

**PROTOTIPE SISTEM KEAMANAN RUMAH MENGGUNAKAN
MULTISENSOR BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO**



SYIFA AULIA

5215107321

Skripsi ini Ditulis Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Kelulusan Dalam
Mendapatkan Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
2015**

ABSTRAK

Syifa Aulia, Prototipe Sistem Keamanan Rumah Menggunakan Multisensor berbasis Mikrokontroller Arduino. Skripsi. Jakarta, Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika, Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta, 2015. Dosen Pembimbing, MUHAMMAD YUSRO, S.Pd, MT. dan EFRI SANDI, S.Pd, MT.

Tujuan dari pembuatan penelitian ini adalah untuk merancang dan membuat sistem keamanan rumah, memanfaatkan RFID sebagai kunci pintu otomatis dan membuat sistem monitoring keamanan rumah jarak jauh. Pada sistem keamanan yang telah dibuat menggunakan multisensor berupa *keypad* dan RFID. Untuk mengakses kedalam rumah digunakan RFID *tag* yang telah terdaftar atau dengan menekan *password* pada *keypad* yang telah terdaftar pada program, maka pintu rumah akan terbuka dan lampu ruangan secara otomatis menyala. Jika terjadi kesalahan kode yang dimasukkan pada *keypad* atau RFID yang tidak terdaftar pada program yang telah dibuat maka *webcam* akan mengambil gambar untuk mendeteksi ciri – ciri pelaku pencurian di rumah. Selanjutnya gambar/foto yang ditangkap oleh *webcam* dikirimkan ke microsoft office outlook melalui program Delphi yang selanjutnya informasi berupa gambar dikirim ke smartphone via email.

Penelitian ini dilakukan menggunakan metode R dan D (*Research and Development*) yang meliputi perencanaan, analisis kebutuhan, perancangan, pengujian, implementasi sistem perangkat keras (*hardware*) yaitu pembuatan prototipe rumah, dengan blok input RFID dan *keypad*, blok pengendali menggunakan mikrokontroler Arduino Mega2560, blok *output* berupa solenoid (kunci), lampu ruangan, LCD, buzzer, limit switch dan implementasi perangkat lunak (*Software*) yaitu berupa pemograman untuk prototipe sistem keamanan rumah menggunakan Program Delphi 6.0.

Hasil penelitian ini menunjukkan prototipe sistem keamanan rumah menggunakan multisensor berbasis mikrokontroller arduino yang telah dirancang, direalisasikan dan diuji bahwa dapat digunakan sebagai sistem keamanan yang terintegrasi dan dapat memberikan informasi berupa gambar yang dikirim ke *smartphone* via email.

Kata kunci : Sistem keamanan rumah, RFID, Arduino Mega2560, *Smartphone*.

ABSTRACT

Syifa Aulia, Prototype Home Security System Using Multisensor Based Microcontroller Arduino, Thesis. Jakarta, Education Program Electronics Engineering, Departement Of Electronics Engineering, Faculty Of Engineering, State University Of Jakarta, 2015. Supervisor : MUHAMMAD YUSRO, S.Pd M.T And EFRI SANDI S.Pd M.T.

The objective of this study was to design and create a home security system, exploiting RFID as an automatic door lock and create a home security monitoring system remotely. At the system's security that has been created using a multisensor form keypad and RFID. To access into the house to use RFID tags that have been registered or by pressing the password on the keypad that has been registered in the program , then the door will open and the room lights automatically turn on. If something goes wrong code is entered on the keypad or RFID that are't listed on the program that have been made then the webcam will take pictures to detect the characteristics of perpetrators of theft in the house. Further pictures / images captured by a webcam is sent to microsoft office outlook through Delphi program that in the future information such as images sent to the smartphone via email.

This research was conducted using the method of R and D (Research and Development), which includes planning, requirements analysis, design, testing, implementation of the system (hardware) that is making the prototype house, with RFID and keypad input, the controller using Arduino microcontroller Mega2560, output solenoid (key), the room lights, LCD, buzzer, limit switch and implementation of software in the form of programming for the prototype home security system using Delphi 6.0 Program.

The results showed a prototype home security system using multisensor arduino based microcontroller that has been designed, realized and tested that can be used as an integrated security system and can provide information such as images that are sent to the smartphone via email.

Keywords : Home security systems, RFID, Arduino Mega2560, Smartphone.

HALAMAN PENGESAHAN

NAMA DOSEN

TANDA TANGAN

TANGGAL

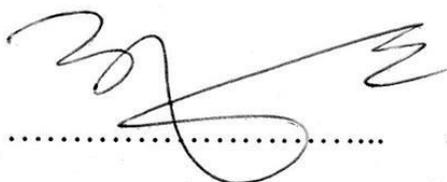
Muhammad Yusro, S.Pd, MT.
(Dosen Pembimbing 1)



.....

03-08-2015
.....

Efri Sandi, S.Pd, MT.
(Dosen Pembimbing 2)



.....

04-08-2015
.....

PENGESAHAN PANITIA UJIAN SKRIPSI

NAMA DOSEN

TANDA TANGAN

TANGGAL

Drs. Pitoyo Yuliatmojo, M.T.
(Ketua Penguji)



.....

30-07-2015
.....

Drs. Jusuf Bintoro, M.T.
(Dosen Penguji Ahli)



.....

03-08-2015
.....

Hamidillah Ajie, S.Si, M.T
(Dosen Penguji)



.....

30-07-2015
.....

Tanggal Lulus : 29 Juli 2015

HALAMAN PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Karya tulis skripsi/~~komprehensif~~/~~karya inovatif~~ saya ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik sarjana, baik di Universitas Negeri Jakarta maupun perguruan tinggi lain.
2. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri dengan arahan dosen pembimbing saya.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta.

Jakarta, 29 Juli 2015

Yang membuat pernyataan

Syifa Aulia

NIM : 5215107321

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis sampaikan kepada Allah Subhanahu Wa Ta'ala atas segala karunia dan rahmat-Nya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Pendidikan Teknik Elektronika Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta. Saya menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, sangatlah sulit bagi saya untuk menyusun skripsi ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada :

- 1) Drs. Wisnu Djatmiko, M.T selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Jakarta.
- 2) Drs. Pitoyo Yuliatmojo, M.T selaku Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika Universitas Negeri Jakarta.
- 3) Muhammad Yusro, S.Pd, MT selaku dosen pembimbing I atas bimbingan dan saran untuk menyelesaikan skripsi
- 4) Efri Sandi, S.Pd, MT selaku dosen pembimbing II atas segala bimbingan dan saran untuk menyelesaikan skripsi.

Akhir kata, semoga Allah Subhana Wa Ta'ala membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu penyusunan skripsi ini dengan balasan yang lebih baik. Semoga skripsi ini membawa manfaat yang besar bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Jakarta, Juli 2015

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	ii
ABSTRACT	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	6
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Identifikasi Masalah.....	3
1.3. Pembatasan Masalah.....	4
1.4. Perumusan Masalah.....	4
1.5. Tujuan Penelitian.....	5
1.6. Manfaat Penelitian.....	5
BAB II KERANGKA TEORITIK, KERANGKA BERFIKIR, DAN HIPOTESIS PENELITIAN	6
2.1. Kerangka Teoritik.....	6
2.1.1. Definisi Ptototipe	6
2.1.2. Definisi Sistem	6

2.1.3. Definisi Keamanan	7
2.1.4. Definisi Rumah	7
2.1.5. Sistem Keamanan Rumah	8
2.1.6. RFID (<i>Radio Frequency Identification</i>).....	8
2.1.6.1. RFID <i>Tag</i>	9
2.1.6.2. RFID <i>Reader</i>	12
2.1.6.3. Modul RFID <i>Reader</i> RDM6300.....	12
2.1.6.4. Diagram Pin RFID RDM6300.....	13
2.1.7. Arduino	15
2.1.7.1. Arduino Mega2560	16
2.1.7.2. Pemrograman Arduino IDE 1.05.....	17
2.1.8. <i>Solenoid</i>	18
2.1.9. <i>Relay</i>	19
2.1.10 <i>Keypad Matrix</i>	21
2.1.11. <i>Liquid Crystal Display (LCD)</i>	22
2.1.12. <i>Smartphone</i>	23
2.1.13. <i>Webcam</i>	23
2.1.13.1. <i>Webcam</i> VZTEC USB 2.0 <i>Webcam</i> model VZ-WC1682	25
2.2. Kerangka Berpikir.....	28
2.2.1. Flowchart Pengukuran	28
2.2.2. Blok Diagram Sistem.....	29
2.2.3. Flowchart Prototipe	31
2.2.4. Flowchart Perangkat Lunak	32

2.2.5. Prinsip Kerja Prototipe sistem keamanan rumah	33
2.3. Hipotesis Penelitian	34
BAB III METODELOGI PENELITIAN.....	36
3.1. Tujuan Penelitian.....	36
3.2. Tempat Dan Waktu Penelitian.....	36
3.3. Metode Penelitian.....	36
3.3.1. Analisa Kebutuhan Sistem.....	37
3.3.2. Perancangan Sistem	38
3.3.3. Pengujian	39
3.3.4. Implementasi Sistem Perangkat Keras	39
3.3.5. Implementasi Sistem Perangkat Lunak.....	40
3.4. Rancangan Penelitian	40
3.4.1. Perancangan desain Prototipe	40
3.4.2. Desain <i>RFID Tag</i>	42
3.4.3. Perancangan Perangkat Keras	43
3.4.3.1. Catu Daya	43
3.4.3.2. Rangkaian Relay	44
3.4.3.3. Rangkaian <i>Keypad</i>	45
3.4.3.4. Rangkaian LCD	46
3.4.4. Perancangan Perangkat Lunak	47
3.4.4.1. Perancangan Arduino Mega2560	47
3.4.4.2. Pemograman Delphi	49

3.5. Instrumen Penelitian	51
3.6. Prosedur Penelitian	52
3.7. Kriteria Pengujian Prototipe	53
3.7.1. Pengujian Sistem Informasi Keamanan	53
3.7.1.1. Kriteria Pengujian RFID	54
3.7.1.2. Kriteria Pengujian <i>Keypad</i>	55
3.7.1.3. Kriteria Pengujian <i>Solenoid</i>	56
3.7.1.4. Kriteria Pengujian <i>Webcam</i>	57
3.7.2. Pengujian Email Peringatan	58
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	60
4.1. Hasil Penelitian	60
4.1.1. Hasil Pengujian Sistem Informasi Keamanan	62
4.1.1.1. Hasil Pengujian RFID	62
4.1.1.2. Hasil Pengujian <i>Keypad</i>	65
4.1.1.3. Hasil Pengujian <i>Solenoid</i>	66
4.1.1.4. Hasil Pengujian <i>webcam</i>	67
4.1.2. Hasil Pengujian Email Peringatan	68
4.2. Pembahasan.....	69
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	71
5.1. Kesimpulan	71
5.2. Saran	72
DAFTAR PUSTAKA	73

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 RFID <i>Tag</i> EM 4100	11
Gambar 2.2 RFID <i>Reader</i> tipe RDM6300	13
Gambar 2.3 Konfigurasi PIN RFID RDM6300	14
Gambar 2.4 Logo Arduino	15
Gambar 2.5 Arduino Mega2560	16
Gambar 2.6 <i>Sketch</i> di Arduino IDE 1.05	18
Gambar 2.7 Bentuk Fisik <i>Solenoid</i>	19
Gambar 2.8 Bagian – bagian <i>Relay</i>	20
Gambar 2.9 Diagram <i>Keypad Matrix</i> 4 X 4	21
Gambar 2.10 LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>)	22
Gambar 2.11 <i>Webcam</i> VZ-WC1682	26
Gambar 2.12 Flowchart Pengukuran Sistem	28
Gambar 2.13 Blok Diagram Sistem	30
Gambar 2.14 Flowchart Prototipe	31
Gambar 2.15 Flowchart Perangkat Lunak	32
Gambar 3.1 Metode Penelitian	37
Gambar 3.2 Desain Prototipe Rumah tampak depan	41
Gambar 3.3 Desain Prototipe Rumah tampak atas	41
Gambar 3.4 Desain RFID <i>Tag</i>	42
Gambar 3.5 Catu Daya	43
Gambar 3.6 Rangkaian <i>Relay</i> untuk menggerakkan Solenoid	44

Gambar 3.7 Rangkaian <i>Relay</i> untuk LED	45
Gambar 3.8 Koneksi <i>Keypad</i> dengan Arduino	46
Gambar 3.9 Koneksi LCD dengan Arduino	46
Gambar 3.10 Tampilan Awal Delphi	50
Gambar 3.11 Rancangan Tampilan Form pada Delphi	50
Gambar 4.1 Prototipe Sistem Keamanan Rumah tampak depan	60
Gambar 4.2 Prototipe Sistem Keamanan Rumah tampak atas	60
Gambar 4.3 Tampilan pada Form Delphi	61

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi RFID <i>Tag</i> GK4100/EM4100	11
Tabel 2.2 Spesifikasi dan Parameter RFID <i>Reader</i> tipe RDM 6300	14
Tabel 2.3 Spesifikasi Arduino Mega 2560	17
Tabel 2.4 Spesifikasi <i>webcam</i> tipe VZ-WC1682	26
Tabel 3.1 PIN Perangkat Input Arduino	47
Tabel 3.2 PIN Perangkat Output Arduino	48
Tabel 3.3 PIN Perangkat Komunikasi Arduino	49
Tabel 3.4 Kriteria Pengujian Jarak Pembacaan RFID <i>Tag</i> pada RFID <i>Reader</i> .	54
Tabel 3.5 Kriteria Pengujian Kartu pada Rangkaian	55
Tabel 3.6 Kriteria Pengujian <i>Keypad</i>	56
Tabel 3.7 Kriteria pengujian kondisi dan tegangan <i>Solenoid</i>	57
Tabel 3.8 Kriteria Pengujian Jarak Kejelasan Hasil Gambar yang ditangkap oleh <i>Webcam</i>	57
Tabel 3.9 Kriteria Pengujian Pengambilan Gambar oleh <i>Webcam</i>	58
Tabel 3.10 Kriteria Pengujian Email Peringatan	59
Tabel 4.1 Hasil Pengukuran Pembacaan RFID <i>Tag</i> pada RFID <i>Reader</i>	62
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Kartu pada Rangkaian	64
Tabel 4.3 Hasil Pengujian <i>Keypad</i>	65
Tabel 4.4 Hasil Pengujian dan tegangan <i>Solenoid</i>	66
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Jarak Kejelasan Hasil Gambar yang ditangkap oleh <i>Webcam</i>	67

Tabel 4.6 Hasil Pengujian Pengambilan Gambar oleh <i>Webcam</i>	68
Tabel 4.7 Hasil Pengujian Email Peringatan	68

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Foto–foto Prototipe Sistem Keamanan Rumah
- Lampiran 2. Foto–foto Hasil Pengukuran Pembacaan RFID *Tag* pada RFID *Reader*
- Lampiran 3. Foto–foto Hasil Pengujian Kartu pada Rangkaian
- Lampiran 4. Foto–foto Hasil Pengujian Kejelasan Gambar yang ditangkap oleh *Webcam*
- Lampiran 5. Kode Program Arduino
- Lampiran 6. Kode Program Delphi
- Lampiran 7. Datasheet Arduino Mega2560

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi saat ini sudah semakin berkembang pesat sehingga banyak memunculkan teknologi teknologi baru yang membantu manusia melakukan aktivitas sehari – hari. Hal ini terlihat dengan adanya berbagai kemudahan yang diciptakan dan ditawarkan. Teknologi menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia adalah metode ilmiah untuk mencapai tujuan praktis, selain itu teknologi adalah keseluruhan sarana untuk menyediakan barang-barang yang diperlukan bagi kelangsungan dan kenyamanan hidup manusia¹. Sebagai contoh, teknologi yang banyak dikembangkan adalah teknologi komunikasi, teknologi sistem keamanan, teknologi jaringan dan sebagainya. Dan dari beberapa banyak teknologi yang dikembangkan adalah sistem keamanan, baik keamanan rumah maupun keamanan gedung.

Tindak kejahatan yang terjadi pada lingkungan rumah akhir – akhir ini semakin sering terjadi, angka kriminalitas pun semakin meningkat. Jenis kejahatan yang sering terjadi di lingkungan rumah tinggal adalah pencurian rumah pada saat para penghuninya bekerja atau pada saat di tinggal dalam waktu yang lama. Direktur Reserse Kriminal Umum Polda Metro Jaya, Kombes Heru Pranoto, di Mapolda Metro Jaya, Senin (10/3/2014) menuturkan, kawatan ini sudah puluhan kali menggasak rumah kosong di sekitar Jabodetabek. Sebelum beraksi mereka biasanya mengamati rumah yang disasar beberapa lama. Modusnya, jika

¹Kamus Besar Bahasa Indonesia, "Teknologi", kbbi.web.id, diakses dari <http://kbbi.web.id/teknologi>, tanggal 09-12-2014, pukul 17.55

lampu menyala di siang hari maka rumah dianggap kosong dan siap disasar. Modus lainnya adalah dengan mengetuk pintu rumah atau memencet bel. Jika tidak ada sambutan atau respon dari orang rumah, mereka langsung melakukan aksinya².

Dengan tingginya angka kriminalitas khususnya pencurian yang terjadi saat ini maka sistem keamanan menjadi kebutuhan mutlak untuk diterapkan, untuk itu dibutuhkan sesuatu sistem perangkat keamanan yang dapat menjaga *full time* bahkan melindungi asset dan privasi yang dimiliki. Sebagai contoh, aplikasi yang telah ada untuk sebuah sistem keamanan ialah sistem pengamanan rumah dengan *security password* menggunakan remote berbasis mikrokontroler arduino (Karseno,2011), sistem keamanan rumah menggunakan webcam dan finger print berbasis web dan sms (haryadi amran darwito, 2008), dan sistem – sistem keamanan lainnya. Tetapi kesemuanya itu belum sepenuhnya membantu seseorang dalam memonitoring keadaan rumahnya jika terjadi bahaya tidak dapat mengetahui saat itu juga. Sehingga memerlukan sebuah teknologi keamanan yang mempunyai ciri *mobile technology*, yaitu dalam mendapatkan informasi ataupun pengaksesannya menggunakan cara yang mudah dan tidak mengganggu aktifitas mereka. Contoh dari *mobile technology* adalah dengan menggunakan *smartphone* yang sesuai dengan kebutuhan manusia, yaitu mampu berkomunikasi jarak jauh dimanapun mereka berada. Salah satu fitur dari *smartphone* ini adalah SMS (*Short Message Service*). SMS (*Short Message Service*) yang sering digunakan sebagai pengaplikasian kedalam suatu sistem keamanan terintegrasi, dimana

² Tribunnews, "Pencurian Rumah", tribunnews.com, diakses dari <http://www.tribunnews.com/metropolitan/2014/03/10/enam-pencuri-rumah-kosong-dibekuk-modus-sama-meski-berbeda-kelompok>

nantinya pengaksesan informasi yang dilakukan seseorang untuk mengetahui keadaan dari keamanan suatu tempat (rumah) dapat dilakukan via sms. Tetapi dengan menggunakan SMS sebagai pengaplikasian suatu sistem keamanan yang terintegrasi, belum maksimal karna hanya berupa pesan huruf atau angka saja, sehingga masih dibutuhkan piranti / alat bantu. Dengan menggunakan *webcam* dapat mengambil gambar/foto si pelaku pencurian yaitu dengan mengirimkan pesan gambar. Pesan gambar yang di kirim menggunakan komunikasi serial.

Dengan sistem keamanan yang menggunakan *Radio Frequency Identification* (RFID), *Keypad* (PIN) dan *webcam* ini bisa memberikan rasa aman kepada penghuni rumah apabila akan meninggalkan rumahnya. Paling tidak bisa mengurangi ruang gerak dari setiap orang yang akan berbuat jahat di rumah tinggal kita.

1.2. Identifikasi Masalah

Ditinjau dari latar belakang masalah, maka permasalahan dapat di identifikasikan sebagai berikut :

1. Apakah sistem keamanan rumah dapat dimonitoring dari jarak jauh ?,
2. Apakah penelitian sistem keamanan yang sudah ada dapat menggunakan arduino?,
3. Apakah sistem keamanan rumah menggunakan pengambilan gambar melalui *webcam* dapat mengirimkan pesan gambar ke pemilik rumah?,
4. Bagaimana cara mengirimkan hasil gambar yang ditangkap oleh *webcam* dapat dikirim ke email sebagai informasi tanda bahaya keamanan rumah?,

5. Apakah sistem keamanan rumah menggunakan multisensor lebih efektif dan efisien dibandingkan sistem manual?

1.3. Pembatasan Masalah

Agar Permasalahan yang diteliti lebih fokus maka harus ada batasan – batasan masalah. Sehingga penulis membatasi permasalahan pada sistem keamanan rumah sebagai berikut :

1. Pada sistem keamanan rumah yang dibuat oleh peneliti menggunakan inputan berupa *keypad* dan RFID.
2. Jika terjadi kesalahan kode yang dimasukan pada *keypad* atau RFID yang tidak terdaftar pada program yang telah dibuat maka *webcam* akan mengambil gambar pelaku pencurian di rumah.
3. Gambar/foto yang ditangkap oleh *webcam* dikirimkan ke Microsoft office outlook yang pada PC melalui program Delphi yang selanjutnya informasi berupa gambar dikirim ke email melalui *smartphone*.

1.4. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, identifikasi, dan pembatasan masalah yang telah dijelaskan, maka dapat dibuat suatu perumusan masalah yaitu :

1. Bagaimana inputan yang berupa RFID dan *keypad* dapat berfungsi sebagai sistem keamanan rumah yang di komunikasikan dengan *webcam* untuk menginformasikan keadaan bahaya di rumah berupa informasi gambar

2. Bagaimana informasi gambar dikirim ke *email* melalui *smartphone* sebagai sistem monitoring jarak jauh.

1.5. Tujuan Penelitian

Adapun beberapa tujuan dari pembuatan perancangan sistem keamanan rumah menggunakan multisensor berbasis arduino, yaitu :

1. Merancang dan membuat sistem keamanan rumah,
2. Memanfaatkan RFID sebagai pintu kunci otomatis
3. Membuat sistem monitoring keamanan rumah jarak jauh.

1.6. Manfaat Penelitian

Sesuai dengan tujuan penelitian, maka manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Dengan adanya sistem keamanan rumah setiap anggota keluarga akan mendapatkan informasi tentang keadaan rumah apabila ada orang berusaha masuk dengan paksa,
2. Saat terjadinya kemalingan alarm akan berbunyi sebagai tanda kepada penghuni di dalam rumah dan juga dapat menarik perhatian warga sekitar,
3. Dengan sistem pengamanan yang baik dapat mencegah terjadinya tindak pencurian dan hal yang tidak diinginkan lainnya.

BAB II

KERANGKA TEORITIK, KERANGKA BERPIKIR, DAN HIPOTESIS PENELITIAN

2.1 Kerangka Teoritik

2.1.1. Definisi Prototipe

Prototipe adalah bentuk awal (contoh) atau standar ukuran dari sebuah entitas. Dalam bidang desain sebuah prototipe dibuat sebelum dikembangkan atau justru dibuat khusus untuk pengembangan sebelum dibuat dalam skala sebenarnya atau sebelum diproduksi secara massal¹. Prototipe Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia adalah model yang mula – mula (model asli) yang menjadi contoh². Prototipe dibuat sebagai model, contoh atau simulasi dari bentuk dan dimensi dari objeknya. Sehingga dengan adanya tahapan pengembangan, di masa yang akan datang prototipe dapat dibuat menjadi alat sebenarnya dan digunakan pada kehidupan sehari – hari sesuai dengan fungsinya.

2.1.2. Definisi Sistem

Suatu sistem yang mempunyai karakteristik atau sifat - sifat tertentu, yaitu mempunyai komponen - komponen (*component*), batas sistem (*boundary*), lingkungan luar sistem (*inveroments*), penghubung (*interface*), tujuan (*goals*)³.

¹Wikipedia, "Prototipe", Wikipedia, di akses dari <http://id.wikipedia.org/wiki/Purwarupa>, tanggal 28 April 2015 pukul 15:45

² KBBI, "Prototipe", diakses dari <http://kbbi.web.id/prorotipe>, pada tanggal 2 juli 2015 pukul 20:01

³Jogiyanto, H.M, 2003 : 54

2.1.3. Definisi Keamanan

Keamanan adalah keadaan bebas dari bahaya. Istilah ini bisa digunakan dengan hubungan kepada kejahatan, segala bentuk kecelakaan, dan lain - lain. Keamanan merupakan topik yang luas termasuk keamanan nasional terhadap serangan teroris, keamanan komputer terhadap hacker atau cracker, keamanan rumah terhadap maling dan penyusup lainnya, keamanan finansial terhadap kehancuran ekonomi dan banyak situasi berhubungan lainnya⁴.

2.1.4. Definisi Rumah

Rumah adalah salah satu bangunan yang dijadikan tempat tinggal selama jangka waktu tertentu. Rumah bias menjadi tempat tinggal manusia maupun hewan, namun untuk istilah tempat tinggal yang khusus bagi hewan adalah sangkar, sarang, atau kandang⁵. Dalam pengertian yang luas, rumah bukan hanya sebuah bangunan (struktural), melainkan juga tempat kediaman yang memenuhi syarat-syarat kehidupan yang layak, dipandang dari berbagai segi kehidupan masyarakat. Rumah dapat dimengerti sebagai tempat perlindungan, untuk menikmati kehidupan, beristirahat dan bersuka ria bersama keluarga. Di dalam rumah, penghuni memperoleh kesan pertama dari kehidupannya di dalam dunia ini. Rumah harus menjamin kepentingan keluarga, yaitu untuk tumbuh, memberi kemungkinan untuk hidup bergaul dengan tetangganya, dan lebih dari itu, rumah

⁴Wikipedia, "Keamanan", Wikipedia, di akses dari <http://id.wikipedia.org/wiki/Keamanan>, tanggal 30 April 2015 pukul13:30

⁵Wikipedia,"Rumah", Wikipedia, di akses dari <http://id.wikipedia.org/wiki/Rumah>, tanggal 26 Mei 2015 pukul 0:13

harus memberi ketenangan, kesenangan, kebahagiaan, dan kenyamanan pada segala peristiwa hidupnya. (Frick,2006:1).

2.1.5. Sistem Keamanan Rumah

Dalam sistem keamanan rumah menggunakan multisensor merupakan sistem keamanan yang otomatis, akibat maraknya tindakan kriminalitas yang akhir – akhir ini sering terjadi. Bagian utama dalam sistem ini adalah pintu utama keluar masuk. Dengan adanya sistem tersebut dapat diatur secara otomatis dengan menggunakan Arduino yang dihubungkan dengan RFID dan Keypad.

2.1.6. RFID (*Radio Frequency Identification*)

RFID merupakan sebuah istilah untuk menggambarkan sebuah alat yang dapat mentransmisikan sebuah identitas (berupa deretan nomor unik) dari manusia atau sebuah objek benda secara nirkabel dengan menggunakan gelombang atau frekuensi radio. RFID sendiri dikelompokkan sebagai teknologi identifikasi otomatis (*automatic identification*)⁶.

Teknologi identifikasi otomatis melingkupi *barcode*, beberapa teknologi biometri, pembacaan *optical*. Teknologi identifikasi otomatis digunakan untuk mengurangi jumlah waktu dan tenaga kerja yang dibutuhkan untuk melakukan input data secara manual dan meningkatkan akurasi.

⁶Eki Rahmadian. *Implementasi dan Evaluasi Kinerja Sistem Informasi Perparkiran berbasis Web dan RFID menggunakan antar muka Java dan JSP dengan basis data My SQL*.(Jakarta : Universitas Indonesia, 2009), p.13

Karena RFID menggunakan gelombang/frekuensi radio untuk sinyal pembawaan informasinya, sehingga RFID terdiri dari dua buah komponen yaitu komponen yang dapat menerima dan mengirim sinyal gelombang/frekuensi radio. Komponen tersebut terbagi menjadi dua buah bagian yaitu bagian penanda dan identitas (*tag*) dan bagian yang mengenali penanda tersebut (*reader*).

2.1.6.1. RFID Tag

RFID *tag* adalah sebuah microchip yang tertanam pada sebuah antenna gelombang radio yang ditempelkan pada sebuah substrat (*biasanya terbuat dari silicon*). RFID *tag* merupakan bagian yang menjadi identitas suatu barang yang nantinya akan dikenali oleh *reader*⁷.

RFID tag terbagi menjadi 3 klasifikasi yaitu berdasarkan tenaga dari *tag* yang digunakan untuk membangkitkan gelombang, yaitu :

a. *Passive RFID Tag*

Passive RFID tag tidak memiliki *power supply* internal untuk membangkitkan tenaga yang dikirim oleh reader.

b. *Semi-Passive RFID Tag*

Semi-Passive RFID Tag sering di sebut juga dengan *Semi-Active RFID Tag*. Untuk *tag* jenis ini merupakan *tag* yang memiliki *power supply* internal namun memerlukan rangsangan dari luar. Rangsangan yang

⁷Library Binus, *Bab 2 Kajian Teori*.(2008-1-00120). (Jakarta : Universitas Bina Nusantara, 2008),p.7

datang dari luar dapat bermacam – macam seperti sinyal yang datang dari *reader*, atau dapat juga berupa sentuhan ringn pada kartu.

c. *Active RFID Tag*

Untuk *RFID Tag* jenis ini memiliki *power supply* internal. Oleh karena itu, *active RFID tag* lebih dapat diandalkan, karena kemampuannya *session* dengan *reader*. *Active RFID Tag* juga lebih efisien dari kondisi-kondisi yang meghambat penjalaran gelombang frekuensi radio seperti air, logam atau jarak yang jauh. Sedangkan berdasarkan cara pemakaiannya *RFID Tag* terbagi menjadi tiga yaitu :

a. *Read-Only RFID Tag*

Read-Only RFID Tag dapat diisi informasi pada saat pembuatan, informasi yang ada dalam *tag* tidak akan pernah berubah.

b. *WORM RFID Tag*

Pada *WORM RFID Tag* memiliki sebuah nomor serial yang dapat dituliskan satu kali dan informasinya tidak dapat diisi kembali.

c. *Read-Write RFID Tag*

Pada *Tag* jenis ini dapat ditulis berbagai macam informasi selama *Tag* masih berada pada jangkauan *reader*. *Tag* jenis ini juga memiliki nomor serial, tetapi nomor serial ini tidak dapat ditulis kembali, dan dalam *Tag* terdapat blok-blok tambahan untuk dapat diisi dengan informasi tambahan.

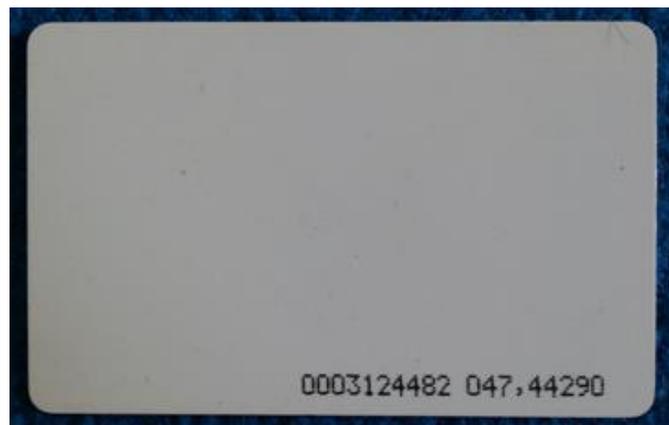
RFID TAG mempunyai dua bagian penting, yaitu :

1. IC atau kepanjangan dari *Integrated Circuit* yang berfungsi menyimpan dan memproses informasi, modulasi, dan demodulasi sinyal RF,

mengambil tegangan DC yang dikirim dari RFID Reader melalui induksi dan beberapa fungsi khusus lainnya.

2. Antena yang berfungsi menerima dan mengirim sinyal.

Dalam penelitian prototipe sistem keamanan rumah menggunakan multisensor berbasis Arduino, peneliti menggunakan modul RFID *reader* yang khusus untuk mendeteksi RFID tag pasif dengan frekuensi rendah. RFID tag yang kompatibel dengan modul RFID *reader* ini adalah tipe GK4100 atau EM4100. Gambar 2.1 memperlihatkan RFID *Tag* yang digunakan yaitu tipe GK4100 atau EM4100.



Gambar 2.1 RFID Tag EM4100

Tabel 2.1 Spesifikasi RFID Tag GK4100/EM4100

Parameter	Spesifikasi
Frekuensi	125 KHz
Jangkauan baca	Sampai 5cm
Dimensi	22 x 32 mm
Kapasitas data	64 bit

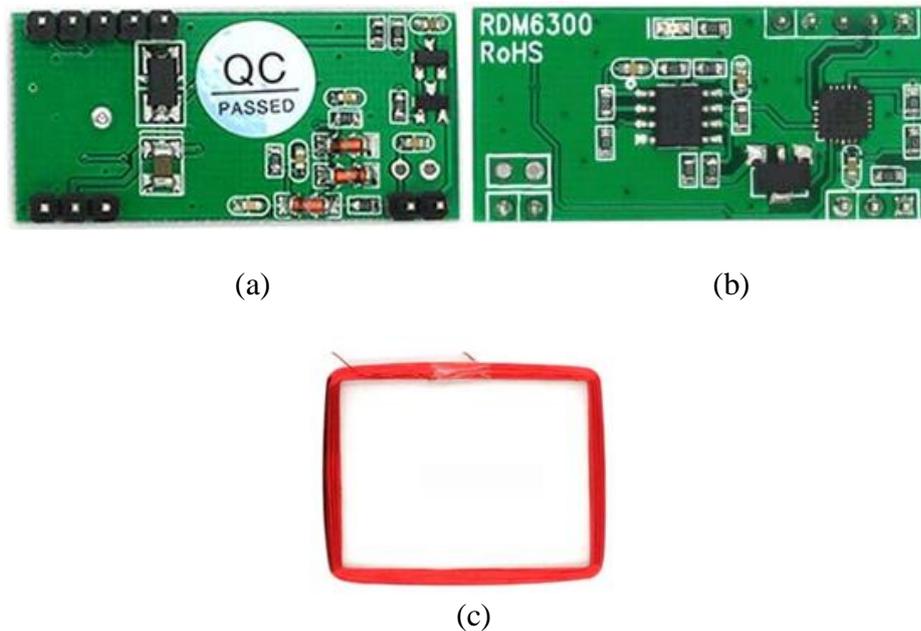
Tabel 2.1 memperlihatkan spesifikasi dari RFID *tag* tipe GK4100 atau EM4100 dari parameter , frekuensi yang digunakan, jangkauan pembacaan dari RFID *Tag*, dimensi dan kapasitas data.

2.1.6.2. RFID Reader

RFID *Reader* biasanya disebut dengan *intergrator*. Komunikasi yang terjadi antara *Reader* dan *Tag* terjadi secara *wireless* dan umumnya tidak harus berada dalam satu garis pandang. Sebuah *Reader* RFID terdiri dari pengiriman dan penerima sinyal yang berada pada sebuah modul, sebuah unit control dan sebuah elemen perangkat yang terdapat pada antena.

2.1.6.3. Modul RFID Reader RDM6300

Penerima atau pembaca (*reader*) yang berada di pasaran juga bervariasi. Pada sistem ini, RFID *reader* RDM6300 yang berfungsi sebagai alat *scanning device* yang dapat membaca *tag* dengan benar dan mengkomunikasikan hasilnya ke suatu basis data. RFID *reader* RDM6300 dapat dilihat pada Gambar 2.2 :

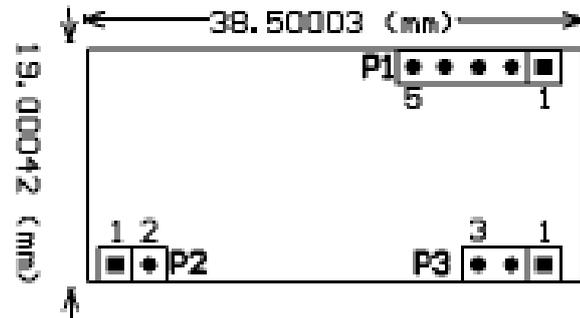


Gambar 2.2 RFID Reader tipe RDM6300 (a) tampak depan, (b) tampak belakang dan (c) Copper ring(cincin tembaga)⁸.

2.1.6.4. Diagram Pin RFID RDM6300

RFID Reader Tipe RDM6300 memiliki 3 pin utama diantaranya P1, P2, dan P3. Pin pada P1 terdiri dari TX, RX, Ground, dan Volt input sebesar 5VDC, P2 terdiri dari LED(Lampu indikator), Volt input sebesar 5 Vlot DC, dan P3 terdiri dari antenna 1 dan antenna 2.

⁸wayengineer, "RFID Reader RDM6300" Diakses : <http://www.wayengineer.com/rf-id-card-reader-module-uart-serial-output-125k-rfidem4100rdm-p-5380.html#.VUI-qdLtmko>, tanggal 30April 2015, pukul 22:10



Gambar 2.3 Konfigurasi Pin RFID RDM6300⁹

Tabel 2.2 Spesifikasi dan parameter RFID *Reader* tipe RDM6300

Frekuensi	125KHz
<i>Baud Rate</i>	9600
<i>Interface Type</i>	<i>TTL Level RS232 Format</i>
Operating Voltage	DC 5V
Operating Current	>50mA
<i>Reception Range</i>	20 ~50 (<i>depending on the antenna, the card and the surroundings</i>)

Pada tabel 2.2 di atas menjelaskan spesifikasi dan parameter RFID *Reader* tipe RDM6300 terdiri dari frekuensi yang digunakan, baud rate (kecepatan baud), tipe interface untuk RFID RDM6300, inputan *Voltage* DC, arus saat beroperasi sampai kisaran penerimaan dari antenna RFID RDM6300.

⁹ibid

2.1.7. Arduino

Arduino adalah pengendali mikro *single board* yang bersifat *open source*, diturunkan oleh *wiring platform*, dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang. Perangkat kerasnya memiliki prosesor Atmel AVR dan softwarena memiliki bahasa pemrograman sendiri ¹⁰. Saat ini Arduino banyak digunakan oleh pemula yang belajar mengenal robotika dan elektronika dikarenakan mudah dipelajari. Bahasa yang dipakai dalam Arduino adalah bahasa C/C++ yang sudah disederhanakan dengan bantuan pustaka-pustaka Arduino. Proyek Arduino berawal di Lvrea, Italia pada tahun 2005 sekarang telah lebih 120.000 unit terjual. Pendirinya adalah Massimo Banzi dan David Cuartielles¹¹.



Gambar 2.4 Logo Arduino ¹²

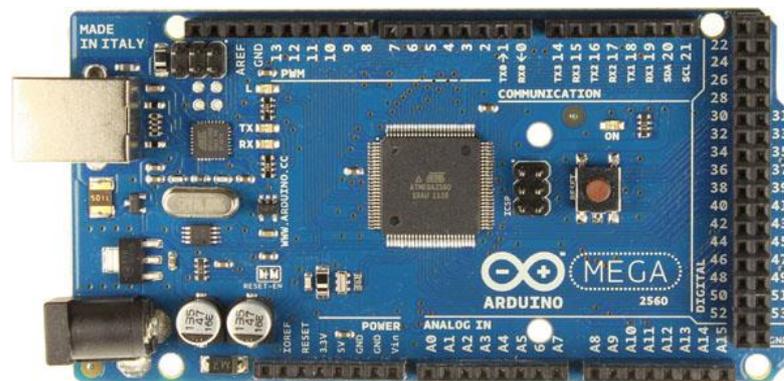
¹⁰Wikipedia, "Arduino", Wikipedia, diakses dari <http://id.wikipedia.org/wiki/Arduino>, tanggal 4 Mei 2015 pukul 22:40

¹¹Sejarah Arduino,"Arduino", Wikipedia.org, diakses dari <http://id.m.wikipedia.org/wiki/arduino>, tanggal 4 Mei 2015 pukul 23:01

¹²Arduino, "logo Arduino", Arduino.cc, diakses dari <http://arduino.cc/en/trademark/communitylogo>, tanggal 4 Mei 2015 Pukul 23:18

2.1.7.1. Arduino Mega 2560

Arduino Mega 2560 adalah board Arduino yang merupakan perbaikan dari board Arduino Mega sebelumnya. Arduino Mega awalnya memakai chip Atmega 1280 dan kemudian diganti dengan chip Atmega 2560. Secara fisik, arduino mega 2560 memiliki board berukuran lebih besar dibanding arduino tipe lainnya. Hal tersebut dikarenakan board ini memiliki pin analog, pin digital, serta pin komunikasi yang lebih banyak dibanding arduino tipe lainnya. Bentuk serta tampilan dari arduino mega 2560 dapat dilihat pada gambar 2.5 berikut ini :



Gambar 2.5 Arduino Mega 2560¹³

Pada gambar 2.5, merupakan arduino mega 2560. Arduino tipe ini memiliki pin analog sebanyak 16 pin, pin digital I/O sebanyak 54 pin, serta pin komunikasi serial sebanyak 4 pasang pin. Jadi arduino dengan tipe ini cocok digunakan untuk alat yang banyak input atau output serta menggunakan lebih dari satu komunikasi serial seperti bluetooth, GPS, GPRS/GSM dan banyak lainnya.

Arduino Mega 2560 memiliki dimensi panjang dan lebar yaitu 4 x 2,1 inch (10,16 x 5,3 cm), dilengkapi dengan konektor USB dan jack power. Arduino

¹³Data sheet Arduino Mega 2560

Mega 2560 mempunyai 4 port serial dan flash memory sebesar 256Kb yang secara umum sudah cukup besar untuk kebanyakan program di microcontroller.

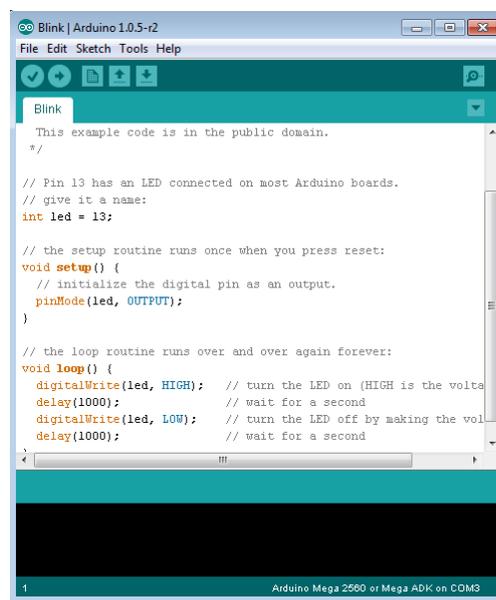
Tabel 2.3 Spesifikasi Arduino Mega 2560

Microcontroller	ATmega2560
Operating Voltage	5V
Input Voltage (recommended)	7-12V
Input Voltage (limits)	6-20V
Digital I/O Pins	54 (of which 15 provide PWM output)
Analog Input Pins	16
DC Current per I/O Pin	40 mA
DC Current for 3.3V Pin	50 mA
Flash Memory	256 KB of which 8 KB used by bootloader
SRAM	8 KB
EEPROM	4 KB
Clock Speed	16 MHz

2.1.7.2. Pemrograman Arduino IDE 1.05

Arduino memiliki bawaan software sendiri dimana pemrogramannya menggunakan bahasa C/C++, tetapi dengan penambahan pustaka dan fungsi -

fungsi standar membuat pemrograman Arduino lebih mudah untuk dipelajari. Karena Arduino bersifat *open source* maka pustaka – pustaka yang tersedia di Arduino IDE 1.05 juga dapat di download gratis di website Arduino. Arduino IDE Software yang beroperasi di komputer berfungsi untuk menghasilkan sebuah file yang berformat hex yang akan diunduh pada papan Arduino. Berikut ini adalah tampilan dari sketch di Arduino IDE 1.05 ditunjukkan pada Gambar 2.6



```

Blink | Arduino 1.0.5-r2
File Edit Sketch Tools Help
Blink
This example code is in the public domain.
*/

// Pin 13 has an LED connected on most Arduino boards.
// give it a name:
int led = 13;

// the setup routine runs once when you press reset:
void setup() {
  // initialize the digital pin as an output.
  pinMode(led, OUTPUT);
}

// the loop routine runs over and over again forever:
void loop() {
  digitalWrite(led, HIGH); // turn the LED on (HIGH is the volta
  delay(1000); // wait for a second
  digitalWrite(led, LOW); // turn the LED off by making the vol
  delay(1000); // wait for a second
}
1 Arduino Mega 2560 or Mega ADK on COM3

```

Gambar 2.6 Sketch di Arduino IDE 1.05

2.1.8. Solenoid

Solenoid adalah salah satu jenis kumparan terbuat dari kabel panjang yang dililitkan secara rapat dan dapat diasumsikan bahwa panjangnya jauh lebih besar dari pada diameternya. Dalam kasus *solenoid* ideal, panjang kumparan adalah tak hingga dan dibangun dengan kabel yang saling berhimpit dalam lilitannya, dan

medan magnet didalamnya adalah seragam dan parallel terhadap sumbu *solenoid*¹⁴.



Gambar 2.7 Bentuk fisik Solenoid

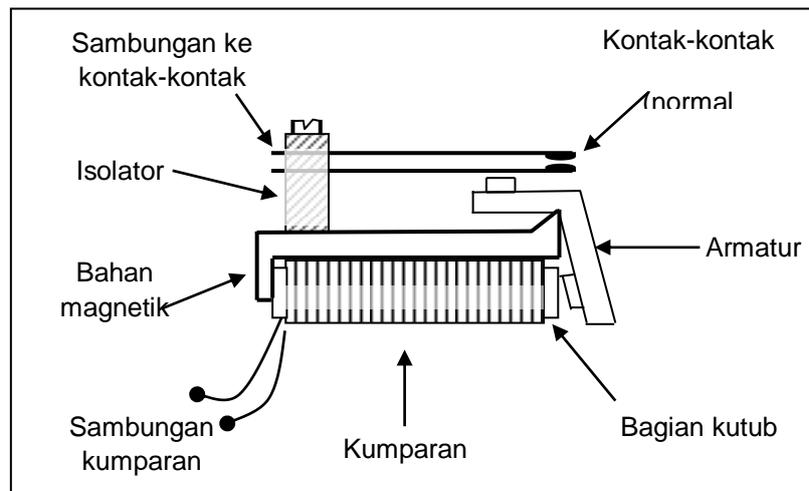
Solenoid ini adalah salah satu *solenoid* yang difungsikan khusus sebagai *solenoid* pengunci pintu. *Solenoid* ini mempunyai sistem kerja *normally close* atau NC sehingga *solenoid* akan menarik jika ada tegangan dan memanjang jika tidak ada tegangan. *Solenoid* ini dapat di aplikasikan dengan arduino atau sebagai sistem pengunci pintu lainnya.

2.1.9. Relay

Dalam suatu sistem kontrol elektronik *relay* menjadi komponen yang sering dipakai, karena *relay* mudah dalam pengoperasiannya dan dapat dikendalikan dari jarak yang jauh. *Relay* adalah sebuah saklar yang dikendalikan oleh arus¹⁵. Dan merupakan suatu piranti yang menggunakan magnet listrik untuk mengoperasikan seperangkat kontak. Bagian – bagian *relay* dapat dilihat pada Gambar 2.8 di bawah ini :

¹⁴Wikipedia, "Solenoid", Wikipedia, di akses dari <http://id.wikipedia.org/wiki/Solenoid>, tanggal 26 Mei 2015 pukul 1:43

¹⁵Owen Bishop, "Dasar-dasar Elektronika" (Jakarta: Erlangga, 2004) h.55



Gambar 2.8 Bagian-bagian *Relay*

Prinsip Kerja dari *Relay* adalah memiliki sebuah kumparan tegangan rendah yang dililitkan pada sebuah inti, dimana terdapat sebuah armatur besi yang akan tertarik menuju inti apabila arus mengalir melewati kumparan. Gerakan armatur ini dipakai melalui pengungkit, untuk menutup atau membuka kontak-kontak. Beberapa susunan kontak dapat dipakai, semuanya itu secara listrik terisolasi dari rangkaian kumparan. Pada pokoknya *relay* digunakan sebagai alat penghubung pada rangkaian¹⁶.

Keuntungan menggunakan *relay* adalah sebagai berikut :

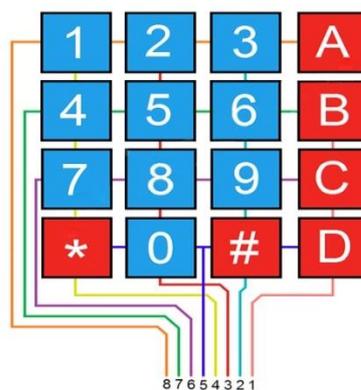
1. Mudah menyesuaikan terhadap bermacam - macam tegangan operasi,
2. Tidak mudah terganggu dengan adanya perubahan temperature disekitarnya, karena relay masih bisa bekerja pada temperature 223 K (-40°C) sampai 353 K(80°C),
3. Mempunyai tahanan yang cukup tinggi pada kondisi tidak kontak.¹⁷

¹⁶Frank D Petruzella, "*Elektronik Industri*" (Yogyakarta: Andi, 2001) h.371

¹⁷Mohamad farizal. Pengembangan Teknologi Lengan Robot Elektro Pnematic yang dikendalikan secara otomatis dengan ATmega16 dan PC.(Jakarta : universitas Negeri Jakarta, 2013),p.12

2.1.10. Keypad Matrix

Keypad berfungsi sebagai interface antara perangkat (mesin) elektronik dengan manusia atau dikenal dengan istilah HMI (*Human Machine Interface*). *Keypad* matrix 4×4 pada artikel ini merupakan salah satu contoh *keypad* yang dapat digunakan untuk berkomunikasi antara manusia dengan mikrokontroler. *Keypad* matrix 4×4 memiliki konstruksi atau susunan yang simple dan hemat dalam penggunaan port mikrokontroler. Konfigurasi *keypad* dengan susunan bentuk matrix ini bertujuan untuk penghematan port mikrokontroler karena jumlah key (tombol) yang dibutuhkan banyak pada suatu sistem dengan mikrokontroler¹⁸.

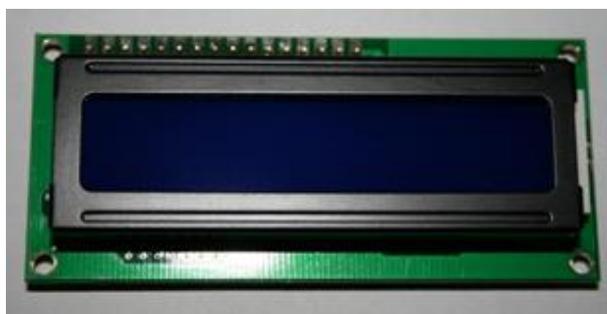


Gambar 2.9 Diagram pin *keypad* matriks 4x4

¹⁸Elektronika Dasar, “Keypad Matrix”, [elektronika-dasar.web.id](http://elektronika-dasar.web.id/artikel-elektronika/matrix-keypad-4x4-untuk-mikrokontroler/), diakses dari <http://elektronika-dasar.web.id/artikel-elektronika/matrix-keypad-4x4-untuk-mikrokontroler/>, tanggal 7 Mei 2015 pukul 01:03

2.1.11. LCD (*Liquid Crystal Display*)

LCD (*Liquid Cristal Display*) adalah salah satu jenis display elektronik yang dibuat dengan teknologi CMOS *logic* yang bekerja dengan tidak menghasilkan cahaya tetapi memantulkan cahaya yang ada di sekelilingnya terhadap front-lit atau mentransmisikan cahaya dari back-lit. LCD (*Liquid Cristal Display*) berfungsi sebagai penampil data baik dalam bentuk karakter, huruf, angka ataupun grafik.



Gambar 2.10 LCD (*Liquid Crystal Display*)16 X 2

Material dari LCD itu sendiri adalah lapisan dari campuran organik antara lapisan kaca bening dengan elektroda transparan indium oksida dalam bentuk tampilan seven-segment dan lapisan elektroda pada kaca belakang. Ketika elektroda diaktifkan dengan medan listrik (tegangan), molekul organik yang panjang dan silindris menyesuaikan diri dengan elektroda dari segmen. Lapisan sandwich memiliki polarizer cahaya vertikal depan dan polarizer cahaya horisontal belakang yang diikuti dengan lapisan reflektor. Cahaya yang dipantulkan tidak dapat melewati molekul-molekul yang telah menyesuaikan

diridan segmen yang diaktifkan terlihat menjadi gelap dan membentuk karakter data yang ingin ditampilkan¹⁹.

2.1.12. Smartphone

Smartphone secara harfiah artinya telepon pintar, yakni telepon seluler yang memiliki kemampuan seperti PC walaupun terbatas. Selain itu, *smartphone* juga mendukung *email* dan *organizer*. Fitur lainnya adalah kemampuannya untuk ditambah aplikasi – aplikasi baru. Aplikasi yang dapat di instalakan ke dalam *smartphone* tidak hanya yang dibuat prodosen pembuat piranti tersebut, namun juga bisa dibuat oleh pihak ketiga atau operator telekomunikasinya²⁰.

2.1.13. Webcam

Webcam adalah singkatan dari web dan camera biasanya dipakai untuk keperluan konferensi video jarak jauh maupun berfungsi sebagai kamera pemantau. Pengertian *webcam* ialah sebuah peripheral dalam bentuk kamera sebagai media pengambil citra atau gambar yang dikendalikan oleh sebuah komputer atau oleh jaringan komputer. Gambar yang diambil oleh *webcam* ditampilkan ke layar monitor menggunakan penghubung interface atau port *webcam* menuju komputer atau jaringan. Umumnya data hasil perekam langsung ditransfer kedalam media

¹⁹Elektronika dasar, “LCD (*Liquid Crystal Display*)” Komponen, diakses dari <http://elektronika-dasar.web.id/teori-elektronika/lcd-liquid-cristal-display/>, pada tanggal 7Mei 2015 pukul 23:44

²⁰Ali Zaki, *E-Life Style Memanfaatkan Beragam Perangkat TeknologiDigital*, Salemba Infotek, Jakarta, 1999, hlm. 83.

penyimpanan sehingga tidak membutuhkan tempat penyimpanan data eksternal semacam kaset.²¹ Jenis – jenis *webcam* dibagi atas :

a. *Serial and Parallel port WebCam*

WebCam jenis ini sudah terlalu tua dan jarang ditemukan lagi, karena sudah tidak ada yang memproduksi. Selain itu, kamera jenis ini menghasilkan kualitas gambar yang rendah dan *frame rate* yang rendah pula.

b. *USB WebCam*

WebCam jenis ini merupakan solusi bagi pengguna baru dan amatir. Mendukung fasilitas *PnP (Plug and Play)* dan dapat dihubungkan ke *port USB* tanpa harus mematikan komputer, tetapi syaratnya sistem operasi komputer harus mendukung fasilitas *USB port*.

c. *Firewire and Card Based WebCam*

Firewire adalah salah satu teknologi *video capture device* yang diperlukan bagi kamera yang mendukungnya. Pada umumnya *WebCam* yang membutuhkan *video capture device* harganya mahal, akan tetapi dapat menghasilkan *frame rate* tinggi, yaitu 24 sampai 30 *frame per second (fps)*.

d. *Network and Wireless Camera*

Network Camera adalah perangkat kamera yang tidak memerlukan sama sekali fasilitas komputer, karena dapat langsung terhubung ke

²¹ Anneahira, "Webcam", di akses dari <http://www.anneahira.com/pengertian-webcam.htm>, tanggal 29 Juni 2015 pukul 22:27.

jaringan melalui modem. Transfer gambar dan suara langsung menuju jaringan LAN atau *line* telepon via modem²².

Dalam penelitian ini menggunakan *webcam* jenis USB (*Universal Serial Bus*). *Webcam* jenis USB (*Universal Serial Bus*) ialah alat fleksibel yang dipakai dalam sistem komputer baru baik desktop atau notebook. Jenis ini biasanya sudah mendukung sistem *plug and play* dimana kabel perangkat dapat langsung ditancapkan ke komputer dilanjutkan dengan pemasangan driver perangkat. Dari segi harga, *webcam* jenis USB lebih murah dibandingkan PCI. Alat PCI merupakan peralatan standar untuk menghubungkan peralatan dan *card* tambahan menuju sistem komputer. Model *webcam* menggunakan PCI lebih sulit dipasang sebab melibatkan pemasangan *card* perekam video atau *video capture card* atau penangkapan video.

2.1.13.1. Webcam VZTEC USB 2.0 Webcam model VZ-WC1682

Webcam tipe VZ-WC1682 adalah merek baru USB 2.0 *webcam* dengan 5.0 Mega Pixel. *Webcam* tipe VZ-WC1682 tidak memerlukan instalasi untuk Windows Vista, XP dan 2000. Hanya *plug and play*, *webcam* tipe VZ-WC1682 menangkap gambar yang sangat jelas dengan pixel 5.0 Mega Pixel, dan mendukung hingga 30 frame per detik. *Webcam* menyediakan gambar close-up bahkan tanpa gerak dengan 10 kali digital zoom.

²² Edukasi, "Jenis – jenis webcam", di akses dari <http://idkf.bogor.net/yuesbi/e-DU.KU/edukasi.net/SMK/TIK/Webcam/materi2.html>, tanggal 29 Juni 2015 22:30



Gambar 2.11 Webcam VZ-WC1682

Webcam tipe VZ-WC1682 memiliki beberapa fitur diantaranya ialah dengan USB 2.0 port hi – sepped, Multi- utilitas kamera dasar untuk digunakan pada PC dan Laptop, 6 Auto Lighting LED untuk night vision, mendukung snapshot foto dan merekam video, High-Speed USB 2.0 port dan kompatibel dengan USB 1.1²³.

Tabel 2.4 Spesifikasi *Webcam* tipe VZ-WC1682

Interface	High-Speed USB 2.0 (kompatibel dengan USB 1.1)
Sensor Gambar	1/4 " sensor CMOS
Resolusi	5 Mega piksel 2560x1920
Tertinggi Masih Gambar Resolusi	2560x1920 5 megapiksel
Lensa	5P F1.8 / f3.85
Mikrofon	built- in microphone
Fokus	2cm hingga tak terbatas
Format Gambar	VGA
Paparan	Otomatis / Manual
White Balance	Otomatis / Manual

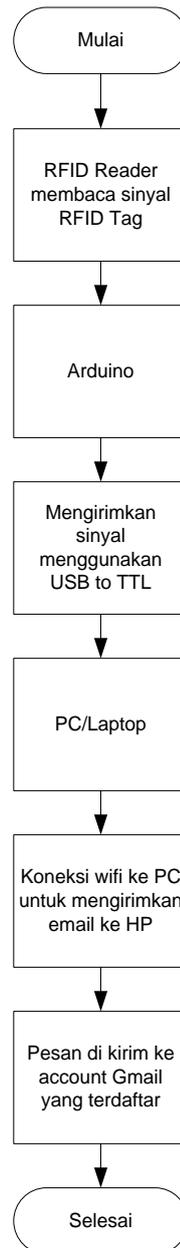
²³ VZTEC, “Webcam tipe VZ-WC1682”, di akses dari <http://www.vztec.com.my/?sec=product&type=soundvision&sub=12> , tanggal 2 juli 2015 pukul 21:29

Melihat sudut	60°
Frame rate	30fps VGA
S / N Ratio	> 46dB
Kompetibel dengan	Windows2000 , Windows XP , Vista , dan kemudian, Mac OS 10.4.8 dan kemudian
Ukuran	40 x 31 x 12mm

2.2. Kerangka Berpikir

2.2.1. Flowchart Pengukuran

Dalam pembuatan sistem ini dilakukan dengan beberapa cara salah satunya adalah perancangan sistem pengukuran RFID,

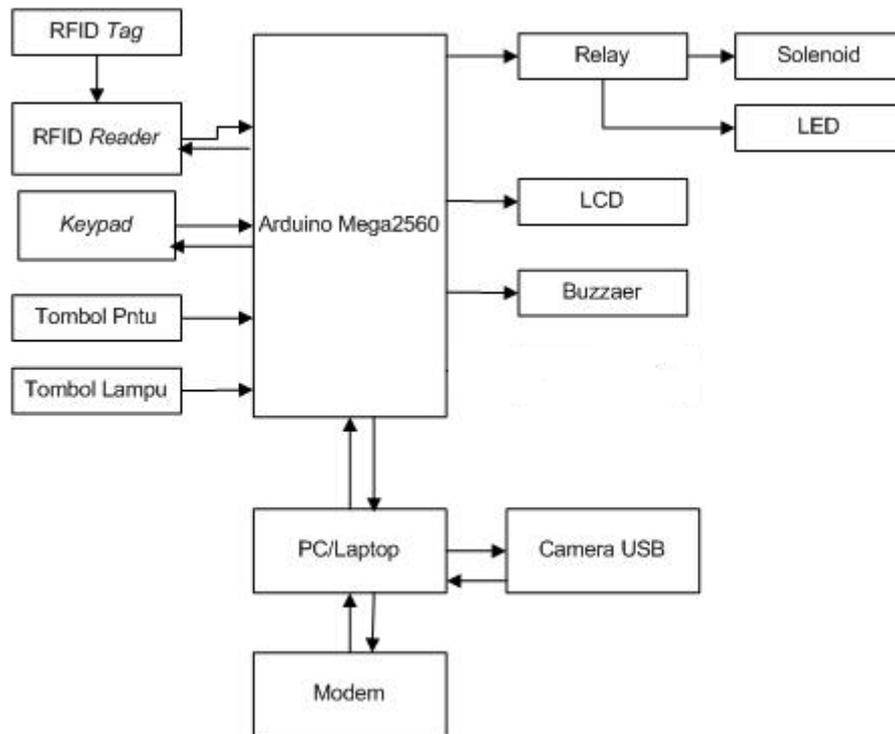


Gambar 2.12 Flowchart pengukuran Sistem

Pada sistem Gambar 2.12 ketika *RFID Reader* yang dihubungkan pada salah satu pin Arduino dan *RFID Reader* membaca sinyal *RFID Tag*. Data yang telah diterima akan dikirim Arduino ke PC/Laptop menggunakan *USB to TTL*. yang akan ditampilkan pada software Delphi dan selanjutnya ke Microsoft Outlook setelah data di tampilkan, untuk menghubungkan PC/Laptop1 dengan *Smartphone* peneliti menggunakan *Wifi*.

2.2.2. Blok Diagram Sistem

Blok diagram merupakan salah satu tahapan dari proses dalam pembuatan prototipe. Blok diagram prototipe digunakan untuk menentukan komponen penyusun dari suatu alat yang akan dibuat, sehingga hasil akhirnya sesuai dengan yang diinginkan. Mempermudah dalam proses pembuatan prototipe, karena setiap blok memiliki fungsi dan spesifikasi tertentu. Berikut ini secara garis besar rancangan blok diagram prototipe sistem keamanan rumah menggunakan multisensor berbasis mikrokontroller arduino :

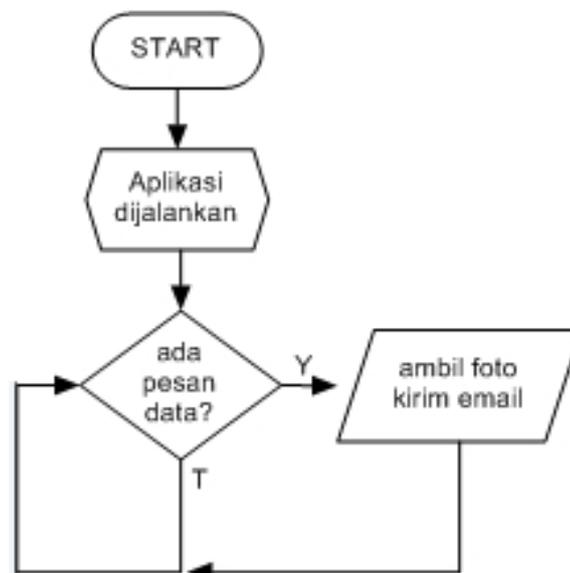


Gambar 2.13 Blok Diagram Sistem

Setiap blok dihubungkan satu sama lain sehingga terbentuk sistem alat yang diharapkan. Blok diagram prototipe sistem keamanan rumah menggunakan multisensor berbasis mikrokontroler arduino dibangun dari beberapa blok masukan, blok pengolahan data dan blok keluaran. Dapat diketahui bahwa proses kerja diagram prototipe sistem keamanan rumah menggunakan multisensor berbasis mikrokontroler arduino, untuk memasuki rumah dapat menggunakan dua cara yaitu melalui RFID atau *Keypad* yang sudah terdaftar di program sehingga jika kode dari keypad dan kartu RFID yang digunakan cocok maka akan mengaktifkan solenoid sehingga mendorong kunci pintu terbuka serta LED Menyala yang berfungsi sebagai lampu rumah. Jika kode *keypad* dan RFID yang digunakan tidak cocok maka data yang akan di kirim ke Arduino akan di proses

untuk menyalakan Buzzer berbunyi dan Webcam akan menyala serta mengirim gambar ke PC dan gambar tersimpan di Microsoft Outlook. Lalu, gambar juga akan dikirim oleh PC menggunakan jaringan internet ke Gmail di *Smartphone* keluarga yang terdaftar.

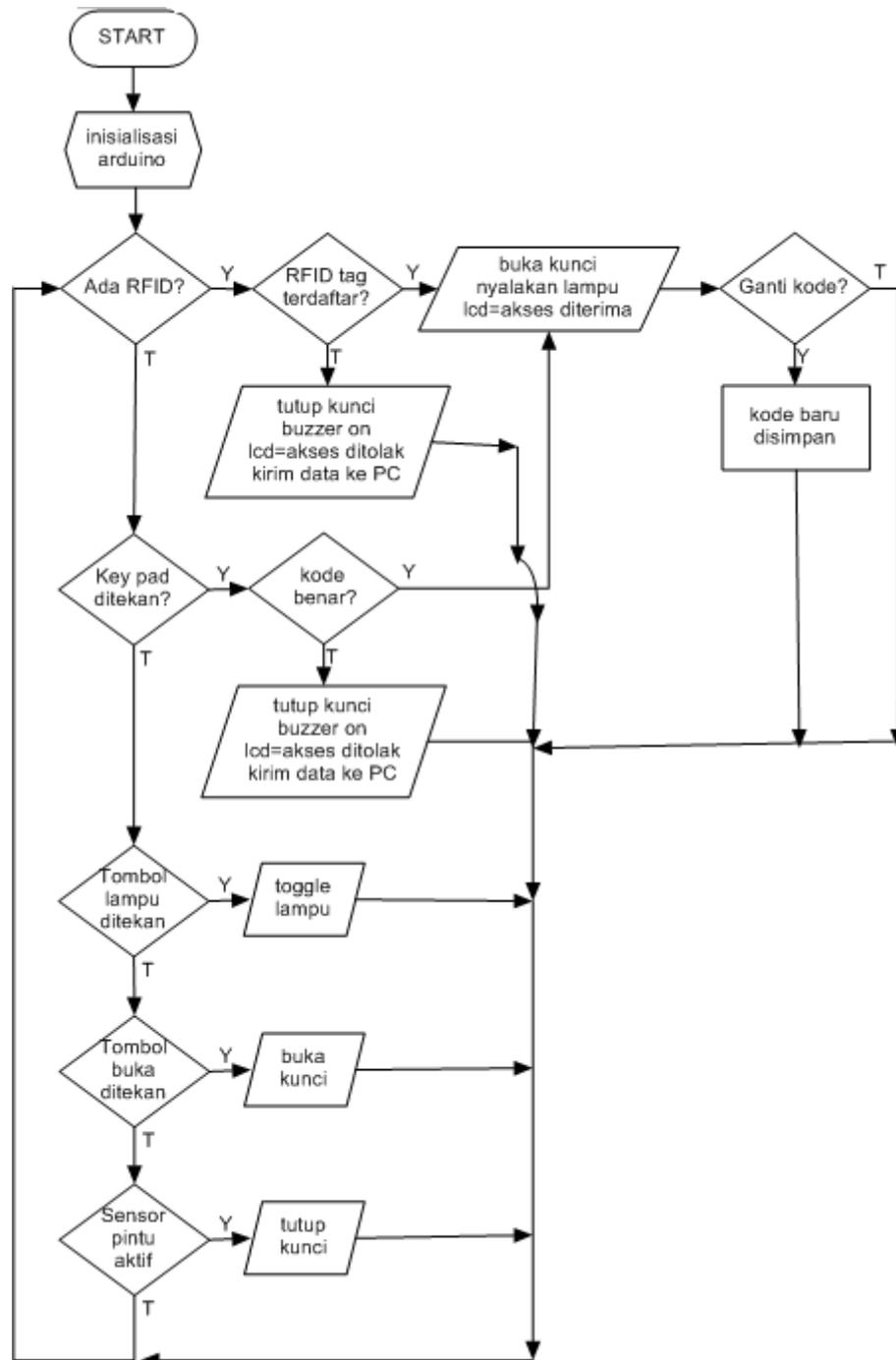
2.2.3. Flowchart Prototipe



Gambar 2.14 Flowchart Prototipe

Pada Gambar 2.14 adalah flowchart prototipe ketika aplikasi dijalankan, apabila aplikasi dijalankan dan terdapat pesan data yang masuk arduino maka webcam akan mengambil gambar dan akan mengirimkan email peringatan kepada setiap anggota keluarga.

2.2.4. Flowchart Perangkat Lunak



Gambar 2.15 Flowchart Perangkat Lunak

Pada gambar 2.15 flowchart prototipe perangkat lunak, ketika prototipe dijalankan pertama kali, prototipe akan menginisialisasi pin I/O untuk

menentukan input dan output dari sistem. Kemudian akan mengaktifkan RFID, *Keypad*, Tombol lampu, Tombol buka dan juga solenoid. Jika dengan menggunakan kartu RFID dan RFID *Tag* terdaftar maka kunci akan terbuka, lampu akan menyala dan lcd akan menampilkan “akses di terima”. Apabila RFID *Tag* tidak terdaftar maka kunci pintu rumah tertutup, buzzer ON dan LCD menampilkan “akses di tolak”. Apabila dengan menggunakan keypad dengan memasukkan *password* maka kunci akan terbuka lampu menyala dan lcd akan menampilkan “akses di terima” dan setelah itu apabila ingin merubah *password* maka *password* baru akan tersimpan. Apabila password yang dimasukan salah maka kunci pintu rumah tertutup, buzzer ON dan LCD menampilkan “akses di tolak”. Tombol lampu dan Tombol pintu digunakan sebagai akses manual yang terdapat di dalam rumah. Tombol lampu untuk mematikan dan menyalakan lampu secara manual. Sedangkan jika menekan tombol pintu maka pintu rumah akan terbuka. Jika sensor pintu aktif maka kunci akan tertutup apabila sensor pintu tidak aktif maka untuk mengaktifkan sensor - sensor tersebut pengguna harus mengaktifkan sistem keamanan kembali.

2.2.5. Prinsip Kerja Prototipe Sistem Keamanan Rumah menggunakan Multisensor berbasis Mikrokontroler Arduino

Terdapat dua perangkat input yang digunakan pada diagram prototipe sistem keamanan rumah menggunakan multisensor berbasis mikrokontroler arduino, yaitu : *Keypad* dan RFID. Perangkat ini digunakan sebagai inputan untuk arduino

mega 2560, masing - masing inputan berfungsi untuk membuka pintu serta menyalakan lampu rumah pada miniatur rumah.

Data input yang terbaca akan di proses oleh arduino mega2560 dan jika data yang dimasukkan tepat maka dengan otomatis akan memerintahkan rangkaian *relay* sebagai penguat tegangan untuk mengaktifkan solenoid yang berfungsi sebagai kunci pintu rumah dan lampu indikator led akan menyala secara otomatis.

Jika masing - masing input mengirimkan data yang salah berdasarkan sintaks program yang dibuat, maka arduino akan memproses data inputan dari *Keypad* atau RFID dengan memberikan informasi bunyi alarm peringatan melalui sebuah *buzzer* dan mengambil Gambar/photo orang yang membuka pintu menggunakan webcam yang terpasang pada prototipe rumah. Gambar yang diambil akan dikirim ke PC dan data di simpan di Microsoft Outlook dengan keadaan PC di setting selalu aktif dan tersambung dengan internet agar informasi gambar dapat di kirim ke akun Gmail sebagai pesan di *Smartphone*.

2.3. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan kerangka teori dan kerangka berpikir yang ditulis pada Bab II, maka peneliti menyampakaian dua hipotesis penelitian pembuatan prototipe sistem keamanan rumah menggunakan multisensor berbasis mikrokontroller arduino, sebagai berikut :

Hipotesis pertama adalah dapatkah melakukan pencegahan kemalingan rumah yang sering terjadi dengan memahami unsur-unsur kemanan rumah menggunakan dua input sebagai kode pembuka pintu secara otomatis. Input yang digunakan

berupa *Keypad* dan RFID yang dikendalikan melalui arduino mega dengan mengirim pesan gambar melalui perangkat webcam yang terpasang pada prototipe. Hipotesis kedua peneliti mengemukakan bagaimana keamanan rumah dapat di pantau dalam jarak dekat maupun jarak jauh dengan komunikasi serial pada prototipe sistem keamanan rumah menggunakan multisensor berbasis mikrokontroller arduino untuk memudahkan peneliti dalam pemantauan dan pengambilan data secara langsung.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Tujuan Penelitian

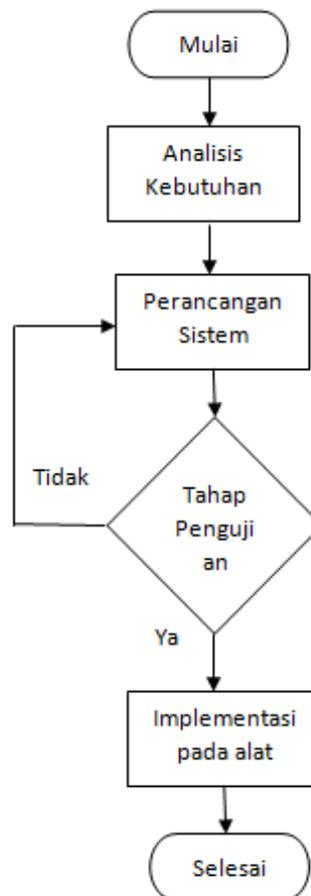
Tujuan dari pembuatan perancangan prototipe sistem keamanan rumah menggunakan multisensor berbasis arduino, yaitu merancang dan membuat sistem keamanan rumah, memanfaatkan RFID sebagai pintu kunci otomatis dan membuat sistem monitoring keamanan rumah jarak jauh.

3.2. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di laboratorium Elektromika Lt.4 Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta. Dalam rentang waktu pada bulan Oktober 2014 sampai Mei 2015.

3.3. Metodologi Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian dan pengembangan (*research and development*) yang meliputi perencanaan, analisis, perancangan, pengujian, implementasi sistem. Metode penelitian yang digunakan dapat dilihat pada gambar 3.1 dengan tahapan sebagai berikut :



Gambar 3.1. Metode Penelitian

Berdasarkan pada Gambar 3.1 diatas diketahui bahwa dalam penelitian ini menggunakan 4 langkah yang digunakan menggunakan metode R&D (*Research and Development*). Berikut keterangan diantaranya yaitu :

3.3.1. Analisa Kebutuhan Sistem

Analisa kebutuhan yang digunakan dalam pembuatan dan perancangan Prototipe Sistem Keamanan Rumah menggunakan Multisensor berbasis Mikrokontroller Arduino adalah dalam pemilihan bahan-bahan maket yang mudah

di cari dan dibentuk yaitu peneliti menggunakan bahan kayu triplek dengan ketebalan 5mm dengan dimensi ukuran 40 x 20 x 25 cm yang akan berbentuk persegi panjang seperti maket rumah. Untuk pemilihan inputan yang ingin digunakan yaitu RFID RDM6300, keypad matrix, push button karena harganya terjangkau dan sistem pengaplikasiannya mudah untuk di aplikasikan dalam bentuk prototipe sistem keamanan rumah menggunakan multisensor berbasis mikrokontroler arduino juga dalam bentuk skala pengamanan pada rumah sebenarnya.

Dalam pemilihan komponen pendukung sistem kendali alat menggunakan *wifi*, arduino, dan *smartphone*. *Wifi* berfungsi sebagai koneksi PC agar terhubung dengan jaringan internet. Arduino berfungsi sebagai proses dan inputan RFID dan *keypad*. Sedangkan *smartphone* berfungsi sebagai penerima informasi sistem keamanan. Perangkat output yang digunakan berupa solenoid, LED, buzzer, webcam, dan pesan berupa email yang masuk ke gmail yang terdaftar di Delphi software.

3.3.2. Perancangan Sistem

Perancangan sistem pada penelitian ini adalah merancang dan membangun sebuah sistem keamanan dengan menggunakan multi sensor berupa RFID, Keypad, dan Push Button sebagai pengendali keamanan pintu rumah yang dapat di monitoring dari jarak jauh menggunakan *Smartphone*.

3.3.3. Pengujian

Pada tahap pengujian peneliti melakukan uji coba, tahap pertama yaitu pengukuran mendeteksi RFID *Tag* , pengujian pada sistem keamanan, dan tahap terakhir adalah pengujian email peringatan tanda bahaya.

3.3.4. Implementasi Sistem Perangkat Keras

Setelah tahap uji coba maka selanjutnya adalah membuat sistem perangkat keras, berupa prototipe sistem keamanan rumah menggunakan multisensor berbasis mikrokontroler arduino. Desain prototipe sistem keamanan rumah ini dibuat menggunakan bahan kayu triplek dengan ketebalan 5mm yang di cat hijau untuk warna dasarnya, warna hitam untuk warna pada pintu, warna putih untuk bagian dalam rumah dan warna silver untuk warna pada bagian alas rumah.

Maket rumah buatan dibuat untuk uji coba simulasi sistem keamanan rumah. Pada maket tersebut sudah terpasang RFID *Reader* yang siap untuk mendeteksi kartu anggota keluarga berupa RFID *Tag*, *Keypad* berfungsi sebagai salah satu cara untuk mengakses ke dalam rumah dengan memasukan kode PIN yang sudah terdaftar, lampu led sebagai penerangan, selain itu terdapat dua push button (push button pertama berfungsi sebagai tombol untuk membuka pintu secara manual saat berada di dalam rumah sedangkan push button yang ke dua digunakan sebagai tombol untuk mematikan lampu secara manual), *buzzer* yang berfungsi sebagai tanda bahaya apabila salah memasukan kode PIN atau pun kartu tag rfid tidak terdaftar pada program dan webcam berfungsi sebagai pengambilan gambar apabila terjadi kemalingan di rumah dan sebagai sistem informasi jarak jauh.

3.3.5. Implementasi Sistem Perangkat Lunak

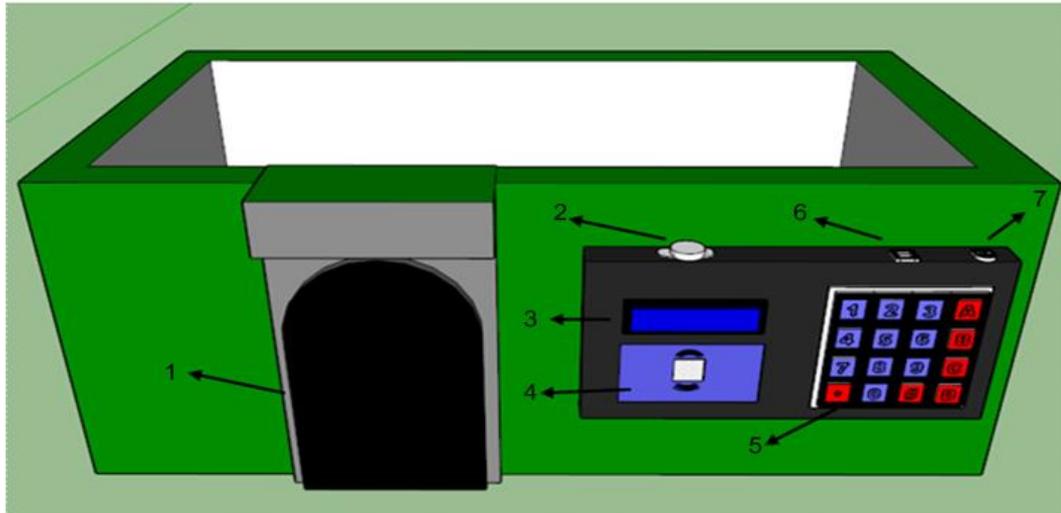
Pada penelitian prototipe sistem keamanan rumah dengan menggunakan multisensor berbasis mikrokontroler arduino, peneliti membuat sintaks program prototipe menggunakan aplikasi Delphi 6, menggunakan sintaks program Arduino IDE 1.0 dan menggunakan Microsoft outlook 2007, hal ini dilakukan agar mempermudah membuat dan menyimpan serta mengirim data.

3.4. Rancangan Penelitian

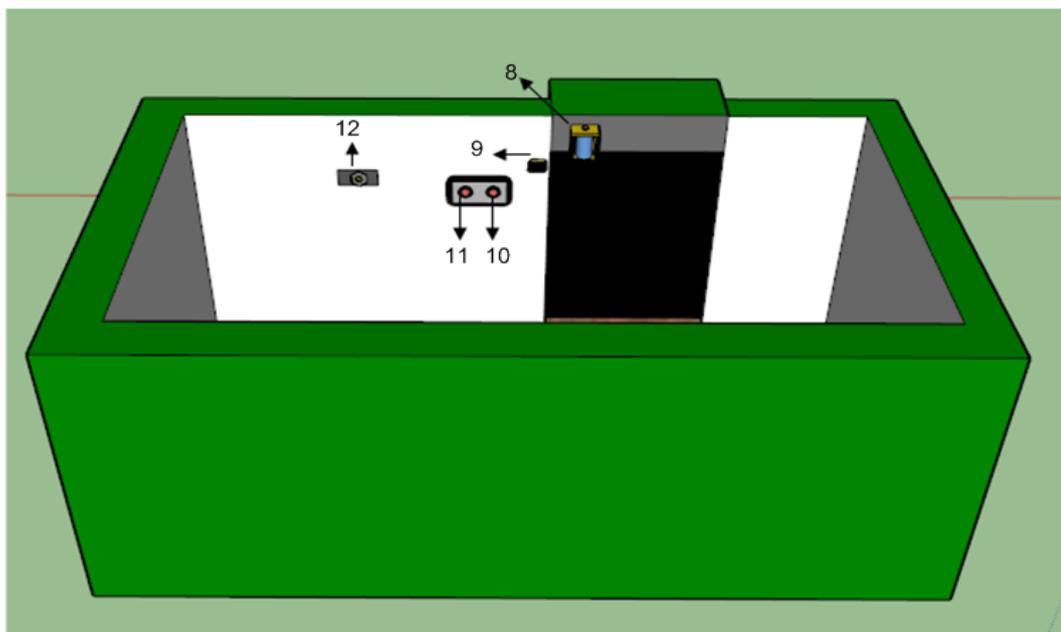
Perancangan penelitian ini merupakan suatu rencana atau gagasan yang komprehensif dan mempunyai suatu tujuan yang terarah agar penelitian dapat berjalan dengan baik. Perancangan penelitian prototipe sistem keamanan rumah menggunakan multisensor ialah sebagai berikut:

3.4.1. Perancangan Desain Prototipe

Prototipe sistem keamanan rumah dibuat dari bahan triplek dengan ukuran total 40 x 20 x 25 cm. Desain dari prototipe digambarkan pada gambar 3.2 dan gambar 3.3 berikut ini.



Gambar 3.2 Desain Prototipe Rumah Tampak Depan



Gambar 3.3 Desain Prototipe Rumah Tampak Atas

Keterangan gambar desain prototipe garasi sebagai berikut:

- | | |
|--|--------------------------|
| 1. Pintu rumah | 5. <i>Keypad</i> Matriks |
| 2. <i>Buzzer</i> | 6. Soket USB |
| 3. LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>) | 7. Jak DC |
| 4. RFID | 8. Solenoid |

9. Limit switch

11. Tombol lampu

10. Tombol pintu

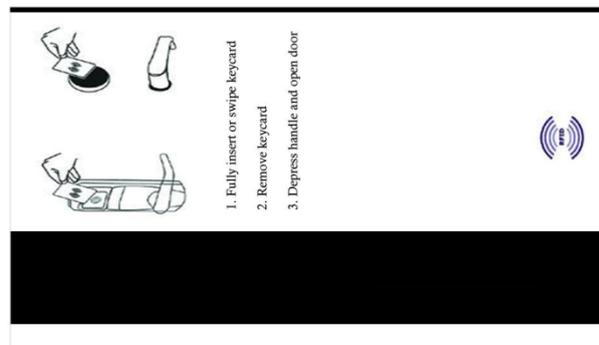
12. LED cree

3.4.2. Desain *RFID Tag*

Desain *RFID Tag* ditunjukkan pada Gambar 3.4 sebagai berikut :



Gambar 3.4 Desain *RFID Tag* (a) *RFID Tag* Tampak Depan



(b) *RFID Tag* Tampak Belakang

RFID Tag akan di lapiasi dengan stiker yang akan di legkapi dengan desain gambar rumah pada *RFID tag* bagian depan sedangkan bagian belakang *RFID tag* dilengkapi cara penggunaan kartu. *RFID Tag* akan digunakan oleh anggota keluarga untuk mengakses pintu masuk ke dalam rumah.

3.4.3. Perancangan Perangkat Keras

Perancangan perangkat keras pada penelitian ini berupa rangkaian – rangkaian dan penggunaan komponen pendukung yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya. Rangkaian – rangkaian tersebut diantaranya :

3.4.3.1. Catu Daya

Pada perangkat catu daya menggunakan I.T.E *Power Supply* dengan tegangan maksimum 12 Volt dan 2 A. Pada penelitian ini menggunakan catu daya untuk memberikan tegangan ke setiap komponen pendukung yang digunakan. Catu daya yang digunakan adalah, 12V DC dan 5V DC. Hal ini dikarenakan ada berbagai macam komponen penyusun alat yang memiliki kebutuhan tegangan berbeda-beda.

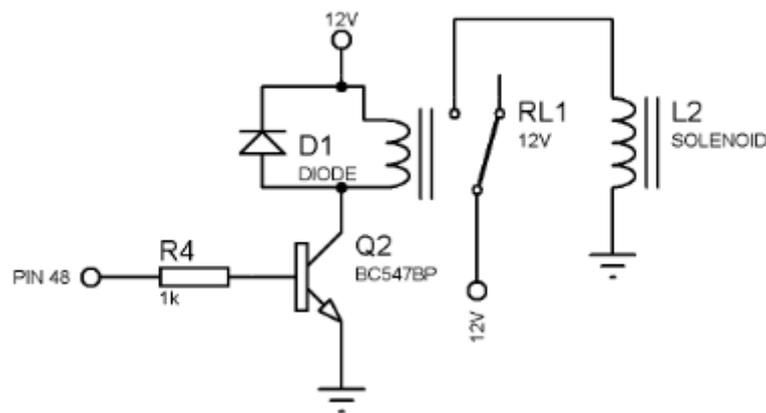


Gambar 3.5 Catu Daya

Pada prototipe sistem keamanan rumah menggunakan multisensor berbasis mikrokontroler arduino , tegangan 5V digunakan pada komponen yaitu arduino, LCD, Buzzer dan RFID. Sedangkan tegangan 12V digunakan pada komponen yaitu LED dan relay yang digunakan untuk menggerakkan solenoid.

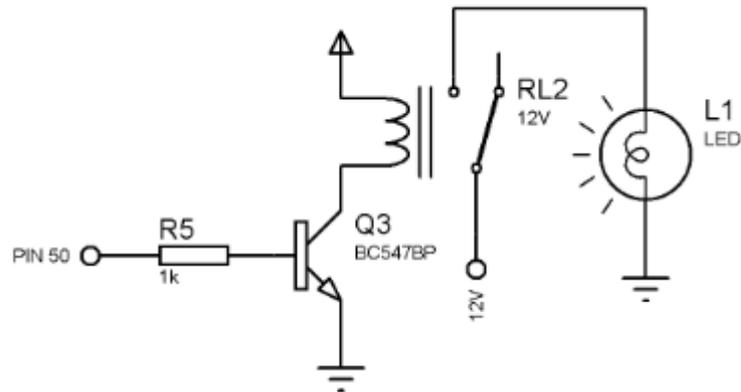
3.4.3.2. Rangkaian Relay

Rangkaian *relay* berfungsi untuk memungkinkan penggunaan arus kecil yang didapat dari Arduino untuk mengontrol arus dan tegangan yang lebih besar guna mengurangi beban kerja pada *solenoid*. Rangkaian *relay* untuk menggerakkan *solenoid* dapat dilihat pada gambar 3.6. di bawah ini :



Gambar 3.6 Rangkaian Relay untuk menggerakkan solenoid

Pada gambar 3.6 Arduino mengeluarkan logika 1 ke basis agar transistor dapat bekerja, untuk menggerakkan sebuah *relay* maka menggunakan transistor sebagai penguat tegangan. Apabila transistor aktif maka kontak pada *relay* akan berpindah menjadi NO (*normally open*) sehingga output dari *relay* akan mendapatkan tegangan sebesar 12 volt. Kemudian output dari rangkaian tersebut akan dihubungkan ke *solenoid*.

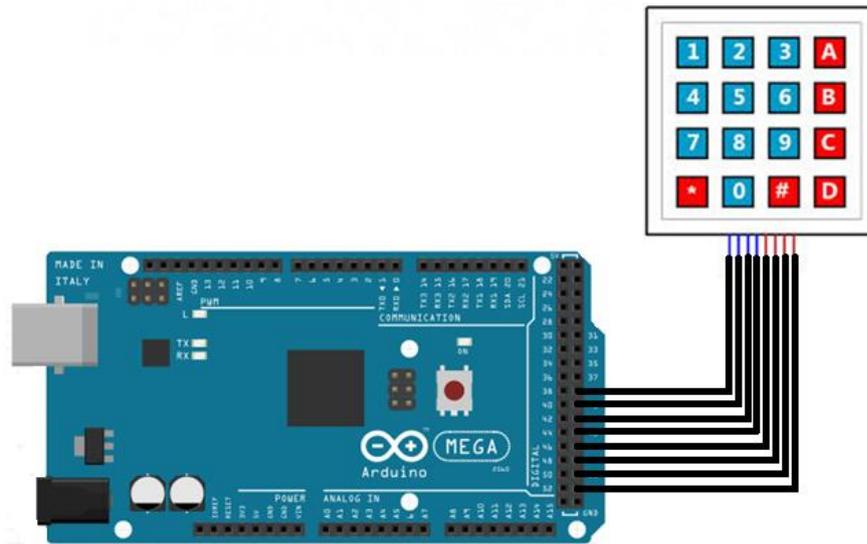


Gambar 3.7 Rangkaian *Relay* untuk menyalakan LED

Pada gambar 3.7 Arduino mengeluarkan logika 1 ke basis agar transistor dapat bekerja, untuk menggerakkan sebuah *relay* maka menggunakan transistor sebagai penguat tegangan. Apabila transistor aktif maka kontak pada *relay* akan berpindah menjadi NO (*normally open*) sehingga output dari *relay* akan mendapatkan tegangan sebesar 12 volt. Kemudian output dari rangkaian tersebut akan dihubungkan ke *LED*.

3.4.3.3. Rangkaian *Keypad*

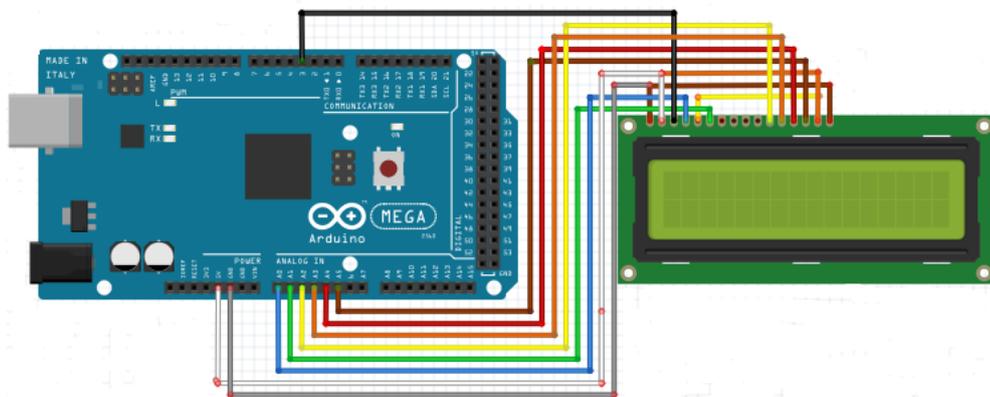
Keypad memiliki 8 pin yang mewakili baris dan kolom. Pin 1 sampai 4 merupakan pin kolom sedangkan pin 5 sampai 8 merupakan pin baris. Gambar 3.8 berikut ini merupakan rangkaian dari *keypad* yang telah dikoneksikan dengan arduino.



Gambar 3.8 Koneksi keypad dengan arduino

3.4.3.4. Rangkaian LCD (*Liquid Crystal Display*)

Pada penelitian ini, LCD yang digunakan ialah LCD 16 x 2, yang berarti 16 mewakili kolom dan 2 mewakili baris. LCD ini memiliki 16 pin dan untuk meminimalkan jumlah pin yang digunakan maka digunakan I2C LCD. Gambar 3.9 berikut ini merupakan rangkaian dari LCD yang telah dikoneksikan dengan arduino.



Gambar 3.9 Koneksi LCD dengan Arduino

3.4.4. Perancangan Perangkat Lunak

Pada penelitian ini, perancangan perangkat lunak berupa perancangan program yang dibuat untuk mendukung sistem kerja dari prototipe sistem keamanan rumah baik itu pada arduino maupun pada delphi. Perancangan perangkat lunak yang dibuat ialah sebagai berikut.

3.4.4.1. Perancangan Program Arduino Mega 2560

Perancangan program Arduino Mega 2560 menggunakan *software* IDE Arduino 1.0.5. Perancangan program dibuat berdasarkan prinsip kerja dari prototipe sistem keamanan rumah menggunakan multisensor berbasis mikrokontroler arduino. Terdapat perangkat input yang ditunjukkan pada tabel 3.1, perangkat output yang ditunjukkan pada tabel 3.2 dan perangkat komunikasi yang ditunjukkan pada tabel 3.3 yang telah dipetakan peletakan pin arduinonya. Berikut ini merupakan perangkat – perangkat tersebut.

a) Perangkat Input

Tabel 3.1 Pin perangkat input arduino

Jenis	Pin Perangkat Input	Pin Arduino
RFID (<i>Radio Frequency Identification</i>)	TX	19
	Vcc	5V
Push button 1 (tombol pintu masuk)	Signal input	44
	GND	GND
Push button 2	Signal input	46

(tombol lampu)	GND	GND
Limit switch	Signal input	42
	GND	GND
Keypad Matriks 4x4	Input Baris 1	39
	Input Baris 2	41
	Input Baris 3	43
	Input Baris 4	45
	Input kolom 1	47
	Input Kolom 2	49
	Input Kolom 3	51
	Input Kolom 4	53

b) Perangkat Output

Tabel 3.2 Pin perangkat output arduino

Jenis	Pin Perangkat Output	Pin Arduino
LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>)	RS	A0
	E	A1
	D4	A2
	D5	A3
	D6	A4
	D7	A5
Buzzer	Signal Output	52
Led Ruangan	Signal Output	50
Solenoid	Signal Output	48

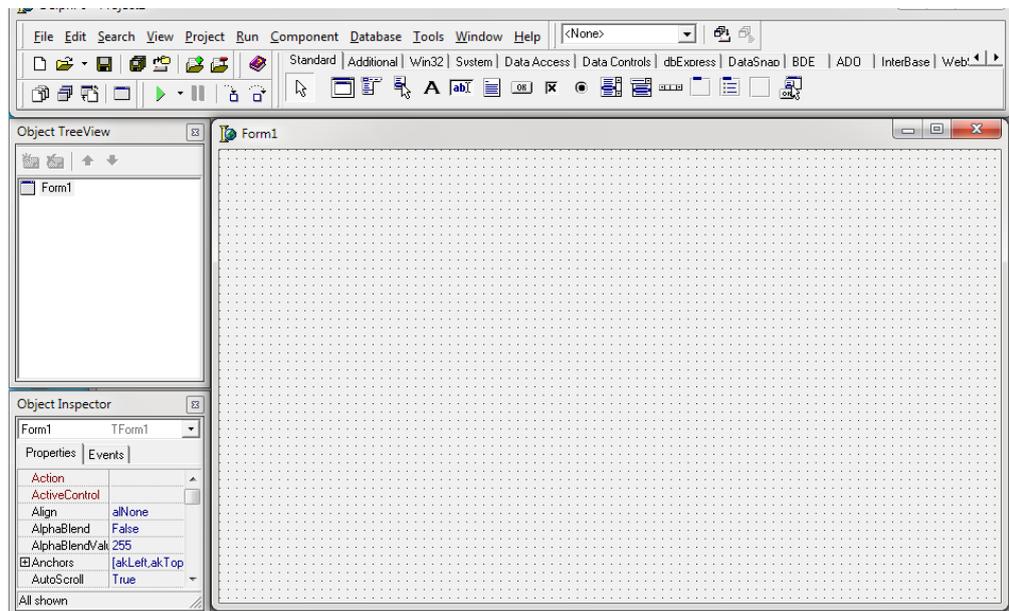
c) Perangkat Komunikasi

Tabel 3.3 Pin perangkat komunikasi arduino

Jenis	Pin Perangkat Komunikasi	Pin Arduino
PC Serial RS232	Tx	RX0
	Rx	TX0
RFID Uart	Tx	RX1
	Rx	TX1

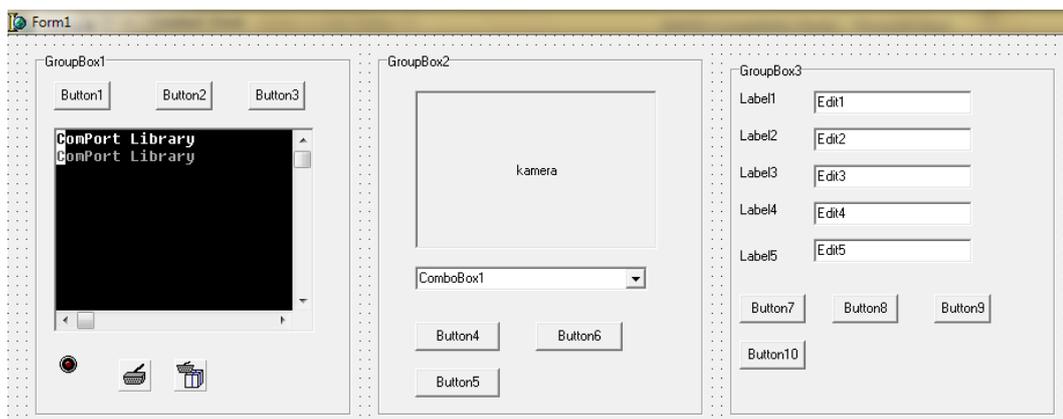
3.4.4.2. Pemograman Delphi

Dalam penelitian ini peneliti menggunakan *software* Delphi 6 untuk membuat program prototipe, alasan peneliti menggunakan *software* ini karena pada masa kuliah yang digunakan pada mata kuliah pemograman, bahasa pemograman yang dipakai adalah pascal, selain itu juga menggunakan *software* Delphi karena bahasa pemrograman yang terstruktur dan syntax yang jelas, sehingga mudah dibaca, dipelajari dan dipahami. Gambar 3.10 adalah tampilan awal *software* Delphi.



Gambar 3.10 Tampilan Awal Delphi

Pada aplikasi perancangan sistem keamanan rumah, yang dapat mengakses dan menggunakan aplikasi ini hanya untuk anggota keluarga saja, untuk membuat tampilan dapat dilihat pada gambar 3.11.



Gambar 3.11 Rancangan Tampilan Form pada Delphi

Pada gambar 3.11 adalah tampilan form pada Delphi, pada form Delphi yang telah dibuat terdapat tiga GroupBox. GroupBox pertama digunakan untuk pengaturan komunikasi, yang terdiri dari beberapa button digunakan

untuk pengaturan, mengaktifkan dan mematikan comterminal. ComLed digunakan sebagai indikator apakah comterminal sudah aktif atau belum, jika sudah diaktifkan maka comled akan berwarna merah. Dan terdapat button untuk meriset data yang ada. Pada GroupBox kedua digunakan untuk pengaturan kamera, yang terdiri dari layar kamera. Combobox yang digunakan untuk memilih kamera yang ingin digunakan dan terdapat tiga button yang digunakan untuk menyalakan kamera, mematikan kamera dan untuk mengambil gambar. GroupBox ketiga digunakan untuk send email, yang di dalamnya terdapat lima label digunakan sebagai nama penerima email, terdapat lima edit untuk menulis alamat email dan terdapat beberapa button yang digunakan untuk mengubah alamat email, menyimpan alamat email jika sudah di daftarkan, batal digunakan jika tidak jadi merubah alamat email yang terdaftar dan button untuk mengirim email.

3.5. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari:

1. Komputer dengan spesifikasi sebagai berikut:
 - a. Processor Intel(R) Core(TM) CPU @2,20GHz.
 - b. Memory 2.00GB RAM
 - c. Windows 7 Ultimate 32 bit
2. *Software* Pendukung:
 - a. Arduino IDE 1.0.5,yang digunakan untuk memprogram *board* Arduino.

- b. Eagle 6.3, yang digunakan untuk membuat gambar skematik dan layout rangkaian pada PCB.
 - c. Fritzing, yang digunakan untuk menggambar rangkaian khusus arduino.
 - d. Delpi6, yang digunakan sebagai interface.
 - e. Google SketchUp 8, yang digunakan untuk membuat desain perancangan maket.
 - f. Microsoft Office Word 2007, yang digunakan untuk penulisan.
 - g. Microsoft Office Visio 2007, yang digunakan untuk pembuatan blok diagram dan flowchart.
 - h. Microsoft Outlook 2007, yang digunakan untuk mengirim email
3. Hardware Pendukung:
- a. Mini electric drill (Bor tangan kecil).
 - b. Solder listrik.
 - c. Screwdrivers (berbagai jenis obeng).
 - d. Gergaji.
 - e. Multimeter analog

3.6. Prosedur Penelitian

Langkah-langkah pembuatan hingga pengujian alat dilakukan berdasarkan urutan sebagai berikut, pertama yang dilakukan adalah pembuatan rangkaian relay, selanjutnya pengujian pada rangkaian yang telah dibuat apabila rangkaian tidak berjalan dengan baik maka di lakukan pengecek ulang pada rangkaian

sampai rangkaian berfungsi dengan baik. Langkah selanjutnya adalah pembuatan alat, pemrograman arduino, dan pemrograman Delphi.

3.7. Kriteria Pengujian Prototipe

Untuk mendapat hasil penelitian yang tepat maka terdapat beberapa pengujian yang akan dilakukan pada prototipe sistem keamanan rumah menggunakan multisensor berbasis mikrokontroler arduino, antara lain pengujian pada sistem informasi keamanan dan pada sistem pengendali. Adapun kriteria pengujian yang dilakukan sesuai dengan prinsip kerja prototipe sistem keamanan rumah, yaitu:

1. Kriteria pada pengujian sistem keamanan, prototipe dapat:
 - a. Mendeteksi dan mengirim email peringatan apabila kartu RFID tidak terdaftar
 - b. Mendeteksi dan mengirimkan email peringatan apabila salah memasukan kode PIN
 - c. Mendeteksi dan mengirimkan email peringatan apabila pintu terbuka.
2. Kriteria pada pengujian sistem pengendali, prototipe dapat melakukan koneksi antara *webcam* dengan *smartphone*.

3.7.1. Pengujian Sistem informasi keamanan

Pengujian sistem informasi keamanan dapat dilakukan saat sistem keamanan telah diaktifkan. Pengujian sistem informasi keamanan meliputi pengujian RFID, *Keypad*, pengujian tegangan *solenoid*, serta pengujian pada *webcam*.

3.7.1.1. Kriteria Pengujian RFID (*Radio Frequency Identification*)

Pada pengujian RFID (*Radio Frequency Identification*) dilakukan dengan kriteria yaitu :

- a. kriteria pengujian dilakukan dengan menggunakan jarak pengukuran pembacaan dari 1 cm sampai 6 cm. apakah dengan jarak pembacaan yang berbeda – beda RFID *Reader* membaca RFID *Tag* dengan baik atau tidak.
- b. Tahap pengujian kartu pada rangkaian dilihat pada tabel 3.5 ketentuan yang telah dibuat oleh peneliti untuk akses pintu masuk rumah dan lampu ruangan. Di uji untuk pembuktian apakah saat RFID *Tag* terbaca oleh RFID *Reader*

Adapun pengujian jarak pembacaan RFID *Tag* pada RFID *Reader* yang terdapat pada tabel 3.4 berikut ini :

Tabel 3.4 Kriteria pengujian jarak pembacaan RFID Tag pada RFID Reader

No	Jarak yang Terbaca	Foto Pengukuran	Kriteria Pengujian	Hasil Pengujian
1	1 cm		Terbaca	
2	2 cm		Terbaca	
3	3 cm		Terbaca	
4	4 cm		Terbaca	
5	5 cm		Terbaca	

6	6 cm		Terbaca	
---	------	--	---------	--

Pengujian kartu pada rangkaian yang telah dibuat ditunjukkan dengan kriteria pengujian yang telah ditentukan pada tabel 3.5 berikut ini :

Tabel 3.5 Kriteria pengujian kartu pada rangkaian

No	Pengujian Kartu pada Rangkaian	Kriteria Pengujian	Hasil pengujian
1.	Kartu 1	Pintu rumah terbuka dan lampu ruangan menyala	
2.	Kartu 2		
3.	Kartu 3		
4.	Kartu 4		
5.	Kartu 5		
6.	Kartu 6		

3.7.1.2. Kriteria Pengujian Keypad

Pengujian *keypad* dilakukan dengan cara menekan tombol pada *keypad* yang difungsikan sebagai *password*. Apabila *password* sesuai dengan sistem yang telah dibuat maka *password* tersebut akan memproses sebuah perintah. Adapun kriteria dari pengujian *keypad* ialah dapat:

- a. Membuka pintu dengan *password* “123ABC” maka pintu akan terbuka

- b. Apabila salah memasukan *password* maka *webcam* akan mengambil gambar
- c. Saat keadaan pintu terbuka dan memasukan *password* “123ABC” maka dapat merubah *password*.

Berikut ini merupakan pengujian *keypad* yang ditunjukkan pada tabel 3.6:

Tabel 3.6 Kriteria pengujian *keypad*

Keadaan	Kriteria Pengujian	Hasil Pengujian
Saat pintu tertutup dan memasukan <i>password</i> ”123ABC”	Pintu terbuka dan lampu ruangan menyala	
Saat sistem informasi keamanan aktif lalu memasukan <i>password</i> “123456 (password salah)	<i>Webcam</i> mengambil gambar	
Saat pintu terbuka dan memasukan <i>password</i> ”123ABC”	<i>Password</i> berubah	

3.7.1.3. Kriteria Pengujian *solenoid*

Pada pengujian *solenoid* dilakukan dengan kriteria, yaitu :

- a. kondisi *solenoid* saat pintu terbuka ataupun saat pintu tertutup apakah *solenoid* aktif atau tidak aktif,
- b. Mengetahui besar tegangan output *solenoid* saat mendeksi maupun tidak mendeteksi.

Tabel 3.7 Kriteria pengujian kondisi dan tegangan solenoid

Kondisi solenoid	Kriteria Pengujian	Hasil Pengujian	Hasil Pengukuran
Saat pintu tertutup	Tidak aktif	Tidak aktif	
Saat pintu terbuka	Aktif	Aktif	

3.7.1.4. Kriteria Pengujian webcam

Pada pengujian *webcam* dilakukan dengan kriteria yaitu :

- a. kriteria pengujian dilakukan dengan menggunakan jarak pengukuran kejelasan penangkapan hasil gambar dari *webcam* dari jarak 25 cm sampai 100 cm. Apakah dengan jarak pembacaan yang berbeda – beda hasil gambar dari *webcam* terlihat jelas.
- b. Saat sensor RFID *Tag* tidak terdaftar, *webcam* akan mengambil gambar.
- c. Saat salah memasukan *password* pada *keypad*, *webcam* akan mengambil gambar.

Adapun pengujian jarak pengukuran kejelasan hasil gambar yang ditangkap oleh *webcam* yang terdapat pada tabel 3.9 berikut ini:

Tabel 3.8 Kriteria pengujian jarak kejelasan hasil gambar yang ditangkap oleh webcam

No	Jarak yang Terbaca	Kriteria Pengujian	Hasil Pengujian
1	25 cm	Terlihat Jelas	
2	50 cm	Terlihat Jelas	

3	75 cm	Terlihat Jelas	
4	100 cm	Terlihat Jelas	

Adapun pengujian saat sensor RFID *Tag* tidak terdaftar, dan saat salah memasukan *password* pada *keypad*, maka webcam akan mengambil gambar yang terdapat pada tabel 3.9 berikut ini :

Tabel 3.9 Kriteria pengujian pengambilan gambar oleh webcam

Sensor mendekteksi	Kriteria Pengujian	Hasil Pengujian
RFID Tag Tidak Terdaftar	Mengambil gambar	
Kode Keypad Salah	Mengambil gambar	

3.7.2. Pengujian E-mail Peringatan

Pengujian E-mail peringatan dilakukan untuk mengetahui waktu terima dari E-mail peringatan tersebut. Kriteria pengujian E-mail peringatan ialah sebagai berikut:

- a. Saat sensor RFID *Tag* tidak terdaftar, *webcam* akan mengambil gambar dan mengirimkan hasil gambar ke E-mail.
- b. Saat salah memasukan *password* pada *keypad*, *webcam* akan mengambil gambar dan mengirimkan hasil gambar ke E-mail

Pengujian dilakukan sebanyak tiga kali percobaan untuk mendapat hasil rata – rata waktu terima E-mail peringatan tersebut. Pengujian dari E-mail peringatan ditunjukkan pada tabel 3.10 berikut ini :

Tabel 3.10 Kriteria pengujian E-mail peringatan

Sensor Mendeteksi	Kriteria Pengujian	Hasil Pengujian	Waktu terima Email Peringatan			Rata-Rata Waktu
			Pengujian 1	Pengujian 2	Pengujian 3	
RFID Tag	Gambar ditangkap oleh webcam					
Kode <i>keypad</i> salah	dan E-mail peringatan dikirim					

BAB IV

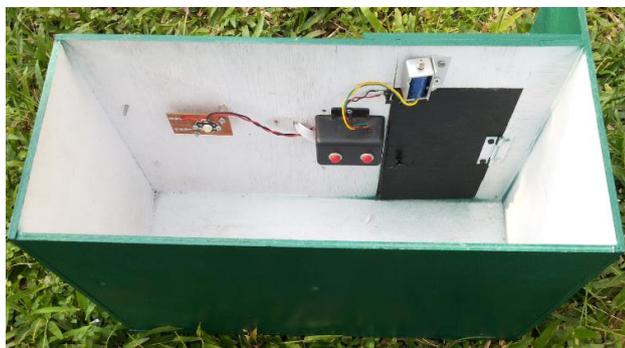
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Penelitian

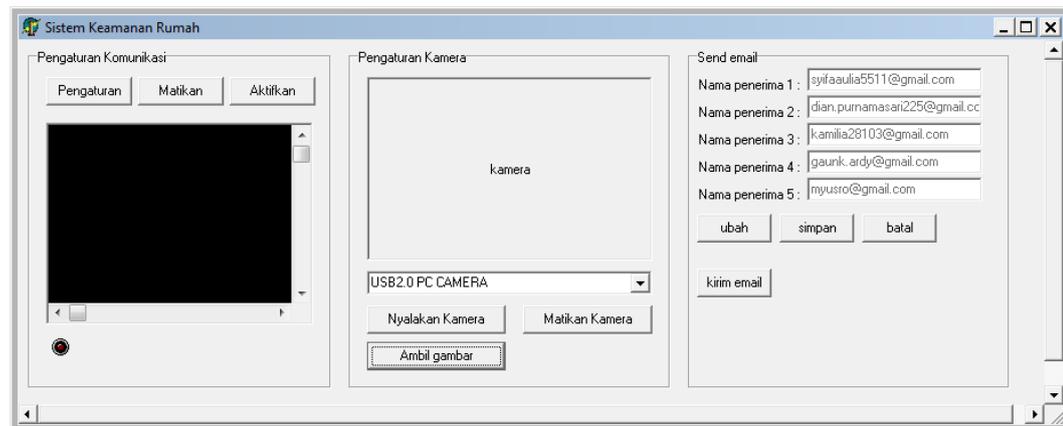
Berdasarkan blok diagram serta flowchart yang telah dirancang pada penjelasan sebelumnya, maka prototipe sistem keamanan rumah menggunakan multisensor berbasis mikrokontroller arduino di implementasikan oleh peneliti pada gambar 4.1 dan gambar 4.2 berikut ini:



Gambar 4.1 Prototipe Sistem Keamanan Rumah (Tampak Depan)



Gambar 4.2 Prototipe Sistem Keamanan Rumah (Tampak Atas)



Gambar 4.3 Tampilan Pada Form Delphi

Pada gambar 4.3 adalah tampilan form pada Delphi, pada form Delphi yang telah dibuat terdapat tiga GroupBox. GroupBox pertama digunakan untuk pengaturan komunikasi, yang terdiri dari beberapa button digunakan untuk pengaturan, mengaktifkan dan mematikan comterminal. ComLed digunakan sebagai indikator apakah comterminal sudah aktif atau belum, jika sudah diaktifkan maka comled akan berwarna merah. Dan terdapat button untuk meriset data yang ada. Pada GroupBox kedua digunakan untuk pengaturan kamera, yang terdiri dari layar kamera. Combobox yang digunakan untuk memilih kamera yang ingin digunakan dan terdapat tiga button yang digunakan untuk menyalakan kamera, mematikan kamera dan untuk mengambil gambar. GroupBox ketiga digunakan untuk send email, yang di dalamnya terdapat lima label digunakan sebagai nama penerima email, terdapat lima edit untuk menulis alamat email dan terdapat beberapa button yang digunakan untuk mengubah alamat email, menyimpan alamat email jika sudah di daftarkan, batal digunakan jika tidak jadi merubah alamat email yang terdaftar dan button untuk mengirim email.

4.1.1. Hasil Pengujian Sistem Informasi keamanan

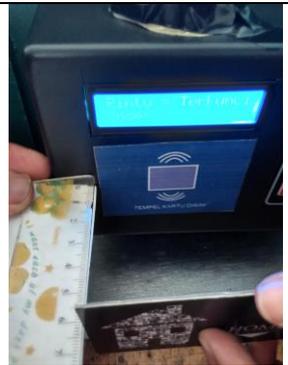
Setelah dilakukan pengujian pada sistem informasi keamanan yang meliputi, pengujian RFID, kartu pada rangkaian, *keypad*, pengujian tegangan *solenoid*, serta pengujian pada *webcam* didapat hasil pengujian sebagai berikut :

4.1.1.1. Hasil Pengujian RFID (*Radio Frequency Identification*)

Pengukuran pembacaan RFID *Tag* pada RFID *Reader* dilakukan sebanyak 6 kali, bertujuan untuk membuktikan bahwa sinyal RFID *Tag* akan terbaca oleh RFID *Reader*, jarak pembacaan sesuai dengan ID yang terpasang dalam RFID *Reader*, lihat tabel 4.1 di bawah ini merupakan hasil pengukuran yang sudah dilakukan peneliti.

Tabel 4.1 Hasil pengukuran Pembacaan RFID *Tag* pada RFID *Reader*

No.	Jarak yang Terbaca	Foto Pengukuran	Kriteria Pengujian	Hasil Pengujian
1	1 cm		Terbaca	Terbaca
2	2 cm		Terbaca	Terbaca

3	3 cm		Terbaca	Terbaca
4	4 cm		Terbaca	Tidak Terbaca
5	5 cm		Terbaca	Tidak Terbaca
6	6 cm		Terbaca	Tidak Terbaca

Dilihat dari hasil pengukuran pada tabel 4.1 pengukuran pembacaan RFID *Tag* pada RFID *Reader* dilakukan sebanyak 6 kali dengan jarak pembacaan 1cm – 6cm. Jarak pembacaan RFID *Tag* pada RFID *Reader* terbaca hanya dari jarak 1cm sampai jarak 3cm.

Setelah hasil pengukuran pembacaan RFID *Tag* pada RFID *Reader* selanjutnya pembacaan hasil pengujian kartu pada rangkaian dilakukan pada saat sistem di uji untuk membuktikan apakah saat kartu terbaca oleh RFID *Reader* sesuai dengan program yang telah dibuat. Hasil pengujian kartu pada rangkaian dapat dilihat pada tabel 4.2 di bawah ini :

Tabel 4.2 Hasil pengujian kartu pada rangkaian

No	Pengujian Kartu pada Rangkaian	Kriteria Pengujian	Hasil pengujian
1.	Kartu 1	Pintu rumah terbuka dan lampu ruangan menyala	Sesuai
2.	Kartu 2		Sesuai
3.	Kartu 3		Sesuai
4.	Kartu 4		Sesuai
5.	Kartu 5		Sesuai
6.	Kartu 6		Tidak Sesuai

Hasil pengujian kartu yang di tunjukan pada tabel 4.2 saat kartu terbaca oleh RFID *Reader* sesuai dengan program yang telah dibuat. Kartu 1 sampai dengan kartu lima adalah kartu yang telah terdaftar pada program maka pintu akan terbuka lampu ruangan menyala secara otomatis, sedangkan pada kartu 6 adalah

kartu yang belum terdaftar pada program tidak dapat membuka pintu dan lampu ruangan secara otomatis tidak akan menyala.

4.1.1.2. Hasil Pengujian Keypad

Setelah dilakukan pengujian *keypad* yaitu dengan cara menekan tombol pada *keypad*, dengan *password* yang sesuai pada sistem yang telah dibuat yaitu *password* "123ABC" untuk membuka pintu dan menyalakan lampu apabila salah memasukan *password* "123456" maka *webcam* akan mengambil gambar dan alarm keamanan akan berbunyi. Setelah itu apabila ingin merubah *password* maka dengan memasukan kode "123ABC" terlebih dahulu setelah akses telah di terima maka tekan "*" untuk merubah *password*, maka didapat hasil dari pengujian *keypad* yang terlihat pada tabel 4.3 sebagai berikut:

Tabel 4.3 Hasil pengujian keypad

Keadaan	Kriteria Pengujian	Hasil Pengujian
Saat pintu tertutup dan memasukan <i>password</i> "123ABC"	Pintu terbuka dan lampu ruangan menyala	Pintu terbuka dan lampu ruangan menyala
Saat pintu tertutup dan salah memasukan <i>password</i>	Webcam mengambil gambar	Webcam mengambil gambar
Saat pintu terbuka dan memasukan <i>password</i> "123ABC*"	Password berubah	Password berubah

Dari hasil yang telah di dapat pada tabel 4,3 sesuai pada sistem yang telah dibuat. Saat kondisi pintu tertutup dengan memasukan kode benar “123ABC” maka pintu akan terbuka dan secara otomatis lampu akan menyala. Apabila salah memasukan *password* maka *webcam* akan berfungsi untuk mengambil gambar. Dengan memasukan *password* benar “123ABC” maka pintu akan terbuka dan lampu secara otomatis akan menyala dengan menekan “*” untuk merubah *password* dan memasukan *password* baru maka *password* akan tersimpan.

4.1.1.3. Hasil Pengujian Solenoid

Perhatikan tabel 4.4, pada pengujian *solenoid* dilakukan dengan cara membuka dan menutup pintu. Bila pintu tertutup maka keadaan *solenoid* tidak aktif dan tegangan yang dihasilkan 0VDC sedangkan saat pintu terbuka *solenoid* aktif hasil tegangan yang dihasilkan 12 VDC. Maka didapat hasil dari pengujian *solenoid* ialah sebagai berikut :

Tabel 4.4 Hasil pengujian dan tegangan *solenoid*

Kondisi <i>solenoid</i>	Kriteria Pengujian	Hasil Pengujian	Hasil Pengukuran
Saat pintu tertutup	Tidak aktif	Tidak aktif	0VDC
Saat pintu terbuka	Aktif	Aktif	11,58VDC

Hasil pengujian solenoid pada tabel 4.4 saat kondisi pintu terbuka *solenoid* akan aktif dan setelah pengukuran tegangan menggunakan avo meter bahwa

hasil pengujian tidak jauh berbeda dengan kriteria pengujian yang telah dibuat yaitu 11,58 VDC.

4.1.1.4. Hasil Pengujian Webcam

Pengukuran jarak kejelasan hasil gambar yang ditangkap oleh *webcam* dilakukan sebanyak 4 kali, bertujuan untuk membuktikan bahwa sejauh mana *webcam* hasil gambar yang ditangkap oleh *webcam* dapat terlihat jelas. Lihat tabel 4.5 di bawah ini merupakan hasil pengukuran yang sudah dilakukan peneliti.

Tabel 4.5 Hasil pengujian jarak kejelasan hasil gambar yang ditangkap oleh *webcam*

No	Jarak yang Terbaca	Kriteria Pengujian	Hasil Pengujian
1	25 cm	Terlihat Jelas	Terlihat
2	50 cm	Terlihat Jelas	Terlihat
3	75 cm	Terlihat Jelas	Terlihat
4	1 m	Terlihat Jelas	Tidak Terlihat Jelas

Dilihat dari hasil pengujian pada tabel 4.5 pengujian jarak kejelasan hasil gambar yang di tangkap oleh *webcam*, pada jarak 1 meter hasil gambar yang di tangkap oleh *webcam* masih terlihat jelas sedangkan pada jarak 4 meter *webcam* hasil gambar yang di tangkap oleh *webcam* tidak terlihat jelas.

Adapun hasil pengujian saat sensor RFID *Tag* tidak terdaftar, dan saat salah memasukan *password* pada *keypad*, maka *webcam* akan mengambil gambar yang terdapat pada tabel 4.6 berikut ini:

Tabel 4.6 Hasil pengujian pengambilan gambar oleh *webcam*

Kondisi	Kriteria Pengujian	Hasil Pengujian
RFID Tag Tidak Terdaftar	Mengambil gambar	Mengambil gambar
Kode Keypad Salah	Mengambil gambar	Mengambil gambar

Dilihat dari hasil pengujian pada tabel 4.6 saat kondisi RFID *Tag* tidak terdaftar dan kode *keypad* salah maka *webcam* akan mengambil gambar sesuai dengan pengujian yang telah dilakukan.

4.1.2. Hasil Pengujian E-mail Peringatan

Pada saat kondisi RFID *Tag* tidak terdaftar dan *password* salah maka E-mail peringatan akan dikirim. Pengujian dilakukan sebanyak tiga kali untuk mendapat hasil rata – rata waktu dan didapat hasil dari pengujian yang ditunjukkan pada tabel 4.7 sebagai berikut:

Tabel 4.7 Hasil pengujian E-mail peringatan

Kondisi	Kriteria Pengujian	Hasil Pengujian	Waktu terima Email Peringatan			Rata-Rata Waktu
			Pengujian 1	Pengujian 2	Pengujian 3	
RFID <i>Tag</i> tidak terdaftar	Gambar ditangkap oleh <i>webcam</i> dan E-mail peringatan	Berhasil	15 detik	13 detik	15 detik	14,3 detik
<i>Password</i> salah	dikirim	Berhasil	14 detik	12 detik	15 detik	13,6 detik

4.2. Pembahasan

Berdasarkan hasil pengujian secara keseluruhan yang telah dilakukan, diketahui bahwa sistem prototipe keamanan rumah menggunakan multisensor dapat berfungsi sesuai dengan perencanaan. Namun ada beberapa keterbatasan yang terdapat pada prototipe ini. Berikut ini merupakan pembahasan dari hasil pengujian tersebut, diantaranya :

Pada tabel 4.1 hasil pengujian RFID (*Radio Frequency Identification*), jarak jangkauan yang dapat dibaca RFID *Tag* oleh RFID *Reader* adalah 3cm, jika lewat dari 3cm RFID *Tag* tidak dapat dibaca oleh RFID *Reader*. Pada tabel 4.2 hasil pengujian kartu pada rangkaian, pada pengujian kartu pada rangkaian digunakan lima kartu yang sudah terdaftar sebagai akses untuk masuk kedalam rumah setelah melakukan percobaan kelima kartu yang sudah terdaftar sesuai dengan aplikasi yang dijalankan yaitu pintu rumah terbuka dan lampu ruangan menyala.

Pada tabel 4.3 hasil pengujian *keypad*, dengan memasukkan *password* yang telah dibuat sebelumnya, sistem dapat berjalan dengan baik. *Keypad* dapat digunakan untuk membuka pintu serta menyalakan lampu ruangan. Selain itu *password* dapat diganti secara langsung dengan menggunakan *keypad* itu sendiri. Pada tabel 4.4 adalah hasil pengujian *solenoid*, hasil pengukuran sesuai dengan kriteria yang telah ditentukan. Pada saat keadaan pintu tertutup *solenoid* tidak aktif sehingga tidak terdapat tegangan yang dihasilkan atau 0VDC, sedangkan pada saat keadaan pintu terbuka *solenoid* aktif dan pengukuran yang didapat 11,58VDC tidak jauh berbeda dengan kriteria yang ditentukan yaitu 12VDC.

Pada tabel 4.5 hasil pengujian jarak kejelasan hasil gambar yang di tangkap oleh *webcam*, *webcam* dapat menangkap gambar dengan hasil gambar *webcam* dapat terlihat jelas dengan jarak sampai 25 centimeter sedangkan apa jarak 1 meter gambar yang ditangkap oleh *webcam* tidak terlihat jelas. Adapun hasil pengujian saat sensor RFID *Tag* tidak terdaftar, dan saat salah memasukan *password* pada *keypad*, maka *webcam* akan mengambil gambar sesuai hasil pengujian pada tabel 4.6.

Pada tabel 4.7 merupakan hasil pengujian Email peringatan. Waktu terima Email peringatan relatif sama antara dua perangkat yang difungsikan sebagai sistem keamanan yaitu RFID dan *keypad* dengan waktu yang cukup singkat.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Setelah melakukan perancangan, implementasi, pengujian, dan analisa dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Prototipe sistem keamanan menggunakan multisensor berbasis mikrokontroller arduino sudah sesuai dengan tujuan dari penelitian yang dilakukan, yaitu Merancang dan membuat sistem keamanan rumah, Memanfaatkan RFID sebagai pintu kunci otomatis, dan Membuat sistem monitoring keamanan rumah jarak jauh.
2. Pengujian Kartu pada rangkaian menunjukkan bahwa kartu terbaca oleh sistem harus sesuai dengan yang telah ditentukan dan hasil pembacaan kartu tersimpan pada program. Jarak pembacaan RFID *Tag* terhadap RFID *Reader* hanya sampai 3cm.
3. *Password* pada *keypad* dapat diganti secara manual dengan menggunakan keypad itu sendiri oleh anggota keluarga.

5.2. Saran

Dalam penelitian ini tentu terdapat kekurangan yang harus diperbaiki. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan serta kesimpulan yang telah didapat, maka saran yang didapat demi pengembangan penelitian ini adalah:

1. *Smartphone* selain digunakan untuk sistem informasi jarak jauh juga dapat sebagai sistem kontrol jarak jauh.
2. Prototipe pada kunci pintu masih menggunakan *solenoid* dengan tipe sederhana, untuk diaplikasikan pada kondisi nyata *solenoid* yang akan digunakan lebih baik agar sistem kunci dapat berjalan dengan maksimal dan sistem keamanan pintu terjaga.
3. Sistem server yang digunakan memanfaatkan komputer yang selalu hidup dan terhubung ke jaringan internet sebagai server utama pada prototipe kunci pintu, untuk selanjutnya peneliti menyarankan agar server yang digunakan tidak lagi menggunakan komputer dan bersifat *stand alone*.
4. Membuat sistem keamanan yang tidak hanya sebagai sistem monitoring jarak jauh saja, sistem dibuat lebih kompleks untuk meningkatkan keamanan dirumah.

DAFTAR PUSTAKA

- Artanto, Dian. 2012. *Interaksi Arduino dan LabVIEW*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- Bishop, Owen. 2004. *Dasar – dasar Elektronika*. Jakarta: Erlangga
- Farizal, Muhammad. 2013. *Pengembangan Teknologi Lengan Robot Elektro Pnematic yang dikendalikan secara otomatis dengan ATmega16 dan PC*. Jakarta: Universitas Negeri Jakarta
- Jutawan, Amat. 2005. *Teknologi Tepat Guna Mesin Tetas Listrik dan Induk Buatan*. Yogyakarta : Kanisius
- Petruzella, Frank. 2001. *Elektronika Industri*. Yogyakarta: Andi
- Rahmadian, Eki. 2009. *Implementasi dan Evaluasi Kinerja Sistem Informasi Perpajakan berbasis Web dan RFID menggunakan antar muka Java dan JSP dengan basis data My SQL*. Jakarta: Universitas Indonesia
- Tim Dosen. 2012. *Buku Panduan Skripsi Karya Inovatif Komperensif*. Jakarta: Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta.
- Zaki, Ali. 1999. *E-Life Style Memanfaatkan Beragam Perangkat Teknologi Digital*. Jakarta: Salemba Infotek.

Lampiran 1.

Foto – foto Maket Prototipe Sistem Keamanan Rumah



Tampak Depan



Tampak atas



Tampak Samping

Lampiran 2.

Foto – foto Hasil Pengukuran Pembacaan RFID Tag pada RFID Reader



Jarak pada 1 cm



Jarak pada 2 cm



Jarak pada 3 cm



Jarak pada 4 cm



Jarak pada 5 cm



Jarak pada 6 cm

Lampiran 3.

Foto – foto Hasil Pengujian Kartu pada Rangkaian



Kartu 1



Kartu 2



Kartu 3



Kartu 4

Kartu 4



Kartu 5



Kartu 6

Lampiran 4.

Foto – foto Hasil Pengujian Kejelasan Gambar yang ditangkap oleh *Webcam*



Hasil gambar yang di tangkap oleh *webcam* pada jarak 25 cm



Hasil gambar yang di tangkap oleh *webcam* pada jarak 50 cm



Hasil gambar yang di tangkap oleh *webcam* pada jarak 75 cm



Hasil gambar yang di tangkap oleh *webcam* pada jarak 100 cm

Lampiran 5.

KODE PROGRAM ARDUINO

```
#include <Keypad.h>
#include <LiquidCrystal.h>
#include <EEPROM.h>

const byte ROWS = 4; //4 BARIS
const byte COLS = 4; //4 KOLOM
char keys[ROWS][COLS] = {
  {
    '1','2','3','A'
  },
  {
    '4','5','6','B'
  },
  {
    '7','8','9','C'
  },
  {
    '*', '0', '#', 'D'
  }
};

byte rowPins[ROWS] = {
  39, 41, 43, 45};

byte colPins[COLS] = {
  47, 49, 51, 53};

Keypad customKeypad= Keypad(
makeKeymap(keys), rowPins, colPins,
ROWS, COLS );

LiquidCrystal lcd(A0, A1, A2, A3, A4,
A5); //RS,E,D4,D5,D6,D7

int(buzzer)=52;
int(kunci)=48;
int(lampu)=50;
int(tombol_lampu)=46;
int(tombol_buka)=44;
int(sensor_pintu)=42;

int TempRX = 0; //data rx
unsigned int DataRX[10]; //data kartu
int PosisiBuffer = -1; //posisi buffer
char IdKartu[11]; //id tag
char* Kartu[5]; //daftar kartu
byte xlampu=0;
String kode_masuk;
String kodenya;
boolean akses_ok;
byte tekan;
byte x;

void InitKartu() {
  Kartu[0] = "0600456072";
  Kartu[1] = "0600461EE0";
  Kartu[2] = "06004550C2";
  Kartu[3] = "060041D625";
  Kartu[4] = "060041DB70";
```

```

}

void setup (){

  Serial.begin(9600);

  Serial1.begin(9600);

  InitKartu();

  lcd.begin(16, 2);

  lcd.noCursor();

  pinMode(4, OUTPUT); //pin kontras lcd

  pinMode(buzzer, OUTPUT); //pin buzzer

  pinMode(kunci, OUTPUT); //pin solenoid

  pinMode(lampu, OUTPUT); //pin lampu

  pinMode(tombol_lampu,
INPUT_PULLUP); //pin tombol lampu

  pinMode(tombol_buka,
INPUT_PULLUP); //pin tombol kunci

  pinMode(sensor_pintu, INPUT_PULLUP);
//pin sensor pintu

  analogWrite(4, 110); //kecerahan layar

  digitalWrite(buzzer, 0); //matikan buzzer

  digitalWrite(kunci, 0); //matikan buzzer

  digitalWrite(lampu, 0); //matikan buzzer

  lcd.print("Pintu = Terkunci");

  lcd.setCursor(0, 1);

  lcd.print("Kode= ");

  lcd.setCursor(0, 0);

  kodenya="";

  kodenya += char(EEPROM.read(0));

  kodenya += char(EEPROM.read(1));

  kodenya += char(EEPROM.read(2));

  kodenya += char(EEPROM.read(3));

  kodenya += char(EEPROM.read(4));

  kodenya += char(EEPROM.read(5));

}

int checkTag() {

  int i;

  for (i = 0; i < 5; ++i) {

    if (strcmp(Kartu[i], IdKartu) == 0) {

      return 1;

    }

  }

  return 0;

}

void Proseskartu() {

  int i;

  //

  for (i = 0; i < 10; ++i) {

    IdKartu[i] = DataRX[i];

  }

  IdKartu[10] = 0;

  //

  Serial.print("ID Kartu: ");

  Serial.println(IdKartu);

  if (checkTag() == 1) {

    akses_ok=true;

    digitalWrite(buzzer, 1);

    delay(200);

    digitalWrite(buzzer, 0);

```

```

lcd.setCursor(0, 1);

lcd.print("Akses diterima ");

lcd.setCursor(0, 0);

lcd.print("Pintu = Terbuka ");

digitalWrite(kunci, 1);

digitalWrite(lampu, 1);

delay(3000);

}

else {

akses_ok=false;

lcd.setCursor(0, 0);

lcd.print("Akses ditolak ");

delay(2000);

lcd.setCursor(0, 0);

lcd.print("Pintu = Terkunci");

lcd.setCursor(0, 1);

lcd.print("Kode=      ");

digitalWrite(buzzer, 1);

digitalWrite(kunci, 0);

digitalWrite(lampu, 0);

Serial.println("*BAHAYA#");

delay(3000);

}

while (Serial1.read() >= 0) {

}

}

void loop() {

if (Serial1.available() > 0) {

TempRX = Serial1.read();

if (TempRX == 2) {//2=awal

PosisiBuffer = 0;

}

else if (TempRX == 3) {//3=akhir

Proseskartu();

PosisiBuffer = -1;

}

else if (PosisiBuffer >= 0) {

DataRX[PosisiBuffer] = TempRX;

++PosisiBuffer;

}

}

char customKey =

customKeypad.getKey();

if (customKey){

tekan +=1;

kode_masuk +=customKey;

lcd.setCursor(6, 1);

lcd.print(kode_masuk);

}

if (customKey=='*'){

lcd.setCursor(0, 0);

lcd.print("Ganti Pin ");

lcd.setCursor(0, 1);

lcd.print("Kode= ");

kode_masuk="";

tekan=0;

```

```

}
if (customKey=='#'){
  lcd.setCursor(0, 0);
  lcd.print("Pintu = Terbuka");
  lcd.setCursor(0, 1);
  lcd.print("Kode=      ");
  digitalWrite(kunci, 0);
  digitalWrite(lampu, 0);
  kode_masuk="";
  tekan=0;
  akses_ok=false;
}
if (tekan==6){
  tekan=0;
  lcd.setCursor(0, 1);
  lcd.print("Kode=      ");
  if (akses_ok==true){
    lcd.setCursor(0, 0);
    lcd.print("Kode Diganti ");
    lcd.setCursor(0, 1);
    lcd.print("Kode=");
    kodenya=kode_masuk;
    lcd.print(kodenya);
    //EEPROM.write(0, kodenya);//misalnya
    kodenya=123456
    EEPROM.write(0,
byte(kodenya.charAt(0)));//cursor 0 = 1
diubah ke hexa/byte lalu disimpan
kememory eeeprom alamat 0
    EEPROM.write(1,
byte(kodenya.charAt(1)));
    EEPROM.write(2,
byte(kodenya.charAt(2)));
    EEPROM.write(3,
byte(kodenya.charAt(3)));
    EEPROM.write(4,
byte(kodenya.charAt(4)));
    EEPROM.write(5,
byte(kodenya.charAt(5)));
  }
  if (kode_masuk!=kodenya &&
akses_ok==false){
    akses_ok=false;
    lcd.setCursor(0, 0);
    lcd.print("Akses ditolak ");
    delay(2000);
    lcd.setCursor(0, 0);
    lcd.print("Pintu = Terbuka");
    digitalWrite(buzzer, 1);
    digitalWrite(kunci, 0);
    digitalWrite(lampu, 0);
    Serial.println("*BAHAYA#");
  }
  if (kode_masuk==kodenya &&
akses_ok==false){
    akses_ok=true;
    digitalWrite(buzzer, 1);
    delay(200);

```

```

digitalWrite(buzzer, 0);

lcd.setCursor(0, 1);

lcd.print("Akses diterima ");

lcd.setCursor(0, 0);

lcd.print("Pintu = Terbuka ");

digitalWrite(kunci, 1);

digitalWrite(lampu, 1);
}

kode_masuk="";
}

//baca sensor pintu
if (digitalRead(sensor_pintu)==0){

digitalWrite(kunci, 0);

lcd.setCursor(0, 0);

lcd.print("Pintu = Terkunci");

lcd.setCursor(0, 1);

lcd.print("Kode=      ");

}

//tombol buka

if (digitalRead(tombol_buka)==0){

digitalWrite(kunci, 1);

lcd.setCursor(0, 0);

lcd.print("Pintu = Terbuka");

}

//tombol lampu

if (digitalRead(tombol_lampu)==0 &&
xlampu==0 ){

xlampu==1;

delay(500);

if (digitalRead(lampu)==0){

digitalWrite(lampu, 1);

}

else{

digitalWrite(lampu, 0);

}

}

//Seting memory lampu

if (digitalRead(tombol_lampu)==1){

xlampu==0;

```

Lampiran 6.

KODE PROGRAM DELPHI

```
unit Unit1;

interface

uses

    ComObj, infiles, Windows, Messages,
    SysUtils, Variants, Classes, Graphics,
    Controls, Forms,

    Dialogs, ExtCtrls, StdCtrls, CPort,
    CPortCtl, VidGrab, jpeg;

type

    TForm1 = class(TForm)

        Com: TComPort;

        GroupBox1: TGroupBox;

        ComLed1: TComLed;

        Button1: TButton;

        Button2: TButton;

        Button3: TButton;

        GroupBox2: TGroupBox;

        kamera: TVideoGrabber;

        Button4: TButton;

        Button5: TButton;

        Button6: TButton;

        ComboBox1: TComboBox;

        GroupBox3: TGroupBox;

        Label1: TLabel;

        Edit1: TEdit;

        Edit2: TEdit;

        Button7: TButton;

        Button8: TButton;

        Button9: TButton;

        Label3: TLabel;

        Label4: TLabel;

        Label5: TLabel;

        Label6: TLabel;

        Edit3: TEdit;

        Edit4: TEdit;

        Edit5: TEdit;

        Button10: TButton;

        ComTerminal1: TComTerminal;

        Button11: TButton;

        Image1: TImage;

        ComDataPacket1: TComDataPacket;

        procedure Button1Click(Sender:
        TObject);

        procedure Button2Click(Sender:
        TObject);

        procedure Button3Click(Sender:
        TObject);

        procedure FormCreate(Sender: TObject);

        procedure Button5Click(Sender:
        TObject);

        procedure Button4Click(Sender:
        TObject);
```

```

    procedure Button6Click(Sender:
TObject);

    procedure Button7Click(Sender:
TObject);

    procedure Button8Click(Sender:
TObject);

    procedure Button9Click(Sender:
TObject);

    procedure FormShow(Sender: TObject);

    procedure Button10Click(Sender:
TObject);

    procedure Button11Click(Sender:
TObject);

    procedure
ComDataPacket1Packet(Sender: TObject;
const Str: String);

    procedure ComboBox1Change(Sender:
TObject);

private
    { Private declarations }

public
    { Public declarations }

end;

var
    Form1: TForm1;
    sibuk:boolean;
    filename:string;

implementation
{$R *.dfm}

//baca file seting

function
Readinifiles(INIFile,Header,Subheader:string):string;

var
    stringini:string;

    INIFileName : TFileName;

    OpenedINIFile : TIniFile;

begin
    INIFileName:=INIFile;

    OpenedINIFile :=
    TIniFile.Create(INIFileName);

    stringini:=
    OpenedINIFile.ReadString(Header,Subhead
er, "");

    result:=stringini;

end;

//tulis seting

procedure
writeinifiles(INIFile,Header,Subheader,Strin
gs:string);

var
    MyIniFile : TIniFile;

begin
    MyIniFile := TIniFile.Create(INIFile);

    MyIniFile.writestring(Header,Subheader,
pchar(Strings));

end;

procedure TForm1.Button1Click(Sender:
TObject);

begin
    com.ShowSetupDialog;

end;

```

```

procedure TForm1.Button2Click(Sender:
TObject);

begin
com.Connected:=true;

end;

procedure TForm1.Button3Click(Sender:
TObject);

begin
com.Connected:=false;

end;

procedure TForm1.FormCreate(Sender:
TObject);

begin
    ComboBox1.Items.Text      :=
kamera.VideoDevices;

    ComboBox1.ItemIndex      :=
kamera.VideoDevice;

    sibuk:=false;

end;

procedure TForm1.Button5Click(Sender:
TObject);

begin
kamera.StopPreview;

end;

procedure TForm1.Button4Click(Sender:
TObject);

begin
kamera.StartPreview;

end;

procedure TForm1.Button6Click(Sender:
TObject);

begin
filename:=formatdatetime('DD_MM_YYYY
Y_',date)+formatdatetime('HH_MM_SS',tim
e);

kamera.CaptureFrameTo      (fc_JpegFile,
filename+'.jpg');

end;

procedure TForm1.Button7Click(Sender:
TObject);

begin
edit1.Enabled:=true;

edit2.Enabled:=true;

edit3.Enabled:=true;

edit4.Enabled:=true;

edit5.Enabled:=true;

end;

procedure TForm1.Button8Click(Sender:
TObject);

begin
//extractfilepath(application.ExeName)+'seti
ng.ini lokasi dan nama file

writeinifiles(extractfilepath(application.Exe
Name)+'syifa.ini','pengaturan','email
penerima1',edit1.Text);

writeinifiles(extractfilepath(application.Exe
Name)+'syifa.ini','pengaturan','email
penerima2',edit2.Text);

writeinifiles(extractfilepath(application.Exe
Name)+'syifa.ini','pengaturan','email
penerima3',edit3.Text);

```

```

writeinifiles(extractfilepath(application.Exe
Name)+'syifa.ini','pengaturan','email
penerima4',edit4.Text);

writeinifiles(extractfilepath(application.Exe
Name)+'syifa.ini','pengaturan','email
penerima5',edit5.Text);

edit1.Enabled:=false;

edit2.Enabled:=false;

edit3.Enabled:=false;

edit4.Enabled:=false;

edit5.Enabled:=false;

end;

procedure TForm1.Button9Click(Sender:
TObject);

begin

edit1.Text:=readinifiles(extractfilepath(appli
cation.ExeName)+'syifa.ini','pengaturan','em
ail penerima1');

edit2.Text:=readinifiles(extractfilepath(appli
cation.ExeName)+'syifa.ini','pengaturan','em
ail penerima2');

edit3.Text:=readinifiles(extractfilepath(appli
cation.ExeName)+'syifa.ini','pengaturan','em
ail penerima3');

edit4.Text:=readinifiles(extractfilepath(appli
cation.ExeName)+'syifa.ini','pengaturan','em
ail penerima4');

edit5.Text:=readinifiles(extractfilepath(appli
cation.ExeName)+'syifa.ini','pengaturan','em
ail penerima5');

edit1.Enabled:=false;

edit2.Enabled:=false;

edit3.Enabled:=false;

edit4.Enabled:=false;

```

```

edit5.Enabled:=false;

end;

procedure TForm1.FormShow(Sender:
TObject);

begin

button9.Click;

end;

procedure TForm1.Button10Click(Sender:
TObject);

var

Outlook: OleVariant;

vMailItem: variant;

s:tstringlist;

penerima:string;

begin

s:=tstringlist.Create;

try

Outlook :=
GetActiveOleObject('Outlook.Application');

except

Outlook :=
CreateOleObject('Outlook.Application');

end;

penerima:="";

if edit2.Text<>" then penerima:=
penerima+edit2.Text;

if edit3.Text<>" then penerima:=
penerima+' '+edit3.Text;

if edit4.Text<>" then penerima:=
penerima+' '+edit4.Text;

```

```

if edit5.Text<>" then penerima:=
penerima+''+edit5.Text;

vMailItem := Outlook.CreateItem(0);
vMailItem.Recipients.Add(edit1.Text);
vMailItem.cc:=penerima;
vMailItem.Subject := 'Bahaya Ada Orang
Asing Berusaha Masuk';
vMailItem.Body := ";

vMailItem.Attachments.Add(extractfilepath(
application.ExeName)+filename+'.jpg');

vMailItem.Send;
VarClear(Outlook);
s.Destroy;

end;

procedure TForm1.Button11Click(Sender:
TObject);

begin
com.WriteStr('$');

end;

end;

procedure
TForm1.ComDataPacket1Packet(Sender:
TObject; const Str: String);

begin
if str='bahaya' then begin
button6.Click;
button10.Click;

end;
end;

procedure
TForm1.ComboBox1Change(Sender:
TObject);

begin
kamera.VideoDevices:=ComboBox1.Items.
Text

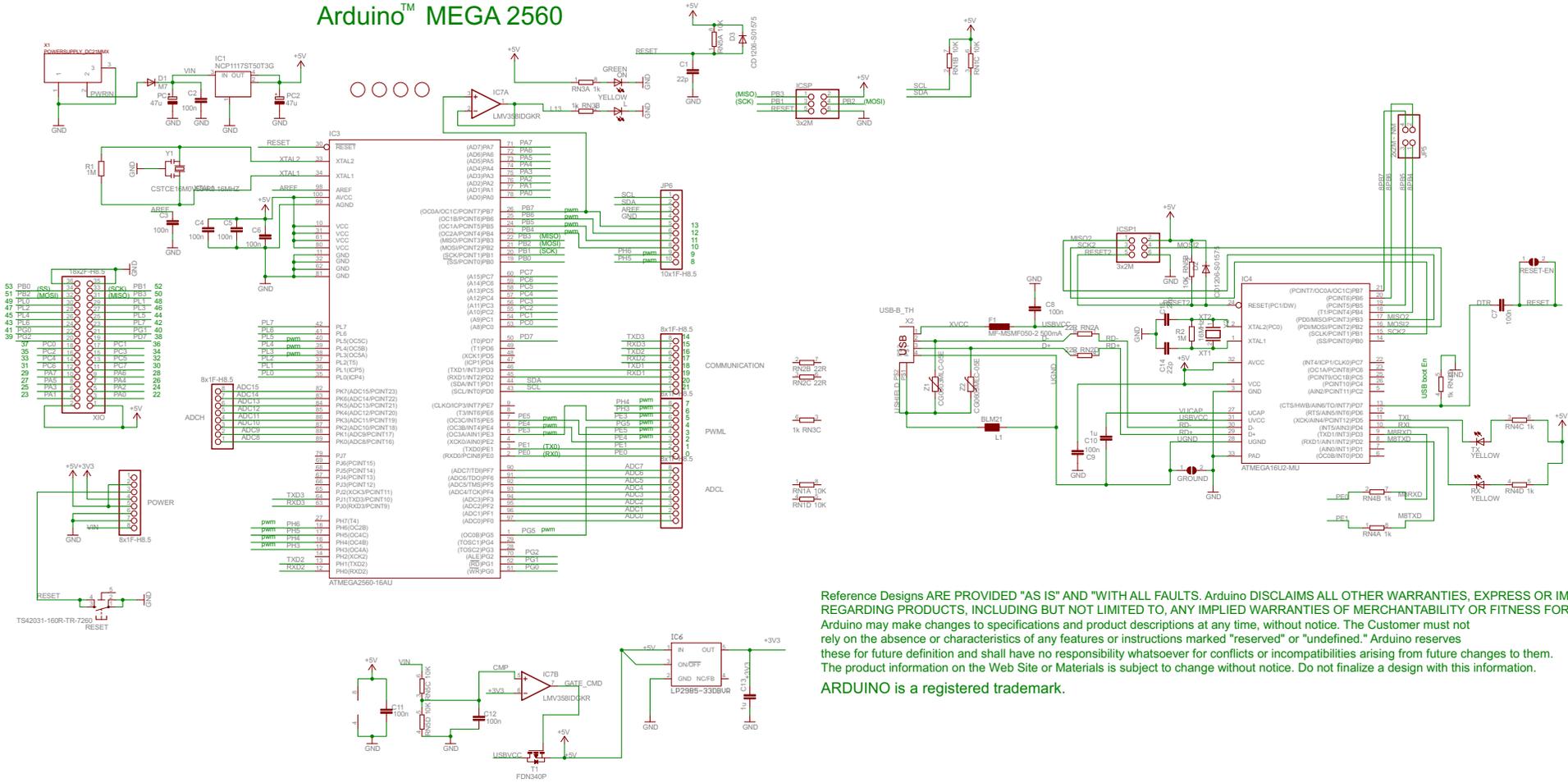
end;

end;

```


Lampiran 7. Datasheet Arduino Mega 2560

Arduino™ MEGA 2560



Reference Designs ARE PROVIDED "AS IS" AND "WITH ALL FAULTS. Arduino DISCLAIMS ALL OTHER WARRANTIES, EXPRESS OR IMPLIED, REGARDING PRODUCTS, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO, ANY IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY OR FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. Arduino may make changes to specifications and product descriptions at any time, without notice. The Customer must not rely on the absence or characteristics of any features or instructions marked "reserved" or "undefined." Arduino reserves these for future definition and shall have no responsibility whatsoever for conflicts or incompatibilities arising from future changes to them. The product information on the Web Site or Materials is subject to change without notice. Do not finalize a design with this information. ARDUINO is a registered trademark.

RIWAYAT HIDUP



Syifa Aulia , Lahir di Jakarta, 5 September 1992. Dari ayah yang bernama Munawi SH dan ibu bernama Fauziah SH. Penulis merupakan anak pertama dari empat bersaudara. Adik Pertama yang bernama Firda Tsania, adik kedua yang bernama Fajeriani Tsulasi dan adik yang ketiga yang bernama Kamiliatu Hayyah. Penulis menyelesaikan

Pendidikan Sekolah Dasar di SD Negeri Duren Sawit 07 Pagi Jakarta Timur pada tahun 1998 dan lulus pada tahun 2004. Kemudian penulis melanjutkan Pendidikan Sekolah Menengah Pertama di SMP Negeri 51 Jakarta Timur pada tahun 2004 dan lulus pada tahun 2007. Penulis melanjutkan Pendidikannya Sekolah Menengah Atas Perguruan Rakyat 2 pada tahun 2007 dan lulus pada tahun 2010. Setelah Tamat SMA penulis melanjutkan pendidikan ke Universitas Negeri Jakarta di terima setelah melaksanakan Ujian PENMABA pada tahun 2010 untuk Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta.