

Rancang Bangun Pemancar Radio Fm Berbasis Raspberry Pi

Quntrio Krisna Aditya Dr.F.Yudi Limpraptono ,ST,MT
13.12.206
E_mail : triocool75@gmail.com

M.Ibrahim Ashari.ST.MT

Abstract Kemajuan teknologi di bidang telekomunikasi pada saat ini berkembang sangat pesat. Dengan adanya perkembangan teknologi tersebut sangat membantu semua golongan masyarakat dan organisasi dalam melakukan segala aktifitas. Salah satu perkembangan teknologi yakni pesawat radio. Radio merupakan alat komunikasi yang tidak menggunakan kabel sebagai media perantara, tetapi menggunakan gelombang radio untuk mengirimkan suara. Sistem telekomunikasi radio dapat menggunakan system *Amplitudo Modulation* (AM) maupun *Frequency Modulation* (FM) Jika dibandingkan dengan sistem AM, sistem FM memiliki beberapa keunggulan, diantaranya lebih tahan *noise*, *bandwith* yang lebih lebar, fidelitas tinggi dan transmisi *Stereo*. Frekuensi yang di alokasikan untuk siaran FM berada di antara 88 – 108 MHz, di mana pada wilayah frekuensi ini secara relatif bebas dari gangguan baik *atmosfir* maupun interferensi yang tidak diharapkan

Pada penulisan skripsi ini penulis membuat penulisan tugas akhir ini adalah untuk merancang bangun suatu radio raspberry Pi yang dapat digunakan untuk Radio FM sebagai system Pemancar Radio FM Berbasis *Raspberry pi* dan *software Rpitx* yaitu sebuah pengaplikasian Radio jaman modern yang menggunakan rangkaian Raspberry pi

Pada makalah ini telah di realisasikan suatu ini dapat menyiarkan saluran radio secara *broadcast* melalui radio analog maupun *Streaming Radio Online*.

Dari hasil pengujian Perangkat yang digunakan pada pembuatan alat ini adalah *Raspberry Pi* yang berfungsi sebagai pemancar dan server radio. Dari hasil secara keseluruhan, alat ini dapat berkerja dengan baik yaitu alat dapat melakukan saluran radio secara *broadcast* melalui radio analog maupun *Streaming Radio Online*.

Kata Kunci : *Raspberry Pi 3, Radio Online, Software Rpitx.*

I. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Kemajuan teknologi di bidang telekomunikasi pada saat ini berkembang sangat pesat. Dengan adanya perkembangan teknologi tersebut sangat membantu semua golongan masyarakat dan organisasi dalam melakukan segala aktifitas. Salah satu perkembangan teknologi yakni pesawat radio. Radio merupakan alat komunikasi yang tidak menggunakan kabel sebagai media perantara, tetapi menggunakan gelombang radio untuk mengirimkan suara. Sistem telekomunikasi radio dapat

menggunakan system *Amplitudo Modulation* (AM) maupun *Frequency Modulation* (FM). Jika dibandingkan dengan sistem AM, sistem FM memiliki beberapa keunggulan, diantaranya lebih tahan *noise*, *bandwith* yang lebih lebar, fidelitas tinggi dan transmisi *Stereo*. Frekuensi yang di alokasikan untuk siaran FM berada di antara 88 – 108 MHz, di mana pada wilayah frekuensi ini secara relatif bebas dari gangguan baik *atmosfir* maupun interferensi yang tidak diharapkan.

Pemancar Radio FM konvensional terdiri dari PLL (*Phase Lock Loop*) Encoder, Osilator, Antenna, Buffer, Driver, Penguat Akhir (*Final Amplifier*), Antenna, Catu Daya (*Power Supply*). PLL adalah *Phase Lock Loop* suatu system kendali umpan balik negatif secara otomatis akan menyesuaikan fasa dari suatu sinyal yang dibangkitkan di sisi keluaran dengan suatu sinyal dari luar di sisi masukannya. Encoder merupakan tahap awal masukan yang berasal dari *audio-processor* dan hanya ada pada system pemancar FM stereo. Pada system pemancar mono bagian ini tidak ada. Encoder mengubah sinyal perbedaan L dan R menjadi sinyal komposit 38 kHz termodulasi DSBSC.

Osilator merupakan Salah satu bagian penting dari sebuah pemancar FM .Rangkaian ini berfungsi untuk membangkitkan getaran listrik frekuensi tinggi (VHF) sebagai Sinyal pertama (*Carrier*) dalam system pemancar. Pada FM komersial, frekuensi kerja osilator mulai 88 MHz s/d 108MHz. Buffer dan Penguat akhir menjadi rangkaian amplifier gelombang termodulasi FM.

Pada skripsi ini akan di buat sebuah Pemancar Radio FM berbasis *Raspberry Pi*. Sistem ini menggunakan pemrosesan digital dalam

membangkitkan gelombang FM dengan sistem digital tersebut memberikan keuntungan dalam pengembangan Pemancar Radio FM dengan biaya murah.

1.2 Rumusan Masalah

Dari uraian diatas terdapat beberapa permasalahan yang dapat dikaji lebih lanjut, yaitu Bagaimana membuat sebuah transmitter radio FM Dengan harga murah Berbasis *Raspberry pi*.

1.3 Tujuan

Adapun maksud penulisan tugas akhir ini adalah untuk merancang bangun suatu radio raspberry Pi yang dapat digunakan untuk Radio FM sebagai system Pemancar Radio FM Berbasis *Raspberry pi* dan *software Rpitx*. yaitu sebuah pengaplikasian Radio jaman modern yang menggunakan rangkaian Raspberry pi.

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Radio Konvensional

Radio memiliki definisi yakni satu bentuk dari radiasi elektromagnetik, dan terbentuk ketika objek bermuatan listrik dari gelombang osilator (gelombang pembawa) dimodulasi dengan gelombang audio (ditumpangkan frekuensinya) pada frekuensi yang terdapat dalam frekuensi gelombang radio (RF; "radio frequency") pada suatu spektrum elektromagnetik, dan radiasi elektromagnetiknya bergerak dengan cara osilasi elektrik maupun magnetik.¹

Pemancar Radio FM konvensional terdiri dari PLL (*Phase Lock Loop*) Encoder, Osilator, Antenna, Buffer, Driver, Penguat Akhir (*Final Amplifier*), Antenna, Catu Daya (*Power Supply*). PLL adalah *Phase Lock Loop* suatu system kendali umpan balik negatif secara otomatis akan menyesuaikan fasa dari suatu sinyal yang dibangkitkan di sisi keluaran dengan suatu sinyal dari luar di sisi masukannya.

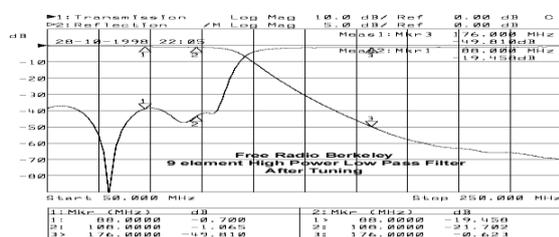
Encoder merupakan tahap awal masukan yang berasal dari *audio-processor* dan hanya ada pada system pemancar FM stereo.

2.2 Low Pass Filter (Lpf)

Low pass filter atau di singkat Lpf adalah sebuah *system* yang berguna untuk filter atau penyaring yang melewatkan sinyal frekuensi rendah dan menghambat atau memblokir sinyal frekuensi tinggi.

Dengan kata lain LPF akan menyaring sinyal frekuensi tinggi dan meneruskan sinyal frekuensi rendah yang di inginkannya. Sinyal yang di maksud ini dapat di inginkannya sinyal atau audio perubahan tegangan. Lpf yang ideal adalah LPF yang sama sekali tidak melewatkan sinyal dengan frekuensi di atas sebagai frekuensi *cut off* (FC) atau tegangan *OUTPUT*.

Pada sinyal frekuensi *Cut Off* sama dengan OV dalam bahasa Indonesia, *Low Pass Filter* ini sering di sebut dengan penyaring lolos bawah atau tapis pelewat rendah. Semua amplifier RF akan "bereaksi" dengan cara tertentu ketika filter low pass terpasang. Reaksi ini terutama di sebabkan oleh harmonisa yang di pantulkan. Semua amplifier RF menghasilkan harmonisa. Ketika *low pass filter* di pasang pada amplifer, sebagian besar *energy harmonic* di pantulkan kembali ke transistor sehingga mengurangi efisiensi dan daya output. Transistor juga akan berjalan lebih panas.



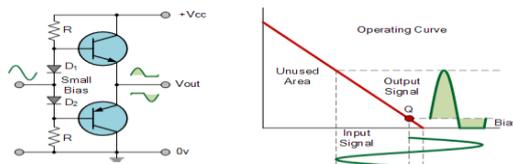
Gambar 2.1 Grafik Output Lowpass Filter

Filter ini mengakhiri semua harmonisasi sehingga 550 MHz dengan terminasi 50 ohm 250W. Filter ini akan meningkatkan kinerja semua amplifier FM. Filter low pass ini di rancang untuk di gunakan

dengan amplifier palet FM yang beroperasi hingga 1500W.

2.3 Amplifier Frekuensi Tinggi / Frekuensi Radio

Amplifier Frekuensi Tinggi adalah rangkaian komponen [elektronika](#) yang dipakai untuk menguatkan daya (atau tenaga secara umum). Dalam bidang [audio](#), amplifier akan menguatkan *signal suara* berbentuk analog dari sumber suara yaitu memperkuat *signal/gain* arus (I) dan tegangan (V) listrik berbentuk sinyal AC dari inputnya menjadi arus listrik AC dan tegangan yang lebih besar, juga dayanya akan menjadi lebih besar di bagian outputnya. Besarnya penguatan ini sering di kenal dengan istilah *gain*. Nilai dari *gain* yang dinyatakan sebagai fungsi penguat [frekuensi audio](#), *gain power amplifier* antara 20 kali sampai 100 kali dari *signal input*. Untuk amplifier radio terdiri dari Penguat Amplifier, Echo Amplifier, Mixer Amplifier.



2.4 Raspberry Pi

Raspberry Pi adalah sebuah SBC (*Single Board Computer*) seukuran kartu kredit yang dikembangkan oleh Yayasan Raspberry Pi di Inggris (UK) merupakan modul *micro computer* yang juga mempunyai *input output digital port* seperti pada *board micro controller*. Diantara kelebihan *Raspberry Pi* di banding *board micro controller* yang lain yaitu mempunyai *Port* atau koneksi untuk display berupa TV atau *Monitor PC* serta koneksi USB untuk *Keyboard* serta *Mouse*. *Raspberry Pi* dibuat di Inggris oleh “*Raspberry Pi Foundation*” pada awalnya *Raspberry Pi* di tunjukkan untuk modul pembelajaran ilmu komputer disekolah.

Raspberry Pi dikenalkan pada tahun 2012 dan memiliki Processor bernama Broadcom BCM2835 system on chip (SOC) yang telah memiliki ARM1176JZF-S 700 MHz CPU, untuk

Graphics telah disertakan VideoCore IV GPU, serta telah memiliki RAM sebesar 256MB untuk model A, dan telah ditingkatkan ke 512 MB untuk model B dan B+ pada generasi pertama. Sedangkan untuk generasi kedua *Raspberry Pi*, dimana diperkenalkan pada Februari 2015 memiliki Processor Broadcom BCM2836 SoC, dengan *Processor quad-core ARM Cortex-A7 CPU* dan sebuah *VideoCore IV dual-core GPU*; serta memiliki ram sebesar 1 GB. *System on Chip* yang dipakai oleh *Raspberry Pi* diciptakan oleh Broadcom, dan menggunakan arsitektur ARM. Arsitektur ARM merupakan arsitektur prosesor 32-bit RISC yang dikembangkan oleh ARM Limited. Dikenal sebagai *Advanced RISC Machine* dimana sebelumnya dikenal sebagai *Acorn RISC Machine*. Pada awalnya merupakan prosesor desktop yang sekarang didominasi oleh keluarga x86. Namun desain yang sederhana membuat prosesor ARM cocok untuk aplikasi berdaya rendah. Hal ini membuat prosesor ARM mendominasi pasar *mobile electronic* dan *embedded system* dimana membutuhkan daya dan harga yang rendah.

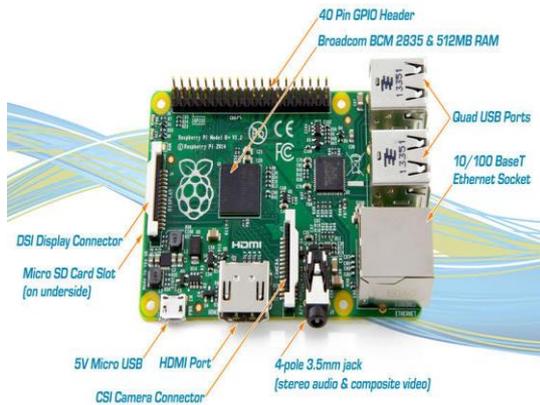
Ada 3 hal utama yang perlu di ketahui dalam pembahasan *Raspberry Pi* yaitu :

1. *Raspberry Pi Board*
2. *GPIO (General Purpose Input Output)*
3. *Raspberry Pi Operating System (Sistem Operasi)*

2.5.1 Raspberry Pi Board



Gambar 2.4 *Raspberry Pi*²



Gambar 2.5 Detail Raspberry Pi³

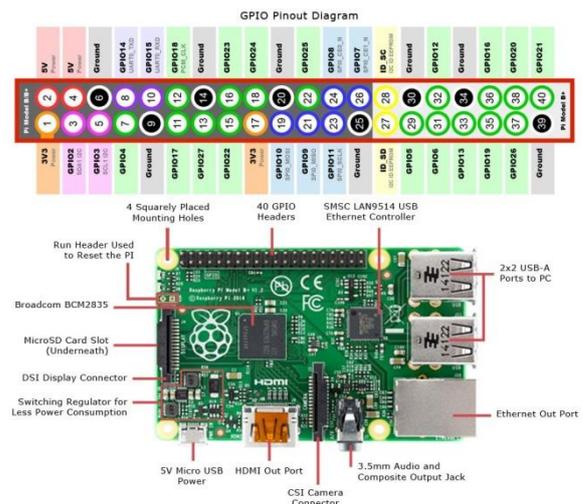
Spesifikasi *Raspberry Pi* Board Model B adalah sebagai berikut:

1. SoC *Broadcom* BCM2835 (CPU, GPU, DSP, and SDRAM);
2. CPU: 700 MHz ARM1176JZF-S core (ARM11 family);
3. GPU: *Broadcom VideoCore* IV, OpenGL ES 2.0, 1080p30 h.264/MPEG-4 AVC high-profile decoder;
4. Memory (SDRAM): 512 Megabytes (MB);
5. Video outputs: Composite RCA, HDMI (*High-Definition Multimedia Interface*);
6. Audio outputs: 3.5 mm jack, HDMI;
7. Onboard storage: SD, MMC, SDIO card slot;
8. 10/100 Ethernet RJ45 onboard network;
9. Storage via SD/ MMC/ SDIO card slot.

2.5.2 GPIO *Raspberry Pi* 3

GPIO merupakan sederet pin yang terdiri dari 40 pin dengan berbagai fungsi. Salah satu fitur yang kuat dari *Raspberry Pi* adalah deretan GPIO (tujuan umum input / output) pin di sepanjang tepi atas pin board. These adalah antar mukafisik antara Pi dan

dunia luar. Pada tingkat yang paling sederhana, Anda dapat menganggap mereka sebagai switch yang Anda dapat mengaktifkan atau menonaktifkan (input) atau bahwa Pi dapat mengaktifkan atau menonaktifkan (output). Dari 40 pin, 26 pin GPIO dan yang lain adalah pin *power* atau *ground* (ditambah dua pin ID EEPROM yang tidak harus anda gunakan). Anda dapat memprogram pin untuk berinteraksi dengan cara yang menakjubkan dengan dunia nyata. Input tidak harus berasal dari saklar fisik; itu bisa menjadi masukan dari sensor atau sinyal dari komputer lain atau perangkat, misalnya. output juga dapat melakukan apa saja, dari menyalakan LED untuk mengirim sinyal atau data ke perangkat lain. Jika *Raspberry Pi* adalah pada jaringan, Anda dapat mengontrol perangkat yang terhubung padanya dari mana saja (Tidak secara harfiah di mana saja, tentu saja. Anda perlu hal-hal seperti akses ke jaringan, jaringan yang mampu perangkatkomputasi, dan listrik.) dan perangkat-perangkat dapat mengirim data kembali. Konektivitas dan kontrol dari perangkat fisik melalui internet adalah hal yang sangat kuat dan menarik, dan *Raspberry Pi* ideal untuk ini. GPIO *Raspberry Pi* dapat dilihat pada gambar 2.6.



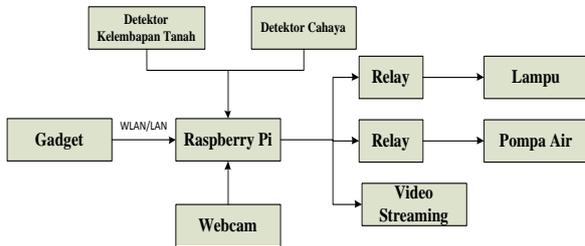
² (https://www.raspberrypi.org/wp-content/uploads/2015/01/Pi2ModB1GB_-comp.jpeg) (john 30maret2019)

³ <http://i.stack.imgur.com/LctVT.jpg> (John,30Maret 2019)

II. Perancangan

A. Perancangan Sistem

Sistem yang akan dirancang ditunjukkan pada diagram blok gambar 3.1 yang telah dibuat oleh penulis. Diagram blok sistem dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 1. Diagram Blok Sistem

Sistem pada penelitian ini dibagi menjadi 3 bagian antara lain sistem input menggunakan gadget dengan media browser, sistem kontrol yang berupa board mini komputer Raspberry pi 3 model B, dan sistem output yang berupa lampu, pompa air dan webcam.

Berikut adalah penjelasan diagram blok :

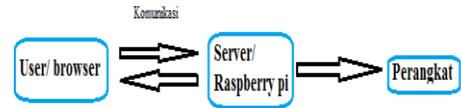
1. Gadget adalah antarmuka sistem berupa PC ataupun Smartphone sebagai media akses.
2. Raspberry Pi sebagai server sekaligus yang akan mengontrol relay, detector cahaya dan detector kelembapan tanah.
3. Relay sebagai saklar elektronik/ digital yang digunakan untuk mengontrol perangkat yang menggunakan tegangan AC sesuai dengan input dari sensor.
4. Detektor cahaya adalah sensor LDR yang digunakan sebagai sensor untuk mendeteksi cahaya dengan input digital (0 dan 1).
5. Detektor adalah Sensor Moisture Soil sebagai sensor mendeteksi kelembapan tanah dengan input digital (0 dan 1).
6. WebCam adalah perangkat untuk monitoring keadaan taman.
7. Pompa air adalah alat untuk melakukan penyiraman tanaman otomatis sesuai dari input detektor kelembapan tanah
8. Lampu adalah alat penerangan taman yang akan menyala dan mati secara otomatis sesuai input dari detektor cahaya

B. Prinsip Kerja

Prinsip kerja dari rancang bangun alat ini adalah ketika user membuka alamat website dengan browser maka website akan menampilkan tampilan berupa video streaming, kondisi detektor cahaya dan detektor kelembapan tanah. Untuk mengontrol lampu, dan pompa air maka server akan menerima input dari detektor cahaya dan Detektor kelembapan tanah dan mengirimkan perintah ke perangkat yang dikendalikan. Sedangkan untuk webcam tidak bisa dikendalikan melainkan user hanya bisa memantau keadaan taman secara real

[Type text]

time, Komunikasi akan tertutup saat user menutup browser.

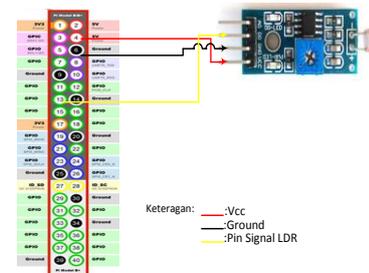


Gambar 2. Ilustrasi Prinsip Kerja

C. Perancangan Perangkat Keras

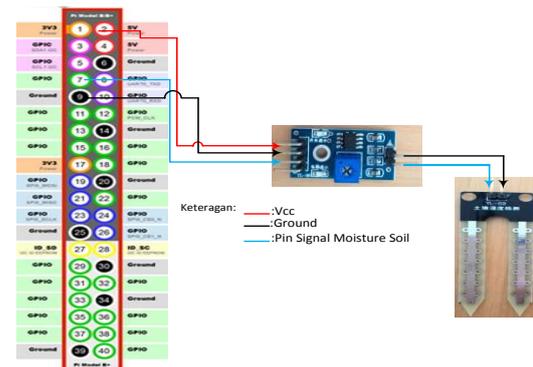
Seluruh sistem kerja pada perancangan alat ini dikendalikan menggunakan modul Raspberry pi dan kabel berfungsi sebagai penghubung antara Raspberry dengan perangkat yang akan digunakan untuk memantau maupun alat yang dikendalikan.

Berikut adalah gambar rancangan untuk proses pengkabelan sensor LDR (Light Dependent Resistor) ke Raspberry



Gambar 3. Pengkabelan Sensor LDR ke Raspberry Pi

Berikut adalah gambar rancangan untuk proses pengkabelan sensor Moisture Soil ke Raspberry Pi

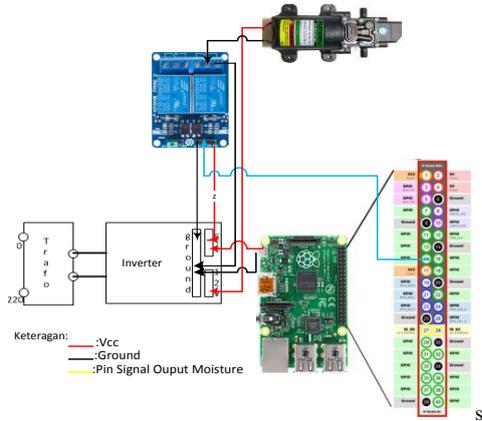


Gambar 4. Pengkabelan Sensor Moisture Soil ke Raspberry Pi

[Type text]

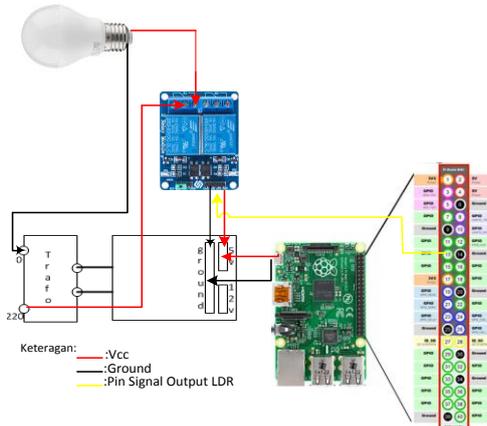
[Type text]

Berikut adalah gambar rancangan untuk proses pengkabelan solenoid door lock ke Raspberry Pi.



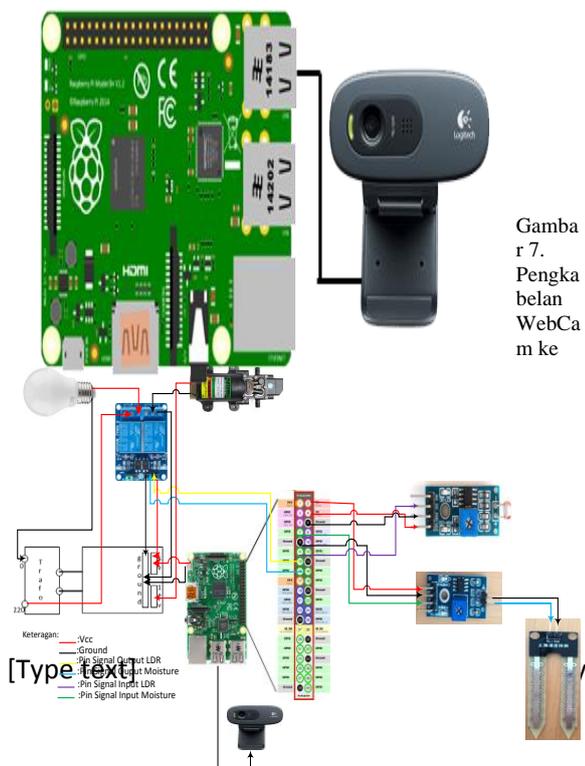
Gambar 5. Pengkabelan Pompa Air ke Raspberry Pi

Berikut adalah gambar rancangan untuk proses pengkabelan solenoid door lock ke Raspberry Pi.



Gambar 6. Pengkabelan Lampu Pada Relay dan Raspi

Berikut adalah gambar rancangan untuk proses pengkabelan WebCam ke Raspberry Pi.



Gambar 7. Pengkabelan WebCam ke

[Type text]

[Type text]

[Type text]

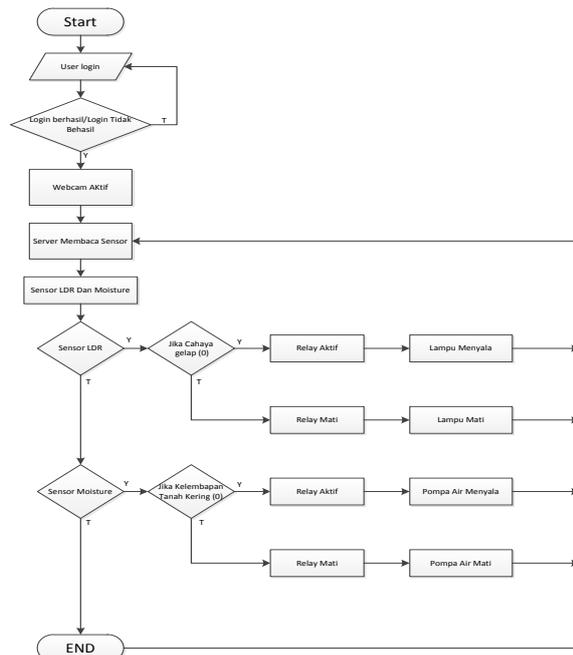
Raspberry pi

Berikut adalah gambar rancangan untuk proses pengkabelan keseluruhan.

Gambar 8. Pengkabelan Keseluruhan

D. Perancangan Perangkat Lunak

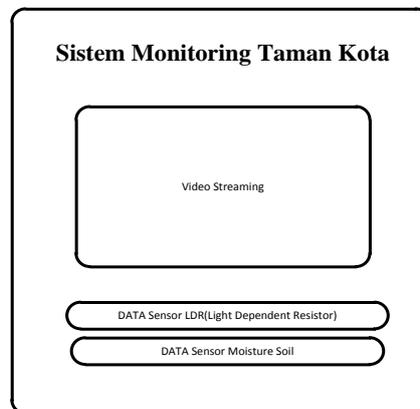
Perangkat lunak dari rancang bangun alat ini berdasarkan diagram blok sistem dan flowchart yang telah disusun oleh penulis. Diagram blok sistem yang telah disusun oleh penulis dapat dilihat pada Gambar 3. berikut gambar flowchart yang telah disusun oleh penulis.



Gambar 2. Flowchart Perangkat Lunak

E. Perancangan User Interface Melalui Web

Interface dari rancang bangun alat ini ditunjukkan pada gambar 3.9 yang telah dibuat oleh penulis. Interface dapat dilihat pada gambar berikut



Gambar 11 Perancangan Interface

Berikut adalah penjelasan gambar 11:

1. Berfungsi untuk menampilkan Video Streaming
2. Berfungsi menampilkan data dari detektor cahaya yaitu sensor LDR (Light Dependent Resistor)
3. Berfungsi menampilkan data dari detektor kelembapan tanah yaitu sensor Moisture Soil.



Gambar 12 Grafik Pengaruh Cahaya Terhadap Nilai Tahanan LDR

TABEL 2 HASIL PENGUJIAN PENGARUH CAHAYA PADA NILAI TEGANGAN PADA LDR

Cahaya	Pengujian	Nilai Tegangan
Gelap		4,1 V
Redup		3,5V
Sinar Matahari		0V
Flash Handphone	-	0V

TABEL 1 HASIL PENGUJIAN PENGARUH CAHAYA PADA NILAI TAHANAN PADA LDR

Cahaya	Pengujian	Nilai Tahanan
Gelap		17,74 KOhm
Redup		10,29 KOhm
Sinar Matahari		0 ,16 Ohm
Flash Handphone	-	0 Ohm

Dari hasil pengujian yang dilakukan LDR Semakin terang cahayanya yang mengenai LDR maka nilai resistansi-nya semakin kecil, sebaliknya jika cahayanya semakin redup/gelap maka nilai resistansinya semakin besar. Dapat dilihat dari grafik dibawah ini

Dari hasil pengujian yang dilakukan untuk pengaruh cahaya pada nilai tegangan sensor LDR, dihasilkan sama dengan nilai tahanan semakin kurang cahaya yang diterima oleh LDR maka semakin kecil juga tegangan yang ada pada LDR. Hasil tersebut juga sesuai dengan teori hukum Ohm $V=I.R$.

B. Pengujian Pengaruh Kelembapan Tanah Pada Nilai Tegangan Detektor Kelembapan Tanah (Sensor Soil Moisture)

Pengujian kelembapan tanah pada nilai tegangan dari sesor Soil moisture bertujuan untuk mengetahui nilai tegangan di setiap perubahan kelembapan tanah yang diterima oleh sensor Soil Moisture.

TABEL 3. HASIL PENGUJIAN PENGARUH KELEMBAPAN TANAH TERHADAP NILAI TEGANGAN SOIL MOISTURE

Keadaan Sensor	Pengujian	Tegangan
----------------	-----------	----------

Basah		2V
Lembab		3,9
Kering		5V

Dari hasil pengujian yang dilakukan untuk pengaruh kelembapan tanah terhadap tegangan keluaran dari Soil Moisture dihasilkan semakin basah atau semakin lembab dari permukaan tanah yang dideteksi oleh Soil Moisture maka tegangan yang ada di soil moisture semakin kecil.

C. Pengujian Respon Detektor Cahaya Terhadap Lampu Taman

TABEL 4. PENGUJIAN RESPON SENSOR LDR UNTUK LAMPU TAMAN

Kondisi LDR	Pengujian	Hasil
Gelap		Lampu Menyala

Terang		Lampu Mati
--------	--	------------

Dari hasil pengujian yang dilakukan untuk respon detektor cahaya untuk Lampu taman ini penulis mendapatkan hasil yang baik, dimana sensor LDR dapat membaca cahaya yang diterima dan respon dari Light Trap telah sesuai dengan masukan dari sensor LDR.

D. Pengujian Detektor Kelembapan Tanah Untuk Pompa Air

TABLE 5. HASIL PENGUJIAN RESPON SENSOR SOIL MOISTURE UNTUK POMPA AIR

Kondisi Sensor Soil Moisture 1	Kondisi Sensor Soil Moisture 2	Kondisi Pompa Air
Kering	Kering	ON
Lembab	Lembab	OFF
Basah	Basah	OFF
Kering	Basah	OFF
Basah	Kering	OFF



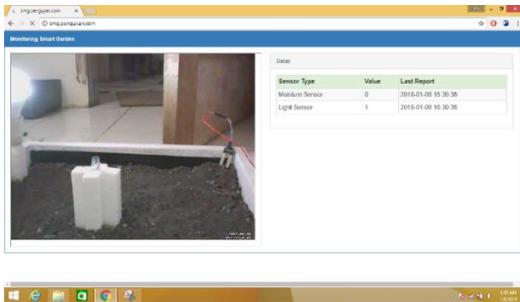
Gambar 13. Pengujian Respon Sensor Soil Moisture Untuk Pompa Air



Gambar 14. Pengujian Respon Sensor Soil Moisture untuk Pompa Air

Dari hasil pengujian yang dilakukan untuk respon detektor kelembapan tanah untuk pompa air didapatkan hasil yang cukup baik, dimana sensor mampu menerjemahkan segala kelembapan tanah yang diterima untuk kemudian menegendalikan pompa air tersebut.

*E. Pengujian Sistem Menggunakan Browser PC
(Google Chrome, Mozilla Firefox, Internet Explorer)*



Hasil Pengujian Akses Antarmuka

Gambar 15. Hasil Pengujian Antarmuka Login

*Hasil Pengiriman Data Detektor kelembapan Tanah
(Moisture Soil)*



an Tanah

Gambar 16. Hasil Deteksi Kelembapan

Sensor Type	Value	Last Report
Moisture Sensor	1	2018-01-08 16:31:24
Light Sensor	0	2018-01-08 16:31:24

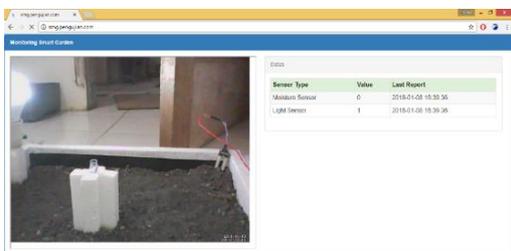
Gambar 17. Hasil Pengujian Interface Detektor Kelembapan tanah

Hasil Pengujian Pengiriman data Detektor Cahaya

Gambar 18. Hasil Pengiriman Data Detektor Cahaya

Sensor Type	Value	Last Report
Moisture Sensor	0	2018-01-08 16:39:36
Light Sensor	1	2018-01-08 16:39:36

Gambar 19. Hasil Interface Pngiriman Data Detektor Cahaya



[Type text]

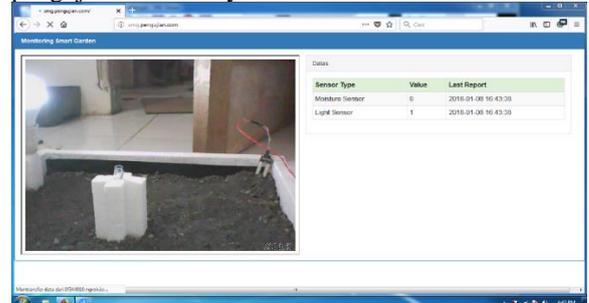
[Type text]

Hasil Pengujian WebCam

Gambar 20. Hasil Pengujian WebCam

Pengujian Pada Mozilla Firefox

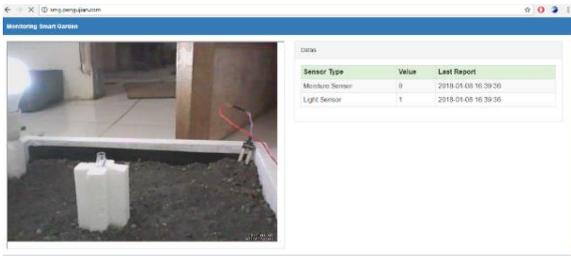
Penulis Melakukan pengujian terhadap alat menggunakan browser Mozilla Firefox versi 53.0.2. Pengujian pada Google Chrome berhasil seperti pengujian sebelumnya.



Gambar 21. Hasil Pengujian Terhadap Browser Mozilla Firefox

Pengujian Pada Internet Explorer

Penulis Melakukan pengujian terhadap alat menggunakan browser Internet Explorer . Pengujian pada Opera berhasil seperti pengujian sebelumnya.



Gambar 22. Hasil Pengujian Dengan Internet Explorer

F. Pengujian Menggunakan Browser Android (Chrome, Firefox, Uc Browser, Opera)

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah alat berjalan dengan normal pada setiap browser android. Pengujian ini dilakukan pada jaringan Global untuk memudahkan akses sistem.

Hasil Pengujian Antarmuka website



Gambar 23. Hasil Pengujian Antarmuka Login

Hasil Pengujian Pengiriman Data Detektor Kelembapan Tanah



Gambar 24. Hasil Pengujian Pengiriman Data

[Type text]

Sensor Type	Value	Last Report
Moisture Sensor	1	2018-01-08 16:31:24
Light Sensor	0	2018-01-08 16:31:24

Gambar 25. Hasil Pengujian Interface Pengiriman Data

Hasil Pengujian Pengiriman Data Detektor Cahaya



Gambar 26. Hasil Pengiriman Data Detektor Cahaya

Sensor Type	Value	Last Report
Moisture Sensor	1	2018-01-08 16:31:51
Light Sensor	1	2018-01-08 16:31:51

Gambar 27. Hasil Interface Pngiriman Data Detektor Cahaya

Hasil Pengujian WebCam



Gambar 29. Pengujian WebCam

Pengujian Pada Opera



[Type text]



[Type text]

Gambar 30. Hasil Pengujian Terhadap Browser Firefox

Pengujian Pada Browser Bawaan Android



Gambar 4.23 Hasil Pengujian Terhadap Internet Android

Dari hasil pengujian yang dilakukan untuk sistem Smart Garden untuk Pengelolaan Taman Kota ini, Dapat berjalan sesuai keinginan Penulis, mulai dari penyiraman taman otomatis, Pengelolaan lampu taman otomatis dan sistem monitoring taman melalui website juga berjalan dengan baik.

IV. Kesimpulan Dan Saran

A. Kesimpulan

Setelah dilakukan perancangan, pengujian, dan analisa sistem. Maka dapat disimpulkan beberapa hal yang dapat digunakan untuk perbaikan dan pengembangan selanjutnya, yaitu:

1. Detektor Cahaya (sensor LDR) dapat membaca kondisi terang, redup, dan gelap secara baik. Dikarenakan detektor cahaya ini sangat peka terhadap cahaya, maka penempatan sensor harus di tempat yang terhindar dari cahaya lain selain dari sinar matahari.
2. Detektor Kelembapan Tanah (Moisture soil) dapat membaca kondisi tanah kering, lembab, basah secara baik. Jika taman yang dikelola terlalu luas kurang efisien jika menggunakan kabel.
3. Kamera Webcam dapat memonitoring taman lewat website dengan baik, karena dalam penelitian ini menggunakan motion, maka hasil dari streaming menjadi patah-patah.
4. Penelitian ini telah menghasilkan system penyiraman tanaman otomatis, pengelolaan lampu taman otomatis dan kamera dapat memonitoring secara online menggunakan web.

B. Saran

Pembuatan skripsi ini tidak lepas dari berbagai macam kekurangan dan kesalahan, maka dari itu agar sistem dapat menjadi lebih baik diperlukan sebuah pengembangan. Saran dari penulis antara lain sebagai berikut :

1. Dikembangkan untuk penambahan monitoring suhu padatan kota
2. Ditambahkan beberapa sistem pengelolaan lain, sehingga alat dapat mengelola semua aspek yang terdapat pad ataman kota.
3. Dikembangkan menambahkan node-node sensor dan menggunakan WSN untuk jangkauan pengelolaan taman yang lebih luas lagi.
4. Ditambahkan solar cell untuk supply daya alat agar terjadi penghematan energi.

DAFTAR PUSTAKA

1. anonim, (<http://belajar-raspi.blogspot.com/>), diakses 2 November 2017
2. Anoniam, (<https://www.kickstarter.com/projects/sunair/smartplant-pismart-garden-with-your-raspberry-pi>), diakses 2 November 2017
3. Abdul, Erick "Pengertian, Fungsi Serta Cara Kerja Web Server" <http://www.kangerik.com/pengertian-fungsi-serta-cara-kerja-web-server/>
4. Anonim, (http://sittiramlahmasdah.blogspot.co.id/2014/02/mengapa-taman-kota-penting-city-park_174.html), diakses 2 November 2017
5. Anonim, (<http://www.bapaknaga.com/2015/12/apa-itu-raspberry-pi.html>), diakses 8 Januari 2017.
6. Anonim, (<https://id.wikipedia.org/wiki/Debian>), diakses 25 Januari 2017 ijijij
7. Anonim, (https://id.wikipedia.org/wiki/Python_%28bahasa_pemrograman%29), diakses 14 Januari 2017.
8. Anonim, (https://id.wikipedia.org/wiki/Kamera_web), diakses 20 Januari 2017.
9. Anonim, (<http://elektronika-dasar.web.id/sensor-cahaya-ldr-light-dependent-resistor>), diakses 2 November 2017
10. Anonim, (<http://ecadio.com/jual-sensor-kelembaban-tanah>), diakses 2 November 2017
11. Anonim, (<https://indrawibawads.wordpress.com/tag/pompa>), diakses 2 November 2017

[Type text]

[Type text]

[Type text]