

TUGAS AKHIR

SISTEM KONTROL RUMAH PINTAR
MENGGUNAKAN ARDUINO UNO
BERBASIS ANDROID



Oleh

Junaedy Okky Adrijanto
NIM : 11 024 021

Dosen Pembimbing

Sukandar Sawidin, ST.MT
NIP. 19641006 199203 1 005

KEMENTERIAN RISET TEKNOLOGI
DAN PENDIDIKAN TINGGI
POLITEKNIK NEGERI MANADO
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
2015

LEMBAR PENGESAHAN

SISTEM KONTROL RUMAH PINTAR MENGUNAKAN ARDUINO UNO BERBASIS ANDROID

Oleh

Junaedy Okky Adrijanto

NIM : 11 024 021

Tugas Akhir ini telah diterima dan disahkan sebagai persyaratan untuk

menyelesaikan Pendidikan Diploma IV Teknik Elektro

Bidang Keahlian Teknik Informatika

Politeknik Negeri Manado

Manado, ... 2015

Ketua Panitia Tugas Akhir,

Dosen Pembimbing,

Fanny Jouke Doringin, ST .MT

NIP. 19670430 199203 1 003

Sukandar Sawidin, ST.MT

NIP.19641006 199203 1 005

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Elektro,

Ir Jusuf Luther Mappadang, MT

NIP.196106011990031002

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Junaedy Okky Adrijanto

Nim : 11 024 021

Program Studi : Teknik Informatika

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Tugas Akhir yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya pengembangan saya sendiri, bukan merupakan pengambilalihan tulisan atau pemikiran orang lain. Apabila kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan Tugas Akhir ini hasil karya orang lain, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Manado, 29 Agustus 2015

Yang menyatakan

Junaedy Okky Adrijanto

ABSTRAK

Sistem Kendali Perangkat Elektronik saat ini merupakan salah satu pembahasan yang sedang hangat untuk di perbincangkan dan menarik untuk dikembangkan. Ada banyak sekali inovasi – inovasi terhadap yang dapat dilakukan untuk mempermudah pekerjaan manusia, salah satunya adalah pengoptimalisasian penggunaan teknologi yang sudah berkembang saat ini yaitu Android. Pengendalian perangkat elektronik kini lebih mudah dipahami karena pada umumnya perangkat elektronik yang sering digunakan saat ini sudah terintegrasi dengan satu perangkat yang paling sering digunakan oleh Manusia dalam aktivitas sehari – hari yakni perangkat Handphone.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang suatu Sistem kendali Rumah Pintar yang dimana dapat mempermudah aktifitas manusia ketika berada dalam rumah seperti menyalakan dan mematikan lampu, membuka dan menutup pintu rumah serta garasi, membuka dan menutup kran air, memantau keadaan rumah melalui CCTV serta menjaga keamanan rumah dengan Android Devices sebagai pengontrol atau remote dan menggunakan Wifi sebagai media komunikasi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa Aplikasi pada Android dapat mengganti Fungsi Saklar serta dapat menjadi media untuk memantau langsung keadaan rumah melalui CCTV dengan jarak maksimal pengontrolan sampai dengan 150 meter dan jarak maksimal untuk pemantauan melalui CCTV sampai dengan jarak 100 meter.

Dengan menggunakan Sistem Kontrol Rumah Pintar menggunakan Arduino Uno berbasis Android ini bisa memudahkan pekerjaan manusia dan juga sebagai bentuk pengembangan terhadap teknologi Mobile Android. Karena bukan hal yang tidak mungkin dimasa depan nanti segala sesuatu akan terintegrasi dengan satu perangkat serta satu Aplikasi.

Kata Kunci : Android, WiFi, Arduino.

KATA PENGANTAR

Puji syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas berkat, rahmar, taufik dan hidayah-Nya sehingga penyusunan Tugas Akhir yang berjudul Sistem Kontrol Rumah Pintar Menggunakan Arduino Uno R3 Berbasis Android ini dapat diselesaikan dengan baik.

Dalam penulisan Tugas Akhir ini penulis menyadari banyak sekali kendala – kendala yang dihadapi. Dalam kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada :

1. Allah Subhanahu Wata'ala, yang tanpa karunia dan rahmatnya penulis tidak bisa menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Ir. Jemmy Rangan, ST .MT, selaku Direktur Politeknik Negeri Manado.
3. Bapak Ir. Jusuf Luther Mappadang, MT, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Manado.
4. Bapak Ir. Nikita A.E Sajangbati, selaku Kepala Program Studi Teknik Informatika Politeknik Negeri Manado.
5. Bapak Sukandar Sawidin, ST .MT, selaku dosen pembimbing yang telah memberikan banyak sekali arahan dan bimbingannya demi kematangan penulisan ini.
6. Semua staf dosen Politeknik Negeri Manado yang telah memberikan bekal Ilmu kepada penulis.
7. Yang tercinta Ibu dan Bapak yang telah membesarkan, membimbing, serta mendidik penulis dengan penuh kasi saying dan penuh kesabaran serta selalu memberikan dorongan moril dan do'a yang ikhlas sehingga terselesaikan penulisan ini.
8. Zulkifli Samiun dan Ahmad Sidiq selaku saudara yang telah membantu memecahkan setiap permasalahan yang ditemukan dalam menyelesaikan penulisan ini.

9. Terima Kasih kepada Alfin Laiya selaku Pacar tercinta sekaligus partner yang sudah sangat membantu dan selalu memberikan bantuan moril maupun materil kepada penulis sampai dengan selesainya penulisan Tugas Akhir ini.
10. Awaludin, Noval Kamal, Aditya Ramadhan, Rahmat Padu, Susy Samiun dan seluruh sahabat – sahabat MasyaAllah Club yang selalu memberikan semangat dan memberikan bantuan baik moril maupun materil.
11. Terima Kasih juga kepada semua pihak yang telah turut membantu dan tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Dengan sangat rendah hati penulis menyadari bahwa penulisan ini masih sangat jauh dari sempurna, oleh karena itu segala bentuk kritik dan saran yang menuntun kepada kebaikan dan penyempurnaan penulisan ini sangat diharapkan dan diterima penulis dengan tangan terbuka.

Akhirnya penulis mengharapakan penulisan ini berguna bagi penulis khususnya dan bagi para pembaca umumnya. Semoha Allah Subhanahu Wata'ala berkenan merestui segala yang penulis cita – citakan selama ini.

Manado, 29 Agustus 2015

Penulis,

Junaedy Okky Adrijanto

DAFTAR ISI

JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	iii
ABSTRAK.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xv

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Pembatasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Metodologi Penulisan.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	5

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Android.....	6
2.1.1 Versi Android.....	6
2.1.2 Libraries.....	9
2.1.3 Tool Dalam Pemograman android.....	10
2.1.3.1 Java SE.....	11
2.1.3.2 Eclipse.....	11
2.1.3.3 Android SDK.....	12
2.1.3.4 AVDM.....	12

2.1.3.5 JDK.....	12
2.1.3.6 Framework.....	12
2.1.3.7 Android Package.....	13
2.2 Teknologi Wifi.....	13
2.3 Arduino.....	14
2.4 Ethernet Shield.....	17
2.5 Pemrograman Arduino.....	17
2.6 IP WebCam.....	18
2.7 Servo.....	20
2.8 Solenoid Lockdoor & Valve.....	21
2.9 Motor DC.....	21
2.10 Relay.....	22
2.11 Transistor.....	23
2.12 Resistor.....	24
2.13 Dioda.....	24
2.14 Transformator.....	25
2.15 Kapasitor.....	25
2.16 IC Regulator.....	26
2.17 LDR.....	26
2.18 Driver Motor L298n.....	27
2.19 Penelitian Terdahulu.....	27

BAB III Perancangan Sistem Rumah Pintar Berbasis Android

3.1 Waktu dan Tempat.....	30
3.2 Kerangka Konseptual.....	30
3.3 Diagram Blok.....	31

3.4 Diagram Alur (Flowchart).....	34
3.5 Perancangan.....	39
3.6 Perancangan Hardware.....	39
3.6.1 Perancangan Rangkaian Catu Daya.....	40
3.6.2 Perancangan Driver Relay.....	43
3.6.3 Perancangan Rangkaian Motor DC.....	47
3.6.4 Pengkoneksian Arduino dan Ethernet Shield.....	49
3.6.5 Perancangan Servo dengan Arduino.....	50
3.6.6 Rangkaian Hardware Keseluruhan.....	51
3.7 Perancangan Software.....	53
3.7.1 Perancangan & Pembuatan Aplikasi Android.....	54
3.7.1.1 Perancangan Aplikasi.....	55
3.7.1.2 Rancangan Tampilan Aplikasi.....	56
3.7.2 Pembuatan Aplikasi Android.....	58
3.7.2.1 Option Menu.....	62
3.7.2.2 String.xml.....	63
3.7.2.3 Android Manifest.xml.....	64
3.7.2.4 Pemberian Fungsi pada Activity.....	65
3.7.3 Pembuatan Program Arduino.....	69

BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA

4.1 Tujuan Pengujian.....	73
4.2 Pengujian Catu Daya.....	73
4.3 I/O Sistem.....	75
4.4 Pengujian Aplikasi Android & Program Arduino.....	76
4.5 Pengujian Waktu Tanggap Arduino.....	79

4.6 Pengujian IPCam.....	80
4.7 Pengujian Keseluruhan Sistem Kendali Rumah Pintar.....	80
BAB V PENUTUP	
5.1 Kesimpulan.....	90
5.2 Saran.....	90
DAFTAR PUSTAKA.....	92
LAMPIRAN.....	95

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Board Arduino UNO.....	15
Gambar 2.2 Diagram Struktur Arduino UNO.....	16
Gambar 2.3 Board Ethernet Shield.....	17
Gambar 2.4 Software Arduino IDE.....	18
Gambar 2.5 Motor Servo.....	20
Gambar 2.6 Solenoid Valve.....	21
Gambar 2.7 Solenoid Lockdoor.....	21
Gambar 2.8 Motor DC.....	22
Gambar 2.9 Relay	23
Gambar 2.10 Transistor NPN.....	23
Gambar 2.11 Resistor.....	24
Gambar 2.12 Dioda.....	24
Gambar 2.13 Transformator.....	25
Gambar 2.14 Kapasitor.....	25
Gambar 2.15 Fixed Voltage Regulator.....	26
Gambar 2.16 Sensor Cahaya (LDR).....	26
Gambar 2.17 Driver Motor L298n.....	27
Gambar 3.1 Kerangka Konseptual.....	30
Gambar 3.2 Blok Diagram.....	32
Gambar 3.3 Flowchart Aplikasi Android.....	35

Gambar 3.4Flowchart Arduino.....	37
Gambar 3.5Skema Rangkaian Catu daya 1.....	40
Gambar 3.6 Skema Rangkaian Catu daya 2.....	41
Gambar 3.7Skema Rangkaian Driver Relay.....	44
Gambar 3.8 Skema Rangkaian Motor DC.....	48
Gambar 3.9Board Ethernet Shield W5100.....	49
Gambar 3.10Board Arduino.....	49
Gambar 3.11Pemasangan Ethernet Shield ke Arduino.....	49
Gambar 3.12Arduino + Ethernet Shield.....	49
Gambar 3.13Pengkabelan Kabel Servo.....	50
Gambar 3.14 Skema Rancangan Sistem Keseluruhan.....	52
Gambar 3.15 Asus Z4.....	54
Gambar 3.16 Struktur Navigasi Aplikasi.....	55
Gambar 3.17 Skema Rancangan Tampilan Aplikasi.....	57
Gambar 3.18 Interface Activity Utama.....	59
Gambar 3.19 Kode XML Acttvity Utama.....	59
Gambar 3.20 Interface Activity SetIp.....	60
Gambar 3.21 Kode XML Activity SetIP.....	60
Gambar 3.22 Interface Activity IPCam.....	61
Gambar 3.23 Kode XML Activity IPCam.....	61
Gambar 3.24 Kode XML untuk Option Menu.....	63

Gambar 3.25 String.xml.....	64
Gambar 3.26 AndroidManifest.xml.....	65
Gambar 3.27 Class Utama.java.....	66
Gambar 3.28 Class Cam.java.....	67
Gambar 3.29 Class SetIp.java.....	68
Gambar 3.30 Metode getExtras pada Activityutama.java.....	69
Gambar 3.31 Inisialisasi Pin pada Program Arduino.....	70
Gambar 3.32 Void Setup Program Arduino.....	71
Gambar 3.33 Void Loop Program Arduin.....	72
Gambar 4.1Hasil Pengujian Catu Daya 1.....	73
Gambar 4.2 Hasil Pengujian Catu Daya 2.....	74
Gambar 4.3 Pemantauan Data menggunakan Serial Monitor.....	77
Gambar 4.4 Fungsi ToggleButton pada Aplikasi Android.....	77
Gambar 4.5Fungsi penerima data pada Arduino.....	78
Gambar 4.6Coding fungsi Lampu 1 pada Arduino.....	78
Gambar 4.7Tampak depan Box Arduino.....	81
Gambar 4.8Tampak atas Box Arduino.....	81
Gambar 4.9Miniatur Rumah (Target Uji Coba).....	82
Gambar 4.10Tampak belakang Miniatur Rumah.....	82
Gambar 4.11Pemilihan WiFi.....	83
Gambar 4.12Ping dari Android ke Ethernet Shield.....	83

Gambar 4.13Activity SetIp.....	84
Gambar 4.14Activity Utama.....	84
Gambar 4.15Simulasi Lampu 1 (lampu teras).....	84
Gambar 4.16Simulasi Lampu 2 (Ruang Tengah).....	85
Gambar 4.17Simulasi Lampu 3 (Lampu Garasi).....	85
Gambar 4.18Simulasi Kipas (Ruang Tengah).....	86
Gambar 4.19Simulasi Buka Pintu Rumah.....	86
Gambar 4.20Simulasi Sistem Keamanan diaktifkan.....	87
Gambar 4.21Simulasi Keamanan Bobol.....	87
Gambar 4.22Simulasi Buka Valve (Kran air.....	88
Gambar 4.23Simulasi Buka Pintu Garasi.....	88
Gambar 4.24 Tampilan Live View CCTV.....	89

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tabel Spesifikasi board Arduino UNO.....	16
Tabel 4.1Tabel Pengujian Tegangan Catu daya 1.....	74
Tabel 4.2 Tabel Pengujian Tegangan Catu daya 2.....	74
Tabel 4.3Tabel Input.....	75
Tabel 4.4Tabel Output.....	76
Tabel 4.5Tabel Pengujian Jarak Kontrol dan Waktu Tanggap Alat.....	79
Tabel 4.6 Tabel Pengujian Kualitas Gambar IPCam.....	80

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Saat ini sistem pengontrolan rumah terpadu sangat digemari masyarakat modern melihat dari fungsinya yang sangat berkesesuaian dengan fungsi utama teknologi yakni mempermudah serta membantu menyelesaikan kebutuhan manusia. Berdasarkan riset yang dilakukan tim pengembangan smart home dari brand Samsung, masyarakat Amerika Serikat dan Korea saat ini sangat memerlukan system terpadu dalam pengontrolan rumah mereka, dikarenakan total aktifitas di luar rumah mencapai 60% hal ini yang menjadikan teknologi ini sangat membantu mereka. Bahkan sebagian besar warga Korea telah mengaplikasikan konsep SmartHome di rumah mereka.

SmartHome atau rumah pintar merupakan sebuah sistem yang mengintegrasikan alat – alat elektronik yang sering digunakan pada sebuah rumah dengan satu media control dimana media control yang dimaksud adalah Device Smartphone. Artinya seorang pengguna dapat mengontrol alat – alat elektronik yang terdapat pada rumahnya seperti penerangan dan akses keluar masuk hanya dengan menggunakan satu Device saja. Hal ini tentu saja sangat membantu dalam hal efisien waktu dan tenaga bagi masyarakat masa kini yang memiliki serangkaian aktifitas yang padat.

Konsep smarthome atau rumah pintar ini sudah berkembang sejak lama, contohnya ada pada Film Hollywood di era 2000-an yaitu “Home Alone 4”, dimana didalam film tersebut memperlihatkan pengontrolan rumah mulai dari buka tutup pintu, menyalakan dan mematikan lampu menggunakan media perantara Inframerah. Namun konsep ini masih memiliki kekurangan dalam hal koneksi yang hanya menggunakan inframerah dan menggunakan remote yang didesain khusus, dimana inframerah hanya akan bekerja jika posisi remote diarahkan dan berdekatan dengan peralatan yang akan dikontrol misalnya lampu. Pada akhirnya di akhir tahun 2013 samsung mengeluarkan rancangan awal konsep smarthome

yang lebih canggih, dimana konsep terbaru ini menggunakan media Android sebagai pengendali dan wifi/internet sebagai media perantara. Peralatan yang bisa dikendalikan juga lebih banyak, meliputi penerangan, kunci pintu, alarm keamanan, peralatan elektronik, temperature ruangan dll yang kemudian pada akhir tahun 2014 terciptalah SmartGateway milik Samsung yang sudah mulai dijual dipasaran.

Dengan melihat tingkat kebutuhan masyarakat modern khususnya wilayah Manado saat ini mengenai pemanfaatan teknologi terpadu dan seiring berkembangnya pengguna android device dan pembangunan perumahan – perumahan baru, penulis ingin merancang dan membuat sistem kendali *rumah pintar* untuk pengontrolan penerangan, cctv, peralatan elektronik dan keamanan rumah melalui device android dengan media perantara wifi yang lebih ekonomis. Dimana sistem ini dapat diaplikasikan pada rumah – rumah tipe minimalis seperti type 36 dan type 45 yang biasanya memiliki jumlah ruangan yang tidak terlalu banyak, dan biasa dipasarkan dengan kisaran harga 150-200 juta rupiah.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan diatas, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana membuat sebuah system yang memungkinkan penghuni rumah melakukan pengontrolan terhadap alat – alat penerangan, akses keluar masuk seperti pintu rumah dan garasi, kran air, serta keamanan rumah hanya dengan menggunakan satu media pengontrol saja yakni Device Android ?
2. Bagaimana membuat sebuah aplikasi android yang dapat berkomunikasi dengan Arduino secara nirkabel menggunakan Wifi serta dapat menampilkan keadaan rumah secara real time ?
3. Bagaimana membuat Arduino uno menjadi ‘otak’ dari sistem yang dapat menerima dan memproses perintah dari penghuni rumah yang menggunakan device Android ?

1.3 Pembatasan Masalah

Untuk lebih fokusnya pelaksanaan penelitian ini, maka permasalahan yang hendak diteliti hanya dibatasi pada :

1. Pembuatan aplikasi Android dengan menggunakan Eclipse IDE
2. Pembuatan program untuk Arduino Uno berbasis C menggunakan IDE Arduino.
3. Program yang berjalan pada perangkat Android (*apk*) terhubung secara nirkabel dengan Arduino Uno menggunakan module Ethernet Shield dan wifi router.
4. Pengontrolan aplikasi pada miniatur rumah pintar terhadap 3 buah lampu, 1 buah kipas angin, 1 kunci pintu, 1 cctv, 3 servo, 1 pintu garasi (rolling door), 1 kran air dan sistem keamanan.

1.3 Tujuan Penelitian

Dalam bentuk upaya mengoptimalkan penggunaan teknologi yang umum digunakan saat ini, penulis berinisiatif membuat suatu system control pada rumah yang memungkinkan pengguna untuk mengontrol lampu, akses keluar masuk seperti pintu rumah dan pintu garasi, kran air, serta aspek keamanan pada rumah yang terintegrasi dengan 1 buah pengontrol dalam hal ini menggunakan device android yang menerapkan pengontrolan secara nirkabel (wi-fi) menggunakan mikrokontroler arduino uno untuk membantu dan memudahkan kinerja maupun kualitas hidup manusia modern. Dengan tujuan utama :

1. Membuat sebuah sistem yang memungkinkan penghuni rumah untuk melakukan pengontrolan terhadap alat – alat penerangan, akses keluar masuk seperti pintu rumah dan garasi, kran air serta memantau keadaan rumah dengan menggunakan satu Device saja sebagai media pengontrol yakni Android Device dan Arduino uno sebagai otak dari sistem.

2. Membuat sebuah aplikasi android yang bisa berkomunikasi secara nirkabel (wifi) dengan arduino uno, dan dapat menampilkan tampilan live cctv serta mengontrol pergerakan cctv dan pastinya mudah digunakan.
3. Memprogram Mikrokontroler Arduino agar dapat menjadi ‘otak’ dari sistem rumah pintar dengan memproses perintah – perintah yang masuk dari media pengontrol yakni Android Device.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini sendiri intinya adalah mempermudah kinerja manusia dalam hal pengontrolan, dan pengamanan dalam rumah dengan menggunakan device Android sebagai media control dan mikrokontroler Arduino sebagai otak dari sistem yang akan memproses perintah yang masuk dari User melalui Device Android. Dimana dengan adanya sistem ini memungkinkan penghuni rumah melakukan pengontrolan terhadap penerangan, akses keluar - masuk dan memantau keadaan dalam rumah menggunakan satu device saja yaitu Android Device.

1.5 Metodologi Penulisan

Dalam penulisan Tugas Akhir ini, penulis menggunakan beberapa metode penelitian sebagai berikut :

1. Studi Lapangan

Metode ini dilakukan penulis untuk mendesain, merancang, menguji, dan mengimplementasikan alat dan aplikasi yang penulis buat dengan melakukan uji coba langsung pada output – output yang akan digunakan.

2. Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan untuk mencari referensi yang dapat dijadikan dasar kajian dan landasan teori yang mendukung data – data informasi sebagai acuan dalam melakukan perencanaan, pembuatan, dan percobaan pada alat maupun laporan Tugas Akhir ini.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan terdiri dari 5 bab yang terdiri dari :

1. BAB 1 : bagian pertama adalah pendahuluan, pada bagian ini diuraikan tentang latar belakang penelitian, permasalahan – permasalahan yang pada penelitian, tujuan penelitian, serta batasan dan ruang lingkup dari penelitian. Dan dibagian akhir bab ini diuraikan sistematika penyajian laporan penelitian.
2. BAB 2 : bagian kedua mengenai tentang landasan teori dalam pembuatan tugas akhir ini yang membahas tentang device android, dasar pemogramannya, mikrokontroler arduino uno, Ethernet shield, media komunikasi wifi, serta penjelasan singkat mengenai komponen – komponen elektronik yang digunakan dalam rangkaian relay dan catu daya.
3. BAB 3 : bagian ini memaparkan tentang perancangan system.
4. BAB 4 : bagian ini berisi mengenai informasi dari hasil uji coba dan implementasi terhadap alat dibuat.
5. BAB 5 : menyajikan kesimpulan serta saran yang bisa digunakan sebagai dasar dalam pengembangan alat ini untuk kedepannya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Android

Android adalah sistem operasi berbasis Linux yang dirancang untuk perangkat seluler layar sentuh seperti telepon pintar dan komputer tablet. Android, Inc. didirikan di Palo Alto, California, pada bulan Oktober 2003 oleh Andy Rubin (pendiri Danger), Rich Miner (pendiri Wildfire Communications, Inc.), Nick Sears (mantan VP T-Mobile), dan Chris White (kepala desain dan pengembangan antarmuka WebTV) untuk mengembangkan "perangkat seluler pintar yang lebih sadar akan lokasi dan preferensi penggunanya". Tujuan awal pengembangan Android adalah untuk mengembangkan sebuah sistem operasi canggih yang diperuntukkan bagi kamera digital, namun kemudian disadari bahwa pasar untuk perangkat tersebut tidak cukup besar, dan pengembangan Android lalu dialihkan bagi pasar telepon pintar untuk menyaingi Symbian dan Windows Mobile (iPhone Apple belum dirilis pada saat itu). Meskipun para pengembang Android adalah pakar-pakar teknologi yang berpengalaman, Android Inc. dioperasikan secara diam-diam, hanya diungkapkan bahwa para pengembang sedang menciptakan sebuah perangkat lunak yang diperuntukkan bagi telepon seluler.

2.1.1 Versi Android

1. Android 1.0 (API level 1)

Android 1.0, Versi komersil dirilis pada 23 september 2008, dengan menggunakan device HTC DREAM.

2. Android 1.1

Pada maret 2009 google merilis Android versi 1.1 pada versi ini Android sudah di lengkapi dengan pembaharuan estis pada aplikasi,jam,alarm,voice search,pengirim pesan dan gmail,serta pembaharuan email.

3. Android 1.5 (cupcake)

Pada 27 April 2009, Android 1.5 dirilis, menggunakan kernel Linux 2.6.27. Versi ini adalah rilis pertama yang secara resmi menggunakan nama kode berdasarkan nama-nama makanan pencuci mulut ("Cupcake"), nama yang kemudian digunakan untuk semua versi rilis selanjutnya. Pembaruan pada versi ini termasuk beberapa fitur baru dan perubahan UI.

4. Android 1.6 (donut)

Menampilkan proses pencarian yang lebih baik dibanding sebelumnya, penggunaan baterai indikator dan kontrol applet VPN. Fitur lainnya adalah galeri yang memungkinkan pengguna untuk memilih foto yang akan dihapus; kamera, camcorder dan galeri yang dintegrasikan; CDMA / EVDO, 802.1x, VPN, Gestures, dan Text-to-speech engine; kemampuan dial kontak; teknologi text to change speech (tidak tersedia pada semua ponsel pengadaan resolusi VWGA).

6. Android 2.0/2.1 (Éclair)

perubahan yang dilakukan adalah pengoptimalan hardware, peningkatan Google Maps 3.1.2, perubahan UI dengan browser baru dan dukungan HTML5, daftar kontak yang baru, dukungan flash untuk kamera 3,2 MP, digital Zoom, dan Bluetooth 2.1.

6. Android 2.2 (Froyo)

Perubahan-perubahan umumnya terhadap versi-versi sebelumnya antara lain dukungan Adobe Flash 10.1, kecepatan kinerja dan aplikasi 2 sampai 5 kali lebih cepat, integrasi V8 JavaScript engine yang dipakai Google Chrome yang mempercepat kemampuan rendering pada browser, pemasangan aplikasi dalam SD Card, kemampuan WiFi Hotspot portabel, dan kemampuan auto update dalam aplikasi Android Market.

7. Android 2.3 (gingerbread)

Perubahan-perubahan umum yang didapat dari Android versi ini antara lain peningkatan kemampuan permainan (gaming), peningkatan fungsi copy paste, layar antar muka (User Interface) didesain ulang, dukungan format video VP8

dan WebM, efek audio baru (reverb, equalization, headphone virtualization, dan bass boost), dukungan kemampuan Near Field Communication (NFC), dan dukungan jumlah kamera yang lebih dari satu.

8. Android 3.0/3.1 (honeycomb)

Android Honeycomb dirancang khusus untuk tablet. Android versi ini mendukung ukuran layar yang lebih besar. User Interface pada Honeycomb juga berbeda karena sudah didesain untuk tablet. Honeycomb juga mendukung multi prosesor dan juga akselerasi perangkat keras (hardware) untuk grafis. Tablet pertama yang dibuat dengan menjalankan Honeycomb adalah Motorola Xoom. Perangkat tablet dengan platform Android 3.0 akan segera hadir di Indonesia. Perangkat tersebut bernama Eee Pad Transformer produksi dari Asus.

9. Android 4.0 (ice cream sandwich)

Membawa fitur Honeycomb untuk smartphone dan menambahkan fitur baru termasuk membuka kunci dengan pengenalan wajah, jaringan data pemantauan penggunaan dan kontrol, terpadu kontak jaringan sosial, perangkat tambahan fotografi, mencari email secara offline, dan berbagi informasi dengan menggunakan NFC.

10. Android 4.1 (Jelly Bean)

dirilis tahun 2012. Android Jelly Bean ini diperuntukkan untuk komputer tablet dan memungkinkan untuk digunakan pada sistem operasi PC atau Komputer. Sehingga rumornya kemunculan Android Jelly Bean ini untuk menyaingi rilis terbaru Windows 8 yang juga akan segera dirilis. Karena kita ketahui bersama perbincangan versi Android sebelumnya yaitu Android Ice Cream Sandwhich pun masih hangat di telinga.

11. Android 4.2 (Jelly Bean API level 17)

Dirilis pada 13 november 2012, versi ini melengkapi kekurangan maupun bugs yang sering terjadi pada JB 4.1, seperti perbaikan bug pada aplikasi 'people', penambahan tampilan nirkabel (*miracast*), perbaikan aksesibilitas, VPN yang selalut terhubung dan lain – lain.

12. Android 4.4 (KitKat)

Dirlis pada 31 Oktober 2013, versi ini memiliki antarmuka terbaru dengan status bar dan navigasi transparan pada layar depan, webviews berbasis *Chromium*, mendukung media komunikasi Infra merah yang memungkinkan devices bisa menjadi remote untuk smart tv.

13. Android 5.0 (Lollipop)

Pada versi terbaru ini google selaku pengembang membuat sebuah desain antarmuka terbaru yang dinamakan “Material Design”, serta mendukung 64bit ART compiler, dan menambahkan system keamanan yang bernama ‘*factory reset protection*’ yang berfungsi ketika smartphone hilang, ia tidak bisa direset ulang tanpa memasukkan id dan password akun google.

2.1.2 Libraries

Bertempat di level yang sama dengan Android Runtime adalah Libraries. Android menyertakan satu set library-library dalam bahasa C/C++ yang digunakan oleh berbagai komponen yang ada pada sistem Android. Kemampuan ini dapat diakses oleh programmer melewati Android application framework. Sebagai contoh Android mendukung pemutaran format audio, video, dan gambar. Berikut ini beberapa core library tersebut :

System C library,

diturunkan dari implementasi standard C system library (libc) milik BSD, dioptimasi untuk piranti embedded berbasis Linux.

Media Libraries,

berdasarkan PacketVideo’s OpenCORE; library-library ini mendukung playback dan recording dari berbagai format audio and video populer, meliputi MPEG4, H.264, MP3, AAC, AMR, JPG, and PNG.

Surface Manager,

mengatur akses pada display dan lapisan composites 2D and 3D graphic dari berbagai aplikasi.

LibWebCore,

web browser engine modern yang mensupport Android browser maupun embeddable web view.

SGL,
the underlying 2D graphics engine.
3D libraries,
implementasi berdasarkan OpenGL ES 1.0 APIs; library ini menggunakan
hardware 3D acceleration dan highly optimized 3D software rasterizer
FreeType,
bitmap dan vector font rendering
SQLite,
relational database engine yang powerful dan ringan tersedia untuk semua
aplikasi.

2.1.3 Tool dalam Pemograman android

Pada setiap pembuatan aplikasi atau program, seorang programmer tentu saja membutuhkan tools – tools untuk mendukung proses pembuatan aplikasi yang ia buat. Tools yang dimaksud disini bisa berupa aplikasi berbasis bahasa pemograman yang memudahkan seorang programmer dalam mengetikkan coding ataupun mendesain tampilan dari aplikasi yang akan ia buat. Dalam pemograman aplikasi untuk dekstop komputer kita biasa mendengar yang namanya NetBeans, Delphi, Visual Basic, dll. Netbeans dan Delphi inilah yang disebut tool untuk pemograman.

Untuk memulai pembuatan sebuah aplikasi Android pun, kita membutuhkan tools – tools yang nantinya akan mempermudah proses pembuatan aplikasi tersebut. Adapun tools – tools yang dibutuhkan untuk membuat aplikasi android yaitu :

1. Java
2. Eclipse IDE
3. Android SDK

2.1.3.1 Java SE (Standart Edition)

Java platform Standart Edition merupakan sebuah paket dalam bahasa pemrograman java, dimana berarti Java SE bisa digunakan untuk membuat aplikasi berbasis Java. Dalam lingkup pemrograman Android, Java SE merupakan sebuah dasar dari pemrograman Android. Mengapa ? Karena bahasa pemrograman asli untuk Android adalah Java. Jadi untuk memulai pembuatan aplikasi Android kita harus terlebih dahulu memiliki Java SE yang terinstal di komputer/laptop yang akan kita gunakan untuk membuat aplikasi Android.

2.1.3.2 Eclipse

Eclipse adalah sebuah IDE (Integrated Development Environment) untuk mengembangkan perangkat lunak dan dapat dijalankan disemua platform. Berikut ini adalah sifat dari Eclipse :

1. Multi platform

Target sistem operasi Eclipse adalah Microsoft Windows, Linux, Solaris, AIX, HP-UX dan Mac OS X.

2. Multi language

Eclipse dikembangkan dengan bahasa pemrograman Java, akan tetapi Eclipse mendukung pengembangan aplikasi berbasis bahasa pemrograman lainnya seperti C/C++, Cobol, Python, Perl, PHP dan lain sebagainya.

3. Multi role

Selain sebagai IDE untuk pengembangan aplikasi, Eclipse pun bisa digunakan untuk aktivitas dalam siklus pengembangan perangkat lunak seperti dokumentasi, test perangkat lunak, pengembangan Web dan lain – lain.

Eclipse pada saat ini merupakan salah satu IDE favorit dikarenakan gratis dan open Source, yang berarti setiap orang boleh melihat kode pemrograman perangkat lunak ini. Selain itu, kelebihan dari Eclipse yang membuatnya populer adalah kemampuannya untuk dapat dikembangkan oleh pengguna dengan komponen yang dinamakan plug-in.

Seperti yang dijelaskan tadi untuk membuat sebuah aplikasi programmer membutuhkan tools – tools diantaranya tools yang digunakan untuk menuliskan kode – kode program. Untuk pemograman Android, tools untuk menuliskan program yang dibutuhkan adalah Eclipse.

Eclipse digunakan untuk menuliskan kode dan menguji serta menjalankan kode program di satu tempat saja tanpa harus menggunakan aplikasi tambahan. Oleh karena itu Eclipse sering disebut dengan istilah Integrated Development Environment (IDE), versi Eclipse yang akan digunakan untuk pemograman Android ini bisa didapatkan dengan mendownload Android SDK.

2.1.3.3 Android SDK

Tools terakhir yang digunakan adalah Android SDK (Software Development Kit), didalam tools ini terdapat file – file dan utilities (alat bantu) lainnya yang berfungsi untuk mempermudah pembuatan aplikasi Android. Android SDK bekerja sama dengan Eclipse IDE untuk membantu programmer menciptakan aplikasi secara cepat.

2.1.3.4 Android Virtual Device Manager (AVD)

Android virtual device manager merupakan sebuah tool yang memungkinkan programmer untuk menguji aplikasi android yang akan dibuat memakai alat menyerupai ponsel atau gadget. AVD ini akan berperan sebagai emulator, yaitu software yang memiliki tampilan dan cara kerja menyerupai device android yang asli.

2.1.3.5 JDK/JRE

JDK merupakan singkatan dari Java Development Kit, yaitu software yang digunakan untuk membangun aplikasi java. Tanpa JDK kita tidak akan bisa membuat berbagai macam aplikasi berbasis java. Sedangkan JRE adalah singkatan dari Java Runtime Environment, yaitu software yang diciptakan oleh Sun Microsystem yang berguna hanya untuk menjalankan program atau aplikasi java yang sudah melewati proses compile atau sudah jadi.

2.1.3.6 FRAMEWORK-RES.APK

Framework-Res adalah sebuah inti dari sistem operasi Android, didalam file ini terselipkan beberapa coding penting dan beberapa settingan icon agar device

dapat dijalankan dan biasanya untuk memodifikasi framework ini dibutuhkan pengetahuan tentang pemograman Android yang lebih lanjut

2.1.3.7 Android Package

Application Package File (APK), adalah format (extension) yang digunakan untuk mendistribusikan dan memasang software ke ponsel dengan sistem operasi Android, mirip dengan paket MSI pada Windows atau Deb pada OS Debian.

2.2 Teknologi WiFi

Wifi (*Wireless Fidelity*) adalah sebuah teknologi terkenal yang memanfaatkan peralatan elektronik untuk bertukar data secara nirkabel menggunakan gelombang radio melalui sebuah jaringan computer, termasuk koneksi internet berkecepatan tinggi. Awalnya Wi-Fi ditujukan untuk penggunaan perangkat nirkabel dan Jaringan Area Lokal (LAN), namun saat ini lebih banyak digunakan untuk mengakses internet. Hal ini memungkinkan seseorang dengan komputer dengan kartu nirkabel (wireless card) atau personal digital assistant (PDA) untuk terhubung dengan internet dengan menggunakan titik akses (atau dikenal dengan hotspot) terdekat.

Wi-Fi dirancang berdasarkan spesifikasi IEEE 802.11. Sekarang ini ada empat variasi dari 802.11, yaitu:

1. 802.11a
2. 802.11b
3. 802.11g
4. 802.11n

Di banyak bagian dunia, frekuensi yang digunakan oleh Wi-Fi, pengguna tidak diperlukan untuk mendapatkan izin dari pengatur lokal (misal, Komisi Komunikasi Federal di A.S.). 802.11a menggunakan frekuensi yang lebih tinggi dan oleh sebab itu daya jangkauannya lebih sempit, lainnya sama.

Versi Wi-Fi yang paling luas dalam pasaran AS sekarang ini (berdasarkan dalam IEEE 802.11b/g) beroperasi pada 2.400 MHz sampai 2.483,50 MHz.

Dengan begitu mengijinkan operasi dalam 11 channel (masing-masing 5 MHz), berpusat di frekuensi berikut:

1. Channel 1 – 2,412 MHz;
2. Channel 2 – 2,417 MHz;
3. Channel 3 – 2,422 MHz;
4. Channel 4 – 2,427 MHz;
5. Channel 5 – 2,432 MHz;
6. Channel 6 – 2,437 MHz;
7. Channel 7 – 2,442 MHz;
8. Channel 8 – 2,447 MHz;
9. Channel 9 – 2,452 MHz;
10. Channel 10 – 2,457 MHz;
11. Channel 11 – 2,462 MHz

Teknologi internet berbasis Wi-Fi dibuat dan dikembangkan sekelompok nsinyur Amerika Serikat yang bekerja pada Institute of Electrical and Electronis Engineers (IEEE) berdasarkan standar teknis perangkat bernomor 802.11b, 802.11a dan 802.16. Perangkat Wi-Fi sebenarnya tidak hanya mampu bekerja di jaringan WLAN, tetapi juga di jaringan Wireless Metropolitan Area Network (WMAN).

Karena perangkat dengan standar teknis 802.11b diperuntukkan bagi perangkat WLAN yang digunakan di frekuensi 2,4 GHz atau yang lazim disebut frekuensi ISM (Industrial, Scientific dan Medical). Sedang untuk perangkat yang berstandar teknis 802.11a dan 802.16 diperuntukkan bagi perangkat WMAN atau juga disebut Wi-Max, yang bekerja di sekitar pita frekuensi 5 GHz.

2.3 Mikrokontroler Arduino Uno

Arduino Uno adalah papan mikrokontroler berdasarkan ATmega328 (datasheet). Dalam bahasa Itali "Uno" berarti satu, maka jangan heran jika peluncuran Arduino 1.0 diberi nama Uno. Arduino ini berisi semua yang diperlukan untuk mendukung mikrokontroler, untuk mengaktifkan cukup

menghubungkannya ke komputer dengan kabel USB dengan adaptor AC-DC atau baterai. Arduino merupakan kit elektronik atau papan rangkaian elektronik open source yang di dalamnya terdapat komponen utama yaitu sebuah chip mikrokontroler dengan jenis AVR dari perusahaan Atmel.



Gambar 2.1 Board Arduino UNO

Mikrokontroler itu sendiri adalah chip atau IC (integrated circuit) yang bisa diprogram menggunakan komputer. Tujuan menanamkan program pada mikrokontroler adalah agar rangkaian elektronik dapat membaca input, memproses input tersebut dan kemudian menghasilkan output sesuai yang diinginkan. Jadi mikrokontroler bertugas sebagai ‘otak’ yang mengendalikan input, proses dan output sebuah rangkaian elektronik.

Mikrokontroler ada pada perangkat elektronik di sekeliling kita. Misalnya handphone, MP3 player, DVD, televisi, AC, dll. Mikrokontroler juga dipakai untuk keperluan mengendalikan robot. Baik robot mainan, maupun robot industri.

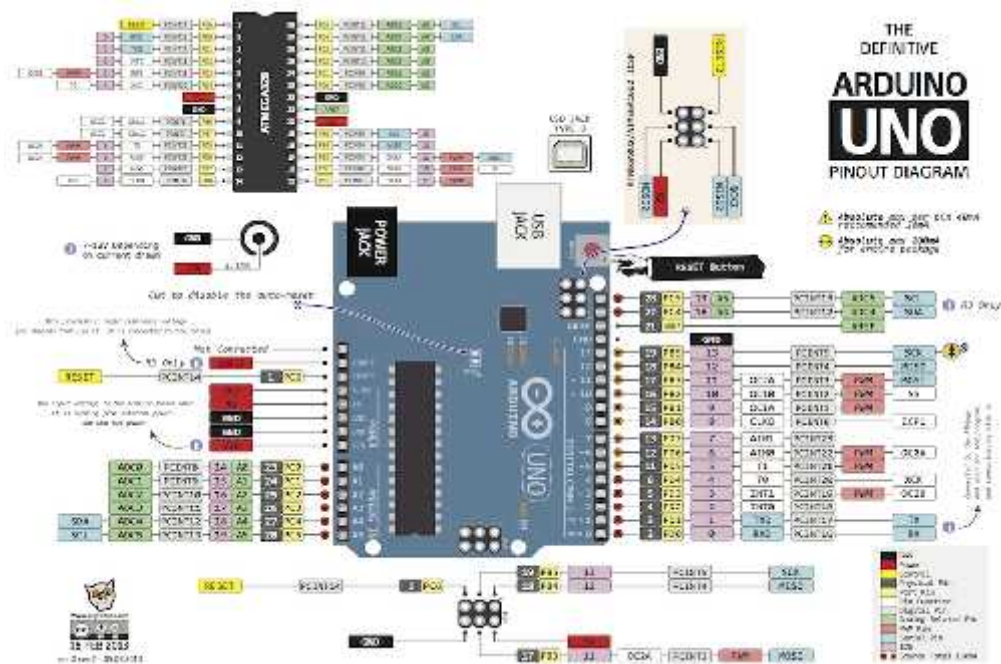
Karena komponen utama Arduino adalah mikrokontroler, maka Arduino pun dapat diprogram menggunakan komputer sesuai kebutuhan kita. Berikut adalah spesifikasi dari Arduino UNO :

Tabel 2.1 Tabel Spesifikasi board Arduino UNO

Mikrokontroler	Atmega328
Tegangan pengoprasian	5V
Tegangan input yang disarankan	7-12
Batas Tegangan input	6-20
Jumlah pin I/O digital	14
Jumlah pin input analog	6
Arus DC setiap pin I/O	40 mah
Arus DC untuk pin 3,3V	50 mah
Memori flash	32kb
Sram	2kb
EEPROM	1kb
Clock speed	16mhz

Adapun struktur dari Arduino UNO dapat dilihat pada gambar 2.1 dibawah ini

:



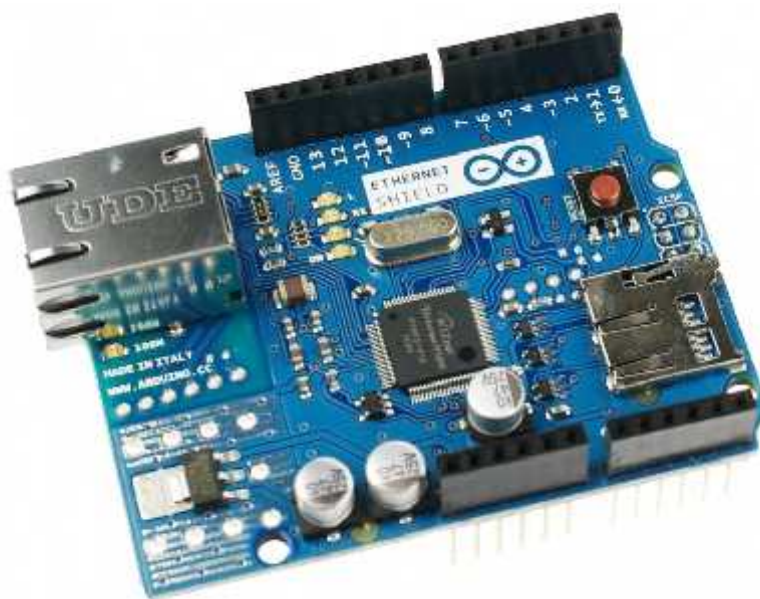
Gambar 2.2 Diagram struktur Arduino UNO

2.4 Ethernet Shield W5100

Arduino Ethernet Shield W5100 adalah modul yang dapat dipasangkan langsung di atas papan Arduino untuk menambahkan fungsi LAN/Ethernet dalam proyek rangkaian elektronika yang menggunakan papan mikrokontroler Arduino. Dengan menggunakan modul komunikasi ini, Arduino dapat dihubungkan dengan perangkat lain yang mendukung protocol TCP/IP atau UDP.

Dengan Ethernet shield ini, arduino dapat terhubung dengan internet atau wifi router dengan cara memasang modul ini diatas papan arduino dan sambungkan dengan kabel network RJ-45.

Ethernet Shield menggunakan chip Wiznet W5100 dengan internal buffer 16kb, dengan kecepatan koneksi 10/100Mb(fast-ethernet). Papan ini terhubung dengan Arduino melalui port SPI.



Gambar 2.3 Board Ethernet Shield W5100

2.5 Pemrograman Arduino

Bahasa pemrograman Arduino adalah bahasa C. Tetapi bahasa ini sudah dipermudah menggunakan fungsi-fungsi yang sederhana sehingga pemula pun bisa mempelajarinya dengan cukup mudah. Untuk membuat program Arduino dan

mengupload ke dalam board arduino membutuhkan software Arduino IDE (Integrated Development Enviroment).

Berikut ini adalah contoh gambar software Arduino IDE (Integrated Development Enviroment) :



Gambar 2.4 Software Arduino IDE

2.6IP WebCam

IP Cameramerupakan teknologi yang diciptakan dengan tujuan menjaga keamanan dan mengawasi sebuah ruang atau tempat. Ip camera mungkin lebih jadul dari pada CCTV namun sejarahnya yang panjang dengan fungsi dan harga yang bersaing menjadikannya tetap beredar dipasaran.

Ip Camera pertama kali diperkenalkan pada dunia sebagai Axis Neteye pada tahun 1996 oleh perusahaan Axis Communication.Tapi jangan sampai salah mengenali Axis ini sebagai Axis operator selular yang beredar di Indonesia.Axis Communication merupakan perusahaan yang berasal dari Swedia dengan fokus usaha pada TC / IP protocol.

Axis Neteye merupakan teknologi dengan sistem terpusat yang menggunakan web server internal untuk kameranya. Pada tahun 1999, Axis Neteye akhirnya menggunakan Linux untuk mengoperasikan kameranya. Axis kemudian mengeluarkan Ip Camera lain yang bernama Vapix. Berbeda dengan pedahulunya, Vapix menggunakan standar HTTP dan protokol *real time streaming*.

Pada tahun 1999, Mobotix muncul sebagai salah satu pesaing kuat. Mereka merupakan perusahaan pertama yang menggunakan sistem terdesentralisasi yang sudah digabungkan dengan linux. Sedangkan pada tahun 2005, Intellio muncul dengan inovasi baru mereka yang menggunakan sistem analisis isi video secara onboard atau onboard video content analytics (VCA).

Tentu saja, setiap perusahaan ini memiliki produk mereka masing – masing dengan keunggulan yang berbeda-beda. Perbedaan ini muncul karena sistem, protokol dan desain yang digunakan untuk memenuhi permintaan konsumen mereka.

Manfaat ip camera merupakan kamera pengawas yang sangat sering ditemukan di gedung perkantoran, bank, apartement berkelas, hotel, mal, rumah dan tempat lain yang dianggap memerlukan keamanan ekstra. Kamera pengawas ini terhubung ke sebuah atau beberapa layar yang telah disambungkan dengan komputer khusus kamera pengawas dan diawasi oleh petugas yang telah dipekerjakan untuk mengawasi keamanan. Namun kebanyakan pengguna pribadi akan langsung menghubungkannya ke komputer atau laptop pribadi agar mereka mudah melakukan pengecekan sendiri.

Kenapa banyak orang menggunakan cctv ip camera daripada menambah personil penjaga? Jawabannya sederhana dan pastinya sudah banyak yang bisa menebak. Manusia memiliki beberapa kekurangan seperti lupa, kurang teliti dan tidak bisa kerja selama 24 jam penuh. Memang mesin dijalankan manusia namun mereka bisa menyimpan memori dalam jangka waktu yang lama dan banyak sesuai besarnya memori yang diberikan manusia. Mereka sangat teliti karena mereka melakukan pekerjaannya sesuai apa yang telah di programkan tanpa lalai dan istirahat.

Manfaat dari kamera pengawas adalah:

- Bekerja 24 jam tanpa berhenti.
- Memori dapat disimpan dalam jangka waktu yang lama sehingga bisa diputar kembali bila diperlukan.
- Gambar yang jelas sehingga muka dan bentuk tubuh terekam dengan baik. Ini akan memudahkan pihak berwenang menemukan siapa penyusup, perampok atau pembunuh sekalipun.
- Orang akan berpikir dua hingga tiga kali lagi sebelum melakukan kejahatan saat melihat adanya kamera pengawas.
- Menghemat biaya yang dikeluarkan untuk memperkerjakan petugas keamanan.
- Memudahkan petugas keamanan mengawasi seluruh gedung.
- Cepat mengetahui adanya penyusupan atau tidaknya kejahatan lainnya.

2.7 Servo

Servo adalah sebuah motor DC yang dilengkapi rangkaian kendali dengan system *closed feedback* yang terintegrasi dalam motor tersebut. Pada motor servo, posisi putaran sumbu dari motor akan diinformasikan kembali ke rangkaian control yang ada di dalam motor servo.



Gambar 2.5 Motor Servo

Motor Servo disusun dari sebuah motor DC, gearbox, variable resistor (VR) atau potensiometer dan rangkaian control. Potensiometer berfungsi untuk menentukan batas maksimum putaran sumbu motor servo. Sedangkan sudut dari sumbu motor servo berdasarkan lebar pulsa yang ada pada pin control motor servo.

2.8 Solenoid Lockdoor dan Valve

Solenoid adalah alat yang dapat mengubah energy listrik menjadi energy mekanik atau linier. Solenoid yang paling umum biasanya menggunakan medan magnet yang dibuat dari arus listrik yang ditrigger sebagai aksi kerja dorong atau tarik pada sebuah objek sebagai valve maupun switch.

Ketika diberi arus listrik, kawat yang dibentuk menjadi koil menerima arus dan menghasilkan medan magnet. Medan magnet yang dihasilkan akan menarik besi atau batang baja dengan kuat. Batang yang dihubungkan pada sebuah pegas bergerak ke kumparan dan akan tetap pada posisinya sampai arus dihentikan. Dalam pembuatan Tugas akhir ini penulis menggunakan dua jenis solenoid yaitu Solenoid Lockdoor untuk pengunci pintu dan Solenoid Valve untuk kran air yang bekerja pada arus listrik sebesar 9-12V.



Gambar 2.6 Solenoid Valve Gambar 2.7 Solenoid Lockdoor

2.9 Motor DC

Motor Dc adalah motor listrik yang memerlukan tegangan arus searah pada kumparan medan untuk diubah menjadi energy gerak mekanik. Kumparan medan pada motor dc disebut stator (bagian yang tidak berputar) dan kumparan jangkar disebut rotor (bagian yang berputar). Motor DC, sebagaimana namanya, menggunakan arus langsung yang tidak langsung/direct-undirectional. Motor memiliki 3 bagian komponen utama untuk dapat berputar yaitu :

1. Kutub medan

Motor DC sederhana memiliki dua kutub medan, kutub utara dan kutub selatan. Garis magnetic energi membesar melintasi ruang terbuka diantara kutub – kutub dari utara ke selatan.

2. Dinamo

Dinamo yang berbentuk silinder dihubungkan ke as penggerak untuk menggerakkan beban. Untuk kasus motor DC yang kecil, dynamo berputar dalam medan magnet yang dibentuk oleh kutub – kutub, sampai kutub utara dan selatan berganti lokasi.

3. Komutator

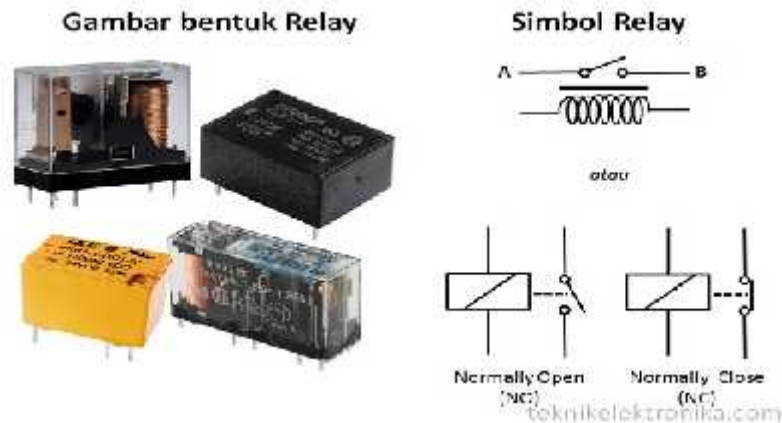
Komponen ini terutama ditemukan dalam motor DC, kegunaannya adalah untuk transmisi arus antara dynamo dan sumber daya.



Gambar 2.8 Motor DC 12V

2.10 Relay

Relay adalah saklar yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen elektromekanikal yang terdiri dari 2 bagian utama yaitu koil dan mekanikal (seperangkat kontak saklar). Relay menggunakan prinsip kerja elektromagnetik untuk menggerakkan kontak sehingga dengan arus listrik (low power) yang kecil dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi. Prinsip kerja low power pada relay ini yang membuat penulis menggunakan relay sebagai saklar otomatis yang disambungkan dengan arduino melalui seperangkat driver relay sederhana.

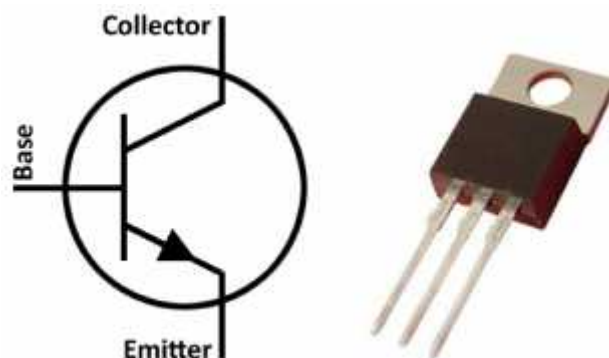


Gambar 2.9 Relay

2.11 Transistor

Transistor adalah komponen elektronika semikonduktor yang memiliki 3 kaki elektroda yaitu Basis(dasar), Kolektor (pengumpul) dan Emitor (Pemancar). Komponen ini berfungsi sebagai penguat, pemutus, dan penyambung, stabilisasi tegangan, modulasi sinyal dan masih banyak lagi fungsi lainnya. Selain itu transistor juga dapat digunakan sebagai kran listrik sehingga dapat mengalirkan listrik dengan sangat akurat dan sumber listriknya. Transistor terbagi menjadi 2 yaitu tipe PNP dan NPN. Dalam pembuatan Tugas Akhir ini, penulis menggunakan jenis Transistor NPN.

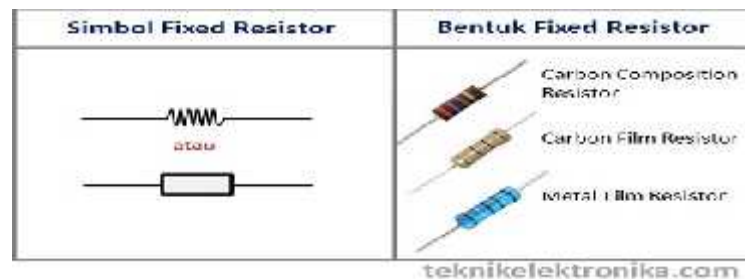
Prinsip kerja dari Transistor NPN adalah, arus akan mengalir dari kaki kolektor ke emitor jika basisnya dihubungkan ke ground. Arus yang mengalir dari basis harus lebih kecil daripada arus yang mengalir dari kolektor ke emitor, oleh sebab itu maka ada baiknya jika pada pin basis dipasang sebuah resistor.



Gambar 2.10 Transistor NPN

2.12 Resistor

Resistor adalah komponen elektronika yang berfungsi sebagai penahan arus yang mengalir dalam suatu rangkaian dan berupa terminal dua komponen elektronika yang menghasilkan tegangan pada terminal yang sebanding dengan arus listrik yang melewatinya sesuai dengan hukum Ohm ($V = IR$). Sebuah resistor tidak memiliki kutub positif dan negative, tapi memiliki karakteristik utama yaitu resistansi dan toleransi. Dengan adanya resistor menyebabkan arus listrik dapat disalurkan sesuai dengan kebutuhan juga untuk membangkitkan frekuensi tinggi dan rendah dengan bantuan transistor dan kapasitor.



Gambar 2.11 Fixed Resistor

2.13 Dioda

Dioda adalah komponen aktif yang memiliki dua kutub dan bersifat semikonduktor. Dioda juga bisa dialiri arus listrik ke satu arah dan menghambat arus dari arah sebaliknya. Secara keseluruhan dioda dapat dianalogikan sebagai katup, dimana katup tersebut akan terbuka pada saat arus mengalir dari belakang menuju ke depan dan akan menutup ketika arus mengalir dari depan ke belakang. Simbol diode digambarkan dengan anak panah yang diujungnya terdapat garis melintang. Cara kerja diode dapat dilihat dari simbolnya. Karena pada pangkal anak panah disebut anoda (P) dan pada ujung anak panah disebut katoda (N).

Pada pembuatan Tugas akhir ini, penulis menggunakan dioda penyearah yang berfungsi sebagai penyearah dari arus AC ke DC.



Gambar 2.12 simbol Dioda

2.14 Transformator (Trafo)

Transformator atau trafo adalah alat yang digunakan untuk menaikkan atau menurunkan tegangan AC. Trafo terdiri dari 3 komponen yaitu, kumparan pertama yang bertindak sebagai input, kumparan kedua yang bertindak sebagai output dan inti besi yang berfungsi untuk memperkuat medan magnet yang dihasilkan.

Trafo digunakan pada peralatan listrik terutama yang memerlukan perubahan atau penyesuaian besarnya tegangan AC. Pada pembuatan tugas akhir ini penulis menggunakan trafo stepdown yang berfungsi menurunkan tegangan dari 220V ke arus yang lebih kecil disesuaikan dengan kebutuhan rangkaian yang digunakan.



Gambar 2.13 Trafo

2.15 Kapasitor

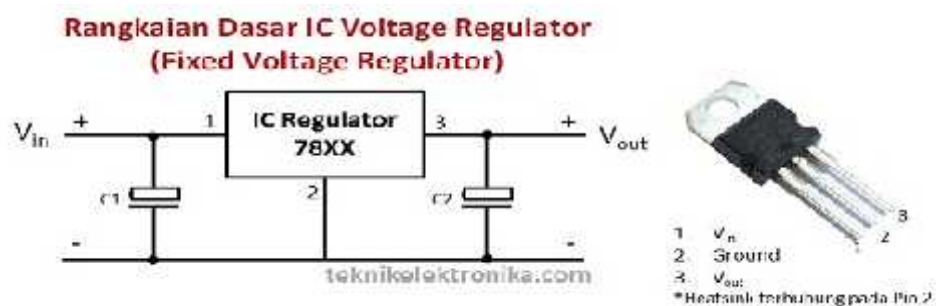
Kapasitor merupakan komponen elektronika yang dapat menyimpan muatan arus listrik didalam medan listrik sampai batas waktu tertentu dengan cara mengumpulkan ketidakseimbangan internal dari muatan listrik. Cara kerja kapasitor adalah dengan cara mengalirkan arus listrik menuju kapasitor. Apabila kapasitor sudah penuh terisi arus listrik maka kapasitor akan mengeluarkan muatannya dan kembali mengisi lagi dan begitu seterusnya. Muatan elektrik ini akan tersimpan selama tidak ada konduksi pada ujung – ujung kaki kapasitor.



Gambar 2.14 Kapasitor

2.16 IC Regulator

IC regulator atau pengatur tegangan adalah rangkaian yang sering dipakai dalam peralatan elektronika, berfungsi untuk mempertahankan atau memastikan tegangan pada level tertentu secara otomatis. Artinya, tegangan output DC pada IC regulator tidak dipengaruhi oleh perubahan tegangan Input, beban pada output dan juga suhu. Tegangan stabil yang bebas dari segala gangguan seperti noise ataupun fluktuasi sangat dibutuhkan untuk mengoperasikan peralatan elektronika terutama pada peralatan elektronika yang sifatnya digital seperti mikrokontroler.



Gambar 2.15 Fixed Voltage Regulator 78xx

2.17 LDR (Light Dependent Resistor)

LDR atau sensor cahaya adalah salah satu jenis resistor yang dapat mengalami perubahan resistansinya apabila mengalami perubahan penerimaan cahaya. Besarnya nilai hambatan pada LDR tergantung pada besar kecilnya cahaya yang diterima oleh LDR itu sendiri. LDR terbuat dari *cadmium sulfide* yaitu merupakan bahan semikonduktor yang resistansi atau hambatannya berubah – ubah menurut banyaknya cahaya yang mengenainya.

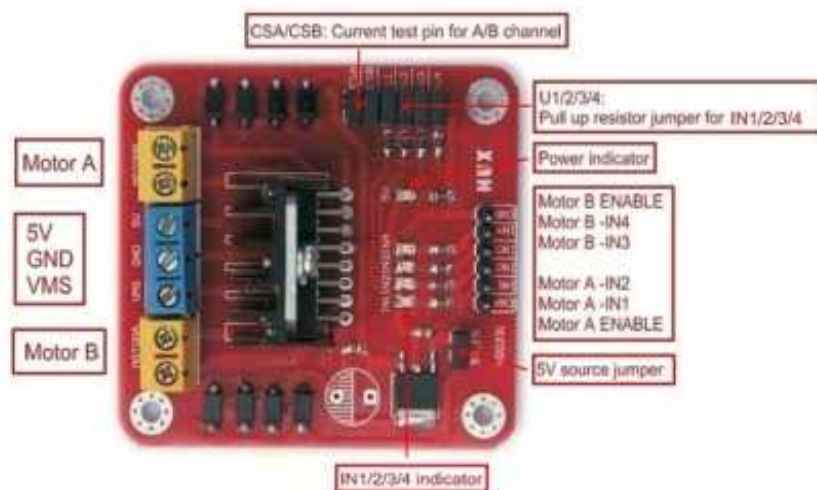


Gambar 2.16 LDR (Light Dependent Resistor)

2.18 Driver Motor DC 12V L298N

L298n adalah jenis IC driver motor yang dapat mengendalikan arah putaran dan kecepatan motor DC ataupun motor stepper, mampu mengeluarkan output tegangan untuk motor DC dan motor Stepper sebesar 50V. IC L298 terdiri dari transistor logic dengan gerbang nand yang memudahkan dalam menentukan arah putaran motor DC dan Stepper. Dapat mengendalikan 2 Motor DC namun hanya 1 pada motor Stepper.

Penulis menggunakan driver motor ini untuk mengontrol arah dan kecepatan putaran motor DC yang dirangkaikan dengan pintu garasi yang berbentuk rolling door.



Gambar 2.17 Driver Motor Shield L298n

2.19 Penelitian Terdahulu

Penggunaan Arduino dan Android sebagai alat control untuk peralatan elektronik yang biasanya mengusung konsep rumah pintar sudah pernah dibuat sebelumnya oleh para developer skala besar maupun skala kecil seperti penelitian untuk skripsi atau tugas akhir. Setiap penelitian yang dilakukan terhadap Arduino dan Android memiliki fungsi dan hasil yang berbeda – beda. Maka untuk menghindari terjadinya kasus plagiat pada penelitian ini, maka penulis akan memaparkan hasil dari penelitian – penelitian terdahulu yang menggunakan Arduino sebagai media proses dan Android sebagai media kontrol dan

kemudian membandingkan hasil tersebut dengan sistem rumah pintar yang penulis buat, yaitu sebagai berikut :

1. Miniatur Rumah Pintar Menggunakan Pengendali Via Android Berbasis Arduino Mega 2560 oleh Muhammad Ilham Suryana Putra di Universitas Gunadarma Jurusan Sistem Komputer tahun 2014.

- Hasil :

- ✓ Pengontrolan terhadap Lampu Led sebagai pencahayaan, motor Servo sebagai penggerak pintu, garasi dan lift.
- ✓ Arduino mega 2560 sebagai otak dari sistem.
- ✓ Menggunakan Bluetooth sebagai media Komunikasi antara Android dan Arduino
- ✓ Jarak Kontrol terbatas hanya sekitar 10 meter

2. Kontrol Lampu menggunakan Android oleh Duwi Arsana (*youtube*)

- Hasil :

- ✓ Menyalakan dan mematikan Lampu dengan Android sebagai remote, dan Bluetooth sebagai Media komunikasi.
- ✓ Aplikasi Android yang digunakan merupakan aplikasi yang sudah beradar di Google Play dan Internet
- ✓ Tidak adanya Feedback atau pesan dari Mikrokontroler apakah perintah sudah berhasil diproses atau tidak
- ✓ Jarak Kontrol Terbatas hanya sekitar 10 meter

3. Aplikasi Android Untuk Kendali Penerangan Pada Rumah Pintar oleh Ahmad Sidik di Politeknik Negeri Manado tahun 2014.

- Hasil :

- ✓ Pengontrolan dilakukan hanya terhadap alat penerangan yakni lampu.
- ✓ Media komunikasi menggunakan Bluetooth
- ✓ Jarak control terbatas hanya sampai maksimal 15 meter

Adapun perbedaan dari sistem serupa yang sudah pernah dibuat sebelumnya dengan sistem rumah pintar yang penulis buat kali ini, yaitu sebagai berikut :

- ✓ Media komunikasi antara Android dan Arduino menggunakan WiFi dengan protocol UDP, dimana media perantara yang digunakan yakni Wifi Router dan Ethernet Shield dengan jarak control sampai dengan 150 meter
- ✓ Aplikasi Android dibuat menggunakan Eclipse IDE dan bukan merupakan hasil modifikasi dari aplikasi yang sudah beredar di internet atau Google Play seperti Boarduino, ATC, ArduinoDroid dan aplikasi serupa lainnya.
- ✓ Aplikasi Android yang dibuat memungkinkan pengguna untuk mengontrol dan melihat keadaan rumah melalui IPCamera pada satu aplikasi saja.
- ✓ Program yang dibuat untuk Arduino menggunakan fungsi UDP Send and Receive String, dimana Arduino berkomunikasi dengan Android secara dua arah menggunakan protocol UDP (user datagram protocol)
- ✓ Output yang digunakan lebih beragam, tidak hanya untuk kendali penerangan tetapi juga untuk akses keluar masuk seperti pintu rumah dan garasi, dan kran air otomatis.
- ✓ Adanya sistem keamanan yang menggunakan Laser dan Sensor Cahaya dengan Buzzer yang bertindak sebagai Alarm ketika keamanan berhasil dibobol.
- ✓ Arduino dapat mengirimkan pesan ke Android ketika keamanan dibobol
- ✓ Arduino dapat mengirimkan Pesan ke Android ketika perintah yang masuk berhasil diproses
- ✓ Driver Relay yang digunakan bukan merupakan Driver Relay siap pakai yang dijual dipasaran.
- ✓ Pengendalian pintu rumah tidak hanya sebatas buka tutup namun juga untuk mengunci menggunakan Solenoid Lockdoor
- ✓ Menggunakan motor DC 12 v sebagai alat penggerak pintu garasi
- ✓ Servo yang digunakan berfungsi sebagai penggerak dari IPCam

BAB III

PERANCANGAN SISTEM RUMAH PINTAR BERBASIS ANDROID

3.1 Waktu dan Tempat

- Lokasi : Sekretariat Manado Android Community (MAC)
- Waktu : Maret - Juni 2015.

3.2 Kerangka Konseptual

Kerangka konseptual merupakan suatu bentuk kerangka berpikir yang dapat digunakan sebagai pendekatan dalam memecahkan masalah. Biasanya kerangka penelitian ini menggunakan pendekatan ilmiah dan memperlihatkan hubungan antar variable dalam proses analisisnya.

Adapun gambar kerangka berpikir dalam penelitian ini dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 3.1 Kerangka Konseptual

1. Pengumpulan data & informasi.

Penelitian ini diawali dengan pengumpulan informasi mengenai rumusan masalah pengendalian penerangan rumah, kunci pintu, pintug arasi, alat elektronik, kran air, cctv dan *security alert* menggunakan Laser dan sensor cahaya yang terintegrasi dengan Lampu dan buzzer menggunakan Android dan media komunikasi yang bisa dikombinasikan.

2. Perancangan system.

Perancangan system merupakan rancang bangun system yang dibuat. Perancangan yang dibuat berupa system komunikasi kendali penerangan

rumah, kunci pintu, pintu garasi, kran air, alat elektronik, cctv dan security alert menggunakan Laser dan sensor cahaya yang terintegrasi dengan Lampu dan buzzer menggunakan Android. Perancangan system ini dibuat berdasarkan informasi yang telah didapat melalui research tentang teknologi mobile komunikasi Android, WiFi, Ethernet Shield dan Arduino.

3. Perancangan interface.

Perancangan antarmuka (*Interface*) merupakan rancangan dasar aplikasi, rangkaian driver relay dan catu daya yang akan dibuat.

4. Pembuatan Aplikasi, Catu daya, dan driver Relay.

Aplikasi yang akan dibuat menggunakan Eclipse IDE sebagai tools pembuatan aplikasi berbasis Android. Pembuatan driver Relay dan Catu daya menggunakan komponen – komponen elektronika yang umum digunakan untuk membuat driver Relay dan Catu daya.

5. Implementasi & Testing.

Aplikasi, Catu daya dan driver Relay yang telah dibuat kemudian akan diuji dan diimplementasikan kepada sebuah maket Rumah yang memiliki 3 buah lampu, 1 Solenoid Lockdoor, 1 Solenoid Valve, 1 motor DC, 1 laser, LDR, buzzer dan sensor cahaya, serta 1 buah CCTV yang dirangkaian dengan 2 buah servo sebagai penggerak dan 1 buah servo yang berfungsi sebagai penggerak pintu rumah.

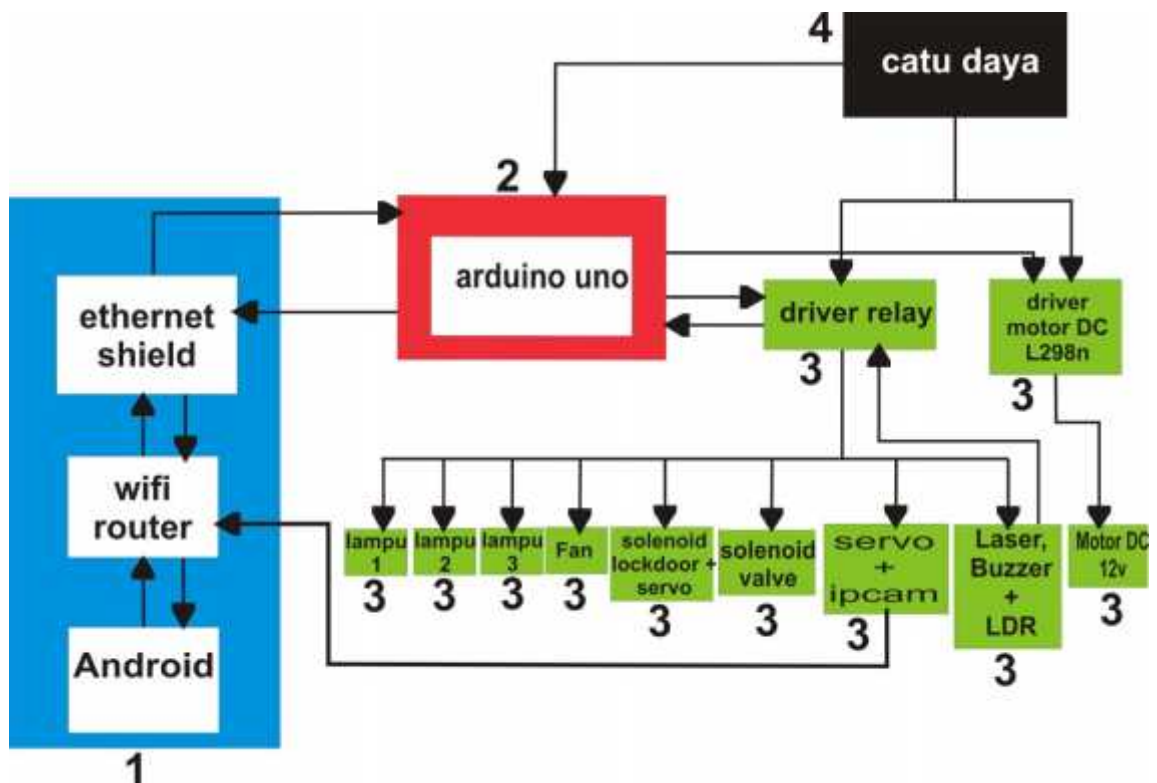
3.3 Diagram Blok

Diagram blok merupakan gambaran dasar dari rangkaian system yang akan dirancang. Setiap blok dalam suatu diagram blok memiliki fungsi masing – masing baik dari segi hardware maupun software.

Aplikasi pengontrol yang dirancang pada penulisan ini adalah pengontrol atau remote pada device – device mendasar yang ada pada sebuah rumah sekaligus aplikasi yang dapat memantau keadaan dalam rumah melalui CCTV, dimana media komunikasi yang digunakan untuk menghubungkan antara perangkat android ke mikrokontroller Arduino Uno menggunakan teknologi WiFi. Perintah yang dilakukan oleh aplikasi ditransfer melalui WiFi menuju ke Ethernet Shield

yang terkoneksi dengan mikrokontroller yang dalam hal ini bertindak sebagai otak atau pengendali, kemudian mikrokontroller mengalirkan arus listrik ke driver relay yang akan memicu saklar pada relay dan mengalirkan arus listrik sesuai kebutuhan dari output yang digunakan.

Agar mempermudah penulis dalam menjelaskan perancangan system ini, maka digambarkan alur dan cara kerja system pada rangkaian diagram blok pada gambar dibawah ini :



Gambar 3.2 Diagram blok

Blok Masukkan (blok biru)

Pada blok masukan terdiri dari Handphone Android dan aplikasinya, eksekusi perintah untuk menghidupkan output – output yang ada dilakukan pada aplikasi yang terdapat pada Android, aplikasi akan mengkonversi GUI yang dipahami oleh menggunakan kedalam bentuk program untuk perintah I/O terhadap pin pada arduino, sebelum akhirnya perintah akan dikirim melalui Wifi Router ke Ethernet Shield dan kemudian ke Arduino dengan menggunakan protocol UDP (User Datagram Protocol), arduino akan mengaktifkan pin yang diperintahkan yang

akan mengalirkan listrik sebesar 4v untuk memicu relay yang ada pada driver Relay sehingga arus yang diperlukan oleh output akan mengalir melalui salah satu relay yang ada pada Driver Relay.

Blok Proses (blok merah)

Mikrokontoller Arduino Uno menjadi otak atau salah satu inti dalam system ini, Arduino di program menggunakan IDE nya sendiri, yang berbasis Open Source dan menggunakan bahasa pemograman C++, program perintah yang telah di-compile kemudian di upload ke dalam Arduino, yang kemudian menjadikan Arduino sebagai otak yang siap untuk menghubungkan Input dan Output dari Sistem ini sebagai penerima perintah, eksekutor, dan sebagai pengirim feedback ke android device.

Blok Keluaran (blok hijau)

Pada blok ini terdiri dari 2 blok besar dan beberapa blok kecil, yaitu blok driver Relay yang berfungsi sebagai saklar otomatis, dan driver untuk Motor DC yang digunakan pada Garasi, serta blok yang lebih kecil yang merupakan output dari system ini sendiri yang terdiri dari 3 buah lampu, 1 solenoid lockdoor, 1 solenoid valve, 1 motor DC, 1 Laser, Buzzer, LDR, 3 Buah motor Servo, dan 1 buah IPCam.

Rangkaian Relay berfungsi sebagai saklar otomatis pada Blok Output ini. Dimana komponen – komponen elektronika yang dipasang pada rangkaian relay memungkinkan posisi ON dan OFF dari relay dapat dikontrol oleh Arduino. Singkatnya Relay akan berganti posisi dari ON ke OFF atau sebaliknya apabila ada picuan arus kecil dari pin output arduino yang masuk ke rangkaian Driver Relay. Pada blok keluaran ini juga diperlihatkan bahwa ada 1 feedback dari driver Relay menuju ke Arduino dan kemudian diteruskan ke Android melalui Ethernet shield dan WiFi Router, yang memungkinkan terjadinya feedback ini adalah dikarenakan penulis memodifikasi rangkaian relay terkhusus pada bagian rangkaian relay untuk keamanan yang berisi laser, LDR dan Buzzer, feedback akan terjadi apabila arus listrik yang mengalir dari relay keamanan menuju ke pin Analog yang difungsikan menjadi pin Input Arduino terputus maka sesuai dengan

program yang dibuat, Arduino akan memberikan pemberitahuan bahwa keamanan terbobol kepada Android ketika ada perintah yang masuk dari Android.

Blok Catu daya (blok hitam)

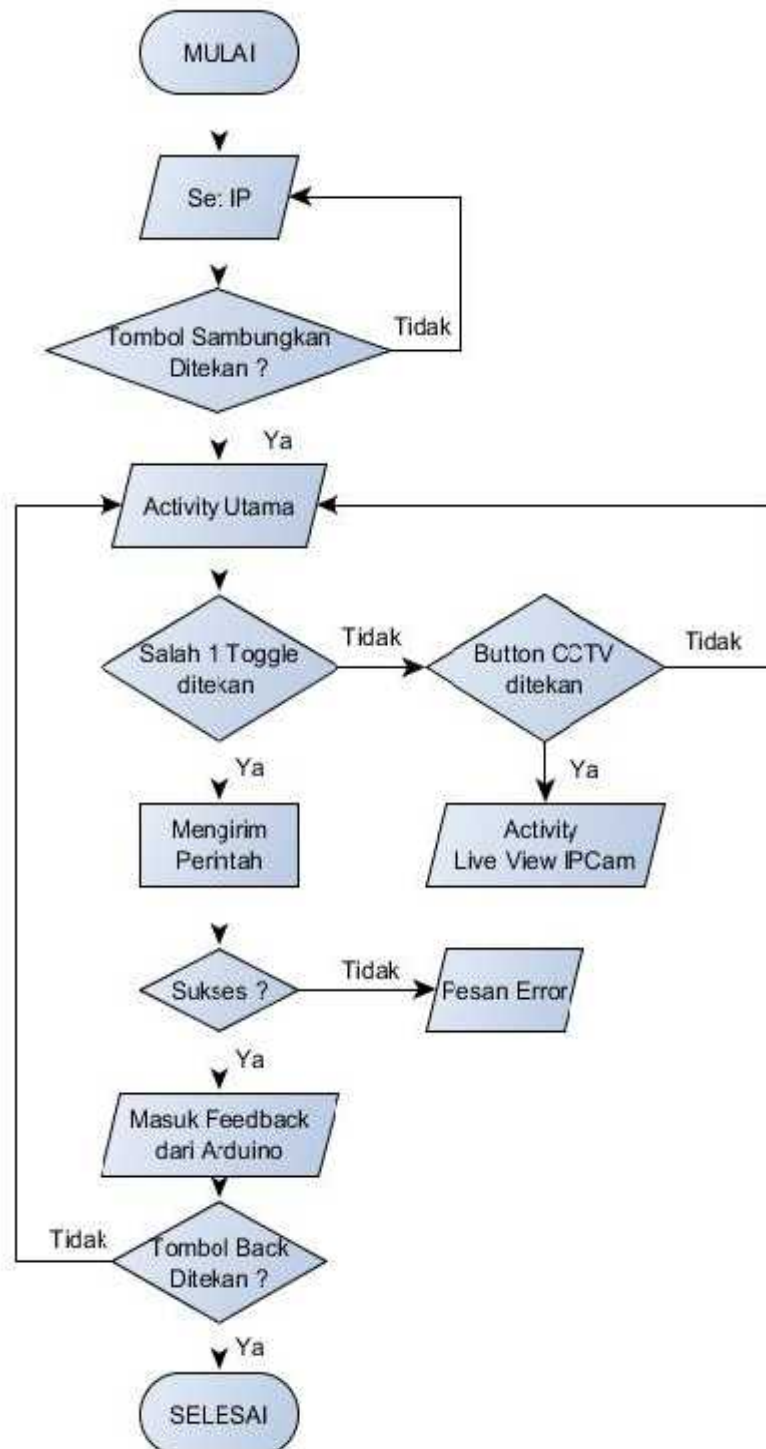
Pada blok catu daya ini terdapat sebuah rangkaian catu daya atau powersupply yang berfungsi sebagai penghasil dan pengatur besaran daya ke seluruh bagian system yang membutuhkan arus listrik.

Catu daya ini berperan penting dalam pendistribusian daya ke bagian system yang membutuhkan listrik agar dapat bekerja. Rangkaian catu daya yang dibuat dapat menghasilkan output listrik dengan besar daya yang bervariasi dan disesuaikan dengan kebutuhan listrik tiap komponen pada blok proses dan blok output.

3.4 Diagram Alur (Flowchart)

Pada pembuatan aplikasi ini, dibutuhkan suatu teknik perancangan yang mempunyai struktur yang baik, biasanya diawali dengan pembuatan diagram alur (flowchart). Diagram alur digunakan untuk menggambarkan terlebih dahulu apa yang harus dikerjakan sebelum mulai merancang atau membuat suatu system seperti yang akan dijelaskan dibawah ini. Berikut adalah diagram alur (flowchart) dari aplikasi android dan program Arduino yang akan dibuat.

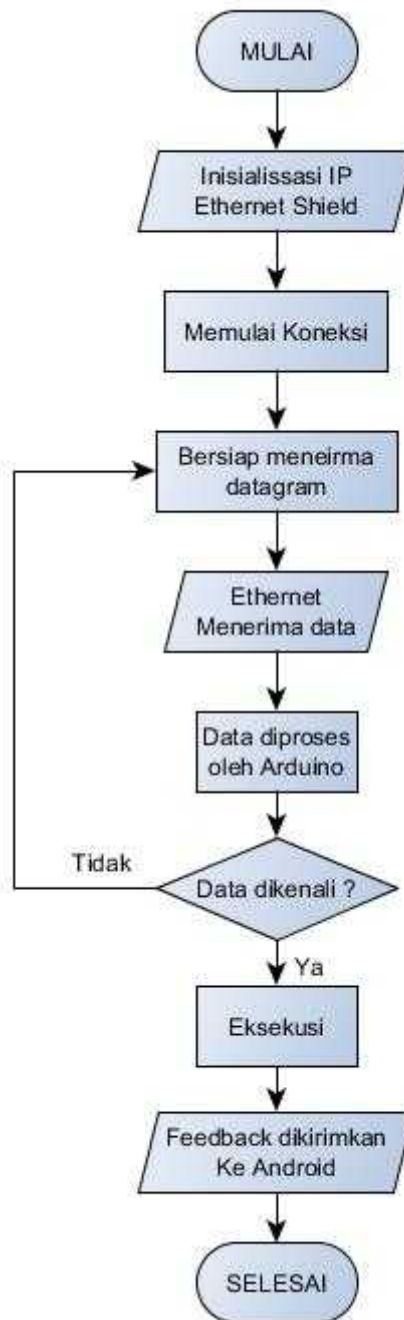
- Flowchart Aplikasi Android



Gambar 3.3 Flowchart Aplikasi Android

Penjelasan alur flowchart aplikasi :

1. Buka Aplikasi.
 2. Memasukkan Alamat IP dari Ethernet Shield pada Activity SetIP.
 3. Apabila tombol 'sambungkan' pada Activity ditekan maka akan terbuka Activity Utama, jika tidak maka proses tetap berada pada Activity SetIP.
 4. Pada Activity Utama terdapat dua jenis Button yaitu Toggle Button yang berfungsi sebagai pengganti Saklar dan Button CCTV yang berfungsi sebagai tombol Akses menuju Activity Live View IpCam.
 5. Jika salah 1 Toggle ditekan maka Aplikasi akan mengirimkan perintah berupa sebuah paket datagram ke Ethernet Shield yang kemudian akan diproses oleh Arduino. Setiap Toggle Button memiliki nilai dengan karakter yang berbeda – beda, dimana setiap nilai dari datagram harus sudah dikenali oleh Arduino agar bisa di proses. Jika Button CCTV yang ditekan maka akan muncul Activity Live View IPCam.
 6. Jika datagram berhasil dikirimkan dan telah diproses oleh Arduino maka akan masuk Feedback atau pesan dari Arduino sesuai dengan nilai dari datagram yang telah dikirimkan.
 7. Jika datagram tidak berhasil dikirimkan dan diproses oleh Arduino atau terjadi kesalahan koneksi maka akan muncul Pesan Error.
 8. Jika tidak ada lagi aktifitas pada aplikasi dan tombol back ditekan maka akan muncul pesan untuk Keluar, jika ya maka keseluruhan proses selesai, jika tidak maka akan kembali ke Activity Utama untuk kembali mengirimkan Perintah atau masuk ke mode Live View IpCam.
- Flowchart Arduino



Gambar 3.4 Flowchart Arduino

Penjelasan alur flowchart Arduino :

1. Mulai
2. Proses inisialisasi dari IP dan Port yang digunakan oleh Ethernet Shield yang akan menjadi alamat pengiriman Datagram dari Android. Alamat IP yang dimasukkan pada Aplikasi Android harus sama dengan Alamat IP dari Ethernet Shield agar Android dan Arduino dapat saling berkomunikasi.
3. Ethernet shield memulai koneksi dengan mengaktifkan Alamat IP yang telah diinisialisasi, dan membuka port untuk transmisi data.
4. Ethernet stand by dan bersiap menerima Data dari Android.
5. Ethernet menerima data dari Android melalui Wifi Router yang terhubung dengan kabel Lan RJ45 menuju port RJ45 pada Board Ethernet shield dan kemudian data dikirimkan ke Arduino melalui port Bus SPI untuk di proses.
6. Data dari Ethernet yang masuk kemudian diproses oleh Arduino, proses disini adalah mencocokkan nilai dari data yang masuk ke Ethernet apakah dikenali oleh Arduino atau tidak.
7. Jika nilai dari data dikenali maka Arduino akan mengeksekusinya dengan cara mengkonversi data yang masuk tadi menjadi sebuah perintah logika HIGH atau LOW terhadap setiap pin output yang telah ditentukan terlebih dahulu berdasarkan karakter dari nilai datagram yang diterima. Data yang diterima bertipe Integer dan memiliki nilai sebanyak 3 karakter dimulai dari '001' sampai dengan '023'.
8. Setelah berhasil dieksekusi maka Arduino akan mengirimkan Feedback atau pesan ke Android melalui Ethernet Shield. Pesan yang dikirimkan ke Android berbeda – beda tergantung dari data yang diterima.
9. Setelah Feedback dikirimkan dan tidak ada lagi data yang masuk maka proses selesai.

3.5 Perancangan

Pada tahap perancangan ini, penulis membagi proses ini menjadi dua bagian penting yaitu, Perancangan Hardware dan Perancangan Software. Perancangan Hardware sendiri terbagi menjadi dua yaitu perancangan Catu daya yang dapat menjadi penghasil daya yang sesuai dengan kebutuhan sistem dan perancangan Driver Relay yang akan menjadi saklar otomatis bagi output – output yang digunakan dalam sistem ini dan Arduino sebagai otak pengendaliannya, serta mengkoneksikan driver motor shield L298n dengan arduino.

Pada perancangan Software sendiri terbagi menjadi dua bagian yaitu perancangan program untuk Arduino menggunakan bahasa pemrograman C, dan perancangan GUI serta fungsi Aplikasi untuk Android agar Arduino dan Android dapat saling berkomunikasi, pembuatan Aplikasi untuk Android ini sendiri menggunakan bahasa pemrograman Java.

3.6 Perancangan Perangkat Keras (Hardware)

Tahap perancangan Hardware dalam sistem ini terbagi dua yaitu Catu daya dan driver Relay, serta Rancangan motor DC menggunakan Driver Shield L298n. Adapun bahan – bahan dan alat yang digunakan dalam perancangan perangkat keras ini dapat dilihat dibawah ini :

Arduino Uno R3	Multimeter	Potensiometer 35k
Ethernet Shield W5100	Trafo Stepdown 2A & 1A	Switch ON/OFF
Driver Motor L298n	Dioda 3A & 1A	Servo sg90
Wifi Router	Elco 2200mF/25Volt	Solenoid Lockdoor
Kabel LAN	Elco 2200mF/16Volt	Solenoid Valve
Solder	Elco 1000mF/16Volt	Lampu Bohlam
Timah Solder	Resistor 33k & 1k	Motor DC 12V
Obeng	Transistor mj2955	
Tang	IC Regulator 7809	
Kabel Jumper M-M	Transistor NPN D313	
PCB	Relay 5Volt	

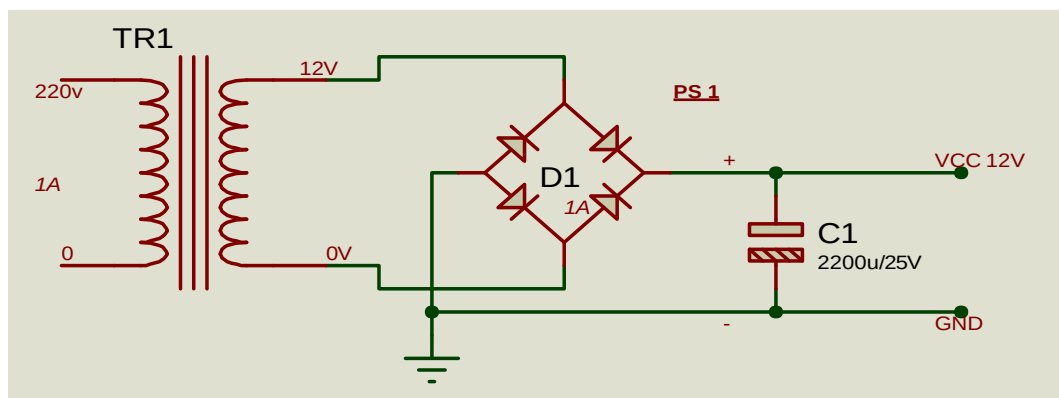
3.6.1 Perancangan Rangkaian Catu daya (*Powersupply*)

Dalam sebuah system yang menggunakan komponen elektronika tentunya memerlukan arus listrik agar system dapat bekerja, arus listrik yang dimaksud disini berbeda dengan penggunaan arus listrik sederhana seperti menyalakan sebuah lampu. Dalam system ini terdapat beberapa komponen utama yang memerlukan suplai listrik dengan kebutuhan besar arus yang berbeda – beda. Berdasarkan hal ini penulis membuat sebuah system kecil didalam system besar yang berfungsi sebagai penyuplai daya bagi komponen – komponen yang memerlukan arus listrik seperti, mikrokontroler Arduino, Driver Relay, Driver Motor dan tentunya output – output yang digunakan dalam system.

Sistem kecil penyuplai daya ini disebut sebagai powersupply, sebuah system yang fungsinya adalah untuk memberikan kebutuhan tegangan listrik sesuai yang dibutuhkan oleh tiap komponen utama maupun pendukung dalam system ini. Berdasarkan hal ini penulis membuat sebuah rangkaian catu daya yang dapat memberikan suplai arus dengan jumlah output tegangan listrik yang bervariasi, mulai dari 8 volt untuk Arduino dan Driver Relay, 12Volt untuk driver Motor, Solenoid Lockdoor dan Valve, 5Volt untuk rangkaian keamanan dalam hal ini laser dan buzzer, serta yang terbesar yaitu 220volt untuk lampu.

Agar mempermudah penulis dalam menjelaskan fungsi maupun rangkaian dari catu Daya yang dibuat, silahkan lihat skema rangkaian Catu daya yang penulis buat dibawah ini :

PS 1

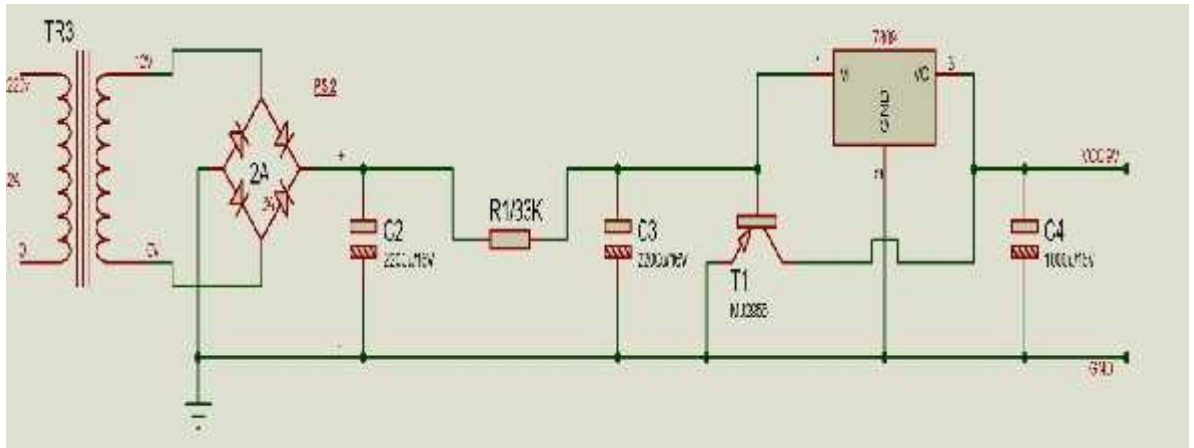


Gambar 3.5 Skema Rangkaian Catu daya 1 (PS1)

Keterangan :

1. TR1 = Trafo Step down 1A
2. D1 = Bridge Dioda 1A
3. C1 = Kapasitor Elco 2200microFarad/25Volt

PS 2



Gambar 3.6 Skema Rangkaian Catu daya 2 (PS2)

Keterangan :

1. TR3 = Trafo Stepdown 2A
2. D2 = Bridge Dioda 3A
3. C2, C3 = Kapasitor Elco 2200microFarad/16v
4. T1 = Transistor MJ2955
5. IC1 = IC regulator LM7809
6. C4 = Kapasitor Elco 1000microFarad/16v

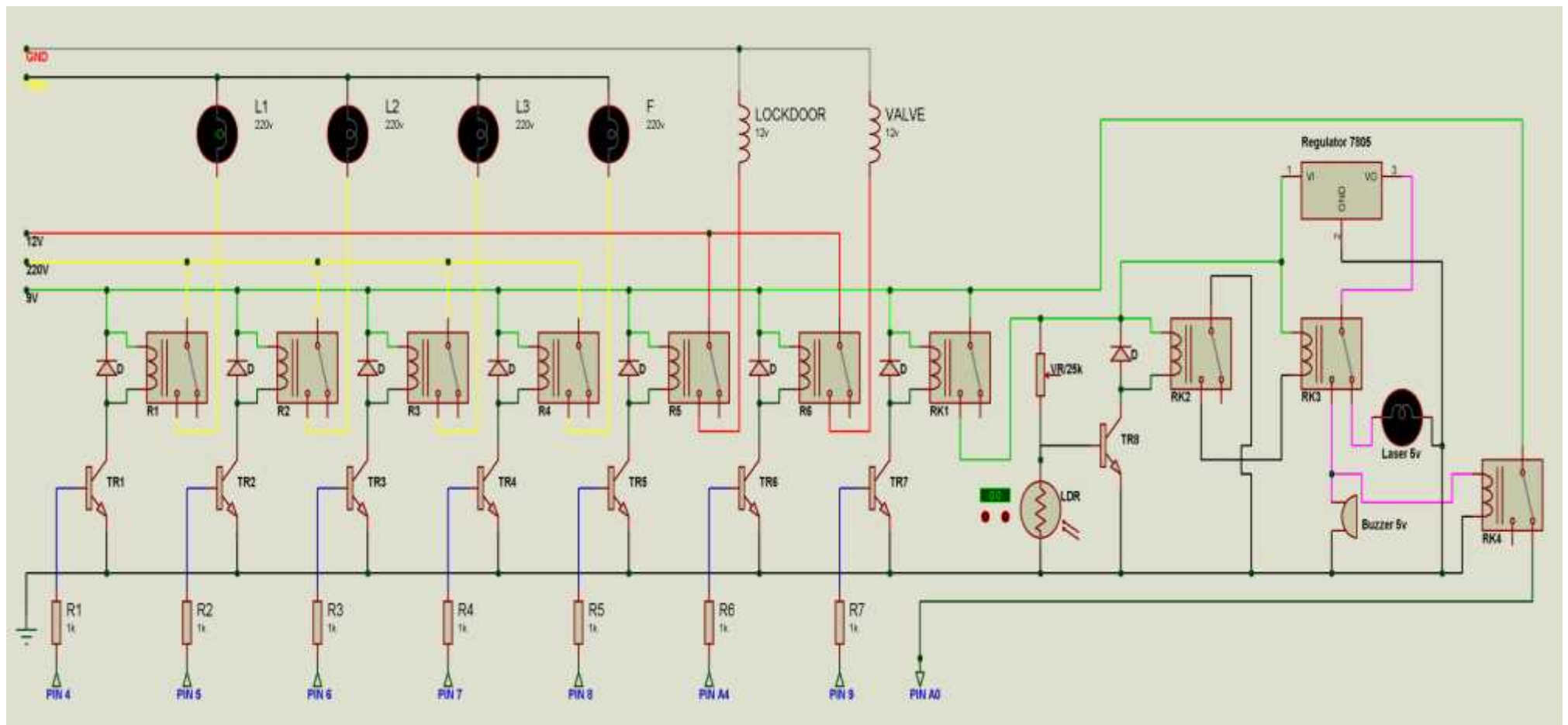
Disini penulis membuat dua catu daya untuk yang menghasilkan output tegangan listrik yang berbeda – beda disesuaikan dengan kebutuhan dari komponen – komponen pada sistem. Pada skema catu daya 1 atau ps1 bisa dilihat alur kerja dari rangkaian yaitu bermula dari penggunaan trafo stepdown dengan kekuatan 1A dan menurunkan tegangan AC dari 220v menjadi 12v yang kemudian diubah menjadi tegangan DC melalui bridge yang dirangkai menggunakan dioda 1A, kemudian arus DC yang keluar dari bridge melewati kapasitor dimana kapasitor disini berfungsi untuk mengurangi noise dari tegangan

DC atau dengan kata lain kapasitor berguna untuk memperhalus arus DC dari dioda, arus yang keluar dari kapasitor sebesar 12V yang akan didistribusikan ke driver motor L298n dan Driver Relay yang nantinya akan digunakan oleh komponen – komponen atau output – output yang membutuhkan tegangan sebesar 12v seperti, motor DC, Solenoid lockdoor dan Valve.

Sedangkan untuk rangkaian catu daya yang kedua atau PS2 dibuat dengan tegangan output sebesar 9V yang akan didistribusikan ke Board Arduino Uno dan Board Driver Relay. Ada sedikit perbedaan dalam penggunaan komponen elektronika dari catu daya pertama. Pada PS2 penulis menggunakan trafo stepdown dengan kekuatan 2A yang menurunkan tegangan AC dari 220v ke 12v, tegangan AC ini kemudian diubah menjadi tegangan DC melalui bridge dioda 3A, arus DC yang keluar dari dioda belum cukup halus dan masih memiliki banyak noise, arus DC dari dioda kemudian masuk ke kapasitor C2 dengan tujuan untuk mengurangi noise dari arus DC hasil keluaran dioda, arus ini kemudian melewati sebuah resistor dengan kekuatan resistansi sebesar 33k, yang kemudian masuk lagi ke kapasitor C3 yang berfungsi untuk lebih memperhalus arus sekaligus menguatkan gelombang arus, setelah melalui kapasitor C3, besar arus sudah mencapai 14v, arus ini masih harus diturunkan besarnya agar sesuai dengan kebutuhan dari arduino dan driver relay, maka itu digunakan IC regulator 7809 untuk menurunkan tegangan dari 14v ke 9v, proses menurunkan tegangan oleh IC regulator ini dibantu oleh sebuah transistor bertipe PNP m2955 atau Transistor jengkol yang berfungsi sebagai penguat arus agar beban dari IC regulator berkurang sehingga tidak menimbulkan panas yang berlebih pada regulator. Arus 14v tadi masuk ke kaki Basis pada transistor dan kaki Input pada Regulator, kemudian, kaki kolektor pada transistor masuk ke kaki output Regulator, terakhir arus yang keluar dari kaki output Regulator sebesar 9v diperhalus lagi melewati kapasitor C4. Tegangan 9volt yang keluar dari kapasitor C4 inilah yang akan digunakan oleh Board Arduino sebagai sumber listrik dan pada Board Driver Relay berguna sebagai Suplai listrik ke Coil yang ada pada tiap relay.

3.6.2 Perancangan Driver Relay

Sesuai dengan blok diagram sistem pada Gambar 3.2, pada Blok Output terdapat sebuah Driver Relay yang akan berfungsi sebagai saklar otomatis bagi output – output seperti lampu dll yang akan digunakan, juga sekaligus berfungsi untuk memberikan signal kepada Arduino ketika system keamanan yang terdiri dari Laser dan LDR berhasil dibobol. Adapun skema rangkaian beserta komponen yang digunakan bisa lihat pada gambar dibawah ini :



Keterangan Komponen:

1. R1 – R7 = Resistor 1k
2. TR1 – TR8 = Transistor NPN D313
3. D = Dioda 1A
4. R1 – RK4 = Relay 5V (NC)
5. VR = Potensiometer 25k
6. LDR = Light Dependent Resistor (Sensor Cahaya)
7. Regulator = IC Regulator LM7805

Keterangan Warna Kabel :

1. ————— = Arus - untuk arus 220v dan 9v
2. ————— = Arus - untuk arus 12v
3. ————— = Arus +12v dari Catu daya 1 (PS1)
4. ————— = Arus +220V
5. ————— = Arus +9V dari Catu daya 2 (PS2)
6. ————— = Arus +5V dari IC Regulator 7805

Pada driver relay ini dialiri oleh 3 besaran tegangan listrik yang berasal dari rangkaian catu daya 1 dan catu daya 2 yaitu sebesar 9V, 12V dan 220V. Tegangan sebesar 9V terhubung ke koil dari tiap – tiap relay, 12v terhubung ke kaki common pada relay R5 dan R6, dan 220v terhubung ke kaki common R1-R4. Setiap relay akan menjadi saklar otomatis bagi masing – masing output. Output - output yang disambungkan dari tiap – tiap relay dapat dilihat dibawah ini :

1. Relay 1 = Lampu 1
2. Relay 2 = Lampu 2
3. Relay 3 = Lampu 3
4. Relay 4 = Kipas
5. Relay 5 = Lockdoor
6. Relay 6 = Valve
7. RK1–RK4 = Sistem Keamanan

Setiap relay dirangkaian dengan 1 buah resistor dan 1 buah transistor serta 1 buah dioda, dimana setiap komponen memiliki fungsinya masing – masing.

Seperti Resistor yang berfungsi sebagai penahan arus yang masuk dari pin arduino agar tidak terjadi kelebihan beban pada kaki basis resistor dan menjaga beban yang masuk ke kaki basis transistor agar tetap lebih rendah dari arus yang masuk dari kaki kolektor ke emiti, sedangkan transistor disini dapat dianalogikan seperti sebuah katup yang menahan arus positif pada koil relay tidak bertemu dengan arus negative sebelum ada perintah berupa aliran arus kecil dari Arduino sehingga menyebabkan tuas saklar pada relay tetap berada pada posisi normaly close atau OFF, dan dioda yang menjaga agar arus tetap mengalir pada koil dan tidak terjadi arus balik atau koslet yang dapat mengakibatkan rusaknya transistor.

Cara kerja pada driver relay ini terbagi menjadi dua yaitu ada yang bekerja sendiri – sendiri dan ada yang cara kerjanya saling berkaitan satu sama lain. Relay yang bekerja secara sendiri – sendiri adalah R1-R5, artinya relay hanya bertugas sebagai saklar untuk 1 output saja, yaitu lampu, kipas, lockdoor dan valve sedangkan relay yang bekerja secara bersamaan atau saling terhubung adalah RK1-RK4 yang merupakan rangkaian dari system keamanan.

Alur kerja dari tiap relay pada dasarnya sama, yaitu posisi relay yang awalnya adalah normaly close(OFF), akan berubah menjadi ON hanya ketika resistor menerima perintah berupa arus kecil sebesar 4-5v dari Arduino, dimana arus dari Arduino akan hanya akan mengalir ketika status pin berubah menjadi “HIGH” atau “1” , kemudian arus ini diteruskan ke transistor sehingga arus positif sebesar 9v dan negative dapat bertemu pada koil relay sehingga koil akan berubah menjadi magnet dan menarik tuas saklar pada relay yang awalnya berada pada posisi normally close(OFF) ke normaly open (ON), ketika relay berada pada posisi ON maka arus yang dibutuhkan oleh output seperti lampu akan mengalir melalui kaki common kemudian ke kaki normaly open pada relay dan akhirnya sampai ke lampu.

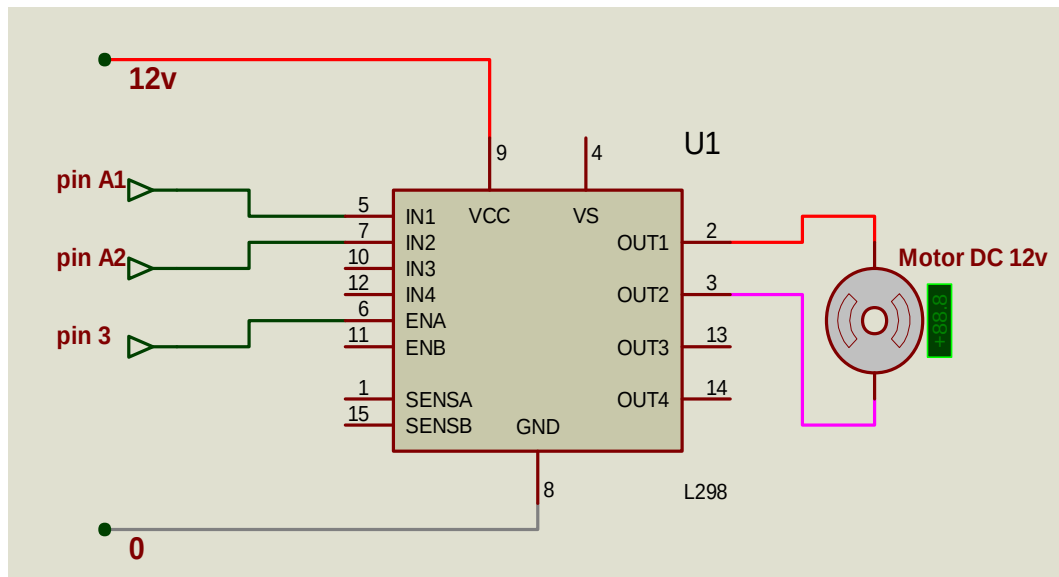
Berbeda dengan relay – relay yang lain yang ketika aktif atau ON hanya akan mengalirkan listrik langsung ke ouput seperti lampu, pada relay RK1, ketika relay aktif atau berada pada posisi normaly open (ON) maka arus sebesar 9v yang berada pada kaki common akan diteruskan langsung ke IC regulator untuk diturunkan arusnya menjadi 5v dan kemudian arus 5v dari IC regulator akan

masuk ke kaki common pada RK3 yang akan menyalakan laser 5v yang terhubung ke kaki normaly close, pada tahap ini, koil pada RK3 belum aktif dikarenakan arus negative masih tertahan pada relay RK2. Laser yang menyala ini akan memberikan suplai cahaya kepada LDR yang tersambung dengan potensio meter dan rangkaian relay RK2. Ketika LDR menerima cahaya yang cukup dari laser maka nilai resistansi atau hambatan dari LDR akan meningkat dan menahan arus negative agar tidak sampai bertemu dengan arus positif pada koil RK2, namun ketika suplai cahaya terputus maka nilai resistansi LDR akan turun dan menyebabkan arus negative naik ke koil RK2 bertemu dengan arus positif dan mengubah koil menjadi magnet yang kemudian akan menarik tuas saklar pada RK2 ke posisi normaly open dan mengalirkan arus negative menuju koil RK3 yang kemudian mengaktifkan koil dan menarik tuas saklar RK3 ke posisi normaly open. Ketika tuas saklar RK3 berada pada posisi normaly open, maka arus 5v yang terhubung ke laser tadi akan berpindah yang kemudian memberikan suplai listrik 5v kepada buzzer(alarm) dan koil pada RK4 yang mengakibatkan tuas saklar RK4 berpindah ke posisi normaly open dan memutuskan arus sebesar 5v ke pin A0 Arduino. Arus yang putus ini kemudian akan dijadikan sebagai signal bagi Arduino untuk memberikan feedback kepada Android bahwa keamanan telah berhasil dibobol.

3.6.3 Perancangan Rangkaian Motor DC

Agar motor DC yang akan digunakan sebagai penggerak Pintu garasi dapat dikontrol arah putaran serta kecepatannya maka diperlukan sebuah driver motor. Disini penulis menggunakan Driver Motor Shield L298n. Driver L298n memiliki 15 pin, yaitu dua pin enable berfungsi mengijinkan driver menerima perintah untuk menggerakkan maupun mengontrol kecepatan motor DC, empat pin input yang berupa sinyal kendali motor DC, empat pin output yang merupakan jalur output masing – masing driver yang dihubungkan ke motor DC, satu pin VCC yang merupakan jalur input tegangan sumber driver motor DC dan 1 pin ground yang merupakan jalur yang harus dihubungkan ke ground Arduino.

Rangkaian diatas baru akan bekerja ketika mendapat inputan atau perintah dari Android yang kemudian diolah oleh Arduino menjadi sinyal yang dikirimkan ke driver. Dibawah ini merupakan skema perancangan rangkaian motor DC menggunakan Driver Motor Shield L298n.



Gambar 3.8 Skema Rangkaian Motor DC 12v

Sumber tegangan yang masuk ke pin VCC sebesar 12v berasal dari rangkaian catu daya 1 atau PS1. Pin in1 dan in2 terhubung ke pin A1 dan A2 pada Arduino sedangkan pin Enable A terhubung ke pin 3 pada Arduino yang dimana pin ini mendukung untuk pengiriman sinyal PWM untuk mengontrol kecepatan dari motor DC.

Jika pin in1 mendapatkan perintah logika HIGH , pin in2 mendapatkan perintah logika LOW maka output 1 akan aktif dan output 2 akan berada pada posisi tetap nol sehingga menyebabkan motor DC berputar searah jarum jam, begitu juga sebaliknya, dan jika kedua pin in1 dan in2 mendapat perintah logika LOW maka output 1 dan output 2 akan berada pada posisi tetap nol menyebabkan motor DC menjadi off. Untuk kecepatan dari putaran motor DC sendiri tergantung besaran sinyal PWM yang dikirimkan dari pin 3 Arduino dan kemudian masuk ke pin Enable A pada driver motor L298n. Hal ini juga berlaku pada pin input, enable maupun output lainnya.

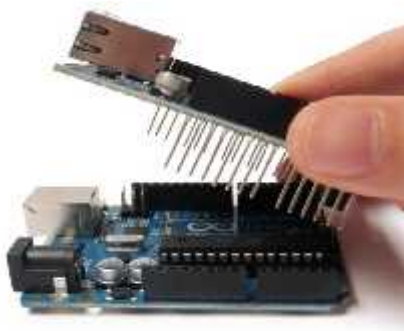
3.6.4 Pengkoneksian Arduino Uno dan Ethernet Shield W5100

Demi memenuhi kebutuhan system dalam hal komunikasi data dari Android ke Arduino yang menggunakan media komunikasi nirkabel atau WiFi, maka pada diperlukan sebuah device atau alat yang dapat mendukung Arduino untuk dapat berkomunikasi melalui Wifi. Pada system ini, penulis menggunakan modul Ethernet Shield W5100 yang di pasangkan ke board Arduino uno guna menambahkan fungsi LAN pada Arduino. Untuk lebih jelasnya bisa dilihat pada gambar dibawah.



Gambar 3.9 Board Ethernet Shield W5100

Gambar 3.10 Board Arduino Uno



Gambar 3.11 Pemasangan



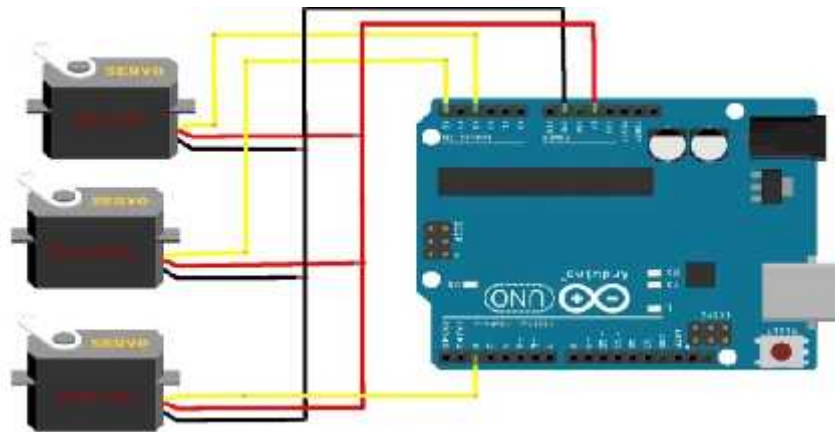
Gambar 3.12 Ethernet shield + Arduino

Komunikasi antara Ethernet shield dan Arduino diatur oleh chip Ethernet Controller W5100 menggunakan bus SPI (Serial Peripheral Interface). Bus SPI ini menggunakan pin digital 10, 11, 12 dan 13 pada Arduino. Untuk daya dari Ethernet sendiri mengambil tegangan sebesar 5V dari board Arduino. Dengan

menggunakan Ethernet shield memungkinkan Arduino menerima data melalui media WiFi menggunakan WiFi Router, dan menggunakan kabel RJ45 untuk menyambungkan Router dengan port LAN pada board Ethernet Shield. Data yang masuk melalui Port LAN akan diteruskan ke Arduino oleh Ethernet Controller W5100 melalui port SPI yang terhubung ke Arduino.

3.6.5 Perancangan Motor Servo dengan Arduino

Dalam system rumah pintar ini menggunakan 3 buah motor servo yang 2 diantaranya akan berfungsi sebagai penggerak atau navigasi dari IPCam dan 1 servo untuk menggerakkan pintu rumah buka dan tutup. Motor servo membutuhkan tegangan listrik agar dapat bekerja, tegangan listrik ini diambil dari board Arduino sebesar 5v. Berikut adalah pengkabelan motor servo ke Arduino.



Gambar 3.13 Pengkabelan Servo ke Arduino

Sudut putaran dari sumbu motor servo diatur berdasarkan lebar pulsa (pulse) yang dikirim melalui kaki sinyal yang berwarna kuning, sedangkan kabel berwarna merah adalah jalur tegangan sebesar 5v dan hitam sebagai ground.

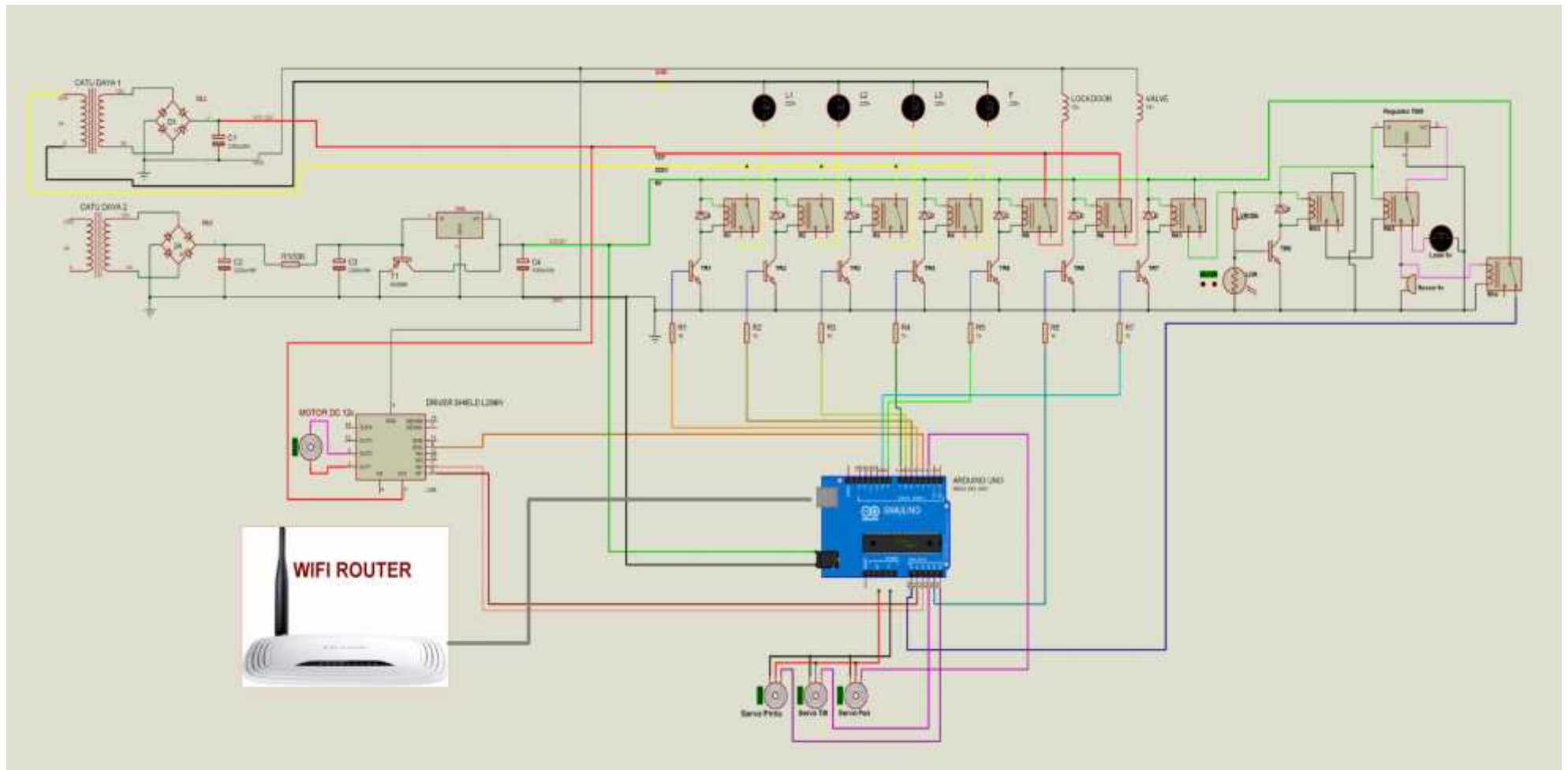
Pada gambar 3.11 diatas, konfigurasi untuk kaki sinyal (kabel kuning) motor servo berada pada pin digital 2, Analog A3 dan A5. Dimana pada Arduino, motor servo hanya akan bekerja pada pin Digital 3, 5, 6, 9, 10, 11 serta seluruh pin Analog yang memiliki fungsi PWM (Pulse Width Modulation) yaitu merupakan sebuah pendekatan untuk mengendalikan putaran dan kecepatan motor arus searah (DC). Tenaga yang disuplai ke motor dalam bentuk sinyal gelombang kotak dari magnet konstan dengan merubah lebar pulsa atau Duty Cycle. Duty Cycle adalah

perbandingan antara lamanya waktu on terhadap waktu off dalam suatu periode waktu.

Cara kerja dari gambar 3.11 adalah motor servo akan bekerja ketika salah satu pin yang terhubung dengan Arduino mendapatkan perintah dari Android, dimana perintah ini akan dikonversikan oleh Arduino menjadi bilangan besaran PWM yang akan mempengaruhi besaran derajat, arah serta kecepatan putaran dari motor servo.

3.6.6 Rangkaian Hardware Keseluruhan

Setelah melakukan perancangan perangkat keras dari seluruh komponen utama seperti, Catu daya, Driver Relay, Rangkaian Driver Motor DC 12v, Arduino dan Ethernet, Rangkaian Servo serta output – output yang digunakan, maka rangkaian system keseluruhan akan terlihat seperti gambar 3.12 sebagai berikut :



Gambar 3.14 Skema Rancangan Sistem Keseluruhan

Keterangan dari jalur – jalur diatas :

1.  = Jalur arus DC +12v dari Catu daya 1
2.  = Jalur arus DC negative dari Catu daya 1
3.  = Jalur arus AC 220V
4.  = Jalur negative arus AC
5.  = Jalur arus DC +9v dari Catu daya 2
6.  = Jalur arus DC negative dari Catu daya 2
7.  = Jalur data untuk Servo (pin 2, A3, A5)
8.  = Jalur PWM untuk motor DC (pin 3 > enaA)
9.  = Jalur data untuk Relay1/Lampu 1 (pin4)
10.  = Jalur data untuk Relay2/Lampu 2 (pin5)
11.  = Jalur data untuk Relay3/Lampu 3 (pin6)
12.  = Jalur data untuk Relay4/Kipas (pin7)
13.  = Jalur data untuk Relay5/Solenoid Lockdoor (pin8)
14.  = Jalur data untuk Relay6/Solenoid Valve (pin A4)
15.  = Jalur data untuk Relay7/Sistem Keamanan (pin9)
16.  = Jalur data untuk Motor DC+/in1 (pin A1)
17.  = Jalur data untuk Motor DC-/in2 (pin A2)
18.  = Tegangan input 5v dari RK4/sistem keamanan (pin A0)

3.7 Perancangan Perangkat Lunak (Software)

Sesuai dengan cara kerja dari system rumah pintar ini yaitu pengontrolan yang menggunakan media Android sebagai remote dengan media komunikasi WiFi dan Arduino sebagai otak pengendali maka harus ada yang namanya perangkat lunak (software) guna melengkapi kebutuhan system rumah pintar ini. Perancangan dan pembuatan perangkat lunak sendiri terbagi dua yaitu perancangan dan pembuatan perangkat lunak untuk ponsel Android dan yang kedua yaitu perancangan dan pembuatan program untuk diupload ke Arduino. Aplikasi pada ponsel Android akan bertugas untuk mengirimkan perintah yang diberikan oleh User dalam hal ini berupa karakter angka 3 digit menuju ke Arduino dan akan diproses oleh Arduino sesuai dengan program yang kita upload ke dalam Arduino untuk mengaktifkan

atau mematikan Relay, menggerakkan Servo, dan Driver Motor L298n untuk motor DC.

3.7.1 Perancangan dan Pembuatan Aplikasi Android

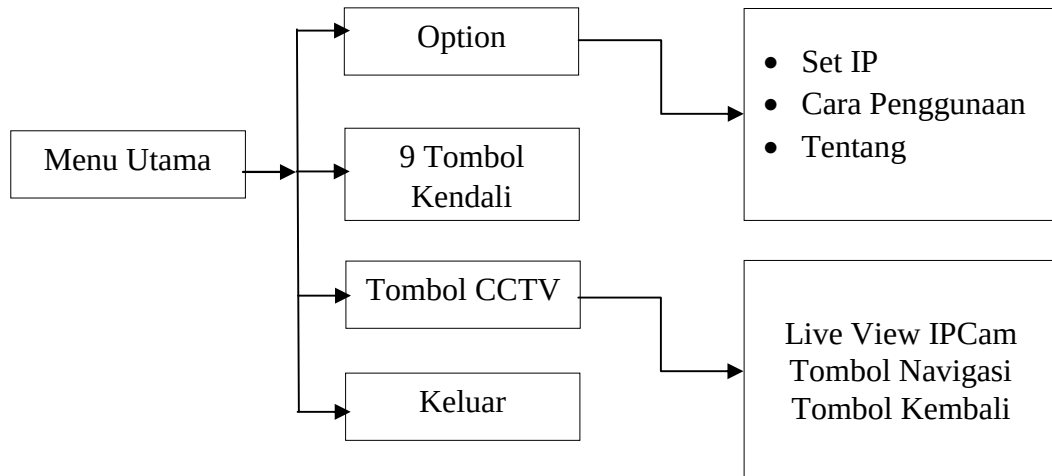
System ini menggunakan ponsel Android untuk mengontrol perangkat elektronik menggantikan fungsi saklar, menggerakkan motor DC, memantau keadaan rumah melalui IPCam serta fungsi – fungsi lainnya seperti yang sudah dijelaskan dibagian sebelumnya. Handphone Android akan mengirimkan perintah untuk menghidupkan lampu, kipas, Solenoid Lockdoor, Solenoid Valve, Laser untuk system keamanan, Menggerakkan motor DC, Servo, dan menampilkan keadaan dalam rumah secara realtime menggunakan IPCam. Media Komunikasi Data melalui WiFi, data akan dikirimkan dari aplikasi pada handphone Android melalui WiFi kemudian diteruskan oleh Router Wifi yang terhubung dengan Ethernet Shield menggunakan kabel RJ45 yang nantinya data ini akan diteruskan oleh Ethernet Controller pada Ethernet shield menuju Arduino melalui BUS SPI yang kemudian akan diproses untuk mengaktifkan relay yang terhubung dengan pin – pin pada arduino. Sementara untuk tampilan CCTV nya menggunakan IPCam yang terhubung langsung dengan WiFi Router menggunakan media WiFi, dimana aplikasi yang akan dibuat memungkinkan User untuk memantau keadaan rumah langsung dari Handphone Android serta dapat mengontrol pergerakan IPCam dikarenakan IPCam dirangkaian dengan dua buah motor Servo yang memiliki fungsi untuk pergerakan secara horizontal maupun vertical dengan besaran derajat sebesar 180 derajat. Pada proses perancangan serta pembuatan system ini digunakan handphone asus Z4 sebagai bahan uji coba Aplikasi.



Gambar 3.15 Handphone Android Asus Z4

3.7.1.1 Perancangan Aplikasi dengan Struktur Navigasi

Struktur navigasi merupakan alur dari suatu program, menentukan struktur navigasi merupakan hal yang sebaiknya dilakukan sebelum membuat program karena hal ini menjadi dasar dalam pembuatan program/aplikasi.



Gambar 3.16 Struktur navigasi aplikasi

Penjelasan Gambar :

1. Menu Utama

Tampilan awal aplikasi , dalam tampilan awal user diberikan 4 pilihan interface.

2. Option

Menu option adalah menu lanjutan yang berisi 4 opsi, dimana opsi pertama yaitu SET IP merupakan menu pengaturan paling penting dikarenakan kita harus memasukkan alamat IP dari Ethernet Shield yang kita gunakan sebagai media komunikasi dengan Arduino.

3. 9 Tombol Kendali

Pada tampilan utama terdapat 9 tombol yang berfungsi sebagai saklar serta 3 tombol kosong dan akan berfungsi ketika aplikasi sudah terkoneksi dengan Arduino melalui Wifi.

4. Tombol CCTV

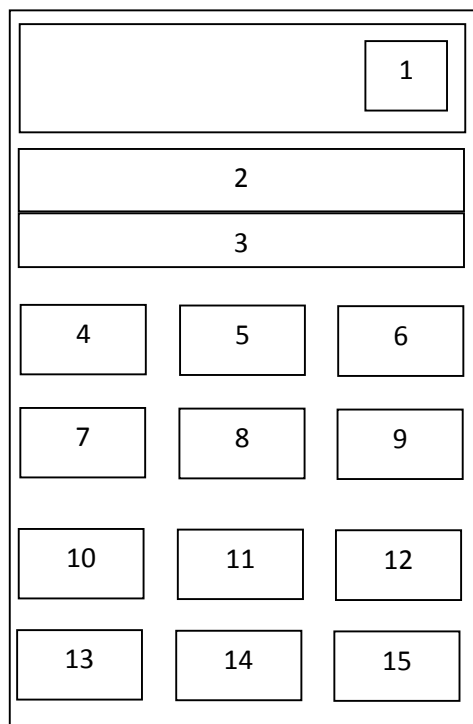
Tombol GO pada tampilan utama berfungsi untuk berpindah ke mode live view IP camera, dimana dalam mode Live View IP Camera ini terdapat tombol navigasi kiri, kanan, atas dan bawah untuk menggerakkan servo.

5. Keluar

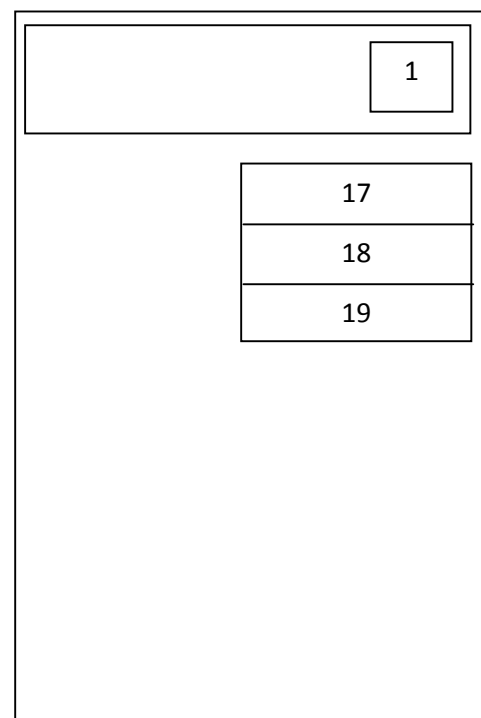
Opsi Keluar ini berfungsi untuk keluar dari aplikasi dan tidak akan memutuskan koneksi antara aplikasi dengan Arduino.

3.7.1.2 Rancangan Tampilan Aplikasi

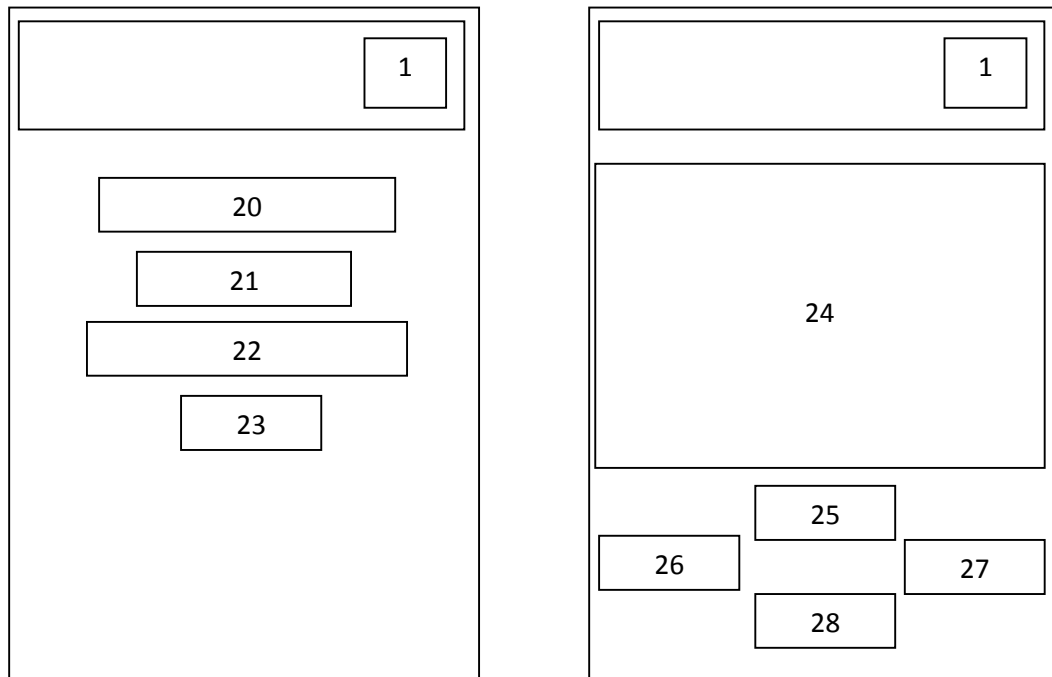
Setelah perancangan struktur navigasi, pada bagian ini akan digambarkan tampilan pada aplikasi, rancangan tampilan aplikasi sangat diperlukan agar menjadi patokan model interface seperti apa yang akan dibuat. Pada perancangan tampilan aplikasi ini terdapat beberapa tampilan yaitu, tampilan menu utama, tampilan Set IP, tampilan Exit, Tampilan Live view IPCam. Didalam halaman utama terdapat 9 tombol saklar dan 1 tombol yang berfungsi untuk berpindah ke mode tampilan IPCam, serta terdapat tombol navigasi untuk menampilkan menu Options.



Tampilan utama



Tampilan Option



Tampilan Halaman Set IP

Tampilan Halaman Live View IPcam

Gambar 3.17Skema Rancangan Tampilan Aplikasi

Penjelasan Nomor :

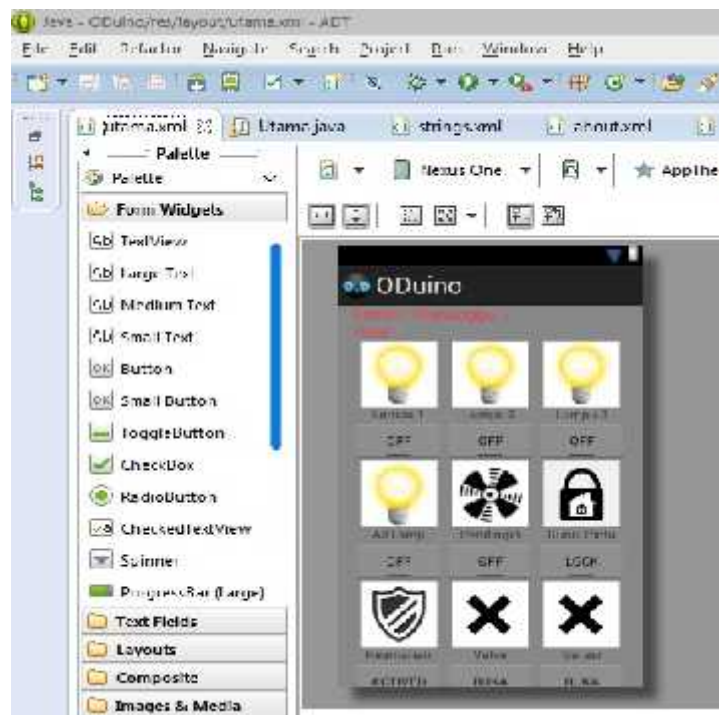
1. Option, menu pilihan
2. TextView feedback dari Arduino ke Android
3. TextView alamat IP Arduino
4. Tombol Saklar Lampu 1
5. Tombol Saklar Lampu 2
6. Tombol Saklar Lampu 3
7. Tombol Saklar semua Lampu
8. Tombol Saklar Pendingin/Kipas
9. Tombol Buka/tutup pintu
10. Tombol on/off system keamanan
11. Tombol Saklar Solenoid Valve (kran air)
12. Tombol buka/tutup Garasi
13. Tombol untuk masuk ke mode IPCam
14. Tombol Kosong (tidak ada perintah)
15. Tombol Kosong (tidak ada perintah)

16. TextView versi Apk
17. Menu Set IP
18. Menu Cara Penggunaan
19. Menu Tentang
20. TextView petunjuk
21. TextView petunjuk
22. TextField untuk IP arduino
23. Tombol Sambungkan/Konek
24. Tampilan Live View IPCam
25. Tombol Navigasi Atas
26. Tombol Navigasi Kiri
27. Tombol Navigasi Kanan
28. Tombol Navigasi Bawah

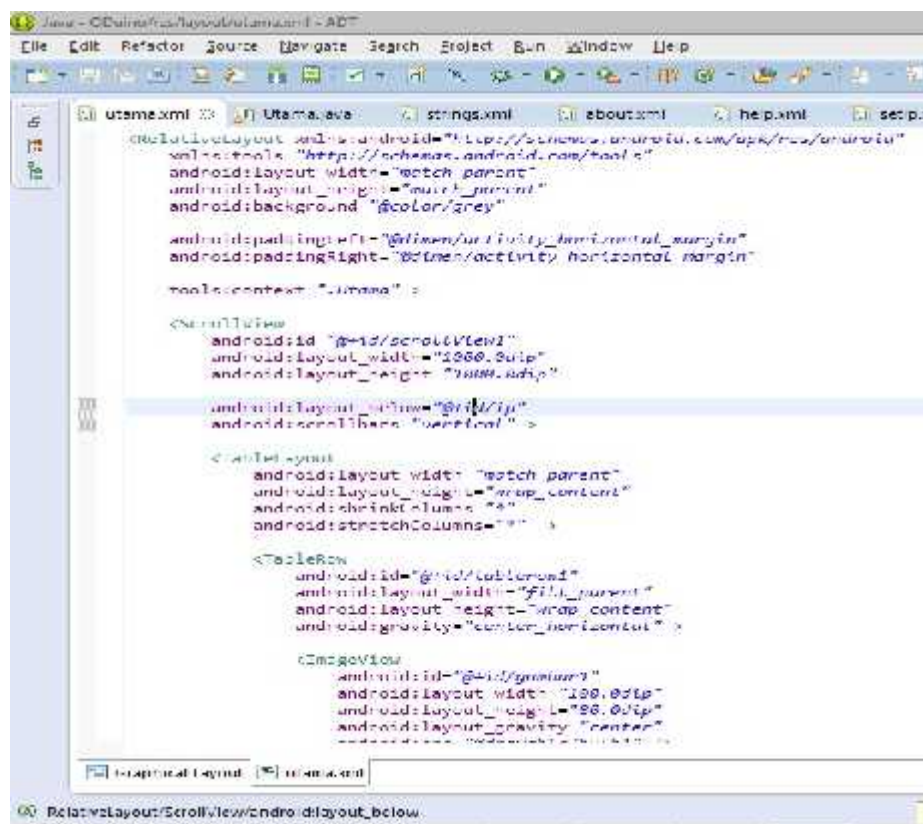
3.7.2 Pembuatan Aplikasi Android

Dalam pembuatan aplikasi ini, penulis menggunakan tools pemograman berbasis Java yang bernama Eclipse IDE. Eclipse IDE merupakan tools pemograman yang paling banyak digunakan oleh developer Android diseluruh dunia untuk membuat sebuah Aplikasi Android.

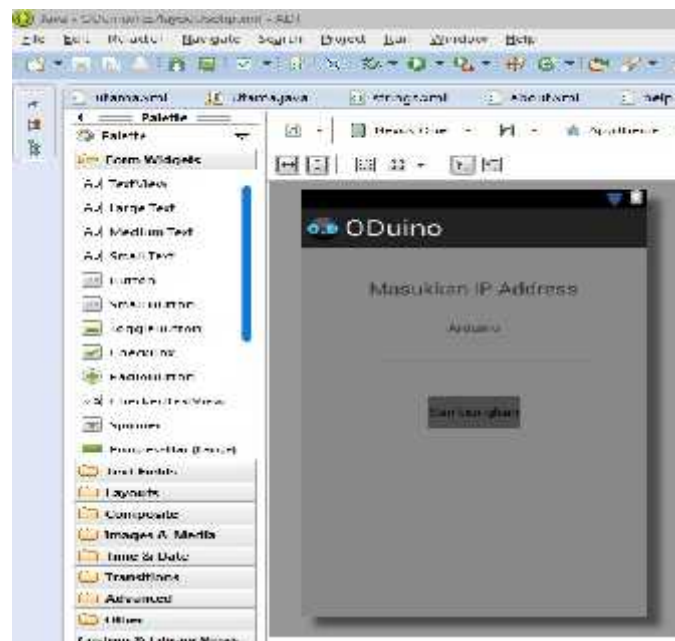
Pembuatan Aplikasi ini diawali dengan membuat Interface atau tampilan GUI sesuai dengan skema tampilan yang telah dibuat tadi. Tampilan aplikasi yang dibuat meliputi tampilan utama, tampilan set ip dan tampilan live view IPCam. Pembuatan Interface ini sendiri menggunakan dua metode yaitu Drag & Drop Komponen dan pengetikan Coding XML secara manual.



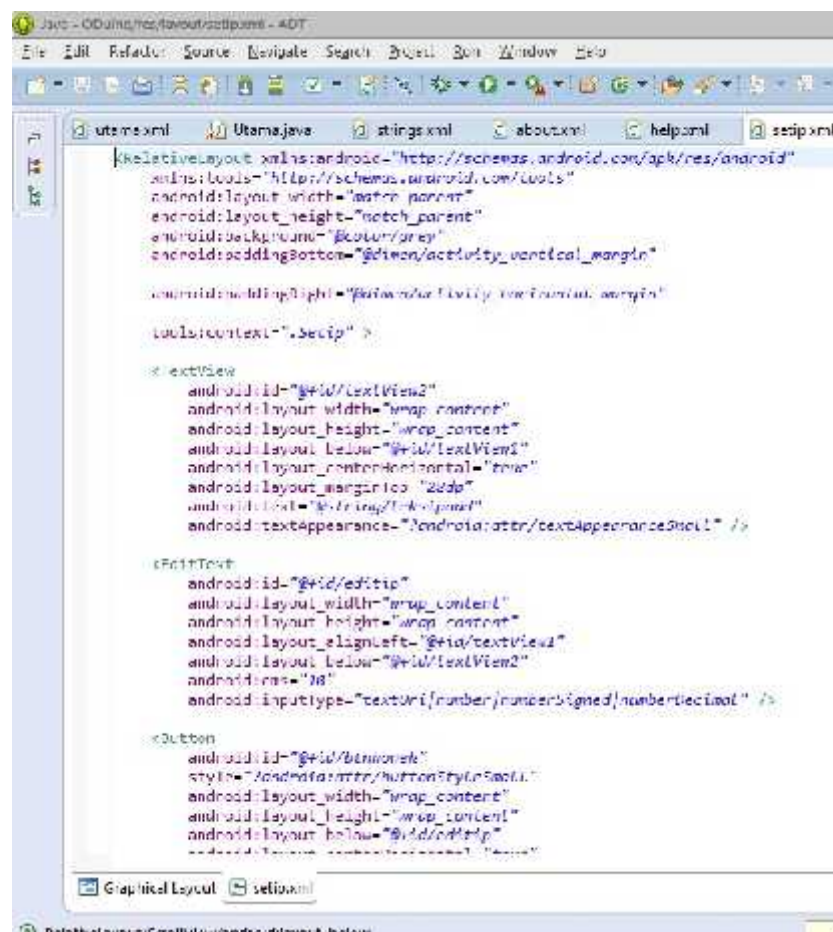
Gambar 3.18 Interface Activity Utama



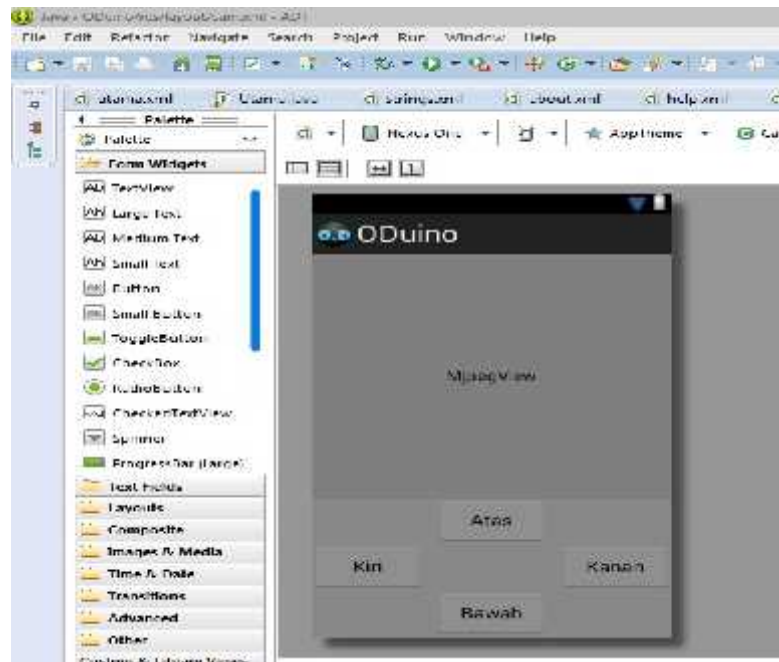
Gambar 3.19 Code XML Activity Utama



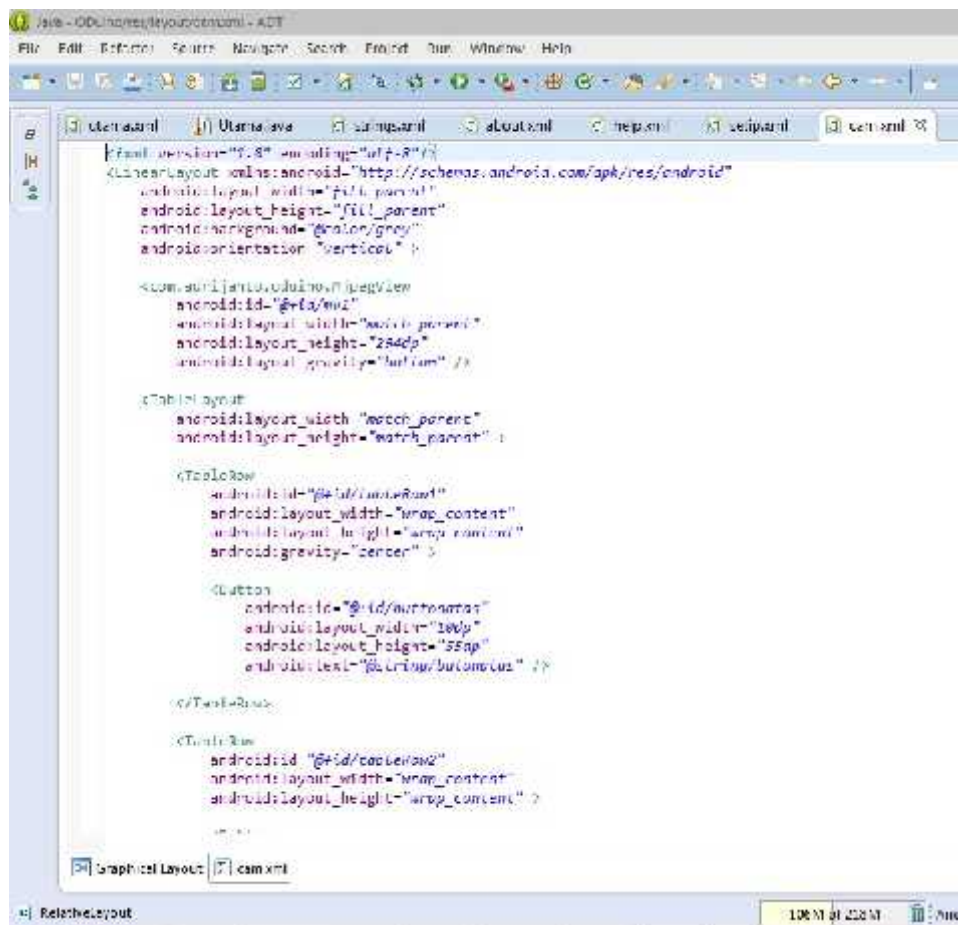
Gambar 3.20 Interface Activity SetIP



Gambar 3.21 Code XML Activity SetIP



Gambar 3.22 Interface Activity Live View IPCam



Gambar 3.23 Kode XML Activity Live View IPCam

Interface dari masing – masing halaman menggunakan komponen – komponen yang disediakan oleh Eclipse IDE dalam membuat GUI sebuah Aplikasi agar dapat dimengerti dan mudah digunakan oleh User. Tiap komponen memiliki fungsinya masing – masing. Tahap awal pembuatan interface ini yaitu dengan menggunakan drag & drop tiap komponen yang ada pada tool pallet ke posisi yang seharusnya muncul pada layar Handphone Android nanti setelah aplikasi di install, setelah meletakkan tiap komponen pada posisinya kemudian dilanjutkan dengan memodifikasi coding XML pada masing – masin interface dan masing – masing komponen, proses modifikasi kode XML ini meliputi, pemberian nama variable bagi tiap tombol, memberikan keterangan nama pada tombol, mengganti dimensi tombol dan gambar, serta memberi warna pada tiap komponen agar lebih mudah dipahami oleh pengguna. Adapun komponen – komponen yang digunakan pada interface aplikasi ini adalah sebagai berikut :

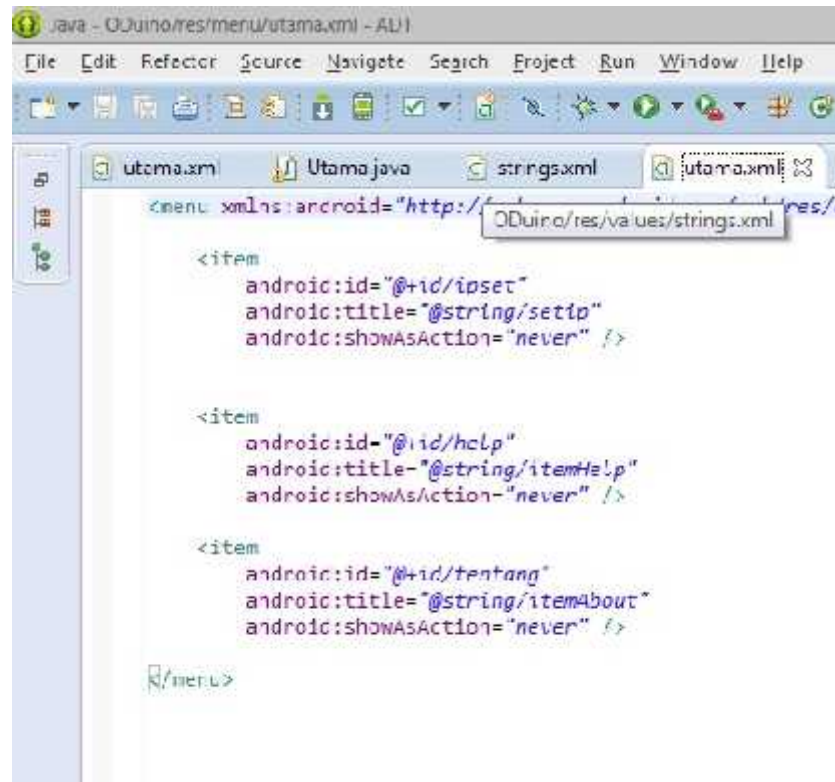
1. TextView = untuk menampilkan pesan feedback dari arduino
2. ImageView = untuk menampilkan gambar yang sesuai bagi fungsi tiap – tiap tombol
3. ToggleButton = berfungsi sebagai saklar/pemicu yang akan mengirimkan data ke Arduino
4. Button = untuk berpindah dari halaman utama ke halaman Live View CCTV dan untuk navigasi dari IPCam
5. MJpegView = berfungsi untuk menampilkan gambar video dari IPCam
6. TextField = berfungsi sebagai tempat menginputkan alamat IP dari Arduino

Setelah melakukan pembuatan Interface, aplikasi ini belum langsung dapat digunakan dikarenakan belum adanya fungsi atau perintah bagi tiap tombol yang nantinya akan dikirimkan dan diproses oleh Arduino.

3.7.2.1 Option Menu pada Halaman Utama

Pada bagian ini mengatur tentang pengaturan pada menu option pada tampilan Utama.xml yang berisi pemilihan inten atau halaman mana saja yang akan ditampilkan pada Option menu ini antara lain, halaman SetIP, Cara penggunaan

dan Tentang. Ini adalah pilihan – pilihan yang nantinya akan muncul apabila kita memilih menu option pada tampilan Utama

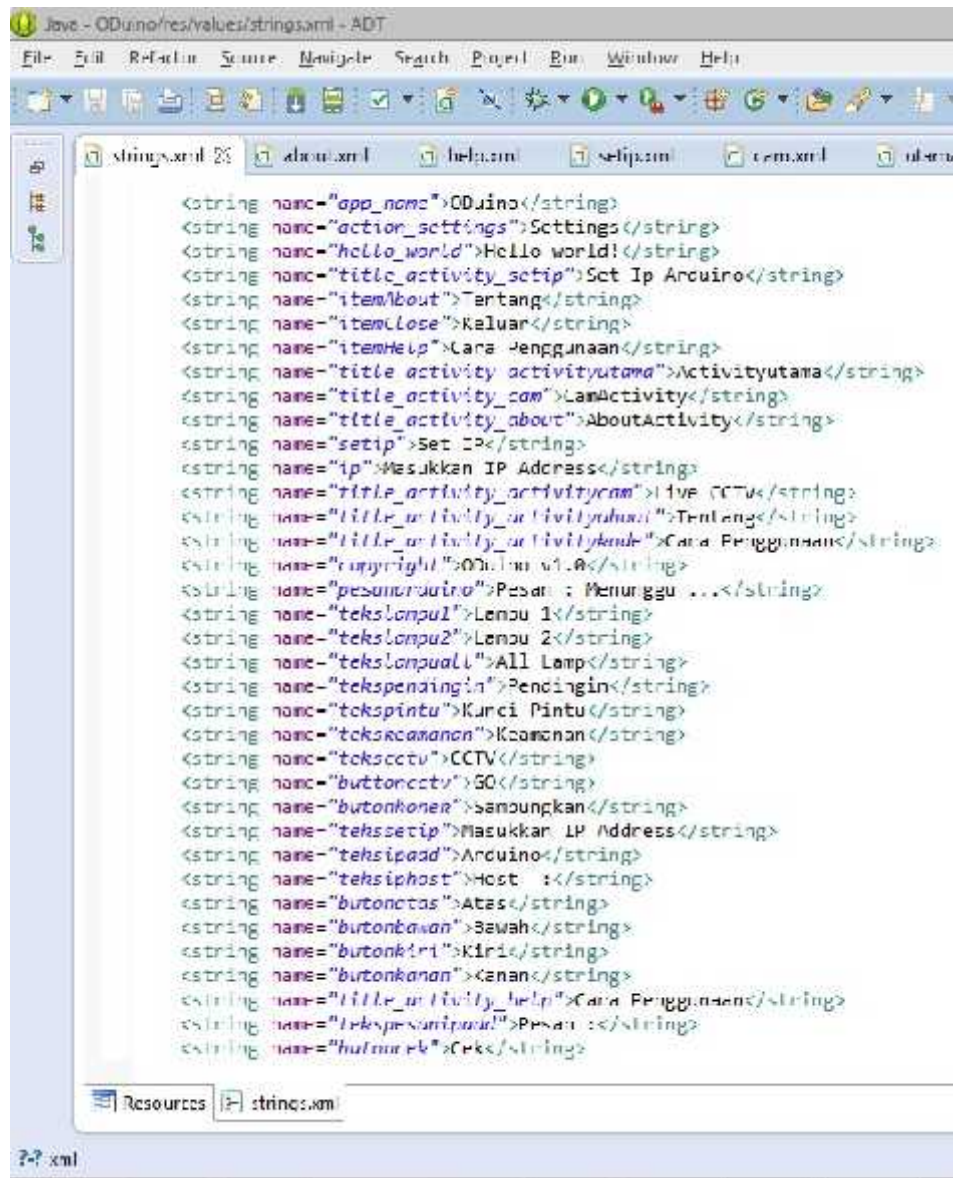


Gambar 3.24 Kode XML untuk Option Menu

Sesuai dengan kode XML yang dibuat terdapat 3 menu yang dapat dipilih yaitu “ipset” untuk halaman SetIP, “help” untuk halaman Cara penggunaan, dan “tentang” untuk halaman tentang. Dan untuk title atau judul dari tiap halaman yang nantinya akan muncul pada tampilan aplikasi diambil dari file String.xml yang sudah diset terlebih dahulu.

3.7.2.2 String.xml

String.xml terdapat pada direktori “value”, menggunakan string.xml sangat membantu untuk menunjukan suatu fungsi dalam pemilihan perintah, *string.xml* berfungsi untuk menyimpan data string dari sebuah object seperti nama variable dari sebuah togglebutton agar nilai dari string object tersebut nantinya dapat dipanggil dan digunakan dalam proses pemberian fungsi bagi tiap object agar dapat bekerja sesuai dengan kebutuhan system.



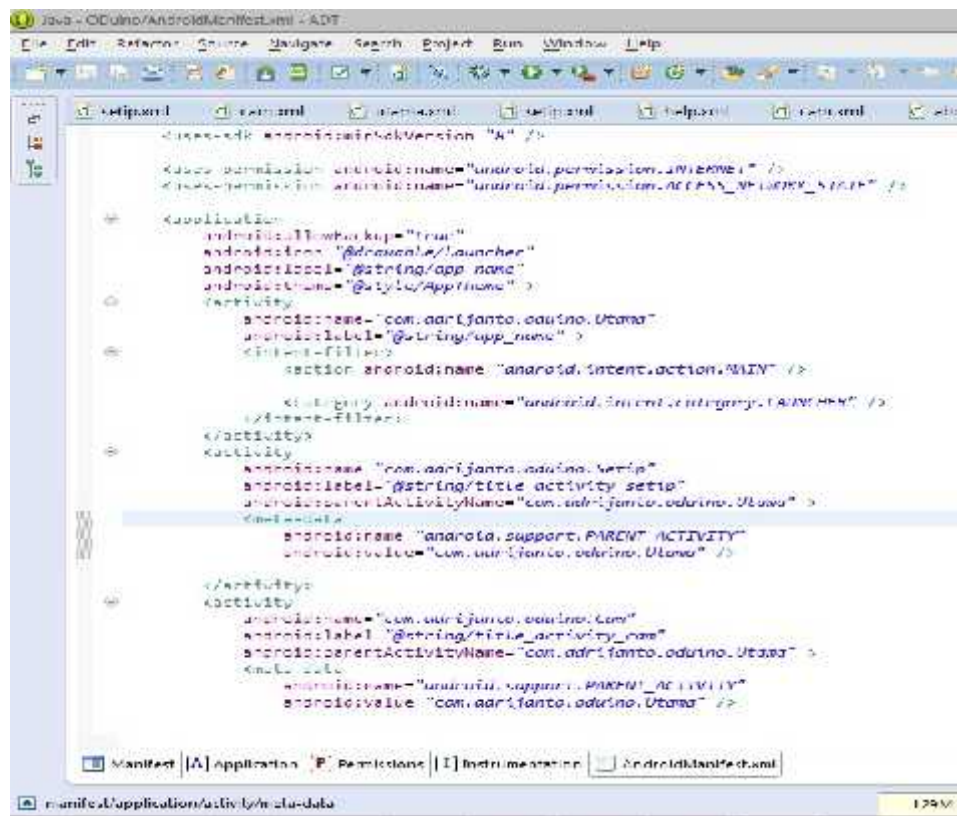
Gambar 3.25String.xml

3.7.2.3 Android manifest.xml

Android manifest merupakan sebuah file xml yang berisi informasi mengenai aplikasi, seperti versi dari aplikasi, nama package, level SDK yang digunakan beserta icon dan nama yang diberikan untuk aplikasi. Selain itu, AndroidManifest.xml ini digunakan sebagai pengatur activity – activity yang terdapat pada aplikasi, berupa daftar class – class java, penggunaan intent untuk pemilihan dalam berpindah activity dan pemberian title pada suatu activity saat

mereka aktif. AndroidManifest.xml ini secara otomatis ada jika kita membuat sebuah project aplikasi Android.

Sebelum android dapat memulai menjalankan komponen aplikasi maka android harus melihat komponen yang sedang berjalan. Untuk itu, aplikasi akan mendeklarasikan komponen yang mereka gunakan dalam sebuah file manifest yang digabungkan ke dalam paket file android berekstensi APK. Android manifest ini juga berfungsi untuk mengetahui apakah aplikasi asli dibuat dari awal oleh seorang Developer atau hanya aplikasi hasil modifikasi dari Developer lain. Adapun AndroidManifest.xml pada aplikasi ini bisa dilihat pada gambar dibawah :

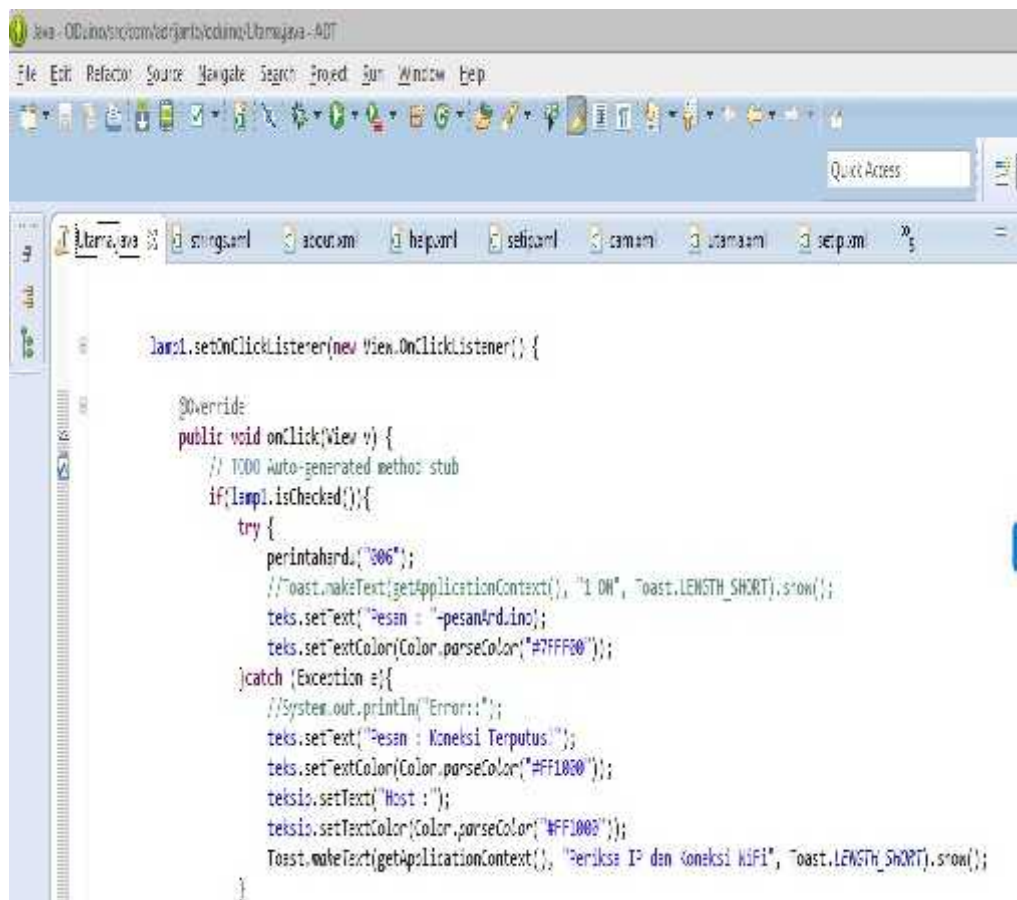


Gambar 3.26 AndroidManifest.xml

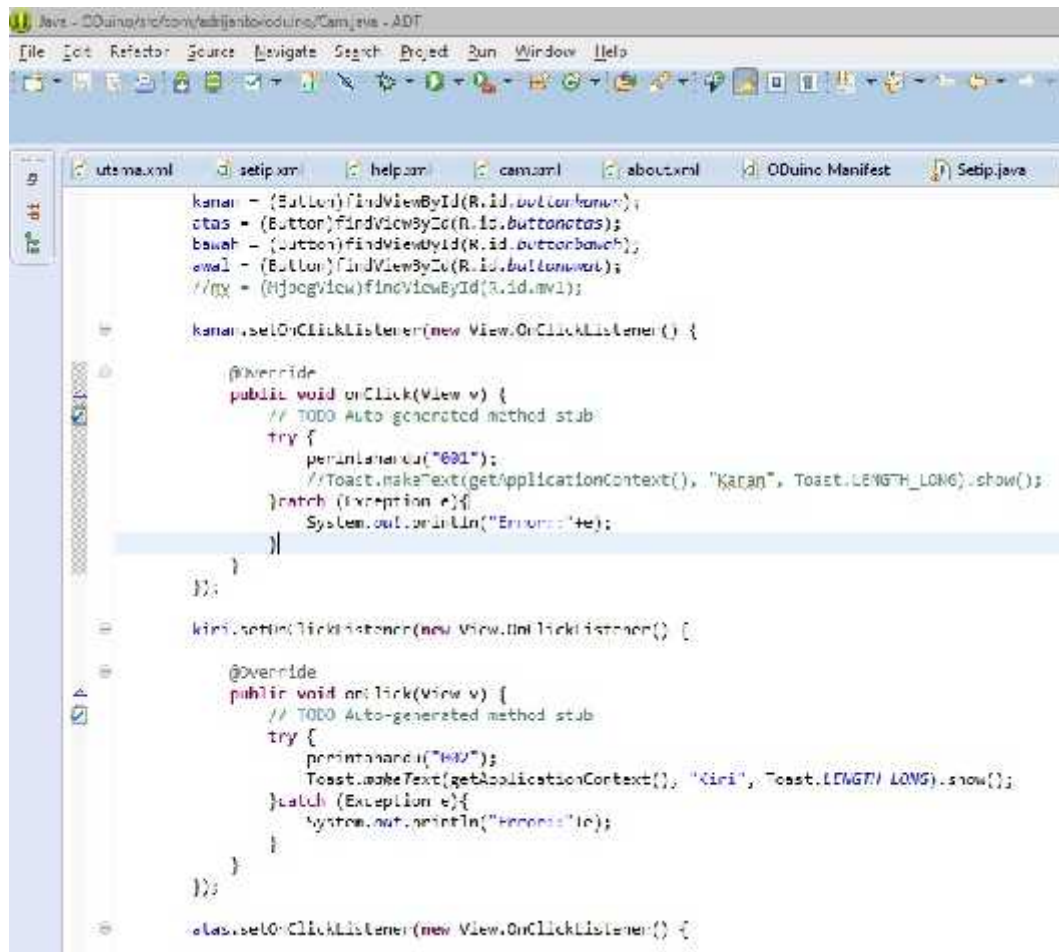
3.7.2.4 Pemberian Fungsi pada tiap Activity

Activity atau halaman dari aplikasi yang telah dibuat tadi belum bisa berfungsi dikarenakan belum adanya perintah atau kode program utama untuk tiap komponen. Agar setiap komponen pada masing – masing activity dapat berfungsi maka diperlukan sebuah public class bagi masing – masing activity. Class

adalah suatu frame yang merupakan definisi yang memuat data dan method pengolahan data yang bisa dimodifikasi untuk menyesuaikan perintah yang dikirimkan ke arduino. Pesan berupa perintah yang dikirimkan ke arduino haruslah sama dengan yang telah dimengerti arduino terlebih dahulu. Dalam system ini, data yang akan dikirimkan ke arduino berupa karakter angka dengan value sebesar 3 digit dimulai dari “001” sampai dengan “023”. Pada activity utama terdapat 9 tombol yang berfungsi sebagai pengganti saklar manual yang berarti ada 9 paket data berbentuk angka 3 digit yang harus dikirimkan ke Arduino, dan pada activity LiveView IPCam ada 4 tombol yang akan menggerakkan servo yang berarti terdapat 4 paket data yang harus dikirimkan ke Arduino. Sedangkan pada Activity SetIP tidak ada paket data yang akan dikirim ke Arduino dikarenakan Activity ini hanya berfungsi sebagai tempat untuk menginputkan alamat IP dari Arduino. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat potongan coding java pada tiap activity sebagai berikut :



Gambar 3.27 Class utama.java

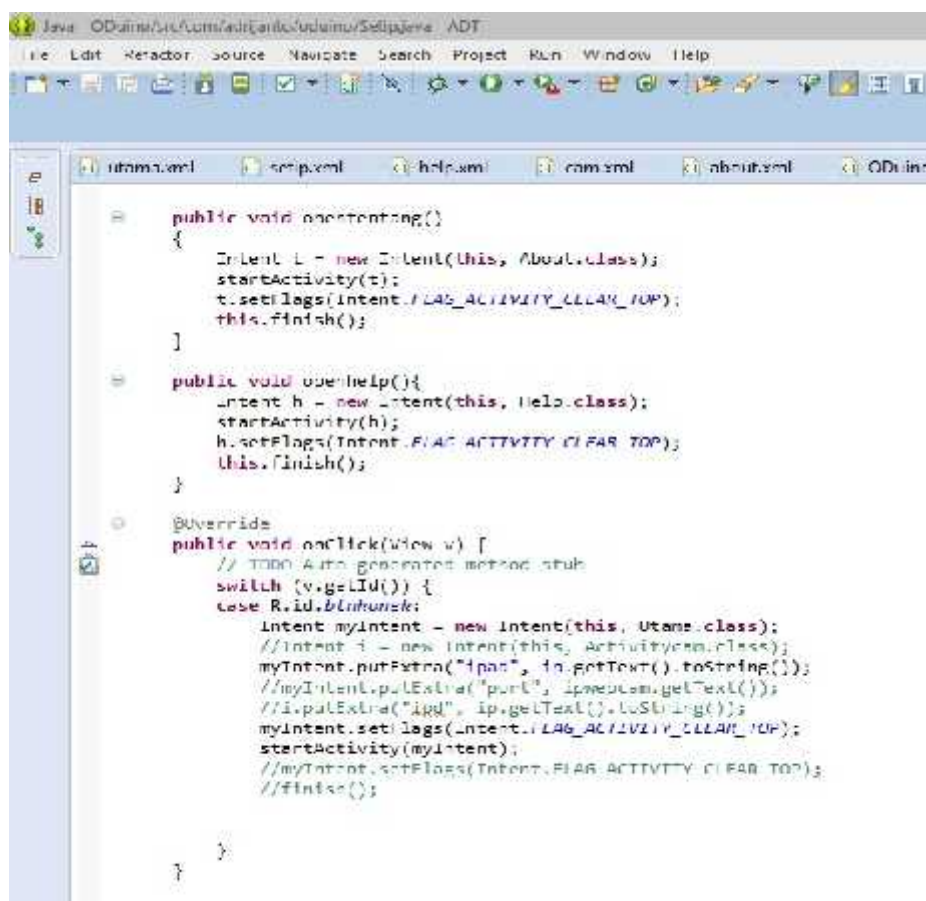


Gambar 3.28 Class cam.java

Dari potongan coding java digambar 3.25 diatas dapat dilihat alur kerjanya menggunakan metode try and catch, yaitu ketika tombol yang memiliki nama variable “lamp1” berada pada posisi on atau checked maka android akan mengirimkan paket datagram dengan value “006” ke arduino dengan menggunakan sebuah method yang sudah dibuat sebelumnya bernama “perintahardu”, setelah datagram terkirim maka feedback yang dikirimkan oleh Arduino ke android akan ditampilkan ke komponen TextView yang dimana variabelnya bernama “teks”, dan ketika “teks” menerima pesan dari arduino maka warna huruf dari textView akan menjadi hijau, yang dimana dalam kode hexa, warna hijau berarti #7FFF00 dan ketika terjadi kesalahan atau error dalam pengiriman paket datagram maupun koneksi antara Arduino dan Android maka

akan komponen TextView akan menampilkan pesan “Koneksi Terputus” sesuai dengan yang dimasukkan ke dalam program Android, dan warna huruf dari komponen TextView akan berubah menjadi merah atau dalam bahasa Hexa berarti #FF1000, dan akan muncul sebuah pemberitahuan error dalam bentuk “Toast” atau biasa dikenal dengan istilah “Pop-Up Message”. Hal yang sama juga berlaku pada fungsi tombol lainnya yang berada pada seluruh activity.

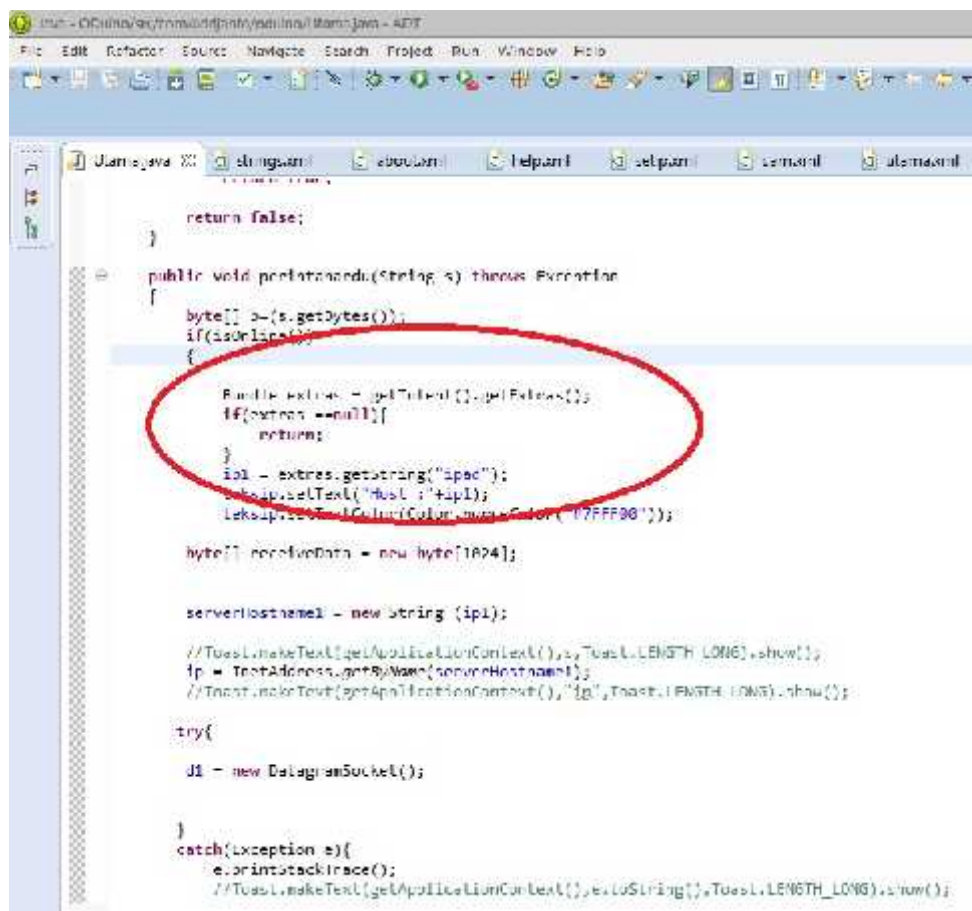
Berbeda dengan activity Utama dan LiveView IPCam, Activity setIP hanya berfungsi sebagai tempat untuk menginputkan alamat IP dari Arduino dan kemudian di parsing atau dikirim ke Activity Utama dan IPCam dengan menggunakan metode Intent “PutExtra”. Untuk lebih jelasnya bisa dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 3.29 Class setip.java

Dari coding diatas dapat dilihat bahwa pada activity ini terdapat sebuah komponen editText yang nama variabelnya adalah “ip”, komponen editText ini

berfungsi sebagai tempat untuk menginputkan alamat IP dari Arduino yang akan digunakan sebagai alamat tujuan pengiriman datagram oleh Activity Utama dan LiveView IPCam. Nilai atau value dari editText akan diambil menggunakan metode “getText” yang kemudian diubah tipe datanya menjadi string dengan metode “toString” kemudian dikirim dengan metode “putExtra” dengan nama string adalah “ipad”. Nantinya nilai string ini yang akan di ambil oleh Activity lain dengan metode “getExtras” yang bisa dilihat dibawah ini :



Gambar 3.30metode getExtras pada Activity utama.java

3.7.3 Pembuatan Program Arduino

Mikrokontroller Arduino Uno dapat bekerja dan memproses datagram yang dikirimkan dari Aplikasi android hanya jika didalamnya sudah dimasukkan listing program, program yang dimasukkan kedalam Arduino dibuat dan diupload ke Arduino menggunakan tools pemograman Arduino IDE 1.0.6. Fungsi program disini antara lain yaitu, menginisialisasi pin - pin mana saja yang akan menjadi

output atau input, mengkonversidatagram yang dikirm dari Android menjadi perintah Logika “HIGH” atau “LOW” yang akan mengaktifkan atau mematikan relay dan output – output pendukung lainnya, serta menginisialisasi alamat IP yang akan menjadi alamat tujuan pengiriman datagram dari Android.

Dalam pemograman Arduino ini sendiri menggunakan bahasa pemograman C. Lising program Arduino ini dikenal dengan nama sketch. Dalam setiap sketch memiliki dua buah fungsi penting yaitu “void setup() {}” dan “void loop() {}”. Pembuata program Arduino ini sendiri dimulai dengan menginisialisasi pin – pin mana saja yang akan digunakan oleh system, berikut potongan codingnya :



```

Oduinoarduinoproject | Arduino 1.0.6
File Edit Sketch Tools Help

Oduinoarduinoproject
VarSpeedServo servol; //PAN(kiri kanan)
VarSpeedServo servo2; //TILT(atas bawah)
VarSpeedServo servo3; //pintu
//Servo speedmotor;

char vbyte;
int pos = 0;
int poss = 90;
int val = 0;
int isi;
int lamp1 = 4;
int lamp2 = 5;
int lamp3 = 6;
int fan = 7;
int kunci = 8;
int keamanan = 9;
int switchPin = A0;
const int maju = A1;
const int mundur = A2;
int valve = A4;
int kosong = A5;
const int kecepatan = 3;

```

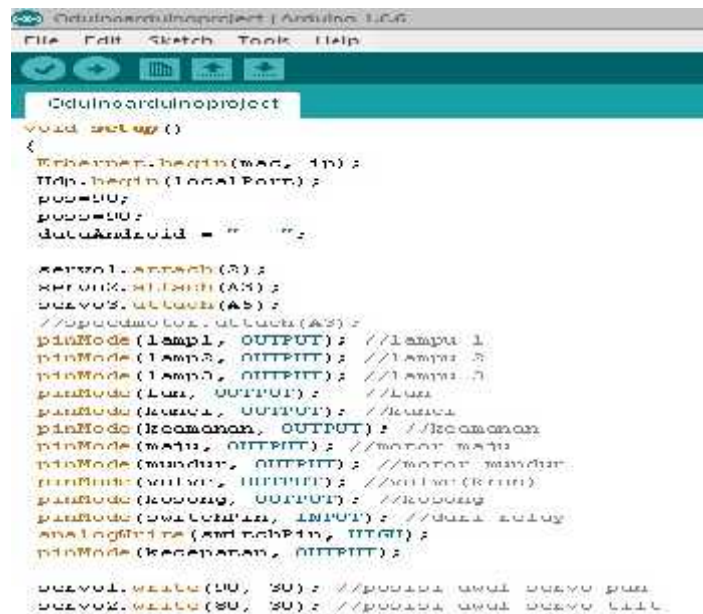
Gambar 3.31Inisialisasi Pin pada program Arduino

Keterangan :

1. “lamp1” untuk Lampu 1 menggunakan pin 4
2. “lamp2” untuk Lampu 2 menggunakan pin 5
3. “lamp3” untuk Lampu 3 menggunakan pin 6
4. “fan” untuk Kipas menggunakan pin 7
5. “kunci” untuk Solenoid Lockdoor menggunakan pin 8

6. “keamanan” untuk system keamanan menggunakan pin 9
7. “switchPin” untuk signal dari system keamanan menggunakan pin A0
8. “maju” untuk membuka pintu Garasi menggunakan pin A1
9. “mundur” untuk menutup pintu Garasi menggunakan pin A2
10. “kecepatan” untuk mengontrol kecepatan motor DC pada garasi menggunakan pin 3

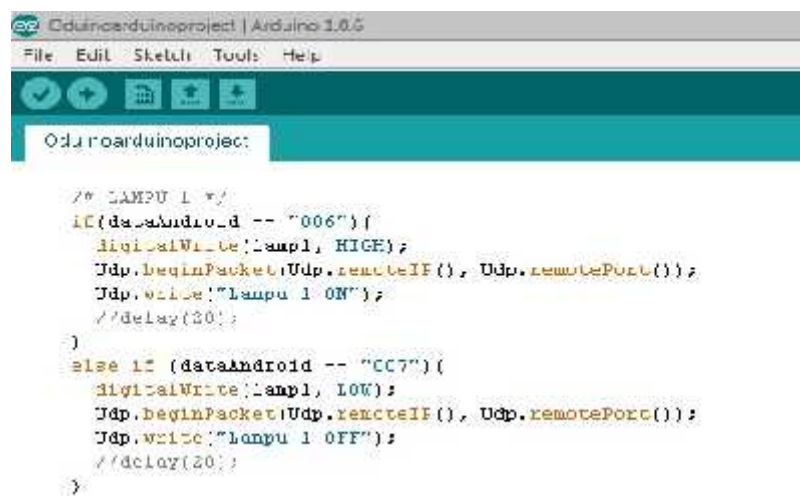
Setelah proses inisialisasi selesai maka lanjut ke tahap selanjutnya yaitu membuat salah 1 fungsi penting dalam struktur program Arduino yaitu “void setup() {}”. Semua listing program yang berada didalam kurung kurawal akan dijalankan sekali saja yaitu ketika Arduino dinyalakan atau direstart.



Gambar 3.32 Void Setup program Arduino

Fungsi – fungsi coding yang ada pada void setup ini antara lain , memulai fungsi dari Ethernet Shield dapat berkomunikasi dengan Android menggunakan alamat ip yang sudah diset terlebih dahulu, memulai penerimaan dan pengiriman datagram dari Android menggunakan protocol UDP, menginisialisasi pin yang terhubung dengan servo, menentukan status pin apakah sebagai OUTPUT atau INPUT serta menentukan posisi awal dan kecepatan servo ketika Arduino dinyalakan.

Yang terakhir adalah fungsi “void loop() {}”, yang dimana void loop ini akan dijalankan setelah fungsi void setup selesai. Setelah dijalankan satu kali, fungsi ini akan dijalankan lagi dan lagi secara terus menerus sampai catu daya (power) dilepaskan dari Arduino. Pada void loop ini, paket datagram yang dikirim oleh Android akan diproses sesuai dengan fungsi dari tiap datagram yang dikirim. Dengan catatan bahwa nilai atau value dari paket yang dikirim oleh Android harus sama dengan yang ada pada listing program didalam void loop ini. Berikut potongan coding dari void loop.



```

Oduinoarduinoproject | Arduino 1.0.5
File Edit Sketch Tools Help

Oduinoarduinoproject

/* LAMPU 1 */
if(dataAndroid -- "006"){
  digitalWrite(lamp1, HIGH);
  Udp.beginPacket(Udp.remoteIP(), Udp.remotePort());
  Udp.write("Lampu 1 ON");
  //delay(20);
}
else if (dataAndroid -- "CC7"){
  digitalWrite(lamp1, LOW);
  Udp.beginPacket(Udp.remoteIP(), Udp.remotePort());
  Udp.write("Lampu 1 OFF");
  //delay(20);
}

```

Gambar 3.33 Void Loop dari program Arduino

Dari potongan coding diatas dapat dilihat bahwa void loop berfungsi untuk mengeksekusi datagram yang diterima dan mengubahnya menjadi perintah logika “HIGH” atau “LOW”. Contohnya, jika datagram yang diterima berisikan nilai “006” maka arduino akan mengaktifkan pin digital dengan nama variable “lamp1” menjadi “HIGH” yang kemudian pin dengan status “HIGH” ini akan mengalirkan arus sebesar 4v ke rangkaian relay yang terhubung dengan pin ini sehingga memicu relay untuk mengalirkan arus yang dibutuhkan oleh output yang terhubung dengan relay tersebut agar bisa menyala, lalu kemudian arduino mengirimkan feedback berupa keterangan “Lampu 1 ON” ke alamat ip dan alamat port dari device Android yang bertindak sebagai remote tadi. Jadi singkatnya bahwa feedback akan dikirim ke Android hanya apabila Arduino menerima sebuah picuan berupa sebuah paket datagram.

BAB IV

PENGUJIAN DAN ANALISA

4.1 Tujuan Pengujian

Pengujian system ini memiliki tujuan untuk menguji kinerja serta hubungan antara perangkat keras dengan perangkat lunak sebagai program aplikasi system. Dengan pengujian ini dapat diketahui apakah alat dan aplikasi yang telah dirancang dapat bekerja sesuai dengan yang diinginkan atau tidak. Cara pengujian ini dilakukan dalam pengujian perangkat keras dan perangkat lunak.

4.2 Pengujian Catu daya

Pada pengujian ini merupakan pengujian terhadap besar tegangan yang dihasilkan dari Catu daya 1 dan Catu daya 2. Pengujian besar tegangan dilakukan sebelum dan sesudah komponen lain aktif seperti Arduino, Driver Motor, LockDoor dan Valve. Pengujian dilakukan secara Manual menggunakan multimeter Digital dan kemudian hasil dari pengukuran multimeter dimuat perinciannya dalam bentuk tabel dibawah ini :



Gambar 4.1 Hasil Pengujian Tegangan Catu Daya 1

Tabel 4.1 Tabel Pengujian Tegangan Sesudah digunakan dari Catu Daya 1

Tegangan Sebelum digunakan	Ardu.no	Relay1	Relay2	Relay3	Relay4	Relay5	Relay6	Relay7	Tegangan sesudah digunakan
9.28V	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	9.20V
	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	9.18V
	ON	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	9.17V
	ON	ON	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	9.15V
	ON	ON	ON	ON	ON	OFF	OFF	OFF	8.91V
	ON	ON	ON	ON	ON	ON	OFF	OFF	8.80V
	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	OFF	8.61V
	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	8.17V

Pada diatas memuat hasil pengujian dari performa Catu daya 1 dalam menyuplai daya ke output – output yang bekerja pada tegangan sebesar 8-9 volt. Dari hasil pengujian dapat dilihat bahwa tegangan yang dihasilkan sebelum digunakan dan setelah digunakan yaitu 9.28 – 8.17 volt yang berarti tegangan yang dihasilkan dari Catu daya 1 sudah sesuai dengan kebutuhan sistem.



Gambar 4.2 Hasil Pengujian Tegangan Catu Daya 2

Tabel 4.2 Tabel Pengujian Tegangan Sesudah Digunakan dari Catu Daya 2

Tegangan Sebelum digunakan	Driver Motor	LockDoor	Valve	Tegangan Sesudah digunakan
15.77 V	ON	OFF	OFF	14.23V
	ON	ON	OFF	11.31V
	ON	ON	ON	9.28V

Pada tabel 4.2 merupakan hasil uji coba besar tegangan yang dihasilkan oleh Catu Daya 2 dan dialirkan ke output – output yang bekerja pada tegangan sebesar 12-15 volt. Dapat dilihat dari hasil pengujian bahwa hasil tegangan yang keluar dari Catu daya 2 pada saat sebelum digunakan sebesar 15.77v dan setelah digunakan, catu daya 2 mengalami drop tegangan sampai dengan 9.28V. Drop tegangan pada Catu daya 2 ini terjadi dikarenakan tidak adanya IC Regulator yang berfungsi untuk mempertahankan tegangan pada level tertentu secara otomatis sehingga catu daya mengalami kelebihan beban ketika semua Output berada dalam keadaan aktif.

4.3 Input Output Sistem

Pengujian kali ini berguna untuk memetakan kembali setiap komponen dari sistem sesuai dengan fungsinya yakni sebagai input dan output. Tabel dibawah ini memuat setiap komponen utama yang digunakan berdasarkan fungsinya sebagai input atau output.

Tabel 4.3 Tabel Input

NO	INPUT	FUNGSI	KETERANGAN
1	Android Device	Remote	Pemberi perintah ke Arduino
2	Router Wifi	Data Bridge	Jembatan data antara Arduino dan Android
3	Pin A0	Pin input Sensor Cahaya	Pin pada Arduino yang berfungsi sebagai penerima sinyal dari sistem keamanan
4	Pin 10,11,12,13	Ethernet shield	Pin Bus SPI dari Ethernet Shield berfungsi sebagai jembatan data dari Ethernet ke Arduino

Tabel 4.3 merupakan tabel yang memuat komponen penting dalam sistem yang berfungsi sebagai Input atau masukkan. Keempat Komponen pada tabel diatas memiliki fungsi yang sangat penting dalam berjalannya sistem Rumah Pintar ini.

Tabel 4.4 Tabel Output

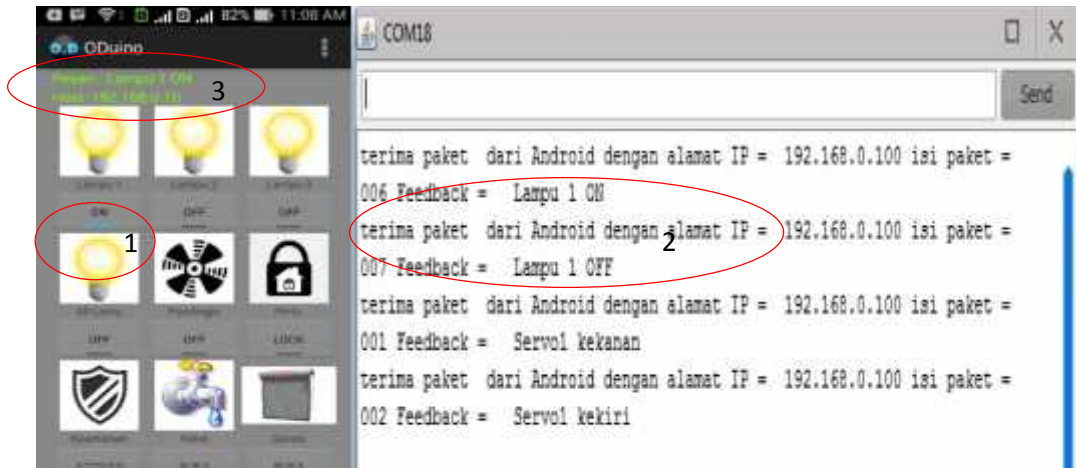
NO	OUTPUT	FUNGSI	KETERANGAN
1	Pin 2	Servo 1	Pin Arduino yang terhubung dengan Servo 1 untuk menggerakkan IPcam secara horizontal
2	Pin 3	Kecepatan Motor	Pin Arduino yang terhubung ke Pin Enable1 pada Driver Motor l298n berfungsi sebagai pengatur kecepatan (pwm) dari motor DC pada pintu garasi
3	Pin 4	Relay 1	Pin untuk mengaktifkan Relay 1 (Lampu 1)
4	Pin 5	Relay 2	Pin untuk mengaktifkan Relay 2 (Lampu 2)
5	Pin 6	Relay 3	Pin untuk mengaktifkan Relay 3 (Lampu 3)
6	Pin 7	Relay 4	Pin untuk mengaktifkan Relay 4 (Kipas)
7	Pin 8	Relay 5	Pin untuk mengaktifkan Relay 5 (Lockdoor)
8	Pin 9	RK1	Pin untuk mengaktifkan Relay Keamanan (Laser)
9	Pin A1	In1	Pin Arduino yang terhubung ke pin In1 pada driver motor berfungsi untuk mengatur arah putaran motor
10	Pin A2	In2	Pin Arduino yang terhubung ke pin In2 pada driver motor berfungsi untuk mengatur arah putaran motor
11	Pin A3	Servo 2	Pin Arduino yang terhubung dengan Servo 2 untuk menggerakkan IPcam secara vertical
12	Pin A4	Relay 6	Pin untuk mengaktifkan Relay 6 (Valve)
13	Pin A5	Servo 3	Pin Arduino yang terhubung dengan Servo 3 untuk menggerakkan pintu rumah

Tabel 4.4 merupakan tabel yang berisi pin – pin Arduino mana saja yang digunakan sebagai output beserta fungsinya. Output – Output yang ada pada tabel diatas akan aktif hanya apabila Arduino menerima perintah berupa datagram dari Android yang kemduain di proses menjadi perintah Logika HIGH atau LOW.

4.4 Pengujian Aplikasi dan Program Arduino

Pengujian kali ini bertujuan untuk menguji kerja dari Aplikasi Android dan program Arduino dalam mengirim dan menerima Data. Pengujian dilakukan untuk mengetahui apakah datagram yang dikirim dari Android berhasil diterima

dan di proses oleh Arduino. Pengujian dilakukan dengan menggunakan fungsi Serial monitor pada Arduino IDE untuk melihat apakah nilai dari datagram yang dikirim dari Android sesuai dengan Feedback yang dikembalikan ke Android.



Gambar 4.3 Pemantauan Data yang masuk ke Arduino menggunakan Serial Monitor

Gambar diatas merupakan percobaan pengiriman datagram ke Arduino dari Aplikasi Android dengan menekan salah satu tombol kendali, dimana dalam pengujian kali ini tombol kendali yang ditekan adalah Tombol Lampu 1 yang mengirimkan data dengan nilai '006' (lingkaran no 1). Data '006' yang dikirimkan Android diterima oleh Arduino ditampilkan pada tampilan Serial Monitor (lingkaran no 2) yang terdapat pada Arduino IDE , yang kemudian Arduino mengirimkan Feedback dan diterima oleh Android (lingkaran no 3).Dibawah ini merupakan fungsi program yang bekerja ketika proses mengirim dan menerima data pada Android dan Arduino terjadi.

```

public void onClick(View v) {
    // TODO Auto-generated method stub
    if (Lampu1.isChecked()) {
        try {
            perintahardu("006");
            //Toast.makeText(getApplicationContext(), "1 ON", Toast.LENGTH_SHORT);
            teks.setText("Pesan : -pesanArduino");
            teks.setTextColor(Color.parseColor("#FF1100"));
        } catch (Exception e) {
            //System.out.println("errrrrrrr");
            teks.setText("Pesan : Koneksi Terputus!");
            teks.setTextColor(Color.parseColor("#FF1100"));
            teksip.setText("Host : ");
            teksip.setTextColor(Color.parseColor("#FF1100"));
            toast.makeText(getApplicationContext(), "Periksa IP dan Koneksi Wi-Fi",
            Toast.LENGTH_SHORT);
        }
    }
    if (Lampu1.isUnChecked()) {
        try {
            perintahardu("007");
            //Toast.makeText(getApplicationContext(), "1 OFF", Toast.LENGTH_SHORT);
            teks.setText("Pesan : -pesanArduino");
            teks.setTextColor(Color.parseColor("#FF1100"));
        } catch (Exception e) {
            //System.out.println("errrrrrrr");
            teks.setText("Pesan : Koneksi Terputus!");
            teks.setTextColor(Color.parseColor("#FF1100"));
            teksip.setText("Host : ");
            teksip.setTextColor(Color.parseColor("#FF1100"));
            toast.makeText(getApplicationContext(), "Periksa IP dan Koneksi Wi-Fi",
            Toast.LENGTH_SHORT);
        }
    }
}

```

Gambar 4.4 Fungsi ToggleButton pada Aplikasi Android



Gambar 4.5 Fungsi penerima data pada Arduino

Gambar 4.4 merupakan fungsi yang berjalan ketika ToggleButton Lampu 1 ditekan. Aplikasi akan mengirimkan datagram dengan berupa karakter '006' ke Arduino menggunakan method 'perintahardu' yang telah dibuat terlebih dahulu pada Activity Utama Aplikasi. Disini Arduino (Gambar 4.5), fungsi program penerima data telah bersiap untuk menerima dan mengeksekusinya serta menampilkan data yang diterima ke Serial Monitor dengan menggunakan fungsi 'Serial.print("")'. Data yang masuk ini akan ditampung atau di buffer terlebih dahulu, setelah datagram yang masuk dikenali oleh Arduino barulah data ini dieksekusi menjadi perintah Logika HIGH dan kemudian Arduino mengirimkan Feedback ke Android dan ditampilkan pada bagian TextView dengan nama variabel 'teks' di Activity Utama Aplikasi (Gambar 4.4).

```

//= LAMPU 1 ==
if (dataAndroid == "006") {
  digitalWrite(lampu1, HIGH);
  Udp.beginPacket(Udp.remoteIP(), Udp.remotePort());
  Udp.write("Lampu 1 ON");
  Serial.println(" Lampu 1 ON");
  //delay(20);
}
else if (dataAndroid == "007") {
  digitalWrite(lampu1, LOW);
  Udp.beginPacket(Udp.remoteIP(), Udp.remotePort());
  Udp.write("Lampu 1 OFF");
  Serial.println(" Lampu 1 OFF");
  //delay(20);
}

```

Gambar 4.6 Coding Fungsi untuk Lampu 1 pada Arduino

Gambar 4.6 diatas merupakan proses eksekusi data ‘006’ yang masuk tadi terhadap Lampu 1 dan kemudian Arduino mengirimkan Feedback ke Android menggunakan metode ‘udp.write();’ dan fungsi ‘Serial.println();’ untuk menampilkan feedback ke Serial monitor.

Dari pengujian ini dapat disimpulkan bahwa proses pengiriman dan penerimaan data antara Arduino dan Android dapat berjalan dengan baik dan sudah sesuai dengan kebutuhan sistem.

4.5 Pengujian Waktu Tanggap Arduino

Setelah berhasil dalam pengujian pengiriman dan penerimaan data antara Android dan Arduino. Pengujian kali ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan dari Arduino dalam memproses perintah yang masuk dari Android dengan jarak kontrol yang berbeda – beda.

Tabel 4.5 Tabel Pengujian jarak kontrol dan waktu Tanggap Alat

Percobaan ke -	Jarak Kontrol (meter)	Waktu Tanggap (detik)
1	1m (indoor)	0.5
2	5m (indoor)	0.5
3	10m (outdoor)	0.5
4	20m (outdoor)	0.5
5	30m (outdoor)	0.5
6	40m (outdoor)	0.5
7	50m (outdoor)	0.5
8	60m (outdoor)	1
9	70m (outdoor)	1
10	80m (outdoor)	1
11	90m (outdoor)	2
12	100m (outdoor)	2
13	120m (outdoor)	3
14	140m (outdoor)	3
15	150m (outdoor)	3

Dari pengujian yang dilakukan dapat dilihat performa dari Arduino dalam menerima perintah serta mengirimkan feedback ke Android. Waktu yang diperlukan oleh arduino untuk mengeksekusi perintah yang diterima berkisar antara 0.5 sampai 3 detik. Kecepatan tanggap dari Arduino dipengaruhi oleh jarak serta halangan dan kekuatan sinyal dari Router Wifi yang digunakan, semakin

baik kualitas dari Router Wifi maka semakin jauh jarak koneksi untuk melakukan pengiriman pengiriman ke Arduino.

4.6 Pengujian terhadap Kualitas Gambar IPCam

Pada tahap ini merupakan pengujian terhadap kualitas gambar yang dikirimkan IPCam ke Device Android berdasarkan Jarak antara Android dan Wifi Router. IPCam mengirimkan data berupa Gambar dengan format MJPEG atau motion JPEG yaitu serangkaian gambar JPEG yang dikirimkan ke Android dengan satuan Frame per Second (FPS).

Tabel 4.6 Tabel Pengujian Kualitas Gambar IPCam

Jarak (Meter)	Jumlah FPS	Kualitas
1m-10m	20-25	Sangat Baik
10m-20m	15-20	Sangat Baik
20m-30m	10-15	Baik
30m-40m	10-12	Baik
40-50m	7-9	Lumayan Buruk
50-60m	6	Buruk
60-70m	4-6	Buruk
70-80m	2-4	Sangat Buruk
80-100m	1-3	Buruk Sekali

Pada tabel 4.6 merupakan pengujian kualitas gambar yang dikirimkan IPCam melalui Router ke Android berdasarkan Jarak. Pada pengujian kali ini penulis menggunakan IPCam Dlink DCS-930L sebagai bahan uji coba yang memiliki kemampuan mengirim gambar sampai 25FPS pada besaran pixel 320x240p. Karena IPCam ini menggunakan format MJPEG, jadi kualitas gambar yang dikirimkan sangat bergantung pada jarak antara Device Android dan Router Wifi yang terkoneksi dengan IPCam. Semakin kecil jumlah gambar per detik yang dikirimkan maka semakin buruk juga kualitas gambar yang dapat dilihat pada tampilan CCTV aplikasi.

4.7 Pengujian Keseluruhan Sistem Kendali Rumah Pintar

Pada tahap ini merupakan tahap pengujian terakhir terhadap kinerja keseluruhan sistem rumah pintar ini. Pada bagian ini akan diperlihatkan hasil uji coba Aplikasi terhadap Alat. Dimana dalam pengujian kali ini penulis menggunakan sebuah

miniatur rumah yang dilengkapi dengan output – output dari sistem yang telah dijelaskan tadi.



Gambar 4.7 Tampak Depan Box Arduino

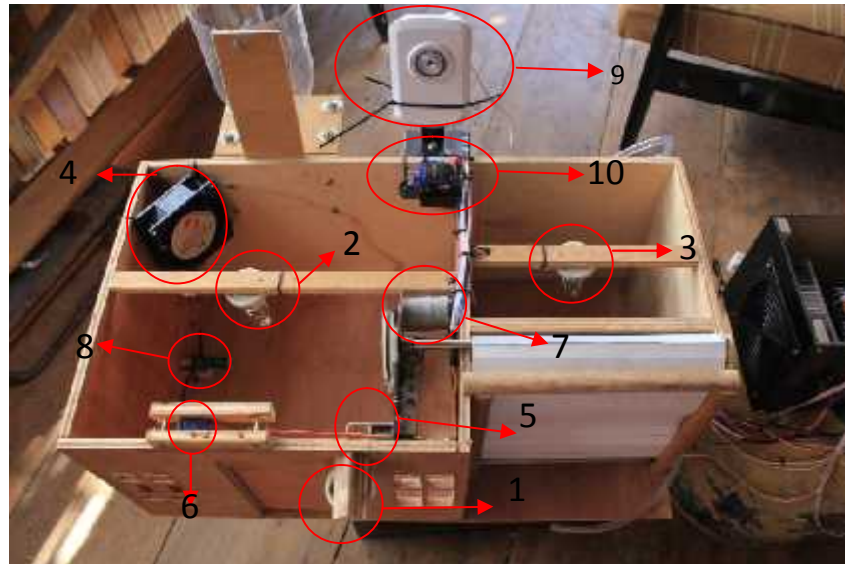


Gambar 4.8 Tampak Atas Box Arduino

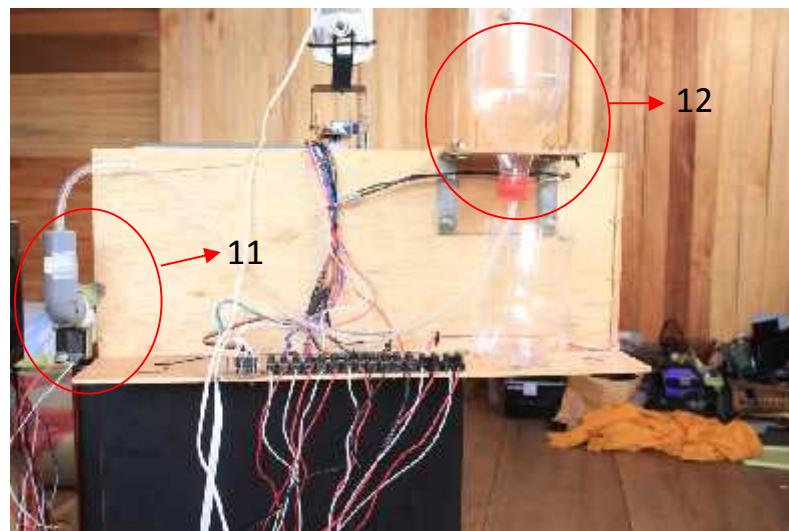
Pada gambar 4.4 dan 4.5 merupakan bentuk Box Arduino yang menjadi pusat kendali dari sistem ini. Hampir seluruh komponen hardware utama terdapat dalam box ini, yaitu :

1. Arduino Uno
2. Ethernet Shield
3. Catu daya 1 dan 2
4. Board Driver Relay
5. Driver Motor l298n
6. Buzzer

Dan pada gambar dibawah ini merupakan miniatur rumah yang menjadi target uji coba. Pada miniatur rumah ini terdapat seluruh komponen – komponen output yang digunakan pada sistem ini.



Gambar 4.9 Miniatur Rumah Pintar (Target Uji coba)



Gambar 4.10 Tampak Belakang miniatur Rumah Pintar

Pada miniatur Rumah ini terdapat semua Output yang digunakan oleh sistem. Adapun penjelasan penomoran pada gambar diatas yaitu sebagai berikut :

1. Lampu 1 (teras)
2. Lampu 2 (ruang tengah)
3. Lampu 3 (garasi)
4. Kipas (ruang tengah)

5. Solenoid Lockdoor (kunci pintu rumah)
6. Servo 1 (penggerak pintu rumah)
7. Motor DC (penggerak pintu garasi)
8. Laser (sistem keamanan)
9. IPCam (cctv)
10. Servo 2 dan 3 (penggerak IPCam)
11. Solenoid Valve (kran air otomatis)
12. Tangki air untuk solenoid Valve)

Sebelum memulai uji coba, penulis kembali melakukan uji coba terhadap koneksi dari Android menggunakan fungsi Ping pada Device Android.



Gambar 4.11Pemilihan WiFi

Gambar 4.12 Ping dari Android

Setelah Android terkoneksi dengan Router WiFi, yang dimana dalam pengujian kali ini penulis menggunakan Wifi Router dengan SSID 'DIN-PC_Network', maka user bisa kembali ke Aplikasi untuk melakukan penginputan alamat IP atau menguji terlebih dahulu koneksi antara Android dengan Ethernet Shield apakah sudah terhubung atau belum.

Pada Gambar 4.12 merupakan pengujian koneksi dengan Ethernet Shield dengan menggunakan fungsi 'PING' melalui Android ke alamat IP Ethernet Shield (192.168.0.10). Jika alamat IP yang dimasukkan benar dan Ethernet

melakukan Reply berarti koneksi sudah berhasil dan bisa langsung dilanjutkan dengan menginputkan IP pada Aplikasi.



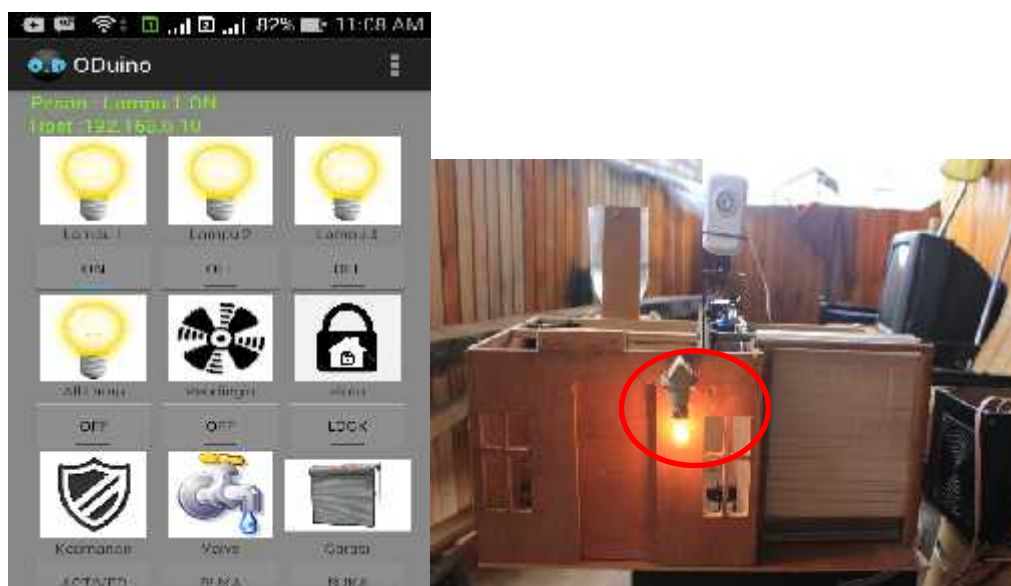
Gambar 4.13 Activity Set Ip

Gambar 4.14 Activity Utama

Setelah memilih pilihan Set IP pada Aplikasi, maka akan terbuka Activity Set IP seperti pada Gambar 4.10, kemudian setelah menginputkan alamat IP dari Ethernet Shield dilanjutkan dengan menekan tombol sambungkan maka akan terbuka lagi Activity Utama dan akan muncul alamat IP yang diinputkan tadi pada bagian TextView 'Host', sedangkan pada TextView 'Pesan' merupakan tempat untuk menampilkan feedback dari Arduino ketika salah 1 tombol kontrol ditekan.

Setelah menginputkan Alamat IP maka uji coba terhadap alat siap dilakukan. Dan berikut adalah hasil uji coba dari keseluruhan Sistem Rumah Pintar ini :

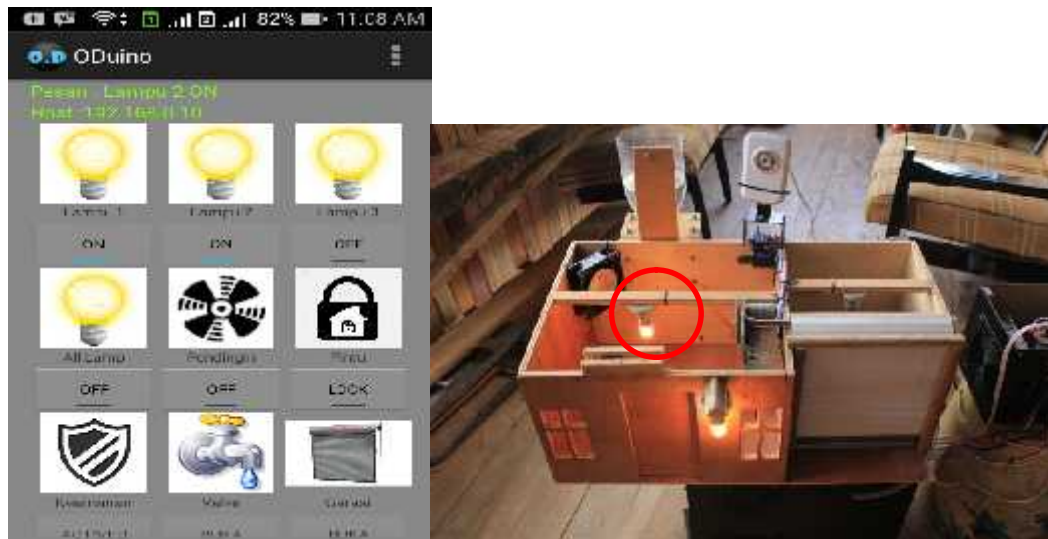
➤ Lampu 1



Gambar 4.15 Simulasi Lampu 1 (Lampu Teras)

Uji coba terhadap lampu 1 (lampu teras). Setelah menekan ToggleButton Lampu 1 terlihat lampu menyala dan Feedback 'Lampu 1 ON' dari Arduino berhasil diterima oleh Android.

➤ Lampu 2 (lampu ruang tamu)



Gambar 4.16 Simulasi Lampu 2

Uji coba terhadap lampu 2 (lampu ruang tamu). Setelah menekan ToggleButton Lampu 2 terlihat lampu menyala dan Feedback 'Lampu 2 ON' dari Arduino berhasil diterima oleh Android.

➤ Lampu 3 (garasi)



Gambar 4.17 Simulasi Lampu 3 (garasi)

Uji coba terhadap lampu 3 (lampu garasi). Setelah menekan ToggleButton Lampu 3 terlihat lampu menyala dan Feedback ‘Lampu 3 ON’ dari Arduino berhasil diterima oleh Android.

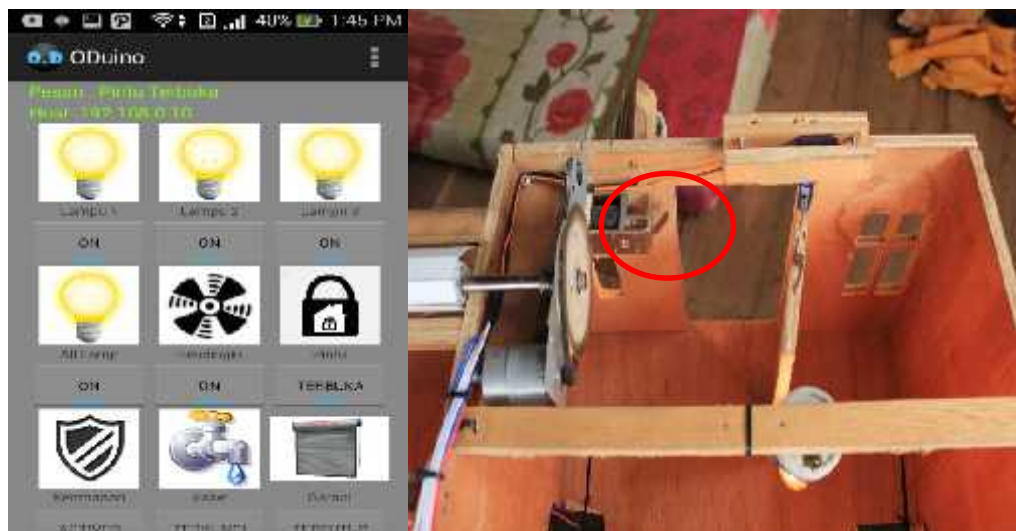
➤ Kipas/Pendingin



Gambar 4.18 Simulasi Kipas (Ruang Tengah)

Uji coba terhadap Kipas. Setelah menekan ToggleButton Fan terlihat Kipas menyala dan Feedback ‘Fan ON’ dari Arduino berhasil diterima oleh Android.

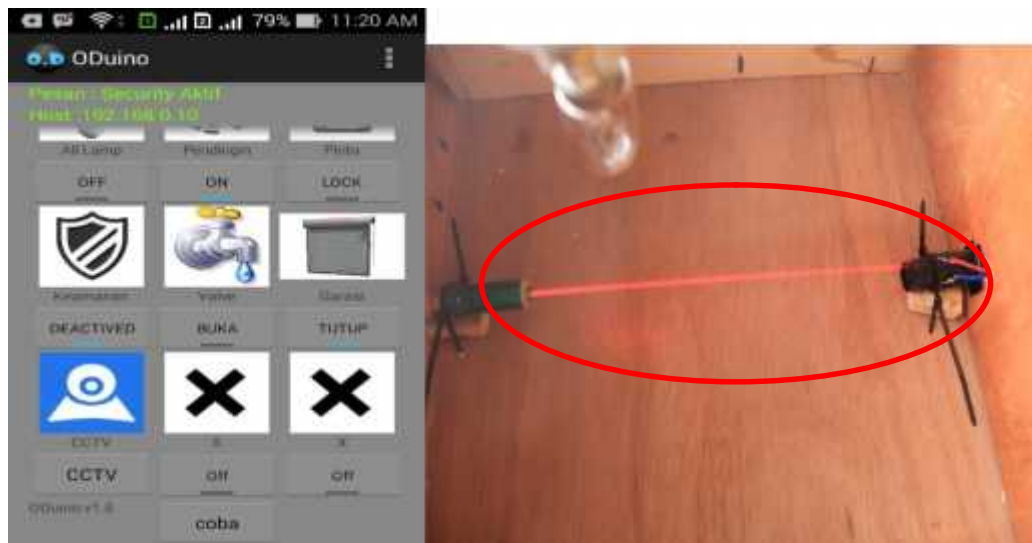
➤ Lockdoor /Pintu Rumah



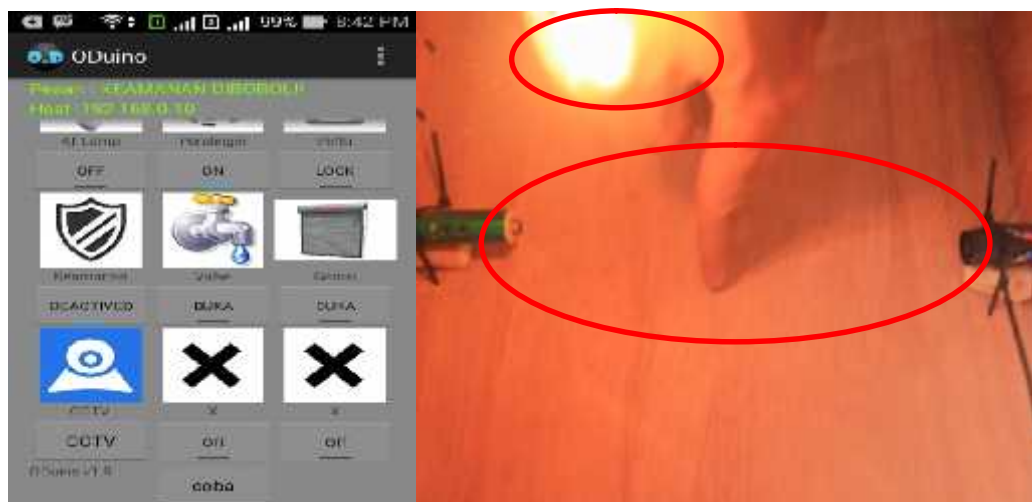
Gambar 4.19 Simulasi Buka Pintu Rumah

Gambar 4.16 merupakan uji coba terhadap Lockdoor (pintu rumah). Setelah menekan ToggleButton Pintu terlihat tuas solenoid aktif dan tertarik ke dalam. Dan Feedback ‘Pintu Terbuka’ berhasil diterima oleh Android.

➤ Keamanan



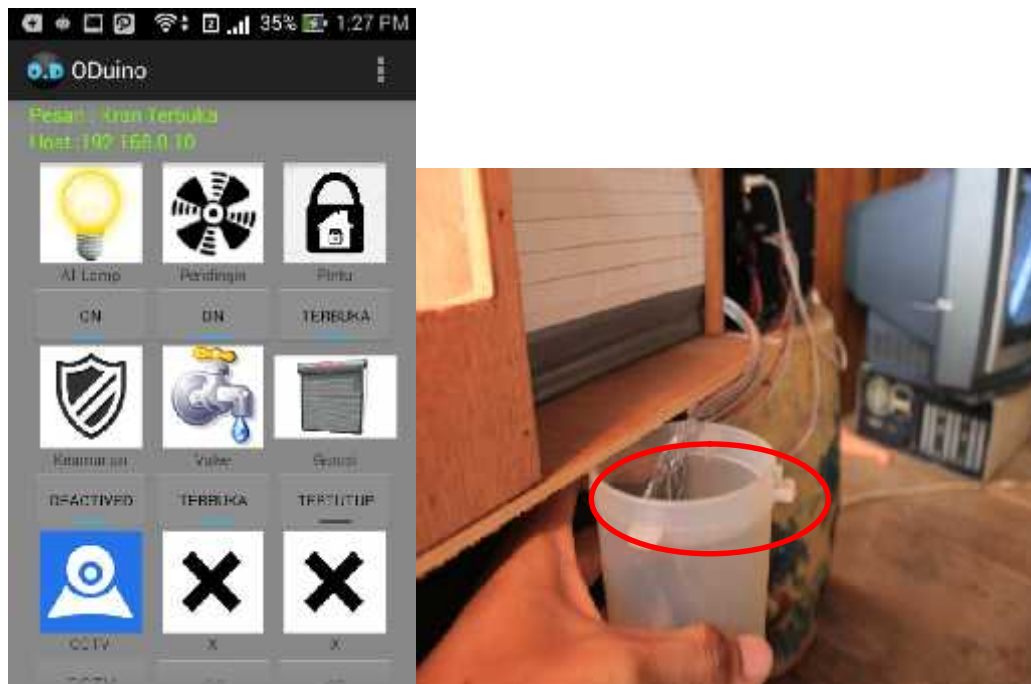
Gambar 4.20 Simulasi Sistem Keamanan diaktifkan



Gambar 4.21 Simulasi Keamanan dibobol

Gambar 4.17 merupakan uji coba terhadap sistem keamanan. ToggleButton Keamanan ditekan maka terlihat Laser menyala dan memberikan suplai cahaya ke Sensor Cahaya, dan masuk Feedback dari Arduino 'Security Aktif' berhasil diterima oleh Android. Kemudian gambar 4.18 uji coba ketika Sistem keamanan dibobol dengan cara memutuskan aliran cahaya ke Sensor Cahaya. Setelah cahaya terhalang, bisa dilihat bahwa Lampu menyala otomatis dan masuk Feedback 'KEAMANAN DIBOBOL', kemudian alarm berbunyi.

➤ Valve (Kran Air)



Gambar 4.22 Simulasi Buka Valve (Kran Air)

Uji coba terhadap Valve (kran air). Setelah menekan ToggleButton Valve terlihat Air mengalir dari selang yang terhubung ke Valve dibelakang Miniatur Rumah dan Feedback 'Kran Terbuka dari Arduino berhasil diterima oleh Android.

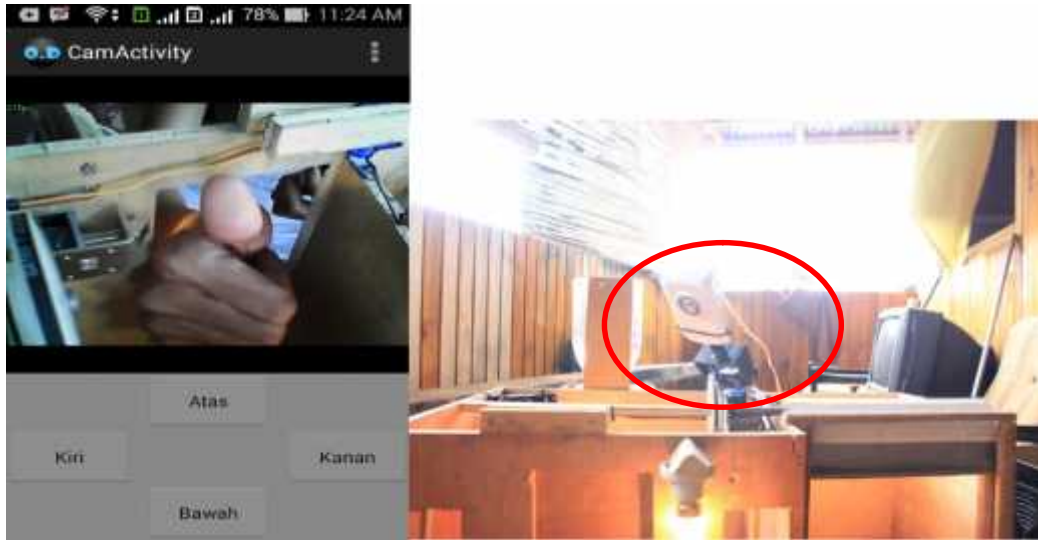
➤ Pintu Garasi



Gambar 4.23 Simulasi Buka Garasi

Uji Coba pintu garasi pada gambar 4.20 memperlihatkan garasi berhasil terbuka setelah ToggleButton Garasi ditekan yang berarti Motor DC yang berfungsi sebagai penggerak pintu garasi berfungsi dengan baik dan Feedback dari Arduino 'Garasi Terbuka' berhasil diterima oleh Android.

➤ Live View CCTV



Gambar 4.24 Tampilan Live CCTV

Dengan menekan Button CCTV pada Activity Utama maka akan terbuka Activity IPCam seperti gambar 4.21. Berdasarkan uji coba Activity IPCam dapat bekerja dengan baik dalam menampilkan Gambar Live View dari IPCam dan Servo menerima perintah dengan baik ketika salah satu Button Navigasi ditekan.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Setelah melakukan perencanaan dan membuat suatu sistem pengujian beserta analisisnya, maka dapat diambil beberapa kesimpulan dari kinerja keseluruhan sistem Rumah Pintar ini baik dari segi Perangkat Keras maupun Perangkat Lunak adalah sebagai berikut :

1. Pengontrolan terhadap output – output yang digunakan dapat dilakukan dengan menggunakan satu perangkat yaitu Device Android
2. Jarak pengontrolan Aplikasi Android terhadap Arduino sejauh ± 150 meter.
3. IPCam dapat mengirimkan gambar ke aplikasi android sampai dengan jarak terjauh ± 100 meter dengan jumlah gambar per detik(FPS) yang berhasil dikirimkan adalah 25 FPS pada jarak normal dan 1-3 FPS pada jarak terjauh.
4. Pengguna dapat mengetahui status dari output melalui pesan Feedback yang dikirimkan Arduino ke Android ketika perintah dari Aplikasi Android berhasil diproses.
5. Lamanya delay yang terjadi ketika Arduino memproses perintah dari Android pada jarak 0-80 meter adalah 0.5 – 1 detik dan pada jarak 90 – 150 meter adalah 2-3 detik.
6. Sistem Keamanan yang dibuat meningkatkan status keamanan dari Rumah ketika rumah dalam keadaan kosong atau ketika penghuni rumah sedang tidur.

5.2 Saran

Setelah melihat hasil uji coba dan kesimpulan dari sistem rumah pintar menggunakan Arduino berbasis android ini, maka penulis berharap agar sistem ini dapat lebih dikembangkan lagi menjadi sebuah sistem yang lebih baik dan

memiliki nilai jual agar dapat terus bersaing di zaman kecanggihan teknologi sekarang ini. Adapun hal – hal yang masih dapat dikembangkan dari sistem ini yaitu sebagai berikut :

1. Memperluas jarak pengontrolan dengan menggunakan media internet sebagai perantara data dari Android ke Arduino
2. Menambah jumlah output dengan menggunakan mikrokontroler Arduino Mega yang memiliki jumlah pin output digital dan analog yang lebih banyak
3. Meningkatkan aspek keamanan pada sistem keamanan dengan menambah penggunaan sensor seperti, sensor api, sensor gerak dan sensor gas
4. Menambahkan sensor suhu dan kelembapan udara seperti sensor DHT dan menampilkan data dari sensor ke Aplikasi Android secara real time
5. Menggunakan camera cctv yang memilki sensor gerak atau sensor suhu dan terhubung dengan DVR agar dapat merekam gambar selama 24 jam penuh.

DAFTAR PUSTAKA

- Android Developer, 2015. Socket Programming *Datagram Socket*.
<http://developer.android.com/reference/java/net/DatagramSocket.html/>.
Diakses pada tanggal 6 maret 2015.
- Arduino, 2012. Datasheet *Arduino UNO*.
http://arduino.or.id/hardware/detail_hardware/8. Diakses pada tanggal 12
Maret 2015.
- Arduino, 2015. Ethernet Shield *Ethernet Reference, Ethernet.begin()*;
<https://www.arduino.cc/en/Reference/EthernetBegin/>. Diakses pada
tanggal 5 Maret 2015.
- Arduino, 2015. Ethernet Shield *Overview*.
<https://www.arduino.cc/en/Main/ArduinoEthernetShield/>. Diakses pada
tanggal 5 Maret 2015.
- Arduino, 2015. Ethernet Shield *Ethernet Reference*.
<https://www.arduino.cc/en/Reference/Ethernet/>. Diakses pada tanggal 5
maret 2015
- Arduino, 2015. Ethernet Shield *Ethernet UDP ParsePacket*.
<https://www.arduino.cc/en/Reference/EthernetUDPParsePacket/>. Diakses
pada tanggal 5 maret 2015.
- Arduino, 2015. Ethernet Shield *Ethernet UDP Sending and Receiving String*.
<https://www.arduino.cc/en/Tutorial/UDPSendReceiveString/>.
Diakses pada tanggal 5 maret 2015.
- Arduino, 2015. Ethernet Shield *UDP Reference*.
<https://www.arduino.cc/en/Reference/EthernetUDPBeginPacket/>. Diakses
pada tanggal 5 maret 2015.
- Arduino, 2015. Pin *Arduino Digital Pins*.
<https://www.arduino.cc/en/Tutorial/DigitalPins/>. Diakses pada tanggal 5
maret 2015.

Arsana Duwi, *Menyalakan Lampu Dengan Android*.

<https://www.youtube.com/watch?v=DJuxWAPuEAU/>. Diakses pada tanggal 4 agustus 2015.

Banana Robotics, 2014. *L298N dual H Bridge Motor Driver*.

<https://www.bananarobotics.com/shop/How-to-use-the-L298N-Dual-H-Bridge-Motor-Driver/>. Diakses pada tanggal 12 maret 2015.

Dickson Kho, 2014. *Komponen elektronika beserta fungsi dan simbolnya*.

<http://teknikelektronika.com/jenis-jenis-komponen-elektronika-beserta-fungsi-dan-simbolnya/>. Diakses pada tanggal 12 Maret 2015.

Dickson Kho, 2014. *Pengertian Relay dan Fungsinya*.

<http://teknikelektronika.com/pengertian-relay-fungsi-relay/>. Diakses pada tanggal 12 Maret 2015.

IskandarAhmad, 2013. *Sejarah Perkembangan Android*.

<http://iskandargroup.wordpress.com/tugas-sistem-operasi/sejarah-perkembangan-android/>. Diakses pada tanggal 10 Maret 2015.

Istiyanto Eko Jazi (2013). *Pengantar Elektronika dan Instrumentasi Pendekatan Project Arduino dan Android*; Yogyakarta: CV ANDI OFFSET.

Mario Bohmer(2012). *Beginning Android ADK with Arduino*. Amerika:Technology In Action.

Putra Suryana Ilham Muhammad (2014). *Miniaturn Rumah Pintar Menggunakan Pengendali Via Android Berbasis Arduino Mega 2560*; Depok:Skripsi Fakultas Ilmu Komputer & Teknologi Informasi Universitas Gunadarma

Rachmantyo Andika, *Perbedaan Protokol TCP dan UDP*.

<http://kertasmahasiswa.blogspot.com/2014/05/perbedaan-protokol-tcp-dan-udp.html/>. Diakses pada tanggal 20 maret 2015.

Sidik Ahmad (2014). *Aplikasi Android Untuk Kendali Penerangan Pada Rumah Pintar*; Manado: Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Manado.

Simon Monk(2011). *Programming Arduino Getting Started With Sketches*. Amerika:McGraw-Hill Companies

Wikipedia 2014. *Motion JPEG*.

https://en.wikipedia.org/wiki/Motion_JPEG. Diakses pada tanggal 15 maret 2015.

Wikipedia, 2014, *Wireless Fidelity*.

<http://id.wikipedia.org/wiki/WirelessFidelity>. Diakses pada tanggal 12 Maret 2015.

Wikipedia, 2014. *Eclipse (Perangkat Lunak)*.

http://id.wikipedia.org/wiki/Eclipse_%28perangkat_lunak%29. Diakses pada tanggal 12 Maret 2015.

Wikipedia, 2014. *Android*.

http://id.wikipedia.org/wiki/Android_%28sistem_operasi%29. Diakses pada tanggal 10 Maret 2015.

LAMPIRAN

Dokumentasi :



Pembuatan Catu Daya



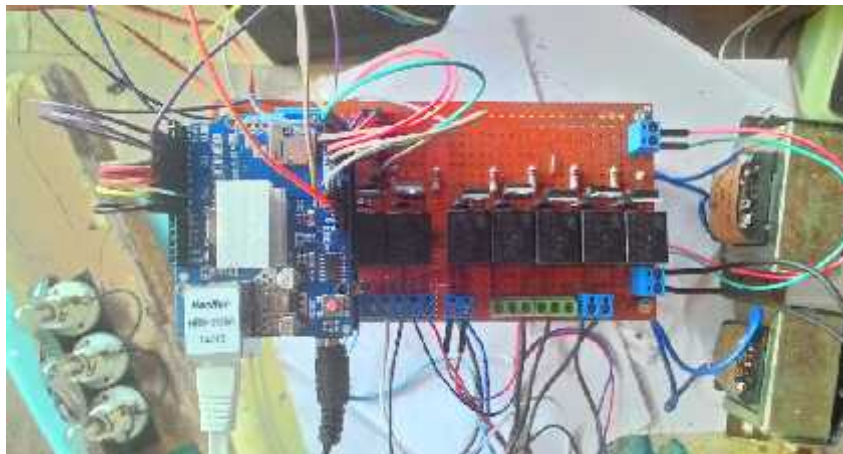
Uji Coba Servo IPCam



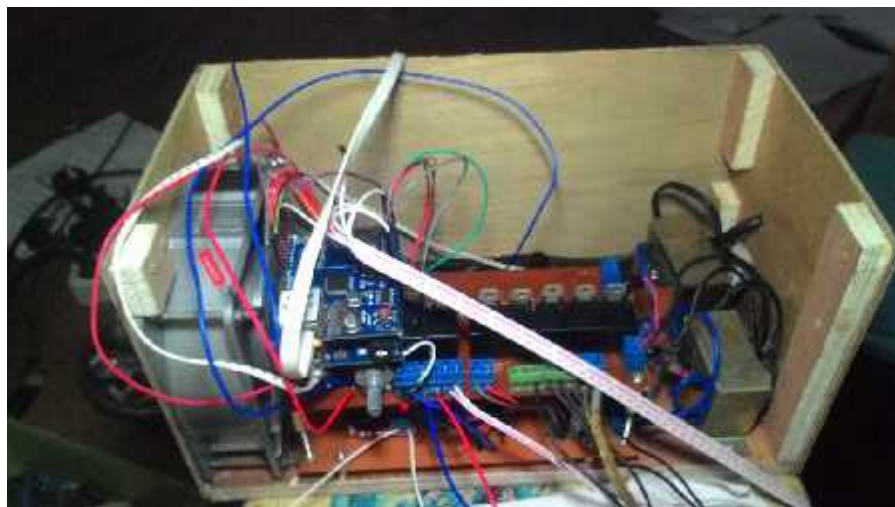
Uji Coba Driver Motor dan Motor DC



Board Catu daya dan Driver Motor L298N



Board Driver Relay dan Arduino + Ethernet Shield



Rangkaian Board Catu daya dan driver Relay pada Box Arduino



Box Arduino dan Wifi Router



Ethernet Shield pada Box Arduino



Box Arduino



Tampak Depan miniatur Rumah Pintar

Source Code Program Arduino dan Aplikasi Android 'ODuino' :

