



JURNAL KAJIAN TEKNIK ELEKTRO

PERANCANGAN ANTENA MIKROSTRIP ARRAY 2X2 FREKUENSI 2,4 GHZ UNTUK KOMUNIKASI IoT

(Syah Alam, Irtanto Wijaya)

ANALISIS PERBANDINGAN PERFORMANSI JARINGAN 3G ANTARA 2 OPERATOR SELULER (STUDI KASUS: KECAMATAN CAKUNG, JAKARTA TIMUR)

(Kukuh Aris Santoso, David Sebastian)

RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN RUMAH BERBASIS INTERNET OF THINGS DENGAN PLATFORM ANDROID

(Rajes Khana, Uus Usnul)

ANALISA KEGAGALAN SINKRON PADA PARALEL DUA GENERATOR

(Setia Gunawan, Afrian Tri Hartanto)

ANALISA PENGGUNAAN KAPASITOR BANK DALAM UPAYA PERBAIKAN FAKTOR DAYA

(Ahmad Rofii, Rijon Ferdinand Simanjuntak)

RANCANG BANGUN SECURED DOOR AUTOMATIC SYSTEM UNTUK KEAMANAN RUMAH MENGGUNAKAN SMS BERBASIS ARDUINO

(Donny Widcaksono, Masyhadi)

MINIATUR ROPEBA (ROBOT PEMINDAH BARANG) FT – UHAMKA

(Muhammad Ramdani, Sahrudin, Aziz Octavianto, Mujirudin, Harry Ramza)



9 772502 846004

Universitas 17 Agustus 1945 Jakarta

Jurnal Kajian Teknik Elektro

Vol.3

No.1

Hal.1-78

Maret - Agustus 2018

E-ISSN 2502-8464

JURNAL KAJIAN TEKNIK ELEKTRO

Vol.3 No.1

E - ISSN 2502-6484

Susunan Team Redaksi Jurnal Kajian Teknik Elektro

Pemimpin redaksi

Setia Gunawan

Dewan Redaksi

Syah Alam
Ikhwanul Kholis
Ahmad Rofii
Rajesh Khana

Redaksi Pelaksana

Kukuh Aris Santoso

English Editor

English Center UTA`45 Jakarta

Staf Sekretariat

Dani
Suyatno

Alamat Redaksi

Program Studi Teknik Elektro Universitas 17 Agustus 1945 Jakarta
Jl.Sunter Permai Raya, Jakarta Utara, 14350, Indonesia
Telp: 021-647156666-64717302, Fax:021-64717301

JURNAL KAJIAN TEKNIK ELEKTRO

Vol.3 No.1

E - ISSN 2502-6484

DAFTAR ISI

PERANCANGAN ANTENA MIKROSTRIP ARRAY 2X2 FREKUENSI 2,4 GHZ UNTUK KOMUNIKASI IoT	1
(Syah Alam, Irtanto Wijaya)	
ANALISIS PERBANDINGAN PERFORMANSI JARINGAN 3G ANTARA 2 OPERATOR SELULER (STUDI KASUS: KECAMATAN CAKUNG, JAKARTA TIMUR)	10
(Kukuh Aris Santoso, David Sebastian)	
RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN RUMAH BERBASIS INTERNET OF THINGS DENGAN PLATFORM ANDROID	18
(Rajes Khana, Uus Usnul)	
ANALISA KEGAGALAN SINKRON PADA PARALEL DUA GENERATOR	32
(Setia Gunawan, Afrian Tri Hartanto)	
ANALISA PENGGUNAAN KAPASITOR BANK DALAM UPAYA PERBAIKAN FAKTOR DAYA	39
(Ahmad Rofii, Rijon Ferdinand Simanjuntak)	
RANCANG BANGUN SECURED DOOR AUTOMATIC SYSTEM UNTUK KEAMANAN RUMAH MENGGUNAKAN SMS BERBASIS ARDUINO	52
(Donny Widcaksono, Masyhadi)	
MINIATUR ROPEBA (ROBOT PEMINDAH BARANG) FT – UHAMKA	67
(Muhammad Ramdani, Sahrudin, Aziz Octavianto, Mujirudin, Harry Ramza)	

RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN RUMAH BERBASIS INTERNET OF THINGS DENGAN PLATFORM ANDROID

Rajes Khana ¹⁾, Uus Usnul ²⁾

¹⁾ Program Studi Teknik Elektro, Universitas 17 Agustus 1945 Jakarta

²⁾ Program Studi Teknik Elektro, Universitas 17 Agustus 1945 Jakarta
email : rajes.khana@uta45jakarta.ac.id, uus_usnul@yahoo.com

ABSTRAK

Pencurian terhadap properti rumah dan bencana kebakaran rumah biasanya terjadi ketika rumah dalam keadaan kosong dimana pemilik rumah harus meninggalkan rumah untuk kegiatan sehari – hari. Dalam situasi seperti ini dibutuhkan suatu sistem keamanan yang baik pada sebuah rumah yang tidak ada penghuninya. Perkembangan zaman ikut meningkatkan teknologi sistem keamanan pada sebuah rumah. Salah satunya adalah dengan mengaplikasikan sistem keamanan rumah dengan basis Internet of Things dimana kita bisa mengakses dan mendapatkan laporan tentang kondisi rumah secara real time kapan dan dimana saja. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikannya dalam bentuk miniatur suatu sistem keamanan rumah dengan basis Internet of Things yang dikombinasikan dengan beberapa sensor untuk melakukan monitoring keadaan rumah seperti sensor Passive Infra Red (PIR) untuk mendeteksi adanya objek yang bergerak dan sensor MQ-2 untuk mendeteksi adanya kebocoran gas serta melakukan kontrol terhadap beberapa device yang berhubungan dengan sistem keamanan rumah seperti lampu dan solenoid door lock untuk mengunci pintu. Monitoring dan kontrol ini dilakukan melalui sebuah aplikasi pada perangkat android yang terhubung dengan server dan mikrokontroler arduino. Hasil dari penelitian ini adalah terbentuknya sebuah sistem keamanan rumah dengan memakai konsep Internet of Things melalui perangkat android sebagai akses untuk melakukan monitoring dan control.

Kata kunci : *Internet of Things, Mikrokontroler Arduino, Android*

ABSTRACT

Theft of home property and house fire disasters usually occur when the house is empty where the homeowner has to leave the house for daily activities. In such situations a good security system is required in a house where there is no occupant. The development of the times helped improve the security system technology in a home. One of them is by applying home security system with base of Internet of Things where we can access and get report about house condition in real time anytime and anywhere. This study aims to design and implement it in the form of a miniature home security system with the base of Internet of Things which is combined with several sensors to monitor home conditions such as Passive Infra Red (PIR) sensors to detect the presence of moving objects and MQ-2 sensors to detect gas leakage and control of some devices related to home security system such as lamp and solenoid door lock to lock the door. Monitoring and control is done through an app on an android device connected to the server and arduino microcontroller. The results of this study is the establishment of a home security system using the concept of the Internet of Things through android devices as access to monitoring and control

Keyword : *Internet of Things, Mikrokontroler Arduino, Android*

Naskah Diterima :15 Maret 2018

Naskah Direvisi :18 Maret 2018

Naskah Diterbitkan :21 Maret 2018

1. PENDAHULUAN

Rumah merupakan tempat tinggal yang menjadi kebutuhan utama bagi setiap orang. Rumah beserta barang – barang didalamnya harus kita jaga dan pelihara dari hal – hal yang tidak kita inginkan seperti tindak kriminalitas pencurian atau bencana kebakaran. Tindak pencurian terhadap properti rumah atau bencana kebakaran biasanya terjadi ketika rumah dalam keadaan kosong dimana pemilik rumah harus meninggalkan rumah untuk kegiatan sehari – hari atau terlebih lagi ketika pemilik rumah harus meninggalkan rumah dalam waktu yang lama.

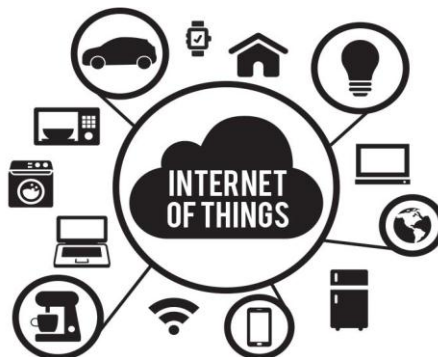
Dalam situasi seperti ini dibutuhkan suatu sistem keamanan dan pengawasan yang baik pada sebuah rumah yang tidak ada penghuninya agar tindak pencurian atau bencana kebakaran bisa dihindari. Perkembangan zaman ikut meningkatkan teknologi sistem keamanan pada sebuah rumah. Salah satunya adalah dengan mengaplikasikan sistem keamanan rumah dengan basis *Internet of Things* dimana kita bisa mengakses dan mendapatkan laporan tentang kondisi rumah secara *real time*.

Dari permasalahan diatas, perlu dirancang suatu sistem keamanan rumah yang bukan hanya mengamankan rumah dari tindak kriminalitas pencurian tetapi juga mengamankan rumah dari bahaya kebakaran akibat kebocoran gas. Konsep Internet of Things dengan media email dan aplikasi android pada perangkat android digunakan untuk memonitor kondisi rumah ketika rumah ditinggalkan oleh pemiliknya. Berdasarkan latar belakang tersebut maka penulis mengambil judul untuk perancangan ini yaitu “ RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN RUMAH BERBASIS INTERNET OF THINGS DENGAN PLATFORM ANDROID” Dengan sistem tersebut diharapkan dapat mengurangi terjadinya tindak kriminalitas pencurian dan bencana kebakaran yang diakibatkan karena kebocoran gas.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Internet of Things

Internet of Things (IoT) adalah salah satu konsep yang sedang populer saat ini. Latar belakang dari konsep Internet of Things adalah bagaimana setiap objek atau benda dalam kehidupan kita sehari – hari dapat terhubung ke jaringan internet. Dimana objek atau benda tersebut dapat mengirimkan data ke internet dan dapat kita akses dari mana dan kapan saja. Hal ini juga memungkinkan objek atau benda tersebut untuk bisa berinteraksi langsung dengan benda – benda lainnya. Istilah ini dikenal juga dengan komunikasi mesin dengan mesin M2M. [1]



Gambar 1. Perangkat Terhubung IoT
(Sumber : www.thenewstack.io)

2.2 Mikrokontroler Arduino Uno

Mikrokontroler Arduino Uno merupakan salah satu dari banyak jenis mikrokontroler yang dikeluarkan oleh arduino, sebuah perusahaan dari Italia yang bergerak dibidang pengembangan mikrokontroler. Mikrokontroler Arduino Uno adalah sebuah *board* mikrokontroler yang memiliki basis ATmega328. Arduino Uno memiliki 14 pin *input/output* yang mana 6 pin dapat digunakan sebagai *output* PWM, 6 analog input, *crystal osilator* 16 MHZ, koneksi USB, *jack power*, kepala ICSP, dan tombol reset. Mikrokontroler arduino dapat dikoneksikan dengan komputer menggunakan kabel USB [7]



Gambar 2. Board Arduino Uno
(Sumber : www.arduino.cc)

3. METODOLOGI PERANCANGAN

3.1 Analisa Perancangan Sistem

Perancangan sistem keamanan rumah berbasis Internet of Things dengan platform android ini berorientasi pada monitoring dan kontrol. Monitoring keadaan rumah saat ditinggal oleh penghuninya dan mengontrol beberapa peralatan yang berhubungan dengan keamanan rumah. [2]

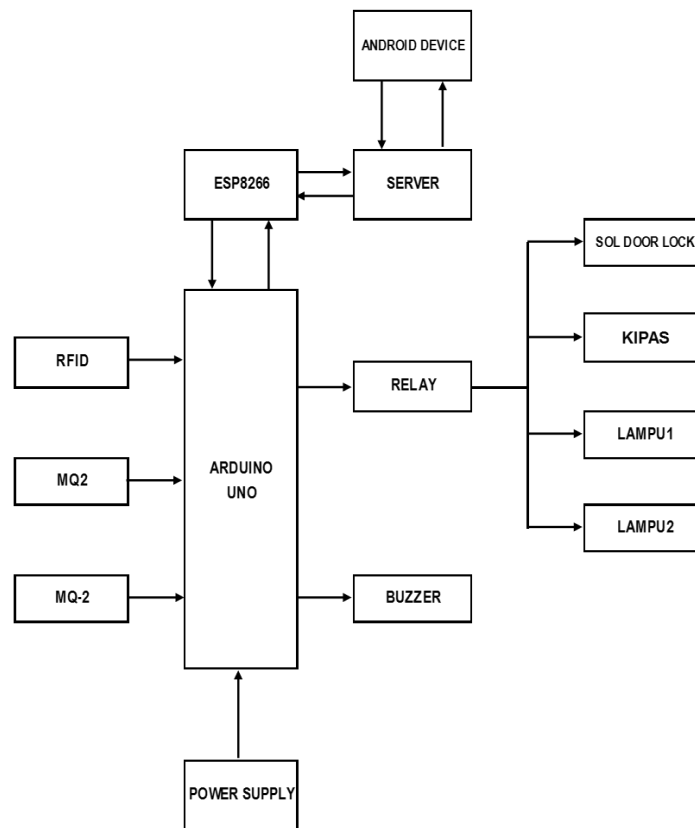
Beberapa fitur monitoring dan kontrol dari sistem keamanan rumah ini diantaranya :

1. Menyalakan lampu didalam ruangan
2. Mengaktifkan solenoid door lock untuk membuka atau mengunci pintu
3. Memonitor kondisi rumah dari pencuri yang menyusup kedalam rumah
4. Memonitor kondisi rumah dari kebocoran gas

Berdasarkan fitur – fitur tersebut maka komponen yang diperlukan untuk mendukung sistem diatas adalah sebagai berikut :

1. Lampu untuk menerangi ruangan
2. *Solenoid door lock* untuk mengunci pintu
3. *Passive Infra Red (PIR)* sebagai sensor untuk mendeteksi adanya gerakan
4. MQ-2 digunakan sebagai sensor untuk mendeteksi adanya kebocoran gas
5. Kipas atau blower untuk membuang gas yang bocor
6. *Relay* untuk menyalakan lampu, kipas dan mengaktifkan *solenoid door lock*
7. Arduino Uno sebagai pengendali sistem
8. ESP8266 sebagai penghubung Arduino dengan internet dan perangkat android
9. RFID untuk membuka kunci pintu
10. *Power supply*
11. Perangkat Android

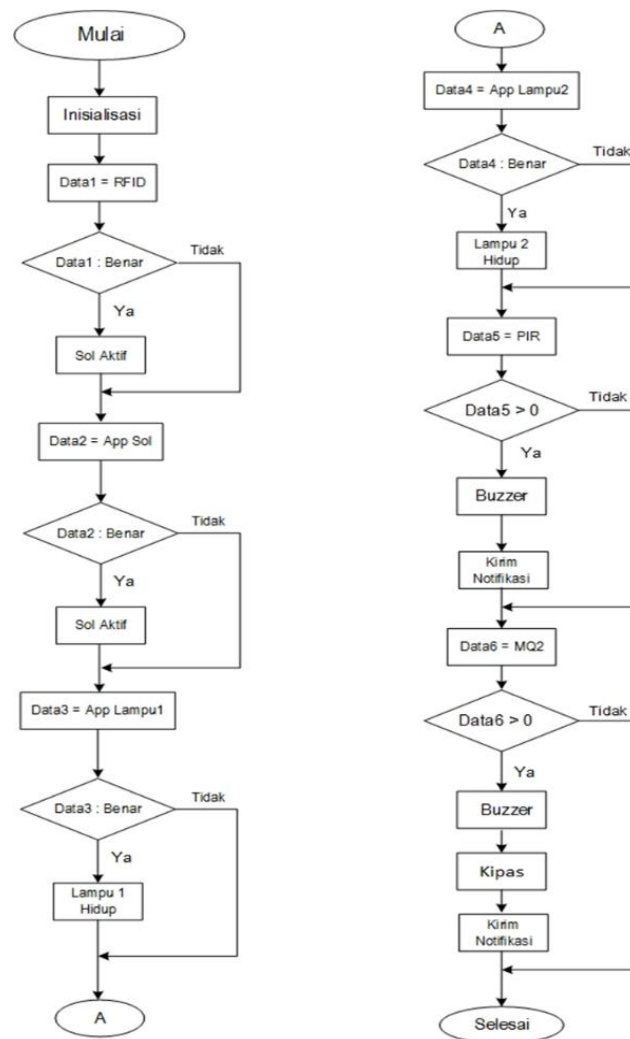
3.2 Blok Diagram dan Flow chart Perancangan



Gambar 3. Blok Diagram Perancangan

Blok diagram dan *flow chart* perancangan ini menggambarkan alur kerja dan komunikasi dari setiap komponen yang digunakan dalam sistem keamanan rumah. Komponen tersebut diantaranya berfungsi sebagai input yang memberikan sinyal kepada mikrokontroler arduino seperti sensor PIR, sensor MQ2, dan RFID. Komponen lain berfungsi sebagai output yang menjalankan perintah dari mikrokontroler arduino seperti *buzzer* dan relay untuk mengaktifkan *solenoid door lock* dan lampu.

Terlihat juga dalam *flow chart* perancangan dimana notifikasi email akan terkirim kepada pemilik rumah saat sensor PIR mendeteksi adanya gerakan. Begitu juga dengan sensor MQ-2 saat mendeteksi adanya kebocoran gas akan menghasilkan *output* yaitu dengan membunyikan *buzzer* dan menghidupkan kipas untuk membuang gas serta mengirimkan notifikasi email kepada pemilik rumah.



Gambar 4. Flow Chart Perancangan

3.3 Desain Hardware dan Software

Dalam perancangan ini terdapat beberapa variabel yang bermula dari sensor sebagai input, kemudian diproses oleh mikrokontroler arduino sampai menghasilkan perintah untuk dijalankan oleh komponen output atau notifikasi berupa email kepada pemilik rumah. Secara garis besar, dalam perancangan ini dapat dibagi menjadi dua variabel utama yaitu monitoring dan kontrol. Yang termasuk variabel monitoring diantaranya adalah :

- Sensor PIR, saat terdeteksi gerakan akan membunyikan *buzzer* dan mengirimkan notifikasi berupa email kepada pemilik rumah.
- Sensor MQ-2, saat terdeteksi adanya gas akan membunyikan *buzzer* dan mengaktifkan *relay* untuk menghidupkan kipas serta mengirimkan notifikasi berupa email kepada pemilik rumah. Status dari kebocoran gas juga bisa kita pantau dari perangkat android.

Pada variabel kontrol kita dapat mengontrol beberapa komponen dalam sistem ini secara remote menggunakan perangkat android. Beberapa variabel kontrol diantaranya adalah :

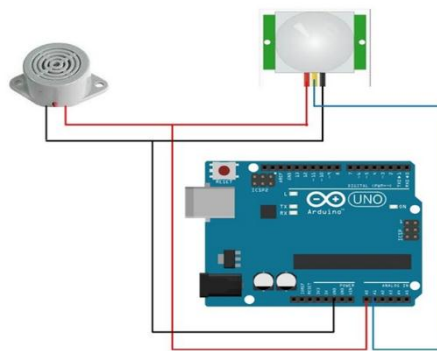
- *Solenoid Door Lock*, yang untuk membukan dan mengunci pintu dapat dikontrol secara remote dengan menggunakan perangkat android. Selain itu RFID juga dapat digunakan untuk mengaktifkan *solenoid door lock* saat *tag*

RFID yang di tempelkan sesuai dan akan mengaktifkan *relay* untuk menghidupkan *solenoid door lock*.

- Lampu, yang dapat dikontrol dengan menggunakan perangkat android.

3.4 Desain Sensor PIR

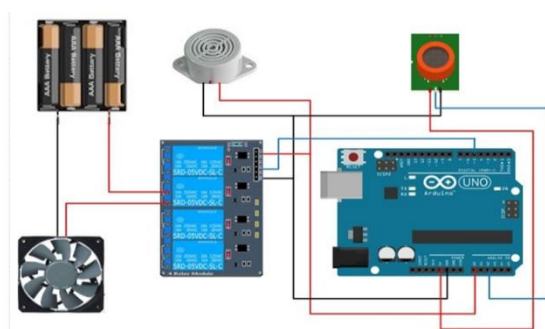
Desain dari *Hardware* Sensor PIR seperti terlihat pada gambar 5 menggambarkan rangkaian dari PIR sebagai sensor input saat mendeteksi adanya objek yang bergerak yang akan memberikan sinyal kepada mikrokontroler arduino dan memprosesnya untuk menghasilkan output berupa perintah untuk membunyikan *buzzer*. *Buzzer* akan berhenti berbunyi saat sensor PIR tidak dapat mendeteksi lagi adanya objek yang bergerak. *Buzzer* yang digunakan dalam perancangan ini mempunyai tegangan input sebesar 5 Vdc sehingga bisa langsung dihubungkan pada pin output dari mikrokontroler arduino.



Gambar 5. Desain Sensor PIR

3.5 Desain Sensor MQ-2

Sensor MQ-2 akan memberikan sinyal kepada mikrokontroler arduino ketika mendeteksi adanya kebocoran gas dalam suatu ruangan. Mikrokontroler arduino akan memproses sinyal tersebut untuk menghasilkan output berupa perintah untuk membunyikan *buzzer*. Selain output untuk membunyikan *buzzer*, mikrokontroler arduino juga akan memberikan perintah untuk mengaktifkan *relay* agar menghidupkan kipas untuk membuang keluar gas yang ada didalam ruangan

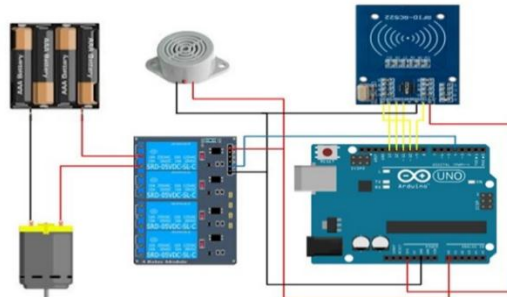


Gambar 6. Desain Sensor MQ-2

3.6 Desain RFID dan Solenoid Door Lock

Dalam perancangan ini RFID digunakan untuk mengaktifkan *relay* untuk menghidupkan *solenoid door lock* yang digunakan sebagai pengunci pintu. *Solenoid door lock* dipasang pada pintu utama sebagai pengaman untuk mengunci pintu dan membuka kunci pintu. Untuk mengaktifkan *solenoid door lock* dapat dilakukan

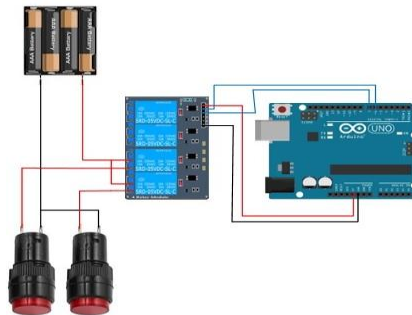
dengan dua cara yaitu secara lokal dengan menggunakan RFID dan secara remote dengan menggunakan aplikasi android pada perangkat android yang terhubung dengan jaringan internet. *Solenoid door lock* bekerja dengan tegangan 12 Vdc.



Gambar 7. Desain *Solenoid Door Lock*

3.7 Desain Lampu

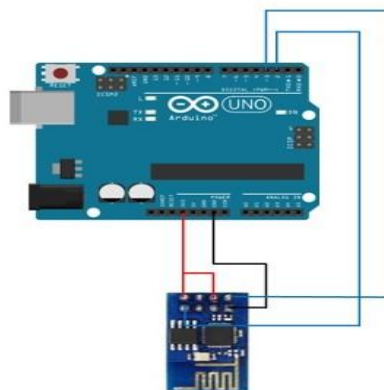
Pada perancangan sistem keamanan rumah ini, lampu yang digunakan adalah lampu dengan tegangan 12 Vdc dan memiliki daya 1 Watt yang berjumlah 2 buah. Tegangan 12 Vdc diperoleh dari rangkaian *power supply*. Lampu dinyalakan melalui *relay* yang dapat dikontrol secara remote dengan menggunakan perangkat android yang terhubung dengan jaringan internet.



Gambar 8. Desain Lampu

3.8 Rangkaian Modul Wifi ESP8266 ESP8266

Seperti telah dijelaskan diatas bahwa sistem keamanan rumah ini berbasis *Internet of Things* sehingga mikrokontroler arduino harus terhubung dengan jaringan internet agar kita bisa melakukan monitoring ataupun kontrol terhadap kondisi rumah dari mana dan kapan saja. Modul Wifi ESP8266 digunakan sebagai penghubung mikrokontroler arduino dengan *server* melalui jaringan wifi yang terkoneksi dengan jaringan internet.

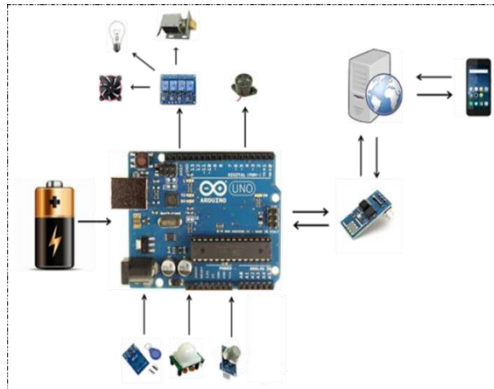


Gambar 9. Rangkaian ESP8266 pada Mikrokontroler Arduino

Rangkaian ESP8266 dengan Arduino seperti terlihat pada gambar 9 diatas ini dimana VCC pada ESP8266 dihubungkan dengan pin 3,3V pada mikrokontroler arduino. Ini dikarenakan rangkaian didalam *board* ESP8266 bekerja dikisaran tegangan 3,3 Vdc.

3.9 Sistem Terintegrasi

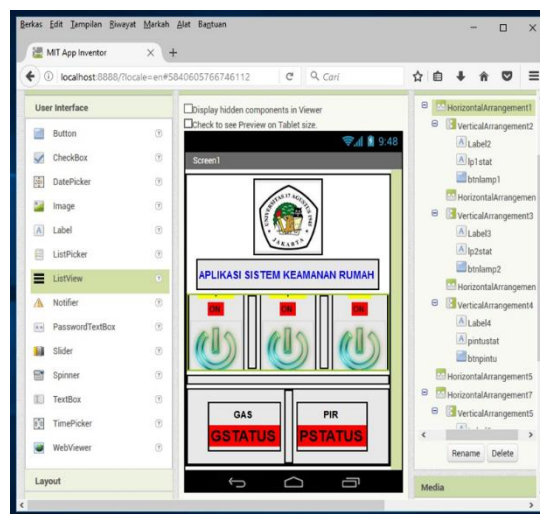
Setelah desain *hardware* dan *software* dari masing – masing variabel tebetuk, maka selanjutnya adalah menggabungkan beberapa variabel tersebut menjadi satu kesatuan sistem yang terintegrasi dalam sistem keamanan rumah berbasis *Internet of Things* dengan *platform* android.



Gambar 10. Sistem Terintegrasi Perancangan

3.10 Aplikasi Android

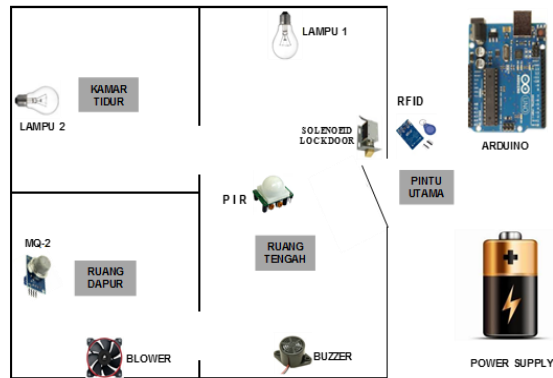
Aplikasi android pada perangkat android digunakan untuk melakukan monitoring dan kontrol terhadap sistem keamanan rumah ini. Aplikasi android pada perancangan ini dibuat dengan menggunakan aplikasi *MIT App Inventor* dengan mendesainnya sesuai dengan kebutuhan sistem keamanan rumah ini. Seperti terlihat pada gambar 11 dibawah ini adalah desain dari aplikasi android yang digunakan dalam perancangan dimana terdapat tombol untuk mengaktifkan lampu satu dan lampu dua, *solenoid door lock* dan juga terdapat *field* untuk melihat status dari sensor PIR saat mendeteksi adanya objek yang bergerak dan status sensor MQ-2 saat mendeteksi adanya kebocoran gas.



Gambar 11. Sistem Terintegrasi

3.11 Pembuatan Alat

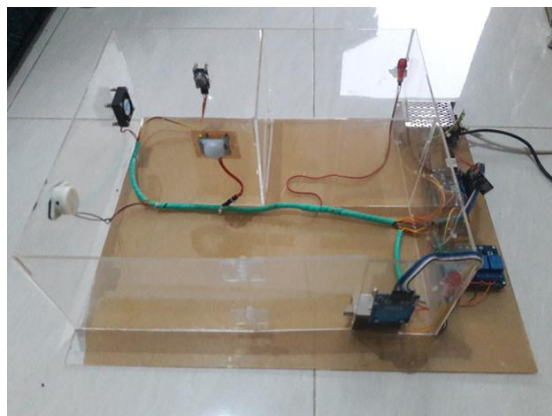
Sesuai dengan salah satu dari tujuan dari perancangan sistem keamanan rumah ini akan dibuat miniatur sebuah rumah untuk memudahkan dalam melakukan pengujian dan pengambilan data. Miniatur rumah yang dibentuk menggambarkan sebuah rumah sederhana yang terdiri dari satu ruangan tengah, satu ruang dapur dan satu kamar tidur.



Gambar 12. Sistem Terintegrasi

Pemasangan komponen – komponen dari sistem keamanan rumah ini seperti tunjukkan oleh gambar 12 yaitu :

- PIR diletakan di ruang tengah agar dapat langsung mendeteksi pencuri ketika memasuki rumah
- *Solenoid lock door* dipasang pada pintu utama untuk mengunci dan membuka kunci pintu utama
- RFID dipasang pada pintu utama sebagai pengunci pintu
- MQ-2 diletakan di ruang dapur agar dapat dengan cepat mendeteksi kebocoran gas.
- Kipas diletakan di ruang dapur agar dapat segera membuang keluar gas yang bocor
- *Buzzer* dipasang di ruang tengah yang akan berbunyi ketika terdeteksi adanya gerakan atau terdeteksi adanya kebocoran gas
- Lampu dipasang di ruang tamu dan kamar tidur yang dapat dikontrol melalui perangkat android.



Gambar 13. Sistem Terintegrasi

4. PENGUJIAN DAN DATA

4.1 Variabel Pengujian

Pengujian dilakukan beberapa variabel dari sistem keamanan rumah berbasis *Internet of Things* ini beserta analisisnya. Variabel perancangan yang akan dilakukan pengujian diantaranya adalah :

1. Pengujian Sensor PIR
2. Pengujian Sensor MQ-2
3. Pengujian RFID dan *Solenoid door Lock*
4. Pengujian Lampu

Perangkat android yang digunakan untuk pengujian ini adalah menggunakan telepon selular merek samsung galaxy A5 yang telah dipasang aplikasi android untuk sistem keamanan rumah. Perangkat android dihubungkan dengan *server www.lab-android.com* untuk bisa berkomunikasi dengan mikrokontroler arduino menggunakan jaringan internet dari *telkomsel*.



Gambar 14. Skema Jaringan Sistem Keamanan Rumah

4.2 Pengujian Sensor PIR

Dalam pengujian sensor PIR ini dilihat bagaimana sensitifitas sensor PIR terhadap objek yang ditangkannya. Dalam pengujian ini objek yang digunakan adalah manusia, karena sensor PIR ini bekerja dengan mendeteksi atau menangkap sinyal infra merah yang dipancarkan oleh objek manusia.

Sensor PIR diberikan objek dengan jarak yang berbeda mulai dari yang terdekat dan terus menjauh sampai sensor PIR tidak dapat mendeteksi adanya objek. Pada pengujian ini juga dilakukan pendataan terhadap waktu terkirimnya notifikasi email kepada pemilik rumah.

Tabel 1. Hasil Pengukuran Sensor PIR

Ojek	Jarak PIR - Ojek	Buzzer	App Status	Notifikasi Email
Manusia	1 Meter	ON	Aktif	Terkirim
Manusia	2 Meter	ON	Aktif	Terkirim
Manusia	3 Meter	ON	Aktif	Terkirim
Manusia	4 Meter	ON	Aktif	Terkirim
Manusia	5 Meter	ON	Aktif	Terkirim
Manusia	5,3 Meter	ON	Aktif	Terkirim
Manusia	5,5 Meter	OFF	Pasif	-

Dari hasil pengujian, sensor PIR terlihat dapat berfungsi dengan baik yaitu ketika sensor mengenai objek manusia maka sensor PIR secara otomatis mengolah sinyal radiasi yang dipancarkan oleh objek yang kemudian diproses oleh mikrokontroler arduin sebagai tanda bahaya untuk membunyikan *buzzer*. Berdasarkan pengujian diatas terlihat bahwa jarak maksimal objek yang dapat ditangkap oleh sensor PIR adalah 5,3 meter. Dengan jarak diatas 5,3 meter pergerakan manusia tidak dapat tertangkap oleh sensor PIR. Tetapi hal ini tidak menjadi suatu masalah karena ruangan menjadi tempat dipasangnya sensor PIR tidak lebih luas dari 5 meter.

4.3 Pengujian Sensor MQ-2

Pengujian sensor MQ-2 ini dilakukan dengan simulasi memberikan gas dari korek api dimana gas korek api ini menggunakan gas dari golongan butana yang merupakan salah satu dari beberapa golongan gas yang dapat terdeteksi oleh sensor MQ-2 seperti halnya gas LPG. Gas tersebut diberikan selama 30 detik pada sensor MQ-2 dan melihat respon dari mikrokontroler arduino terhadap sinyal yang diterimanya untuk menghasilkan output berupa *buzzer* dan mengaktifkan relay untuk menghidupkan kipas. Pada pengujian ini juga dicatat waktu pengiriman notifikasi email dan status dari sensor MQ-2 pada aplikasi android.

Tabel 2. Hasil Pengujian Sensor PIR

Kondisi	Tegangan	Status	Status	Quantitas	Status	Notifikasi
	Relay (Vdc)	Kipas	Buzzer	Gas (ppm)	App	Email
Normal	0	OFF	OFF	120	Normal	-
Gas Bocor 10 detik	11,7	ON	ON	250	Bahaya	Terkirim
Gas Bocor 15 detik	11,7	ON	ON	230	Bahaya	-
Gas Bocor 20 detik	0	OFF	OFF	170	Normal	-
Gas Bocor 25 detik	0	OFF	OFF	140	Normal	-
Gas Bocor 30 detik	0	OFF	OFF	120	Normal	-

Berdasarkan hasil pengujian terlihat bahwa pada detik ke 10 jumlah kebocoran gas telah mencapai batas konsentrasi yang diterima oleh sensor MQ-2 yaitu 200 ppm dan sensor MQ-2 memberikan sinyal input kepada mikrokontroler arduino. Kemudian mikrokontroler arduino memproses sinyal tersebut untuk mengeluarkan output dengan membunyikan *buzzer* dan mengaktifkan *relay* untuk menghidupkan kipas. Kipas yang hidup akan membuang keluar jumlah gas yang ada pada ruangan dapur sehingga jumlah konsentrasi gas yang bocor menjadi berkurang. Pada detik ke 20 jumlah konsentrasi gas berada dibawah 200 ppm sehingga mematikan kembali *buzzer* dan kipas. Dari data diatas dapat disimpulkan bahwa sistem pada sensor MQ-2 berjalan dengan baik.

4.4 Hasil Pengujian RFID dan Solenoid Door Lock

Pengajuan RFID dan *solenoid door lock* dilakukan dengan menempelkan *tag RFID* pada *Reader RFID*. *Tag RFID* ditempelkan pada *Reader RFID* dimaksudkan agar *Reader RFID* dapat membaca ID yang terdapat pada *tag RFID*. Pengujian ini dilakukan menggunakan *tag RFID* berbentuk kartu yang sudah terdaftar pada mikrokontroler arduino. Pada saat *tag RFID* tersebut ditempelkan pada *RFID reader*,

mikrokontroler arduino akan memprosesnya untuk menghidupkan relay *solenoid door lock*. Pengujian ini dilakukan berulang sebanyak 5 kali percobaan dan melakukan pengukuran terhadap tegangan pada *relay* serta menghitung waktu *delay* pada saat *solenoid door lock* tersebut aktif.

Tabel 3. Hasil Pengujian Solenoid Door Lock dengan RFID

Pengujian RFID Tag	Tegangan Relay (Vdc)	Status Buzzer	Waktu Delay (detik)
Pengujian ke 1	11,7	ON	1
Pengujian ke 2	11,7	ON	1
Pengujian ke 3	11,7	ON	1
Pengujian ke 4	11,7	ON	1
Pengujian ke 5	11,7	ON	1

Selain pengujian secara lokal menggunakan *tag RFID*, pengujian *solenoid door lock* juga dilakukan secara *remote* dengan menggunakan aplikasi android pada perangkat android yang terhubung dengan jaringan internet sehingga pengujian secara *remote* ini bisa dilakukukan meskipun dari tempat yang jauh.

Tabel 4. Hasil Pengujian Solenoid Door Lock dengan Apps

Pengujian Melalui App	Tegangan Relay (Vdc)	Status Buzzer	Waktu Delay (detik)
Pengujian ke 1	11,7	ON	0,9
Pengujian ke 2	11,7	ON	1
Pengujian ke 3	11,7	ON	1
Pengujian ke 4	11,7	ON	0,9
Pengujian ke 5	11,7	ON	1,1

4.5 Hasil Pengujian Lampu

Pengujian dilakukan dengan menekan tombol lampu 1 dan tombol lampu 2 pada aplikasi android sampai status dari tombol lampu tersebut berubah dari “ON” menjadi “OFF” yang menandakan *relay* untuk lampu telah aktif dan lampu menjadi hidup. Begitu juga apabila kita menekan kembali tombol lampu pada aplikasi android dan status lampu akan berubah kembali dari “OFF” menjadi “ON” yang menandakan lampu dalam keadaan mati. Pengujian dilakukan sebanyak 5 kali dengan menekan tombol lampu pada aplikasi android dan mencatat hasilnya seperti terlihat pada tabel 5.

Tabel 5. Hasil Pengujian Lampu

Pengujian	Menekan Tombol		Tegangan Relay (detik)		Status Lampu		Waktu Delay (detik)	
	Lampu 1	Lampu 2	Lampu 1	Lampu 2	Lampu 1	Lampu 2	Lampu 1	Lampu 2
Pengujian 1	ON	ON	11,7	11,7	ON	ON	0,9	0,8
	OFF	OFF	11,7	11,7	OFF	OFF	1	0,9
Pengujian 2	ON	ON	11,7	11,7	ON	ON	1,1	1,1
	OFF	OFF	11,7	11,7	OFF	OFF	0,9	1,1
Pengujian 3	ON	ON	11,7	11,7	ON	ON	1	1
	OFF	OFF	11,7	11,7	OFF	OFF	0,9	0,9
Pengujian 4	ON	ON	11,7	11,7	ON	ON	1,1	1
	OFF	OFF	11,7	11,7	OFF	OFF	1,1	1
Pengujian 5	ON	ON	11,7	11,7	ON	ON	0,9	1,1
	OFF	OFF	11,7	11,7	OFF	OFF	1	1,2

Dari hasil pengujian menghidupkan lampu secara *remote* menggunakan aplikasi android terlihat bahwa terdapat jeda waktu ketika tombol pada aplikasi android ditekan sampai lampu menjadi hidup yaitu rata – rata sekitar satu detik. Hal tersebut dipengaruhi oleh kondisi dari jaringan internet di tempat tersebut dan *provider* operator seluler yang digunakan.

5. KESIMPULAN

Sistem keamanan rumah berbasis *Internet of Things* merupakan suatu sistem yang memungkinkan kita untuk melakukan kontrol dan monitoring suatu peralatan dari sistem keamanan rumah dari jarak jauh melalui jaringan internet yang bisa kita akses kapan dan dimana saja. Sistem ini dibuat bukan hanya untuk mengamankan rumah dari tindak kriminalitas pencurian tetapi juga mengamankan dari bahaya kebakaran akibat kebocoran gas.

Dari hasil pengujian sistem dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Sistem keamanan rumah berbasis *Internet of Things* dengan *platform* android menggunakan mikrokontroler arduino yang dikombinasikan dengan sensor PIR, sensor MQ-2, RFID dan lampu telah berfungsi dengan baik sesuai dengan spesifikasi dan tujuan yang diinginkan.
2. Miniatur alat yang dirancang dapat mengimplementasikan kondisi dari sistem keamanan rumah yang sebenarnya sehingga perancangan ini dapat diaplikasikan pada rumah yang sebenarnya.
3. Panjangnya waktu dalam pengontrolan *relay* atau proses pengiriman notifikasi email kepada pemilik rumah tergantung dari kondisi jaringan internet dan *provider* operator seluler yang digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Schwartz, Marco. (2014). *Internet of Things with Arduino Yun*. Birmingham : Packt Publishing.
- [2] Suhermanto, (2014) *Rancang Bangun Sistem Keamanan Kamar Kost Menggunakan Sensor Infra Red dan Berbasis Arduino Uno*. Teknik Informatika AMIKOM Yogyakarta

- [3] Ramadhan, A.S. (2016) Rancang Bangun Sistem Keamanan Rumah Berbasis Arduino Mega. Teknik Elektro, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Dian Nuswantoro
- [4] Febtriko, A. (2016) Perancangan Sistem Pengamanan Ruangan Berbasis Mikrokontroler (Arduino) Dengan Metode Motion Detection. Teknik Informatika, Fakultas Teknik Universitas Abdurab Pekanbaru
- [5] Hakim, A.J. (2015) Prototype Smart Home Dengan Konsep Internet of Things (IoT) Menggunakan Arduino Berbasis Web, Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Darma Persada
- [6] Purnomo, S. (2013) Perancangan Sistem Keamanan Rumah berbasis SMS Gateway menggunakan Mikrokontroler Arduino ATmega 2560. Teknik Elektro, Fakultas Teknik, UMRAH
- [7] <https://www.arduino.cc/en/Main/ArduinoBoardUno>. Diakses 8 Maret 2017
- [8] <http://aptika.kominfo.go.id/index.php/artikel/73-dari-internet-of-thing-menuju-smart-city-dan-smart-people>. Diakses 9 Maret 2017
- [9] <http://fabacademy.org/archives/2015/doc/networking-esp8266.html>. Diakses 9 Maret 2017
- [10] <http://www.epc-rfid.info/rfid>. Diakses 10 Maret 2017
- [11] <http://appinventor.mit.edu/explore/about-us.html>. Diakses 10 Maret 2017
- [12] <http://www.mysensors.org/build/gas>. Diakses 25 Februari 2017. Diakses 9 Maret 2017