

**PERANCANGAN PENGENDALI RUMAH MENGGUNAKAN
SMARTPHONE ANDROID DENGAN KONEKTIVITAS
BLUETOOTH**

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Komputer

Disusun oleh:

Angger Dimas Bayu Sadewo

NIM:125150301111014

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2017

PENGESAHAN

PERANCANGAN PENGENDALI RUMAH MENGGUNAKAN *SMARTPHONE* ANDROID
DENGAN KONEKTIVITAS BLUETOOTH

SKRIPSI

KEMINATAN TEKNIK KOMPUTER

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Komputer

Disusun Oleh :

Angger Dimas Bayu Sadewo

NIM:125150301111014

Skripsi ini telah diuji dan dinyatakan lulus pada
27 April 2017

Telah diperiksa dan disetujui oleh:

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Edita Rosana Widasari, S.T, M.T., M.Eng

NIK:201606 910626 2 001

Adharul Muttaqin S.T, M.T.

NIK:19760121 200501 1001

Mengetahui

Ketua Program Studi Teknik Informatika

Tri Astoto Kurniawan, S.T, M.T, Ph.D

NIP: 19710518 200312 1 001

PERNYATAAN ORISINALITAS

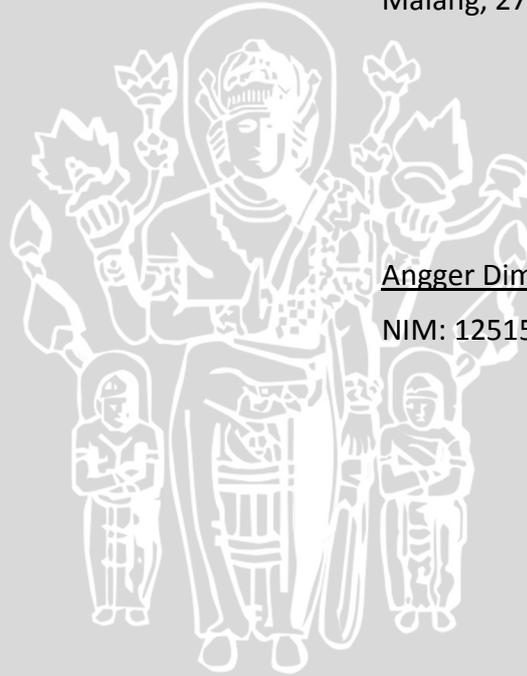
Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam naskah skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila ternyata didalam naskah skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiasi, saya bersedia skripsi ini digugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh (sarjana) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, Pasal 25 ayat 2 dan Pasal 70).

Malang, 27 April 2017

Angger Dimas Bayu Sadewo

NIM: 125150301111014



KATA PENGANTAR

Puja dan puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT yang mana atas limpahan rahmat, taufik serta hidayah-Nya, skripsi ini dapat terselesaikan. Skripsi yang berjudul “Perancangan Pengendali Rumah Menggunakan *Smartphone Android* Dengan Konektivitas *Bluetooth*” ini disusun untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar Sarjana Komputer.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini terlepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah bersedia untuk memberikan bantuan demi kelancaran penyusunan skripsi ini diantaranya:

1. Ibu Edita Rosana Widasari , S.T., M.T., M.Eng dan bapak Adharul Muttaqin S.T, M.T. selaku dosen pembimbing skripsi yang telah dengan sabar membimbing dan mengarahkan penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak Sabriansyah Rizqika Akbar, S.T, M.Engselaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer.
3. Bapak dan Ibu serta seluruh keluarga besar yang saya cintai atas segala dukungan dan semangat serta tiada henti-hentinya memberikan do’a demi terselesaikannya skripsi ini.
4. Seluruh civitas akademik Informatika Universitas Brawijaya yang telah banyak memberi bantuan dan dukungan selama penulis menempuh studi di Informatika Universitas Brawijaya dan selama penyelesaian skripsi ini.
5. Rekan-rekan Sistem Komputer 2012, Paus48, Diversity group dan TAP family yang selalu memberikan motivasi dalam menyelesaikan skripsi ini.

Pada akhirnya, penulis menyadari bahwa skripsi ini masih belum sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Malang, 27 April 2017

Penulis

dj.anggerdimas@gmail.com

ABSTRAK

Rumah merupakan sebuah tempat untuk berlindung dan berkumpul bersama keluarga. Rumah juga telah menjadi kebutuhan pokok setiap orang yang sudah berkeluarga maka memiliki rumah impian adalah keinginan setiap orang. Rumah impian merupakan rumah yang nyaman untuk dihuni. Di jaman sekarang dimana perkembangan teknologi sangat pesat membuat teknologi berperan dalam membangun rumah idaman guna meningkatkan kenyamanan serta keamanan penghuni rumah. Pada penelitian ini akan dibuat perancangan pengendali rumah menggunakan *smartphone android* dengan konektivitas *bluetooth* yang dapat mengendalikan perangkat rumah berupa lampu, kipas dan celenoid pengunci pintu dengan fungsi monitoring dan timer pada *device* yang di bangun.

Pada penelitian ini dilakukan pengujian fungsional sistem dengan parameter dapat mengeksekusi perintah dari *smartphone android*, timer berjalan sesuai waktu masukan dari *user* dan sensor dapat membaca kondisi lampu dengan benar. Hasil dari pengujian fungsional yaitu komunikasi *wireless* tetap dapat dilakukan di dalam ruang yang terdapat penghalang berupa tembok dan jarak 20 meter dalam ruang terbuka. Fungsional timer berjalan dengan baik sesuai dengan nilai masukan *user* dan pembacaan kondisi lampu oleh sensor sesuai dengan hasil yang diinginkan.

Kata Kunci : *Smart home, Android, Bluetooth HC-05*

ABSTRACT

The house is a place for shelter and with family. The house also has become the basic needs of every person who is married then have a dream home is everyone's desire. The dream house is a comfortable home to live in. In today's technological developments are very rapidly making the home function in building a dream home to increase the comfort and safety of the inhabitants of the house. In this research will be designed home controller using android smartphone with bluetooth connectivity that can control the home appliance lamp, fan and celenoid door lock with monitoring function and timer padadevice built.

In this study can be done in the same way. The result of the functional testing of wireless communications can still be done in the existing space of the wall barrier and the distance of 20 meters in open space. Functional timer goes well according to the added value and how to handle it by the sensor according to the desired result.

Kata Kunci :Smart home, Android, Bluetooth HC-05



DAFTAR ISI

PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
BAB 1 PENDAHULUAN.....	18
1.1 Latar belakang.....	18
1.2 Rumusan masalah	19
1.3 Tujuan	19
1.4 Manfaat.....	19
1.5 Batasan masalah	20
1.6 Sistematika pembahasan.....	20
BAB 2 LANDASAN KEPUSTAKAAN.....	22
2.1 Kajian pustaka	22
2.2 Dasar Teori	22
2.2.1 Smart home	23
2.2.2 Wireless Network	23
2.2.3 Arduino Nano	23
2.2.4 Bluetooth.....	25
2.2.5 Smartphone	26
2.2.6 Android.....	26
2.2.6.1 Pengertian android.....	26
2.2.6.2 Sejarah dan versi android.....	27
2.2.6.3 Fitur android.....	28
2.2.7 Modul Relay Arduino	28
2.2.8 Modul Bluetooth HC-05	29
2.2.9 Sensor Cahaya (LDR)	30
BAB 3 METODOLOGI	32



3.1 Identifikasi Masalah	32
3.2 Studi Literatur	33
3.3 Rekayasa Kebutuhan	33
3.4 Perancangan	34
3.4.1 Perancangan Perangkat Keras.....	34
3.4.2 Perancangan Prototype	35
3.4.3 Perancangan Perangkat Lunak.....	35
3.4.4 Perancangan User Interface.....	36
3.5 Implementasi	37
3.5.1 Implementasi Perangkat Keras	37
3.5.2 Implementasi Prototype	37
3.5.3 Implementasi Perangkat lunak.....	37
3.5.4 Implementasi User Interface.....	38
3.6 Pengujian Dan Analisis	38
3.6.1 Pengujian Sensor LDR	38
3.6.2 Pengujian Saklar Manual.....	38
3.6.3 Pengujian Keseluruhan Sistem.....	38
3.6.4 Pengujian Timer.....	38
3.6.5 Pengujian Jarak Konektivitas Bluetooth	38
3.7 Penutup.....	39
BAB 4 REKAYASA KEBUTUHAN	40
4.1 Gambaran Umum Sistem	40
4.2 Kebutuhan Antarmuka	40
4.2.1 Antarmuka Pengguna	40
4.2.2 Antarmuka Perangkat Keras	40
4.2.3 Antarmuka Perangkat Lunak.....	41
4.2.4 Antarmuka Komunikasi.....	42
4.5 Kebutuhan Fungsional.....	42
4.6 Kebutuhan Non-Fungsional	43
BAB 5 PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI	44
5.1 Perancangan.....	44
5.1.1 Perancangan Perangkat Keras.....	44

5.1.1.1 Perancangan Modul Komunikasi	44
5.1.1.2 Perancangan Timer RTC.....	45
5.1.1.3 Perancangan Modul Elektronik.....	46
5.1.1.4 Perancangan Sensor LDR	47
5.1.2 Perancangan Prototype	48
5.1.3 Perancangan Perangkat Lunak.....	49
5.1.3.1 Perancangan Algoritma Pembacaan Sensor LDR	49
5.1.3.2 Perancangan Algoritma Timer RTC	50
5.1.3.3 Perancangan Algoritma Penerimaan dan Eksekusi Perintah	51
5.1.4 Perancangan User Interface.....	52
5.1.4.1 Perancangan Software Aplikasi Pengendali Rumah Pintar	52
5.2 Implementasi	54
5.2.1 Implementasi Perangkat Keras	54
5.2.1.1 Implementasi Modul Komunikasi	54
5.2.1.2 Implementasi Timer RTC	55
5.2.1.3 Implementasi Modul Elektronik	56
5.2.1.4 Implementasi Sensor LDR.....	56
5.2.2 Implementasi Prototype	57
5.2.3 Implementasi Perangkat lunak.....	58
5.2.3.1 Implementasi Algoritma Pembacaan Sensor LDR	58
5.2.3.2 Implementasi Algoritma Timer RTC	59
5.2.3.3 Implementasi Algoritma Penerimaan dan Eksekusi Perintah	60
5.2.4 Implementasi Antar Muka	62
5.2.4.1 Implementasi UserInterface	62
BAB 6 PENGUJIAN DAN ANALISA.....	66
6.1 Pengujian Fungsional Sistem	66
6.1.1 Pengujian Sensor LDR	66
6.1.1.1 Tujuan	66
6.1.1.2 Skenario	66
6.1.1.3 Hasil.....	66
6.1.1.4 Analisis	67



6.1.2 Pengujian Saklar Manual.....	67
6.1.2.1 Tujuan	67
6.1.2.2 Skenario	68
6.1.2.3 Hasil.....	68
6.1.2.4 Analisis	69
6.1.3 Pengujian Keseluruhan Sistem.....	69
6.1.3.1 Tujuan	69
6.1.3.2 Skenario	70
6.1.3.3 Hasil.....	70
6.1.3.4 Analisis	71
6.1.4 Pengujian Timer.....	71
6.1.4.1 Tujuan	72
6.1.4.2 Skenario	72
6.1.4.3 Hasil.....	72
6.1.4.4 Analisis	73
6.1.5 Pengujian Jarak Konektivitas Bluetooth.....	74
6.1.5.1 Tujuan	74
6.1.5.2 Skenario	74
6.1.5.3 Hasil.....	75
6.1.5.4 Analisis	75
BAB 7 PENUTUP	76
Kesimpulan	76
Saran.....	76
DAFTAR PUSTAKA.....	77

DAFTAR TABEL

Tabel 2.2 Spesifikasi Modul <i>Bluetooth</i> HC-05	30
Tabel 4.1 Analisa Kebutuhan Kinerja Node <i>Bluetooth</i>	43
Tabel 4.2 Analisa Kebutuhan Kinerja <i>UserInterface</i>	43
Table 5.1 Keterangan Hubungan HC-05 Dengan <i>ArduinoNano</i>	44
Table 5.2 Keterangan Hubungan RTC Dengan <i>ArduinoNano</i>	45
Table 5.3 Keterangan Hubungan RTC Dengan <i>ArduinoNano</i>	46
Table 5.4 Keterangan Hubungan Pin LDR Dengan <i>ArduinoNano</i>	48
Table 5.5 Keterangan Panjang dan luas Prototype	49
Table 5.6 Keterangan Fungsi Case	62
Tabel 6.1 Hasil Pengujian Sensor LDRs	67
Tabel 6.2 Analisis Pengujian Sensor Ultrasonic HC-SRF04	67
Tabel 6.3 Hasil Pengujian Saklar Manual	68
Tabel 6.4 Analisis Pengujian Saklar	69
Tabel 6.5 Hasil Pengujian <i>Hardware</i>	70
Tabel 6.6 Analisis Pengujian <i>Hardware</i>	71
Tabel 6.7 Hasil Timer	73
Tabel 6.8 Analisis Pengujian Timer	73
Table 6.9 Hasil Pengujian di Ruang terbuka	75
Table 6.10 Hasil Pengujian di Ruang Tertutup	75



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Arduino Nano</i>	24
Gambar 2.2 Pin Pada <i>Arduino Nano</i>	25
Gambar 2.3 Simbol <i>Android</i>	27
Gambar 2.4 Modul Relay <i>Arduino</i>	29
Gambar 2.5 Modul <i>Bluetooth</i> HC-05	30
Gambar 3.1 Alur Pelaksanaan	32
Gambar 3.2 Diagram blok sistem	34
Gambar 3.3 Flowchart keseluruhan sistem	36
Gambar 3.4 Gambaran umum sistem	37
Gambar 4.1 Cara Kerja Sistem Secara Umum	40
Gambar 4.2 Alur Proses Pengiriman Data	42
Gambar 5.1 Rangkaian Modul HC-05	44
Gambar 5.2 Rangkaian RTC <i>Arduino</i>	45
Gambar 5.3 Rangkaian Modul elektronik	46
Gambar 5.4 Rangkaian Sensor LDR	48
Gambar 5.5 Denah Prototype	49
Gambar 5.7 Diagram Alir Algoritma Timer	51
Gambar 5.8 Diagram Alir Algoritma Proses Esekusi perintah	52
Gambar 5.9 flowchart aplikasi	53
Gambar 5.10 Implementasi Modul komunikasi	54
Gambar 5.11 Implementasi Timer RTC	55
Gambar 5.12 Implementasi Modul Elektronik	56
Gambar 5.13 Implementasi Sensor LDR	57
Gambar 5.14 Implementasi Prototype	58
Gambar 5.15 Implementasi Sensor LDR	59
Gambar 5.16 Implementasi algoritma timer	60
Gambar 5.17 Implementasi algoritma Case Perintah	61
Gambar 5.18 tampilan awal	63
Gambar 5.19 tampilan menu awal	63
Gambar 5.20 tampilan menu <i>bluetooth</i>	64
Gambar 5.21 tampilan menu utama	65

Gambar 6.1 Contoh Saklar	68
Gambar 6.2 Pengujian lampu 1	70
Gambar 6.3 Timer Berjalan	73
Gambar 6.1 Skenario Pengujian Dalam Ruangan.....	74



BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Rumah merupakan sebuah tempat untuk berlindung, berkumpul bersama keluarga. Rumah juga telah menjadi kebutuhan pokok setiap orang yang sudah berkeluarga maka dari memiliki rumah impian adalah keinginan setiap orang. Rumah impian merupakan rumah yang nyaman untuk dihuni. Di jaman sekarang dimana perkembangan teknologi sangat pesat membuat teknologi berperan dalam membangun rumah idaman guna meningkatkan kenyamanan serta keamanan penghuni rumah.

Salah satu fitur penerapan teknologi dalam rumah adalah pengendalian terhadap perangkat elektronik. Perangkat elektronik yang sedang mati atau menyala dapat dilihat statusnya dan dikendalikan. *Smartphone* berbasis *android* dapat menjadi salah satu solusi untuk pembuatan system yang lebih efisien. *Smartphone* merupakan sebuah telepon genggam yang tidak hanya dapat digunakan untuk berkomunikasi atau berkirim pesan tetapi mempunyai banyak teknologi di dalamnya yang semakin memudahkan pengguna dalam melakukan berbagai hal. *Bluetooth* merupakan salah satu fitur yang dimiliki *smartphone* pada umumnya. Fungsi *bluetooth* pada *smartphone* adalah sebagai media komunikasi antara *smartphone* dan node-node perangkat elektronik yang juga dilengkapi dengan *bluetooth*. *Bluetooth* dipilih sebagai media komunikasi karena daya jangkaunya sebesar 10 meter yang dapat menjangkau area komunikasi di dalam rumah.

Pada penelitian sebelumnya dengan judul "*Rumah Automatic Menggunakan Media Bluetooth Berbasis Mikrokontroller Atmega 328*" dimana penelitian tersebut merancang *rumah system* dengan menggunakan media komunikasi *Bluetooth* dan mikrokontroller *ATMEGA 328* yang berfungsi mengolah data masukan dari *user* yang akan memberikan kondisi on atau off pada perangkat elektronik yang meliputi lampu, kipas dan buka tutup pintu ataupun jendela. Pemberian perintah dilakukan dengan menggunakan aplikasi *blueterm* yang memberikan input beberapa kode sebagai perintah on atau off contohnya kode "A" pintu sudah terbuka "B" pintu sudah ditutup. Pada penelitian ini, pengguna diharuskan untuk memahami kode tertentu dan tidak membangun aplikasi pada *smartphone* (Rafika, 2015).

Pada penelitian lainya yang berjudul "*Automatisasi Rumah Dengan Raspberry Pi Dan Smartphone Android*" dimana penelitian tersebut merancang *rumah system* dengan menggunakan media komunikasi *wireless* dengan menggunakan *wifi* dan mikrokontroller *Raspberry Pi* sebagai pengendali dan pengolah data dari *user* yang akan memberikan perintah on atau off kepada lampu. Pemakaian *wifi* mengharuskan pengguna melakukan pemasangan router *wireless* atau *wifi* di dalam rumah (Fernando, 2014).

Berdasarkan penelitian diatas maka penelitian ini melakukan Perancangan Pengendali Rumah Menggunakan *Smartphone Android* Dengan Konektivitas *Bluetooth*. Pada penelitian ini memiliki keunggulan fitur *smartphone* dapat mengendalikan beberapa peralatan elektronik yaitu lampu, kipas dan pengunci pintu secara otomatis dan terdapat sensor cahaya yang memastikan bahwa lampu sudah benar benar menyala dan timer waktu untuk memberikan nilai berapa lama peralatan elektronik seperti kipas, lampu dan kunci untuk menyala. Proses pairing dilakukan untuk menjaga keamanan sistem dengan memasukan pasword sebelum *user* dapat memberikan masukan data hal ini dilakukan untuk sisi keamanan dari system tersebut. Sistem ini juga dapat mengirimkan notifikasi jika mengalami sebuah kondisi. Dengan menggunakan sitem ini diharapkan membuat *user* lebih mudah melakukan aktivitas di dalam rumah serta meingkatkan kenyamanan dan keamanan dalam menjalani aktivitas di dalam rumah.

1.2 Rumusan masalah

Berdasarkan latar belakang, telah dirumuskan masalah-masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana node perangkat elektronik dapat menerima perintah dari *smartphone*?
2. Bagaimana node perangkat elektronik dapat mengeksekusi perintah yang diberikan oleh pengguna?
3. Bagaimana node perangkat elektronik dapat mengirimkan status ke *smartphone*?

1.3 Tujuan

Berdasarkan latar belakang, dan rumusan masalah yang ada maka tujuan dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Mengetahui tingkat keberhasilan perangkat dalam menerima perintah dari *smartphone*.
2. Mengetahui tingkat keberhasilan perangkat dalam mengeksekusi perintas yang diberikan oleh pengguna
3. Mengetahui apakah perangkat dapat mengirimkan status/ notifikasi pada *smartphone* pegguna

1.4 Manfaat

Penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat sebagai berikut :

1. Manfaat bagi penulis, sebagai wadah penerapan ilmu yang telah dipelajari
2. Manfaat bagi pengguna, adalah Terciptanya teknologi yang meningkatkan kenyamanan dan keamanan bagi penghuni rumah.

1.5 Batasan masalah

Dari rumusan masalah yang ada, penelitian berfokus kepada hal sebagai berikut:

1. Pengiriman data secara *wireless* menggunakan modul *bluetooth* HC-05 dengan daya jangkau seluas 10 meter.
2. Sistem yang dirancang berfungsi untuk melaksanakan perintah dari *user*.
3. System yang dirancang hanya berfungsi dengan control *smartphone* berbasis *android*
4. Skripsi ini tidak merancang *interface* atau kontrol pada *smartphone* berbasis *android*

1.6 Sistematika pembahasan

Sistematika penulisan skripsi ini terdiri dari beberapa bab, yang dijelaskan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang latar belakang penelitian dibuat, rumusan masalah yang ada, tujuan penelitian dan manfaat penelitian, hingga batasan masalah, dan sistematika pembahasan

BAB II LANDASAN KEPUSTAKAAN

Bab ini membahas tentang beberapa penelitian yang sudah pernah ada dan teori-teori yang dapat mendukung penelitian mengenai tentang penerapan *Bluetooth* HC05, Sensor LDR, RTC, Relay dan *ArduinoNano*.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini membahas mengenai metode penelitian yang dipakai pada penelitian ini.

BAB IV REKAYASA KEBUTUHAN

Bab ini berisi tentang gambaran umum dari sistem yang dibangun kebutuhan perangkat keras dan lunak serta kebutuhan fungsional dan batasan pada sistem.

BAB V PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI

Bab ini berisi bahasan tentang perancangan sistem serta implementasi sistem berupa implementasi perangkat keras dan perangkat lunak, user interface serta batasan implementasi.

BAB VI PENGUJIAN dan ANALISA

Bab ini membahas langkah-langkah kerja dalam melakukan pengujian dan analisa

BAB VII PENUTUP

Bab ini berisi pembahasan kesimpulan dan saran yang didapat dari rumusan masalah penelitian serta melakukan analisis dan pengujian.



BAB 2 LANDASAN KEPUSTAKAAN

Bab ini berisi pokok bahasan tinjauan pustaka yang mencakup kajian pustaka dan dasar teori sesuai dengan yang diperlukan. Kajian pustaka membahas beberapa penelitian yang telah dilakukan sebelumnya. Dasar teori berisi pokok bahasan yang diperlukan untuk menyusun penelitian yang dilakukan.

2.1 Kajian pustaka

Pada penelitian sebelumnya yang berjudul "*Rumah Automatic Menggunakan Media Bluetooth Berbasis Mikrokontroler Atmega 328*" yang dilakukan oleh Ageng Setiani Rafika dimana penelitian tersebut merancang *rumah system* dengan menggunakan media komunikasi *Bluetooth* dan mikrokontroler *Atmega 328* yang berfungsi mengolah data masukan dari *user* yang akan memberikan kondisi on atau off pada perangkat elektronik yang meliputi lampu, kipas dan buka tutup pintu ataupun jendela. Pemberian perintah dilakukan dengan menggunakan aplikasi *blueterm* yang menginputkan beberapa kode sebagai perintah on atau off contohnya kode "A" pintu sudah terbuka "B" pintu sudah ditutup.

Pada penelitian lain yang berjudul "*Automatisasi Rumah Dengan Raspberry Pi Dan Smartphone Android*" yang dilakukan oleh Erick Fernando dimana penelitian tersebut merancang *rumah system* dengan menggunakan media komunikasi *wireless* dengan menggunakan *wifi* dan mikrokontroler *Raspberry Pi* sebagai pengendali dan pengolah data dari *user* yang akan memberikan perintah on atau off kepada lampu.

Berbeda dengan penelitian terdahulu, pada penelitian yang dilakukan saat ini adalah perbedaan metode yang digunakan. Pada penelitian ini *smartphone* dapat mengendalikan beberapa peralatan elektronik yaitu lampu, kipas dan penguncian pintu secara otomatis dan terdapat sensor cahaya yang memastikan bahwa lampu sudah benar benar menyala dan timer waktu untuk memberikan nilai berapa lama peralatan elektronik seperti kipas, lampu dan kunci untuk menyala. Proses pairing dilakukan sebelum *user* dapat memberikannya masukan data, hal ini dilakukan untuk sisi keamanan dari system tersebut. Sistem ini juga dapat mengirimkan notifikasi jika mengalami sebuah kondisi. Dengan menggunakan sistem ini diharapkan membuat *user* lebih mudah melakukan aktivitas di dalam rumah serta meningkatkan kenyamanan dan keamanan dalam menjalani aktivitas di dalam rumah.

2.2 Dasar Teori

Dasar teori berisi tentang teori-teori yang berhubungan dalam perancangan penelitian dengan topik implementasi *wireless network* menggunakan *smartphone* pada sebuah rumah.

2.2.1 Smart home

Smart home merupakan sebuah rumah yang memiliki teknologi tinggi dimana sistem dan perangkat dapat melakukan komunikasi antara satu dengan yang lain. *Rumah* di ciptakan untuk meningkatkan kenyamanan dan kemudahan di dalam lingkungan hidup. Rumah tersebut dilengkapi dengan sistem otomatis untuk kontrol suhu, penerangan, keamanan dan banyak fungsi lainnya. Kode sinyal dikirim secara *wireless* untuk dapat mengoperasikan atau memantau perangkat di di dalam rumah (Venkatesh,2003).

2.2.2 Wireless Network

Komunikasi *wireless* umumnya bekerja melalui sinyal elektromagnetik yang disiarkan oleh perangkat berkemampuan dalam udara, lingkungan fisik atau atmosfer. Perangkat pengirim dapat menjadi pengirim atau perangkat perantara dengan kemampuan untuk menyebarkan sinyal *wireless*. Komunikasi antara dua perangkat terjadi ketika tujuan atau menerima perangkat perantara menangkap sinyal-sinyal ini, menciptakan jembatan komunikasi *wireless* antara pengirim dan penerima perangkat. komunikasi *wireless* memiliki berbagai bentuk, teknologi dan metode pengiriman termasuk:

- a. komunikasi satelit
- b. komunikasi *mobile phone*
- c. komunikasi inframerah

Meskipun semua teknologi komunikasi ini memiliki arsitektur yang mendasari yang berbeda, mereka semua tidak memiliki koneksi fisik atau kabel antara perangkat masing-masing untuk memulai dan menjalankan komunikasi.(techopedia.com, 2016)

2.2.3 Arduino Nano

Arduino Nano adalah sebuah *board* yang mempunyai ukuran kecil yang dirancang berdasarkan Atmega328 atau Atmega168. Dengan ukuran yang kecil *board* ini sangat praktis digunakan sehingga membuatnya menjadi mikrokontroler paling populer. *Board* ini kekurangan yaitu tidak memiliki port untuk DC power, dan bekerja hanya dengan kabel Mini-B USB. *Board Arduino nano* didesain dan diproduksi oleh Gravitech (*Arduino*, 2016). Berikut gambar 2.1 menunjukkan bentuk fisik *Arduino Nano*.



Gambar 2.1 Arduino Nano

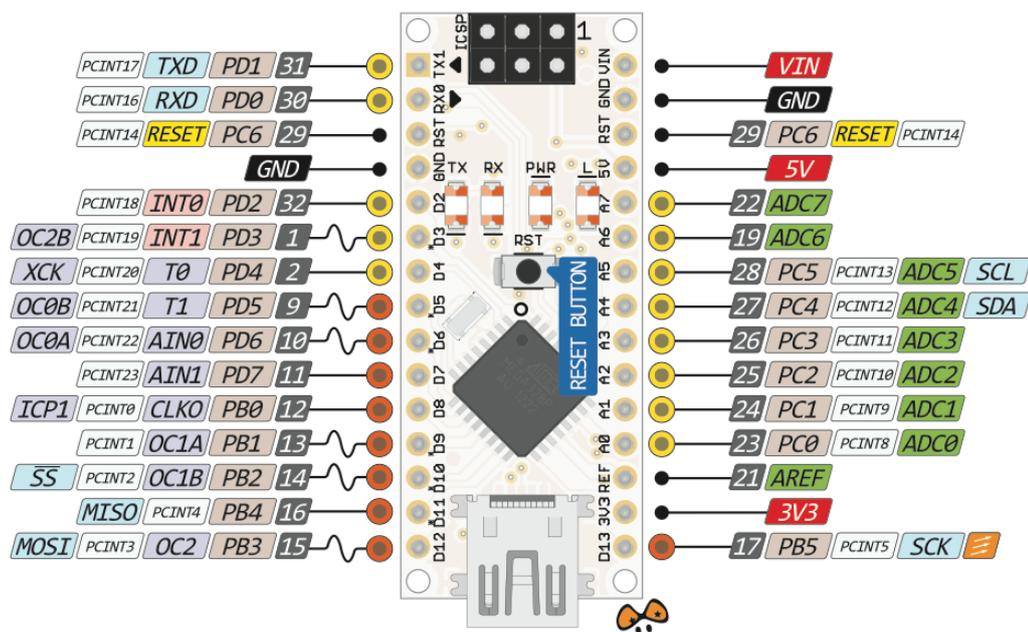
Sumber: (bombayelectronics.in, 2016)

Berikut spesifikasi dari *Arduino Nano*:

Tabel 2.1 Spesifikasi

1. Mikrokontroler	Atmega168 atau Atmega328
2. Tegangan Operasi	5 V
3. Tegangan Input	7-12 V
4. Batas Tegangan Input	6-20 V
5. Pin I/O Digital	14 (dimana 6 dipakai untuk output PWM)
6. Pin Input Analog	8
7. Arus DC per pin I/O	40 mA
8. Flash Memory	16 KB (Untuk Atmega168) atau 32 KB (untuk Atmega328)
9. SRAM	1 KB (untuk Atmega168) atau 2 KB (untuk Atmega328)
10. EEPROM	512 Bytes (untuk Atmega168) atau 1 KB (untuk Atmega 328)
11. Kecepatan Clock	16 MHz
12. Dimensi	0,73 cm x 1,70 cm
13. Panjang	45 mm
14. Lebar	18 mm
15. Berat	5 g

Arduino Nano memiliki beberapa pin yang memiliki fungsinya masing-masing. Berikut pada gambar 2.2 ditunjukkan tata letak pin dan fungsi pada *Arduino Nano*.



Gambar 2.2 Pin Pada Arduino Nano
 Sumber: (forum.Arduino.cc, 2016)

2.2.4 Bluetooth

Dibuat pada tahun 1994, teknologi *bluetooth* dianggap sebagai alternatif nirkabel untuk kabel data dengan bertukar data menggunakan transmisi radio. Nama *Bluetooth* berasal dari abad kesepuluh Raja Denmark, Harald Blatand atau, dalam bahasa Inggris, Harold *Bluetooth*. Seperti ceritanya, Raja Blatand membantu menyatukan faksi di bagian apa sekarang Norwegia, Swedia dan Denmark. Demikian pula, teknologi *Bluetooth* diciptakan sebagai standar terbuka untuk memungkinkan konektivitas dan kolaborasi antara produk yang berbeda dan industri. Efisiensi *Bluetooth* dengan fungsi energi yang rendah membuatnya sempurna untuk perangkat yang menjalankan untuk waktu yang lama pada sumber daya seperti baterai sel koin atau perangkat energy lainnya (bluetooth.com.2016).

Secara fungsional Bluetooth terbagi dalam beberapa lapisan meliputi :

Pustaka Application Program Interface (API) : Merupakan modul-modul software yang menghubungkan program aplikasi yang ada di host dengan sistem komunikasi Bluetooth yang ada. Contohnya adalah PPP (pada TCP/IP) dan OBEX (pada Inframerah).

Logical Link Control and Adaptation Protocol (L2CAP) : L2CAP ini merupakan otak dari sistem Bluetooth . Fungsinya adalah untuk mengatur aspek tingkat tinggi dari masing-masing koneksi misalnya siapa sedang terhubung dengan siapa, apakah koneksi tersebut menggunakan enkripsi atau tidak, tingkat performansi apa yang dibutuhkan dan sebagainya. Selain itu L2CAP juga bertanggung jawab terhadap proses konversi format data yang timbul antara

berbagai API di atasnya dengan protocol Bluetooth yang lebih rendah . L2CAP ini diimplementasikan dalam bentuk software dan dapat dieksekusi baik dari sistem host maupun oleh prosesor local dalam sistem Bluetooth.

Link Manager : Link manager bertanggung jawab untuk mengatur detail koneksi fisik dari peralatan Bluetooth. Modul inilah yang bertanggung jawab dalam menciptakan sambungan , memonitor status koneksinya saat ini, maupun menghentikan aktivitas koneksinya ketika diperintahkan atau jika terjadi kesalahan . Link manager ini diimplementasikan dalam bentuk software maupun hardware.

Baseband : Baseband merupakan mesin digital dari sebuah sistem Bluetooth yang bertanggung jawab dalam proses pembentukan dan pen-decode-an paket data , mengkodekan dan mengatur koreksi kesalahan , enkripsi dan pengaturan koreksi kesalahan ,enkripsi dan deenkripsi data untuk komunikasi yang aman , penghitungan pola frekuensi transmisi radio yang digunakan , menjaga sinkronisasi radio serta proses-proses detail lain yang berada di tingkat rendah yang berkaitan dengan komunikasi dengan modul Bluetooth lain.

Radio : Sistem Radio Bluetooth akan mengkonversi data digital baseband ke dan dari sebuah sinyal analog dengan frekuensi 2,4 GHz seperti telah disebutkan sebelumnya menggunakan teknik modulasi Gaussian frequency Shift Keying (GFSK).

2.2.5 Smartphone

Smartphone merupakan kombinasi fungsi dari perangkat komunikasi dan perangkat penunjang kebutuhan digital *lifestyle* dengan beberapa fitur multimedia dan organizer. Seiring perkembangan zaman, *smartphone* sekarang ditunjang dengan fitur GPS untuk navigasi, NFC untuk komunikasi instan dalam pertukaran data.Pada umumnya *smartphone* memiliki prosesor yang cukup tinggi berkat teknologi *SoC (System on Chip)* yang menghadirkan kemampuan *hardware* yang tinggi namun dengan ukuran yang kompak.

2.2.6 Android

2.2.6.1 Pengertian android

Android merupakan salah satu operasi sistem pada perangkat *mobile*. Dalam pengembangan aplikasi *android* menggunakan platform java sebagai bahasa pemrogramannya. Google bekerjasama dengan lebih dari 47 perusahaan lain yang tergabung dalam OHA yaitu (*Open Handset Alliance*) untuk membuat standar pada perangkat *mobile*.



Gambar 2.3 Simbol Android

Sumber : (www.android.com, 2016)

2.2.6.2 Sejarah dan versi *android*

Android sebagai sistem operasi pertama kali pada tahun 2003 yang dikembangkan oleh perusahaan Android inc. Pada tahun 2006 perusahaan raksasa google mengambil alih perusahaan tersebut.

pada tanggal 12 November 2007 pertama kali dirilis *SDK Android Beta*, perangkat *mobile* yang pertama kali menggunakan *android* adalah HTC dengan sistem operasi *android* 1.0 resmi dirilis pada tanggal 23 september 2008. Kemudian android berkembang dan mulai dipakai beberapa manufaktur *smartphone* dunia. Berikut sejarah perkembangan versi android pada tabel 2.1.

Tabel 2.1 Sejarah Versi Android

Versi/Codename	Tgl. Rilis
1.0 (Alpha)	23 September 2008
1.1 (Beta)	9 Februari 2009
1.5 (Cupcake)	27 April 2009
1.6 (Donut)	15 September 2009
2.0 – 2.1 (Eclair)	26 Oktober 2009

2.2 – 2.2.3 (Froyo)	20 Mei 2010
2.3 – 2.3.7 (Gingerbread)	6 Desember 2010
3.0 – 3.2.6 (Honeycomb)	22 Februari 2011
4.0 – 4.0.4 (Ice Cream Sandwich)	18 Oktober 2011
4.1 – 4.3.1 (Jelly Bean)	9 Juli 2012
4.4 – 4.4.4 (Kit-Kat)	31 Oktober 2013
5.0 – 5.1.1 (Lollipop)	12 November 2014
6.0 – 6.0.1 (Marshmallow)	5 Oktober 2015
7.0 7.1.1 (Nougat)	22 Agustus 2016

2.2.6.3 Fitur *android*

Berikut ini adalah beberapa fitur yang terdapat pada *smartphone* dengan operating sistem *android*:

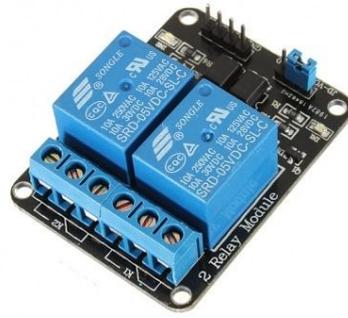
1. Touch screen. Dengan menggunakan fitur ini, mengkitabkan navigasi menu menjadi lebih mudah dan efisien dengan hanya menyentuh layar.
2. Multipage. Sangat berguna untuk keperluan multitasking. Pengguna dapat berpindah page tanpa perlu menutup page sebelumnya untuk digunakan nanti.
3. Merupakan sistem operasi terbuka (open source) sehingga dapat dimodifikasi bahkan membuat dengan bebas.
4. Memiliki kualitas grafik dan suara yang bagus karena standar yang digunakan seperti MP3 dengan grafik 3D.
5. Terdapat perangkat pendukung seperti, wifi, bluetooth, kamera dan GPS.

2.2.7 Modul Relay *Arduino*

Relay berfungsi sebagai saklar lampu. Prinsip kerja relay adalah elektromagnetik untuk merubah kondisi saklar yang dapat menghantarkan arus listrik dengan tegangan yang lebih tinggi.

Ada dua macam jenis relay yaitu:

1. Normally Close (NC) dengan kondisi awal saklar selalu berada pada posisi tertutup (close).
2. Normally Open (NO) dengan kondisi awal saklar selalu berada pada posisi terbuka (open).



Gambar 2.4 Modul Relay Arduino.

Sumber: (www.geraicerdas.com, 2016)

2.2.8 Modul *Bluetooth* HC-05

Bluetooth Module HC-05 adalah modul *Bluetooth* kelas 2 yang dirancang untuk komunikasi serial nirkabel transparan. Ini sudah dikonfigurasi sebelumnya sebagai perangkat *Bluetooth* slave. Setelah dipasangkan dengan perangkat *Bluetooth* utama seperti PC, ponsel pintar dan tablet, operasinya menjadi transparan bagi pengguna. Tidak ada kode pengguna khusus untuk modul *Bluetooth* yang dibutuhkan sama sekali dalam program mikrokontroler pengguna.

HC-05 mendukung dua mode kerja: Command and Data mode. Cara kerja HC-05 dapat diaktifkan dengan tombol push onboard. HC-05 dimasukkan ke dalam mode Command jika tombol push diaktifkan. Dalam mode Command, pengguna dapat mengubah parameter sistem (misalnya kode pin, baud rate, dll) dengan menggunakan pengontrol host dari PC yang menjalankan perangkat lunak terminal menggunakan konverter serial ke TTL. Setiap perubahan yang dilakukan pada parameter sistem akan dipertahankan bahkan setelah power dihilangkan. Siklus daya HC-05 akan mengembalikannya ke Mode Data. Transfer data UART transparan dengan perangkat remote yang terhubung hanya terjadi saat berada dalam Mode Data.

HC-05 dapat dikonfigurasi ulang oleh pengguna untuk bekerja sebagai perangkat *Bluetooth* utama dengan menggunakan seperangkat perintah AT. Setelah dikonfigurasi sebagai master, ia dapat secara otomatis memasangkan dengan HC-05 dalam konfigurasinya slave default atau modul HC-06, yang memungkinkan komunikasi serial point to point.

HC-05 akan bekerja dengan voltase suplai 3.6VDC sampai 6VDC, namun tingkat logika pin RXD adalah 3.3V dan tidak toleran terhadap 5V. Bisa rusak jika terhubung langsung ke perangkat 5V (misalnya Arduino Uno dan Mega). A Logic Level Converter dianjurkan untuk melindungi HC-05. Kekuatan ke HC-05 akan terputus jika pin "EN" ditarik ke logika 0. Baud rate yang didukung: 9600, 19200,

38400 (default), 57600, 115200, 230400, 460800. Kecepatan: Asynchronous: 2.1Mbps (Max) / 160 kbps, Synchronous: 1Mbps / 1Mbps



Gambar 2.5 Modul Bluetooth HC-05
 Sumber: (www.geraicerdas.com, 2016)

Tabel 2.2 Spesifikasi Modul Bluetooth HC-05

Bluetooth protocol	Bluetooth Specification v2.0+EDR
Frequency	2.4GHz ISM band
Modulation	GFSK(Gaussian Frequency Shift Keying)
Emission power	4dBm, Class 2
Sensitivity	84dBm at 0.1% BER
Speed Asynchronous	2.1Mbps(Max) / 160 kbps, Synchronous: 1Mbps/1Mbps
Security	Authentication and encryption
Profiles	Bluetooth serial port
Power supply	+3.3VDC 50mA
Working temperature	20 -75 Centigrade
Dimension	3.57cm x 1.52cm

2.2.9 Sensor Cahaya (LDR)

Light Dependant Resistor (LDR) merupakan modul yang memiliki sensitifitas terhadap cahaya dan dipakai sebagai petunjuk adanya cahaya, serta mengukur intensitas cahaya. Besar resistansi berdasarkan kondisi gelap dan terangnya cahaya.



Gambar 2.6 Sensor LDR

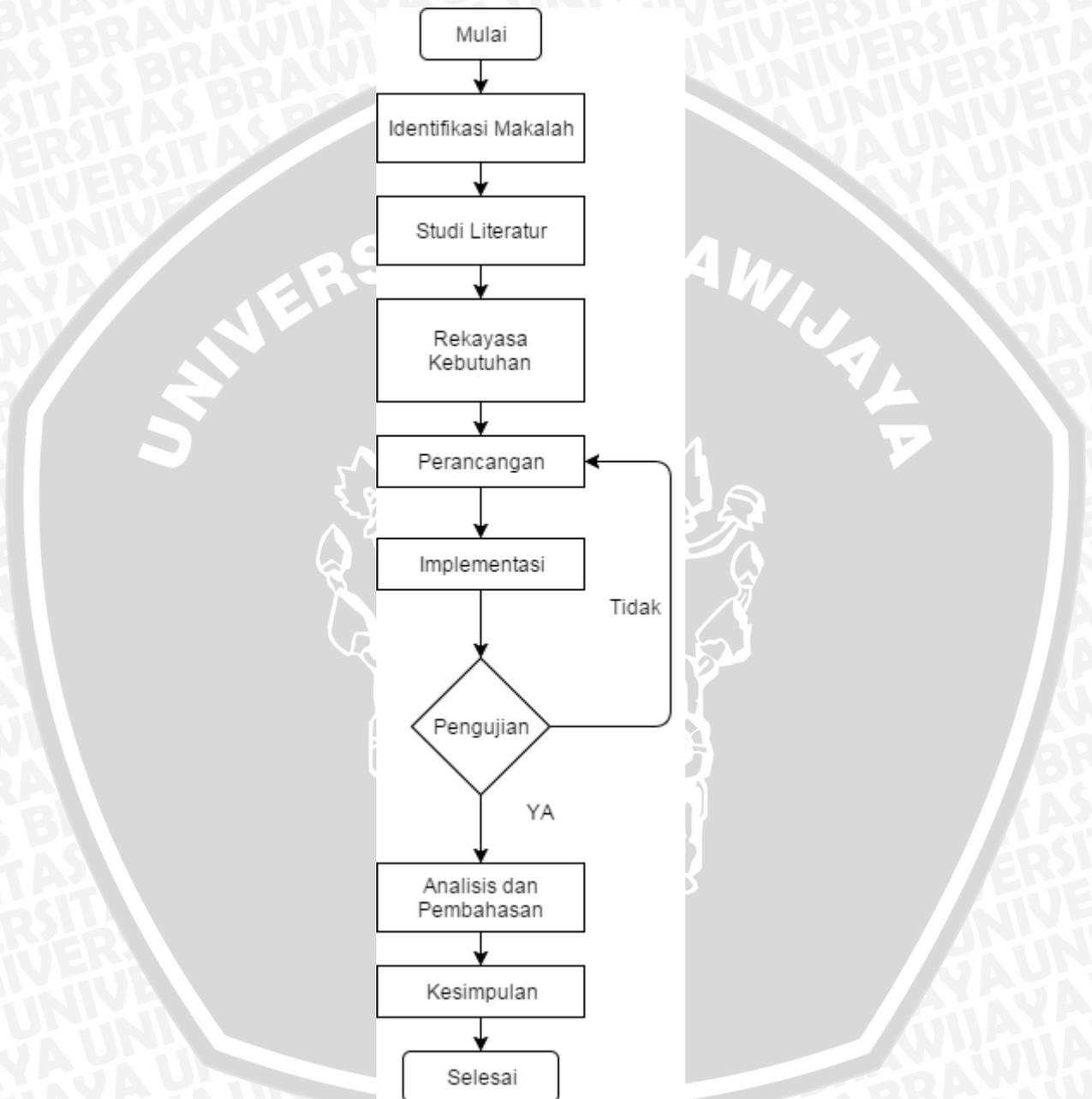
Sumber: (learn.linksprite.com, 2014)

LDR terdapat sebuah garis / jalur di bagian atas yang mirip bentuk kurva. garis tersebut dibuat dengan bahan cadmium sulphida dimana sensitif dengan adanya cahaya. Garis tersebut sengaja dibuat berkelok-kelok dengan maksud cukup untuk ukuran yang panjang dalam wadah sempit. Semi konduktor menjadi bahan utama dalam pembuatan Cadmium sulphida (CdS). Terjadi perpindahan elektron pada saat cahaya menyentuh permukaan dari cadmium sulphida. Hal tersebut menyebabkan hambatan dari cadmium sulphida berkurang.



BAB 3 METODOLOGI

Pada bab ini berisi langkah-langkah yang dilakukan dalam penyusunan skripsi. Metode penelitian yang digunakan pada skripsi ini ditunjukkan pada diagram alir pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Alur Pelaksanaan

3.1 Identifikasi Masalah

1. Bagaimana node perangkat elektronik dapat menerima perintah *smartphone*?

2. Bagaimana node perangkat elektronik dapat mengeksekusi perintah yang diberikan oleh pengguna?
3. Bagaimana node perangkat elektronik dapat mengirimkan status ke *smartphone*?

3.2 Studi Literatur

Studi literatur berisi penjelasan dasar teori yang ditujukan untuk menunjang penulisan dalam penelitian ini. Teori tersebut didapat dari buku, artikel, , *e-book*, jurnal serta dokumentasi project. Untuk kajian pustaka menjelaskan tentang penelitian sebelumnya tentang sistem yang menggunakan komunikasi *wireless*. Untuk dasar teori akan dipaparkan mengenai teori yang berhubungan dengan *wireless*, *Arduino nano*, *bluetooth HC-05* ,*sesndor LDR*, *RTC* serta *interface smartphone* sebagai pengontrol.

3.3 Rekayasa Kebutuhan

Analisis kebutuhan bertujuan untuk mengetahui semua kebutuhan yang *diperlukan untuk merancang dan membangun sistem*. Analisis kebutuhan dilakukan dengan mengidentifikasi kebutuhan.

Secara keseluruhan, kebutuhan yang digunakan dalam pembuatan sistem ini adalah sebagai berikut :

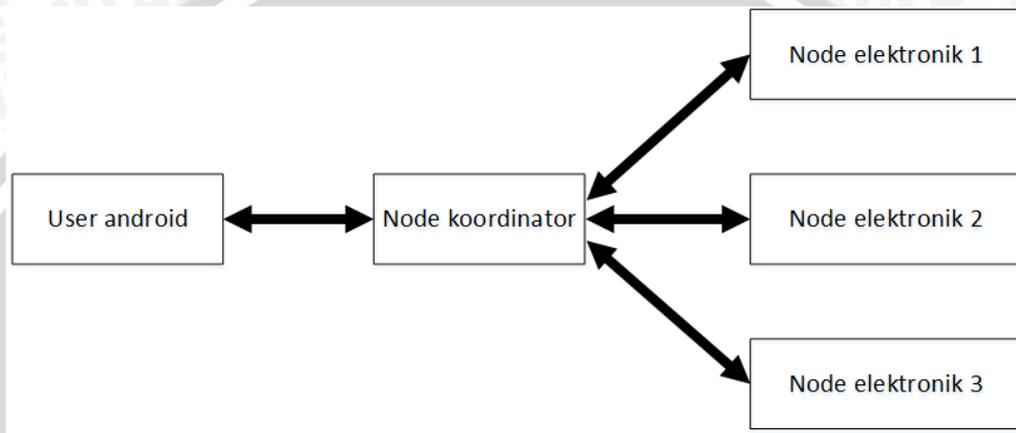
1. Kebutuhan *Hardware*
 - a. Laptop/computer PC
 - b. *Bluetooth HC-05*
 - c. *Arduino nano*
 - d. *Real Time Clock (RTC DS3232)*
 - e. Modul *Relay*
 - f. Lampu led
 - g. *Celemoid Lock door 12V*
 - h. *Sensor Light Dependant Resistor*
 - i. Kipas DC 12V
2. Kebutuhan *Software*
 - a. *Windows 7 profesional 32-bit* sebagai sistem operasi
 - b. *Arduino IDE sebagai Intergrade Development Environtment*
 - c. *Fritzing* sebagai pendesain rangkaian

3.4 Perancangan

Perancangan dibuat dengan diagram blok serta flowchart yang menggambarkan sistem yang dibuat. Bagian dari diagram blok serta flowchart memiliki fungsi sesuai dengan maksud penelitian ini.

- Perancangan blok diagram

Blok diagram menjelaskan tentang prinsip kerja sistem dan gambaran umum dalam bentuk diagram



Gambar 3.2 Diagram blok sistem

Sistem ini terdiri dari 2 komponen utama, yakni node *Bluetooth* dan *user interface* Android. Node-node berkomunikasi secara *wireless* menggunakan *Bluetooth* HC-05 modul. Node *Bluetooth* memiliki fungsi sebagai pengendali peralatan elektronik. Perintah yang diberikan berupa on / off pada perangkat elektronik tersebut. Pada node *Bluetooth* sendiri selain berfungsi sebagai penerima perintah juga memberikan informasi balasan bahwa perintah sudah diterima dan berhasil dijalankan kepada *user Android*.

3.4.1 Perancangan Perangkat Keras

Pada perancangan ini dibuat sebuah modul komunikasi dan perangkat elektronik. Modul komunikasi dan perangkat elektronik terdiri dari beberapa komponen utama elektronik sebagai berikut :

1. *Bluetooth* HC-05
2. *Arduino nano*
3. *RTC DS3232*

4. *Relay*
5. *Lampu led*
6. *Kipas DC 12V*
7. *Celenoid lock door*

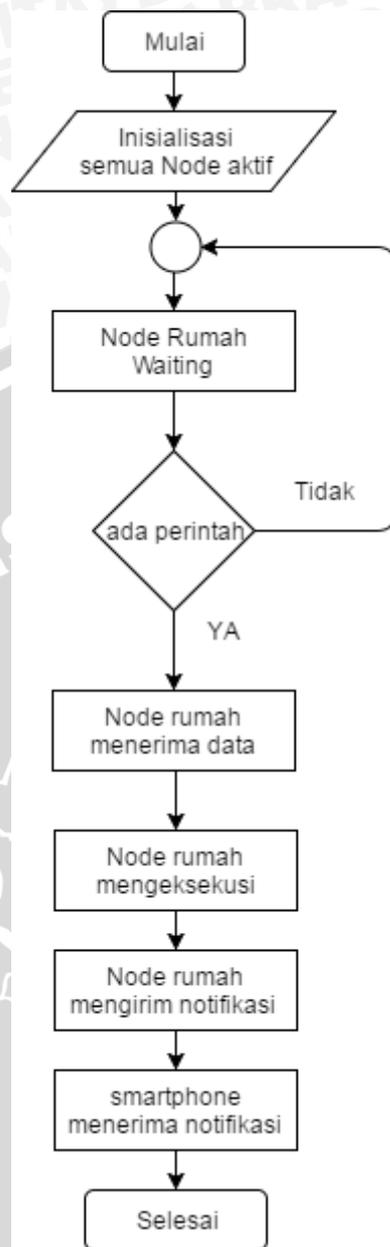
3.4.2 Perancangan Prototype

Pada perancangan ini dibuat sebuah Prototype berbentuk rumah yang berfungsi sebagai wadah atau tempat peletakan perangkat keras yang sudah dirancang. Prototype terbuat dari bahan triplek yang dipotong dan dirangkai menyerupai bentuk rumah.

3.4.3 Perancangan Perangkat Lunak

Pada perancangan ini dibuat sebuah perangkat lunak untuk membuat perangkat keras dapat bekerja sesuai dengan sistem yang dibangun. Dimana sistem melakukan eksekusi perintah yang diberikan oleh user dengan device *smartphone*.





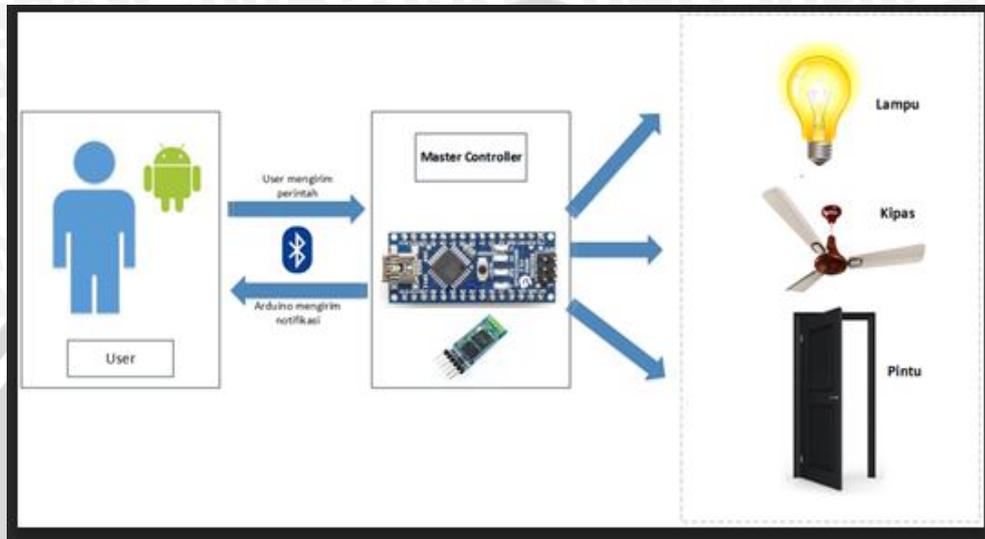
Gambar 3.3 Flowchart keseluruhan sistem

3.4.4 Perancangan User Interface

Node user adalah sebuah *Smartphone* berbasis *android* dengan klasifikasi tipe *android* tertentu. Pada node user ini dibuat sebuah aplikasi sebagai control atau *user interface* untuk sistem. *User Interface* dibuat agar memudahkan user untuk mengoperasikan kinerja dari sistem rumah ini.

3.5 Implementasi

Implementasi dilakukan dengan mengacu pada perancangan yang sudah ada sebelumnya. Pada implementasi dicantumkan gambar sistem yang sudah dibuat serta potongan-potongan bahasa pemrograman yang digunakan. Implementasi sistem terdiri dari beberapa tahapan.



Gambar 3.4 Gambaran umum sistem

3.5.1 Implementasi Perangkat Keras

Implementasi perangkat keras adalah penggabungan beberapa modul perangkat keras menjadi satu rangkaian. Implementasi ini berdasarkan pada perancangan perangkat keras yang dibangun. Penggabungan meliputi modul komunikasi dan beberapa perangkat elektronik.

3.5.2 Implementasi Prototype

Prototype dibuat dari papan kayu. Prototype di bentuk dengan ukuran tinggi dan panjang yang berbeda-beda. Desain Prototype disesuaikan dengan kebutuhan dengan ketentuan terdapat dua ruang yang nantinya terdapat masing masing kipas dan lampu. Terdapat juga satu pintu utama yang nantinya terpasang celenoid sebagai pengunci dan pembuka pintu.

3.5.3 Implementasi Perangkat Lunak

Pada implementasi ini penerapan dari perancangan perangkat lunak dimana pembacaan kondisi lampu, fungsi timer pada perangkat elektronik dan pembacaan perintah yang diberikan dapat dijalankan dengan baik.

3.5.4 Implementasi *User Interface*

Pada implementasi ini penerapan dari perancangan *user interface* dimana dibuat aplikasi dalam *operating system android* yang terdapat menu login dan menu utama dimana terdapat tombol-tombol pengendali perangkat elektronik yang suda disediakan.

3.6 Pengujian Dan Analisis

Pengujian ditujukan untuk mengetahui keberhasilan sistem berjalan sesuai dengan fungsi dan tujuan perancangan yang dibuat. Analisis dilakukan pada setiap tahap pengujian pada perancangan pengendali *rumah* menggunakan *smartphone android* dengan konektivitas bluetooth. Dari hasil analisa akan dapat disimpulkan dari penelitian yang dilakukan menghasilkan sistem yang berjalan sesuai dengan harapan.

3.6.1 Pengujian Sensor LDR

Pengujian sensor LDR dilakukan untuk mengetahui apakah dapat membaca kondisi lampu dengan benar sesuai kondisi ON/OFF. LDR adalah sensor yang digunakan sebagai pembaca kondisi lampu dalam kondisi menyala atau mati.

3.6.2 Pengujian Saklar Manual

Pengujian saklar dilakukan untuk mengetahui apakah fungsional saklar dapat berjalan dengan baik sesuai fungsinya. Saklar manual digunakan untuk menyalakan atau mematikan lampu dan kipas. Lampu dan kipas akan menyala jika saklar dalam posisi ON dan akan mati saat saklar dalam posisi OFF.

3.6.3 Pengujian Keseluruhan Sistem

Pengujian dilakukan untuk mengetahui apakah fungsional *hardware* dapat menerima perintah dan mengeksekusi perintah sesuai dengan apa yang diinputkan oleh *user*.

3.6.4 Pengujian *Timer*

Pengujian timer dilakukan untuk mengetahui apakah fungsional timer dapat berjalan dengan baik sesuai dengan waktu yang diberikan. Timer digunakan sebagai pemberi waktu berapa lama lampu,kipas dan celenoid aktif ON. Jika set timer sudah memasuki batas waktu yang diberikan maka device akan OFF secara otomatis.

3.6.5 Pengujian Jarak Konektivitas Bluetooth

Pengujian jarak dilakukan untuk mengetahui berapa jarak maksimal *bluetooth* dapat tersambung dan berkomunikasi.

3.7 Penutup

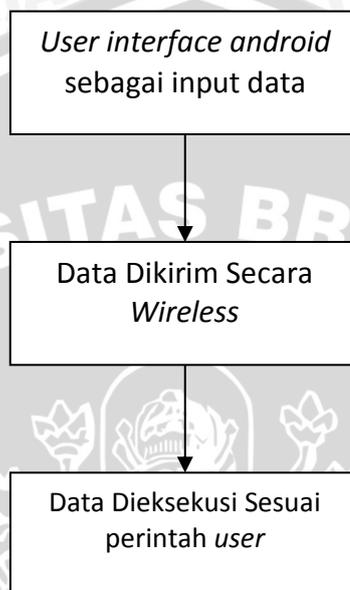
Penutup berisikan Kesimpulan dan saran yang diambil dari pengujian dan hasil analisis yang dilakukan. Kesimpulan yang diambil akan memberikan jawaban atas rumusan masalah yang ada. Saran diberikan untuk memperbaiki kekurangan dalam melakukan penelitian



BAB 4 REKAYASA KEBUTUHAN

4.1 Gambaran Umum Sistem

Sistem digunakan mengendalikan dan memonitor peralatan elektronik di dalam rumah khususnya kipas, lampu dan pengunci pintu. Berikut gambar bagaimana cara kerja sistem secara umum :



Gambar 4.1 Cara Kerja Sistem Secara Umum

Pada gambar 4.1 ditunjukkan *user* mengirim perintah kepada node *Bluetooth* yang nantinya akan di eksekusi sesuai perintah. Pengiriman data dilakukan secara *wireless* dengan menggunakan *Bluetooth* sebagai media komunikasi.

4.2 Kebutuhan Antarmuka

4.2.1 Antarmuka Pengguna

Pada antar muka pengguna akan dianalisa beberapa hal yang menjadi kebutuhan pengguna dalam menjalankan sistem dengan *smartphone* berbasis *android* guna memudahkan user dalam mengoperasikan yang didukung fasilitas *buetooth smartphone*.

4.2.2 Antarmuka Perangkat Keras

Pada antar muka perangkat keras akan dianalisa beberapa hal yang menjadi kebtuhan perangkat keras guna mendukung sistem berjalan sesuai dengan harapan. Perangkat keras yang digunakan yaitu :

- a. *Arduino Nano*
Arduino berperan sebagai pemroses data pada sistem. Proses yang dilakukan : menerima perintah dari *user* serta membaca dan melakukan eksekusi sesuai dengan data inputan yang diterima.
- b. *Bluetooth* modul HC-05
HC-05 berperan sebagai alat komunikasi yang digunakan node untuk berhubungan dengan *user interface* pada *Smartphone*.
- c. Sensor LDR
Sensor ini berperan sebagai pembaca cahaya lampu pada ruangan untuk memastikan apakah lampu sudah benar menyala atau mati.
- d. Lampu LED
Lampu LED berperan sebagai pengganti lampu dalam ruangan sebagai sumber pencahayaan.
- e. Kipas DC 12V
Kipas DC berperan sebagai pengganti kipas dalam ruangan sebagai pendingin dalam ruang.
- f. Celenoid Lock Door
Celenoid berfungsi sebagai pengunci pintu ruangan.
- g. Kabel Mini USB
Kabel Mini USB *uploader source code* ke dalam *Arduino Nano*.
- h. Laptop / PC
Laptop / PC sebagai pembuat code pada *Arduino* dan menampilkan data pada monitor.
- i. Baterai
Sebagai sumber tegangan untuk *Arduino*, kipas DC, dan Celenoid.
- j. Saklar
Sebagai tombol ON/OFF manual dan perubahan Mode auto/manual.
- k. Papan Kayu
Sebagai bahan pembuatan Prototype rumah untuk implementasi *Rumah*.
- l. Relay
Sebagai penyalur sumber tegangan untuk kipas dan celenoid karena mengambil sumber tegangan yang lebih besar dari sumber tegangan *Arduino*.
- m. RTC
Sebagai timer untuk setiap peralatan elektronik sesuai dengan inputan dari *user*

4.2.3 Antarmuka Perangkat Lunak

Kebutuhan antar muka perangkat lunak akan dianalisa sesuai dengan kebutuhan sistem yang dibangun dengan harapan sistem dapat berjalan sesuai dengan yang diinginkan.

a. IDE *Arduino*

IDE *Arduino* berfungsi sebagai wadah pembuatan code yang akan di masukan kedalam *board Arduino*.

b. *Android Studio*

Android Studio digunakan untuk membuat *user interface* pada sistem.

c. *Fritzing*

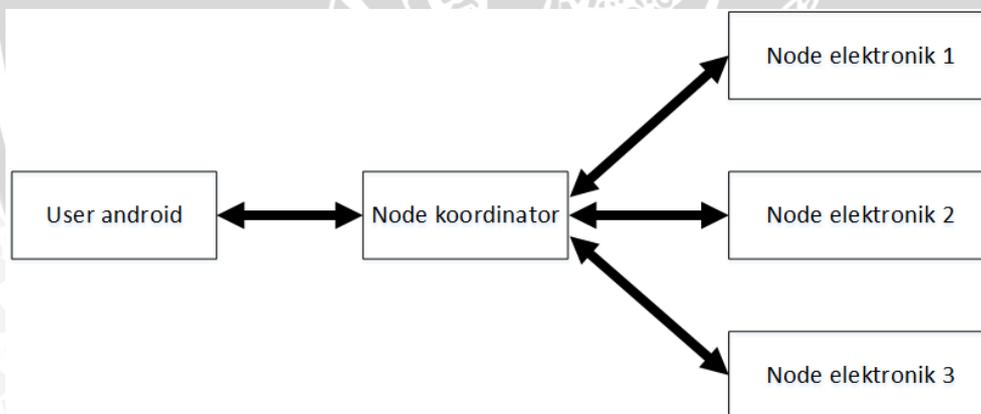
Fritzing berfungsi sebagai wadah dalam melakukan desain rangkaian elektrik pada *hardware* yang dibangun.

4.2.4 Antarmuka Komunikasi

Antar muka komunikasi menganalisa kebutuhan yang mendukung terjadinya komunikasi secara *wireless* dapat bekerja dengan baik. Sistem ini menggunakan perangkat keras HC-05 sebagai media komunikasi dan pengiriman data. Perangkat bluetooth dipilih karena dirasa cukup untuk pengoperasian di dalam maupun diluar ruangan.

4.5 Kebutuhan Fungsional

Sistem yang dibangun terdiri dari 2 node dan dua mode mode pertama yaitu node *bluetooth* dan Node *user*. Setiap Node memiliki fungsi masing-masing namun saling terhubung menggunakan bluetooth HC-05 agar dapat memberi dan menerima perintah yang di inputkan serta mengirim notifikasi kepada *user*. Mode kedua adalah ON/OFF dilakukan secara manual dengan menggunakan saklar.



Gambar 4.2 Alur Proses Pengiriman Data

Pada gambar 4.2 awal sistem berjalan akan dilakukan pairing antara dua node. Pairing dilakukan dengan syarat memasukkan 4 digit password yang sudah ditentukan. Pairing akan berhasil dilakuka jika 4 digit password yang dimasukan benar. Hal ini diperlukan untuk menjaga keamanan dan privasi dari *user*. Setelah pairing terpenuhi maka *user* dapat terhubung dengan node *bluetooth*. *User* memberikan nilai masukan dengan tombol yang tersedia pada *interface* di *smartphone* sesuai dengan kebutuhan kondisi yang diinginkan. Node *bluetooth*

menerjemahkan perintah dari *user* dan mengeksekusi sesuai dengan input dari *user*. Kondisi yang tersedia dalam node bluetooth antara lain adalah memberi kondisi ON/OFF pada kipas, lampu dan pngunci pintu. Tersedia juga kondisi dimana pemberian timer pada setiap device dengan nilai 1,3 dan 5 dalam satuan jam. Kondisi lainya *user* dapat melakukan monitoring pada perangkat lampu untuk memastikan keadaan lampu mana saja yang menyala ataupun mati.

Tabel 4.1 Kebutuhan Node *Bluetooth*

No.	Anailisa Kebutuhan
1	Menerima perintah dari Node <i>User</i>
2	Membaca data dari <i>User</i>
3	Menentukan kondisi sesuai perintah dari <i>User</i>
4	Membaca data dari Sensor LDR
5	Mengirimkan data ke Node Master

Tabel 4.2 Analisa Kebutuhan Kinerja *User Interface*

No.	Anailisa Kebutuhan
1	Dapat berhubungan dengan node <i>Bluetooth</i>
2	Dapat Mengirimkan perintah
3	Dapat menerima data notifikasi dari node <i>Bluetooth</i>

4.6 Kebutuhan Non-Fungsional

Sistem ini hanya dapat digunakan pada *smartphone* dengan sistem operasi *android* dan jarak maksimal *bluetooth* dan *smartphone* efektif dilakukan dalam jakauan 20 meter pada ruang terbuka. Jarak terebut dapat berkurang jika terdapat halangan seperti tembok dengan ketebalan tertentu.

BAB 5 PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI

Bab berisi rancangan dan pengimplementasian sistem yang dibangun pada sebuah lingkungan.

5.1 Perancangan

Tahap perancangan berisi pembahasan tahap-tahap pembangunan perangkat keras maupun lunak dengan ketentuan sebagai berikut.

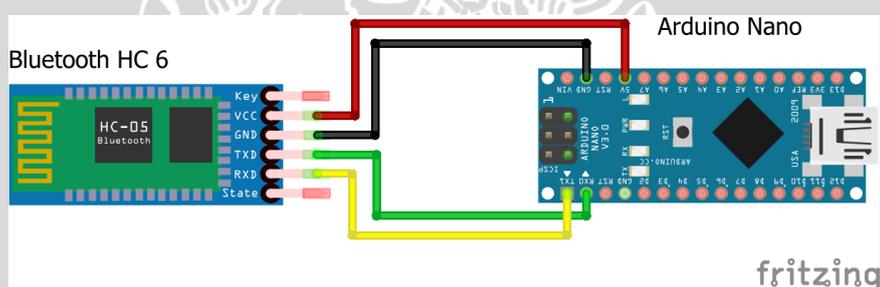
5.1.1 Perancangan Perangkat Keras

Perancangan komunikasi dibuat agar perangkat *user* terhubung dengan node *bluetooth/ hardware* sehingga *user* dapat memberikan input sesuai dengan kondisi yang diinginkan.

5.1.1.1 Perancangan Modul Komunikasi

Pada penelitian ini menggunakan media komunikasi *Bluetooth*, modul *bluetooth* yang digunakan adalah HC-05. Untuk melakukan komunikasi modul *bluetooth* HC-05 disambungkan dengan *Arduino nano* :

- a. Merangkai modul komunikasi dengan *Arduino*



Gambar 5.1 Rangkaian Modul HC-05

Table 5.1 Keterangan Hubungan HC-05 Dengan *Arduino Nano*

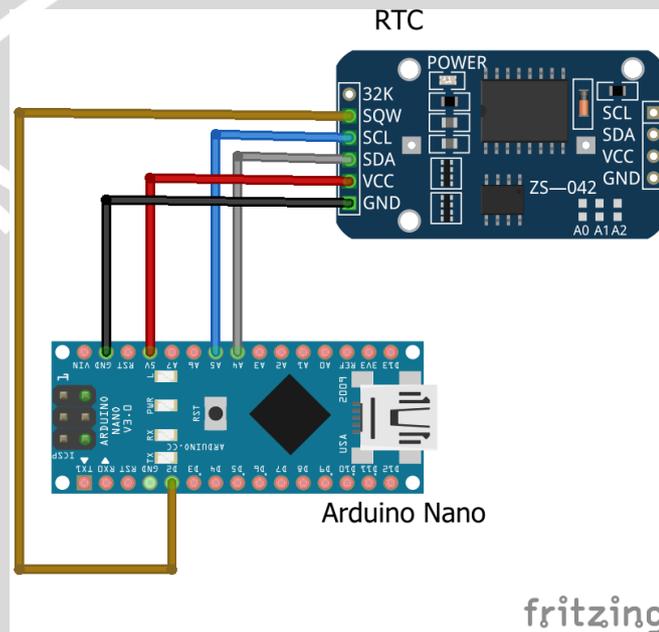
Pin HC-05	Pin <i>Arduino Nano</i>	Warna Kabel
VCC	5V	Merah
GND	GND	Hitam
RX	TX	Hijau
TX	RX	Kuning

Pada gambar rangkaian diatas modul komunikasi *bluetooth* menggunakan HC-05. Modul HC-05 mempunyai 6 buah pin tetapi yang digunakan cukup 4 pin saja yaitu pin RX, TX, VCC dan GND modul HC-05 akan disambungkan dengan *board Arduino nano* dimana pin RX HC-05 tersambung dengan pin TX dari *Arduino nano*, pin TX HC-05 terambung dengan pin RX *board Arduino*. Pemasangan pin

menyilang antara RX dengan TX dan TX dengan RX dilakukan karena proses pengiriman dan penerimaan data dapat berlangsung. Sedangkan pin VCC dan GND HC-05 terhubung dengan VCC dan GND pada *board Arduino*.

5.1.1.2 Perancangan Timer RTC

Pemasangan RTC ditujukan untuk setting timer pada sistem. Modul RTC yang digunakan adalah DS3231. Modul RTC di sambungkan dengan modul *Arduino nano* dengan gambar rangkaian sebagai berikut :



Gambar 5.2 Rangkaian RTC Arduino

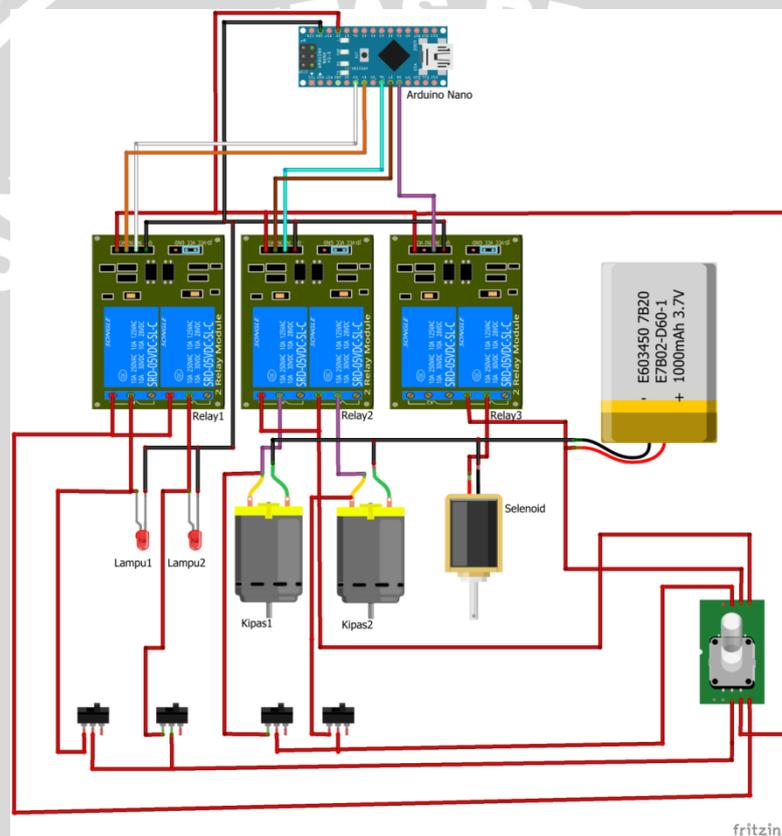
Table 5.2 Keterangan Hubungan RTC Dengan Arduino Nano

Pin RTC	Pin Arduino Nano	Warna Kabel
VCC	5V	Merah
GND	GND	Hitam
SCL	A5	Biru
SDA	A4	Abu-Abu

Modul RTC mempunyai 5 pin yang tersambung dengan *board Arduino nano*. 5 pin tersebut adalah VCC, GND, SCL, SDA. Pin VCC dan GND pada modul RTC disambungkan dengan pin VCC dan GND pada *board Arduino nano*. Sedangkan pin SCL dan SDA disambungkan dengan pin SCL dan SDA pada *board Arduino nano* yaitu pin A4 dan A5.

5.1.1.3 Perancangan Modul Elektronik

Perancangan modul elektronik ini adalah perancangan device kipas, lampu dan celenoid pada *board Arduino*. Device tersebut adalah sebagai output dari perintah yang di inputan oleh *user*. Kipas yang digunakan adalah dua buah kipas DC 12V sebagai kipas dalam ruangan, 2 Buah Lampu USB 5V sebagai pengganti lampu dalam ruangan. Relay ditambahkan dalam perancangan kali ini karena daya kipas dan celenoid sebesar 12V jauh lebih besar dari daya maksimum *board Arduino* yaitu 5V. Relay tesambung dengan baterai dengan tegangan sebesar 12V. Terdapat juga saklar untuk ON/OFF secara manual Berikut adalah gambar rangkaian modul elektronik :



Gambar 5.3 Rangkaian Modul elektronik

Table 5.3 Keterangan Hubungan Device Dengan *Arduino Nano*

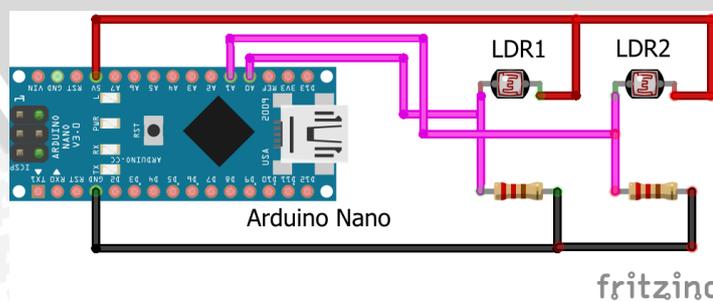
Relay 1,2 dan 3	Pin <i>Arduino Nano</i>	Warna Kabel
GND	GND	Hitam

VCC	5V	Merah 
IN 1	D3	Putih 
IN 2	D4	Oranye 
IN 1	D6	Cyan 
IN 2	D7	Coklat 
IN 1	D8	Ungu 

Board Arduino nano tersambung dengan 5 buah chanel. Semua pin VCC dan ground pada modul relay tersambung dengan VCC dan GND dari *board Arduino nano* sebagai sumber daya. Pin *Arduino nano* yang terhubung ke modul relay adalah sebagai output nilai digital 1/0 maka pin yang digunakan pada *board Arduino* adalah D3,D4,D6,D7,D8 pin digital tersebut masing menjadi Input pada relay untuk mengaktifkan ON/OFF. Setiap modul relay terhubung dengan output masing relay 1 terhubung dengan 2 USB lampu 5V, relay 2 terhubung dengan 2 buah kipas DC 12 V. Sumber tegangan lampu 1 dan 2 pada relay memakai daya 5V dari pin VCC *Arduino nano*, sedangkan kipas dan celecoid pengunci pintu terhubung dengan battery lippo karena tegangan pada kipas dan celenoid lebih dari daya tegangan yang dikeluarkan *board Arduino nano*. Pda device tertentu seperti lampu dan kipas terhubung dengan tombol saklar manual. Untuk tombol toogle terhubung dengan saklar dan relay. Hal ini dilakukan untuk membuat 2 buah kondisi dimana kondisi pertama pengendalian lampu dan kipas hanya bisa dilakukan pada *Smartphone user* dan kondisi kedua pengendalian hanya dapat dilakukan dengan menekan tombol saklar pada masing-masing lampu dan kipas.

5.1.1.4 Perancangan Sensor LDR

Sensor LDR berfungsi sebagai pendeteksi apakah lampu dalam keadaan mati atau menyala. Pada rangkaian ini ditambahkan variabel resistor agar nilai keluaran dari pembacaan sensor menjadi baik. Berikut adalah gambar rangkaian sensor LDR dengan *Arduino* :



Gambar 5.4 Rangkaian Sensor LDR

Table 5.4 Keterangan Hubungan Pin LDR Dengan *Arduino Nano*

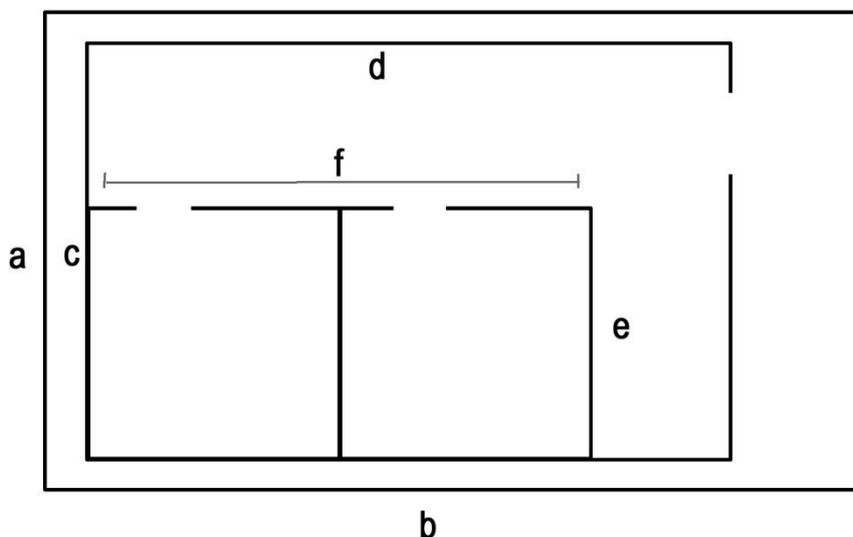
Pin LDR	Resistor	Pin <i>Arduino Nano</i>	Warna Kabel
VCC	-	5V	Merah 
GND	220Ω	A0	Kuning 

Sensor LDR merupakan sensor analog maka dari itu penyambungan dengan *board Arduino* dipasangkan dengan pin analog A0 dan A1. Sebelum disambungkan dengan pin analog ditambahkan resistor atau variabel resistor agar hasil output menjadi stabil. Untuk pin VCC LDR terhubung dengan pin VCC pada *board Arduino nano* dan GND *Arduino* terhubung dengan GND pada LDR yang terhubung juga dengan pin A0 dan A1.

5.1.2 Perancangan Prototype

Prototype adalah sebagai wadah penempatan dari sistem yang dibangun, Prototype ini sebagai pengganti sebuah bentuk rumah pada umumnya. Prototype dibuat dari papan kayu dengan ketebalan 1cm. Prototype di bentuk dengan ukuran tinggi dan panjang yang berbeda-beda.

Desain Prototype disesuaikan dengan kebutuhan dengan ketentuan terdapat dua ruang yang nantinya terdapat masing masing kipas dan lampu. Terdapat juga satu pintu utama yang nantinya terpasang celenoid sebagai pengunci dan pembuka pintu. Berikut adalah desain denah Prototype yang dibangun :



Gambar 5.5 Denah Prototype

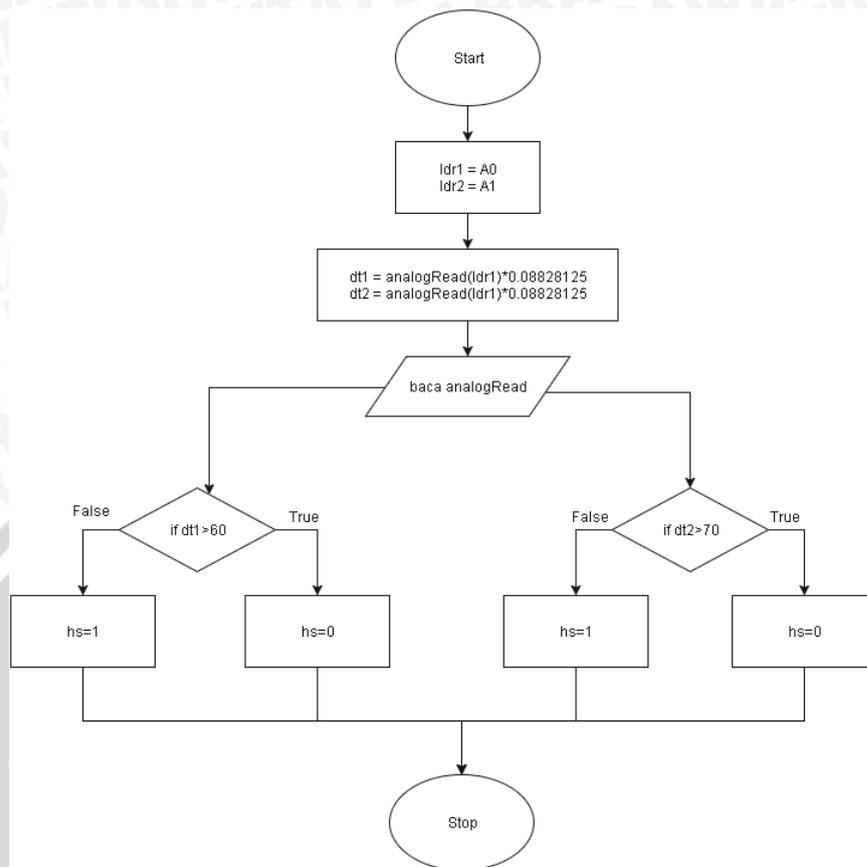
Table 5.5 Keterangan Panjang dan luas Prototype

Sisi	Panjang
A	32 cm
B	57 cm
C	26 cm
D	43 cm
E	15 cm
F	31 cm

5.1.3 Perancangan Perangkat Lunak

5.1.3.1 Perancangan Algoritma Pembacaan Sensor LDR

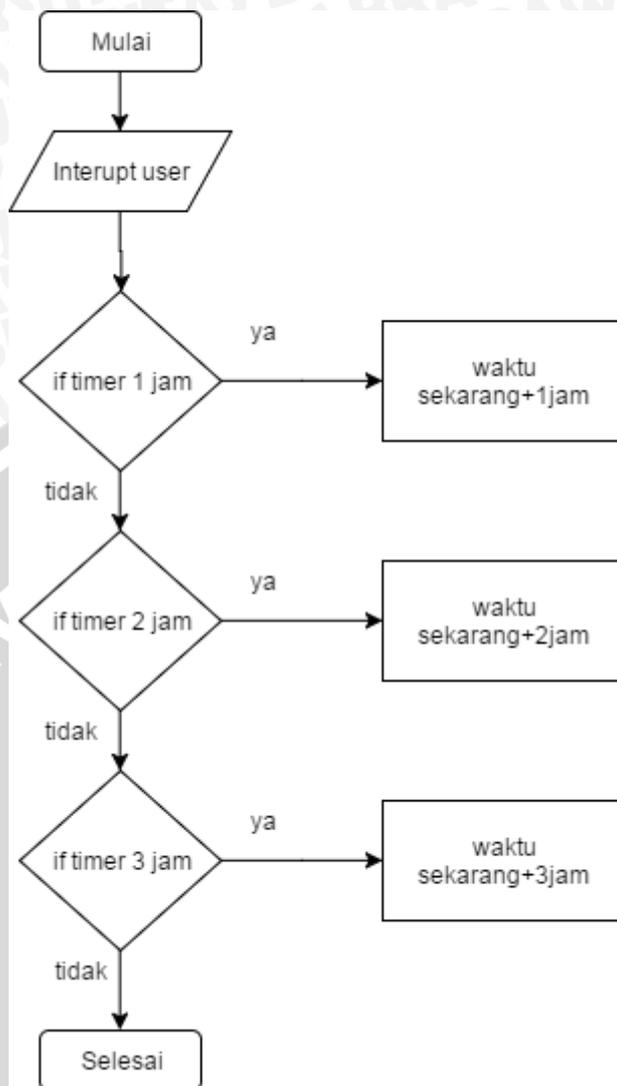
Perangkat lunak Sensor LDR dirancang untuk membaca kondisi ON/OFF dari lampu yang nantinya di tampilkan pada perangkat *smartphone android user*. Perancangan perangkat lunak pada sensor LDR akan dijelaskan pada diagram alir dibawah ini.



Gambar 5.6 Diagram Alir Algoritma Sensor LDR

5.1.3.2 Perancangan Algoritma Timer RTC

Perangkat lunak Timer RTC dirancang untuk mengatur lamanya batas waktu aktif ON pada lampu, kipas serta celenoid. Timer berjalan setelah ada interrupt dari *user* yang pilihan waktunya adalah 1 jam, 3 jam, atau 5 jam. Tolak ukur waktu RTC berjalan adalah waktu sekarang ditambahkan dengan nilai yang sesuai dengan interrupt *user* untuk menentukan berapa lama batas waktu yang diberikan dalam satuan jam.



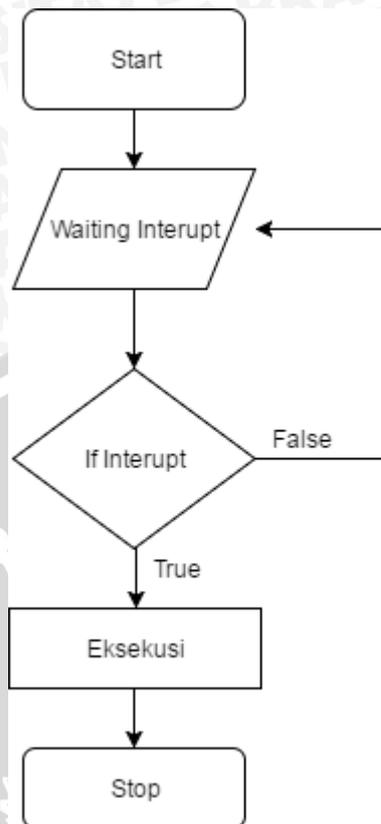
Gambar 5.7 Diagram Alir Algoritma Timer

5.1.3.3 Perancangan Algoritma Penerimaan dan Eksekusi Perintah

Perintah dapat dieksekusi ketika ada masukan dari *user* lalu dikirim melalui *bluetooth* HC-05, kemudian dibaca oleh sistem untuk selanjutnya dieksekusi berdasarkan masukan dari *user*. *User* dapat memilih beberapa masukan yang telah disediakan oleh sistem diantaranya :

1. Kondisi ON/OFF pada lampu, kipas dan celenoid
2. Timer batas waktu nyala lampu, kipas dan celenoid
3. Cek kondisi Lampu ON/OFF berdasarkan nilai sensor

Jika terdapat interrupt dari *user* sebelum eksekusi sebelumnya selesai, maka perintah akan ditumpuk sesuai dengan perintah interrupt yang terbaru.



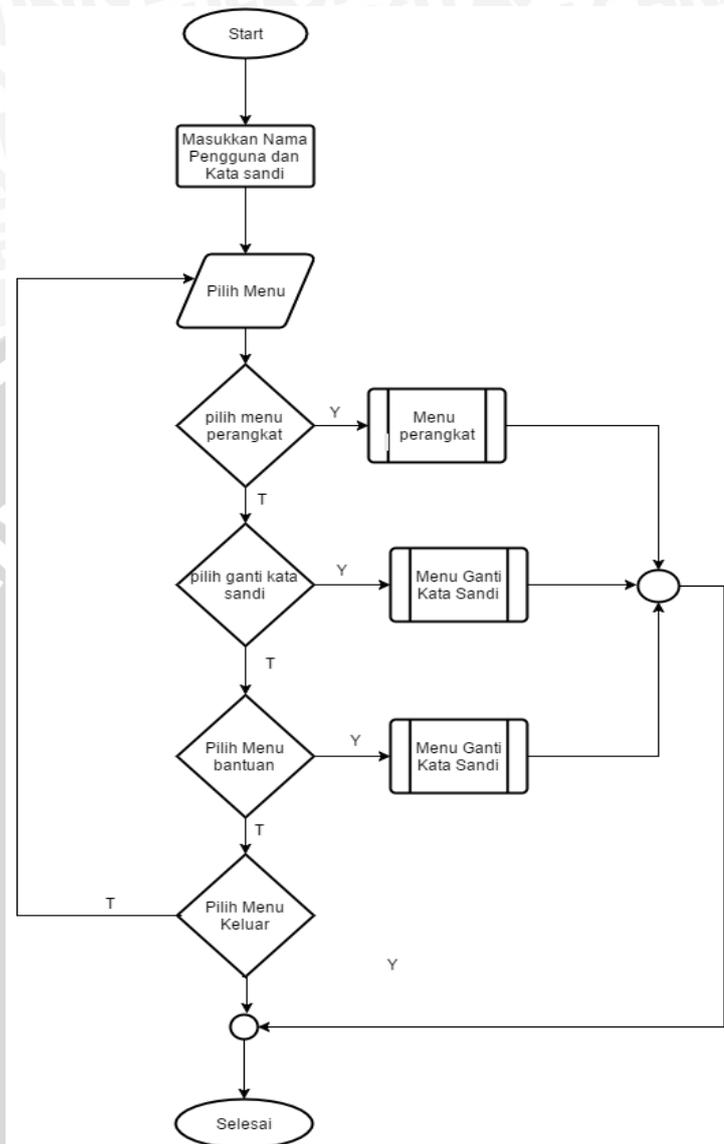
Gambar 5.8 Diagram Alir Algoritma Proses Esekusi perintah

5.1.4 Perancangan User Interface

Node *user* adalah sebuah *Smartphone* berbasis *android* dengan klasifikasi tipe *android* tertentu. Pada node *user* ini dibuat sebuah aplikasi sebagai control atau *user interface* untuk sistem. *User Interface* dibuat agar memudahkan *user* untuk mengoperasikan kinerja dari sistem *rumah* ini.

5.1.4.1 Perancangan Software Aplikasi Pengendali Rumah Pintar

Pengendalian rumah dilakukan dengan aplikasi *android*. Aplikasi dibangun dengan menggunakan *android studio*. Prinsip kerja aplikasi ini yaitu mengirim perintah pada *board Arduino* yang telah terhubung dengan *blueetooth*. Perintah yang diberikan yaitu memberi kondisi ON/OFF pada device serta pemberian keamanan dengan penggantian kata sandi.



Gambar 5.9 flowchart aplikasi

Flowchart diatas menjelaskan bahwa pada aplikasi tersedia beberapa menu dan langkah awal yang harus dilakukan adalah dengan login untuk dapat masuk ke menu selanjutnya. Selanjutnya user dihadapkan dengan pilihan menu perangkat, ganti kata sandi, bantuan dan yang terakhir menu keluar. Jika user memilih salah satu menu maka aplikasi akan masuk ke dalam menu yang dipilih

5.2 Implementasi

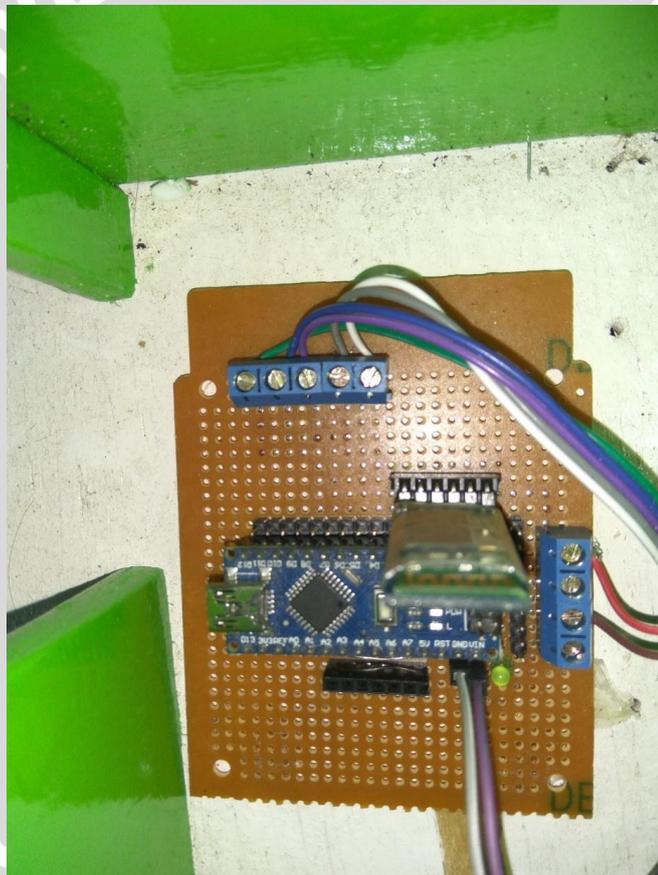
Implementasi membahas hasil dari proses perancangan yang telah dibangun yang meliputi pembuatan perangkat keras, perangkat lunak serta user interface. Semua perancangan di implementasikan menjadi sebuah sistem. Pembahasan implementasi berisi penjelasan lingkungan, batasan dan implementasi sistem.

5.2.1 Implementasi Perangkat Keras

Implementasi perangkat keras adalah penggabungan beberapa modul perangkat keras menjadi satu rangkaian. Implementasi ini berdasarkan pada perancangan perangkat keras yang dibangun.

5.2.1.1 Implementasi Modul Komunikasi

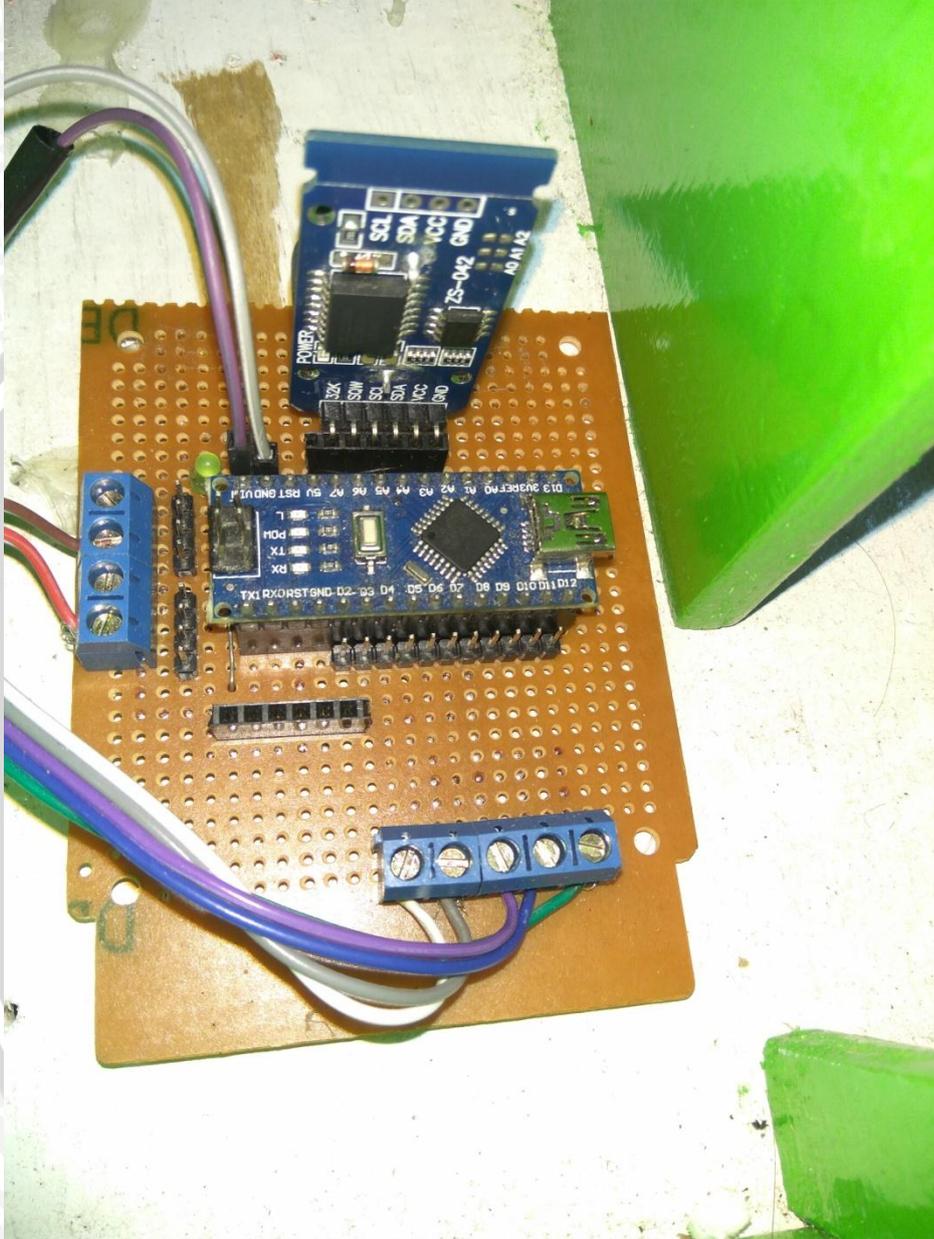
Implementasi Modul komunikasi dilakukan sesuai dengan perancangan 5.1.1.1 pada implementasi ini modul dapat terhubung dengan *smartphone*



Gambar 5.10 Implementasi Modul komunikasi

5.2.1.2 Implementasi Timer RTC

Implementasi timer RTC dilakukan sesuai dengan perancangan 5.1.1.2 pada implementasi ini modul dapat menampilkan hari dan waktu secara tepat. Modul juga dapat menerima inputan timer sesuai dengan perintah *user*.



Gambar 5.11 Implementasi Timer RTC

5.2.1.3 Implementasi Modul Elektronik

Implementasi Modul Elektronik dilakukan sesuai dengan perancangan 5.1.1.3 pada implementasi ini modul terhubung dengan *board Arduino nano*.



Gambar 5.12 Implementasi Modul Elektronik

5.2.1.4 Implementasi Sensor LDR

Implementasi sensor LDR dilakukan sesuai dengan perancangan 5.1.1.4. pada implementasi ini modul terhubung dengan *board Arduino nano*.



Gambar 5.13 Implementasi Sensor LDR

5.2.2 Implementasi Prototype

Prototype dibuat dari papan kayu. Prototype di bentuk dengan ukuran tinggi dan panjang yang berbeda-beda. Desain Prototype disesuaikan dengan kebutuhan dengan ketentuan terdapat dua ruang yang nantinya terdapat masing masing kipas dan lampu. Terdapat juga satu pintu utama yang nantinya terpasang celenoid sebagai pengunci dan pembuka pintu.



Gambar 5.14 Implementasi Prototype

5.2.3 Implementasi Perangkat Lunak

5.2.3.1 Implementasi Algoritma Pembacaan Sensor LDR

Dibawah ini merupakan hasil dari pembacaan sinyal analog yang dipengaruhi oleh masukan *user* dan perlu dilakukan perubahan dari sinyal digital ke sinyal analog. Pin analog Arduino dapat menerima nilai hingga 10 bit sehingga dapat mengkonversi data analog menjadi 1024 keadaan ($2^{10} = 1024$). Artinya nilai 0 merepresentasikan tegangan 0 volt dan nilai 1023 merepresentasikan tegangan 5 volt.

$$\frac{5 \text{ volt}}{1023} = 0,004887585$$

Nilai diatas akan dikalikan dengan nilai pembacaan sensor yaitu *analogRead* dari pin analog arduino dan kalibrasi sehingga mendapatkan nilai sensor saat lampu menyala dan mati.

```

01. dt1 = (analogRead(ldr1) * 0.08828125);
02. dt2 = (analogRead(ldr2) * 0.08828125);
03. if(dt1>60){
04.     hs=0;}
05. else {
06.     hs=1;}
07. if(dt2>70){
08.     hs1=0;}
09. else {
10.     hs1=1;}
11. delay(700);
12. }

```

Gambar 5.15 Implementasi Sensor LDR

Nilai analog dari pinA0 dijadikan digital dengan dikali 0.08828125 dan disimpan di variabel dt1, begitupun dengan nilai analog pinA1 dijadikan digital dengan dikali 0.08828125 di variabel dt2.

Hasil nilai yang disimpan di dt1 dan dt2 dibandingkan dengan nilai yang telah ditentukan untuk menghasilkan kondisi ON atau OFF. Kondisi ON bernilai 1 dan kondisi OFF bernilai 0. Nilai 1 dan 0 didapat dari hasil pengelompokan jika nilai >60 maka bernilai 1 dan jika nilai > 70 bernilai 0

5.2.3.2 Implementasi Algoritma Timer RTC

Implementasi berikut sesuai dengan perancangan Algoritma perancangan RTC dimana timer berjalan dengan waktu sekarang ditambah waktu yang ditentukan oleh *user*.

```

01. bool timerlampu1 = false;
02. bool timerlampu2 = false;
03. bool timerkipas1 = false;
04. bool timerkipas2 = false;
05. bool timerkunci = false;
06. int waktulampu1 = 0;
07. int waktulampu2 = 0;
08. int waktukipas1 = 0;
09. int waktukipas2 = 0;
10. int waktulampud1 = 0;
11. int waktulampud2 = 0;
12. int waktukipasd1 = 0;
13. int waktukipasd2 = 0;
14. int waktulampum1 = 0;
15. int waktulampum2 = 0;
16. int waktukipasml = 0;
17. int waktukipasml = 0;
18. int waktukunci = 0;
19. int waktukuncid = 0;
20. int waktukuncim = 0;

```

```

01. DateTime now = rtc.now();
02. jam = now.hour();
03. menit = now.minute();
04. detik = now.second();
05. DateTime future1(now + TimeSpan(0,1,0,0));
06. int tambah1 = future1.hour();
07. int tambahm1 = future1.minute();
08. int tambahd1 = future1.second();
09. delay(10);
10. DateTime future2(now + TimeSpan(0,3,0,0));
11. int tambah3 = future2.hour();
12. int tambahm3 = future2.minute();
13. int tambahd3 = future2.second();
14. delay(10);
15. DateTime future3(now + TimeSpan(0,5,0,0));
16. int tambah5 = future3.hour();
17. int tambahm5 = future3.minute();
18. int tambahd5 = future3.second();
19.
20. delay(10);
21.
22. if (timerlampu1 == true && waktulampu1 == jam && waktulampum1 == menit && waktulampud1 == detik)
23. {
24.     digitalWrite(lampu1, LOW);
25.     digitalWrite(lampu2, LOW);
26.     timerlampu1 = false;
27. }
28. if (timerlampu2 == true && waktulampu2 == jam && waktulampum2 == menit && waktulampud2 == detik)
29. {
30.     timerlampu2 = false;
31.     digitalWrite(lampu1, LOW);
32.     digitalWrite(lampu2, LOW);
33. }
34. if (timerkipas1 == true && waktukipas1 == jam && waktukipasm1 == menit && waktukipasd1 == detik)
35. {
36.     timerkipas1 = false;
37.     digitalWrite(kipas1, HIGH);
38.     digitalWrite(kipas2, HIGH);
39. }
40. if (timerkipas2 == true && waktukipas2 == jam && waktukipasm2 == menit && waktukipasd2 == detik)
41. {
42.     timerkipas2 = false;
43.     digitalWrite(kipas2, HIGH);
44.     digitalWrite(kipas1, HIGH);
45. }
46. if (timerkunci == true && waktukunci == jam && waktukuncim == menit && waktukuncid == detik)
47. {
48.     timerkunci = false;
49.     digitalWrite(kunci, LOW);
50.     digitalWrite(kunci, LOW);
51. }

```

Gambar 5.16 Implementasi algoritma timer

5.2.3.3 Implementasi Algoritma Penerimaan dan Eksekusi Perintah

Implementasi algoritma penerimaan dan eksekusi perintah ini membuat kondisi-kondisi yang menjadi output dari input *user*. Setiap device seperti lampu, kipas dan celoid.

```
01.  if (Serial.available() > 0) {
02.      data = Serial.read();
03.      Serial.print("\n");
04.      digitalWrite(kunci, LOW);
05.      digitalWrite(kipas1, HIGH);
06.      digitalWrite(kipas2, HIGH);
07.      switch (data) {
08.          case 'a':
09.              digitalWrite(kipas1, LOW);
10.              Serial.println("Kipas1 ON");
11.              break;
12.          case 'b':
13.              digitalWrite(kipas1, HIGH);
14.              Serial.println("Kipas1 OFF");
15.              break;
16.          case 'c':
17.              digitalWrite(kipas2, LOW);
18.              Serial.println("Kipas2 ON");
19.              break;
20.          case 'd':
21.              digitalWrite(kipas2, HIGH);
22.              Serial.println("Kipas2 OFF");
23.              break;
24.          case 'e':
25.              digitalWrite(lampu1, HIGH);
26.              Serial.println("Lampu1 On");
27.              break;
28.          case 'f':
29.              digitalWrite(lampu1, LOW);
30.              Serial.println("Lampu1 off");
31.              break;
32.          case 'g':
33.              digitalWrite(lampu2, HIGH);
34.              Serial.println("Lampu2 on");
35.              break;
36.          case 'h':
37.              digitalWrite(lampu2, LOW);
38.              Serial.println("Lampu2 Off");
39.              break;
40.          case 'i':
41.              digitalWrite(kunci, HIGH);
42.              Serial.println("KUNCI ON");
43.              break;
44.          case 'j':
45.              digitalWrite(kunci, LOW);
46.              Serial.println("KUNCI OFF");
47.              break;
48.          case 'k':
49.              Serial.print("kamar1 = ");
50.              Serial.println(hs);
51.              Serial.print("kamar2 = ");
52.              Serial.println(hs1);
53.          }
```

Gambar 5.17 Implementasi algoritma Case Perintah

Algoritma diatas terbagi beberapa case, setiap case merepresentasikan tindakan yang di masukan oleh *user* dari *smartphone*. Adapun case yang tersedia sebagai berikut.

Table 5.6 Keterangan Fungsi Case

NO	Case	Fungsi
1	A	Kipas 1 ON
2	B	Kipas 1 OFF
3	C	Kipas 2 ON
4	D	Kipas 2 OFF
5	E	Lampu 1 ON
6	F	Lampu 1 OFF
7	G	Lampu 2 ON
8	H	Lampu 2 OFF
9	I	Kunci ON
10	J	Kunci OFF
11	K	Sensor membaca kondisi lampu
12	M	Timer lampu 1 jam
13	N	Timer lampu 3 jam
14	O	Timer lampu 5 jam
15	S	Timer kipas 1 jam
16	T	Timer kipas 3 jam
17	U	Timer kipas 5 jam
18	V	Timer kunci 1 jam
19	W	Timer kunci 3 jam
20	X	Timer kunci 5 jam

5.2.4 Implementasi Antar Muka

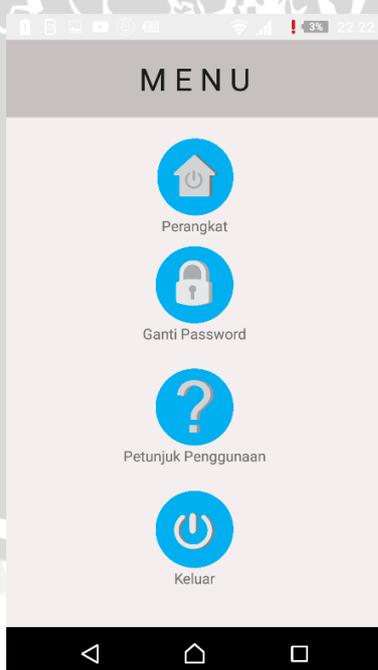
5.2.4.1 Implementasi *UserInterface*

Userinterface yang digunakan adalah *userinterface* yang sudah jadi berbasis *android* dengan dilakukan penyesuaian.



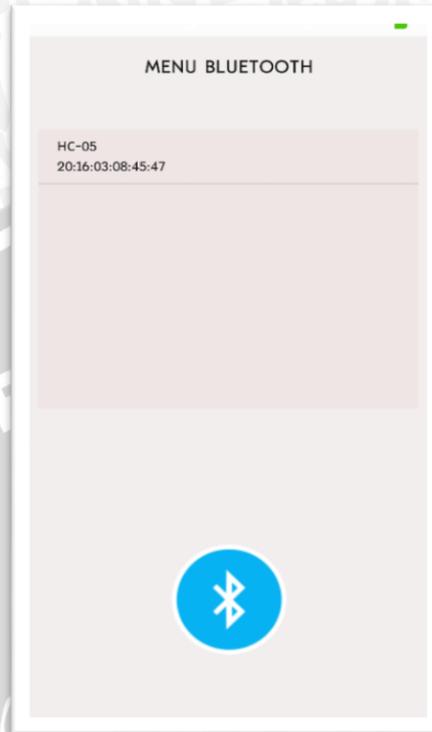
Gambar 5.18 tampilan awal

Gambar diatas merupakan pengimplementasian perancangan 5.1.4.1 dari hasil tersebut *user* perlu memasukkan id dan password untuk dapat masuk ke menu selanjutnya.



Gambar 5.19 tampilan menu awal

Tampilan menu awal menyediakan pilihan kepada *user* untuk masuk ke menu utama, ganti password, petunjuk penggunaan dan keluar dari aplikasi.



Gambar 5.20 tampilan menu *bluetooth*

Tampilan menu *bluetooth* menampilkan daftar koneksi *bluetooth* yang tersedia. *User* akan memilih device *bluetooth* sesuai dengan nama device yang telah ditentukan. Kemudian *user* menyambungkan dengan device modul HC-05.



Gambar 5.21 tampilan menu utama

Gambar tampilan menu utama berisi tombol kontrol untuk mengubah kondisi ON/OFF pada lampu, kipas dan pengunci pintu. Terdapat juga tombol timer dengan pilihan timer tertentu.

BAB 6 PENGUJIAN DAN ANALISA

Pengujian ini bermaksud untuk mengetahui apakah semua kebutuhan fungsional dan non-fungsional sudah terpenuhi sesuai dengan perancangan. Pengujian yang dilakukan meliputi fungsional dan non-fungsional *hardware*.

6.1 Pengujian Fungsional Sistem

Pengujian fungsional sistem bertujuan untuk *hardware* meliputi sensor LDR, RTC, kipas, lampu dan *celenoid*.

6.1.1 Pengujian Sensor LDR

LDR adalah sensor yang digunakan sebagai pembaca kondisi lampu dalam kondisi menyala atau mati. Sensor akan bernilai 1 jika lampu menyala dan bernilai 0 jika lampu dalam keadaan off.

6.1.1.1 Tujuan

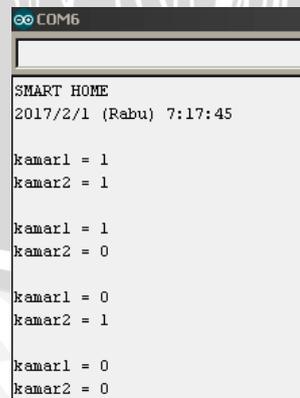
Pengujian sensor LDR dilakukan untuk mengetahui apakah dapat membaca kondisi lampu dengan benar sesuai kondisi ON/OFF.

6.1.1.2 Skenario

Pengujian dilakukan dengan menggunakan sensor LDR yang kemudian dirangkai dengan *Arduino Nano*. Pada pengujian akan ditentukan kondisi 2 lampu dalam bermacam kondisi yaitu ON/OFF. Pengujian dilakukan dengan mengganti kondisi setiap lampu setiap perubahan kondisi yang terjadi akan dilakukan pengecekan oleh sensor. Hasil berupa nilai 0 untuk keadaan off dan 1 untuk keadaan ON ditampilkan pada serial monitor.

6.1.1.3 Hasil

Berikut adalah hasil pembacaan kondisi lampu oleh sensor LDR yang ditampilkan di serial monitor.



```
COM6
SMART HOME
2017/2/1 (Rabu) 7:17:45
kamar1 = 1
kamar2 = 1
kamar1 = 1
kamar2 = 0
kamar1 = 0
kamar2 = 1
kamar1 = 0
kamar2 = 0
```

Gambar 6.1 Contoh Pengujian sensor LDR

Gambar 6.1 diatas adalah salah satu hasil dari pengujian pembacaan sensor yang ditampilkan dengan serial monitor.

Tabel 6.1 Hasil Pengujian Sensor LDRs

No	Ruang	Kondisi	Nilai
1	Kamar1, Kamar2	(OFF,OFF)	(0,0)
2	Kamar1 ,Kamar2	(ON,ON)	(1,1)
3	Kamar1, Kamar2	(OFF,ON)	(0,1)
4	Kamar1, Kamar2	(ON,OFF)	(1,0)

Tabel 6.1 adalah hasil pengujian sensorLDR sesuai dengan skenario yang diterapkan pada kondisi lampu.

6.1.1.4 Analisis

Berdasarkan hasil pengujian pembacaan kondisi sensor ditarik sebuah kesimpulan.

Tabel 6.2 Analisis Pengujian Sensor Ultrasonic HC-SRF04

NO	Kondisi	Keakuratan Nilai	Keterangan
1	(OFF,OFF)	100%	Akurat
2	(ON,ON)	100%	Akurat
3	(OFF,ON)	100%	Akurat
4	(ON,OFF)	100%	Akurat

Tabel 6.2 LDR melakukan pembacaan kondisi lampu dengan akurat. Berdasarkan hasil analisa disimpulkan bahwa sensor LDR sudah cukup untuk melakukan pembacaan kondisi pada Lampu. karena ruang yang digunakan untuk melakukan pembacaan kondisi lampu berada dalam ruangan.

6.1.2 Pengujian Saklar Manual

Saklar manual digunakan untuk menyalakan atau mematikan lampu dan kipas. Lampu dan kipas akan menyala jika saklar dalam posisi ON dan akan mati saat saklar dalam posisi OFF.

6.1.2.1 Tujuan

Pengujian saklar dilakukan untuk mengetahui apakah fungsional saklar dapat berjalan dengan baik sesuai fungsinya.

6.1.2.2 Skenario

Pengujian dilakukan dengan menekan saklar dalam kondisi ON/OFF. Setiap kondisi saklar akan dilakukan pengecekan. Hasil dari pengecekan adalah kondisi lampu dan kipas sesuai dengan kondisi ON/OFF saklar. Hasil akan ditunjukkan dengan gambar kondisi Objek.

6.1.2.3 Hasil

Pada hasil pengujian Saklar yang akan ditunjukkan kondisi dari lampu dan kipas .



Gambar 6.1 Contoh Saklar

Gambar 6.1 merupakan salah satu hasil pengaktifan saklar. Pada gambar dapat dilihat nilai hasil sesuai dengan kondisi Saklar yang diterapkan.

Tabel 6.3 Hasil Pengujian Saklar Manual

No	Saklar	kondisi	Hasil
1	Lampu 1	ON	ON
2	Lampu 2	ON	ON

3	Kipas 1	ON	ON
4	Kipas 2	ON	ON
5	Lampu 1	OFF	OFF
6	Lampu 2	OFF	OFF
7	Kipas 1	OFF	OFF
8	Kipas 2	OFF	OFF

Tabel 6.1 adalah hasil dari pengujian saklar manula yang dipasang pada *hardware* untuk menyalakan lampu dan kipas.

6.1.2.4 Analisis

Setelah pengujian dilakukan didapatkan data dan dapat ditarik kesimpulan fungsional saklar dalam memberikan kondisi ON/OFF pada kipas dan lampu.

Tabel 6.4 Analisis Pengujian Saklar

NO	Saklar	Keterangan
1	Lampu 1	Berfungsi
2	Lampu 2	Berfungsi
3	Kipas 1	Berfungsi
4	Kipas 2	Berfungsi

Pada pengujian saklar dapat dilihat pada tabel 6.2 saklar dapat memberikan kondisi objek secara akurat. Dari hasil tersebut bisa disimpulkan bahwa berfungsi dengan baik sesuai fungsinya .

6.1.3 Pengujian Keseluruhan Sistem

Hardware digunakan sebagai pelaksana perintah dari *smartphone user*. Pengendalian dilakukan oleh *user* dan object yang dikendalikan adalah lampu, kipas dan celenoid pada *Hardware*. Objek akan menyala jika tombol dalam posisi ON dan akan mati saat tombol dalam posisi OFF

6.1.3.1 Tujuan

Pengujian dilakukan untuk mengetahui apakah fungsional *hardware* dapat menerima perintah dan mengeksekusi perintah sesuai dengan apa yang diinputkan oleh *user*.

6.1.3.2 Skenario

Pengujian dilakukan dengan menekan tombol pada *user interface* dalam kondisi ON/OFF. Setiap kondisi tombol akan dilakukan pengecekan. Hasil dari pengecekan adalah kondisi lampu, kipas dan celenoid sesuai dengan kondisi ON/OFF tombol. Hasil akan ditunjukkan dengan gambar kondisi Objek.

6.1.3.3 Hasil

Pada hasil pengujian kontrol dari *user* yang akan ditunjukkan kondisi dari lampu, kipas dan celenou .



Gambar 6.2 Pengujian lampu 1

Gambar diatas merupakan salah hasil pengujian fungsional dari *hardware*. Dimana *hardware* mampu memproses inputan dari *User*

Tabel 6.5 Hasil Pengujian *Hardware*

No	Tombol	kondisi	Hasil
1	Lampu 1	ON	ON

2	Lampu 1	OFF	OFF
3	Lampu 2	ON	ON
4	Lampu 1	OFF	OFF
5	Kipas 1	ON	ON
6	Kipas 1	OFF	OFF
7	Kipas 2	ON	ON
8	Kipas 1	OFF	OFF
9	Kunci pintu	ON	ON
10	Kunci pintu	OFF	OFF

Tabel 6.1 adalah hasil pengujian pengendalian dari *smartphone* dan di dapatkan data fungsional pengendalian berjalan dengan baik.

6.1.3.4 Analisis

Dari pengujian didapatkan data yang dapat dibaca oleh *user*. Dari hasil ini dapat ditarik kesimpulan fungsional *hardware* dalam memberikan kondisi lampu,kipas dan celenoid dalam keadaan ON/OFF.

Tabel 6.6 Analisis Pengujian *Hardware*

NO	Saklar	Keterangan
1	Lampu 1	Berfungsi
2	Lampu 2	Berfungsi
3	Kipas 1	Berfungsi
4	Kipas 2	Berfungsi
5	Celenoid	Berfungsi

Pada pengujian *Hardware* dapat dilihat pada tabel 6.2 *Hardware* dapat memberikan kondisi objek secara akurat. Dari hasil tersebut bisa disimpulkan bahwa *Hardware* berfungsi dengan baik sesuai fungsinya .

6.1.4 Pengujian Timer

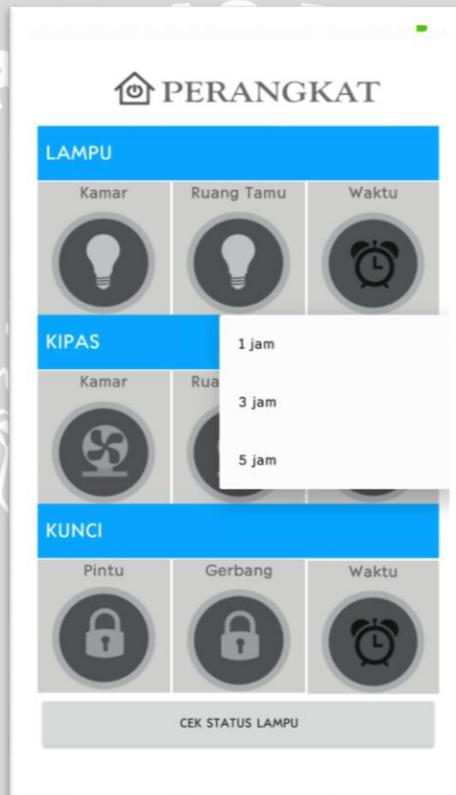
Timer digunakan sebagai pemberi waktu berapa lama lampu,kipas dan celenoid aktif ON. Jika set timer sudah memasuki batas waktu yang diberikan maka device akan OFF secara otomatis.

6.1.4.1 Tujuan

Pengujian timer dilakukan untuk mengetahui apakah fungsional timer dapat berjalan dengan baik sesuai dengan waktu yang diberikan

6.1.4.2 Skenario

Pengujian dilakukan dengan menekan tombol timer pada pada salah satu device yaitu lampu. Pada tampilan timer memiliki kondisi 1,3 dan 5 jam. Kondisi tersebut akan diubah yaitu tombol 1 jam yaitu 1 menit, 3 jam yaitu 2 menit dan 5 jam yaitu 3 menit. Hal tersebut dilakukan untuk memudahkan pemantauan hasil pengujian. Saat timer dimasukan akan langsung diamati apakah objek nantinya akan berada dalam kondisi OFF saat batas waktu yang sudah ditentukan.



6.1.4.3 Hasil

Pada hasil pengujian timer yang akan ditunjukkan kondisi waktu awal lampu menyala dan waktu dimana lampu OFF secara otomatis.

```

timer on
2017/1/26 (Kamis) 15:36:41
2017/1/26 (Kamis) 15:36:42
2017/1/26 (Kamis) 15:36:43
2017/1/26 (Kamis) 15:36:44
2017/1/26 (Kamis) 15:36:44
2017/1/26 (Kamis) 15:36:45
2017/1/26 (Kamis) 15:36:46
2017/1/26 (Kamis) 15:36:46
2017/1/26 (Kamis) 15:36:47
2017/1/26 (Kamis) 15:36:48
2017/1/26 (Kamis) 15:36:49
2017/1/26 (Kamis) 15:36:49
2017/1/26 (Kamis) 15:36:50
2017/1/26 (Kamis) 15:36:51
timer off
    
```

Gambar 6.3 Timer Berjalan

Gambar 6.1 adalah hasil pengujian timer pada seria monitor dan didapatkan hasil timer berjalan sesuai dengan batas waktu yang ditentukan.

Tabel 6.7 Hasil Timer

No	Timer	Waktu awal	Batas waktu	Kondisi awal	Kondisi akhir
1	10 detik	15:36:41	15:36:51	ON	OFF
2	20 detik	15:36:55	15:36:14	ON	OFF
3	30 detik	15:37:16	15:36:45	ON	OFF

Tabel 6.1 menunjukkan hasil dari pengujian timer. Pengujian didapatkan data berupa waktu awal timer berjalan dan waktu akhir timer berhenti.

6.1.4.4 Analisis

Berdasarkan pengujian pada timer dimana timer berjalan sesuai dengan batas waktu yang diberikan ditarik sebuah kesimpulan fungsional.

Tabel 6.8 Analisis Pengujian Timer

NO	Timer	Keterangan
1	10 detik	Berfungsi
2	20 detik	Berfungsi
3	30 detik	Berfungsi

Pada pengujian saklar dapat dilihat pada tabel 6.2 saklar dapat memberikan kondisi objek secara akurat. Dari hasil tersebut bisa disimpulkan bahwa berfungsi dengan baik sesuai fungsinya .

6.1.5 Pengujian Jarak Konektivitas *Bluetooth*

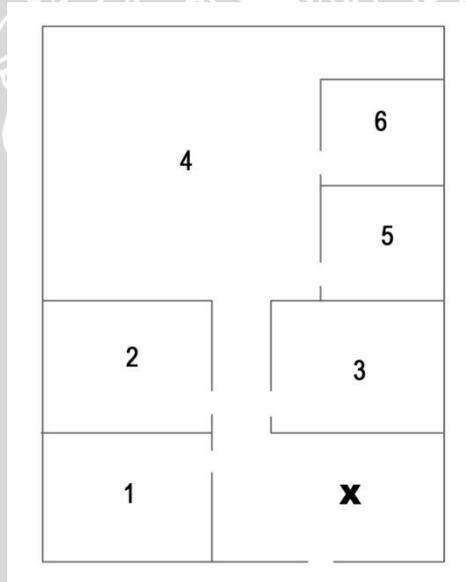
Jarak menjadi hal terpenting dalam melakukan proses komunikasi. *Bluetooth* mempunyai jarak jangkai maksimal dimana tetap dapat terhubung satu sama lain antar device HC-05 dan *smartphone user*

6.1.5.1 Tujuan

Pengujian jarak dilakukan untuk mengetahui berapa jarak maksimal *bluetooth* dapat tersambung dan berkomunikasi.

6.1.5.2 Skenario

Pengujian dilakukan dengan menyambungkan *bluetooth* pada *smartphone* dengan HC-05. Kemudian dilakukan pemberian perintah menyalakan lampu dengan jarak 1 meter sampai dengan 20 meter pada ruang terbuka dan pengujian dilakukan juga pada ruang tertutup yaitu rumah sebenarnya dengan luas rumah 8x17 m.



Gambar 6.1 Skenario Pengujian Dalam Ruang

Gambar diatas menunjukkan posisi peletakan *hardware X* dan tempat *user* memberi perintah lampu ON dari dalam ruangan 1 sampai 6 yang terdapat tembok penghalang.

6.1.5.3 Hasil

Pada hasil pengujian jarak yang akan ditunjukkan kondisi lampu ON dan waktu dimana lampu OFF sesuai jarak *hardware* dari Use.

Table 6.9 Hasil Pengujian di Ruang terbuka

No	Jarak (meter)	Status
1	1	Lampu nyala
2	5	Lampu nyala
3	10	Lampu nyla
4	20	Lampu nyala
5	<20	Lampu mati

Table 6.10 Hasil Pengujian di Ruang Tertutup

No	Ruang	Status
1	1	Lampu nyala
2	2	Lampu nyala
3	3	Lampu nyla
4	4	Lampu nyala
5	5	Lampu mati
6	6	Lampu nyala

6.1.5.4 Analisis

Dari pengujian jarak didapatkan data jarak maksimum bluetooth dapat terhubung dengan jangkauan 20 meter kondisi dalam ruang terbuka. Dan pengujian dalam ruangan membuktikan bahwa *bluetooth* cukup untuk digunakan dalam pemakaian di dalam rumah.

BAB 7 PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan pada rumusan masalah yang ada sehingga dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Node perangkat elektronik dapat terhubung dan menerima perintah dari *smartphone* perngguna
2. Perintah dari device *user* dapat di eksekusi sesuai dengan jenis perintah yang diterima. Jenis perintah yang diterimas yaitu pengendalian kondisi ON/OFF pada lampu.kipas dan celenoid. Jenis perintah lain yang diterima dan dapat di eksekusi adalah pemberian timer dan cek kondisi lampu.
3. Node perangkat elektronik dapat menampilkan notifikasi pemberitahuan kondisi lampu ON/OFF pada device *user* berdasarkan nilai pembacaan sensor LDR .

Saran

Adapun saran bagi peneliti yang ingin mengembangkan penelitian ini, antara lain :

1. Perangkat komunikasi bisa diganti dengan menggunakan perangkat lain yang mempunyai daya jangkau yang lebih jauh, sehingga bisa memaksimalkan komunikasi dengan kondisi yang lebih luas.
2. Perangkat *Hardware* ditambahkan sebuah sistem tertentu yang berguna untuk membuat utilitas *rumah* menjadi lebih memudahkan pengguna serta meningkatkan kenyamanan dari penghuni rumah.
3. Bagian tersulit dalam penelitian ini adalah merancang rangkaian hardware dan membangun komunikasi dengan dua device yang berbeda

DAFTAR PUSTAKA

- Arduino. *ArduinoNano*. [Online] Tersedia di :
<<https://www.Arduino.cc/en/Main/ArduinoBoard/Nano>> [Diakses 1
Februari 2016].
- Bluetooth*. *Bluetooth* technology is the global *wireless* standard enabling the
Internet of Things (IoT). [Online] Tersediadi
:<<https://www.bluetooth.com/what-is-bluetooth-technology/bluetooth>>
[Diakses 1 Februari 2016].
- Darmawan, M.2014. *Rumah System Memanfaatkan Infrastruktur Web Service
Dengan Kontrol Berbasis Android*. Universitas Brawijaya Malang.
- Fernando, E.2014. *Automatisasi Rumah Dengan Raspberry Pi Dan Smartphone
Android*. STIKOM Dinamika Bangsa.
- Kumar, S. Lee Seong. R.2014. *Android Based Rumah System with Control via
Bluetooth and Internet Connectivity*. IEEE ISCE 2014 1569945213.
- Modul HC-05. *Bluetooth Modul HC-05*. [Online] Tersediadi
:<[http://www.geraicerdas.com/mikrokontroler/module/bluetooth-
module-hc-05-detail](http://www.geraicerdas.com/mikrokontroler/module/bluetooth-module-hc-05-detail)> [Diakses 1 Februari 2016].
- Modul Relay. *Relay 2 Channel*. [Online] Tersediadi :<
[http://www.geraicerdas.com/mikrokontroler/module/relay-2-channel-
detail](http://www.geraicerdas.com/mikrokontroler/module/relay-2-channel-detail)> [Diakses 1 Februari 2016].
- Piyare, R. Lee Seong. R.2013. *Rumah-Control and Monitoring System Using
Smartphone*. Department of Information Electronics Engineering, *Mokpo
National University*.
- Rafika, A. Putra M. Larasati W.2015. *Rumah Automatic Menggunakan Media
Bluetooth Berbasis Mikrokontroler Atmega 328*. ISSN : 1978 -8282. Vol.8
No.3.
- Sohraby K. Daniel M. Taieb Z.2007. *Wireless sensor networks*. A Jhon Wiley &
Sons, Inc., Publication.
- Utomo E.2012. *Tips dan Trik Seputar Android dan Blackberry*. Yogyakarta. CV Andi
Offset.
- Venkatesh A.2003. *Rumah Concepts: Current Trends*. University of California.
- Wireless Network*. *Wireless Communications*. [Online] Tersediadi
:<[https://www.techopedia.com/definition/10062/wireless-
communications](https://www.techopedia.com/definition/10062/wireless-communications)> [Diakses 1 Februari 2016].
- Zhang P.2013. *Wireless Network Design and Implementasi in Rumah*. Shenyang
Institute of Engineering.

