

# Pengendali TV *Dual Channel* dan Kipas Angin Berbasis Smartphone Android

## *Dual Channel TV and Fans Controllers Based on Android Smartphones*

**Mohamad Lukman Nurcahyana**

Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer  
Universitas Komputer Indonesia Jl. Dipati ukur No 112, Bandung

Email : [moh.lukman.n@gmail.com](mailto:moh.lukman.n@gmail.com)

**Abstrak** - Penelitian ini akan fokus pada desain sistem pengontrol televisi saluran ganda dan kontrol kecepatan kipas. Desain sistem pengontrol TV saluran ganda dan kontrol kecepatan kipas menggunakan media nirkabel sebagai penghubung antara ponsel pintar Android, Raspberry Pi B +, TV, dan kipas. Untuk merancang sistem pengontrol TV saluran ganda dan mengendalikan kipas angin, itu termasuk smartphone Android, modul wi-fi tipe TL-WN832N TP-Link dan Raspberry pi B +. Smartphone Android berfungsi sebagai pengontrol TV dan penggemar dengan aplikasi yang telah diinstal pada smartphone Android. Modul wi-fi TP-Link TL-WN832N berfungsi sebagai tautan multimedia nirkabel antara Raspberry Pi B + dan smartphone Android. Raspberry pi B + berfungsi seperti memproses data yang dikirim oleh smartphone Android untuk mengontrol TV atau kipas. Dengan demikian, alat perancangan sistem dapat menggantikan 2 pengendali dan kipas TV dalam satu perangkat yang dapat mengontrol TV dan kipas menggunakan smartphone Android.

**Kata kunci** : Smartphone Android, Modul Wi-Fi TP-Link TL-WN832N, Raspberry Pi B+

**Abstract** - *This research will focus on the design of dual channel television control systems and fan speed control. The design of a dual channel TV controller system and fan speed control uses wireless media as a link between an Android smart phone, Raspberry Pi B +, TV, and fan. To design a dual channel TV controller system and control wind kipsa, it includes an Android smartphone, wi-fi module type TL-WN832N TP-Link and Raspberry pi B +. Android smartphones function as TV controllers and fans with applications installed on Android smartphones. The TP-Link TL-WN832N wi-fi module functions as a wireless multimedia link between the Raspberry Pi B + and Android smartphones. Raspberry pi B + functions like processing data sent by an Android smartphone to control the TV or fan. Thus, the system design tool can replace 2 controllers and TV fans in one device that can control the TV and fan using an Android smartphone.*

**Keyword** : *Android smartphone, TP-Link TL-WN832N Wi-Fi module, Raspberry Pi B +*

## I. PENDAHULUAN

Sejalan dengan kemajuan pesat dalam teknologi, banyak inovasi dalam pembuatan alat-alat baru telah dibuat untuk memfasilitasi pekerjaan. Di era modernisasi modern, teknologi menempati tempat penting dalam kehidupan sehari-hari.

Salah satu teknologi yang digunakan di rumah adalah kunci pintu otomatis, pembukaan otomatis gerbang, menyalakan dan mematikan lampu otomatis. Dengan sistem kontrol ini, masyarakat tidak harus bekerja seperti menyalakan lampu atau mematikan lampu dan membuka gerbang

secara manual. Tapi itu bisa dikontrol menggunakan smartphone Android untuk mematikan lampu di rumah dan membuka portal.

Secara umum, kontrol TV dan kipas dikontrol menggunakan remote control. Di kedua perangkat, Anda perlu 2 remote untuk mengendalikannya. Dua remote ini dapat digantikan oleh satu perangkat, smartphone Android. Dengan smartphone Android, pengguna dapat mengontrol TV dan kipas, yang lebih efektif daripada menggunakan remote control.

Dari elemen-elemen ini, penulis muncul dengan ide merancang pengontrol dan kipas TV saluran ganda menggunakan dukungan nirkabel

berbasis Android. Yang dimaksud dengan televisi saluran ganda adalah dapat mengontrol 2 merek TV yang berbeda. Dalam aplikasi, perangkat ini membantu pengguna untuk lebih mudah mengontrol berbagai merek TV tanpa harus mengubah remote control atau mengendalikan kipas menggunakan smartphone Android.

## II. METODOLOGI

Perancangan alat merupakan bagian yang penting dari pembuatan alat yang akan dirancang dalam penelitian ini. Perancangan sistem dirancang secara terkonsep agar alat yang dibuat lebih baik berdasarkan teori dan *referensi* yang berkaitan dengan alat yang akan dirancang, sehingga akan mempermudah dalam pengerjaan dan analisisnya. Pada bab ini akan dijelaskan tentang perancangan sistem baik hardware maupun *software* beserta alasan pemilihan jenis komponen yang akan digunakan.

### A. Blok Diagram Sistem

Pada perancangan perangkat tv *dual channel* dan pengendali kecepatan kipas angin, secara umum dalam pengendaliannya yang terdapat pada perangkat ini, terdiri dari tiga bagian yaitu masukan (*input*), proses (*process*), dan keluaran (*output*) seperti terlihat pada **Gambar 1.** berikut ini bagian-bagian dari sistem yang saling berkaitan dalam pengenalan sistem pengendali tv dan kipas angin.

Pada umumnya cara kerja dari perangkat tv *dual channel* dan pengendali kecepatan kipas angin berasal dari *smartphone android* yang mana, Wi-Fi *smartphone android* harus dalam keadaan menyala agar dapat terhubung ke modul *wireless* yang sudah terhubung ke raspberry pi b+. Setelah terhubung maka digunakan sebuah aplikasi yang sudah terinstal di *smartphone android*, yang berfungsi sebagai perintah yang akan digunakan untuk menghubungkan antara tv atau kipas angin yang akan di kontrol.

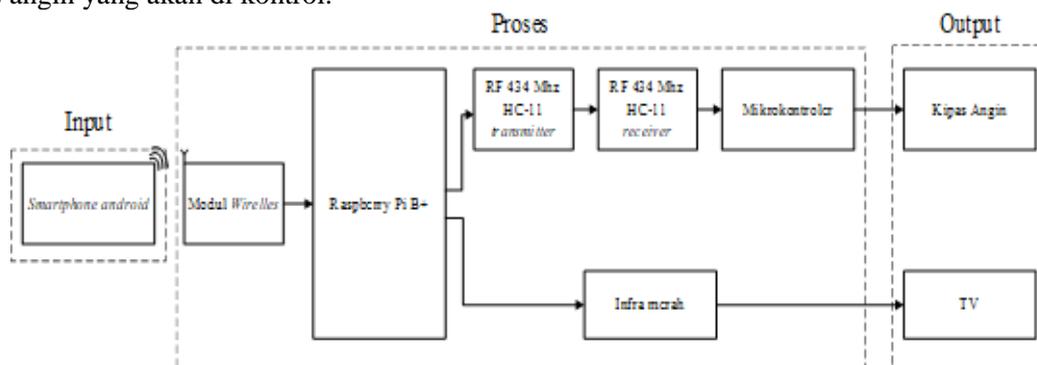
Dapat disimpulkan bahwa pada blok diagram diatas terdiri atas tiga bagian yaitu proses masukan (*input*) pada *smartphone android* yang Wi-Finya harus dalam keadaan menyala sebagai media penghubung ke bagian proses (*process*). Proses (*process*) terdapat Modul *wireless* yang terhubung ke mini PC yang berfungsi sebagai proses pengolahan data agar dapat mengirimkan perintah pada keluaran (*output*), infra merah sebagai pengontrol tv, dan modul rf 434 Nhz HC-11 sebagai penghubung antara mikrokontroler dengan raspberry pi b+. Keluaran (*output*) yang digunakan yaitu tv dan kipas angin.

### B. Perancangan Perangkat Keras

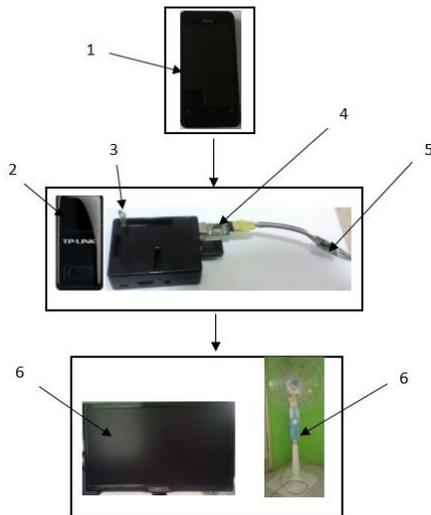
Perancangan perangkat keras pada sistem ini terdiri dari beberapa komponen, seperti LED Infra merah, USB to Serial, RF Modul 434Mhz HC-11, Modul TP Link TL-WN832N, *smartphone android*, tv dan kipas angin. **Gambar 2** adalah tampilan perangkat keras (*hardware*) tersebut.

Keterangan dari **Gambar 2** adalah sebagai berikut :

1. *Smartphone android* berfungsi sebagai pengontrol untuk mengendalikan kecepatan kipas angin dan sebagai remote tv.
2. Modul TP Link TL-WN832N berfungsi sebagai penerima sinyal wi-fi yang berasal dari *smartphone android* untuk kemudian di proses di raspberry pi b+.
3. Infra merah berfungsi untuk memberikan data yang dikirimkan dari *smartphone android* kepada raspberry pi b+ untuk mengontrol tv.
4. USB to Serial berfungsi sebagai penghubung antara RF modul 434Mhz HC-11 dan raspberry pi b+.
5. RF modul 434Mhz HC-11 berfungsi sebagai penghubung antara mikrokontroler yang berada kipas angin dengan raspberry pi b+.
6. TV dan kipas angin berfungsi sebagai perangkat yang di kontrol.

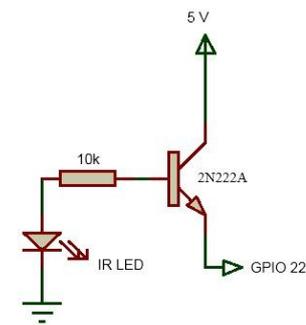


**Gambar 1.** Blok Diagram Sistem



Gambar 2. Tampilan Perangkat Keras (Hardware)

Gambar 3 menunjukkan rangkaian infra merah yang digunakan. Adapun modul RF 434 MHz yang digunakan ditunjukkan pada Gambar 4.

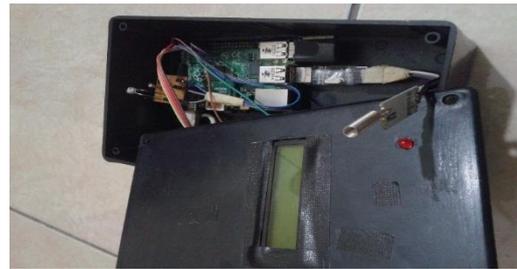


Gambar 3. Rangkaian Infra Merah



Gambar 4. Modul RF 434 Mhz HC-11

Perancangan perangkat keras pada raspberry pi b+ terdiri dari beberapa komponen, seperti raspberry pi b+, USB to serial, rangkaian infra merah, modul TP-Link TL-WN832N, modul rf 434 Mhz HC-11, LCD. Berikut ini tampilan yang perangkat keras pada raspberry pi b+.



Gambar 5. Perangkat Keras Pada Raspberry Pi B+

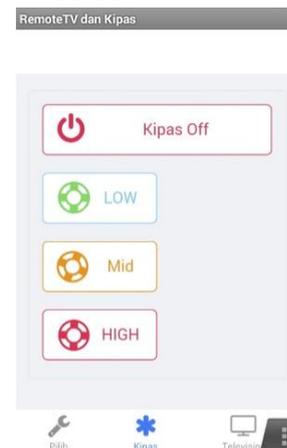
Adapun perangkat keras yang terdapat pada kipas angin yang terdiri dari mikrokontroler, modul rf 434 Mhz HC-11, relay. Berikut ini tampilan yang perangkat keras pada kipas angin.



Gambar 6. Perangkat Keras Pada Kipas Angin

### C. Perancangan Tampilan Pada Smartphone Android

Perancangan tampilan pada smartphone android akan berisikan tombol-tombol perintah yang ada pada proses pengontrolan menggunakan smartphone android.



Gambar 7. Pengendali Kecepatan Kipas Angin

Pada Gambar 7 menampilkan beberapa tombol yang memiliki fungsi sebagai berikut :

1. Tombol Kipas Off berfungsi untuk mematikan kipas angin.
2. Tombol Low berfungsi untuk menyalakan kipas angin dengan kecepatan lambat.

3. Tombol Mid berfungsi untuk menyalakan kipas angin dengan kecepatan sedang.
4. Tombol High berfungsi untuk menyalakan kipas angin dengan kecepatan cepat.



Gambar 8. Remote TV

Pada **Gambar 8** menampilkan beberapa tombol yang memiliki fungsi sebagai berikut :

1. Tombol Power berfungsi untuk menyalakan dan mematikan tv.
2. Tombol + dan – berfungsi untuk memperbesar suara tv dan memperkecil suara tv.
3. Tombol C+ dan C- berfungsi untuk memindahkan channel tv.
4. Tombol M berfungsi untuk menampilkan dan menghilangkan menu tv.
5. Tombol  berfungsi untuk mematikan suara tv.
6. Tombol     berfungsi sebagai pemindah arah pada saat menu tv ditampilkan.
7. Tombol ok berfungsi untuk memilih menu tv yang akan di ubah.
8. Tombol angka 0-9 berfungsi untuk memilih channel tv.

Pada **Gambar 9** menampilkan beberapa tombol merek tv yang berfungsi untuk mengganti konfigurasi remote tv yang akan digunakan pengguna.

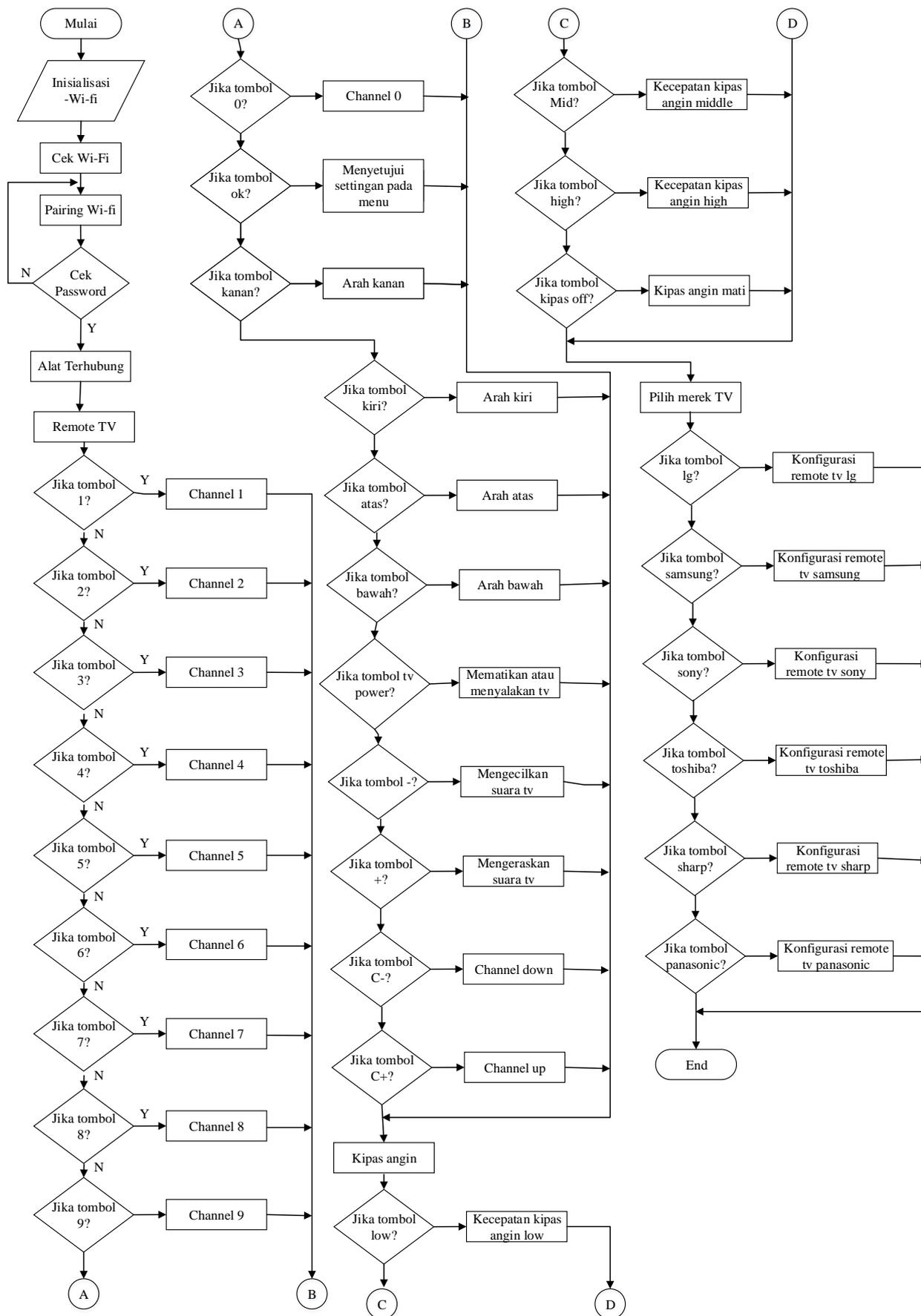


Gambar 9. Konfigurasi Merek TV

#### D. Perancangan Sistem

Perancangan perangkat lunak dibahas dengan menggunakan diagram alur (*flowchart*). Spesifikasi fungsional perangkat yang dirancang harus ditentukan dari masukan (*input*) yang diterima lalu diproses untuk menentukan hasil keluaran (*ouput*) berupa tampilan. **Gambar 10** adalah alur sistem yang akan dirancang.

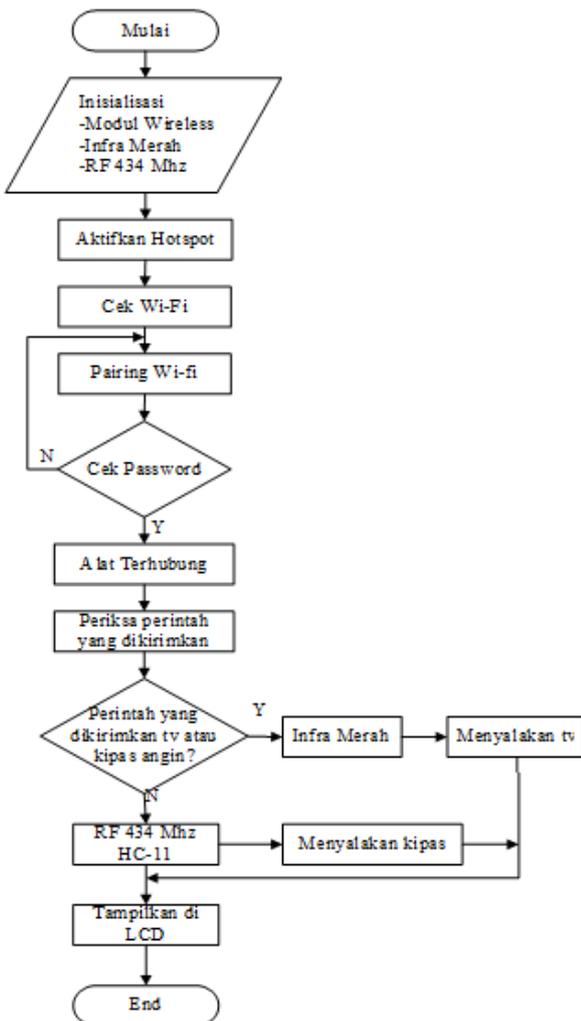
Ada pun penjelasan dari *flowchart* tersebut yaitu menyalakan *wi-fi smartphone android* untuk mencari *wi-fi* yang berada di raspberry pi b+. Kemudian hubungkan *wi-fi smartphone android* dengan raspberry pi b+ yang terlebih dahulu masukan *password* agar dapat terhubung dengan perangkat. Setelah perangkat terhubung maka *remote tv* yang akan tampil awal saat terhubung dengan raspberry pi b+. ketika pengguna menekan tombol angka 0 maka yang akan dikirimkan adalah *channel tv* angka 0 yang sudah ada pada settingan di tv, begitu juga dengan angka 1-9. Apabila pengguna menekan tombol C- maka *channel tv* akan berkurang, yang asalnya berada pada *channel tv* no 9 akan menjadi no 8. Sedangkan apabila pengguna menekan tombol C+ maka *channel tv* akan bertambah, yang asalnya *channel tv* no 1 akan menjadi no 2. Tombol M akan menampilkan menu pada tv, maka untuk memindahkan menu yang diinginkan maka pengguna harus menekan tombol kanan, kiri, atas, bawah dan tombol ok untuk membuat settingan yang dipilih menjadi berubah sesuai yang diinginkan pengguna. Tombol power tv berfungsi untuk menyalakan dan mematikan tv dan tombol mute untuk mematikan dan menyalakan suara pada tv.



Gambar 10. Flowchart Smartphone Android

Jika pengguna ingin mengganti tampilan ke pengontrolan kipas angin maka tekan tombol yang bertuliskan kipas. Dimana pengguna dapat memilih kecepatan kipas angin yang diinginkan. Apabila menekan tombol *low* maka kecepatan kipas angin akan *low*. Apabila menekan tombol *mid* maka kecepatan kipas angin akan menjadi *middle* (sedang). Apabila menekan tombol *high* maka kecepatan kipas angin akan menjadi *high* (cepat). Dan apabila menekan tombol kipas off maka kipas akan berhenti.

Jika pengguna tekan tombol pilih maka yang akan tampil adalah pilih merek tv, pilih merek tv berfungsi untuk memilih konfigurasi tv yang diinginkan. Apabila menekan tombol lg maka konfigurasi *remote* tv lg yang akan digunakan. Apabila menekan tombol samsung maka konfigurasi *remote* tv samsung yang akan digunakan. Begitu juga dengan tombol merek tv yang lainnya.



Gambar 11. Flowchart Raspberry Pi B+

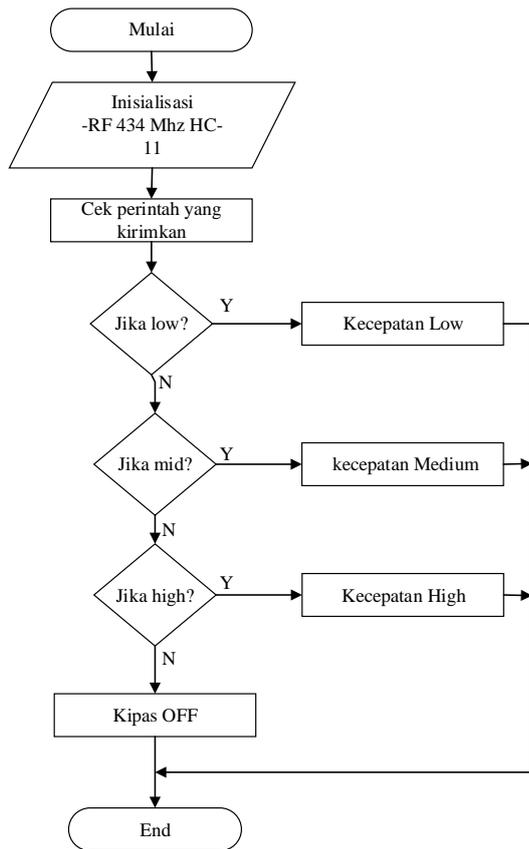
Dari gambar *flowchat* **Gambar 11** menjelaskan tentang cara kerja proses raspberry pi b+, yaitu; raspberry pi b+ akan menyalakan modul *wireless* terlebih dahulu untuk membuat *hotspot* agar *smartphone android* dapat terhubung dengan raspberry pi b+. Kemudian raspberry pi b+ akan membaca *password* yang di kirimkan oleh *smartphone android*. Jika *password* salah maka *smartphone android* tidak dapat terhubung dengan raspberry pi b+ dan akan kembali lagi untuk membaca *password* yang dikirim dari *smartphone android* hingga akhirnya *password* yang dikirimkan benar dan kemudian dapat terhubung dengan raspberry pi b+.

Setelah terhubung dengan *smartphone android*, raspberry pi b+ akan memeriksa perintah dari *smartphone android* untuk mengontrol tv atau kipas angin. Apabila *smartphone android* mengirim perintah untuk menyalakan tv maka raspberry pi b+ akan memproses perintah tersebut, kemudian raspberry pi b+ akan mengirimkan perintahnya pada infra merah untuk mengirimkan sinyal yang akan diterima oleh *receiver* tv sehingga tv menyala. Sedangkan apabila *smartphone android* mengirim perintah pada raspberry pi b+ untuk menyalakan kipas angin maka modul rf 434 Mhz HC-11 akan mengirimkan sinyal pada modul *receiver* rf 434 Mhz HC-11 yang berada di kipas angin yang kemudian akan diproses oleh mikrokontroler untuk menyalakan kipas angin.

Pada **Gambar 12** menjelaskan tentang cara kerja proses dibagian mikrokontroler yang berada di kipas angin. Apabila raspberry pi b+ mengirimkan perintah maka modul RF 434 Mhz HC-11 akan menerima data tersebut yang kemudian di proses mikrokontroler dan kemudian mikrokontroler akan mengeksekusinya. Misalkan raspberry pi b+ mengirimkan data *low* maka mikrokontroler akan menyakan kipas angin dengan kecepatan *low* dan apabila tidak ada perintah yang masuk maka kipas akan berada dalam keadaan kipas off.

### III. HASIL PENGUJIAN

Pengujian dan analisis terhadap sistem yang dibangun ini bertujuan untuk mengetahui kerja dari sistem, apakah sesuai dengan yang diharapkan atau tidak. Berikut adalah analisa yang dilakukan.



Gambar 12. Flowchart Mikrokontroler

**A. Pengujian Modul Wireless**

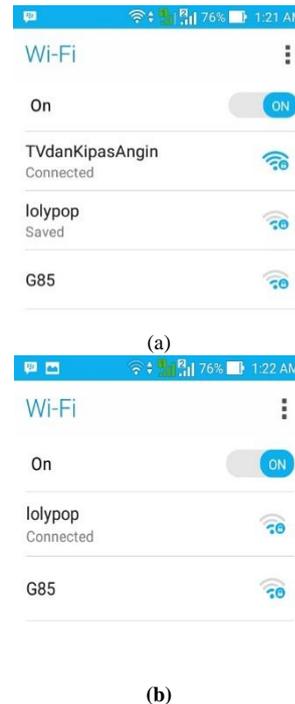
Berikut ini merupakan pengujian-pengujian konektivitas pada perangkat *wireless* dengan sistem yang menggunakan komunikasi *wi-fi* untuk menghubungkannya. Pengujian ini dilakukan bertujuan untuk mengetahui berapa jauh modul *wireless* dapat terdeteksi oleh *smartphone android*. Berikut hasil pengujiannya dapat dilihat pada **Tabel 1**.

**Tabel 1.** Pengujian Jarak Terdeteksi dan Tidak Terdeteksi Modul Wireless

No.	Jarak (meter)	Wifi pada Smartphone Android
1.	2	Terdeteksi
2.	4	Terdeteksi
3.	6	Terdeteksi
4.	8	Terdeteksi
5.	10	Terdeteksi
6.	12	Terdeteksi
7.	14	Tidak Terdeteksi
8.	16	Tidak Terdeteksi

Dari hasil pengujian jarak yang dilakukan seperti yang terlihat diatas pada **Table 1** dapat dianalisa bahwa pada jarak kudang dari 12 meter modul *wireless* dapat terdeteksi oleh *smartphone android*. Sedangkan pada jarak 14 meter modul *wireless* tidak terdektesi oleh *smartphone android*. sehingga alat ini hanya dapat terhubung dengan *smartphone android* pada jarak kurang dari 12 meter. Berikut gambar saat *wireless* tv dan

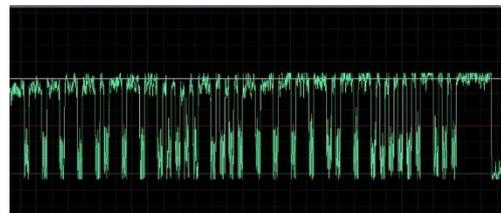
kipas angin terdeteksi dan tidak terdeteksi oleh *smartphone android*.



Gambar 13. *Wireless* TV dan Kipas angin (a) saat terdeteksi, (b) saat tidak terdeteksi

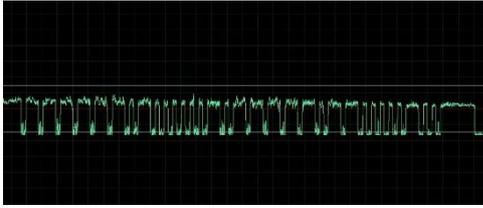
**B. Pengujian Sensor Infra Merah**

Pengujian sensor infra merah dilakukan ketika sensor infra dalam keadaan pengiriman data perintah ke tv. Hal ini dilakukan untuk mengetahui bentuk sinyal *output* saat pengiriman data perintah ke tv dari masing-masing tombol yang ditekan. Berikut gambar sinyal infra merah saat melakukan pengiriman data perintah ke tv dan tabel kode hexadecimal yang berfungsi sebagai konfigurasi *remote* tv lg dan tv samsung.



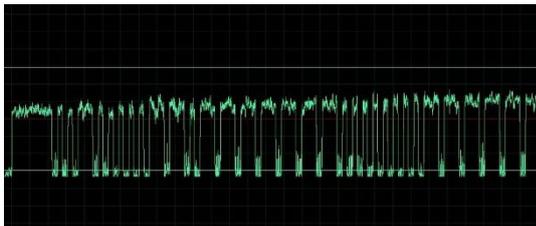
Gambar 14. Sinyal infra merah pada tv lg saat tombol power di tekan

Pada gambar diatas menunjukkan sinyal infra merah saat mengirimkan data ke *receiver* tv lg, perintah yang dikirimkan adalah saat tombol power di tekan. Kode yang dikirimkan yaitu, 0x10EF.



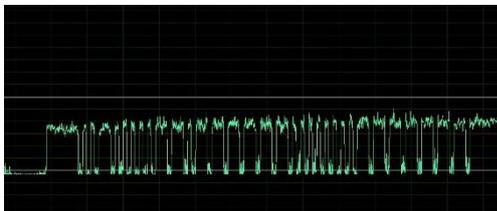
Gambar 15. Sinyal infra merah pada tv lg saat tombol volume up di tekan

Pada Gambar 15 menunjukkan sinyal infra merah saat mengirimkan data ke receiver tv lg, perintah yang dikirimkan adalah saat tombol volume up di tekan. Kode yang dikirimkan yaitu, 0x40BF.



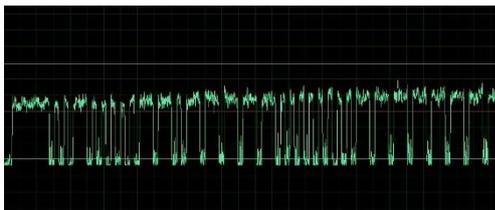
Gambar 16. Sinyal infra merah pada tv lg saat tombol volume down di tekan

Pada gambar diatas menunjukkan sinyal infra merah saat mengirimkan data ke receiver tv lg, perintah yang dikirimkan adalah saat tombol volume down di tekan. Kode yang dikirimkan yaitu, 0xC03F.



Gambar 16. Sinyal infra merah pada tv lg saat tombol channel down di tekan

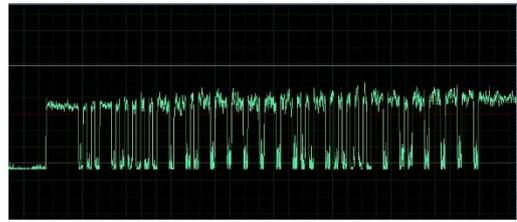
Pada gambar diatas menunjukkan sinyal infra merah saat mengirimkan data ke receiver tv lg, perintah yang dikirimkan adalah saat tombol channel down di tekan. Kode yang dikirimkan yaitu, 0x807F.



Gambar 17. Sinyal infra merah pada tv lg saat tombol channel up di tekan

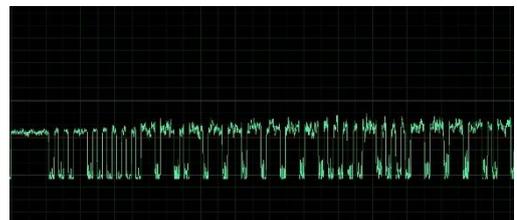
Pada gambar diatas menunjukkan sinyal infra merah saat mengirimkan data ke receiver tv lg, perintah yang dikirimkan adalah saat tombol

channel up di tekan. Kode yang dikirimkan yaitu, 0x00FF.



Gambar 19. Sinyal infra merah pada tv lg saat tombol mute di tekan

Pada gambar diatas menunjukkan sinyal infra merah saat mengirimkan data ke receiver tv lg, perintah yang dikirimkan adalah saat tombol mute di tekan. Kode yang dikirimkan yaitu, 0x906F.



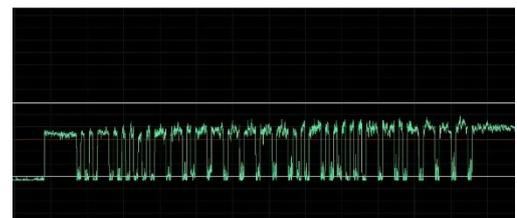
Gambar 20. Sinyal infra merah pada tv lg saat tombol menu di tekan

Pada gambar diatas menunjukkan sinyal infra merah saat mengirimkan data ke receiver tv lg, perintah yang dikirimkan adalah saat tombol menu di tekan. Kode yang dikirimkan yaitu, 0xC23D.



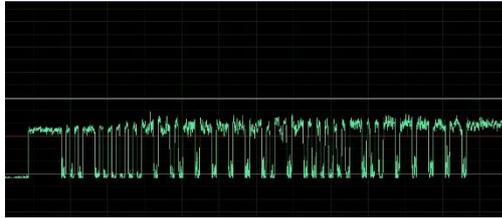
Gambar 21. Sinyal infra merah pada tv lg saat tombol arah kanan di tekan

Pada gambar diatas menunjukkan sinyal infra merah saat mengirimkan data ke receiver tv lg, perintah yang dikirimkan adalah saat tombol arah kanan di tekan. Kode yang dikirimkan yaitu, 0x609F.



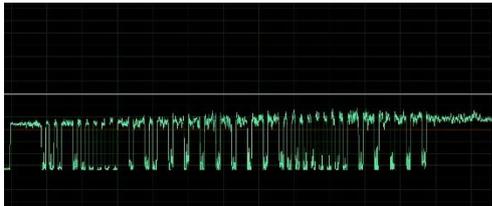
Gambar 22. Sinyal infra merah pada tv lg saat tombol arah kiri di tekan

Pada gambar diatas menunjukkan sinyal infra merah saat mengirimkan data ke *receiver* tv lg, perintah yang dikirimkan adalah saat tombol arah kiri di tekan. Kode yang dikirimkan yaitu, 0xE01F.



Gambar 23. Sinyal infra merah pada tv lg saat tombol arah bawah di tekan

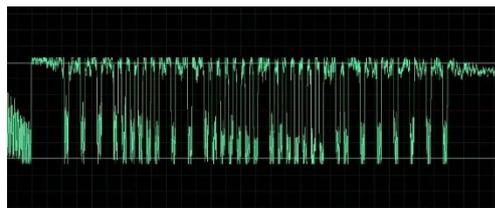
Pada gambar diatas menunjukkan sinyal infra merah saat mengirimkan data ke *receiver* tv lg, perintah yang dikirimkan adalah saat tombol arah bawah di tekan. Kode yang dikirimkan yaitu, 0x827D.



Gambar 24. Sinyal infra merah pada tv lg saat tombol ok di tekan

Dari hasil percobaan saat infra merah mengirimkan data perintah pada *receiver* tv lg menghasilkan gambar sinyal digital seperti gambar 4.2 sampai gambar 4.12. Dapat dianalisis bahwa setiap pengguna menekan tombol yang berbeda maka sinyal *output* yang dikirimkan pada tv akan berbeda juga dari segi kerapatannya untuk membedakan perintah pengiriman data yang berbeda. Sedangkan untuk kode konfigurasi remote tv lg yang dapat di lihat pada **Tabel 2**.

Sedangkan untuk hasil pengujian *remote* tv samsung tidak beda jauh dengan hasil percobaan yang dilakukan pada *remote* tv lg. salah satu hasil percobaan dari *remote* tv samsung dan tabel konfigurasi *remote* tv samsung dapat di lihat pada **Gambar 25**.



Gambar 25. Sinyal infra merah pada tv samsung saat tombol power di tekan

Tabel 2 konfigurasi remote tv lg

No	Tombol	Kode hexadesimal
1	Power tv	0x10EF
2	Angka 1	0x8877
3	Angka 2	0x48B7
4	Angka 3	0xC837
5	Angka 4	0x28D7
6	Angka 5	0xA857
7	Angka 6	0x6897
8	Angka 7	0xE817
9	Angka 8	0x18E7
10	Angka 9	0x9867
11	Angka 0	0x08F7
12	Volume up	0x40BF
13	Volume down	0xC03F
14	Channel up	0x00FF
15	Channel down	0x807F
16	Menu	0xC23D
17	Arah kanan	0x609F
18	Arah kiri	0xE01F
19	Arah atas	0x02FD
20	Arah bawah	0x827D
21	Ok	0x22DD
22	Mute	0x906F

Kode yang dikirimkan untuk tv samsung dapat dilihat pada **Tabel 3** sebagai berikut.

Tabel 3 konfigurasi remote tv samsung

No	Tombol	Kode hexadesimal
1	Power tv	0x40BF
2	Angka 1	0x20DF
3	Angka 2	0xA05F
4	Angka 3	0x609F
5	Angka 4	0x10EF
6	Angka 5	0x906F
7	Angka 6	0x50AF
8	Angka 7	0x30CF
9	Angka 8	0xB04F
10	Angka 9	0x708F
11	Angka 0	0x8877
12	Volume up	0xE01F
13	Volume down	0xD02F
14	Channel up	0x48B7
15	Channel down	0x08F7
16	Menu	0x58A7
17	Arah kanan	0xA659
18	Arah kiri	0x46B9
19	Arah atas	0x06F9
20	Arah bawah	0x8679
21	Ok	0x16E9
22	Mute	0xF00F

#### IV. KESIMPULAN

Dari hasil pengujian dan analisis pada bab sebelumnya dapat diambil beberapa kesimpulan yang berkaitan dengan hasil analisis tersebut, diantaranya sebagai berikut.

1. Berhasilnya penggunaan *smartphone android* sebagai pengontrolan tv dan pengontrolan kecepatan kipas angin menggunakan media wireless.
2. Penggunaan perangkat *smartphone android* sebagai pengontrolan tv dan pengontrolan kecepatan kipas angin sangat efektif karena *smartphone android* dapat mengontrol 3 perangkat secara bersamaan.
3. Modul *wileress* hanya dapat bekerja pada hingga jarak 12 meter sedangkan lebih dari jarak 12 meter maka alat tidak akan terdeteksi.
  - a. Hasil sinyal *output* infra merah berbeda-beda karena tiap *remote* tv memiliki kode yang berbeda juga. Sehingga kerapatan sinyal yang

dikirimkan pun berbeda juga, pengkodean tiap tombol berbeda bertujuan agar data yang terima tidak saling numpuk yang akan mengakibatkan error.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Fauzan, Yusman, "Rancang Bangun Perangkat Wireless Untuk Projector Konvensional", Universitas Komputer Indonesia, 2015
- [2] Basri, Abdullah, "Rancang Bangun Sistem Pemilihan Umum Badan Eksekutif Mahasiswa UNIKOM Menggunakan Teknologi RFID Berbasis Mikrokontroler ", Universitas Komputer Indonesia, 2015
- [3] Eben Upton and Gareth Halfacree, "Raspberry Pi User Guide", 2012
- [4] Syahwil, Muhammad. Panduan Mudah Simulasi &Praktek Mikrokontroler Arduino. Yogyakarta. Andi Yogyakarta.
- [5] Alfian Rachman Diprantonono, "Perhitungan Jumlah Kendaraan Pada Area Parkir Dengan Mikrokontroler AT89S51". Universitas Gunadarma, 2010
- [6] Aria, M. "Sistem Pengenalan Kata Bahasa Indonesia Berbasis LabVIEW untuk Pengendalian Peralatan Ruang Perkuliahan", Telekontran, vol.1, no.2, pp.1-9, Oktober 2013