

PERANCANGAN PENGENDALI RUMAH MENGGUNAKAN SMARTPHONE ANDROID DENGAN KONEKTIVITAS BLUETOOTH

Angger Dimas Bayu Sadewo.¹, Edita Rosana Widasari, S.T., M.T., M.Eng.,²Adharul Muttaqin, S.T, M.T³

Program Studi Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya, Malang

Jl. Veteran No 8, Malang 65145, Indonesia

dj.anggerdimas@gmail.com¹, editarosanaw@ub.ac.id²,adharul@ub.ac.id³

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

1. PENDAHULUAN

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 berkiriman 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 smartphonedan node-node

perangkat elektronik yang juga dilengkapi dengan bluetooth. Bluetooth dipilih sebagai media komunikasi karena daya jangkauannya sebesar 10 meter yang dapat menjangkau area komunikasi di dalam rumah.

Pada penelitian sebelumnya dengan judul "Rumah Automatic Menggunakan Media Bluetooth Berbasis Mikrokontroler Atmega 328" 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 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 mikrokontroler 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 sistem ini diharapkan membuat user lebih mudah melakukan aktivitas di dalam rumah serta meingkatkan kenyamanan dan keamanan dalam menjalani aktivitas di dalam rumah.

1.1 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, telah diirumuskan 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*?

1.2 Tujuan

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

1. Pemanfaatan *Bluetooth* pada *smart home* sistem.
2. Pemanfaatan *smartphone* berbasis *android* sebagai pengendali pada perangkat *smart home*.

1.3 Manfaat

Penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat sebagai berikut :

4. Merancang sistem komunikasi *Bluetooth* yang tepat guna dan efisien.

5. Terciptanya teknologi yang tidak menggunakan kabel dan meningkatkan kenyamanan bagi pengguna *smart home*.
6. Terciptanya teknologi *smart home* menggunakan *smartphone* yang memudahkan user dalam penggunaannya.

1.4 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 jangkauan seluas 10meter.
2. Sistem yang dirancang berfungsi untuk melaksanakan perintah dari user.
3. System yang dirancang hanya berfungsi dengan control *smartphone* berbasis *sandroid*
4. Skripsi ini tidak merancang *interface* atau kontrol pada *smartphone* berbasis *android*

2. LANDASAN KEPUSTAKAAN

2.1 Kajian Pustaka

Pada penelitian sebelumnya yang berjudul "*Smart home Automatic Menggunakan Media Bluetooth Berbasis Mikrokontroller Atmega 328*" yang dilakukan oleh Ageng Setiani Rafika dimana penelitian tersebut merancang *smart home* system dengan mengguakan 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 candela. 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 lainya yang berjudul "*Automatisasi Smart home Dengan Raspberry Pi Dan Smartphone Android*" yang dilakukan oleh Erick Fernando dimana penelitian tersebut merancang *smart home* system dengan menggunakan media komunikasi *wireless* dengan mengunakan *wifi* dan mikrokontroller *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

memberikann masukan data, hal ini dilakukan untuk sisi keamanan dari system tersebut. Sistem ini juga dapat mengirimkan notifikasi jika mengalami sebuah kondisi. Dengan menggunakan siatem ini diharapkan membuat *user* lebih mudah melakukan aktivitas di dalam rumah serta meingkatkan 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 *smart home* system

2.2.1 Smart home

Smart home merupakan sebuah rumah yang memiliki teknolog tinggi dimana sistem dan perangkat dapat melakukan komunikasi antara satu dengan yang lain. *Smart home* 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 mengoprasikan 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:

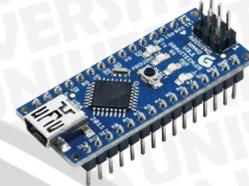
- komunikasi satelit
- komunikasi *mobile phone*
- komunikasi inframerah
- komunikasi

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 rancang 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 2.7 menunjukkan bentuk fisik *Arduino Nano*.



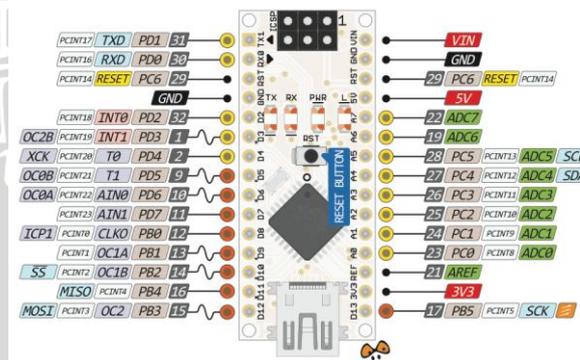
Gambar 2.1 *Arduino Nano*
Sumber: (bombayelectronics.in)

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 2.8 ditunjukkan tata letak pin dan fungsi pada *Arduino Nano*.



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

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 menjalankannya untuk waktu yang lama pada sumber daya seperti baterai sel koin atau perangkat energy lainnya (bluetooth.com.2016).

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)

2.2.6.2 Sejarah dan versi android

Android sebagai sistem operasi pertama kali ada 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, mengakibatkan 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)

2.2.8 Modul Bluetooth HC-05

Bluetooth Module HC-05 adalah sebuah module yang dapat dua mode slave atau master dengan frekuensi komunikasi 2.4GHz. Modul ini mempunyai jarak efektif jangkauan 10 meter. Modul ini juga mudah untuk digunakan untuk membangun sistem wireless.



Gambar 2.5 Modul Bluetooth HC-05

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

Sumber:(www.geraicerdas.com)

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 berdsarkan kondisi gelap dan terangnya cahaya.



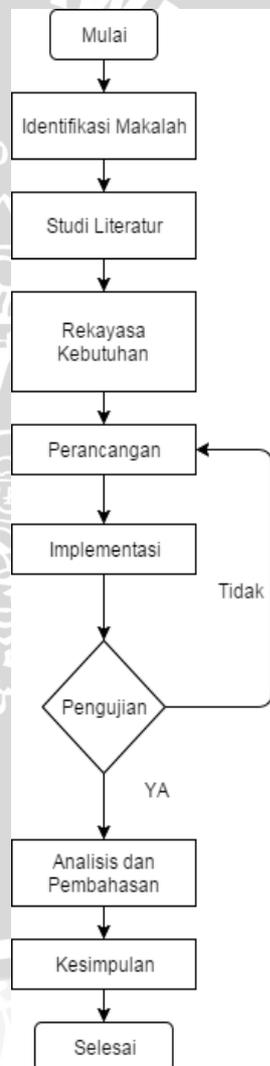
Gambar 2.6 Sensor LDR

Sumber: (learn.linksprite.com, 2014)

LDR terdapat sebuah garis / jalur di bagian atas yang mirip bentuk kurva. garis itu 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 caha menyentuh permukaan dari cadium sulphida. Hal tersebut menyebabkan hambatan dari cadium sulphida berkurang.

3. METODOLOGI

Langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini ditunjukkan pada gambar 3.1 dibawah ini.



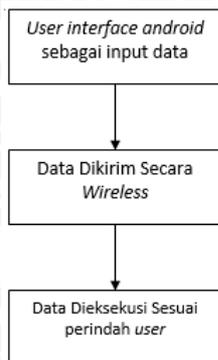
Gambar 3.1 Diagram Alur Penelitian

4. PERANCANGAN DAM IMPLEMENTASI SISTEM

4.1 Gambaran Umum Sistem

Pada diagram 4.1 menjelaskan gambaran umum pengaplikasian smart home.





Gambar 4.1 Cara Kerja Sistem Secara Umum

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 Perancangan Perangkat Keras

Perancangan perangkat keras terdiri dari modul komunikasi, RTC, sensor LDR, dan modul elektronik.

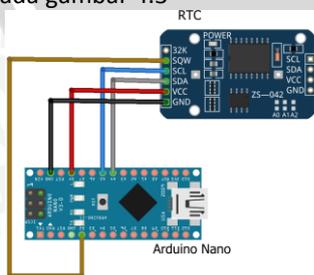
1. Pada penelitian ini menggunakan media komunikasi HC-05 disambungkan dengan *Arduino nano*. Rangkaian antara modul dan arduino terdapat pada gambar 4.2



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

Gambar 4.2 Rangkaian Modul HC-05

2. Perancangan Timer RTC menggunakan RTC DS3231 dan disambung dengan *Arduino nano*, seperti pada gambar 4.3

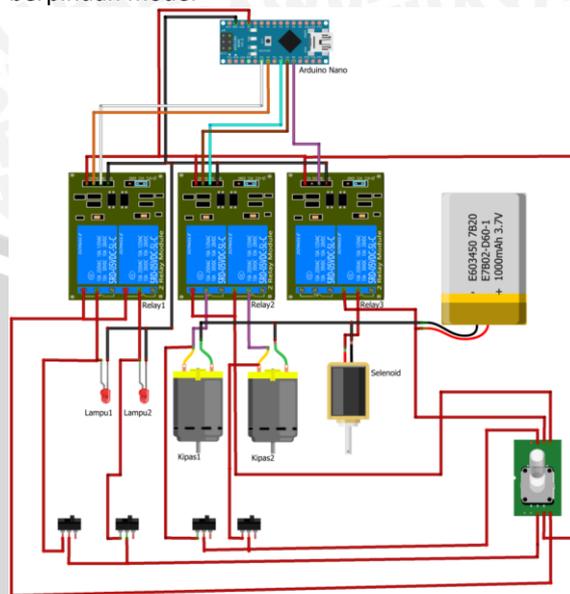


Pin RTC	Pin Arduino Nano	Warna Kabel
VCC	5V	Merah
GND	GND	Hitam
SCL	A5	Biru
SDA	A4	Abu-Abu

Gambar 4.3 Rancangan RTC

3. Perancangan modul elektronik menggunakan dua buah kipas, dua lampu USB 5V, dan sebuah celenoid yang terhubung ke arduino. Untuk menghidupkan celenoid perlu tambahan relay

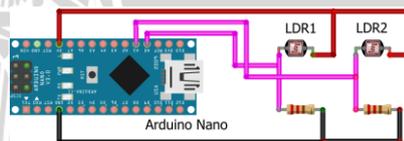
sebesar 12 volt. Terdapat juga saklar untuk berpindah mode.



Relay 1,2 dan 3	Pin Arduino Nano	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

Gambar 4.4 Rangkaian Modul Elektronik

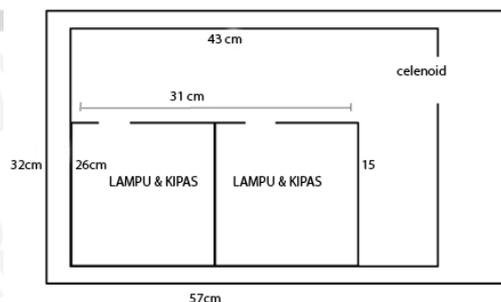
4. Perancangan sensor LDR berfungsi sebagai pendeteksi keadaan lampu menyala atau mati pada modul elektronik. Rangkaian terdapat pada gambar 4.5



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

Gambar 4.5 Rangkaian sensor LDR

5. Perancangan maket digunakan sebagai tempat simulasi pengganti ruangan pada rumah. Berikut gambar 4.6

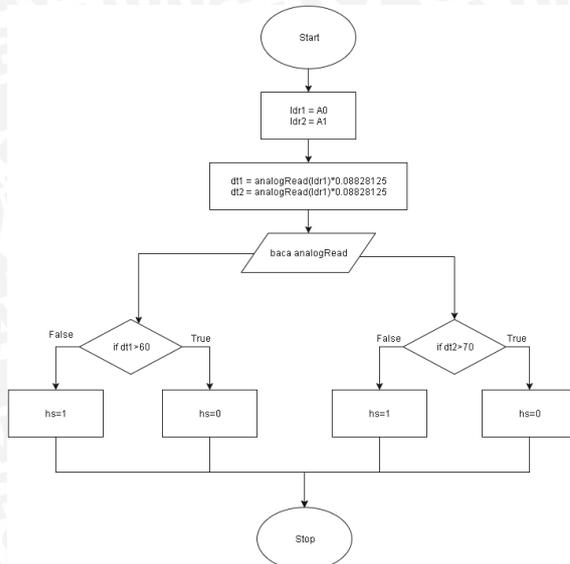


Gambar 4.6 Keterangan Maket

4.3 Perancangan perangkat lunak

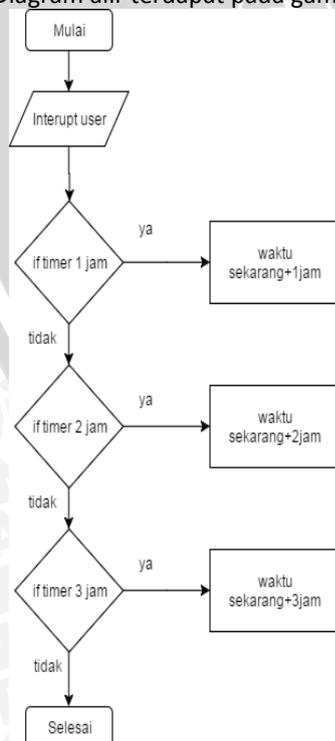
1. Pembacaan sensor LDR

Digunakan untuk membaca kondisi cahaya lampu. Dijelaskan pada diagram alir gambar 4.7



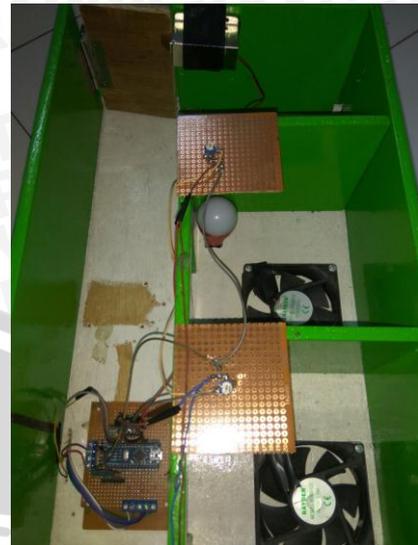
Gambar 4.7 Diagram Alir sensor LDR

2. Perancangan algoritma RTC mengatur lamanya batas waktu aktif pada lampu, kipas dan celenoid. Waktu yang diberikan pada sistem ini adalah 1 jam, 3 jam dan 5 jam. Diagram alir terdapat pada gambar 4.8



Gambar 4.8 Diagram alir algoritma timer

4.4 Implementasi Perangkat Smart Home



Gambar 4.6 Implementasi Smart Home

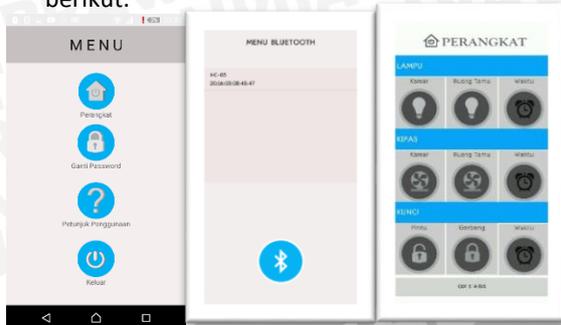
Gambar 4.6 diatas adalah hasil implementasi perancangan *smart home*. Kebutuhan hardware implementasi antara lain :

- Arduino Nano**
Sebagai pemroses data.
- Bluetooth modul HC-05**
HC-05 berperan sebagai alat komunikasi yang digunakan node untuk berhubungan dengan *user interface* pada *Smartphone*.
- Sensor LDR**
Sensor ini berperan sebagai pembaca kondisi cahaya lampu..
- Lampu USB**
Sebagai pengganti lampu dalam ruangan sebagai sumber pecaayaan.
- Kipas DC 12V**
Pengganti pendingin dalam ruang.
- Celenoid Lock Door**
Celenoid berfungsi sebagai pengunci pintu ruangan.
- Kabel Mini USB**
Kabel Mini USB *uploader source code* ke dalam *Arduino Nano*.
- Laptop / PC**
Media pembuatan dan eksekusi program
- Baterai**
Sebagai sumber tegangan untuk *Arduino*, kipas DC, dan Celenoid.
- Saklar**
Sebagai tombol ON/OFF manual dan perubahan Mode auto/manual.
- Papan Kayu**
Sebagai bahan pembuatan maket rumah untuk implementasi *Smart home*.
- Relay**
Sebagai penyalur sumber tegangan untuk kipas dan celenoid.
- RTC**

Sebagai timer untuk setiap peralatan elektronik sesuai dengan inputan dari user

4.5 Implementasi Aplikasi Smart Home

Aplikasi *Smart Home* berjalan pada basis Android dengan tampilan seperti pada gambar berikut.



Gambar . tampilan Aplikasi Smart Home

5. Pengujian Dan Analisa

5.1 Pengujian sensor LDR

Berikut hasil uji pembacaan sensor LDR terhadap lampu. Nilai 0 merepresentasikan lampu OFF, dan 1 merepresentasikan lampu ON.

Tabel 5.1 Hasil Pengujian LDR

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)

Dapat disimpulkan bahwa sensor bekerja secara akurat.

5.2 Pengujian saklar manual.

Pengujian saklar dilakukan dengan mula-mula mematikan saklar peubah mode bluetooth ke mode saklar manual. Hasil dapat dilihat pada tabel berikut.

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

Dapat disimpulkan bahwa semua perangkat berfungsi dengan baik.

5.3 Pengujian dengan Aplikasi Smart Home.

Pengujian dilakukan melalui aplikasi yang berjalan pada sebuah smartphone Android. Setelah menghubungkan perangkat melalui bluetooth, per tombol pada aplikasi diuji fungsionalitasnya. Hasilnya terdapat pada tabel 5.2 berikut.

Tabel 5.2 hasil uji melalui aplikasi

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

Dapat disimpulkan bahwa semua perangkat berfungsi dengan baik pada aplikasi.

5.4 Pengujian Timer

Pengujian timer dilakukan mengetahui apa fungsi timer dapat berjalan sesuai dengan waktu yang diberikan. Di berikan waktu pada masing-masing perangkat adalah 1, 3 hingga 5 jam. Untuk mempermudah pengujian maka, diubah ke 1, 3, dan 5 menit. Hasil dapat dilihat pada gambar dan tabel 5.3

```

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
    
```

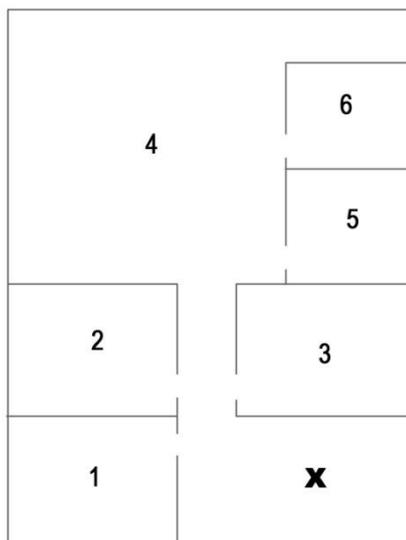
Tabel 5.3 Hasil Timer

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

Dapat disimpulkan bahwa timer berjalan akurat sesuai time yang diberikan.

5.5 Pengujian Jarak Konektivitas Bluetooth

Pengujian dilakukan di rumah sebenarnya yang mempunyai luas 8x17m dengan 2 skenario, pertama didalam ruangan, kedua di luar ruangan dengan denah ruangan pada gambar berikut. Terdapat 6 ruangan dengan X adalah tempat modul bluetooth diletakkan.



Hasilnya dapat dilihat pada tabel 5.4 dan 5.5 berikut.

Tabel 5.4 hasil pengujian pada ruangan 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

Tabel 5.5 Hasil pengujian pada ruangan 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

Dapat disimpulkan bahwa jarak maksimum pada ruangan terbuka adalah lebih dari 20m, dan pengujian dalam ruangan membuktikan bluetooth cukup untuk digunakan dalam pemakaian rumah.

7.1 Kesimpulan

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

1. Perancangan sistem perancangan pengendali *smart home* menggunakan *smartphone* sebagai pengendali, *Arduino Nano* sebagai pemroses data, modul *bluetooth* sebagai media komunikasi secara *wireless*, sensor LDR untuk

mendapatkan data, dan USB lampu sebagai pengganti lampu lalu dalam ruangan, kipas DC 12V sebagai pengganti kipas dalam ruangan, celenoid 12V sebagai pengunci pintu.

2. Membangun koneksi antara device *smartphone* dengan modul HC-05 dengan ketentuan jarak maksimal 20 meter di luar ruangan. Pengimplementasian di dalam ruangan dengan halangan tembok berhasil dengan luas rumah 8x17 m.
3. 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.
4. *Hardware* yang dibangun dapat menampilkan notifikasi pemberitahuan kondisi lampu ON/OFF pada device *user* berdasarkan nilai pembacaan sensor LDR .
5. Pengendalian menggunakan *wireless* pada sistem pengendali *smart home* menggunakan *smartphone* ini dianggap berhasil. Karena semua perintah dari *user* dapat dieksekusi.

7.2 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. *Arduino Nano*. [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] Tersedia di :<<https://www.bluetooth.com/what-is-bluetooth-technology/bluetooth>> [Diakses 1 Februari 2016].
- Darmawan, Muhammad Aditya, 2014. *Smart home System Memanfaatkan Infrastruktur Web Service Dengan Kontrol Berbasis Android*. Universitas Brawijaya. Malang
- Arduino. *Arduino Nano*. [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] Tersedia di :<<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] Tersedia di :<<http://www.geraicerdas.com/mikrokontroler/module/bluetooth-module-hc-05-detail>> [Diakses 1 Februari 2016].
- Modul Relay. *Relay 2 Channel*. [Online] Tersedia di :<<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] Tersedia di :<<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.