gegana penjinak bom yang dapat memudahkan tim penjinak bom(Gegana) dalam proses adaptasi dan menoprasikan robot penjinak bom.

1.3 Batasan Masalah

Dalam penyusunan Skripsi agar menjadi sistematis dan mudah dimengerti, maka akan diterapkan beberapa batasan masalah. Selain itu maksud dari pembatasan masalah adalah karena keterbatasan waktu dalam melakukan penelitian dan pengumpulan data secara terperinci. Batasan masalah juga akan memudahkan penyusunan laporan yang sistematis agar mudah dipahami oleh pembaca. Batasan - batasan masalah antara lain :

1. Terbatas hanya simulator robot penjinak bom.
2. Aplikasi yang akan dibuat berbasis desktop .
3. Aplikasi *interface* dibuat menggunakan Visual Basic.
4. Komunikasi robot dan computer menggunakan komunikasi via *Bluetooth*
5. Komunikasi *ipcam* dan computer menggunakan komunikasi via *wifi*.
6. Simulato robot gegana penjinak bom di buat menggunakan robot kit *tetrix*.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah memudahkan tim penjinak bom (Gegana) dalam melatih ketrampilan menjinakkan bom dengan bantuan simulasi robot gegana penjinak bom.

1.5. Manfaat Penelitian

Simulator robot gegana penjinak bom ini diharapkan dapat membantu polri khususnya tim gegana untuk menjinak kan bom dengan bantuan robot ini sehingga tidak terjadi lagi korban dari tim gegana itu sendiri.

1.6. Metode Penelitian

Dalam menyusun penelitian skripsi, penulis membutuhkan data-data yang berhubungan dengan tema yang akan dibahas oleh penulis, yaitu. Dalam hal ini tentunya penulis membutuhkan data-data mengenai kendala-kendala, keuntungan serta kekurangan yang mempengaruhi simulator robot gegana penjinak bom.

1. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan dengan mengumpulkan bahan-bahan referensi baik dari buku, artikel, paper, jurnal, makalah, maupun situs-situs internet. Studi literatur yang dilakukan terkait dengan simulator robot gegana penjinak bom..

2. Analisis Permasalahan

Pada tahap ini dilakukan analisis terhadap hasil studi literatur untuk mengetahui dan mendapatkan pemahaman mengenai simulator robot gegana penjinak bom.

3. Perancangan Sistem

Pada tahap ini dilakukan perancangan arsitektur, perancangan data dan perancangan antarmuka. Proses perancangan dilakukan berdasarkan hasil analisis studi literatur yang telah didapatkan. Sistem ini merupakan sistem yang berhubungan langsung dengan pengguna. Sistem ini berjalan di dalam sebuah aplikasi berbasis desktop.

4. Implementasi Sistem

Pada tahap ini dilakukan proses implementasi yang merupakan tahap membangun sistem dan pengkodean program dengan menggunakan bahasa pemrograman yang telah dipilih yang sesuai dengan analisis dan perancangan yang sudah dilakukan. Implementasi terdiri atas pembuatan aplikasi, serta membangun miniature robot penjinak bom, serta dapat merekomendasikan kantor polri akan di pilih.

5. Pengujian

Pada tahap ini dilakukan proses pengujian dan percobaan terhadap sistem yang telah di buat serta memastikan program yang dibuat berjalan seperti yang diharapkan.

6. Penyusunan Laporan

Tahap terakhir merupakan penyusunan laporan yang membuat dokumentasi mengenai pembuatan serta hasil implementasi dari perancangan robot gegana penjinak bom yang telah dibuat.

1.7. Sistematika Penulisan

Sistematika penyusunan proposal skripsi ini untuk memberi gambaran secara umum dari proposal skripsi yang dibuat meliputi bab – bab sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Pada bab ini memuat Latar Belakang, Rumusan Masalah, Tujuan, Manfaat, Batasan Masalah, Metodologi Penelitian dan Sistematika Penulisan.

BAB II : LANDASAN TEORI

Pada bab ini akan dibahas tentang aplikasi interface dan robot penjinak bom yang akan dibuat, hardware serta software pendukung yang akan digunakan untuk pengembangan sistem yang dapat dijadikan untuk pemecahan masalah.

BAB III : PERANCANGAN SISTEM

Pada bab ini akan membahas tentang tinjauan umum, desain sistem, perancangan sistem, hasil perancangan, analisis kelayakan, analisis sistem dan evaluasi.

BAB IV : IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan membahas tentang hasil implementasi dan analisis hasil uji coba program. Memaparkan hasil – hasil dari tahap penelitian, tahap

analisis, desain, implementasi desain, hasil testing dan implementasinya berupa penjelasan teoritik, baik secara kualitatif, kuantitatif atau secara statistik. Selain itu membandingkan dengan hasil penelitian yang masih manual.

BAB V : PENUTUP

Pada bab ini akan membahas tentang kesimpulan dan saran. Kesimpulan diambil dari data – data hasil pengujian, apakah hasil yang didapat berhasil mengembangkan sistem yang sudah ada dan apakah hasil pengembangan sudah layak untuk diimplementasikan.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Robot

Robot adalah sebuah alat mekanik yang dapat melakukan tugas fisik, baik menggunakan pengawasan dan kontrol manusia, ataupun menggunakan program yang telah didefinisikan terlebih dulu (kecerdasan buatan). Istilah robot berawal bahasa Cheko “robota” yang berarti pekerja yang tidak mengenal lelah atau bosan. Robot biasanya digunakan untuk tugas yang berat, pekerjaan yang berulang, kotor bahkan pekerjaan yang berbahaya.^[1]

Robot penjinak bom bisa membantu tim penyelamat ketika hendak menjinakkan sebuah bom dari jarak jauh. Dari pada kehilangan nyawa teknisi bom di lapangan akibat bom yang meledak, mengendalikan robot penjinak bom ini merupakan cara aman untuk menyelamatkan nyawa banyak orang.

Dalam kebanyakan kasus, teknisi yang bekerja dengan robot akan berada di posisi teraman dengan stasiun pengendali. Teknisi akan mengontrol robot melalui perangkat mirip laptop, di mana ia bisa menggerakkan, memonitor serta memantau di sekitar area robot. Alat tersebut juga ditambah dengan sebuah perangkat joystick. Perangkat tersebut digunakan untuk mengendalikan lengan robot dan menjalankan roda.

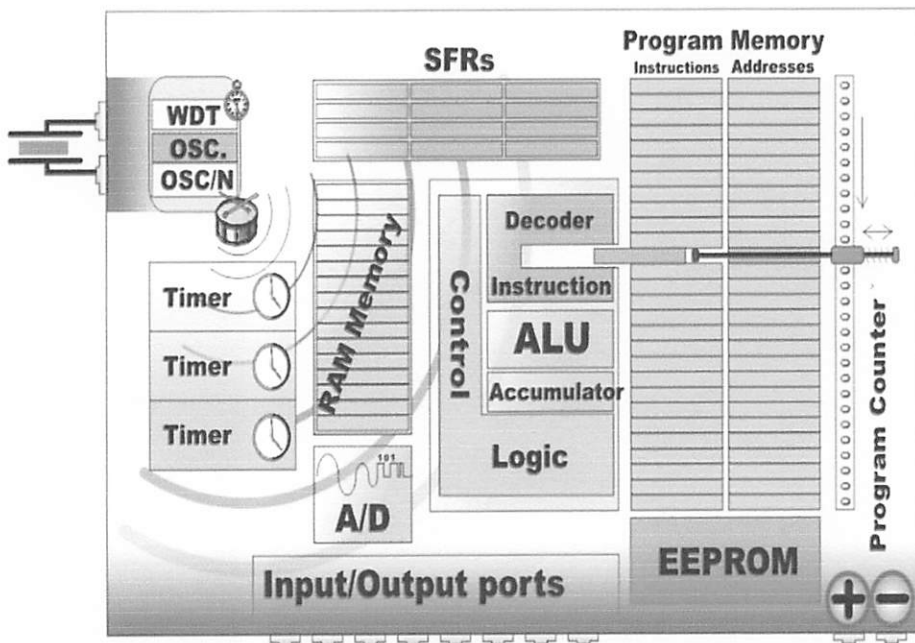
2.2. Simulator

Simulasi adalah proses implementasi model menjadi program komputer (*software*) atau rangkaian elektronik dan mengeksekusi *software* tersebut sedemikian rupa sehingga perilakunya menirukan atau menyerupai sistem nyata (realitas) tertentu untuk tujuan mempelajari perilaku sistem, pelatihan (*training*), atau permainan yang melibatkan sistem nyata (realitas). Simulasi dapat bersifat fisik (misalnya simulasi ruangan pengemudi pesawat terbang), verbal (misalnya simulasi untuk pelajaran membaca permulaan), ataupun matematis (untuk mengajarkan sistem ekonomi). Sedangkan simulator adalah program yang berfungsi untuk

menyimulasikan suatu peralatan, tetapi kerjanya agak lambat daripada keadaan yang sebenarnya.^[12]

2.3. Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah salah satu dari bagian dasar dari suatu sistem komputer. Meskipun mempunyai bentuk yang jauh lebih kecil dari suatu komputer pribadi, *mikrokontroler* dibangun dari elemen-elemen dasar yang sama. Secara sederhana, komputer akan menghasilkan output spesifik berdasarkan inputan yang diterima dan program yang dikerjakan. Seperti umumnya komputer, *mikrokontroler* adalah alat yang mengerjakan instruksi-instruksi yang diberikan kepadanya. Artinya, bagian terpenting dan utama dari suatu sistem terkomputerisasi adalah program itu sendiri yang dibuat oleh seorang *programmer*. Program ini menginstruksikan komputer untuk melakukan jalinan yang panjang dari aksi-aksi sederhana untuk melakukan tugas yang lebih kompleks yang diinginkan oleh *programmer*.



Gambar 2.1 Diagram Blok mikrokontroler

Diagram blok *mikrokontroler* secara sederhana dapat dilihat pada Gambar 2.1 dari gambar diatas dapat dijelaskan tentang gambaran blok-blok yang ada pada mikrokontroler sebagai berikut:

1. ALU, *Instruction Decoder*, *Accumulator* dan *Control Logic*, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 1.2, merupakan Otak-nya mikrokontroler yang bersangkutan. Jantungnya berasal dari detak OSC (lihat pada Gambar 1.2 sebelah kiri atas). Sedangkan di sekeliling ‘Otak’ terdapat berbagai macam periferal seperti SFR (*Special Function Register*) yang bertugas menyimpan data-data sementara selama proses berlangsung). *Instruction Decoder* bertugas menerjemahkan setiap instruksi yang ada di dalam Program Memory (hasil dari pemrograman yang kita buat sebelumnya). Hasil penerjemahan tersebut merupakan suatu operasi yang harus dikerjakan oleh ALU (*Arithmetic Logic Unit*), mungkin dengan bantuan memori sementara Accumulator yang kemudian menghasilkan sinyal-sinyal kontrol ke seluruh periferal yang terkait melalui *Control Logic*.
2. Memori RAM atau RAM Memory bisa digunakan sebagai tempat penyimpanan sementara, sedangkan SFR (*Special Function Register*) sebagian ada yang langsung berhubungan dengan I/O dari mikrokontroler yang bersangkutan dan sebagian lain berhubungan dengan berbagai macam operasional mikrokontroler.
3. ADC atau *Analog to Digital Converter* (tidak setiap mikrokontroler memiliki ADC internal), digunakan untuk mengubah data-data analog menjadi digital untuk diolah atau diproses lebih lanjut.
4. *Timer* atau *Counter* digunakan sebagai pewaktu atau pencacah, fungsinya seperti sebuah jam digital dan bisa diatur cara kerjanya. Sedangkan pencacah lebih digunakan sebagai penghitung atau pencacah *event* atau bisa juga digunakan untuk menghitung berapa jumlah pulsa dalam satu detik dan lain sebagainya. Biasanya sebuah *mikrokontroler* bisa memiliki lebih dari 1 timer.
5. EPROM (sama seperti RAM hanya saja tetap akan menyimpan data walaupun tidak mendapatkan sumber listrik /daya) dan port-port I/O untuk

masukan/luaran, untuk melakukan komunikasi dengan periferal eksternal *mikrokontroler* seperti sensor dan aktuator.^[11]

2.4. Mikrokontroler Atmega-16

AVR merupakan seri *mikrokontroller* CMOS 8-bit buatan Atmel, berbasis arsitektur RISC (*Reduced Instruction Set Computer*). Hampir semua instruksi dieksekusi dalam satu siklus *clock*. AVR mempunyai 32 register *general-purpose*, *timer/counter fleksibel* dengan *mode compare*, *interrupt internal* dan *eksternal*, *serial UART*, *programmable Watchdog Timer*, dan *mode power saving*. Beberapa diantaranya mempunyai ADC dan PWM internal. AVR juga mempunyai *In-System Programmable Flash on-chip* yang mengijinkan memori program untuk diprogram ulang dalam sistem menggunakan hubungan serial SPI. Chip AVR yang digunakan untuk tugas akhir ini adalah ATmega16.^[11]

ATmega16 adalah *mikrokontroller* CMOS 8-bit daya-rendah berbasis arsitektur RISC yang ditingkatkan. Kebanyakan instruksi dikerjakan pada satu siklus clock, ATmega16 mempunyai *throughput* mendekati 1 MIPS per MHz membuat disainer sistem untuk mengoptimasi konsumsi daya dan kecepatan prosesor.

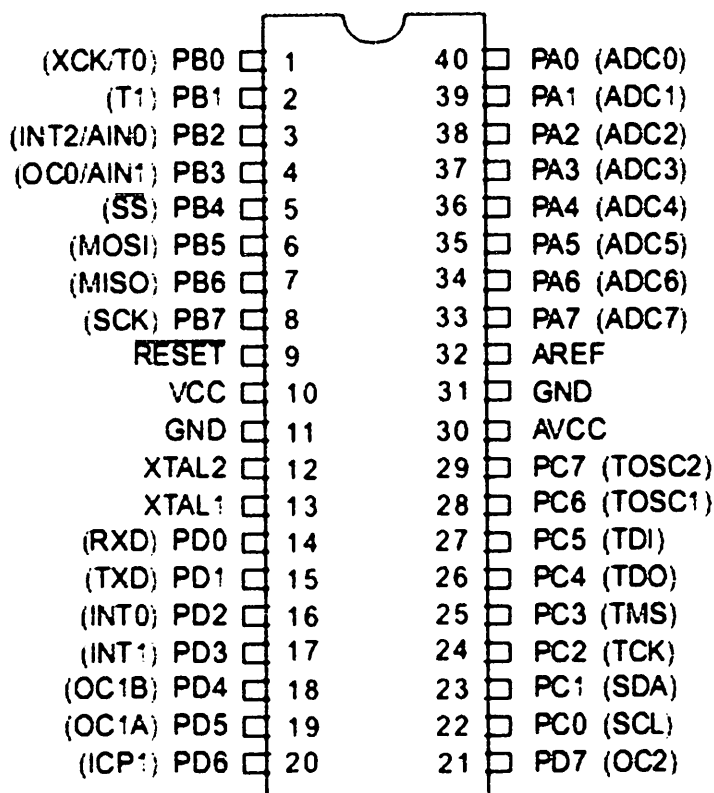
Beberapa keistimewaan dari AVR ATMEGA16 antara lain:

1. *Mikrokontroler* AVR 8 bit yang memiliki kemampuan tinggi dengan konsumsi daya rendah.
2. Arsitektur RISC dengan *throughput* mencapai 16 MIPS pada *frekuensi* 16MHz.
3. Memiliki kapasitas *Flash memory* 16 Kbyte, EEPROM 512 Byte dan SRAM 1 Kbyte.
4. Saluran I/O sebanyak 32 buah, yaitu Port A, Port B, Port C dan Port D.
5. CPU yang terdiri dari 32 buah register.
6. Unit interupsi dan eksternal.
7. Port USART untuk komunikasi serial.
8. Fitur peripheral.

- Tiga buah *Timer/Counter* dengan kemampuan perbandingan (*compare*).
 - Dua buah *Timer/Counter* 8 bit dengan Prescaler terpisah dan Mode Compare.
 - Satu buah *Timer/Counter* 16 bit dengan Prescaler terpisah, Mode Compare dan Mode Capture
- *Real Time Counter* dengan *Oscillator* tersendiri.
- Empat kanal PWM.
- 8 kanal ADC
 - 8 *Single-ended Channel* dengan keluaran hasil konversi 8 dan 10 resolusi (register ADCH dan ADCL).
 - 7 *Diferrential Channel* hanya pada kemasan *Thin Quad Flat Pack* (TQFP).
 - 2 *Differential Channel* dengan *Programmable Gain*.
- Antarmuka *Serial Peripheral Interface* (SPI) Bus.
- *Watchdog Timer* dengan *Oscillator Internal*.
- *On-chip Analog Comparator*.

9. *Non-volatile program memory*.^[11]

2.4.1 Konfigurasi Pin AVR ATMEGA16



Gambar 2.2 Konfigurasi Kaki (pin) ATMEGA16

Konfigurasi pin ATMEGA16 dengan kemasan 40 pin Dual *In-line Package* (DIP) dapat dilihat pada Gambar 2.2. dari gambar diatas dapat dijelaskan fungsi dari masing-masing pin ATMEGA16 sebagai berikut.^[11]

1. VCC merupakan pin yang berfungsi sebagai masukan catu daya.
2. GND merupakan pin Ground.
3. Port A (PA0 – PA7) merupakan *pin input/output* dua arah (*full duplex*) dan selain itu merupakan pin masukan ADC.
4. Port B (PB0 – PB7) merupakan *pin input/output* dua arah (*full duplex*) dan selain itu merupakan pin khusus, seperti dapat dilihat pada Table 2.1 dibawah ini.

Tabel 2.1 Fungsi Khusus Port B

Pin	Fungsi Khusus
PB0	XCK (USART External Clock Input/Output) T0 (Timer/Counter0 External Counter Input)
PB1	T1 (Timer/Counter1 External Counter Input
PB2	INT2 (External Interrupt 2 Input) AIN0 (Analaog Comparator Negative Input)
PB3	OC0 (Timer/Counter0 Output Compare Macth Output) AIN1(Analaog Comparator Negative Input)
PB4	SPI Slave Select Input
PB5	MOSI(SPI Bus Master Output /Slave Input)
PB6	MISO (SPI Bus Master Input/Slave Output)
PB7	SCK (SPI Bus Serial Clock)

5. *Port A* (PC0 – PC7) merupakan *pin input/output* dua arah (*full duplex*) dan selain itu merupakan *pin* khusus, seperti dapat dilihat pada Tabel 2.2 dibawah ini.

Tabel 2.2 Fungsi Khusus Port C

Pin	Fungsi Khusus
PC0	SCL (Two-wire Serial Bus Clock Line)
PC1	SDA (Two-wire Serial BusData Input/Output Line)
PC2	TCK (Joint Test Action Group Test Clock)
PC3	TMS (JTAG Test Mode Select)
PC4	TDO (JTAG Data Out)
PC5	TDI (JTAG Test Data In)
PC6	TOSC1 (Timer Oscillator pin 1)
PC7	TOSC2 (Timer Oscillator pin 2)

7. *Port D* (PD0 – PD7) merupakan *pin input/output* dua arah (*full duplex*) dan selain itu merupakan *pin khusus*, seperti dapat dilihat pada Tabel 2.3 dibawah ini.

Tabel 2.3 Fungsi Khusus Port D

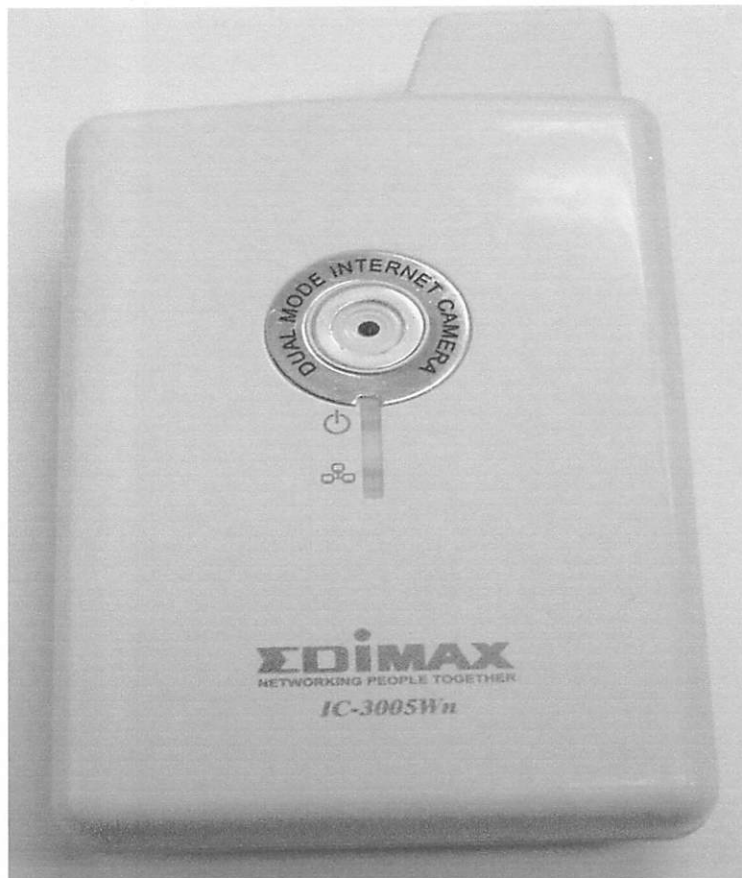
Pin	Fungsi Khusus
PD0	RXD (USART Input Pin)
PD1	TXD (USART Output Pin)
PD2	INT0 (External Interrupt 0 Input)
PD3	INT1 (External Interrupt 1 Input)
PD4	OC1B (Timer/Counter1 Output Compare B Match Output)
PD5	OC1A (Timer/Counter1 Output Compare A Match Output)
PD6	ICP (Timer/Counter1 Input Capture Pin)
PD7	OC2 (Timer/Counter2 Output Compare Match Output)

8. *RESET* merupakan *pin* yang digunakan untuk me-reset *mikrokontroler*.
 9. *XTAL1* dan *XTAL2*, merupakan *pin* masukan *external clock*.
 10. *AVCC* merupakan *pin* masukan tegangan untuk ADC.
 11. *AREF* merupakan *pin* masukan tegangan referensi untuk ADC.^[11]

2.5. IP Camera(Internet Protocol Camera)

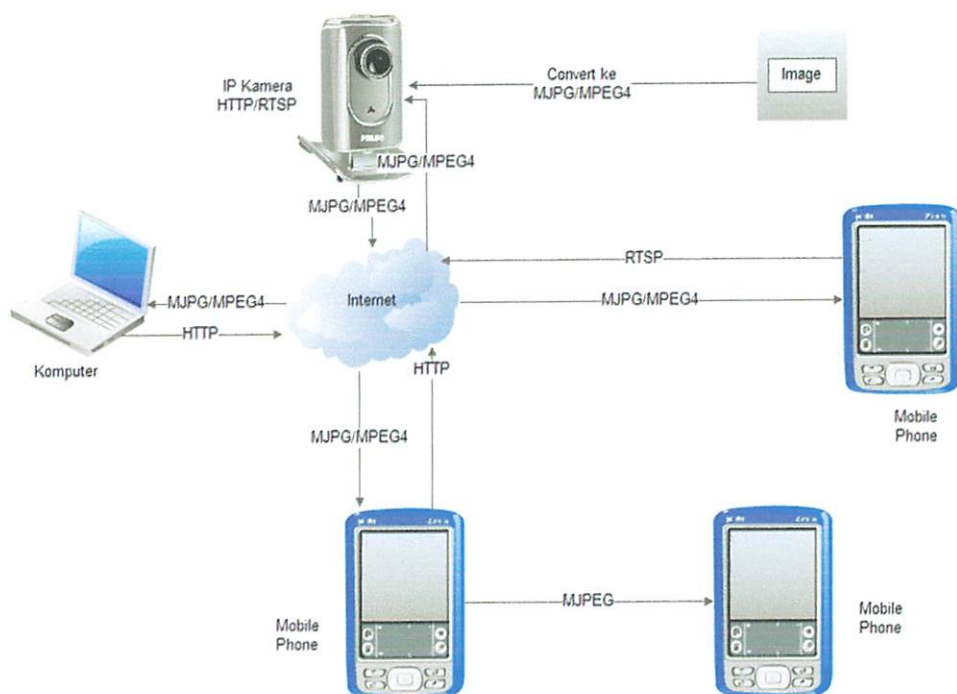
IP Camera adalah *CCTV (Closed-circuit television)* kamera yang menggunakan *Internet Protokol* untuk mengirimkan data gambar dan sinyal kendali atas *Fast Ethernet link*. Dengan demikian, *Ip camera* juga sering disebut sebagai kamera jaringan. *IP Camera* merupakan perkembangan dari *CCTV*. Yang membedakannya dengan *CCTV* biasa adalah setiap kamera memiliki *IP* sendiri. *IP Camera* dapat dipindah-pindah sesuka hati karena *IP Camera* dapat di koneksikan dengan *wireless* dan bisa terkoneksi internet yang tersedia baik melalui computer maupun mobile phone yang mendukung 3G. *Ip camera* memiliki resolusi minimal 640x480 dan dapat memberikan multi-megapixel resolusi dan HDTV kualitas gambar pada 30

frame per detik. Tipe *protokol Streaming* yang digunakan adalah *HTTP* dan *RTSP*. *HTTP protokol* digunakan dalam *streaming* karena protokol ini lebih mudah diakses dari manapun. Menyediakan *movie* dari standart web server dengan nama lain *pseudo streaming* atau *progressive download* dikenal juga dengan *fast start*. Sedangkan *The Real Time Streaming Protocol (RTSP)* adalah kontrol jaringan protokol untuk digunakan dalam sistem hiburan dan komunikasi untuk mengontrol media *streaming server*.^[7]



Gambar 2.3 *IP Camera*

Ip camera secara fisik dapat dilihat dari Gambar 2.3 dari gambar diatas dapat dilihat bentuk fisik secara umum *ip camera*.



Gambar 2.4 Cara Kerja *IP Camera*

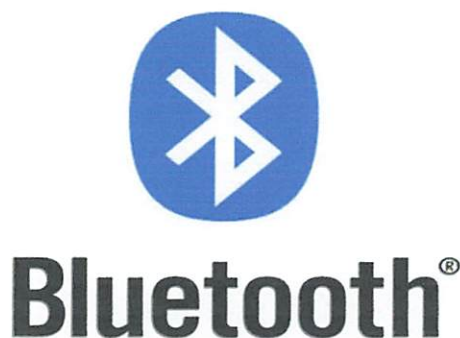
Cara Kerja *Ip camera* dapat dilihat pada Gambar 2.4 dari gambar diatas dapat dilihat bahwa cara kerja *ip camera* secara umum yaitu pertama *ip camera* menangkap gambar kemudian gambar yang di tangkap dirubah menjadi sinyal elektrik sinyal ini di konversi dari sinyal analok menjadi sinyal digital, sinyal digital di kompres dan dikirim melalui jaringan internet kemudian bisa di akses melalui komputer dan *mobile phone*.

2.6. *Bluetooth*

Bluetooth adalah suatu teknologi komunikasi teknologi nirkabel (tanpa kabel) yang dapat menyambungkan beberapa perangkat melalui gelombang radio frekuensi rendah. *Bluetooth* menggunakan gelombang radio yang memanfaatkan frekuensi radio ISM 2.4 GHz untuk menghubungkan perangkat genggam secara terpisah (handphone, PDA, computer, printer, dan lain-lain). Perangkat-perangkat genggam yang terpisah tersebut dapat saling bertukar informasi atau data dengan menggunakan

Bluetooth. Teknologi Bluetooth diusulkan oleh Ericsson dan kemudian bersama-sama dengan IBM, Intel, Nokia, dan Toshiba membentuk *Bluetooth Special interest Group* (SIG) pada tahun 1998 yang kemudian diikuti oleh perusahaan besar seperti Microsoft, 3Com, Lucent, dan Motorola.. Nama Bluetooth diambil dari nama raja Denmark, *Harald Bluetooth*. Tujuan dari perancangan *Bluetooth* adalah sebagai teknologi yang murah, handal, berdaya rendah, dan efisien.

Bluetooth memiliki Frequency Band 2,4 – 2,4835 GHz (ISM band) Hop Frequency 1.600 hop/detik kecepatan data 1 Mbps dengan jangkauan sekitar 10 meter dan dapat diperluas sampai 100 meter *Throughput* ~ 720 kbps dan memiliki beberapa kelebihan antarlain sinyal dapat menembus tembok/halangan, biaya relatif murah, berdaya rendah, dan *hardware* yang relatif kecil. Namun memiliki Kekurangan antara lain kemungkinan terjadinya interferensi dengan teknologi lain yang menggunakan ISM band, kecepatan data relatif rendah, dan sinyal yang lemah di luar batasan.^[10]



Gambar 2.5 Logo *Bluetooth*

Gambar 2.5 adalah logo dari *bluetooth* logo juga merupakan suatu media yang sangat penting yang harus dimiliki oleh suatu badan usaha/perusahaan, karena logo tersebut digunakan sebagai media untuk pengenalan merk dan identitas suatu produk.



Gambar 2.6 Cara kerja *Bluetooth*

Cara kerja *bluetooth* dapat dilihat pada Gambar 2.6 dari gambar di atas bahwa dengan menggunakan teknologi *bluetooth* semua perangkat yang mendukung *bluetooth* dapat terhubung tanpa menggunakan kabel karena menggunakan frekuensi radio untuk berkomunikasi.

2.7. *Wifi*

(*Wireless Fidelity*) adalah koneksi tanpa kabel dengan mempergunakan teknologi radio sehingga pemakainya dapat mentransfer data dengan cepat serta dapat menghemat biaya yang dipergunakan. *Wi-Fi* tidak hanya dapat digunakan untuk mengakses internet, *Wi-Fi* juga dapat digunakan untuk membuat jaringan tanpa kabel di perusahaan, sekolah, dan tempat-tempat tertentu. Karena itu banyak orang mengasosiasikan *Wi-Fi* dengan Kebebasan karena teknologi *Wi-Fi* memberikan kebebasan kepada pemakainya untuk mengakses internet atau mentransfer data dari ruang meeting, kamar hotel, kampus, dan tempat umum yang bertanda *Wi-Fi Hotspot*. Awalnya *Wi-Fi* ditujukan untuk penggunaan perangkat nirkabel dan jaringan *area lokal network (LAN)*, namun saat ini lebih banyak digunakan untuk mengakses internet. Hal ini memungkinkan seseorang memberi tambahan kartu nirkabel (*wireless*

card) atau *personal digital assistant (PDA)* pada komputernya untuk terhubung dengan internet dengan menggunakan titik akses (atau dikenal dengan hotspot) terdekat.

Wi-Fi (Wireless Fidelity) adalah sekumpulan standar yang digunakan untuk Jaringan Lokal Nirkabel (*Wireless Local Area Networks WLAN*) yang didasari pada spesifikasi IEEE 802.11. Sekarang ini ada empat variasi dari 802.11, yaitu: 802.11a, 802.11b, 802.11g dan 802.11n. Dimana masing-masing spesifikasi terbaru tersebut menawarkan banyak peningkatan mulai dari luas cakupan yang lebih jauh hingga kecepatan transfernya. Spesifikasi Kecepatan *Frekuensi* dari tipe spesifikasi a sampai dengan spesifikasi n adalah sebagai berikut:

1. 802.11b 11 Mb/s 2.4 GHz
2. 802.11a 54 Mb/s 5 GHz
3. 802.11g 54 Mb/s 2.4 GHz
4. 802.11n 100 Mb/s 2.4 GHz

Secara teknis operasional, *Wi-Fi* merupakan salah satu varian teknologi komunikasi dan informasi yang bekerja pada jaringan dan perangkat WLAN (*wireless local area network*). Dengan kata lain, *Wi-Fi* adalah sertifikasi merek dagang yang diberikan pabrikan kepada perangkat telekomunikasi (internet) yang bekerja di jaringan WLAN dan sudah memenuhi kualitas dan kapasitas interoperasi yang dipersyaratkan. Teknologi internet berbasis *Wi-Fi* dibuat dan dikembangkan sekelompok insinyur Amerika Serikat yang bekerja pada *Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE)* berdasarkan standar teknis perangkat bernomor 802.11b, 802.11a dan 802.16. Perangkat *Wi-Fi* sebenarnya tidak hanya mampu bekerja di jaringan WLAN, tetapi juga di jaringan *Wireless Metropolitan*.

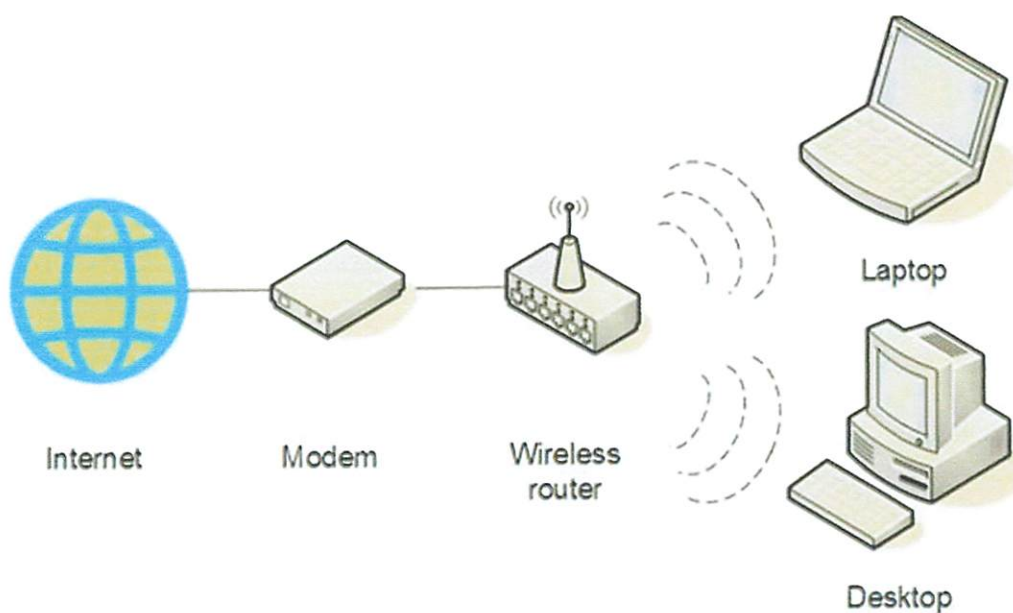
IEEE adalah organisasi profesional yang bergerak di seluruh dunia dalam bidang peningkatan teknologi untuk meningkatkan harkat kemanusiaan. Sebelumnya IEEE bergerak dalam bidang elektroteknika dan merupakan kependekan dari *Institute of Electrical and Electronics Engineer*. Namun meluasnya dan saling berkaitnya bidang-bidang ilmu yang menjadi minat pengembangan IEEE membuat organisasi ini

memposisikan diri untuk bergerak dalam teknologi-teknologi lain yang terkait, dan saat ini disebut IEEE saja.^[9]



Gambar 2.7 Logo *wifi*

Gambar 2.7 adalah logo dari *wifi* logo juga merupakan suatu media yang sangat penting yang harus dimiliki oleh suatu badan usaha/perusahaan, karena logo tersebut digunakan sebagai media untuk pengenalan merk dan identitas suatu produk.



Gambar 2.8 Cara Kerja *Wifi*

Cara kerja *wifi* dapat dilihat pada Gambar 2.8 dari gambar di atas dapat diambil kesimpulan bahwa internet diakses melalui modem dan di hubungkan dengan *wireless*

router kemudian dishare ke komputer atau perangkat elektronik yang di lengkapi dengan teknologi *wifi* yang berada dalam cakupan *wifi* tersebut. Dapat dilihat bahwa dengan menggunakan teknologi *wifi* bisa saling berhubungan atau saling bertelekomunikasi dengan menggunakan gelombang elektromagnetik sebagai pengganti kabel.

2.8. Joystick

Tuas kontrol atau Tuas Kendali (*joystick*) adalah alat masukan komputer yang berwujud tuas yang dapat bergerak ke segala arah. Alat ini dapat mentransmisikan arah sebesar dua atau tiga dimensi ke komputer.^[2] Alat ini umumnya digunakan sebagai pelengkap untuk memainkan permainan video Game yang dilengkapi lebih dari satu tombol. Tuas kendali telah menjadi alat kontrol utama pada kokpit pesawat terbang, termasuk pesawat jet dan pesawat militer, baik sebagai tuas utama ataupun tuas di sisi-sisinya. Tuas kendali juga digunakan untuk mengontrol mesin seperti mesin derek, truk, kursi roda, kamera pengawas dan mesin pemotong rumput. Namun saat ini *joystick* lebih sering digunakan dalam mengontrol game dikarenakan desainnya yang semakin memudahkan pengguna untuk mengoperasikannya dan disisilain perkembangan game yang sangat pesat memungkinkan perusahaan game membuat desain *joystick* yang lebih nyaman digunakan .



Gambar 2.9 joystick PS (playstation)

Gambar 2.9 adalah gambar dari *joystick PlayStation*, *joystick* ini yang nanti di gunakan dalam mengontrol simulator robot gegana penjinkan bom yang akan di buat.

2.9. Bahasa Pemrograman C

Bahasa pemrograman C merupakan salah satu bahasa pemrograman komputer tingkat tinggi, itu dikarenakan bahasa C dapat dimengerti dan dipelajari dengan mudah karena kedekatanya dengan bahasa manusia. Tapi banyak orang juga mengatakan bahwa bahasa C adalah *medium level programming language* karena bahasa C juga dapat digunakan untuk memasukkan program ke mesin.

Meskipun C sering digunakan untuk memprogram sistem dan jaringan komputer namun bahasa ini juga sering digunakan dalam mengembangkan software aplikasi. C juga banyak dipakai oleh berbagai jenis platform sistem operasi dan arsitektur komputer, bahkan terdapat beberapa compiler yang sangat populer telah tersedia. C secara luar biasa memengaruhi bahasa populer lainnya, terutama C++ yang merupakan ekstensi dari C.^[5]

2.10.VB.net

Visual Basic atau yang sering disingkat VB merupakan bahasa pemrograman yang sangat populer dan merupakan cara termudah dan tercepat untuk membuat aplikasi yang dijalankan di sistem operasi *Microsoft Windows* bagi seorang profesional atau pemula sekalipun di bidang pemrograman *Windows*, Visual Basic menyediakan sekumpulan perangkat atau fitur-fitur untuk mempermudah dan menyederhanakan pengembangan aplikasi yang tangguh.

Microsoft Visual Basic .NET adalah sebuah alat untuk mengembangkan dan membangun aplikasi yang bergerak di atas sistem *.NET Framework*, dengan menggunakan bahasa BASIC. Dengan menggunakan alat ini, para *programmer* dapat membangun aplikasi *Windows Forms*, Aplikasi webberbasis *ASP.NET*, dan juga aplikasi *command-line*. Alat ini dapat diperoleh secara terpisah dari beberapa produk lainnya (seperti *Microsoft Visual C++*, *Visual C#*, atau *Visual J#*), atau juga dapat

diperoleh secara terpadu dalam *Microsoft Visual Studio .NET*. Bahasa *Visual Basic .NET* sendiri menganut paradigma bahasa pemrograman berorientasi objek yang dapat dilihat sebagai evolusi dari *Microsoft Visual Basic* versi sebelumnya yang diimplementasikan diatas *.NET Framework*. Peluncurannya mengundang kontroversi, mengingat banyak sekali perubahan yang dilakukan oleh *Microsoft*, dan versi baru ini tidak kompatibel dengan versi terdahulu.^[3]

2.11. XML

XML (*eXtensible Markup Language*) merupakan bahasa web turunan dari SGML (*Standart Generalized Markup Language*) yang ada sebelumnya. XML hampir sama dengan HTML, dimana keduanya sama-sama turunan dari SGML

XML adalah suatu bahasa yang digunakan untuk mendeskripsikan dan memanipulasi dokumen secara terstruktur. Secara teknis XML didefinisikan sebagai suatu bahasa meta-markup yang menyediakan format tertentu untuk dokumen-dokumen yang mempunyai data terstruktur. Bahasa markup adalah mekanisme untuk mengenal secara terstruktur di dokumen.^[6]

XML tidak mempunyai definisi secara tepat karena ada yang berpendapat bahwa XML bukanlah suatu bahasa pemrograman, melainkan XML merupakan *sintaks* yang digunakan untuk menjelaskan bahasa *markup* lain, sehingga dinamakan *meta-language*. Meskipun demikian pendapat tentang XML bukan merupakan bahasa *markup*, didasarkan bahwa XML merupakan bahasa *markup* terpisah untuk tujuan terpisah. Selain itu XML bukanlah solusi semua hal untuk tujuan semua *User*. Sedangkan peran dari *markup* itu sendiri berupa:

1. *Markup* dapat menambah maksud arti (*semantic*) suatu data.
2. Dapat memisahkan data.
3. Dapat mendefinisikan peran data.
4. Dapat mendefinisikan batasan data.
5. Dapat mendenfisikan keterhubungan data.

2.12. KOMUNIKASI SERIAL

Komunikasi serial merupakan komunikasi data dengan pengiriman data secara satu persatu pada waktu tertentu. Sehingga komunikasi data serial hanya menggunakan dua kabel yaitu kabel data untuk pengiriman yang disebut *transmit* (TX) dan kabel data untuk penerimaan yang disebut *receive* (RX). Kelebihan dari komunikasi serial adalah jarak pengiriman dan penerimaan dapat dilakukan dalam jarak yang cukup jauh dibandingkan dengan komunikasi parallel tetapi kekurangannya kecepatannya lebih lambat dibandingkan komunikasi parallel.

Dalam komunikasi serial dikenal ada dua mode komunikasi serial :

1. Mode *Sinkron*

Mode *sinkron* merupakan mode komunikasi yang pengiriman tiap bit data dilakukan dengan menggunakan *sinkronisasi clock*. Pada saat *transmitter* hendak mengirimkan data, harus disertai *clock* untuk *sinkronisasi* antara *transmitter* dan *receiver*

2. Mode *Asinkron*

Komunikasi *asinkron* serial merupakan sebuah *protocol transmisi asinkronous*, dimana komunikasi ini tidak menggunakan *clock*, tetapi telah memiliki baudrate yang telah disepakati oleh masing-masing sistem yang sedang berkomunikasi. Kerja dari komunikasi ini adalah, signal start dikirimkan pada saat sebelum data dikirimkan dan *signal stop* dikirimkan setelah setiap data selesai dikirimkan. *Signal start* digunakan untuk mempersiapkan mekanisme penerimaan untuk menerima dan memproses data yang akan dikirimkan dan *signal stop* berguna untuk mempersiapkan mekanisme penerimaan data berikutnya.^[11]

BAB III

PERANCANGAN SISTEM

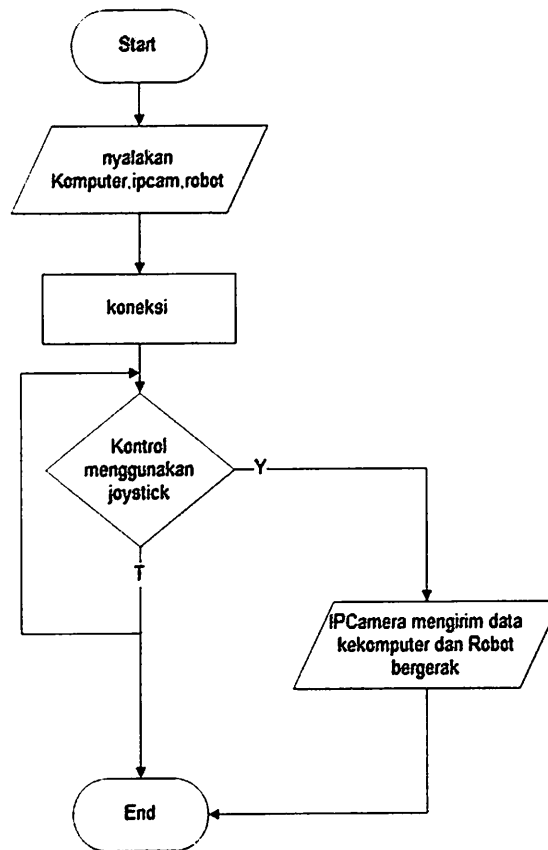
3.1 Analisis Sistem

Analisa sistem dilakukan dengan mendefinisikan masalah yang ada, menganalisis dan mengamati secara keseluruhan bagaimana program aplikasi ini terbentuk. Dalam implementasi program aplikasi ini diperlukan suatu analisis yang benar, agar menjadi menarik dan sesuai dengan yang diharapkan.

3.1.1 Analisis Prosedur Yang Berjalan

Prosedur merupakan urutan kegiatan dari tahapan-tahapan yang menerangkan mengenai proses-proses yang dikerjakan, siapa saja yang mengerjakan, bagaimana proses tersebut dapat dikerjakan dan data apa saja yang dibutuhkan oleh sistem adalah sebagai berikut :

1. Semua perangkat yang akan digunakan dalam keadaan mati
2. *User* menyalan PC(*personal computer*), *ip camera* ,dan robot.
3. *User* mengkoneksikan robot
4. Robot siap di oprasikan dan menunggu perintah dari *User*.
5. *User* mengontrol robot dari joystick
6. *Joystick* mengirim perintah kekomputer
7. Kompuer menerjemahkan perintah dan mengirim perintah tersebut ke robot
8. Kemudian robot memproses perintah tersebut menjadi aksi.
9. *Ip camera* mengirim data berupa video ke komputer.
10. Komputer menerima data dari *ip camera* lalu menampilkan data tersebut di layar monitor komputer.
11. *Joystick* memberikan perintah *capture* ke komputer.
12. Komputer menerjemahkan perintah tersebut dan menjalankan aksi yang di berikan.



Gambar 3.1 *flowchart* Analisis Prosedur

3.1.2 Analisis Kebutuhan Data

System yang dibangun merupakan *system* aplikasi pengontrol robot dari jarak jauh dan aplikasi *viewer ipcamera* serta sebuah robot. Maka dibutuhkan data - data tentang pengontrol robot menggunakan *joystick* yang akan terkoneksi dengan *Bluetooth* yang ada pada laptop dengan *Bluetooth* yang ada pada robot serta di butuhkan data-data tentang bagaimana membuat aplikasi *viewer ip cammera* yang akan terkoneksi dengan *wifi* yang ada pada *ip camera* dengan *wifi* laptop atau komputer dan dibutuhkan juga data-data tentang mekanik robot dan komponen-komponen pendukung yang dibutuhkan untuk membuat simulator robot gegana penjinak bom agar *system* berjalan sesuai denagan yang di inginkan penulis.

3.1.3 Analisis Kebutuhan Sistem

Perangkat keras yang digunakan dalam pembuatan aplikasi robot gegana penjinak bom ini adalah sebagai berikut:

1. RAM 1 GB DDR 3
2. *Prosesor Intel Core 2 Duo 2.10 Ghz*
3. *Hardisk 350 GB*
4. *14.0 HD LED LCD*
5. *Intel GMA 4500M*
6. *Microcontroller ATMEGA16*
7. *Ip camera edimax 3005Wn*
8. *Joystick PlayStation*
9. Kabel Lan 1 meter
10. Mekanik robot

3.1.4 Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak

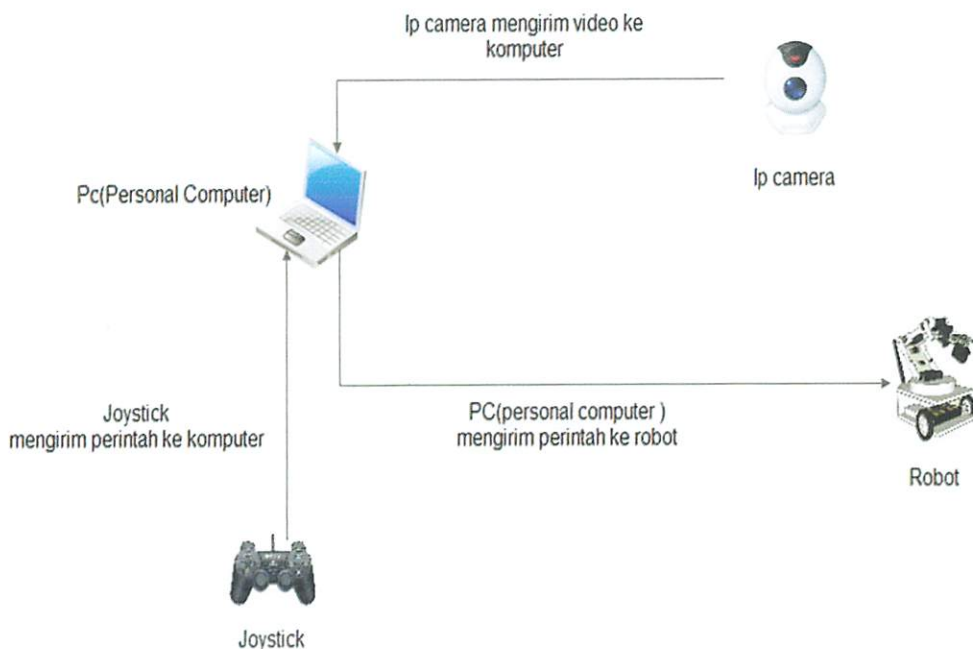
Perangkat lunak yang digunakan untuk membangun aplikasi robot gegana penjinak bom ini adalah sebagai berikut :

1. *Windows 7 Home Premium 32 Bit* sebagai sistem operasi.
2. *Microsoft Visual Basic .NET*, perangkat lunak yang digunakan untuk membangun perogram berbasis GUI
3. *Code Vision AVR*, perangkat lunak yang digunakan untuk membangun program yang akan di tanam pada robot dengan menggunakan bahasa pemrograman C
4. *Khazama AVR Programmer*, Perangkat lunak yang digunakan untuk mendownload Program yang telah dibuat di *Code Vision AVR* ke *Microcontroler ATMEga 16*.
5. *Ip camera utility admin*, perangkat lunak yang digunakan untuk mengatur *configurasi ip address* pada *IPCamera*.
6. *Conectify*, perangkat lunak yang digunakan untuk *share wifi*.
7. *Mozilla Firefox*, sebagai *web browser* untuk menjalankan aplikasi bawaan *ip camera* untuk *configurasi setting ip camera*.

3.2 Perancangan Sistem

Pada bagian ini berisi tentang penjelasan mengenai perancangan sistem robot gegana penjinak bom. Pada bagian ini memberikan beberapa gambaran secara umum tentang sistem yang akan dibuat. Tahapan perancangan merupakan langkah awal yang menentukan bagaimana membuat alur dan tampilan pada sistem yang akan dibuat.

Sistem yang akan dibuat adalah sistem pengontrol robot gegana penjinak bom dari jarak jauh, yang dimana aplikasi ini nantinya terdiri dari 2 bagian yaitu aplikasi yang ditanam pada robot gegana penjinak bom menggunakan bahasa pemrograman C yang digunakan untuk mengoperasikan robot, kemudian aplikasi pada PC(*Personal Computer*) menggunakan bahasa pemrograman berbasis *desktop* (vb.net 2010) yang akan digunakan oleh *User* untuk konfigurasi *ip camera* dan konfigurasi *bluetooth* dan aplikasi *viewer ip camera* menggunakan bahasa pemrograman berbasis gui yang nantinya digunakan untuk memantau keadaan sekitar robot pada jarak jauh. Adapun gambaran mengenai aplikasi yang akan dibangun dapat dilihat pada Gambar3.1.

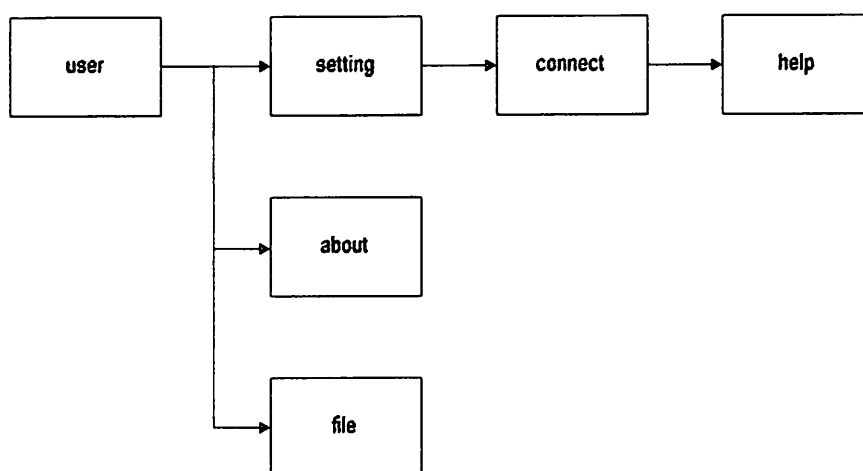


Gambar 3.2 Arsitektur Sistem

Dari Gambar 3.2 diperoleh gambaran tentang perancangan *system* robot gegana penjinak bom yang akan dibuat dan dapat diambil kesimpulan yaitu pertama *joystick* mengirim perintah ke komputer lalu komputer menerjemahkan perintah tersebut, setelah diterjemahkan kemudian dikirim ke robot melalui jaringan *bluetooth*, kemudian robot menerjemahkan perintah tersebut dan menjalankan perintah yang diberikan. Sedangkan disisi lain *ip camera* mengirim data berupa gambar ke komputer melalui jaringan *wifi* kemudian komputer menampilkan gambar yang diperoleh dari *ip camera* di layar monitor komputer.

3.2.1 Rancangan Struktur Navigasi

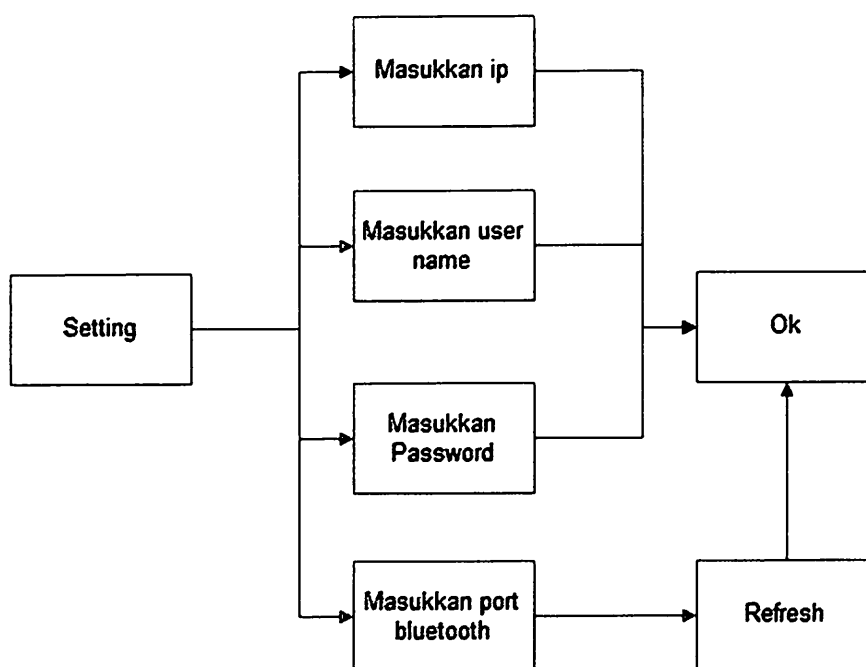
Struktur *navigasi* merupakan struktur atau alur dari suatu program yang merupakan rancangan hubungan dari beberapa area yang berbeda yang dapat membantu dalam mengorganisasikan seluruh elemen dalam pembuatan program. Struktur *navigasi* merupakan hal yang dilakukan sebelum membuat suatu program. Berikut adalah struktur *navigasi* dari aplikasi *User interface* dari simulator robot gegana penjinak bom yang dapat ditunjukkan pada Gambar 3.3 dan 3.4.



Gambar 3.3 Struktur *Navigasi* Pada Aplikasi Halaman *form* utama

Pada gambar 3.3 diatas dijelaskan bahwa pada halaman utama terdapat beberapa menu dengan beberapa aksi yang dapat dilakukan *User* untuk melakukan

pengolahan data yang tersedia yaitu menu untuk *seting*, di dalam menu ini terdapat fitur - fitur yang digunakan untuk konfigurasi *ip camera* agar dapat terkoneksi dengan komputer dan untuk konfigurasi *Bluetooth* yang terdapat pada robot agar dapat terkoneksi dengan komputer. Selanjutnya menu *koneksi* yang digunakan untuk menghubungkan robot dengan komputer, terdapat juga menu *help* didalam menu ini terdapat tutorial tentang penggunaan *joystick* lalu, tersedia juga menu *About us* di dalam menu ini terdapat informasi tentang aplikasi yang akan dibuat, dan terdapat menu *file* didalamnya hanya terdapat fitur *exit* yang berfungsi untuk mengeluarkan aplikasi yang sedang berjalan.

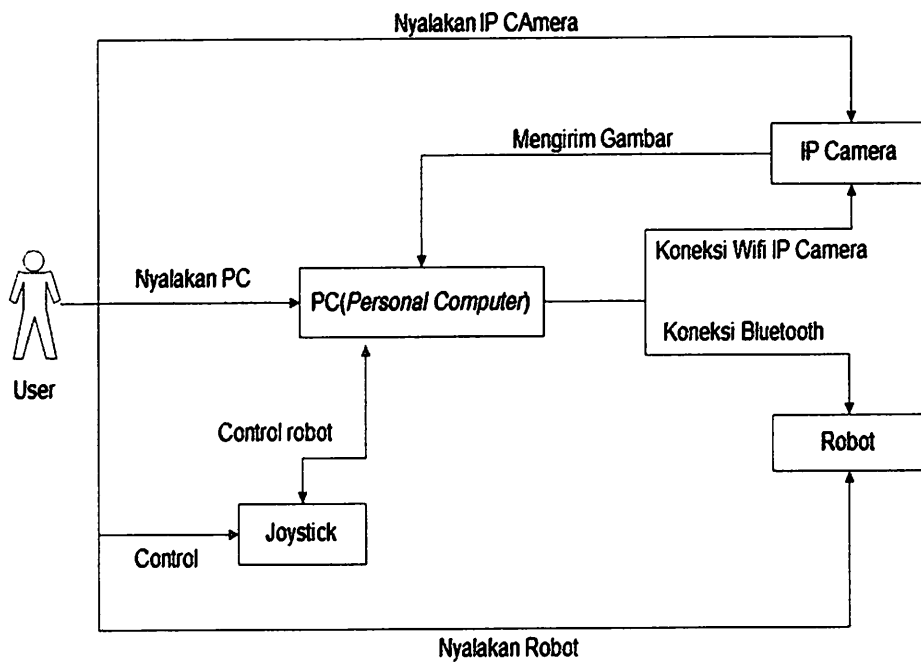


Gambar 3.4 Struktur *Navigasi* Pada Aplikasi *setting*

Pada Gambar 3.4 diatas dijelaskan bahwa pada aplikasi terdapat beberapa fitur-fitur untuk melakukan konfigurasi untuk bisa terkoneksi ke *IPCamera* dan untuk melakukan konfigurasi antara *Bluetooth* robot dengan *Bluetooth* komputer agar bisa terkoneksi

3.2.2 Rancangan *Diagram fungsional*

Diagram fungsional merupakan suatu gambaran model fungsional dari sebuah sistem yang menggunakan fungsi–fungsi yang disediakan oleh sistem bagi pengguna yang bertujuan untuk menggambarkan kegunaan atau fungsi–fungsi dari sistem. Pada Gambar 3.5 dibawah menunjukkan adanya interaksi antara *User* dengan sistem.

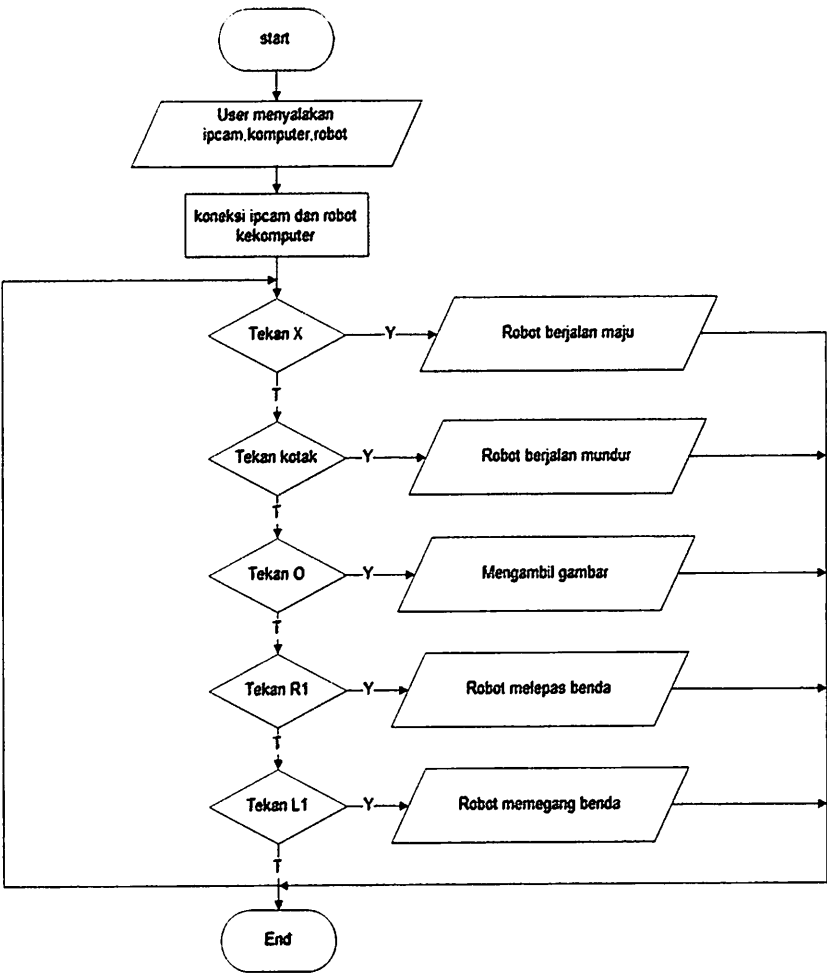


Gambar 3.5 *Diagram fungsional*

Dari Gambar 3.5 dijelaskan tentang hubungan *User* dengan sistem yaitu pertama kali *User* menyalakan komputer terlebih dahulu kemudian menyalakan *ip camera*, dan robot. Setelah semua perangkat sudah siap di gunakan *User* melakukan *control* menggunakan *joystick*, *joystick* ini yang nantinya digunakan untuk mengontrol robot secara keseluruhan dimana *joystick* akan mengirim perintah pada robot untuk menjalankan aksi sesuai keinginan *User*, selain itu *joystick* juga digunakan untuk mengontrol *ip camera* untuk melakukan aksi misalnya merekam gambar atau mengambil gambar (*capture*) dari jarak jauh.

3.2.3 Rancangan Diagram Alir sistem

Diagram alir (*Flowchart*) merupakan suatu gambaran secara grafik yang terdiri dari simbol – simbol dari algoritma dalam suatu program yang akan dibuat dan digunakan untuk menyatakan arah dari alur program. Berikut adalah diagram alir dari proses sistem yang dapat dilihat pada Gambar 3.5.

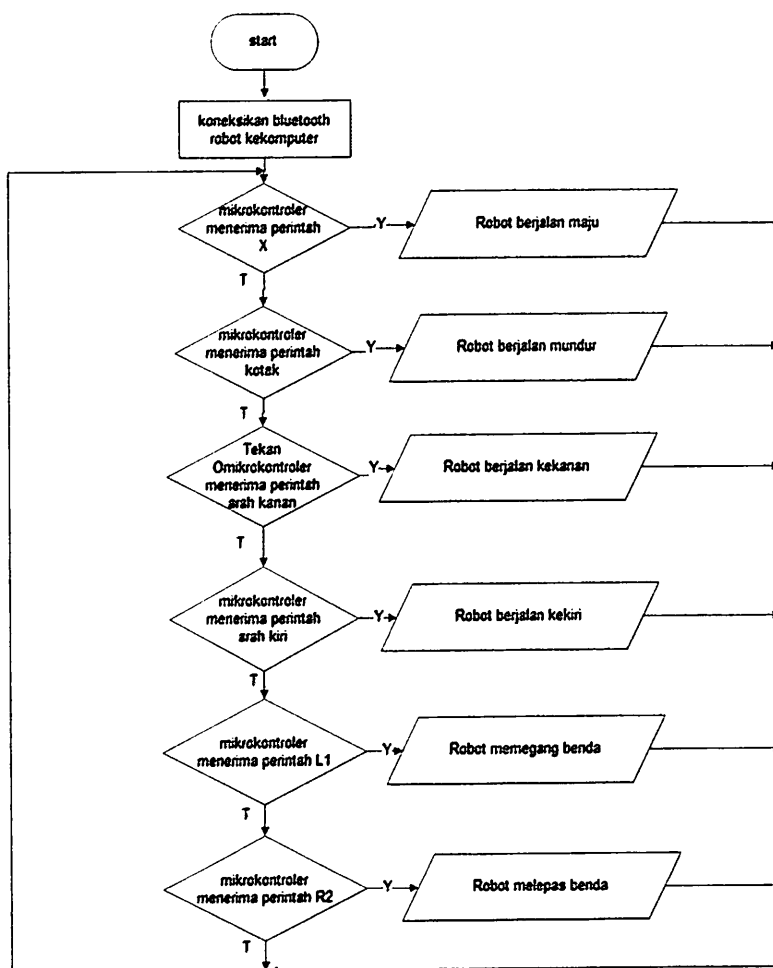


Gambar 3.6 *flowchart system*

Pada Gambar 3.6 diatas menjelaskan tentang proses ketika menjalankan sistem pertama kali, dimana *User* harus menyalakan komputer, *ip camera*, dan robot terlebih dahulu. Apabila komputer, *ip camera*, dan robot kemudian koneksi ke *ipcamera* dan *Bluetooth* setelah semua terkoneksi kemudian *User* bisa menggunakan robot dengan menggunakan *control* melalui *joystick* dan apabila *joystick* ditekan X robot akan

berjalan maju , apabila *joystick* ditekan kotak robot akan berjalam mundur, apabila *joystick* ditekan arahkanan makan robot akan belok kekanan, dan apabila *joystick* ditekan arah kiri maka robot akan belok kekiri, apabila *joystick* ditekan L1 maka robot akan melakukan aksi mengambil benda, dan apabila *joystick* ditekan kotak maka *ip camera* akan merekam gambar, dan apabila *joystick* ditekan R1 maka ip kamera mengambil gambar dan apabila proses tadi tidak dilakukan maka robot akan diam tidak melakukan perintah apapun dan robot akan menunggu perintah yang akan di berikan berikutnya.

3.2.4 Rancangan Diagram Alir *Frimeware Mikrokontroler*



Gambar 3.7 *flowchart frimeware mikrokontroler*

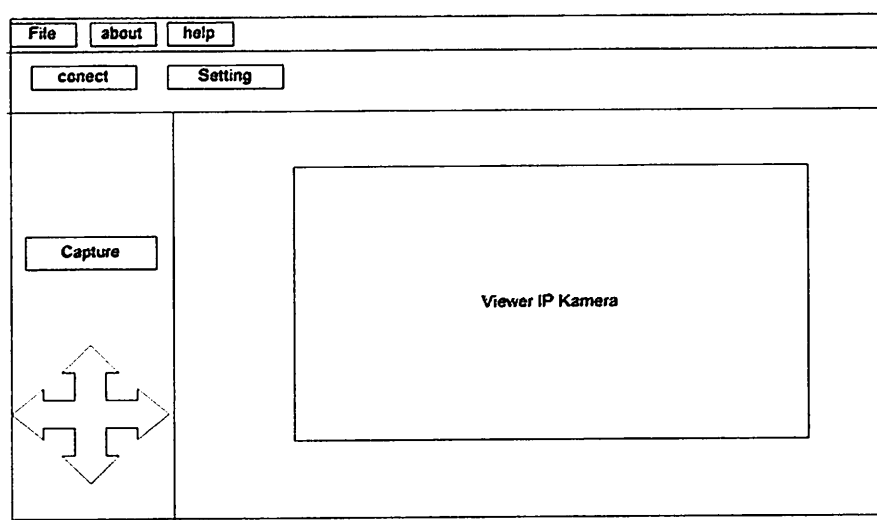
Pada Gambar 3.7 diatas menjelaskan tentang proses ketika *mikrokontroler* menjalankan proses yaitu pertama koneksikan bluetoot *mikrokontroler* ke Komputer lalu micro menunggu perintah selanjutnya yaitu apabila joystick mengirim perintah X maka robot akan bergerak maju dan apabila *joystick* ditekan kotak robot akan berjalam mundur ,dan apabila *joystick* ditekan arahkanan maka robot akan belok kekanan, dan apabila *joystick* ditekan arah kiri maka robot akan belok kekiri, dan apabila *joystick* ditekan L1 maka robot akan melakukan aksi mengambil benda dan apabila *joystick* ditekan R1 maka robot akan melakukan aksi melepas benda dan apabila tidak menerima perintah apapun dari joystick maka robot akan diam.

3.3 Desain Interface Sistem

Di dalam desain sistem ini dijelaskan tentang desain *Prototype interface* sistem yang akan dibuat nantinya.

3.3.1 Halaman utama

Halaman utama merupakan halaman pada aplikasi robot gegana penjinak bom yang digunakan oleh *User* untuk *viewer* dan masuk ke halaman halaman lainnya yangterdapat pada aplikasi ini. Pada halaman utama terdapat beberapa menu yang tersedia. Berikut adalah prototipe untuk desain halam utama yang dapat dilihat pada Gambar 3.8.



Gambar 3.8 Desain Prototipe Halaman Utama.

Prototype halaman utama pada Gambar 3.7 menggambarkan bahwa ada beberapa fitur yang terdapat didalam halaman ini yaitu fitur setting yang digunakan untuk mengatur konfigurasi ip agar dapat terkoneksi pada *ip camera* lalu terdapat *setting port Bluetooth* yang digunakan untuk *konfigurasi Bluetooth* agar dapat terkoneksi ke *Bluetooth*, kemudian terdapat *buton capture*, *buton* ini di gunakan untuk mengmbil gambar dan aplikasi ini juga dilengkapi dengan *viewer* agar pengguna bisa memantau robot dari video yang diperoleh oleh *ip camera* dan terdapat menu *About* yang digunakan untuk memberi informasi tentang aplikasi ini, dilengkapi juga dengan menu *help* yang berfungsi untuk menemberi informasi tentang penggunaan *joistick* kepada *User* sebelum menjalankan aplikasi ini.

3.3.2 Halaman Menu *Setting*

Halaman Menu *setting* ini merupakan halaman yang terdapat pada aplikasi simulator robot gegana penjinak bom yang digunakan oleh *User* untuk mengatur ip pada *ip camera* dan *port* yang digunakan oleh bluetooth. Pada halaman ini terdapat beberapa menu yaitu url yang digunakan untuk memasukkan *ip address*, *Username* yang di gunakan untuk memasukkan nama admin dan password yang di gunakan untuk memasukkan password dan terdapat *setting port bluetooth* yang digunakan untuk memasukkan *port bluetooth* yang digunakan pada simulator robot gegana penjinak bom ini. Berikut adalah prototipe untuk desain halam seting yang dapat dilihat pada Gambar 3.9.

SETTING

IP

Admin

Password

Port Bluetooth

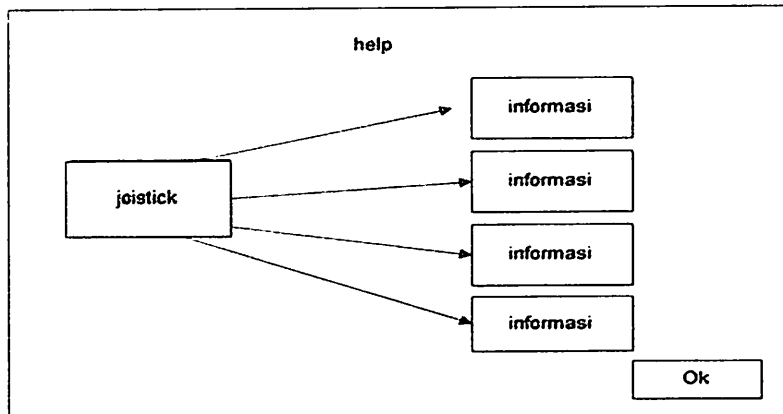
Refresh

Ok

Gambar 3.9 Desain Prototipe Halaman *Seting ip camera*.

3.3.3 Halaman Menu *Help*

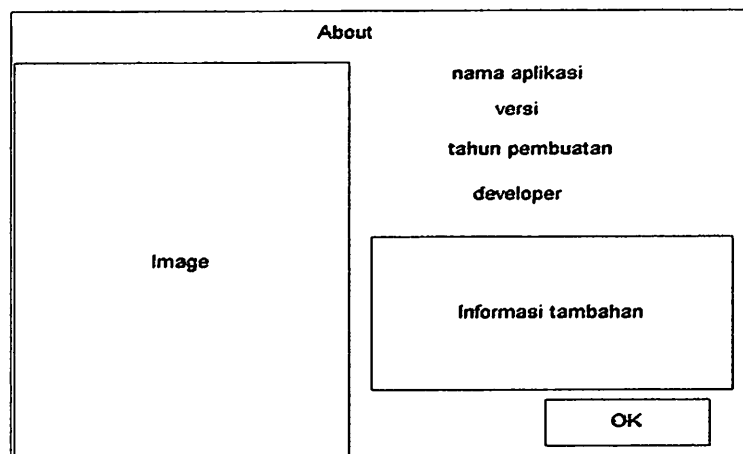
Halaman Menu *help* ini merupakan halaman pada aplikasi robot gegana penjinak bom yang digunakan oleh *User* untuk melihat tutorial penggunaan joystick pada aplikasi ini yang dapat dilihat pada Gambar 3.10.



Gambar 3.10 Desain *Prototipe* Halaman *Help*.

3.3.4 Halaman Menu *About*

Halaman Menu *About* ini merupakan halaman pada aplikasi robot gegana penjinak bom yang digunakan oleh *User* untuk melihat informasi tentang aplikasi misanya versi, tahun pembuatan dan dibuat oleh siapa untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 3.11.



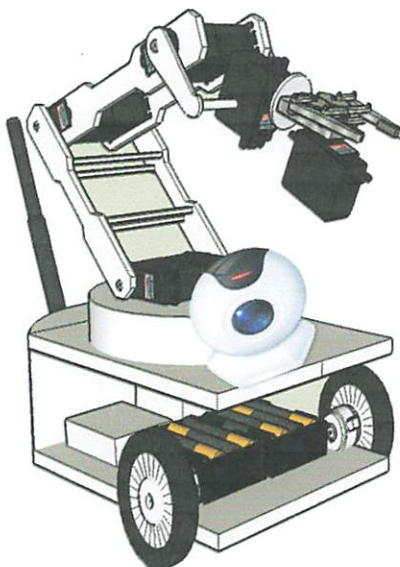
Gambar 3.11 Desain *Prototipe* Halaman *About*.

3.4 Desain Robot

Di dalam desain robot ini dijelaskan tentang desain *Prototype* robot gegana penjinak bom yang akan dibuat nantinya.

3.4.1 Prototype Robot

Prototype robot ini merupakan gambaran rancangan robot gegana penjinak bom yang akan dibuat untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 3.12.



Gambar 3.12 *Prototype* Desain robot gegana penjinak bom

Dari gambar di atas dapat diambil kesimpulan bahwa pada *Prototype* desain robot gegana penjinak bom ini terdapat tiga bagian penting yaitu badan robot yang berbentuk menyerupai mobil, selanjutnya capit yang berfungsi untuk menjinakkan bom, lalu terdapat *ip camera* yang berfungsi untuk melihat keadaan sekitar robot dari jarak jauh.

BAB IV

IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

4.1 Implementasi

Tahapan implementasi dan pengujian terhadap aplikasi dan robot yang telah dibuat pada simulator robot gegana penjinak bom, dilakukan setelah seluruh proses pengumpulan data dianggap telah mencukupi untuk dilanjutkan ke dalam proses pembuatan aplikasi dengan mengkombinasikan data - data pendukung aplikasi menggunakan perangkat lunak *Microsoft Visual Basic* , agar menghasilkan halaman-halaman yang saling terintegrasi antar satu halaman dengan halaman yang lainnya. Apabila pada saat proses pembuatan aplikasi simulator robot gegana penjinak bom membutuhkan beberapa data pendukung, maka akan dilakukan proses penambahan pengumpulan data.

Sedangkan dalam pembuatan robot dilakukan setelah semua perangkat keras dan peralatan sudah tersedia maka dilakukan pembuatan simulator robot gegana penjinak bom ini dengan mengkombinasikan peralatan-peralatan yang dibutuhkan dalam pembuatan simulator robot gegana penjinak bom. Dan apabila terdapat beberapa data-data atau komponen yang harus ditambahkan pada saat proses pembuatan robot, maka akan dilakukan penambahan data atau komponen yang dibutuhkan tersebut.

4.1.1 Pembuatan Halaman Utama

Halaman utama merupakan halaman yang muncul pertama kali pada saat aplikasi simulator robot gegana penjinak bom dijalankan. Isi dari menu ini yaitu halaman yang berisikan beberapa menu yang dapat dipilih oleh *User* dan digunakan sebagai penghubung dari menu-menu lainnya yang terdapat pada aplikasi ini. Adapun desain halamannya pada Gambar 4.1.

BAB II

IMPLEMENTASI DAN PENGOBATAN

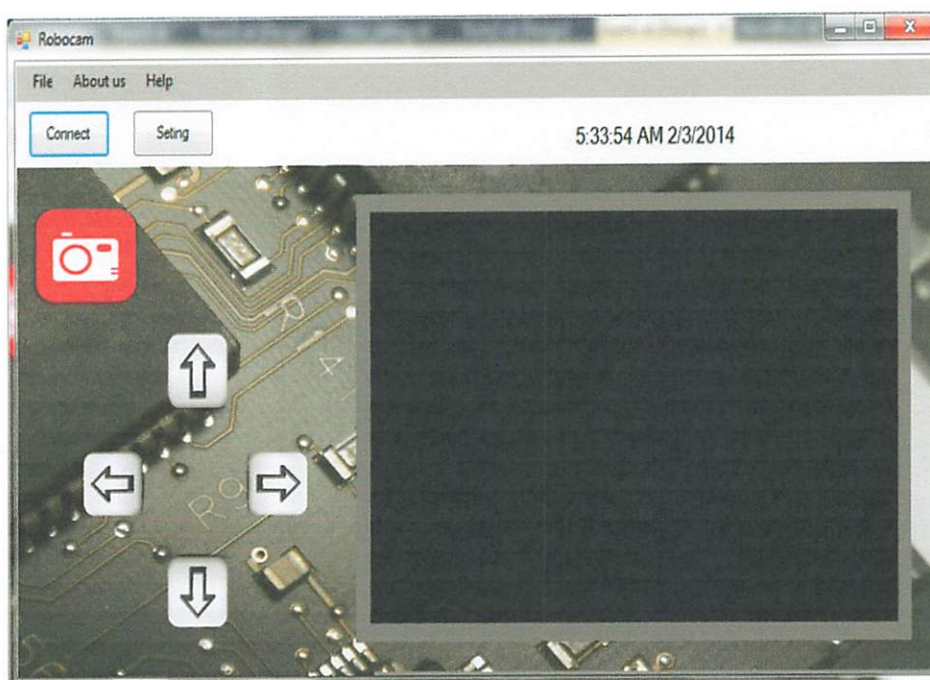
4.1 Implementasi

Tahapan implementasi dan pengujian terhadap aplikasi dan robot yang telah dibuat pada simulator robot dengan perintah bond dilakukan setelah seluruh proses pengembangan dan debugging telah selesai untuk dilanjutkan ke dalam proses pembuatan aplikasi dengan mengkonversikan data - data pendukung aplikasi menggunakan perangkat lunak Microsoft Visual Basic, agar menghasilkan halaman-halaman yang saling terintegrasi antara satu halaman dengan halaman yang lainnya. Aplikasi pada saat proses pembuatan aplikasi simulator robot dengan perintah bond membutuhkan beberapa data pendukung maka akan dilakukan proses penambahan beberapa data.

Sebelumnya dalam pembuatan robot dilakukan setelah semua perangkat keras dan peralatan sudah tersedia maka dilakukan pembuatan simulator robot dengan perintah bond ini dengan mengkonversikan peralatan-peralatan yang dibutuhkan dalam pembuatan simulator robot dengan perintah bond. Dan apabila terdapat beberapa data-data atau komponen yang harus ditambahkan pada saat proses pembuatan robot maka akan dilakukan penambahan data atau komponen yang dibutuhkan tersebut.

4.1.1 Pembuatan Halaman Utama

Halaman utama merupakan halaman yang muncul pertama kali pada saat aplikasi simulator robot dengan perintah bond dijalankan. Isi dari menu ini yaitu halaman yang berisikan beberapa menu yang dapat dipilih oleh user dan digunakan sebagai penghubung dari menu-menu lainnya yang terdapat pada aplikasi ini. Adapun desain halamannya pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Halaman Utama Aplikasi

4.1.2 Pembuata Halaman *Setting*

Halaman *setting* merupakan halaman yang digunakan untuk konfigurasi-konfigurasi yang dilaku kan *User* untuk menjalankan aplikasi ini. Adapun desain halamannya pada Gambar 4.2 .



Gambar 4.2 Halaman *Setting*

4.1.3 Pembuatan Halaman *Help*

Halaman *help* merupakan halaman yang di gunakan untuk membantu *User* dalam menggunakan fungsi–fungsi tombol dari *joystick* yang terdapat pada aplikasi simulator robot gegana penjinak bom ini. Adapun desain halamannya pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3 Halaman *Help*

4.1.4 Pembuatan Halaman *About*

Halaman *About* merupakan halaman yang berisi tentang beberapa info tentang aplikasi ini. Adapun desain halamannya pada Gambar 4.4.



Gambar 4.4 Halaman *About*

4.1.5 Pembuatan Desain robot

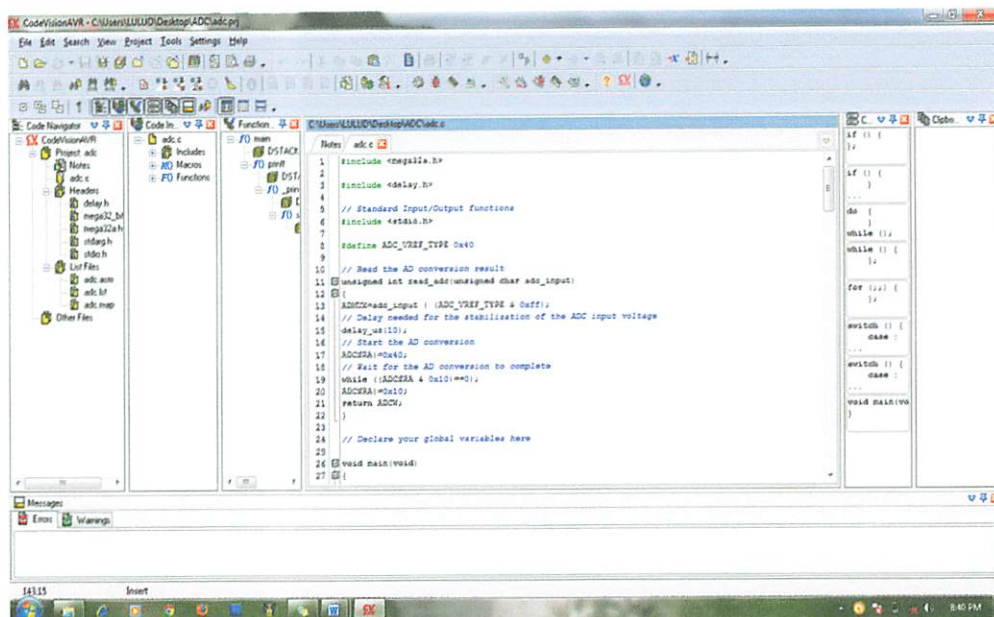
Desain robot merupakan gambaran umum tentang robot yang telah dibuat. Adapun desain robotnya dapat dilihat pada Gambar 4.5.



Gambar 4.5 Simulator Robot Gegana Penjinak Bom

4.2 Pembuatan Program C

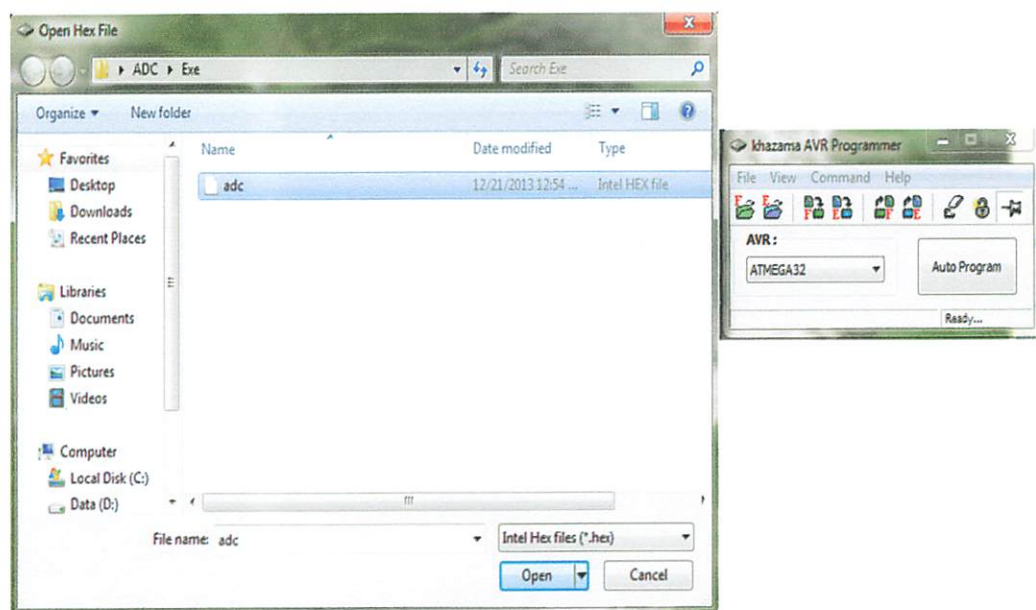
Pembuatan program c dilakukan setelah seluruh proses pengumpulan data dianggap telah mencukupi untuk dilanjutkan ke dalam proses pembuatan aplikasi dengan mengkombinasikan data-data pendukung aplikasi menggunakan perangkat lunak *CodeVision AVR*, agar sistem dapat berjalan. Adapun pembuatan program C dapat dilihat pada Gambar 4.6.



Gambar 4.6 Pembuatan Program C menggunakan *CodeVision AVR*

4.3 Proses memasukkan Program C ke Robot

Proses memasukkan program C ke Robot dilakukan setelah proses pembuatan program C selesai menggunakan perangkat lunak Khazama AVR Programmer. Adapun proses memasukan progam c ke Robot dapat dilihat pada Gambar 4.7.



Gambar 4.7 Proses memasukkan Program C ke Robot mennggunakan *Khazama AVR*

4.4 Pengujian Aplikasi

Pengujian aplikasi dilakukan untuk mengetahui atau mendeteksi jika terjadi error pada aplikasi saat dijalankan. Pada pangujian aplikasi ini dilakukan pada windows xp, windows vista, windows 7, dan windows 8.

4.4.1 Pengujian Aplikasi Pada Beberapa System Operasi Windows

Pada tahapan pengujian aplikasi bagian desktop ini dilakukan dengan menggunakan beberapa system operasi windows. Dimana pengujian ini dilakukan untuk mengetahui tingkat keberhasilan dalam pembuatan apalikasi simulator robot gegana penjinak bom khususnya pada bagian desktop. Dan berikut adalah tabel hasil pengujian dari pembuatan aplikasi simulator robot gegana penjinak bom dengan menggunakan beberapa sistem operasi windows yang dapat ditunjukan pada Tabel 4.1 dibawah ini.

Tabel 4.1 Hasil pengujian aplikasi pada beberapa sistem operasi windows

Proses	Sistem Operasi Windows			
	XP	Vista	Seven	8
Tampilan aplikasi	y	y	y	y
Koneksi wifi	y	y	y	y
Koneksi Bluetooth	y	y	y	y
Capture	y	y	y	y
Maju	y	y	y	y
Mundur	y	y	y	y
Belok kanan	y	y	y	y
Belok kiri	y	y	y	y
Memegang	y	y	y	y
Melepas	y	y	y	y
Viewer	y	y	y	y

Keterangan

y : sesuai

x : tidak sesuai

Pada hasil pengujian aplikasi bagian server dengan menggunakan 4 sistem operasi windows yang berbeda, semua tampilan dan fungsi aplikasi dekstop dapat berjalan 100% pada 4 sistem operasi windows yaitu windows XP, Windows vista, Windows seven, Windows 8.

4.4.2 Pengujian *User* Pada Aplikasi

Pengujian *User* aplikasi simulator robot gegana penjinak bom ini di dasarkan pada beberapa pertanyaan yang berhubungan dengan beberapa permasalahan pada proses pengontrol robot dari jarak jauh sebagai media untuk pembelajaran bagi tim gegana penjinak bom. Berikut adalah rekapitulasi hasil proses pengujian *User* yang terdiri dari 10 orang responden, dimana dari 10 responden tersebut terdapat 7 responden dari kalangan umum dan 3 responden dari kalangan mahasiswa pada rumah makan yang ditunjukkan pada Tabel 4.2 dibawah ini.

Tabel 4.2 Hasil Pengujian *User* Pada Aplikasi

NO	Kreteria Penilaian	Keterangan			
		SB	B	C	K
1	Tentang aplikasi	0	70%	30%	0
2	Tampilan atau antarmuka dari aplikasi	10%	60%	20%	10%
3	Kinerja dari aplikasi	30%	40%	30%	0
4	Tingkat kemudahan dalam penggunaan aplikasi	50%	40%	10%	0
5	Kelayakan aplikasi sebagai media pembelajaran tim gegana penjinak bom	0	20%	70%	10%

Keterangan :

- SB : Sangat Baik
- B : Baik
- C : Cukup
- K : Kurang

Berdasarkan pada Tabel 4.2 diatas, rekapitulasi yang diambil dari 10 responden adalah sebagai berikut :

1. Tentang aplikasi.

- a. SB = 0 responden → 0%.
- b. B = 7 responden → 70%.
- c. C = 3 responden → 30%.
- d. K = 0 responden → 0%.

2. Tampilan atau antarmuka dari sistem.

- a. SB = 1 responden → 10%.
- b. B = 6 responden → 60%.
- c. C = 2 responden → 20%.
- d. K = 1 responden → 10%.

3. Kinerja dari Aplikasi.

- a. SB = 3 responden → 30%.
- b. B = 4 responden → 40%.
- c. C = 3 responden → 30%.
- d. K = 0 responden → 0%.

4. Tingkat kemudahan dalam penggunaan aplikasi

- a. SB = 5 responden → 50%.
- b. B = 4 responden → 40%.
- c. C = 1 responden → 10%.
- d. K = 0 responden → 0%.

5. Kelayakan sistem sebagai media pembelajaran tim gegana penjinak bom

- a. SB = 0 responden → 0%.
- b. B = 2 responden → 20%.
- c. C = 7 responden → 70%.
- d. K = 1 responden → 10%.

Dari data kuisioner diatas dapat disimpulkan bahwa :

1. 70% dari jumlah responden berpendapat bahwa aplikasi ini Baik dan 30% lainnya berpendapat Cukup.
2. 10% dari jumlah responden mengatakan bahwa tampilan aplikasi Sangat Baik, 60% mengatakan Baik, 20% mengatakan Cukup dan 10% lainnya mengatakan Kurang.
3. 30% dari jumlah responden berpendapat bahwa kinerja dari aplikasi ini Baik, 40% Cukup dan 30% lainnya berpendapat Kurang.
4. 60% dari jumlah responden berpendapat bahwa tingkat kemudahan dari aplikasi ini Cukup dan 40% lainnya berpendapat Kurang.
5. 20% dari jumlah responden mengatakan Baik tentang kelayakan aplikasi sebagai media pembelajaran tim gegana penjinak bom, 70% mengatakan Cukup dan 10% lainnya mengatakan Kurang.

4.5 Pengujian Robot

Pengujian robot dilakukan untuk mengetahui atau mendeteksi beberapa kondisi pada robot saat dijalankan. Pada pengujian robot dilakukan pada pengujian baterai, pengujian jarak *bluetooth* dan pengujian jarak *wifi* pada *ip camera* yang dapat ditunjukkan pada Tabel 4.3 sampai dengan Table 4.9 dibawah ini.

Tabel 4.3 Hasil pengujian pada baterai robot

Jam ke	Pengujian baterai robot	
	Kondisi standby	Kondisi di jalankan
1	y	y
3	y	y
5	y	y
7	y	x
10	x	x

Keterangan

- y : sesuai
- x : tidak sesuai

Prosentase Pengujian baterai robot

- Kondisi stanby

$4/5 \times 100 \% = 80\%$

Pengujian menunjukkan bahwa 4 dari 5 pengujian pada baterai robot dalam kondisi *standby* berhasil, sehingga memperoleh prosentase 100 %

- Kondisi dijalankan

$3/5 \times 100 \% = 60\%$

Pengujian menunjukkan bahwa 3 dari 5 pengujian pada baterai robot dalam kondisi dijalankan berhasil, sehingga memperoleh prosentase 100 %

Tabel 4.4 Hasil pengujian pada baterai *ip camera*

Jam ke	Pengujian baterai ip camera	
	Kondisi standby	Kondisi di jalankan
1	y	y
2	y	y
3	y	x
4	x	x
5	x	x

Keterangan

- y : sesuai
x : tidak sesuai

Prosentase Pengujian baterai *ip Camera*

- Kondisi stanby

$$3/5 \times 100 \% = 60\%$$

Pengujian menunjukkan bahwa 3 dari 5 pengujian pada baterai *ip camera* dalam kondisi standby berhasil, sehingga memperoleh prosentase 100 %

- Kondisi dijalankan

$$2/5 \times 100 \% = 40\%$$

Pengujian menunjukkan bahwa 2 dari 5 pengujian pada baterai ip kamera dalam kondisi dijalankan berhasil, sehingga memperoleh prosentase 100 %

Menurut buku manual yang didapat dari *bluetooth* HC-05 di jelaskan bahwa jangkauan *bluetooth* HC-05 di luar ruangan (out dor) adalah sebesar 30 meter,table 4.5 di bawah ini adalah hasil pengujian jarak jangkauan *bluethoot* yang penulis lakukan.

Tabel 4.5 Hasil pengujian padajarak jangkauan *bluetooth* diluar ruangan

Pengujian Bluetooth	
Jarak dalam satuan meter	Hasil
5	y
10	y
15	y
20	x
25	x
30	x

Keterangan

y : sesuai

x : tidak sesuai

Prosentase Pengujian jarak *bluetooth*

$$3/6 \times 100 \% = 50\%$$

Pengujian menunjukkan bahwa 3 dari 6 pengujian pada jarak jangkauan *bluetooth* diluar ruangan berhasil, sehingga memperoleh prosentase 100 %

Menurut buku manual yang didapat dari *bluetooth* HC-05 di jelaskan bahwa jangkauan *bluetooth* HC-05 di dalam ruangan (in dor) adalah sebesar 10 meter,table 4.6 di bawah ini adalah hasil pengujian jarak jangkauan *bluetooth* yang penulis lakukan

Tabel 4.6 Hasil pengujian pada jarak jangkauan *bluetooth* didalam ruangan

Pengujian Bluetooth	
Jarak dalam satuan meter	Hasil
1	y
2	y
3	y
4	y
5	y
6	y
7	x
8	x
9	x
10	x

Keterangan

y : sesuai

x : tidak sesuai

Prosentase Pengujian jarak jangkauan *bluetooth*

$$6/10 \times 100 \% = 60\%$$

Pengujian menunjukkan bahwa 6 dari 10 pengujian pada jarak jangkauan *bluetooth* didalam ruangan berhasil, sehingga memperoleh prosentase 100 %.

Menurut buku manual yang didapat dari *ip camera* Edimax IC-3005Wn di jelaskan bahwa *wireless* yang digunakan adalah *wireless* 802.11n dan *wireless* dengan standart ini telah ditetap kan jangkauan *wifi* di luar ruangan (*outdoor*) adalah sebesar 250 meter,table 4.7 di bawah ini adalah hasil pengujian yang penulis lakukan

Tabel 4.7 Hasil pengujian pada *wifi* di luar ruangan

Pengujian wifi diluar ruangan	
jarak dalam satuan meter	Hasil
10	y
50	y
100	y
150	y
200	x
250	x

Keterangan

y : sesuai

x : tidak sesuai

Prosentase Pengujian jarak *wifi*

$$4/6 \times 100 \% = 66\%$$

Pengujian menunjukkan bahwa 4 dari 6 pengujian pada jarak *wifi* didalam ruangan berhasil, sehingga memperoleh prosentase 100 %

Menurut buku manual yang didapat dari *ip camera* Edimax IC-3005Wn di jelaskan bahwa *wireless* yang digunakan adalah *wireless* 802.11n dan *wireless* dengan standart ini telah ditetapkan jangkauan *wifi* di dalam ruangan (*indoor*) adalah sebesar 70 meter,table 4.8 di bawah ini adalah hasil pengujian yang penulis lakukan

Tabel 4.8 Hasil pengujian pada *wifi* di dalam ruangan

Pengujian wifi di dalam ruangan	
jarak dalam satuan meter	Hasil
10	y
20	y
30	y
40	y
50	y
60	y
70	y

Keterangan

y : sesuai

x : tidak sesuai

Prosentase Pengujian jarak *wifi*

$$7/7 \times 100 \% = 100\%$$

Pengujian menunjukkan bahwa 7 dari 7 pengujian pada jarak *wifi* didalam ruangan berhasil, sehingga memperoleh prosentase 100 %.

Tabel 4.9 Hasil pengujian pada *range ip*

Class	Range	Hasil
A	1.0.0.1 S/D 126.255.255.254	x
B	128.1.0.1 S/D 191.255.255.254	x
C	192.0.1.1 S/D 223.255.254.254	y
D	224.0.0.0 S/D 239.255.255.255	x
E	240.0.0.0 S/D 254.255.255.254	x

Keterangan :

y : sesuai

x : tidak sesuai

Prosentase Pengujian *range ip*

$$1/5 \times 100 \% = 20\%$$

Pengujian menunjukkan bahwa 1 dari 5 pengujian pada *range ip* berhasil, sehingga memperoleh prosentase 100 %.

Dari hasil pengujian robot, semua fungsi dapat berjalan 100% pada 7 pengujian yang dilakukan yaitu pada pengujian baterai robot, pengujian baterai, pengujian jarak *bluetooth* didalam ruangan, pengujian jarak *bluetooth* diluar ruangan, pengujian *range ip*, pengujian jarak *wifi* di luar ruangan dan pengujian jarak *wifi* di dalam ruangan pada ip kamera.

4.5.1 Pengujian *User* robot

Pengujian *User* simulator robot gegana penjinak bom ini di dasarkan pada beberapa pertanyaan yang berhubungan dengan beberapa permasalahan pada robot gegana penjinak bom. Berikut adalah rekapitulasi hasil proses pengujian *User* yang terdiri dari 10 orang responden, dimana dari 10 responden dari kalangan mahasiswa yang ditunjukan pada Tabel 4.9 dibawah ini.

Tabel 4.10 Hasil Pengujian *User* Pada Robot

NO	Kreteria Penilaian	Keterangan			
		SB	B	C	K
1	Tentang robot	0	70%	30%	0
2	Kesesuaian robot simulatorpenjinak bom dengan robot aslinya	10%	20%	20%	60%
3	Kinerja dari robot	30%	40%	30%	0
4	Tingkat kemudahan dalam penggunaan aplikasi	50%	40%	10%	0
5	Kelayakan robot sebagai media pembelajaran tim gegana penjinak bom	0	20%	70%	10%

Keterangan :

- SB : Sangat Baik
- B : Baik
- C : Cukup
- K : Kurang

Berdasarkan pada Tabel 4.9 diatas, rekapitulasi yang diambil dari 10 responden adalah sebagai berikut :

1. Tentang Robot.

- a. SB = 0 responden → 0%.
- b. B = 7 responden → 70%.
- c. C = 3 responden → 30%.
- d. K = 0 responden → 0%.

2. Kesesuaian robot simulator penjinak bom dengan robot aslinya.

- a. SB = 0 responden → 0%.
- b. B = 2 responden → 20%.
- c. C = 2 responden → 20%.
- d. K = 6 responden → 60%.

3. Kinerja dari robot.

- a. SB = 3 responden → 30%.
- b. B = 4 responden → 40%.
- c. C = 1 responden → 10%.
- d. K = 0 responden → 0%.

4. Tingkat kemudahan dalam penggunaan robot.

- a. SB = 5 responden → 50%.
- b. B = 4 responden → 40%.
- c. C = 1 responden → 10%.
- d. K = 0 responden → 0%.

5. Kelayakan robot sebagai media pembelajaran tim gegana penjinak bom

- a. SB = 0 responden → 0%.
- b. B = 2 responden → 20%.
- c. C = 7 responden → 70%.
- d. K = 1 responden → 10%.

Dari data kuisisioner diatas dapat disimpulkan bahwa :

1. 70% dari jumlah responden berpendapat bahwa aplikasi ini Baik, dan 30% lainnya berpendapat Cukup.
2. 20% dari jumlah responden mengatakan bahwa Kesesuaian robot simulatorpenjinak bom dengan robot aslinya mengatakan Baik, 20% mengatakan Cukup dan 60% lainnya mengatakan Kurang.

- 3. 30% dari jumlah responden berpendapat bahwa kinerja dari robot ini Baik, 40% Cukup dan 30% lainnya berpendapat Kurang.
- 4. 60% dari jumlah responden berpendapat bahwa tingkat kemudahan dari robot ini Cukup dan 40% lainnya berpendapat Kurang.
- 5. 20% dari jumlah responden mengatakan Baik tentang kelayakan robot sebagai media pembelajaran tim gegana penjinak bom, 70% mengatakan Cukup dan 10% lainnya mengatakan Kurang.

4.6 Pengujian Fungsional Perangkat

Pengujian *fungsional* perangkat dari simulator robot gegana penjinak bom ini di dasarkan pada beberapa fungsi-fungsi yang terdapat pada robot gegana penjinak bom yaitu fungsi robot, wireless controller dan *joystick* . Berikut adalah hasil proses pengujian *Fungsional* perangkat.

Tabel 4.11 Hasil Pengujian fungsional perangkat pada Robot

No	Proses	Hasil
1	Robot Bergerak Maju	y
2	Robot Bergerak Mundur	y
3	Robot Belok Kiri	y
4	Robot Belok Kanan	y
5	Mengambil Benda	y
6	Memindahkan Benda	y

Keterangan :

- y : sesuai
- x : tidak sesuai

Prosentase Pengujian fungsional perangkat pada Robot

$$6/6 \times 100 \% = 100\%$$

Pengujian menunjukkan bahwa 6 dari 6 pengujian pada fungsional perangkat pada Robot berhasil, sehingga memperoleh prosentase 100 %.

Tabel 4.12 Hasil Pengujian fungsional perangkat *Wireless Controler*

No	Proses	Hasil
1	Koneksi Wifi	y
2	Menampilkan Gambar ke Komputer	y
3	Capture	y

Keterangan :

y : sesuai

x : tidak sesuai

Prosentase Pengujian fungsional perangkat *Wireless Controler*

3/3 X 100 % = 100%

Pengujian menunjukkan bahwa 3 dari 3 pengujian pada fungsional perangkat *Wireless Controler* berhasil, sehingga memperoleh prosentase 100 %.

Tabel 4.13 Hasil Pengujian fungsional perangkat *joystick*

No	Proses	Aksi	Hasil
1	Tekan X	Robot Bergerak Maju	y
2	Tekan Kotak	Robot Bergerak Mundur	y
3	Tekan Arah kiri	Robot Belok Kiri	y
4	Tekan Arah kanan	Robot Belok Kiri	y
5	Tekan bulat	Capture	y
6	Tekan R1	Melepas Benda	y
7	Tekan L1	Memegang Benda	y

Keterangan :

y : sesuai

x : tidak sesuai

Prosentase Pengujian fungsional perangkat *joystick*

$7/7 \times 100 \% = 100\%$

Pengujian menunjukkan bahwa 7 dari 7 pengujian pada fungsional perangkat *Wireless Controler* berhasil, sehingga memperoleh prosentase 100 %.

4.7 Evaluasi

Setelah pembuatan dan pengujian aplikasi telah selesai, terdapat beberapa keunggulan dan kelemahan dari aplikasi dan robot yang telah dibuat.

4.7.1 Keunggulan Aplikasi dan Robot

Keunggulan dari aplikasi dan simulator robot gegana penjinak bom ini adalah sebagai berikut:

1. Aplikasi ini merupakan aplikasi viewer yang dapat berfungsi untuk melihat keadaan sekitar robot dari jarak jauh
2. Aplikasi ini dapat dioperasikan pada windows sehingga lebih mudah untuk mengoperasikannya.
4. Aplikasi ini terdapat halaman help untuk petunjuk penggunaan joystick untuk menjalankan robot.
5. Aplikasi ini juga bisa meng capture gambar dari jarak jauh.
6. Aplikasi ini merupakan aplikasi yang memadukan antara aplikasi berbasis desktop dan bahasa pemrograman c.
7. Robot dapat berjalan sesuai perintah yang di berikan oleh pengguna.
9. Robot bisa mengambil benda dengan menggunakan capit yang terdapat pada robot
10. Kontrol robot sangat mudah karena menggunakan *joystick playstation* yang sudah di desain nyaman dan mudah digunakan.

4.7.2 Kelemahan Aplikasi

Kelemahan dari aplikasi dan simulator robot gegana penjinak bom ini adalah sebagai berikut:

1. Tidak semua sistem operasi dapat mengoperasikan aplikasi ini, harus sistem operasi yang mendukung windows.
2. Aplikasi tidak bisa merekam atau *record* video.
3. Robot tidak bisa menjinakkan bom yang sesungguhnya dikarenakan capit atau tangan pada robot belum bisa dikatakan sempurna.
4. Bom yang digunakan hanya sebatas bom tiruan yang tidak berbahaya bagi pengguna dan bagi robot itu sendiri.
5. Simulator ini hanya di gunakan dikalangan tertentu saja tidak untuk umum karena digunakan sebagai media pembelajaran bagi tim gegana penjinak bom.
6. Robot hanya bisa dikendalikan sejauh 15 meter dari *user* jika berada diluar ruangan dan jika di dalam ruangan robot hanya bisa dikendalikan sejauh 6 meter saja dari *user*.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari penelitian yang dilakukan maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Dari pengujian yang dilakukan pada aplikasi desktop untuk sistem operasi windows mendapatkan prosentase keberhasilan 100% dan dari hasil pengujian robot didapat prosentase keberhasilan yaitu dari 44 pengujian yang dilakukan mendapatkan 33 pengujian yang berhasil maka dapat di peroleh prosentase keberhasilannya adalah 75 %
2. Dapat memudahkan tim gegana penjinak bom dalam belajar mengendalikan robot penjinak bom karena dari hasil pengujian sistem kepada pengguna menunjukkan bahwa 70 % dari responden menjawab baik.
3. Aplikasi yang dibuat menampilkan informasi mengenai penggunaan fungsi - fungsi tombol yang terdapat pada *joystick* sehingga *user* tidak kebingungan untuk mengoprasikan simulator robot gegana penjinak bom.
4. Aplikasi yang dibuat dapat mengambil foto dari keadaan sekitar robot dari jarak 15 meter dan dikirim ke komputer pengguna.
5. Telah di buat simulator robot gegana penjinak bom yang dapat membantu tim gegana penjinak bom melatih ketrampilannya mengontrol robot penjinak bom.
6. Robot yang dibuat mampu menempuh jarak kontrol sejauh 15 meter.
7. Robot yang di buat mampu bergerak ke segala arah misalnya bergerak maju, mundur, belok kiri dan belok kanan.
8. Robot digunakan hanya untuk media pembelajaran bagi tim gegana penjinak bom.

5.2 Saran

Setelah dilakukan penelitian ini, disarankan:

1. Aplikasi yang telah dibuat dapat dikembangkan lagi supaya fungsi menampilkan keadaan baterai bisa berjalan.
2. Aplikasi yang telah dibuat dapat dikembangkan pada beberapa sistem operasi lain seperti Linux, Mac os, dll.
3. Robot yang telah dibuat dapat dikembangkan pada fungsi tangan atau lengan pada robot dapat disempurnakan agar lengan dapat bergerak ke segala arah.
4. Robot yang telah dibuat dapat dikembangkan pada antenna *bluetooth* supaya jarak control robot dapat diperpanjang lagi.
5. Robot yang telah dibuat dapat dikembangkan lagi dengan menambahkan sensor-sensor lain agar ketajaman dan ketepatan robot lebih baik lagi dari sebelumnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Budiharto,Widodo.2008. 10 Proyek Robot Spektakuler .Jakarta:Kompas Gramedia.
- [2] EUCHNER company.2013. Joystick Switches. German : EUCHNER GmbH + Co. KG
- [3]. Hidayatullah,Priyanto.Oktobre2012. Visual Basic .Net. Bandung : Informatika.
- [4]. Halvorson,Michael.2010,Microsoft® Visual Basic 2010 step by step.Unitad States of Amerika:Microsoft press.
- [5]. Prata,Stephen .2012.C++ Primer Plus. United States: Pearson Education, Inc.
- [6]. Salma Desenta, Antonius Santoso, Moh. Farid Taufiqurrohman. 2012. XML Signature.
- [7]. Samuel Mahatma Putra, Handoko, Rika Mandasari, Bino Pramana Bestari. 2010.Analisis Dan Perancangan Aplikasi Monitoring *Ip camera* Menggunakan Protokol Http Pada Mobile Phone.
- [8]. Sheldon Bill, Hollis Billy, Sharkey Kent, Marbutt Jonathan, Windsor Rob, C.Hillar Gastón. 2010, Professional Visual Basic® 2010 and .NET 4. Indianapolis, IN 46256 : Wiley Publishing, Inc.
- [9]. Setiawan Djunaedi,Gamantyo Hendrantoro,Achmad Affandi.2010. Pengembangan Jaringan Akses Nirkabel Pita Lebar Berbasis *Wifi* Pada Backhaul WIPAS Untuk e-Learning.
- [10]. Suryoto, Andi. 2009. Teknologi (Arsitektur Dan Protokol) Bluetooth.
- [11]. Susilo,Deddy.2009.48 jam kupas tuntas mikrokontroler MCS51 & AVR.Yogyakarta : penerbit Andi.
- [12]. Sudradjat , Diah Chaerani, Farida C. Kusuma. Rancangan Model Simulasi Antrian Untuk Mengurangi Kemacetan Kendaraan Di Pelabuhan Merak Banten.
- [13]. Willis Thearon, Newsome Bryan. 2010, Beginning Microsoft® Visual Basic 2010. Indianapolis, IN 46256 : Wiley Publishing, Inc.

LAMPIRAN

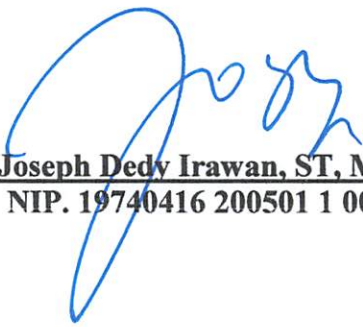


**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA S-1
Jl. Karanglo KM.2, Malang**

**BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

Nama : Lulud Akidin Priyono
NIM : 10.18.033
Program Studi : Teknik Informatika S1
Judul : Rancang Bangun Simulator Robot Gegana Penjinak Bom
Dipertahankan dihadapan Majelis Penguji Skripsi Jenjang Strata Satu (S-1) pada:
Hari : Selasa
Tanggal : 18 Februari 2014
Nilai : 86.67 (A)

**Panitia Penguji Skripsi,
Ketua Majelis Penguji**


Joseph Dedy Irawan, ST, MT
NIP. 19740416 200501 1 002

Dosen Penguji I


Michael Ardita, ST. MT.
NIP. P. 103 100 0 434

Dosen Penguji II


Ali Mahmudi, B.Eng, PhD
NIP. P. 103 100 0 429



INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA S-1
Jl. Karanglo KM.2, Malang

FORMULIR PERBAIKAN SKRIPSI

Dalam pelaksanaan ujian skripsi jenjang Strata Satu (S-1) Program Studi Teknik Informatika, maka perlu adanya perbaikan skripsi untuk mahasiswa:

Nama : Lulud Akidin Priyono
NIM : 10.18.033
Program Studi : Teknik Informatika S1
Judul : Rancang Bangun Simulator Robot Gegana Penjinak Bom

No.	Penguji	Tanggal	Uraian	Paraf
1	Penguji I	18 Februari 2014	- Tambahkan pengujian fungsional dari masing-masing perangkat a.)Robot ,b.)Wireless,c.)Joystick - Tambahkan flowchart untuk firmware pada mikrokontroler robot - Perhatikan penulisan huruf besar untuk nama dan singkatan	
2	Penguji II	18 Februari 2014	- Halaman 45,46,47,48,49,50 dan BAB 5 sepasi 1,5 - Perbaiki gambar 3.1 Flochart analisa Prosedur - Demo Program / Robot	

Dosen Penguji I

Michael Ardita, ST. MT.
NIP. P. 103 100 0 434

Dosen Penguji II

Ali Mahmudi, B.Eng, PhD
NIP. P. 103 100 0 429

Mengetahui

Dosen Pembimbing I

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

Dosen Pembimbing II

Suryo Adi Wibowo, ST, MT.
NIP. P. 1031000438



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

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

PT. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

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

Malang, 21 Oktober 2013

Nomor : ITN-70/INF/TA/2013
Lampiran : ---
Perihal : Bimbingan Skripsi

Kepada : Yth. Bpk/Ibu Ir. Yusuf Ismail Nakhoda, MT
Dosen Pembina Program Studi Teknik Informatika S-1
Institut Teknologi Nasional
Malang

Dengan Hormat,
Sesuai dengan permohonan dan persetujuan dalam proposal skripsi untuk mahasiswa :

Nama : LULUD AKIDIN PRIYONO
Nim : 1018033
Prodi : Teknik Informatika S-1
Fakultas : Teknologi Industri

Maka dengan ini pembimbingan kami serahkan sepenuhnya kepada Saudara/i selama waktu 6 (enam) bulan, terhitung mulai tanggal :

21 OKTOBER 2013 S/D 21 MARET 2014

Sebagai satu syarat untuk menempuh Ujian Akhir Sarjana Teknik, Program Studi Teknik Informatika S-1.

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

Mengetahui
Program Studi Teknik Informatika S-1
Ketua,


Joseph Dedy Irawan, ST., MT.
NIP : 197404162005021002

Form S-4a



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

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

PT. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

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

Malang, 21 Oktober 2013

Nomor : ITN-70/INF/TA/2013

Lampiran : ---

Perihal : Bimbingan Skripsi

Kepada : Yth. Bpk/Ibu Suryo Adi Wibowo, ST.MT
Dosen Pembina Program Studi Teknik Informatika S-1
Institut Teknologi Nasional
Malang

Dengan Hormat,

Sesuai dengan permohonan dan persetujuan dalam proposal skripsi untuk mahasiswa :

Nama : LULUD AKIDIN PRIYONO
Nim : 1018033
Prodi : Teknik Informatika S-1
Fakultas : Teknologi Industri

Maka dengan ini pembimbingan kami serahkan sepenuhnya kepada Saudara/i selama waktu 6 (enam) bulan, terhitung mulai tanggal :

21 OKTOBER 2013 S/D 21 MARET 2014

Sebagai satu syarat untuk menempuh Ujian Akhir Sarjana Teknik, Program Studi Teknik Informatika S-1.

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

Mengetahui
Program Studi Teknik Informatika S-1
Ketua,



Joseph Dedy Irawan, ST., MT.
NIP. 197404162005021002

Form S-4a



INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

Fakultas Teknologi Nasional Malang

Program Studi Teknik Informatika S1

FORMULIR BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Lulud Akidin Priyono
NIM : 1018033
Masa Bimbingan : 21 Oktober 2013 – 21 Maret 2014
Judul Skripsi : Rancang Bangun Simulator Robot Gegana Penjinak Bom

No.	TANGGAL	URAIAN	PARAF PEMBIMBING
1	10-01-2014	Demo Program	
2	13-01-2014	Revisi Program	
3	16-01-2014	Bimbingan Jurnal Seminar Hasil	
4	17-01-2014	Revisi Bimbingan Jurnal Seminar Hasil	
5	12-02-2014	Bimbingan Laporan Bab 1-5	
6	13-02-2014	Revisi Bimbingan Laporan Bab 1-5	

Malang, 14 Februari 2014
Dosen Pembimbing

Ir. Yusuf Ismail Nakhoda, MT.

NIP.Y.1018800189



INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
Fakultas Teknologi Nasional Malang
Program Studi Teknik Informatika S1

FORMULIR BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Lulud Akidin Priyono
NIM : 1018033
Masa Bimbingan : 21 Oktober 2013 – 21 Maret 2014
Judul Skripsi : Rancang Bangun Simulator Robot Gegana Penjinak Bom

No.	TANGGAL	URAIAN	PARAF PEMBIMBING
1	20-11-2013	Bimbingan Laporan Bab 1-3	
2	22-11-2013	Revisi Laporan Bab 1-3	
3	28-11-2013	Revisi Laporan Bab 1-3	
4	19-12-2013	Demo Program	
5	15-01-2014	Bimbingan Laporan Bab 4-5	
6	16-01-2014	Revisi Laporan Bab 4-5	
5	16-01-2014	Bimbingan Jurnal Seminar Hasil	
6	17-01-2014	Revisi Jurnal Seminar Hasil	
7	18-01-2014	Revisi Jurnal Seminar Hasil	
8	11-02-2014	Bimbingan Laporan Bab 1-5	

Malang, 14 Februari 2014
Dosen Pembimbing

Suryo Adi Wilowo, ST., MT.
NIP : 1091000438

Source code c

```
#include <mega32a.h>
#include <delay.h>
#include <stdio.h>
#define ADC_VREF_TYPE 0x40
#ifndef RXB8
#define RXB8 1
#endif
#ifndef TXB8
#define TXB8 0
#endif
#ifndef UPE
#define UPE 2
#endif
#ifndef DOR
#define DOR 3
#endif
#ifndef FE
#define FE 4
#endif
#ifndef UDRE
#define UDRE 5
#endif
#ifndef RXC
#define RXC 7
#endif
#define FRAMING_ERROR (1<<FE)
#define PARITY_ERROR (1<<UPE)
#define DATA_OVERRUN (1<<DOR)
#define DATA_REGISTER_EMPTY (1<<UDRE)
#define RX_COMPLETE (1<<RXC)
// USART Receiver buffer
#define RX_BUFFER_SIZE 8
char rx_buffer[RX_BUFFER_SIZE];
char data_serial;
#if RX_BUFFER_SIZE <= 256
unsigned char rx_wr_index,rx_rd_index,rx_counter;
#else
unsigned int rx_wr_index,rx_rd_index,rx_counter;
#endif
// Read the AD conversion result
unsigned int read_adc(unsigned char adc_input)
{
    ADMUX=adc_input | (ADC_VREF_TYPE & 0xff);

    // Delay needed for the stabilization of the ADC input voltage
```



```

delay_us(10);
// Start the AD conversion
ADCSRA|=0x40;

// Wait for the AD conversion to complete
while ((ADCSRA & 0x10)==0);
ADCSRA|=0x10;
return ADCW;
}
unsigned int dataservo1,dataservo2,i,j;
// This flag is set on USART Receiver buffer overflow
bit rx_buffer_overflow;
// USART Receiver interrupt service routine
void forward() {
PORTC.7=0;
PORTC.6=1;
PORTC.5=1;
PORTC.4=0;
}
void reverse() {
PORTC.7=1;
PORTC.6=0;
PORTC.5=0;
PORTC.4=1;
}
void right() {
PORTC.7=1;
PORTC.6=0;
PORTC.5=1;
PORTC.4=0;
}
void stop() {
PORTC.7=0;
PORTC.6=0;
PORTC.5=0;
PORTC.4=0;
}
void left() {
PORTC.7=0;
PORTC.6=1;
PORTC.5=0;
PORTC.4=1;
}
void capit() {
dataservo1=111;
dataservo2=49;
}

```

```

}
void lepas() {
dataservo1=62;
dataservo2=100;
}
interrupt [USART_RXC] void usart_rx_isr(void)
{
char status,data;
status=UCSRA;
data=UDR;
data_serial=data;
UDR=0;
if ((status & (FRAMING_ERROR | PARITY_ERROR | DATA_OVERRUN))==0)
{
    rx_buffer[rx_wr_index++]=data;
#if RX_BUFFER_SIZE == 256
    // special case for receiver buffer size=256
    if (++rx_counter == 0) rx_buffer_overflow=1;
#else
    if (rx_wr_index == RX_BUFFER_SIZE) rx_wr_index=0;
    if (++rx_counter == RX_BUFFER_SIZE)
    {
        rx_counter=0;
        rx_buffer_overflow=1;
    }
#endif
}
}

#ifndef _DEBUG_TERMINAL_IO_
// Get a character from the USART Receiver buffer
#define _ALTERNATE_GETCHAR_
#pragma used+
char getchar(void)
{
char data;
while (rx_counter==0);
data=rx_buffer[rx_rd_index++];
#if RX_BUFFER_SIZE != 256
if (rx_rd_index == RX_BUFFER_SIZE) rx_rd_index=0;
#endif
asm("cli")
--rx_counter;
asm("sei")
return data;
}

```

```

#pragma used-
#endif

// USART Transmitter buffer
#define TX_BUFFER_SIZE 8
char tx_buffer[TX_BUFFER_SIZE];
#if TX_BUFFER_SIZE <= 256
unsigned char tx_wr_index,tx_rd_index,tx_counter;
#else
unsigned int tx_wr_index,tx_rd_index,tx_counter;
#endif

// USART Transmitter interrupt service routine
interrupt [USART_TXC] void usart_tx_isr(void)
{
    if (tx_counter)
    {
        --tx_counter;
        UDR=tx_buffer[tx_rd_index++];
    }
    #if TX_BUFFER_SIZE != 256
        if (tx_rd_index == TX_BUFFER_SIZE) tx_rd_index=0;
    #endif
}

#ifndef _DEBUG_TERMINAL_IO_
// Write a character to the USART Transmitter buffer
#define _ALTERNATE_PUTCHAR_
#pragma used+
void putchar(char c)
{
    while (tx_counter == TX_BUFFER_SIZE);
    #asm("cli")
    if (tx_counter || ((UCSRA & DATA_REGISTER_EMPTY)==0))
    {
        tx_buffer[tx_wr_index++]=c;
    }
    #if TX_BUFFER_SIZE != 256
        if (tx_wr_index == TX_BUFFER_SIZE) tx_wr_index=0;
    #endif
    ++tx_counter;
}
else
    UDR=c;
    #asm("sei")
}
#pragma used-
#endif

```

```
// Standard Input/Output functions
```

```
// Timer2 overflow interrupt service routine
```

```
interrupt [TIM2_OVF] void timer2_ovf_isr(void)
```

```
{  
  if (i==1254) {  
    i=0;  
  } else {  
    i++;  
    if (i<=dataservo1) { PORTC.0=1; } else { PORTC.0=0; }  
  }  
  
  if (j==1254) {  
    j=0;  
  } else {  
    j++;  
    if (j<=dataservo2) { PORTC.1=1; } else { PORTC.1=0; }  
  }  
}
```

```
void main(void)
```

```
{  
  int data_adc;  
  DDRB=0x08;  
  DDRC=0xff;  
  //TIMER 0  
  TCCR0=0x6C;  
  TCNT0=0x00;  
  OCR0=0x00;  
  //TIMER 1  
  //TIMER 2  
  ASSR=0x00;  
  TCCR2=0x01;  
  TCNT2=0x00;  
  OCR2=0x00;  
  //USART  
  UCSRA=0x00;  
  UCSRB=0xD8;  
  UCSRC=0x06;  
  UBRRH=0x00;  
  UBRRL=0x67;  
  //Interrupt  
  MCUCR=0x00;
```

```

MCUCSR=0x00;
TIMSK=0x40;
#asm("sei")
ADC 10bit--
ADMUX=ADC_VREF_TYPE & 0xff;
ADCSRA=0x87;
SFIOR&=0x1F;

while (1)
{
    data_adc=read_adc(0);
    printf("%d",data_adc);
    delay_ms(60);          //delay ADC
    OCR0=200;              //speed motor max 256
    if (data_serial=='1') {
        capit();
        data_serial='7';
    } else if (data_serial=='2') {
        lepas();
        data_serial='7';
    } else if (data_serial=='3') {
        forward();
        delay_ms(50);
        data_serial='7';
    } else if (data_serial=='4') {
        reverse();
        delay_ms(50);
        data_serial='7';
    } else if (data_serial=='5') {
        right();
        delay_ms(50);
        data_serial='7';
    } else if (data_serial=='6') {
        left();
        delay_ms(50);
        data_serial='7';
    } else if (data_serial=='7') {
        stop();
    }
}
}

```

Source code vb.net 2010

```
Imports AForge.Video
Imports AForge.Video.DirectShow
Imports project_LAB.robotik_informatika_controller
Imports Microsoft.VisualBasic.FileIO
Imports System.IO
Imports System.IO.Ports

Public Class Form1

    Dim SerialPort1 As New System.IO.Ports.SerialPort()
    Dim bitmap_ As Bitmap
    Dim alamat_kamera As MJPEGStream
    Dim inter As Integer

    Dim ip, id, pass, blue As String

    Private Sub Form1_Load(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles MyBase.Load
        If IsNothing(VideoSourcePlayer1.VideoSource) = False Then
            VideoSourcePlayer1.SignalToStop()
            VideoSourcePlayer1.VideoSource = Nothing

        End If
    End Sub

    Private Sub WebBrowser1_DocumentCompleted(ByVal sender As
System.Object, ByVal e As
System.Windows.Forms.WebBrowserDocumentCompletedEventArgs)

    End Sub

    Private Sub Button1_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e
As System.EventArgs) Handles Button1.Click
        If Button1.Text = "Connect" Then
            Button1.Text = "Disconnect"

            Form2.seting.baca_setting(ip, id, pass, blue)
            ' Button1.BackgroundImage =
Drawing.Image.FromFile("C:\Users\LULUD\Documents\Visual Studio
2010\Projects\robocam\robocam\Resources\unnamed (1).png")
            alamat_kamera = New MJPEGStream("http://" & ip &
":80/mjpg/video.mjpg")
```

```

        inter = 0
        alamat_kamera.Login = id
        alamat_kamera.Password = pass
        buka_koneksi(alamat_kamera)
        joystick.pasang_joystick()
        Timer1.Enabled = True

Else
    Button1.Text = "Connect"
    If IsNothing(VideoSourcePlayer1.VideoSource) = False Then
        VideoSourcePlayer1.SignalToStop()
        VideoSourcePlayer1.VideoSource = Nothing
    End If

End If

End Sub

Public Sub buka_koneksi(ByVal gambar As IVideoSource)
    VideoSourcePlayer1.VideoSource = gambar
    VideoSourcePlayer1.Start()
End Sub

Private Sub Button2_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e
As System.EventArgs) Handles Button2.Click
    Form2.Show()
End Sub

Private Sub Timer1_Tick(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles Timer1.Tick

    If VideoSourcePlayer1.GetCurrentVideoFrame IsNot Nothing Then
        If joystick.tekan_tombol(joystick.tombol.bulat) = True Then
            Dim ab As String = Application.StartupPath & "\capture
tanggal" & Format(Now, "dd-M-yyyy")

My.Computer.Audio.PlaySystemSound(Media.SystemSounds.Beep)

            Dim a As String = Application.StartupPath &
"\capture\" & Format(Now, "dd-M-yyyy H:mm:ss")
            FileSystem.CreateDirectory(Application.StartupPath &
"\capture\capture tanggal " & Format(Now, "dd-M-yyyy"))
            bitmap_ = New
Bitmap(VideoSourcePlayer1.GetCurrentVideoFrame, 600, 600)
            bitmap_.Save(Application.StartupPath & "\capture" &

```



```
"\capture tanggal " & Format(Now, "dd-M-yyyy") & "\" & Format(Now, "dd-M-yyyy H.mm.ss") & ".jpg")
```

```
VideoSourcePlayer1.GetCurrentVideoFrame.Save(Application.StartupPath & "\capture" & "\capture tanggal " & Format(Now, "dd-M-yyyy") & "\" & Format(Now, "dd-M-yyyy H.mm.ss") & ".jpg")
```

```
PictureBox1.BackgroundImage =
```

```
Drawing.Bitmap.FromFile("C:\Users\LULUD\Documents\Visual Studio 2010\Projects\robocam\robocam\gambararrow\20131217122311344_easyicon_net_114.png")
```

```
PictureBox1.Refresh()
```

```
Else
```

```
PictureBox1.BackgroundImage =
```

```
Drawing.Bitmap.FromFile("C:\Users\LULUD\Documents\Visual Studio 2010\Projects\robocam\robocam\Resources\20131217122222873_easyicon_net_114.png")
```

```
PictureBox1.Refresh()
```

```
End If
```

```
End If
```

```
If VideoSourcePlayer1.GetCurrentVideoFrame Is Nothing Then
```

```
inter = inter + 1
```

```
If inter = 80 Then
```

```
MsgBox("konfigurasi salah")
```

```
Timer1.Enabled = False
```

```
End If
```

```
End If
```

```
With SerialPort1
```

```
If .IsOpen = False Then
```

```
.PortName = blue
```

```
.BaudRate = 9600
```

```
.Parity = Parity.None
```

```
.StopBits = StopBits.One
```

```
.DataBits = 8
```

```
.Handshake = Handshake.RequestToSend
```

```
.DtrEnable = True
```

```
.NewLine = vbCrLf
```

```
.Open()
```

```
End If
```

```
'maju
```

```
If joystick.tekan_tombol(joystick.tombol.silang) = True Then
```

```
.WriteLine("3" & vbCrLf)
```



```

        PictureBox2.Image =
Drawing.Bitmap.FromFile("C:\Users\LULUD\Documents\Visual Studio
2010\Projects\robocam\robocam\gambararrow\gam1.png")
        PictureBox2.Refresh()
        ElseIf joystick.tekan_tombol(joystick.tombol.silang) = False
Then
        PictureBox2.Image =
Drawing.Bitmap.FromFile("C:\Users\LULUD\Documents\Visual Studio
2010\Projects\robocam\robocam\Resources\20131217120208563_easyicon_net
_512.png")
        PictureBox2.Refresh()
    End If
    'capit

    If joystick.tekan_tombol(joystick.tombol.L1) = True Then
        .WriteLine("1" & vbCrLf)
    'capit

    ElseIf joystick.tekan_tombol(joystick.tombol.R1) = True Then
        .WriteLine("2" & vbCrLf)

    End If
    'mundur

    If joystick.tekan_tombol(joystick.tombol.kotak) = True Then
        .WriteLine("4" & vbCrLf)
        PictureBox5.BackgroundImage =
Drawing.Bitmap.FromFile("C:\Users\LULUD\Documents\Visual Studio
2010\Projects\robocam\robocam\gambararrow\gam4.png")
        PictureBox5.Refresh()
        ElseIf joystick.tekan_tombol(joystick.tombol.kotak) = False
Then
        PictureBox5.BackgroundImage =
Drawing.Bitmap.FromFile("C:\Users\LULUD\Documents\Visual Studio
2010\Projects\robocam\robocam\Resources\20131217120208563_easyicon_net
_512 - Copy (3).png")
        PictureBox5.Refresh()
    End If

    'belok kanan

    If joystick.tekan_tombol(joystick.tombol.arah_kanan) = True
Then
        .WriteLine("5" & vbCrLf)
        PictureBox3.Image =
Drawing.Bitmap.FromFile("C:\Users\LULUD\Documents\Visual Studio

```

```

2010\Projects\robocam\robocam\gambararrow\gam3.png")
    PictureBox3.Refresh()
    ElseIf joystik.tekan_tombol(joystik.tombol.arah_kanan) =
False Then
        PictureBox3.Image =
Drawing.Bitmap.FromFile("C:\Users\LULUD\Documents\Visual Studio
2010\Projects\robocam\robocam\Resources\20131217120208563_easyicon_net
_512 - Copy (2).png")
        PictureBox3.Refresh()
    End If

    'belok kiri

    If joystik.tekan_tombol(joystik.tombol.arah_kiri) = True
Then
        .WriteLine("6" & vbCrLf)
        PictureBox4.Image =
Drawing.Bitmap.FromFile("C:\Users\LULUD\Documents\Visual Studio
2010\Projects\robocam\robocam\gambararrow\gam2.png")
        PictureBox4.Refresh()
        ElseIf joystik.tekan_tombol(joystik.tombol.arah_kiri) =
False Then
            PictureBox4.Image =
Drawing.Bitmap.FromFile("C:\Users\LULUD\Documents\Visual Studio
2010\Projects\robocam\robocam\Resources\20131217120208563_easyicon_net
_512 - Copy.png")
            PictureBox4.Refresh()
        End If
    End With
End Sub

Private Sub ExitToolStripMenuItem_Click(ByVal sender As
System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles
ExitToolStripMenuItem.Click
    Me.Close()
End Sub

Private Sub HelpToolStripMenuItem_Click(ByVal sender As
System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles
HelpToolStripMenuItem.Click
    Form3.Show()
End Sub

Private Sub AboutUsToolStripMenuItem_Click(ByVal sender As
System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles
AboutUsToolStripMenuItem.Click
    AboutBox1.Show()

```

```
End Sub
```

```
Private Sub Panel1_Paint(ByVal sender As System.Object, ByVal e As  
System.Windows.Forms.PaintEventArgs) Handles Panel1.Paint
```

```
End Sub
```

```
Private Sub ProgressBar1_Click(ByVal sender As System.Object,  
ByVal e As System.EventArgs)
```

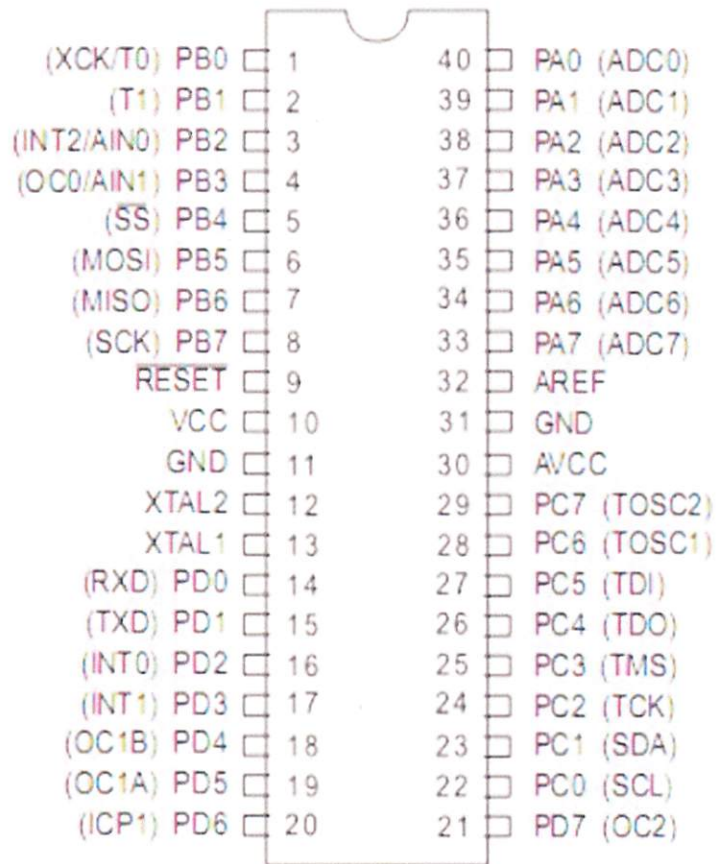
```
End Sub
```

```
Private Sub Timer2_Tick(ByVal sender As System.Object, ByVal e As  
System.EventArgs) Handles Timer2.Tick  
Label1.Text = Now.ToLongTimeString & Chr(Keys.Space) &  
Now.ToShortDateString
```

```
End Sub
```

```
End Class
```


Data set mikrokontroler atmega-16



1. VCC merupakan pin yang berfungsi sebagai masukan catu daya.
2. GND merupakan pin Ground.
3. Port A (PA0 – PA7) merupakan pin input/output dua arah (*full duplex*) dan selain itu merupakan pin masukan ADC.
4. Port B (PB0 – PB7) merupakan pin input/output dua arah (*full duplex*) dan selain itu merupakan pin khusus, seperti dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Fungsi Khusus Port B

Pin	Fungsi Khusus
PB0	XCK (USART External Clock Input/Output) T0 (Timer/Counter0 External Counter Input)
PB1	T1 (Timer/Counter1 External Counter Input)
PB2	INT2 (External Interrupt 2 Input) AIN0 (Analog Comparator Negative Input)
PB3	OC0 (Timer/Counter0 Output Compare Match Output) AIN1 (Analog Comparator Negative Input)
PB4	SPI Slave Select Input
PB5	MOSI (SPI Bus Master Output /Slave Input)
PB6	MISO (SPI Bus Master Input/Slave Output)
PB7	SCK (SPI Bus Serial Clock)

5. Port A (PC0 – PC7) merupakan pin input/output dua arah (*full duplex*) dan selain itu merupakan pin khusus, seperti dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Fungsi Khusus Port C

Pin	Fungsi Khusus
PC0	SCL (Two-wire Serial Bus Clock Line)
PC1	SDA (Two-wire Serial BusData Input/Output Line)
PC2	TCK (Joint Test Action Group Test Clock)
PC3	TMS (JTAG Test Mode Select)
PC4	TDO (JTAG Data Out)
PC5	TDI (JTAG Test Data In)
PC6	TOSC1 (Timer Oscillator pin 1)
PC7	TOSC2 (Timer Oscillator pin 2)

6. Port D (PD0 – PD7) merupakan pin input/output dua arah (*full duplex*) dan selain itu merupakan pin khusus, seperti dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Fungsi Khusus Port B

Pin	Fungsi Khusus
PB0	External Counter Input XCK (USART External Clock Input/Output) T0 (Timer Counter 0)
PB1	External Counter Input T1 (Timer Counter 1) External Counter Input
PB2	External Input/Output 2 Input AIN0 (Analog Comparator Negative Input)
PB3	External Input/Output Compare Match Output OC0 (Timer/Counter Output Compare Match Output) Analog Comparator Negative Input
PB4	Slave Select Input SPI Slave Select Input
PB5	Master/Slave Output/Slave Input MOSI (SPI Bus Master Output/Slave Input)
PB6	Master/Slave Input/Slave Output MISO (SPI Bus Master Input/Slave Output)
PB7	Serial Clock SCK (SPI Bus Serial Clock)

2. Port A (PC0 – PC7) merupakan pin input/output dua arah (bifunctional) dan selain itu merupakan pin khusus seperti dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Fungsi Khusus Port C

Pin	Fungsi Khusus
PC0	Serial Clock Line SCL (Two-wire Serial Bus Clock Line)
PC1	Serial Data Input/Output Line SDA (Two-wire Serial Bus Data Input/Output Line)
PC2	Test Vector Group Test Clock TCK (Test Vector Group Test Clock)
PC3	Test Mode Select TMS (JTAG Test Mode Select)
PC4	JTAG Data Out TDO (JTAG Data Out)
PC5	JTAG Test Data In TDI (JTAG Test Data In)
PC6	Timer Oscillator pin 1 TOSC1 (Timer Oscillator pin 1)
PC7	Timer Oscillator pin 2 TOSC2 (Timer Oscillator pin 2)

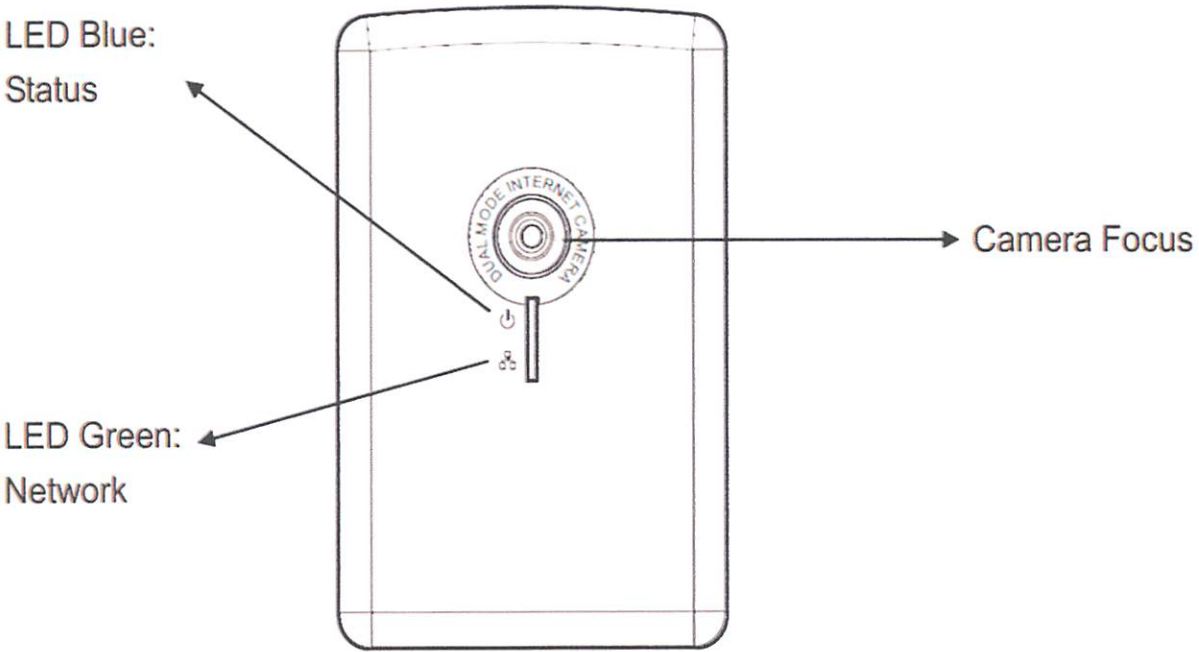
3. Port D (PD0 – PD7) merupakan pin input/output dua arah (bifunctional) dan selain itu merupakan pin khusus seperti dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Fungsi Khusus port D

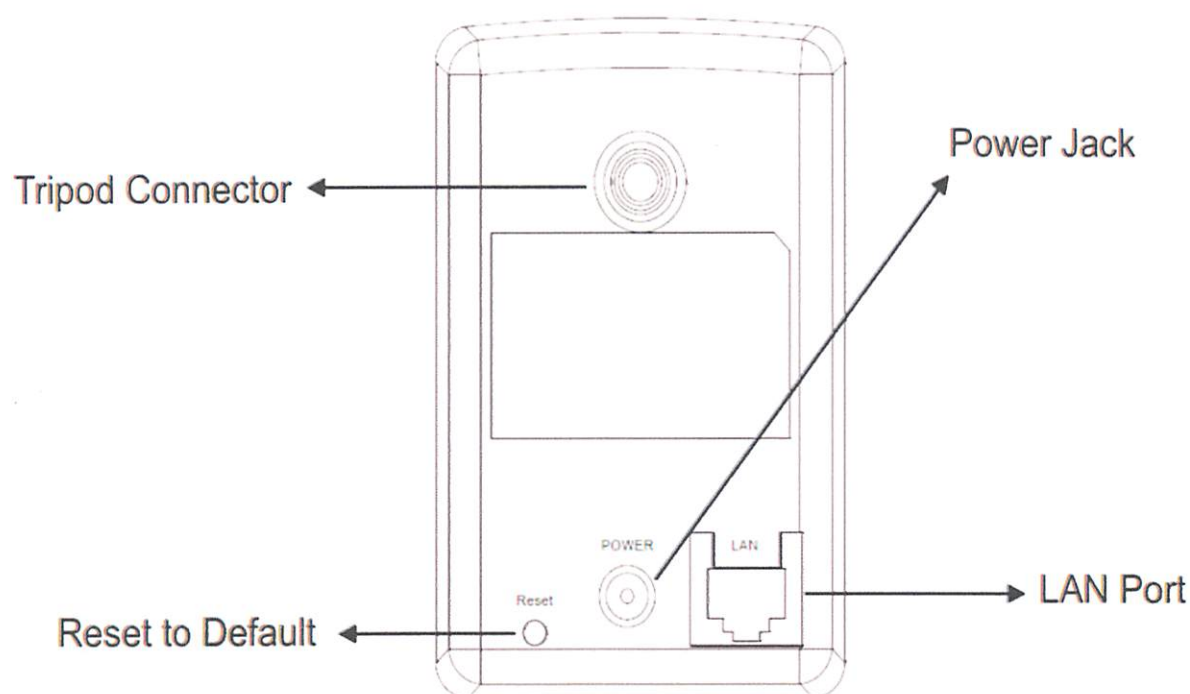
Pin	Fungsi Khusus
PD0	RXD (USART Input Pin)
PD1	TXD (USART Output Pin)
PD2	INT0 (External Interrupt 0 Input)
PD3	INT1 (External Interrupt 1 Input)
PD4	OC1B (Timer/Counter1 Output Compare B Match Output)
PD5	OC1A (Timer/Counter1 Output Compare A Match Output)
PD6	ICP (Timer/Counter1 Input Capture Pin)
PD7	OC2 (Timer/Counter2 Output Compare Match Output)

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

Data set IP Camera Edimax IC-3005Wn

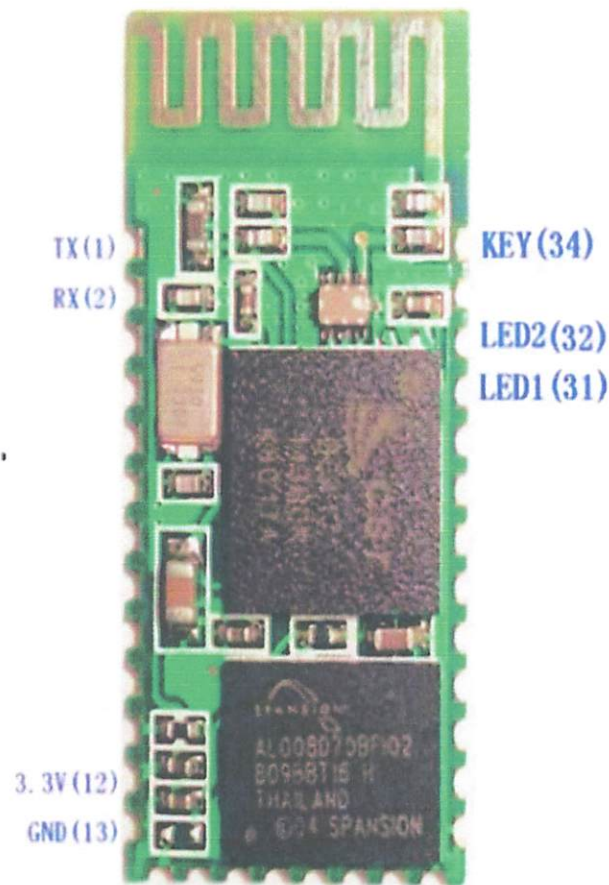


LED	Description
Status ⏻	Steady on: System is correctly powered on Slow Blinking: Camera is booting Quick Blinking: Camera is waiting for WPS connection
Network 🌐	Steady; Network is connected Blinking: Data is transmitted



Name	Description
Tripod Connector	Connects to standard tripod / camera wall holder
Power Connector	Connects to 5V DC power adapter
Reset to Default / *WPS (IC-3005Wn only)	Press and hold this button for more than 5 seconds to reset the camera settings to factory default. Press the WPS button (click) on the IP Cam and click on the Access Point that you want to wirelessly connect it to.
Ethernet Connector	Connects to your local area network with Ethernet cable

Data set Bluetooth HC-05



PIN1	UART_TXD, Bluetooth serial signal sending PIN, can connect with MCU's RXD PIN
PIN2	UART_RXD, Bluetooth serial signal receiving PIN, can connect with the MCU's TXD PIN, there is no pull-up resistor in this PIN. But It needs to be added an eternal pull-up resistor.
PIN11	RESET, the reset PIN of module, inputting low level can reset the module, when the module is in using, this PIN can connect to air.
PIN12	VCC, voltage supply for logic, the standard voltage is 3.3V, and can work at 3.0-4.2V
PIN13	GND

PIN 31	LED1, indicator of work mode. Has 3 modes: When the module is supplied power and PIN34 is input high level, PIN31 output 1Hz square wave to make the LED flicker slowly. It indicates that the module is at the AT mode, and the baud rate is 38400; When the module is supplied power and PIN34 is input low level, PIN31 output 2Hz square wave to make the LED flicker quickly. It indicates the module is at the pairable mode. If PIN34 is input high level, then the module will enter to AT mode, but the output of PIN31 is still 2Hz square wave. After the pairing, PIN31 output 2Hz square wave. Note: if PIN34 keep high level, all the commands in the AT command set can be in application. Otherwise, if just excite PIN34 with high level but not keep, only some command can be used. More information has provided at chapter 2.
PIN 32	Output terminal. Before paired, it output low level. Once the pair is finished, it output high level.
PIN 34	Mode switch input. If it is input low level, the module is at paired or communication mode. If it's input high level, the module will enter to AT mode. Even though the module is at communication, the module can enter to the AT mode if PIN34 is input high level. Then it will go back to the communication mode if PIN34 is input low level again

PIN 31	LED1 indication of work mode. Low 3 modes: When the module is supplied power and PIN34 is input high level, PIN31 output 1Hz square wave to make the LED flicker slowly. It indicates that the module is in the A+ mode, and the baud rate is 38400. When the module is supplied power and PIN34 is input low level, PIN31 output 2Hz square wave to make the LED flicker quickly. It indicates the module is in the portable mode. If PIN34 is input high level, then the module will enter to AT mode, but the output of PIN31 is still 2Hz square wave. After the pairing, PIN31 output 2Hz square wave. Note: If PIN34 keep high level, all the commands in the AT command set can be in application. Otherwise, it just excite PIN34 with high level but not keep, only some command can be used. More information has provided at chapter 2.
PIN 32	Output terminal. Before paired, it output low level. Once the pair is finished, it output high level.
PIN 33	Mode switch input. If it is input low level, the module is at paired or communication mode. If it is input high level, the module will enter to AT mode. Even though the module is in communication, the module can enter to the AT mode. If PIN34 is input high level, then it will go back to the communication mode. If PIN34 is input low level again.

ANGKET SKRIPSI

JUDUL : RANCANG BANGUN SIMULATOR ROBOT GEGANA PENJINAK BOM

NAMA RESPONDEN: *Adi Asofa Rali +*
NIM : *1318160*

A. Aplikasi

- 1) Bagaimana menurut anda tentang aplikasi ini ?
 - a) Sangat Baik
 - ☒ b) Baik
 - c) Cukup
 - d) Kurang
- 2) Menurut anda bagaimana *user interface* atau tampilan dari aplikasi ini?
 - a) Sangat Baik
 - b) Baik
 - c) Cukup
 - ☒ d) Kurang
- 3) Bagaimana kinerja dan fungsi masing-masing tombol dari menu aplikasi ini?
 - a) Sangat Baik
 - ☒ b) Baik
 - c) Cukup
 - d) Kurang
- 4) Apakah aplikasi ini menurut anda mudah untuk digunakan?
 - ☒ a) Sangat Baik
 - b) Baik
 - c) Cukup
 - d) Kurang
- 5) Apakah aplikasi ini menurut anda layak digunakan sebagai media pembelajaran tim gegana penjinak bom dalam melatih ketrampilan menjinakkan bom dengan robot?
 - a) Sangat Baik
 - b) Baik
 - ☒ c) Cukup
 - d) Kurang

B. Robot

- 1) Bagai mana menurut anda tentang simulator robot ini ?
 - a) Sangat Baik
 - ☒ b) Baik
 - c) Cukup
 - d) Kurang
- 2) Menurut anda bagaimana tingkat kesesuaian simulator robot ini dengan robot aslinya?
 - a) Sangat Baik
 - b) Baik
 - c) Cukup
 - ☒ d) Kurang
- 3) Bagaimana kinerja dan fungsi – fungsi dari simulator robot ini?
 - a) Sangat Baik
 - ☒ b) Baik
 - c) Cukup
 - d) Kurang
- 4) Apakah simulator robot ini menurut anda mudah untuk digunakan?
 - a) Sangat Baik
 - ☒ b) Baik
 - c) Cukup
 - d) Kurang
- 5) Apakah simulator robot ini menurut anda layak digunakan sebagai media pembelajaran tim gegana penjinak bom dalam melatih ketrampilan menjinakkan bom dengan robot?
 - a) Sangat Baik
 - b) Baik
 - ☒ c) Cukup
 - d) Kurang

Tanda tangan


Adi Asafa Puri

ANGKET SKRIPSI

**JUDUL : RANCANG BANGUN SIMULATOR ROBOT GEGANA PENJINAK
BOM**

NAMA RESPONDEN: Mukhammad Alfian U.
NIM : 1318179

A. Aplikasi

- 1) Bagaimana menurut anda tentang aplikasi ini ?
 - a) Sangat Baik
 - ☒ b) Baik
 - c) Cukup
 - d) Kurang
- 2) Menurut anda bagaimana *user interface* atau tampilan dari aplikasi ini?
 - a) Sangat Baik
 - ☒ b) Baik
 - c) Cukup
 - d) Kurang
- 3) Bagaimana kinerja dan fungsi masing-masing tombol dari menu aplikasi ini?
 - a) Sangat Baik
 - b) Baik
 - ☒ c) Cukup
 - d) Kurang
- 4) Apakah aplikasi ini menurut anda mudah untuk digunakan?
 - a) Sangat Baik
 - ☒ b) Baik
 - c) Cukup
 - d) Kurang
- 5) Apakah aplikasi ini menurut anda layak digunakan sebagai media pembelajaran tim gegana penjinak bom dalam melatih ketrampilan menjinakkan bom dengan robot?
 - a) Sangat Baik
 - b) Baik
 - ☒ c) Cukup
 - d) Kurang

B. Robot

- 1) Bagai mana menurut anda tentang simulator robot ini ?
 - a) Sangat Baik
 - b) Baik
 - ☒ c) Cukup
 - d) Kurang
- 2) Menurut anda bagaimana tingkat kesesuaian simulator robot ini dengan robot aslinya?
 - a) Sangat Baik
 - b) Baik
 - c) Cukup
 - ☒ d) Kurang
- 3) Bagaimana kinerja dan fungsi – fungsi dari simulator robot ini?
 - ☒ a) Sangat Baik
 - b) Baik
 - c) Cukup
 - d) Kurang
- 4) Apakah simulator robot ini menurut anda mudah untuk digunakan?
 - a) Sangat Baik
 - b) Baik
 - ☒ c) Cukup
 - d) Kurang
- 5) Apakah simulator robot ini menurut anda layak digunakan sebagai media pembelajaran tim gegana penjinak bom dalam melatih ketrampilan menjinakkan bom dengan robot?
 - a) Sangat Baik
 - b) Baik
 - ☒ c) Cukup
 - d) Kurang

Tanda tangan



M. ALFIYAN U.

ANGKET SKRIPSI

JUDUL : RANCANG BANGUN SIMULATOR ROBOT GEGANA PENJINAK BOM

NAMA RESPONDEN: YOHANES BAPTISTA K
NIM : 1318162

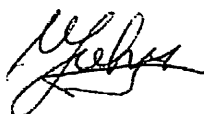
A. Aplikasi

- 1) Bagai mana menurut anda tentang aplikasi ini ?
 - a) Sangat Baik
 - ☒ b) Baik
 - c) Cukup
 - d) Kurang
- 2) Menurut anda bagaimana *user interface* atau tampilan dari aplikasi ini?
 - a) Sangat Baik
 - ☒ b) Baik
 - c) Cukup
 - d) Kurang
- 3) Bagaimana kinerja dan fungsi masing-masing tombol dari menu aplikasi ini?
 - a) Sangat Baik
 - b) Baik
 - ☒ c) Cukup
 - d) Kurang
- 4) Apakah aplikasi ini menurut anda mudah untuk digunakan?
 - a) Sangat Baik
 - ☒ b) Baik
 - c) Cukup
 - d) Kurang
- 5) Apakah aplikasi ini menurut anda layak digunakan sebagai media pembelajaran tim gegana penjinak bom dalam melatih ketrampilan menjinakkan bom dengan robot?
 - a) Sangat Baik
 - b) Baik
 - ☒ c) Cukup
 - d) Kurang

B. Robot

- 1) Bagai mana menurut anda tentang simulator robot ini ?
 - a) Sangat Baik
 - b) Baik
 - ☒ c) Cukup
 - d) Kurang
- 2) Menurut anda bagaimana tingkat kesesuaian simulator robot ini dengan robot aslinya?
 - a) Sangat Baik
 - b) Baik
 - c) Cukup
 - ☒ d) Kurang
- 3) Bagaimana kinerja dan fungsi – fungsi dari simulator robot ini?
 - a) Sangat Baik
 - ☒ b) Baik
 - c) Cukup
 - d) Kurang
- 4) Apakah simulator robot ini menurut anda mudah untuk digunakan?
 - a) Sangat Baik
 - ☒ b) Baik
 - c) Cukup
 - d) Kurang
- 5) Apakah simulator robot ini menurut anda layak digunakan sebagai media pembelajaran tim gegana penjinak bom dalam melatih ketrampilan menjinakkan bom dengan robot?
 - a) Sangat Baik
 - b) Baik
 - ☒ c) Cukup
 - d) Kurang

Tanda tangan



YOHANES BAPTISTA

ANGKET SKRIPSI

JUDUL : RANCANG BANGUN SIMULATOR ROBOT GEGANA PENJINAK BOM

NAMA RESPONDEN: Ratna permata sari
NIM : 1018014.

A. Aplikasi

- 1) Bagaimana menurut anda tentang aplikasi ini ?
 - a) Sangat Baik
 - ☒ b) Baik
 - c) Cukup
 - d) Kurang
- 2) Menurut anda bagaimana *user interface* atau tampilan dari aplikasi ini?
 - a) Sangat Baik
 - b) Baik
 - ☒ c) Cukup
 - d) Kurang
- 3) Bagaimana kinerja dan fungsi masing-masing tombol dari menu aplikasi ini?
 - a) Sangat Baik
 - ☒ b) Baik
 - c) Cukup
 - d) Kurang
- 4) Apakah aplikasi ini menurut anda mudah untuk digunakan?
 - ☒ a) Sangat Baik
 - b) Baik
 - c) Cukup
 - d) Kurang
- 5) Apakah aplikasi ini menurut anda layak digunakan sebagai media pembelajaran tim gegana penjinak bom dalam melatih ketrampilan menjinakkan bom dengan robot?
 - a) Sangat Baik
 - b) Baik
 - ☒ c) Cukup
 - d) Kurang

B. Robot

- 1) Bagai mana menurut anda tentang simulator robot ini ?
 - a) Sangat Baik
 - ☒ b) Baik
 - c) Cukup
 - d) Kurang
- 2) Menurut anda bagaimana tingkat kesesuaian simulator robot ini dengan robot aslinya?
 - a) Sangat Baik
 - b) Baik
 - ☒ c) Cukup
 - d) Kurang
- 3) Bagaimana kinerja dan fungsi – fungsi dari simulator robot ini?
 - a) Sangat Baik
 - ☒ b) Baik
 - c) Cukup
 - d) Kurang
- 4) Apakah simulator robot ini menurut anda mudah untuk digunakan?
 - ☒ a) Sangat Baik
 - b) Baik
 - c) Cukup
 - d) Kurang
- 5) Apakah simulator robot ini menurut anda layak digunakan sebagai media pembelajaran tim gegana penjinak bom dalam melatih ketrampilan menjinakkan bom dengan robot?
 - a) Sangat Baik
 - b) Baik
 - ☒ c) Cukup
 - d) Kurang

Tanda tangan



Rana permata sari

ANGKET SKRIPSI

JUDUL : RANCANG BANGUN SIMULATOR ROBOT GEGANA PENJINAK BOM

NAMA RESPONDEN: RADENUS
NIM : 1018019

A. Aplikasi

- 1) *Bagai mana menurut anda tentang aplikasi ini ?*
 - a) Sangat Baik
 - ☒ b) Baik
 - c) Cukup
 - d) Kurang
- 2) *Menurut anda bagaimana user interface atau tampilan dari aplikasi ini?*
 - a) Sangat Baik
 - b) Baik
 - ☒ c) Cukup
 - d) Kurang
- 3) *Bagaimana kinerja dan fungsi masing-masing tombol dari menu aplikasi ini?*
 - a) Sangat Baik
 - ☒ b) Baik
 - c) Cukup
 - d) Kurang
- 4) *Apakah aplikasi ini menurut anda mudah untuk digunakan?*
 - ☒ a) Sangat Baik
 - b) Baik
 - c) Cukup
 - d) Kurang
- 5) *Apakah aplikasi ini menurut anda layak digunakan sebagai media pembelajaran tim gegana penjinak bom dalam melatih ketrampilan menjinakkan bom dengan robot?*
 - a) Sangat Baik
 - b) Baik
 - ☒ c) Cukup
 - d) Kurang

B. Robot

- 1) Bagaimana menurut anda tentang simulator robot ini ?
 - a) Sangat Baik
 - ☒ b) Baik
 - c) Cukup
 - d) Kurang
- 2) Menurut anda bagaimana tingkat kesesuaian simulator robot ini dengan robot aslinya?
 - a) Sangat Baik
 - b) Baik
 - ☒ c) Cukup
 - d) Kurang
- 3) Bagaimana kinerja dan fungsi – fungsi dari simulator robot ini?
 - a) Sangat Baik
 - b) Baik
 - ☒ c) Cukup
 - d) Kurang
- 4) Apakah simulator robot ini menurut anda mudah untuk digunakan?
 - a) Sangat Baik
 - ☒ b) Baik
 - c) Cukup
 - d) Kurang
- 5) Apakah simulator robot ini menurut anda layak digunakan sebagai media pembelajaran tim gegana penjinak bom dalam melatih ketrampilan menjinakkan bom dengan robot?
 - a) Sangat Baik
 - b) Baik
 - ☒ c) Cukup
 - d) Kurang

Tanda tangan


RADEIUS

ANGKET SKRIPSI

JUDUL : RANCANG BANGUN SIMULATOR ROBOT GEGANA PENJINAK BOM

NAMA RESPONDEN: *labat Adhwin*
NIM : *1618143*

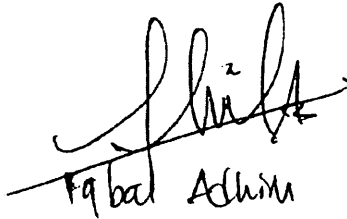
A. Aplikasi

- 1) Bagaimana menurut anda tentang aplikasi ini ?
 - a) Sangat Baik
 - b) Baik
 - ☒ c) Cukup
 - d) Kurang
- 2) Menurut anda bagaimana *user interface* atau tampilan dari aplikasi ini?
 - a) Sangat Baik
 - ☒ b) Baik
 - c) Cukup
 - d) Kurang
- 3) Bagaimana kinerja dan fungsi masing-masing tombol dari menu aplikasi ini?
 - ☒ a) Sangat Baik
 - b) Baik
 - c) Cukup
 - d) Kurang
- 4) Apakah aplikasi ini menurut anda mudah untuk digunakan?
 - a) Sangat Baik
 - b) Baik
 - ☒ c) Cukup
 - d) Kurang
- 5) Apakah aplikasi ini menurut anda layak digunakan sebagai media pembelajaran tim gegana penjinak bom dalam melatih ketrampilan menjinakkan bom dengan robot?
 - a) Sangat Baik
 - ☒ b) Baik
 - c) Cukup
 - d) Kurang

B. Robot

- 1) Bagaimana menurut anda tentang simulator robot ini ?
 - a) Sangat Baik
 - ☒ b) Baik
 - c) Cukup
 - d) Kurang
- 2) Menurut anda bagaimana tingkat kesesuaian simulator robot ini dengan robot aslinya?
 - a) Sangat Baik
 - ☒ b) Baik
 - c) Cukup
 - d) Kurang
- 3) Bagaimana kinerja dan fungsi – fungsi dari simulator robot ini?
 - a) Sangat Baik
 - b) Baik
 - ☒ c) Cukup
 - d) Kurang
- 4) Apakah simulator robot ini menurut anda mudah untuk digunakan?
 - ☒ a) Sangat Baik
 - b) Baik
 - c) Cukup
 - d) Kurang
- 5) Apakah simulator robot ini menurut anda layak digunakan sebagai media pembelajaran tim gegana penjinak bom dalam melatih ketrampilan menjinakkan bom dengan robot?
 - a) Sangat Baik
 - ☒ b) Baik
 - c) Cukup
 - d) Kurang

Tanda tangan



Fiqbal Achim

ANGKET SKRIPSI

JUDUL : RANCANG BANGUN SIMULATOR ROBOT GEGANA PENJINAK BOM

NAMA RESPONDEN: Hendri Nur Hidayat
NIM : 1018025

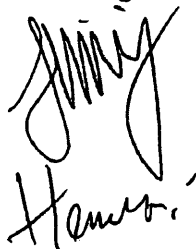
A. Aplikasi

- 1) Bagaimana menurut anda tentang aplikasi ini ?
 - a) Sangat Baik
 - b) Baik
 - ☒ c) Cukup
 - d) Kurang
- 2) Menurut anda bagaimana *user interface* atau tampilan dari aplikasi ini?
 - a) Sangat Baik
 - ☒ b) Baik
 - c) Cukup
 - d) Kurang
- 3) Bagaimana kinerja dan fungsi masing-masing tombol dari menu aplikasi ini?
 - ☒ a) Sangat Baik
 - b) Baik
 - c) Cukup
 - d) Kurang
- 4) Apakah aplikasi ini menurut anda mudah untuk digunakan?
 - a) Sangat Baik
 - ☒ b) Baik
 - c) Cukup
 - d) Kurang
- 5) Apakah aplikasi ini menurut anda layak digunakan sebagai media pembelajaran tim gegana penjinak bom dalam melatih ketrampilan menjinakkan bom dengan robot?
 - a) Sangat Baik
 - ☒ b) Baik
 - c) Cukup
 - d) Kurang

B. Robot

- 1) Bagaimana menurut anda tentang simulator robot ini ?
 - a) Sangat Baik
 - ☒ b) Baik
 - c) Cukup
 - d) Kurang
- 2) Menurut anda bagaimana tingkat kesesuaian simulator robot ini dengan robot aslinya?
 - a) Sangat Baik
 - ☒ b) Baik
 - c) Cukup
 - d) Kurang
- 3) Bagaimana kinerja dan fungsi – fungsi dari simulator robot ini?
 - a) Sangat Baik
 - b) Baik
 - ☒ c) Cukup
 - d) Kurang
- 4) Apakah simulator robot ini menurut anda mudah untuk digunakan?
 - ☒ a) Sangat Baik
 - b) Baik
 - c) Cukup
 - d) Kurang
- 5) Apakah simulator robot ini menurut anda layak digunakan sebagai media pembelajaran tim gegana penjinak bom dalam melatih ketrampilan menjinakkan bom dengan robot?
 - a) Sangat Baik
 - ☒ b) Baik
 - c) Cukup
 - d) Kurang

Tanda tangan



Hani

ANGKET SKRIPSI

JUDUL : RANCANG BANGUN SIMULATOR ROBOT GEGANA PENJINAK BOM

NAMA RESPONDEN: Tri Wahyu Pamungkas Dribad
NIM : 1018018

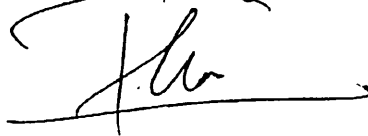
A. Aplikasi

- 1) Bagai mana menurut anda tentang aplikasi ini ?
 - a) Sangat Baik
 - ☒ b) Baik
 - c) Cukup
 - d) Kurang
- 2) Menurut anda bagaimana *user interface* atau tampilan dari aplikasi ini?
 - a) Sangat Baik
 - ☒ b) Baik
 - c) Cukup
 - d) Kurang
- 3) Bagaimana kinerja dan fungsi masing-masing tombol dari menu aplikasi ini?
 - a) Sangat Baik
 - ☒ b) Baik
 - c) Cukup
 - d) Kurang
- 4) Apakah aplikasi ini menurut anda mudah untuk digunakan?
 - ☒ a) Sangat Baik
 - b) Baik
 - c) Cukup
 - d) Kurang
- 5) Apakah aplikasi ini menurut anda layak digunakan sebagai media pembelajaran tim gegana penjinak bom dalam melatih ketrampilan menjinakkan bom dengan robot?
 - a) Sangat Baik
 - b) Baik
 - c) Cukup
 - ☒ d) Kurang

B. Robot

- 1) Bagaimana menurut anda tentang simulator robot ini ?
 - a) Sangat Baik
 - ☒ b) Baik
 - c) Cukup
 - d) Kurang
- 2) Menurut anda bagaimana tingkat kesesuaian simulator robot ini dengan robot aslinya?
 - ☒ a) Sangat Baik
 - b) Baik
 - c) Cukup
 - d) Kurang
- 3) Bagaimana kinerja dan fungsi – fungsi dari simulator robot ini?
 - a) Sangat Baik
 - ☒ b) Baik
 - c) Cukup
 - d) Kurang
- 4) Apakah simulator robot ini menurut anda mudah untuk digunakan?
 - a) Sangat Baik
 - ☒ b) Baik
 - c) Cukup
 - d) Kurang
- 5) Apakah simulator robot ini menurut anda layak digunakan sebagai media pembelajaran tim gegana penjinak bom dalam melatih ketrampilan menjinakkan bom dengan robot?
 - a) Sangat Baik
 - b) Baik
 - ☒ c) Cukup
 - d) Kurang

Tanda-tangan



ANGKET SKRIPSI

JUDUL : RANCANG BANGUN SIMULATOR ROBOT GEGANA PENJINAK BOM

NAMA RESPONDEN: Mochammad Zainul
NIM : 1018112

A. Aplikasi

- 1) Bagaimana menurut anda tentang aplikasi ini ?
 - a) Sangat Baik
 - ☒ b) Baik
 - c) Cukup
 - d) Kurang
- 2) Menurut anda bagaimana *user interface* atau tampilan dari aplikasi ini?
 - a) Sangat Baik
 - ☒ b) Baik
 - c) Cukup
 - d) Kurang
- 3) Bagaimana kinerja dan fungsi masing-masing tombol dari menu aplikasi ini?
 - a) Sangat Baik
 - b) Baik
 - ☒ c) Cukup
 - d) Kurang
- 4) Apakah aplikasi ini menurut anda mudah untuk digunakan?
 - ☒ a) Sangat Baik
 - b) Baik
 - c) Cukup
 - d) Kurang
- 5) Apakah aplikasi ini menurut anda layak digunakan sebagai media pembelajaran tim gegana penjinak bom dalam melatih ketrampilan menjinakkan bom dengan robot?
 - a) Sangat Baik
 - b) Baik
 - ☒ c) Cukup
 - d) Kurang

B. Robot

- 1) Bagai mana menurut anda tentang simulator robot ini ?
 - a) Sangat Baik
 - ☒ b) Baik
 - c) Cukup
 - d) Kurang
- 2) Menurut anda bagaimana tingkat kesesuaian simulator robot ini dengan robot aslinya?
 - a) Sangat Baik
 - b) Baik
 - c) Cukup
 - ☒ d) Kurang
- 3) Bagaimana kinerja dan fungsi – fungsi dari simulator robot ini?
 - ☒ a) Sangat Baik
 - b) Baik
 - c) Cukup
 - d) Kurang
- 4) Apakah simulator robot ini menurut anda mudah untuk digunakan?
 - a) Sangat Baik
 - b) Baik
 - ☒ c) Cukup
 - d) Kurang
- 5) Apakah simulator robot ini menurut anda layak digunakan sebagai media pembelajaran tim gegana penjinak bom dalam melatih ketrampilan menjinakkan bom dengan robot?
 - a) Sangat Baik
 - b) Baik
 - c) Cukup
 - ☒ d) Kurang

Tanda tangan

A handwritten signature in black ink, consisting of a large, stylized loop followed by a horizontal line and a vertical stroke.

ANGKET SKRIPSI

JUDUL : RANCANG BANGUN SIMULATOR ROBOT GEGANA PENJINAK BOM

NAMA RESPONDEN: SANTI IKA MURPRATIWI
NIM : 1248163

A. Aplikasi

- 1) Bagaimana menurut anda tentang aplikasi ini ?
 - a) Sangat Baik
 - b) Baik
 - ☒ c) Cukup
 - d) Kurang
- 2) Menurut anda bagaimana *user interface* atau tampilan dari aplikasi ini ?
 - ☒ a) Sangat Baik
 - b) Baik
 - c) Cukup
 - d) Kurang
- 3) Bagaimana kinerja dan fungsi masing-masing tombol dari menu aplikasi ini?
 - ☒ a) Sangat Baik
 - b) Baik
 - c) Cukup
 - d) Kurang
- 4) Apakah aplikasi ini menurut anda mudah untuk digunakan?
 - a) Sangat Baik
 - ☒ b) Baik
 - c) Cukup
 - d) Kurang
- 5) Apakah aplikasi ini menurut anda layak digunakan sebagai media pembelajaran tim gegana penjinak bom dalam melatih ketrampilan menjinakkan bom dengan robot?
 - a) Sangat Baik
 - b) Baik
 - ☒ c) Cukup
 - d) Kurang

B. Robot

- 1) Bagaimana menurut anda tentang simulator robot ini ?
 - a) Sangat Baik
 - b) Baik
 - ☒ c) Cukup
 - d) Kurang
- 2) Menurut anda bagaimana tingkat kesesuaian simulator robot ini dengan robot aslinya?
 - a) Sangat Baik
 - b) Baik
 - c) Cukup
 - ☒ d) Kurang
- 3) Bagaimana kinerja dan fungsi – fungsi dari simulator robot ini?
 - ☒ a) Sangat Baik
 - b) Baik
 - c) Cukup
 - d) Kurang
- 4) Apakah simulator robot ini menurut anda mudah untuk digunakan?
 - a) Sangat Baik
 - b) Baik
 - ☒ c) Cukup
 - d) Kurang
- 5) Apakah simulator robot ini menurut anda layak digunakan sebagai media pembelajaran tim gegana penjinak bom dalam melatih ketrampilan menjinakkan bom dengan robot?
 - a) Sangat Baik
 - b) Baik
 - ☒ c) Cukup
 - d) Kurang

Tanda tangan

