



**Sistem Pengendali Peralatan Listrik Berbasis IOT
Dengan Raspberry Pi**

Disusun Dan Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Ujian Akhir
Memperoleh Gelar Diploma Tiga Pada Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas
Pembangunan Panca Budi
Medan

Tugas Akhir

OLEH

NAMA : MARISSA AULLA
N.P.M : 1514373041
PROGRAM STUDI : TEKNIK KOMPUTER

FAKULTAS SAINS & TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI
MEDAN
2020

HALAMAN PENGESAHAN

SISTEM PENGENDALI PERALATAN LISTRIK BERBASIS IOT DENGAN RASPBERRY PI

Dipersiapkan dan disusun oleh

MARISSA AULIA

1514373041

Telah Diujikan dan Dipertahankan dalam Sidang Ujian Meja Hijau
Program Studi Diploma III Teknik Komputer
Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Pembangunan Parada Budi Medan
pada Hari Selasa, Tanggal 23 Juni 2020

DOSEN PEMBIMBING



Handani, ST., MT

Tugas akhir ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Ahli Madya Komputer
Medan, 23 Juni 2020

DEKAN FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI



Handani, ST., MT.

KETUA PROGRAM STUDI



Akhyan Lubis, S.Kom., M.Kom

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Marissa Aulia
NPM : 1514373041
Program Studi : Teknik Komputer

Dengan ini menyatakan bahwa tugas akhir:

Judul : Sistem Pengendali Peralatan Listrik Berbasis IOT
Dengan Raspberry Pi

Pembimbing : Hamdani, S.T, M.T

Belum pernah diajukan untuk diuji sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar akademik pada berbagai tingkatan di universitas/ perguruan tinggi manapun.

Tidak ada bagian dalam Tugas Akhir ini yang pernah dipublikasikan oleh pihak lain, kecuali bagian yang digunakan sebagai referensi, berdasarkan kaidah penulisan ilmiah yang benar.

Apabila dikemudian hari ternyata laporan tugas akhir yang saya tulis terbukti hasil saduran/plagiat, maka saya akan bersedia menanggung segala resiko yang akan saya terima.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya.

Medan, 26 Juni 2020

Yang menyatakan,


NPM. 1514373041

PERNYATAAN ORISINILIAS

Menyatakan dengan sebenarnya dan ketidakbenaran, maka saya bersedia menanggung segala resiko yang akan saya terima. bahwa penulisan Tugas Akhir ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri, baik untuk naskah laporan maupun kegiatan *Programming* yang tercantum sebagai bagian dari Tugas Akhir ini. Jika terdapat karya orang lain saya akan mencantumkan sumber yang jelas. Apabila dikemudian hari pernyataan ini terdapat penyimpangan.

Medan, 05 November 2020

METERAI
PENGALAMAN
akan
6000
MARISSA AULIA
Marissa Aulia



Surat Pernyataan

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Marissa Aulia

NPM : 1514373041

Program studi : teknik Komputer

Dengan ini menyatakan bahwa tugas akhir :

Judul : Sistem Peralatan Listrik berbasis IOI dengan Raspberry Pi

Pembimbing : 1. Hamdani, ST., MT

2. Akhyar Lubis, S.Kom., M.Kom

Belum pernah diajukan untuk diuji sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar akademik pada berbagai tingkatan di universitas atau perguruan tinggi manapun. Tidak adahagian dalam tugas akhir ini yang pernah dipublikasikan oleh pihak lain, kecuali hagian yang digunakan sebagai referensi, berdasarkan kaidah penulisan ilmiah yang benar.

Apabila dikemudian hari ternyata laporan tugas akhir yang saya tulis terbukti hasil aduran/plagiat, maka saya akan bersedia menanggung segala resiko yang akan saya terima.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya.

Medan, 05 November 2020

atakan
METEORAI
KORPRI
1514373041
6000
RUMAH KUNYIT
Marissa Aulia



Marissa Aulia



YAYASAN PROF. DR. H. KALIKUN YAITHA
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI
LABORATORIUM KOMPUTER
Jl. And. Ghozali No. 4,5 Sei Sukaibing Telp. 061-845557
Medan - 20122

KARTU BEBAS PRAKTIKUM

Yang bertanda tangan di bawah ini Ka. Laboratorium Komputer dengan ini menyatakan bahwa:

Nama : MARTISSA AULIA
NPM : 1514373041
Tingkat/Semester : Akhir
Fasilitas : SAINS & TEKNOLOGI
Urusan/Prodi : Teknik Komputer

dan telah menyelesaikan urusan administrasi di Laboratorium Komputer Universitas Pembangunan Panca Budi Medan.





UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI
FAKULTAS SAINS & TEKNOLOGI

Jl. Jend. Gatot Subroto Km. 4,5 Telp (081) 8455571
 website : www.pancabudi.ac.id email: unpab@pancabudi.ac.id
 Medan - Indonesia

Universitas : Universitas Pembangunan Panca Budi
 Fakultas : SAINS & TEKNOLOGI
 Dosen Pembimbing I : Hamdani S. NT
 Dosen Pembimbing II : Akhyar Lubis, S.Kom., M.Kom.
 Nama Mahasiswa : MARISSA AULIA
 Jurusan/Program Studi : Teknik Komputer
 Nomor Pokok Mahasiswa : 1514373041
 Panjang Pendidikan : D3
 Judul Tugas Akhir/Skripsi : Sistem Pengendali Peralatan Listrik berbasis IoT dengan Raspberry Pi

TANGGAL	PEMBAHASAN MATERI	PARAF	KETERANGAN
27/1/19	Pembinaan, pertajam dasar teori jumlah jurnal. Hapus diagram yg tak sesuai	[Signature]	
27/1/19	- Perbaiki Perancangan (manti tulisan peneliti). Jangan ada foto	[Signature]	
22/5/19	- Gambar hardware diperbesar, foto chat sesuai standar real	[Signature]	
17/6/19	- Perbaiki Implementasi, sesuaikan dengan kondisi real	[Signature]	
17/6/19	- tambahkan nilai 3 kuantitatif pada pengujian	[Signature]	
20/6/19	- see slide setelah ditambahkan jumlah Hk min 60	[Signature]	

Medan, 25 Januari 2019
 Diketahui/Disetujui oleh :
 Dekan

[Signature]
 Hamdani S. NT



UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI
FAKULTAS SAINS & TEKNOLOGI

Jl. Jend. Gatot Subroto Km. 4,5 Teip (051) 8455571
 website : www.pancabudi.ac.id email: unpab@pancabudi.ac.id
 Medan - Indonesia

Universitas : Universitas Pembangunan Panca Budi
 Fakultas : SAINS & TEKNOLOGI
 Pembimbing I : Hamdani S.T., M.T
 Pembimbing II : Alhajar Lubis, S.Kom, M.Tech
 Mahasiswa : MARISSA AULIA
 Program Studi : Teknik Komputer
 Pokok Mahasiswa : 1514373041
 Pendidikan : D3
 Tugas Akhir/Skripsi : Sistem Pengendali Peralatan Listrik berbasis IoT dengan Raspberry Pi

WAKTU	PEMBAHASAN MATERI	PARAF	KETERANGAN
1/4/2019	Perbaikan di bab Revisi, Batasan, Tujuan & Manfaat		
1/5/2019	Perbaikan tem terkait - Rancangan alirannya proyek?		
1/5/2019	Ace Bab 1		
1/5/2019	Ace Bab 2		
1/6/2019	Ace Bab 3		
1/6/2019	Perbaikan di Bab 3		
1/6/2019	Ace Bab 4		
1/6/2019	latihan pengujian perangkat		
1/6/2019	Ace Bab 11		
1/6/2019	Ace Sidang		

Medan, 28 Januari 2019
 Diketahui/Disetujui oleh:
 Dekan

Hamdani S.T., M.T

Plagiarism Detector v. 1092 - Originality Report:

Analyzed document: 10/07/2019 11:26:12

"MARISSA AULIA_1514373041_TEKNIK KOMPUNTER.docx"

Licensed to: Universitas Pembangunan Panca Budi_License4



Relation chart:



Distribution graph:

Comparison Preset: Rewrite. Detected language: Indonesian

Top sources of plagiarism:

- % 13 wds: 894 <https://tunasbangsa.ac.id/jurnal/index.php/pekti/article/download/7566>
- % 10 wds: 593 <https://nikakumaledewi.wordpress.com/2016/05/>
- % 10 wds: 589 <https://nikakumaledewi.wordpress.com/2016/08/28/makalah-uepberry>

[w other Sources.]

Processed resources details:

222 - Ok / 36 - Failed

[w other Sources.]

Important notes:

Wikipedia	Google Books:	Ghostwriting services:	Anti-cheating:
[WIKI Detected!]	[not detected]	[not detected]	[not detected]

Excluded Urls:

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI FAKULTAS SAINS & TEKNOLOGI

Jl. Jend. Gatot Subrata Km 4,5 Medan Fax. 061-8458077 PO.BOX : 1099 MEDAN

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO	(TERAKREDITASI)
PROGRAM STUDI TEKNIK ARSITEKTUR	(TERAKREDITASI)
PROGRAM STUDI SISTEM KOMPUTER	(TERAKREDITASI)
PROGRAM STUDI TEKNIK KOMPUTER	(TERAKREDITASI)
PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI	(TERAKREDITASI)
PROGRAM STUDI PETERNAKAN	(TERAKREDITASI)

PERMOHONAN MENGAJUKAN JUDUL SKRIPSI

yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : MARISSA AULIA
 Tgl. Lahir : MEDAN / 16 Juni 1997
 NIM / Nomor Mahasiswa : 1514373041
 Jurusan / Studi : Teknik Komputer
 Alamat :
 Jumlah credit yang telah dicapai : 108 SKS, IPK 3.57
 Saya mengajukan judul skripsi sesuai dengan bidang ilmu, dengan judul:

Judul SKRIPSI	Persetujuan
Desain Pengendali Peralatan Listrik berbasis IoT dengan Raspberry Pi	<input checked="" type="checkbox"/>
Desain Pengendali Perangkat Lampu Berbasis Borland Delphi 7	<input type="checkbox"/>
Perancangan Sistem Aplikasi Penjualan Toko Alhya Syer1 Berbasis Borland Delphi 7	<input type="checkbox"/>

yang telah diteliti oleh Kepala Program Studi diberikan tanda


 (R. Bhakti Marnayah, M.T., Ph.D.)
 Rektor

Medan, 05 September 2018


 (Marissa Aulia)

Nomor :
 Tanggal :
 Disetujui oleh :
 Dekan

 (Drs. Sholahudin, M.T., M.Sc.)
 Tanggal :
 Disetujui oleh :
 Ka. Prodi Teknik Komputer

 (Akhyar Latih, S.Kom., M.Kom.)

Tanggal : 5/9/2018
 Disetujui oleh :
 Dosen Pembimbing I :

 (Handayani S.T., M.T.)
 Tanggal : 5/9/2018
 Disetujui oleh :
 Dosen Pembimbing II :

 (Akhyar Latih)



FM-BPAK.2019-011

Medan, 04 Juli 2019
 Ruang 101 : Bapak/Ibu Dekan
 Fakultas SAINS & TEKNOLOGI
 UNPAB Medan
 Di -
 Tempat

Telah di terima
 berkas persyaratan
 dapat di proses
 Medan 10 Juli 2019
 An Teguh Wahono, SE, MN

Dengan hormat, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : MARISSA ALIA
 Tanggal/Ty - Lahir : Medan 7 16 Juni 1997
 Nomor Uang Tia : EDI ANTO
 N.P.W : 1511073041
 Fakultas : SAINS & TEKNOLOGI
 Program Studi : Teknik Komputer
 No. HP : 08504194549
 Alamat : Jl. Medan-Dinjel Km. 12,5 Ampara II

Datang bermohon kepada Bapak/Ibu untuk dapat diterima mengikuti Ujian Meja Hijau dengan Judul Sistem Pengendali Perawatan (tbrk) berbasis IT dengan Raspberry Pi, Solusinya saya mengajukan :

1. Melampirkan RKM yang telah disahkan oleh Ka. Prodi dan Dekan
2. Tidak akan menuntut ujian perbaikan mata kuliah untuk perbaikan indeks prestasi (IP) dan mohon diwaktukan jasanya sesuai tugas ujian meja hijau.
3. Telah lengkap keengkapan berkas pustaka
4. Berlampir surat keterangan bebas labortorium
5. Berlampir pas photo untuk ijazah ukuran 4x6 = 3 lembar dan 3x5 = 5 lembar Hitam Putih
6. Berlampir foto copy STTB SLTA di lampirkan 1 (satu) lembar dan buku mahasiswa yang lampirkan 03 ke 04 lampirkan jumlah dan tanggalnya sebanyak 1 lembar
7. Berlampir petanawa kwintan pembayaran yang sudah berjalan dan wisuda sebanyak 1 lembar
8. Skripsi sudah di jilid (ux 2 contoh) 1) untuk perpustakaan, 1 untuk mahasiswa, dan jilid kertas (satu 2 exemplar untuk pengaji terbit dan versi pengijidan diserahkan berdasarkan ketentuan fakultas yang berlaku dan lembar persetujuan mata di tanggalnya dan penandatangan, prodi dan dekan
9. Foto Copy Skripsi di lampir di CD sebanyak 2 (dua) (Sesuai dengan judul Skripsinya)
10. Terlampir surat keterangan BKRD (pada saat pengimlitan ijazah)
11. Setelah dinyatakan persyaratan point-point diatas berkas di masukan ke dalam map
12. Bersedia melunasi biaya-biaya yang dibebankan untuk memproses pelaksanaan ujian di sekolah, dengan rincian sbb :

1. [102] Ujian Meja Hijau	: Rp.	150.000
2. [170] Administrasi Wisuda	: Rp.	1.500.000
3. [202] Bebas Pustaka	: Rp.	100.000
4. [221] Bebas LAB	: Rp.	5.000
Total Biaya	: Rp.	1.755.000

Ukt 7-1/2

1.900.000
 425.000

Ukuran Toga :

M

2019
 N/17/19

Teguh Wahono, SE, MN
 1511073041



Catatan:

- 1. Surat permohonan ini web dan berlaku tiga :
 - a. Telah dipos kekas rekening dari UPT Perpustakaan UNPAB Medan
 - b. Melampirkan Bukti Pembayaran Uang Kuliah Aktif semester berjalan
- 2. Dilampirkan 3 (tiga) untuk - Fakultas - untuk BPAK (satu) - Mts.yos.



INTISARI

Internet of thing (IoT) ialah suatu konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus menerus. *Internet of thing* (IoT) bisa dimanfaatkan pada gedung untuk mengendalikan alat elektronik seperti lampu ruangan yang dapat dioperasikan dari jarak jauh melalui jaringan komputer. Penelitian ini bertujuan untuk membangun perangkat *remote control* dengan memanfaatkan teknologi internet untuk melakukan proses pengendalian lampu berbasis *mobile*. Penelitian dilakukan dengan membangun sebuah prototype dan aplikasi berbasis *mobile* menggunakan bahasa pemrograman python. Dalam penelitian ini terdapat fitur kendali yaitu kendali 1 lampu yang digunakan untuk menhidupkan satu lampu dan kendali 2 digunakan untuk menhidupkan lampu secara bersamaan.

Kata kunci : *Internet of thing* (IoT), *Raspberry Pi*, *Mobile*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT karena atas rahmat dan hidayah-Nya penulis mampu menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir ini dengan judul “Sistem Pengendali Peralatan Listrik Berbasis IOT menggunakan Raspberry”.

Tugas Akhir ini disusun guna untuk melengkapi salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Program studi Teknik Komputer Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Pembangunan Panca Budi Medan. Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik, tentunya tidak terlepas dari dukungan berbagai pihak. Untuk itu, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ayahanda Edi anto serta Ibunda saya Suprayetni yang telah memberikan dukungan untuk penulis dalam menyelesaikan Tugas akhir ini. Semoga selalu dalam lindungan Allah SWT
2. Bapak Dr. H. Muhammad Isa Indrawan , S.E, M.M selaku Rektor Universitas Pembangunan Panca Budi Medan.
3. Ibu Sri Shindi Indira, S.T., M.Sc selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Pembangunan Panca Budi Medan.
4. Bapak Akhyar Lubis S.Kom.,M.Kom selaku Ketua Program Studi Teknik Komputer Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Pembangunan Panca Budi Medan.
5. Bapak Hamdani S.T., M.T selaku dosen pembimbing I Tugas akhir saya yang telah memberikan dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas akhir ini.
6. Bapak Akhyar Lubis S.Kom., M.Kom selaku dosen pembimbing II Tugas akhir saya yang telah memberikan dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas akhir ini.

7. Seluruh teman-teman penulis dari program studi Teknik Komputer Fakultas Sains dan Teknologi yang tidak dapat disebutkan namanya satu persatu yang telah banyak membantu serta memberi semangat dalam menyelesaikan Tugas akhir ini.

Akhir Kata, semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan khususnya di bidang pendidikan .

Medan, 20 Agustus 2019

Marissa Aulia

Daftar Gambar

Gambar 1.1. Metodologi Penelitian	3
Gambar 2.1. Logo Raspberry	9
Gambar 2.2. Tampilan Raspberry Pi 3 Model B	10
Gambar 2.3. Raspberry Pi GPIO Pin	11
Gambar 2.4. Raspberry Pi 3 Model B GPIO 40 Pin Black Pinou	12
Gambar 2.5. Relay 5 volt 4 channel	15
Gambar 3.1. Flowchart Sistem Pengendali Lampu Rumah Raspberry Pi 3	20
Gambar 3.2. Ilustrasi Kerja Sistem Kendali Lampu Rumah	21
Gambar 3.3. Perancangan Sistem Kendali Lampu Rumah	22
Gambar 3.4. Rancangan Website Ketika Lampu ON/OFF.....	23
Gambar 4.1. SD Card Formatte	26
Gambar 4.2. Aplikasi Win 32 Disk Imaged.....	27
Gambar 4.3. Hasil Instalasi Python	28
Gambar 4.4. Kondisi Lampu Of	34
Gambar 4.5. Lampu 1 Berhasil Menyala	35
Gambar 4.6. Lampu 2 Berhasil Menyala	36
Gambar 4.7. Lampu 3 Berhasil Menyala	37
Gambar 4.8. Lampu 4 Berhasil Menyala	37

Daftar Isi

Lembar Pengesahan	i
Lembar Pernyataan	ii
Kata Pengantar	iii
Daftar Isi	iv
Daftar Gambar	v
Daftar Tabel	vi
Abstrak	vii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan	3
1.5 Manfaat	3
1.6 Metode Penelitian	3
A. Analisa sistem	4
B. Perancangan Prototype.....	5
C. Pembuatan Program	5
D. Pengujian Prototype	5
1.7 Sistematika Penulisan	6
BAB II LANDASAN TEORI.....	7
2.1 Internet Of Things.....	7
2.2 Definisi Raspberry Pi.....	8
A. Raspberry Pi.....	9
B. GPIO Raspberry Pi 3	10
C. Bahasa Pemrograman Pasa Raspberry Pi	12
2.3 Kegunaan Raspberry Pi.....	12

2.4 Kelebihan dan Kekurangan Raspberry Pi	13
2.5 Relay	15
2.6 Peralatan Listrik	16
2.7 Arus Listrik	17
BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN	18
3.1 Analisa Sistem	18
3.2 Perancangan	19
3.3 Perancangan website	23
3.4 Hardware dan software yang digunakan	23
BAB IV IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN	25
4.1 Hasil Akhir dari Perancangan	25
4.2 Penguji Lampu Melalui Laptop/Android	35
BAB V KESIMPULAN	39
5.1 Kesimpulan	39
5.2 Saran	39
DAFTAR PUSTAKA	41
LAMPIRAN

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Tidak bisa dipungkiri perkembangan internet pada masa sekarang sangatlah pesat. Bahkan perannya pun juga sangat vital. Hampir semua kalangan mulai dari kalangan atas, menengah sampai kalangan bawahpun sudah bisa menggunakan internet.

Salah satu yang kemajuan yang yang dapat dirasakan yaitu pada bidang kendalai, saat ini dengan adanya teknologi jaringan komputer *Internet of things (IoT)* yang telah tumbuh pesat tanpa hambatan jarak dan waktu dapat dipecahkan dengan solusi teknologi contohnya adalah perkembangan teknologi yang bisa dimanfaatkan dari adanya koneksi internet ini bisa mengakses peralatan elektronik seperti lampu ruangan yang dapat dioperasikan dengan cara online melalui *website*. Sehingga, dapat memudahkan pengguna memantau atau mengendalikan lampu kapanpun dan dimanapun dengan catatan di lokasi yang akan diterapkan teknologi kendali jarak jauh mempunyai jaringan internet yang memadai. Sistem kendali jarak jauh memudahkan pengguna dalam mengontrol lampu gedung yang jaraknya cukup jauh lokasinya.

Internet of thing (IoT) merupakan suatu konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus menerus. Internet of thing (IoT) bisa dimanfaatkan pada gedung/rumah untuk mengendalikan peralatan listrik yang dapat dioperasikan dari jarak jauh melalui jaringan komputer. Penelitian ini bertujuan untuk membangun perangkat *remote control* dengan memanfaatkan teknologi internet untuk melakukan proses

pengendalian peralatan listrik berbasis web. Penelitian dilakukan dengan membangun sebuah protipe dan aplikasi berbasis web menggunakan bahasa pemrograman python.

Dalam pengembangan terhadap permasalahan diatas, maka pada penelitian ini peneliti menggunakan Raspberry Pi 3. Raspberry Pi adalah salah satu komponen *Internet of things (IoT)* yang dapat diaplikasikan sebagai pengendali jarak jauh dengan jaringan internet yang dapat diterapkan pada peralatan elektronik rumah tangga, yang dapat diakses dengan layanan internet melalui smartphone android dengan Internet Protocol sehingga tingkat efisiensi tenaga dan waktu jam kerja petugas serta segi penghematan energi listrik yang digunakan Teknologi ini tepat untuk diterapkan karena untuk memudahkan petugas dalam melakukan pekerjaan tersebut.

Berdasarkan latar belakang di atas maka penulis mengambil judul “SISTEM PENGENDALI PERALATAN LISTRIK BERBASIS IOT DENGAN RASPBERRY PI”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas maka rumusan masalah dapat disusun sebagai berikut :

- a. Bagaimana konfigurasi instalasi dalam membuat *system* kendali peralatan listrik berbasi IoT dengan menggunakan Raspberry Pi?

1.3 Batasan Masalah

Agar masalah yang diteliti tidak keluar dan menyimpang maka diperlukan adanya suatu batasan masalah:

- a. Menggunakan Raspberry Pi sebagai hardware utama
- b. Pengendali aliran arus listrik sebagai penyambung dan pemutus arus berbasis IOT menggunakan bahasa python

1.4 Tujuan

Adapun tujuan penelitian ini adalah :

- a. Estimasi dalam pengendalian arus listrik dari jarak jauh

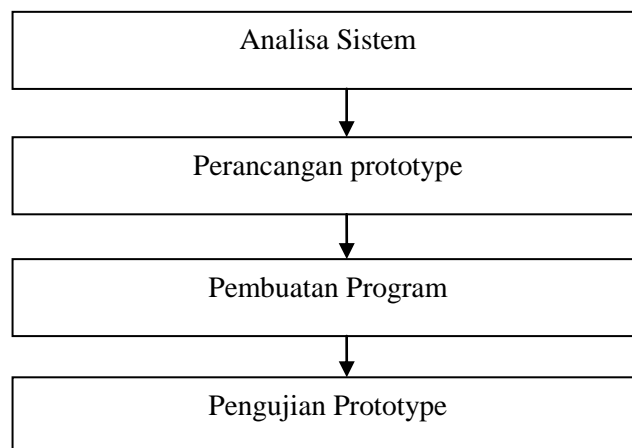
1.5 Manfaat

Adapun manfaat dari penelitian adalah sebagai berikut:

- a. Dapat membantu manusia dalam mengendalikan peralatan listrik untuk kedepannya

1.6 Metode Penelitian

Adapun metodologi penelitian yang penulis gunakan adalah seperti dibawah ini:



Gambar 1.1. Metodologi Penelitian

Berdasarkan kerangka kerja diatas, maka masing-masing tahapan tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut.

A. Analisa Sistem

Analisis kebutuhan sistem ini ditunjukkan untuk menguraikan kebutuhan-kebutuhan yang harus disediakan oleh sistem agar dapat memenuhi kebutuhan pengguna dan sesuai dengan tujuan penelitian yaitu melakukan perancangan Sistem Pengendalian Peralatan Listrik Berbasis Web. Rancangan sistem ini menjelaskan kebutuhan antar muka, kebutuhan data masukan dan data keluaran yang menunjukkan spesifikasi sistem yang dapat diakses.

a. Analisa Fungsional

Analisa kebutuhan fungsional merupakan gambaran mengenai fungsi-fungsi yang dapat dilakukan oleh sistem ini. Kebutuhan fungsional sistem meliputi:

- 1) Sistem yang dirancang berbasis web ;
- 2) Adanya fasilitas mematikan peralatan listrik per ruangan dan keseluruhan listrik secara bersamaan.

b. Analisa Non Fungsional

Analisa kebutuhan non-fungsional adalah kebutuhan sistem meliputi kinerja, kelengkapan operasi pada fungsi-fungsi yang ada, serta kesesuaian dengan lingkungan penggunaannya. Kebutuhan non-fungsional ini melingkupi beberapa kebutuhan yang mendukung kebutuhan fungsional, rumusan kebutuhan non-fungsional meliputi hal berikut.

1) Kebutuhan Operasional

- a) Pada sistem web, wajib terkoneksi internet.
- b) Pada sistem web, menggunakan web server.
- c) User interface pada aplikasi dibuat dengan sederhana untuk memudahkan pengguna

2) Performance Sistem

Sistem yang dibangun merupakan aplikasi yang berjalan pada lingkungan perangkat bergerak. Terdapat beberapa keterbatasan yang ditemui pada perangkat. Oleh karena itu perlu diperhatikan guna menjadi acuan dalam pengembangan sistem, diantaranya:

- a) Sumber daya listrik digunakan se efektif mungkin.
- b) Tampilan aplikasi antarmuka disesuaikan dengan kebutuhan.
- c) Merancang aplikasi dengan antarmuka yang sederhana namun tetap menarik dan mudah digunakan oleh pengguna.

B. Perancangan Prototype

Dalam membuat perancangan *Prototypes* sesuai data yang ada berdasarkan tahapan yang ditetapkan pada tahapan analisa data. Diperlukan rancangan *use case* system pengendalian peralatan listrik berbasis web.

C. Pembuatan Program

Membuat sebuah aplikasi dengan berbasis *Raspberry Pi 3* dalam pengendalian listrik berbasis Web.

D. Pengujian Prototype

Menguji seluruh spesifikasi terstruktur dan aplikasi secara keseluruhan. Pada tahap ini dilakukan uji coba aplikasi yang telah selesai dibuat. Proses uji coba ini diperlukan untuk memastikan bahwa aplikasi yang telah dibuat sudah benar, sesuai dengan karakteristik yang ditetapkan dan tidak ada kesalahan yang terkandung didalamnya.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dimaksudkan untuk memberikan gambaran isi dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini berisi pengantar berupa latar belakang dilakukannya penelitian, perumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan, manfaat, metode penelitian, dan sistematika penulisan yang merupakan gambaran menyeluruh dari penulisan tugas akhir ini.

BAB II: LANDASAN TEORI

Bab ini berisi pembahasan teori-teori yang digunakan sebagai panduan dasar dalam Sistem Pengendali Peralatan Listrik Berbasis Iot Dengan Raspberry Pi.

BAB III : ANALISA PERANCANGAN SISTEM

Bab ini berisi Analisa Perancangan system dan bagaimana program ini akan dirancang.

BAB IV : IMPLEMENTASI DAN ANALISA PROGRAM

Bab ini menjelaskan tentang implementasi dan tahapan jalannya hasil uji coba program dan analisa hasil rancangan program yang dirancang.

BAB V : PENUTUP

Bab ini membahas tentang kesimpulan dan saran yang dapat diambil dari pembahasantugas akhir ini.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 *Internet of Things*

Istilah *Internet Of Things (IoT)* awalnya dikenal oleh Kevin Ashton pada tahun 1999. IoT dapat dijelaskan sebagai 1 *set things* yang saling terkoneksi melalui internet. *Things* dapat berupa tags sensor, manusia, actuator dan lain sebagainya.

Internet Of Things (IoT) adalah suatu teknologi yang menghubungkan benda-benda disekitar kita untuk berkomunikasi antara satu sam lain dengan memanfaatkan jaringan internet secara terus menerus baik jaringan lokal maupun jaringan global.

Banyak manfaat yang didapat dari *Internet Of Thing*, yang tujuannya untuk membuat pekerjaan yang kita lakukan menjadi cepat, mudah, dan efisien. Salah satu contoh manfaat dari *Internet Of Things* ini pada sebuah mobil yang telah *built-in* sensor untuk memperingatkan pengemudi ketika tekanan ban rendah atau kondisi mesin, yang dilengkapi kemampuan untuk mentransfer data melalui jaringan internet.

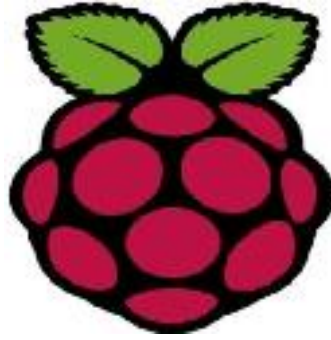
Dengan adanya teknologi *Internet Of Things* ini memang akan memberikan pendapat pro dan kontra dari berbagai sudut pandang orang di dunia, Namun *Internet Of Things* menawarkan potensi yang menarik seperti perangkat rumah yang dapat dikendalikan lewat ponsel pintar dari jarak jauh dan memberikan kondisi yang sedang terjadi dirumah.

Banyak yang memprediksi bahwa *Internet Of Things* adalah “*the next big thing*” di dunia teknologi bagi pengembang, kini banyak perusahaan yang menyediakan berbagai macam program untuk membantu pengembang dalam mengembangkan produk berbasis *Internet Of Things*. Salahsatu yang menyediakan program ini adalah Intel dengan IoT Developer Program mereka.

2.2 Definisi RaspberryPi

Raspberry Pi adalah sebuah minikomputer yang berukuran sebesar kartu kredit yang dibuat di Inggris oleh *Raspberry Pi Foundation*. *Raspberry Pi* mampu menjalankan berbagai aplikasi dan software layaknya sebuah *Personal Computer* dengan kebutuhan daya listrik yang cukup kecil yaitu 5 Volt.

Raspberry Pi dikembangkan oleh *Raspberry Pi Foundation* oleh Eben Upton, Rob Mullins, Jack Lang, dan Alan Mycroft, dari Laboratorium Komputer Universitas Cambridge memiliki kekhawatiran melihat kian turunnya keahlian dan jumlah siswa yang hendak belajar ilmu komputer. Mereka lantas mendirikan yayasan *Raspberry Pi* bersama dengan Pete Lomas dan David Braben pada 2009. Tiga tahun kemudian *Raspberry Pi* Model B memasuki produksi massal. Dalam peluncuran pertamanya pada akhir Februari 2012 dalam beberapa jam saja sudah terjual 100.000 unit. Pada bulan Februari 2016, *Raspberry Pi Foundation* mengumumkan bahwa mereka telah menjual 8 juta perangkat Raspi, sehingga menjadikannya sebagai perangkat paling laris di Inggris. Mini computer ini dibuat dengan tujuan untuk meningkatkan minat anak kecil terhadap programming.



Gambar 2.1. Logo *Raspberry*

Raspberry Pi memiliki dua model yaitu model A dan model B. Secara umum *Raspberry Pi* model B, 512MB RAM. Perbedaan model A dan B terletak pada memory yang digunakan, Model A menggunakan memory 256MB dan model B 512MB. Selain itu model B juga sudah dilengkapi dengan *ethernet port* (kartu jaringan) yang tidak terdapat di model A. *Desain Raspberry Pi* didasarkan seputar SoC (*system-on-a-chip*) *Broadcom BCM2835*, yang telah menamakan prosesor *ARM1176JZF-S* dengan 700MHz, *VideoCore IV GPU*, dan 256 *Megabyte* RAM (model B). Penyimpanan data didisain tidak untuk menggunakan *hard disk* atau *solid-state drive*, melainkan mengandalkan kartu SD (SD memory card) untuk *booting* dan penyimpanan jangka panjang.

A. *Raspberry Pi 3*

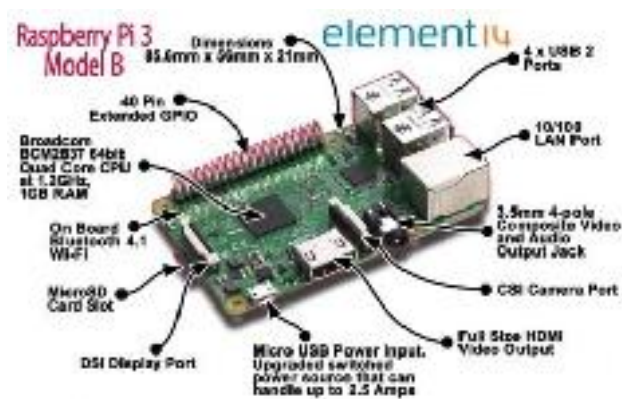
Raspberry Pi 3 merupakan generasi ketiga dari keluarga *Raspberry Pi*. *Raspberry Pi 3* memiliki RAM 1GB dan garfis *Brodcom VideoCore IV* pada frekuensi *clock* yang lebih tinggi dari sebelumnya yang berjalan pada 250MHz. *Raspberry Pi 3* menggantikan *raspberry Pi 2* model B pada bulan Februari 2016. Kelebihannya dibandingkan dengan *Raspberry Pi 2* adalah:

1. A 1.2GHz 64-bit quad-core ARMv8 CPU

2. 802.11n *Wireless LAN*
3. *Bluetooth 4.1*
4. *Bluetooth Low Energy (BLE)*

Sama seperti Pi 2, *Raspberry Pi 3* juga memiliki 4 USB port, 40 pin GPIO, Full HDMI port, Port Ethernet, Combined 3.5mm audio jack and composite video, Camera interface (CSI), Display interface (DSI), slot kartu Micro SD (Sistem tekan-tarik, berbeda dari yang sebelumnya ditekan-tekan), dan VideoCore IV 3D *graphics core*.

Raspberry Pi 3 memiliki factor bentuk identik dengan *Raspberry Pi 2* dan memiliki kompatibilitas lengkap dengan *Raspberry Pi 1* dan 2. *Raspberry Pi 3* juga direkomendasikan untuk digunakan bagi mereka yang ingin menggunakan Pi dalam proyek-proyek yang membutuhkan daya yang sangat rendah.



Gambar 2.2. Tampilan *Raspberry Pi 3 Model B*

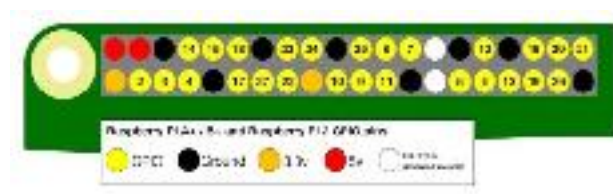
B. GPIO Raspberry Pi 3

GPIO merupakan sederet pin yang terdiri dari 40 pin dengan berbagai fungsi. Salah satu fitur yang kuat dari *RaspberryPi* adalah deretan GPIO

(tujuan umum *input/output*) pin di sepanjang tepi atas pin *board*. *These* adalah antarmuka fisik 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, ouput 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 harfah di mana saja, tentu saja. Anda perlu hal-hal seperti akses ke jaringan, jaringan yang mampu perangkat komputasi, 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.



Gambar 3.3. *Raspberry Pi* GPIO Pin

Berikut ini adalah fungsi masing-masing PIN GPIO pada *Raspberry Pi 3* :

Pin	NAME	Pin	NAME	Pin
01	5V	17	GPIO17 (SPI0_CS0)	33
02	GPIO02 (SDA0 I2C0)	18	GPIO18 (SPI0_CS1)	34
03	GPIO03 (SCL0 I2C0)	19	GPIO19 (SPI0_MISO)	35
04	GPIO04 (SPI0_MOSI)	20	GPIO20 (SPI0_MISO)	36
05	Ground	21	GPIO21 (SPI0_MOSI)	37
06	GPIO06 (SPI0_CS2)	22	GPIO22 (SPI0_CS2)	38
07	GPIO07 (SPI0_CS3)	23	GPIO23 (SPI0_CS3)	39
08	GPIO08 (SPI0_CS4)	24	GPIO24 (SPI0_CS4)	40
09	GPIO09 (SPI0_CS5)	25	GPIO25 (SPI0_CS5)	
10	GPIO10 (SPI0_CS6)	26	GPIO26 (SPI0_CS6)	
11	GPIO11 (SPI0_CS7)	27	GPIO27 (SPI0_CS7)	
12	GPIO12 (SPI0_CS8)	28	GPIO28 (SPI0_CS8)	
13	GPIO13 (SPI0_CS9)	29	GPIO29 (SPI0_CS9)	
14	GPIO14 (SPI0_CS10)	30	GPIO30 (SPI0_CS10)	
15	GPIO15 (SPI0_CS11)	31	GPIO31 (SPI0_CS11)	
16	GPIO16 (SPI0_CS12)	32	GPIO32 (SPI0_CS12)	
17	GPIO17 (SPI0_CS13)	33	GPIO33 (SPI0_CS13)	
18	GPIO18 (SPI0_CS14)	34	GPIO34 (SPI0_CS14)	
19	GPIO19 (SPI0_CS15)	35	GPIO35 (SPI0_CS15)	
20	GPIO20 (SPI0_CS16)	36	GPIO36 (SPI0_CS16)	
21	GPIO21 (SPI0_CS17)	37	GPIO37 (SPI0_CS17)	
22	GPIO22 (SPI0_CS18)	38	GPIO38 (SPI0_CS18)	
23	GPIO23 (SPI0_CS19)	39	GPIO39 (SPI0_CS19)	
24	GPIO24 (SPI0_CS20)	40	GPIO40 (SPI0_CS20)	

Gambar 3. 4. *Raspberry Pi 3 Model B GPIO 40 Pin Black Pinou*

C. Bahasa Pemrograman Pada *Raspberry Pi*

a. PHP

PHP adalah bahasa pemrograman script yang paling banyak dipakai saat ini. Php banyak dipakai untuk memprogram situs web dinamis, walaupun tidak tertutup kemungkinan digunakan untuk pemakain lain.

Contoh terkenal dari aplikasi php adalah forum (phpBB) dan MediaWiki (software dibelakang wikipedia).

2.3 Kegunaan *Raspberry Pi*

1. *General Purpose Computing*

Raspberry pi adalah sebuah komputer dan dapat digunakan sebagai sebuah komputer. Setelah perangkat ini dinyalakan akan ditampilkan GUI

(*graphical user interface*). Perangkat ini dapat di instal banyak aplikasi seperti *LibreOffice* yang digunakan untuk pekerjaan-pekerjaan kantor.

2. *Learning to Program*

Raspberry pi ditujukan sebagai alat edukasi untuk mendorong anak-anak bereksperimen dengan komputer. Perangkat ini sudah terpasang *interpretes* dan *compilers* untuk berbagai bahasa pemrograman. Untuk pemula telah disediakan *Scratch*, sebuah bahasa pemrograman berasaskan grafik dari MIT. Kita bisa menulis program untuk *raspberry pi* dalam berbagai bahasa seperti C,Ruby,Java,Python, dan Perl.

3. *Project Platform*

Raspberry pi berbeda dari komputer pada umumnya bukan dari segi harga dan ukurannya saja, tapi juga kemampuannya berintegrasi dengan proyek-proyek elektronik.

2.4 Kelebihan dan Kekurangan *Raspberry pi*

A. Kelebihan *Raspberry pi*

Kelebihan utama *Raspberry pi* adalah ia dapat melakukan segala hal yang dapat dilakukan oleh komputer atau laptop dengan sistem operasi linux. Misalnya, membuat server, membuat program dengan berbagai macam bahasa, terutama bahasa tingkat tinggi seperti *Python*. Untuk fungsi sehari-hari, *Raspberry* dapat menjalankan sistem operasi berbasis GUI sehingga dapat menggunakannya untuk melakukan pekerjaan standart seperti

browsing, mendengarkan musik, nonton film, main game, mengetik dll. Untuk penggunaan tingkat lanjut *Raspberry pi* hampir tidak memiliki batasan, banyak sekali kemungkinan pengembangan aplikasi yang dapat dilakukan dengan menggunakan *raspberrypi*.

Raspberry pi seakan menggantikan fungsi komputer, tapi dalam bentuk mini. *Raspberry pi* bisa disamakan dengan sebuah komputer mini. Anda dapat menjalankan sistem operasi lengkap, seperti linux dan android pada *raspberrypi* anda juga dapat membuat program pada sistem operasi tersebut yang dapat mengontrol fungsi sistem dan pin *general purpose input output* yang tersedia. *Raspberry pi* didesain untuk digunakan pada level yang lebih tinggi. dengan perangkat keras yang telah terintegrasi yang bisa digunakan untuk mengatur peralatan seperti *ethernet, video, audio processing*, jumlah ram yang besar dan jumlah penyimpanan yang hampir tidak terbatas.

Raspberry pi juga dapat dihubungkan dengan monitor komputer biasadan tambahan port untuk menghubungkannya dengan *mouse* dan *keyboard*. Dan untuk penyimpanan data, *raspberrypi* tidak menggunakan hardisk namun *raspberrypi* dapat menggunakan SD-card untuk menyimpan data, baik itu data *operating sistem* ataupun untuk media penyimpanan data jangka panjang.. dengan memanfaatkan teknologi SoC (sistem on chip), *raspberrypi* berjalan diatas arsitektur ARM11 seperti yang dapat ditemui pada iphone 3G maupun *smartphone* lain dan dilengkapi dengan video core 4GPU yang mampu memutar video dengan kualitas blueray.

B. Kekurangan *Raspberry*

Raspberry pi dapat membaca sensor digital secara langsung akan tetapi *raspberry* pi tidak dapat langsung dihubungkan dengan sensor analog. *Raspberry* pi yang menggunakan sistem operasi dan SD-card yang memerlukan prosedur khusus ketika ingin memilikannya. Jadi harus di *shutdown* sebagaimana komputer pada umumnya.

Raspberry Pi mungkin akan terdapat sedikit lebih lambat karena kernel Linux pada sistem operasi *raspberry* pi memiliki fungsi prioritas proses seperti yang dimiliki oleh semua sistem operasi. Kernel Linux harus menangani banyak proses dengan prioritas yang ditentukan, sehingga proses menggerakkan lengan akan lebih lambat.

2.5 *Relay*

Relay merupakan alat elektronik yang fungsinya sama seperti saklar. Pada penelitian ini *relay* digunakan sebagai saklar untuk meyalakan dan memadamkan lampu yang terhubung melalui *Raspberry Pi* melalui pin GPION.



Gambar 2.5. *Relay* 5 volt 4 channel

Relay adalah suatu alat *elektromagnetik* yang dioperasikan oleh perubahan kondisi suatu rangkaian listrik. Berguna untuk mengaktifkan peralatan lainnya dengan cara membuka atau menutup kontak dengan memberikan rangkaian *relay* tersebut logika 1 atau 0. Salah satu kegunaan utama *relay* dalam dunia industri ialah untuk implementasi logika kontrol dalam suatu sistem. Sebagai “bahasa pemrograman” digunakan konfigurasi yang disebut *ladder diagram* atau *relay ladder logic*.

Bagian utama *relay* elektro mekanik adalah kumparan *electromagnet*, saklar atau konduktor, *swing armatur* dan *spring* (pegas). *Relay* dapat digunakan untuk mengontrol AC dengan rangkaian kontrol DC atau beban lain dengan sumber tegangan beban.

Aplikasi *relay* yang dapat ditemui diantaranya adalah :

1. *Relay* sebagai kontrol ON/OFF beban dengan sumber tegang berbeda
2. *Relay* sebagai *selektor* atau pemilihan hubungan

3. *Relay* sebagai *eksekutor* rangkaian *delay* (tunda)
4. *Relay* sebagai protector atau pemutus arus pada kondisi tertentu

2.6 Peralatan Listrik

Secara bahasa peralatan listrik dapat diartikan sebagai benda yang dipakai mengerjakan sesuatu. (Pusat Bahasa Departemen Pendidikan Nasional). Listrik merupakan daya atau kekuatan yang ditimbulkan oleh adanya gesekan atau melalui proses kimia, dapat digunakan untuk menghasilkan panas atau cahaya, atau untuk menjalankan mesin. Listrik ini merupakan salah satu sumber energi yang sangat bermanfaat dan banyak digunakan oleh masyarakat luas.

Peralatan listrik adalah semua benda yang dapat digunakan untuk melakukan sesuatu yang dapat berfungsi jika menggunakan listrik sebagai sumber energinya. Sedangkan peralatan listrik rumah yaitu berkaitan dengan peralatan listrik yang biasa digunakan dirumah.

Berikut merupakan peralatan listrik yang terdapat dirumah tangga sebagai sumber energinya:

1. Lampu
2. Kipas angin
3. Pendingin ruangan
4. Penanak nasi

2.7 Arus Listrik

Arus listrik adalah sebuah aliran yang terjadi akibat jumlah muatan listrik yang mengalir dari satu titik ke titik lain dalam suatu rangkaian tiap satuan waktu.

Arus listrik juga terjadi akibat adanya beda potensial atau tegangan pada media penghantar antara dua titik. Semakin besar nilai tegangan antara kedua titik tersebut maka akan semakin besar pula nilai arus yang mengalir pada kedua titik tersebut satuan arus listrik dalam internasional adalah A (ampere), yang dimana dalam penulisan rumus arus listrik ditulis dalam simbol I .

Satu ampere arus adalah mengalirnya elektron sebanyak 628×10^{16} atau sama dengan satu *coulumb* per detik melewati suatu penampang konduktor.

BAB III

ANALISIS DAN PERANCANGAN

1.1 Analisa Sistem

Pada saat ini tidak dapat dipungkiri bahwa perkembangan internet sangatlah pesat. Hari-hari kita saat ini sangat bergantung pada internet, bisa dikatakan peran internet masa kini adalah sangat vital, karna semua orang baik dari segala kalangan sudah bisa menggunakan internet. Masyarakat Indonesia khususnya dalam ketergantungan terhadap internet sangatlah tinggi, terutama bagi pengguna sosial media, youtube, google, upload, download dan lain sebagainya. Ini bisa dikatakan merupakan era "*Intenet Of Thing*" yang lebih dikenal dengan (IOT). Salah satu penggunaan teknologi IOT adalah sebagai media sistem kontrol dan monitoring terhadap berbagai macam piranti elektronika. Berdasarkan jenis dan penggunaannya piranti elektronika dibagi menjadi 2, yaitu sensor dan akuantor. Adapun fungsi sensor adalah memberikan masukan kepada sistem kontrol berupa data, baik data analog maupun digital. Sedangkan akuatur membutuhkan data/perintah untuk bisa membuat dirinya bekerja.

Dari penjelasan diatas, maka penulis dapat menarik kesimpulan bahwa tujuan dari analisa sistem yang sedang berjalan adalah untuk mendapatkan permasalahan yang ada. Adapun perancangan/impelementasi yang diusulkan oleh penulis adalah membuat suatu sistem berbasis teknologi IOT yang berfungsi untuk mengendalikan lampu rumah melalui web server dan bisa diakses melalui internet.

1.2 Perancangan

Perancangan adalah penggambaran, perencanaan dan pembuatan sketsa atau pengaturan dari beberapa elemen yang terpisah ke dalam satu kesatuan yang utuh dan berfungsi. Perancangan sistem dapat dirancang dalam bentuk bagan alir sistem (*system flowchart*), yang merupakan alat bentuk grafik yang dapat digunakan untuk menunjukkan urutan-urutan proses dari sistem.

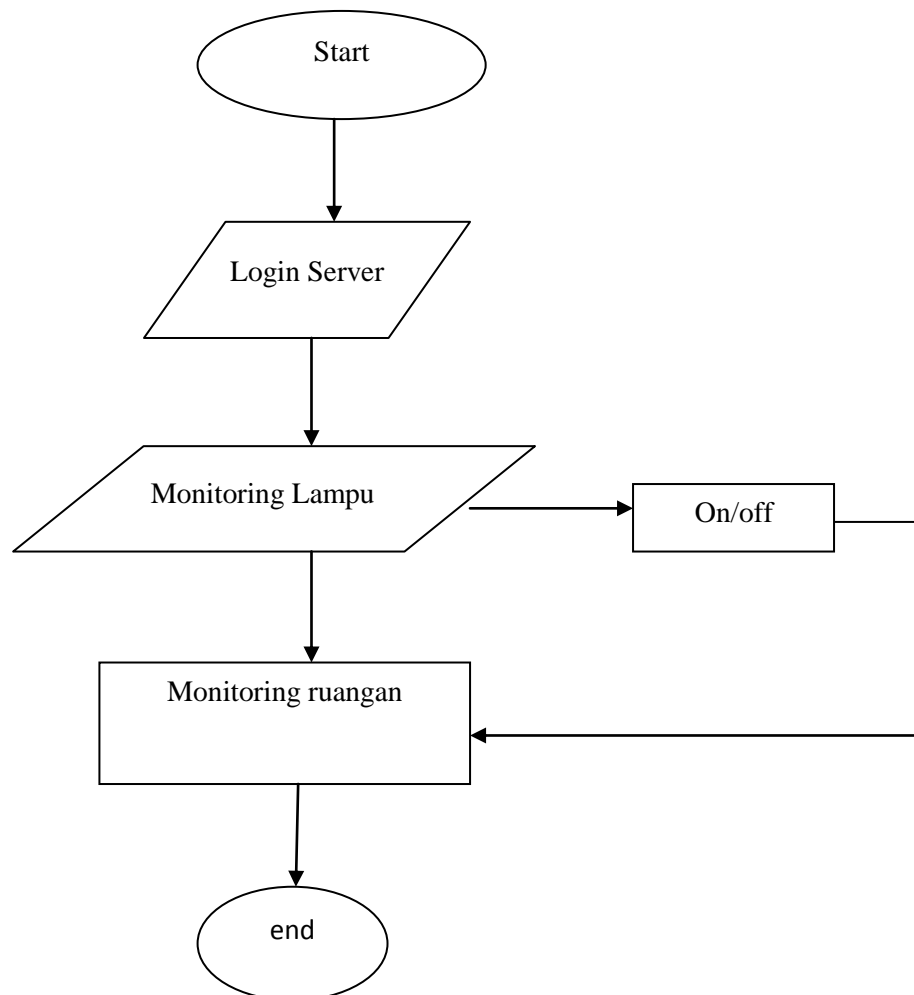
Untuk mendapatkan sebuah hasil yang maksimal semuanya akan bertumpu pada satu titik yaitu web server sebagai pengendali lampu rumah. analisa sistem yang akan dibangun dan di implemmentasikan terhadap 4 buah lampu yang akan digunakan sebagai prototype lampu ruangan yang berada dalam suatu rumah.

Adapun rancangan alur cerita dari sekripsi ini dapat digambarkan melalui flowchart dibawah ini sebagai berikut

a Flowchrt

Flowchart adalah bagan-bagan yang mempunyai arus yang menggambarkan langkah-langkah penyelesaiannya suatu masalah. Flowchart merupakan cara penyajian dari suatu algoritma yang disusun dengan symbol dan symbol ini dipakai sebagai alat bantu menggambarkan proses didalam program.

Berikut ini adalah gambar flowchart gambaran flowchar mengenai sistem yang dirancang :



Gambar 3.1. Flowchart Sistem Pengendali Lampu Rumah Raspberry Pi3

Pada perancangan sistem ini di buat menggunakan teknologi IoT yaitu seseorang dapat mengendalikan lamu rumah melalui sebuah web server dan bisa di akses di internet pada sistem yang akan dirancang terdapat 4 buah lampu yang akan digunakan sebagai lampu ruangan yang berada di dalam suatu rumah.

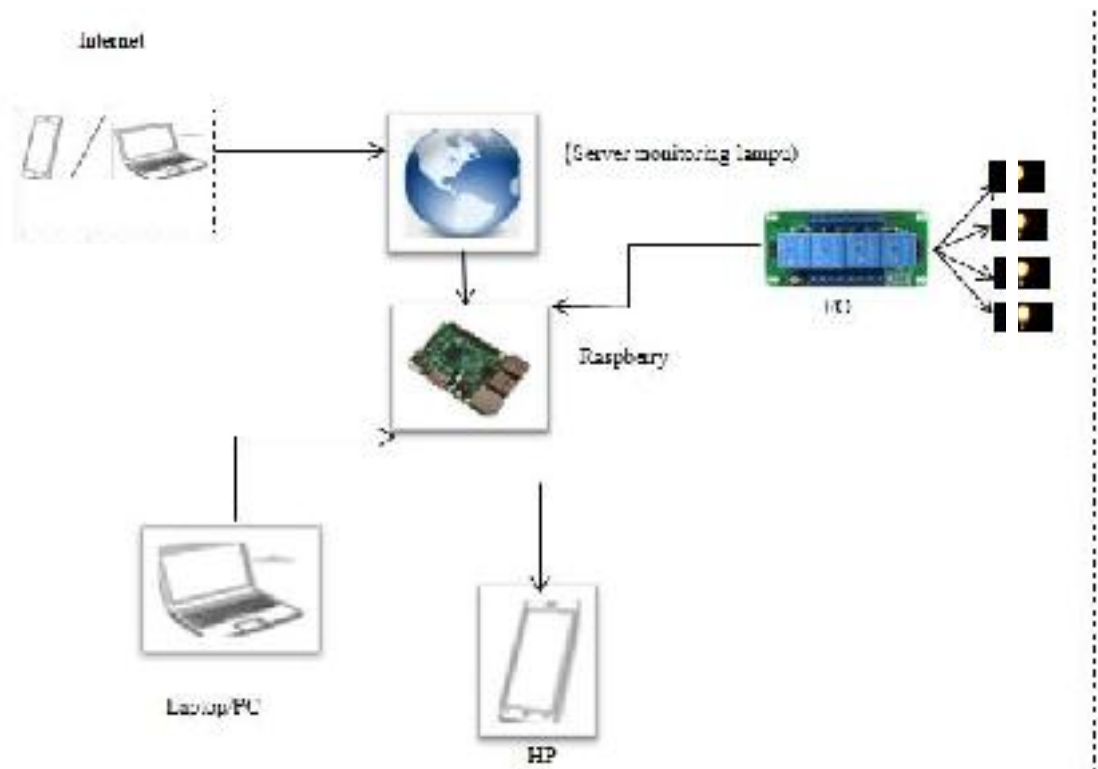
Adapun ke empat lampu tersebut akan di monitoring melalui sebuah website. Pada perancangan ini penulis menggunakan raspberry pi 3 model B sebagai kontrol utamanya. Mengenai sistem kerja dari perancangan sistem ini maka dapat di ilustrasikan cara kerjanya seperti gambar di bawah ini :



Gambar 3.2. Ilustrasi Kerja Sistem Kendali Lampu Rumah

Pada bagian ini penulis menjelaskan tentang apa yang akan dirancang mengenai cara kerja dari sistem monitoring untuk mengendalikan lampu rumah melalui internet pada umumnya tegangan listrik mempunyai dua jalur yang harus di hubungkan untuk mematikan dan menghidupkan bola lampu cukup memutuskan dan menyambung salah satu dari dua jalur. Karna lampu membutuhkan tegangan ac maka di gunakan modul relay untuk menyambungkan dan memutuskan dari jalur tersebut. Yang harus di ketahui adalah bagaimana bola lampu tersebut bisa menyala ketika mendapatkan tegangan ac 220v. Kemudian trigger untuk mengaktifkan relay di ambil dari gpio raspberry pi 3. Dengan demikian kita sudah dapat mengendalikan atau menyalahkan bola lampu melalui raspberry pi 3 dan mengatur pin mana yang akan di gunakan sebagai output adapun pada perancangan sistem ini mengenai aplikasi bahasa pemrograman yang

digunakan adalah bahasa python aplikasi python ini merupakan bahasa pemrograman yang default dari sistem operasi raspbian. adapun salah satu alasan penulis menggunakan program python karena bisa terkoneksi dengan internet atau dapat terhubung dengan halaman website sesuai keinginan. Semua dapat dilihat pada gambar di bawah ini :



Gambar 3.3. Perancangan sistem kendali lampu rumah

Raspberry adalah komputer mini yang fungsinya sama dengan laptop atau komputer pada umumnya adapun sistem operasi pendukung dari raspberry adalah raspbian. untuk menjelaskan kinerja dari gambar diatas sebuah komponen lampu yang terdapat pada sebuah ruangan dapat di kendalikan melalui sebuah website

sebagai server yang sudah dirancang menggunakan bahasa pemrograman python yang dapat diakses melalui handphone/laptop ketika keduanya terhubung di internet.

1.3 Perancangan website

Website di sini merupakan komponen yang penting untuk menjalankan sistem kendali lampu rumah. Untuk memonitoring lampu pada sebuah ruangan yang telah dirancang maka untuk meng on / off kan lampu tersebut kita bisa mengakses melalui website ini adapun tampilan website yang akan penulis buat adalah seperti gambar di bawah ini :



Gambar 3.4. Rancangan Website Ketika Lampu Off/OF

1.4 Hardware dan Software yang digunakan

Dalam melakukan perancangan dan implementasi sistem, maka terdapat beberapa perangkat yang akan digunakan. Perangkat – perangkat tersebut akan dijelaskan dibawah ini:

A. Hardware

Dalam melakukan implementasi dukungan akan hardware sangat dibutuhkan.

Hardware – hardware yang digunakan dalam melakukan implementasi yaitu:

1. 4 buah fitting lampu
2. 4 buah bola lampu
3. 1 buah colokan
4. 6x konektor male to male
5. Kabel secukupnya

Dalam aplikasi ini modul yang akan dihunakan adalah Raspberry Pi3.

Adaptor 5 Volt, MicroSd 16GB, dan DT I/O Quad Relay Bort.

B. Software

Adapun software yang digunakan dalam membangun virtualisasi server adalah sebagai berikut:

a. OS Raspbian

Raspbian adalah sistem operasi bebas berbasis Debian yang dioptimalkan untuk perangkat keras Raspberry Pi. Namun, Raspbian menyediakan lebih dari OS murni, dengan lebih dari 35.000 paket, dapat dengan mudah menginstal paket pada Raspberry Pi

b. Python

Python adalah bahasa pemrograman interpretatif multiguna dengan filosofi perancangan yang berfokus pada tingkat keterbacaan kode. Python dapat digunakan untuk berbagai keperluan pengembangan perangkat lunak dan dapat berjalan di berbagai platform sistem operasi.

BAB IV

IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Akhir dari Perancangan

Untuk mengimplementasikan sistem Pengendali Peralatan Listrik Berbasis IOT menggunakan Raspberry PI. Adapaun komponen yang harus dipersiapkan untuk perancangan sistem ini adalah sebagai berikut.

1. Raspberry PI
2. Adaptor 5V
3. SD Card 16 GB
4. D/T I/O
5. Vitting lampu
6. Bola lampu
7. OS Raspbian
8. Python
9. Website

Setelah semua dipersiapkan langkah awal yang dilakukan adalah penginstalan OS raspbian pada Raspberry PI, adapaun Raspberry PI disini fungsinya adalah sebagai hardware yang fungsinya sama dengan komputer/laptop pada umumnya.

A. Instalasi OS Raspbian pada Raspberry PI

Adapun langkah-langkah penginstalan sebagai berikut.

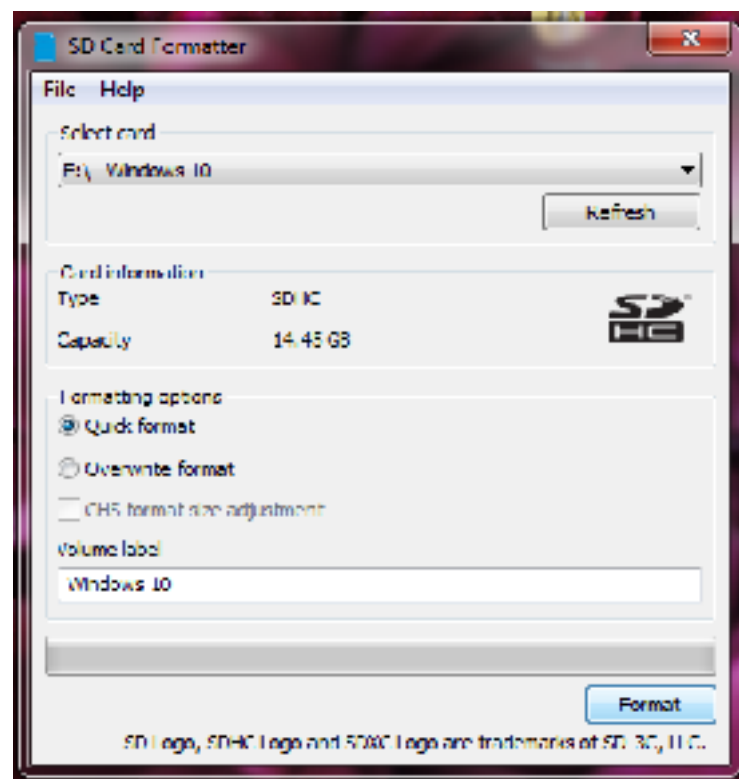
Raspbian adalah sistem operasi yang paling populer digunakan pada perangkat Raspberry PI, cara instalnya tidak sama dengan cara instalasi sistem operasi (OS) pada umumnya seperti di komputer/laptop, karena kapasitas memory

yang digunakan pada Raspberry PI adalah SD-Card dan bukan hardisk pada umumnya.

Adapun kapasitas SD-Card memiliki kecepatan minimal 10Mb/s dan minimal ukuran 8 GB. Download sistem operasi yang berbentuk file ISO dan dua software yang mendukung instalasi yaitu SD Card Formatter , dan WIN 32 disk IMAGED.

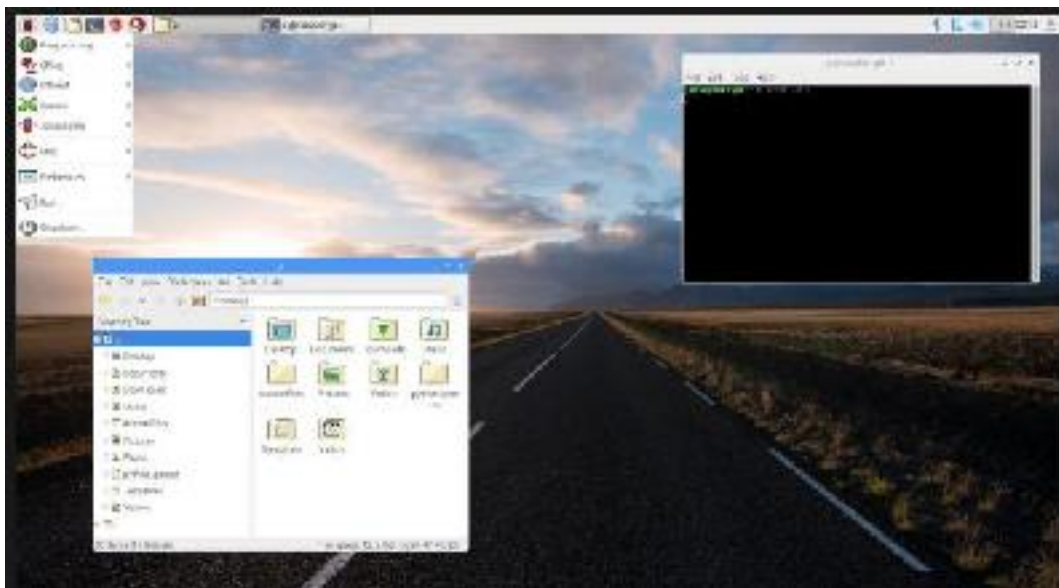
Berikut ini adalah tahapan penginstalan Raspbian dengan menggunakan Windows.

1. Masukkan SD Card kedalam Card Reader
2. Buka aplikasi SD Card Formatter dan pastikan drive yang dipilih adalah drive dari SD card yang akan kita instal Raspbian, kemudian klik tombol format seperti gambar dibawah ini. Tunggu sampai proses format selesai.



Gambar 4.1. SD Card Formatte

3. Buka aplikasi Win 32 disk IMAGED, lalu buka browser file IMAGED dari Raspbian yang kita download sebelumnya. Lalu klik tombol read, proses pengcopyan akan berlangsung beberapa menit. kemudian setelah selesai masukkan SD Card yang telah selesai di format dan diinstal tersebut ke dalam Raspberry kemudian nyalakan. Ketika booting pertama kali Raspberry akan masuk ke dalam setup mode seperti gambar di bawah ini.



Gambar 4.2. Aplikasi Win 32 Disk Imaged

Setelah selesai dan kita berhasil masuk ke tampilan desktop Raspbian langkah selanjutnya adalah update dan upgrade Raspbian adapaun caranya adalah sebagai berikut:

```
sudo apt-get update  
sudo apt-get upgarde
```

Setelah itu langkah selanjutnya adalah download dan instal aplikasi python sebagai aplikasi pemrograman kendali lampu rumah yang akan kita rancang, adapaun cara menginstal python adalah sebagai berikut.

- a. Buka terminal, lalu ketikkan perintah seperti dibawah ini

```
Sudo apt-get instal python
```

Tunggu beberapa saat sampai proses downlode dan instal kompli kita, kita dapat melihat hasil instal python tersebut pada menu aplikasi Raspberry PI seperti gambar dibawa ini.



Gambar 4.3. Hasil Instalasi Python

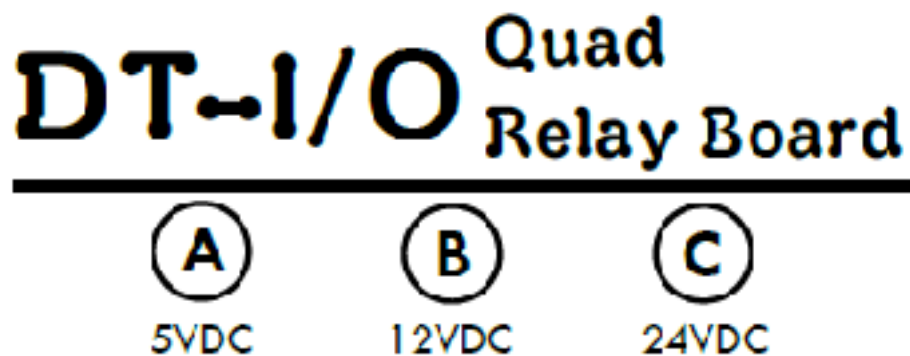
- b. Untuk bisa melakukan kontrol terhadap hardware pada Raspberry PI diperlukan suatu library yaitu RPI.GPIO. Library ini berisi perintah-perintah yang nantinya akan digunakan untuk mengatru GPIO dari Raspberry PI. Apakah nanti kita akan menyeting sebagai input dan output sesuai dengan keiinginan kita. Adapaun perintah yang digunakan untuk menambahkan library RPI.GPIO adalah sebagai berikut.

Pada new terminal ketikkan perintah seperti dibawah ini :

```
sudo apt-get instal python-RPI.GPIO
```

Jika langkah-langkah diatas sudah berjalan dan berhasil samapai tahap penambahan library RPI.GPIO maka Raspberry PI sudah siap untuk digunakan.

Tabel Pin Lampu Modul Relay



DT-I/O Quad Relay Board merupakan modul output yang terdiri dari 4 relay mekanik tipe SPDT (Single Pole Double Throw) dengan kemampuan cascade hingga 2 modul untuk menghasilkan 8 relay mekanik tipe SPDT. Masing-

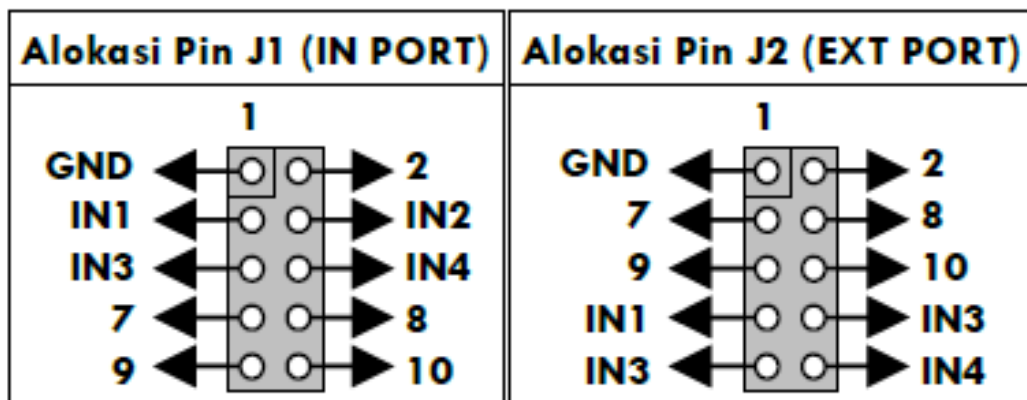
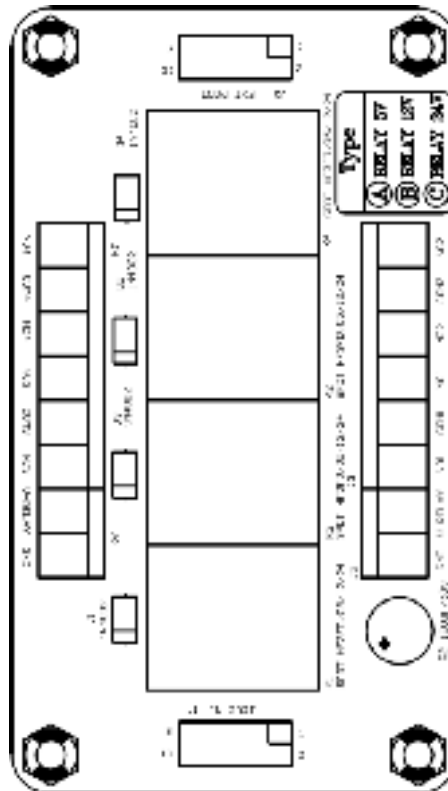
masing relay memiliki kemampuan mengalirkan arus AC hingga 10A dengan tegangan koil relay sebesar 5VDC . Modul ini kompatibel dengan DT-51 Low Cost series, DT-AVR Low Cost series, dan DT-COMBO series.

Spesifikasi :

1. Terdiri dari 4 relay mekanik tipe SPDT (Single Pole Double Throw).
2. Kontak relay mampu dialiri arus AC hingga 10 A @ 240 VAC.
3. Tegangan koil relay : 5 VDC.
4. Driver relay menggunakan transistor yang dilengkapi dioda untuk pengamanan tegangan balik relay.
5. Konfigurasi input active high, logika high (+3,3 - +5 VDC) untuk mengaktifkan relay.
6. Terdapat 2 terminal input berupa header 5x2 (IN PORT & EXT PORT) yang kompatibel dengan level tegangan TTL & CMOS.
7. Dapat dihubungkan dengan modul sejenis namun memiliki tipe tegangan koil yang sama/berbeda melalui EXT PORT.
8. Dapat dihubungkan dengan DT-I/O Logic Tester tipe B untuk memantau logika input relay.
9. Kontak relay (COM, NO, NC) dan terminal tegangan relay menggunakan terminal biru sehingga memudahkan proses pengkabelan dengan rangkaian eksternal.
10. Jalur GND koil relay dan input logika relay dipisahkan oleh chip EMI Filter untuk meredam noise dari catu daya koil relay.
11. Tersedia 4 lubang spacer 3 mm untuk mempermudah instalasi modul.

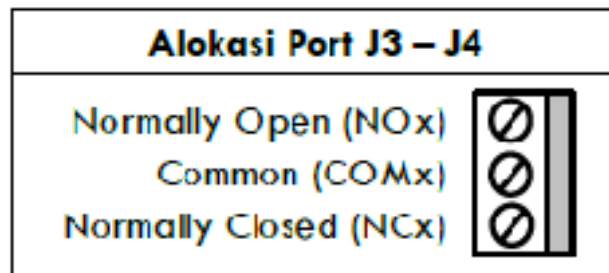
12. Kompatibel penuh dengan DT-51 Low Cost series, DT-AVR Low Cost series, dan DT-COMBO series serta mendukung sistem mikrokontroler yang lain.

13. Dimensi: 9 cm (p) x 5 cm (l)



Gambar 4.5.IN PORT & EXT PORT

EXT PORT memiliki fungsi pin yang sama dengan IN PORT namun dengan urutan yang berbeda (IN1-IN4 bertukar posisi dengan 7-10). EXT PORT dapat dihubungkan dengan IN PORT DT-I/O Quad Relay Board lain atau dengan DT-I/O LED Logic Tester. Jika pin INx diberi logika 1 (+3,3 s/d +5 VDC), maka relay ke-x pada modul tersebut akan aktif. Sedangkan pin 7-10 adalah pin untuk mengendalikan relay 1-4 pada DT-I/O Quad Relay Board yang kedua.



Saat relay tidak aktif, COMx dan NCx terhubung. Saat relay aktif, COMx dan NOx terhubung.



Penting!

- Saat memberi catu daya pada DT-I/O Quad Relay Board pastikan tipe tegangan relay yang digunakan.
- Saat memberi catu daya ke DT-I/O Quad Relay Board, pastikan tidak terbalik antara GND dan V- Relay.

Prosedur Pengujian

1. Hubungkan IN PORT DT-I/O Quad Relay Board dengan DT-51™ atau DT-AVR Low Cost Series Port 0, 1, 2, A, B, atau C (semua pin terhubung '*straight*').
2. Hubungkan catu daya untuk modul Raspberry Pi 3 dan V-RELAY pada DT-I/O Quad Relay Board.

B. Website

Website adalah alamat informasi yang disediakan melalui jaringan internet agar bisa diakses di seluruh dunia selama terkoneksi dengan jaringan internet. Berikut ini adalah tampilan website Sistem Pengendali Peralatan Listrik Bersbasis IOT menggunakan Raspberry PI yang penulis rancang sebelumnya.

a. Web server sistem kendali lampu rumah

Untuk ON/OFF lampu pada web server tersebut kita hanya perlu mengklik lampu yang ada pada web. Untuk memastikan lampu rumah yang kita rancang itu hidup maka icon lampu pada web tersebut berwarna kuning, ketika kita klik untuk mematikannya maka kita klik kembali icon lampu tersebut dan akan menjadi warna sebelumnya.

Berikut ini adalah tampilan hasil akhir dari Perancangan Sistem Pengendali Peralatan Listrik Berbasis IOT menggunakan Raspberry PI.

Pada kondisi lampu mati/off, maka kondisi lampu pada web berwarna hitam seperti gambar di bawah ini. Ada pun uji coba ini penulis lakukan menggunakan laptop sebagai sistem kendali melalui website.



Gambar 4.4. Kondisi lampu of

Selanjutnya, untuk menjalankan program python agar lampu bisa dinyalakan otomatis melalui sistem *Copy file* program bahasa python dengan nama IOT raspi.py. Letakan/*paste file* tersebut pada Raspberry, letakan pada directory -> /home/pi. Selanjutnya buka file program tersebut melalui terminal Raspberry. Lalu ketikkan perintah di bawah ini.

sudo nano IOTraspi.py

kemudian untuk mengubah alamat website sesuai dengan alamat yang akan digunakan untuk melakukan pengontrolan. Caranya adalah sebagai berikut. Ketikkan perintah di bawah ini.

```
url = 'alamat_website/IOTraspi.txt'
```

Sebagai contoh alamat website yang kita gunakan adalah <http://iotraspberry.pe.hu> maka cara penulisannya adalah

```
url = 'http://iotraspberry.pe.hu/IOTraspi.txt'
```

Setelah selesai semua, simpan kembali file program python IOTraspi.py dan keluar dari proses pengeditan. Jalankan program python tersebut dengan perintah sebagai berikut.

```
Sudo python IOTraspi.py
```

Pastikan tidak terdapat error pada saat program python dijalankan. Bila program sudah berjalan dengan tanpa error, Selanjutnya adalah buka halaman website sebelumnya dan mulailah mengendalikan lampu rumah melalui website tersebut.

1.2 Pengujian Lampu Melalui laptop/android

1. Pengetesan lampu 1 sukses menyalah



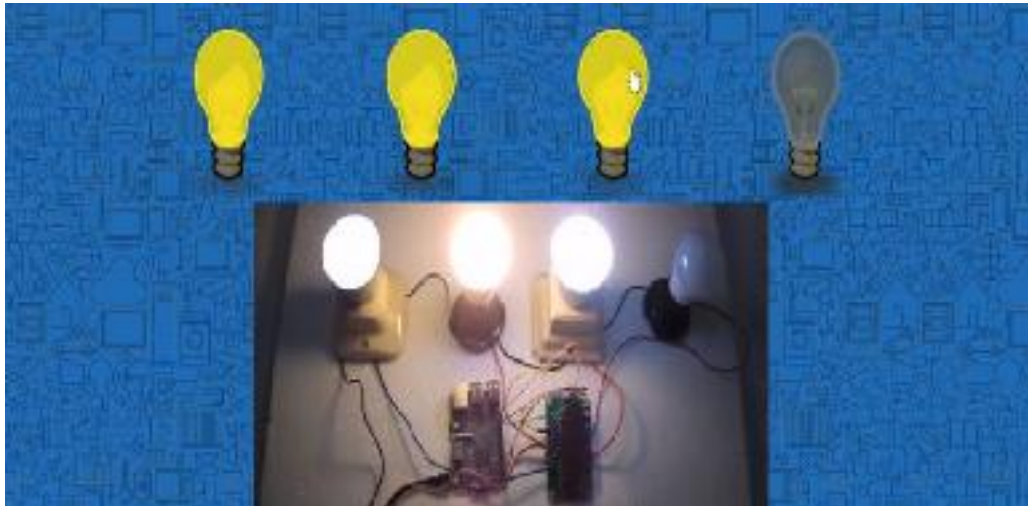
Gambar 4.5. Lampu 1 Berhasil Menyalah

2. Pengetesan lampu 2 sukses menyala



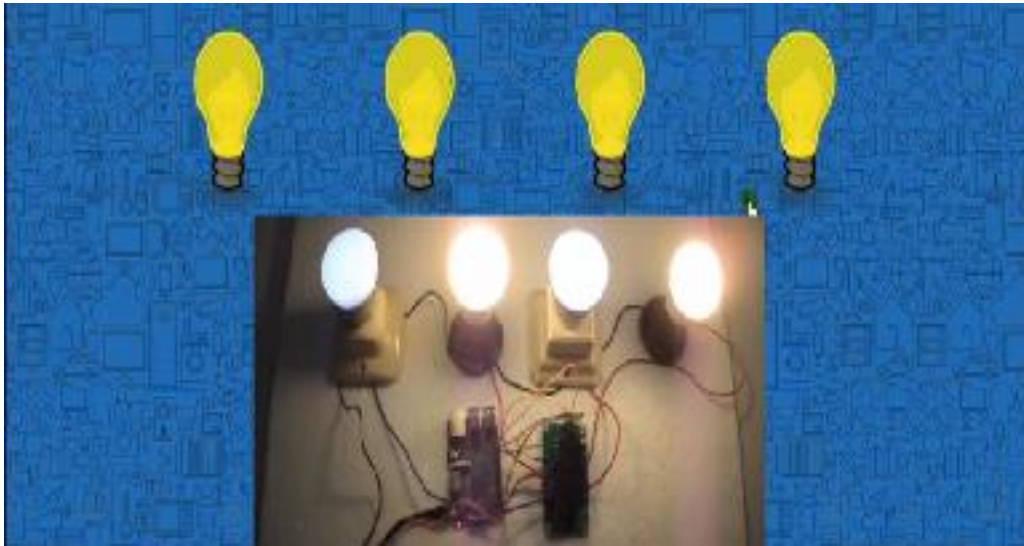
Gambar 4.6. Lampu 2 Berhasil Menyala

3. Pengetesan lampu 3 sukses menyala



Gambar 4.7. Lampu 3 Berhasil Menyala

4. Pengetesan lampu 4 sukses menyalah



Gambar 4.8. Lampu 4 Berhasil Menyalah

Tabel 2. Visualisasi Lampu

No	Lampu	Selisi nyala antara tombol lampu dengan komponen lampu	Keterangan / hasil
1	Ruang 1	1 detik	Menyalah
2	Ruang 2	1 detik	Menyalah
3	Ruang 3	1 detik	Menyalah
4	Ruang 4	1 detik	Menyalah

Kecepatan yang mempengaruhi nyala lampu juga tergantung pada kondisi kecepatan internet yang terhubung dengan sistem kendali lampu.

Berikut ini adalah interface dari sistem kendali lampu rumah yang penulis rancang: sistem kendali lampu rumah ini yang pengontrolannya mendukung multiple platform melalui smartphone, komputer atau laptop dan memanfaatkan raspberry pi sebagai web server untuk menjalankan web panel. Sistem dibangun dengan menggunakan komputer mini raspberry pi dan dengan perangkat pendukung seperti relay, kabel jumper, lampu rumah, smartphone, komputer dan laptop.

Raspberry pi dijadikan sebagai web server yang menjalankan website yang digunakan untuk mengontrol lampu rumah. Pengontrolan dilakukan melalui web browser smartphone, komputer atau laptop yang terhubung dengan raspberry pi melalui jaringan WiFi. Relay berfungsi sebagai saklar untuk menyalakan dan mematikan lampu rumah yang terhubung dengan raspberry pi melalui pin-pin GPIO. Melalui pin-pin GPIO perintah menyalakan dan mematikan lampu yang diterima dari web panel diteruskan ke relay dengan memberikan logika 1 (HIGH) yang berarti menyala dan logika 0 (LOW) yang berarti padam. Dari hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa ke-empat buah lampu dapat dinyalakan dan di padamkan melalui web panel yang berjalan di web server pada raspberry pi dan diakses melalui web browser smartphone, komputer atau laptop melalui jaringan WiFi.

BAB V

PENUTUP

1.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan penulis mengenai “Sistem Pengendali peralatan listrik berbasis IOT dengan Raspberry PI”, maka dapat diambil kesimpulan bahwa :

1. Penelitian ini telah berhasil membuat sistem yang dapat digunakan untuk mengendalikan peralatan listrik rumah tangga salah satunya yaitu lampu rumah menggunakan halaman web, yang bisa diakses melalui smartphone maupun PC. Perangkat ini juga tidak hanya dapat diakses dari area tersebut saja, tapi juga dapat dikendalikan dari jarak jauh. Sistem ini berfungsi dengan baik sesuai dengan pengujian yang dilakukan.
2. Sistem berjalan sesuai dengan apa yang diharapkan, sistem ini dapat berjalan secara otomatis mengendalikan lampu rumah yang diaktifkan oleh aktor. Dengan adanya sistem ini diharapkan dapat mencegah hal-hal yang tidak diinginkan ketika meninggalkan rumah, juga dapat menghemat listrik dengan cukup signifikan.

1.2 Saran

1. Sistem pengendali lampu rumah ini bisa diimplementasikan pada rumah atau kantor dalam skala kecil dan menengah. Tetapi untuk skala besar belum diujicoba serta diuji juga ketahanannya
2. Bagi yang ingin mengimplementasikan di rumah atau di kantor , harap diperhatikan kekuatan arus dan tegangan pada perangkat.karena setiap

perangkat memiliki kompatibilitas dan nilai maksimal dalam tegangan, arus, panas, debu, getaran, dan air.

DAFTAR PUSTAKA

PUSTAKA MAJALAH, JURNAL ILMIAH ATAU PROSIDING

Efendi, Y. (2018). Internet Of Things (Iot) Sistem Pengendali Lampu Menggunakan Raspberry Pi Berbasis Mobile. *Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer, Vol. 4, No. 1, April 2018*, 4, 19-26.

PUTRA, Bobby Risaldo Agung; ROHADI, Erfan; ARIYANTO, Rudy. Pengendalian Rumah Pintar Menggunakan Jaringan Internet Berbasis Raspberry Pi. *SENTIA 2016*, 2016, 8.1.

Badawi, A. (2018). Evaluasi Pengaruh Modifikasi Three Pass Protocol Terhadap Transmisi Kunci Enkripsi.

Batubara, Supina. "Analisis perbandingan metode fuzzy mamdani dan fuzzy sugeno untuk penentuan kualitas cor beton instan." *IT Journal Research and Development 2.1* (2017): 1-11.

Bahri, S. (2018). Metodologi Penelitian Bisnis Lengkap Dengan Teknik Pengolahan Data SPSS. Penerbit Andi (Anggota Ikapi). Percetakan Andi Offset. Yogyakarta.

Erika, Winda, Heni Rachmawati, and Ibnu Surya. "Enkripsi Teks Surat Elektronik (E-Mail) Berbasis Algoritma Rivest Shamir Adleman (RSA)." *Jurnal Aksara Komputer Terapan 1.2* (2012).

Fitriani, W., Rahim, R., Oktaviana, B., & Siahaan, A. P. U. (2017). Vernam Encrypted Text in End of File Hiding Steganography Technique. *Int. J. Recent Trends Eng. Res*, 3(7), 214-219.

Hardinata, R. S. (2019). Audit Tata Kelola Teknologi Informasi menggunakan Cobit 5 (Studi Kasus: Universitas Pembangunan Panca Budi Medan). *Jurnal Teknik dan Informatika*, 6(1), 42-45.

Hariyanto, E., Lubis, S. A., & Sitorus, Z. (2017). Perancangan prototipe helm pengukur kualitas udara. *KOMIK (Konferensi Nasional Teknologi Informasi dan Komputer)*, 1(1).

Hariyanto, E., & Rahim, R. (2016). Arnold's cat map algorithm in digital image encryption. *International Journal of Science and Research (IJSR)*, 5(10), 1363-1365.

Harumy, T. H. F., & Sulistianingsih, I. (2016). Sistem penunjang keputusan penentuan jabatan manager menggunakan metode mfep pada cv. Sapo durin. In *Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Multimedia* (pp. 6-7).

Iqbal, M., Siahaan, A. P. U., Purba, N. E., & Purwanto, D. (2017). Prim's Algorithm for Optimizing Fiber Optic Trajectory Planning. *Int. J. Sci. Res. Sci. Technol*, 3(6), 504-509.

Marlina, L., Muslim, M., Siahaan, A. U., & Utama, P. (2016). Data Mining Classification Comparison (Naïve Bayes and C4. 5 Algorithms). *Int. J. Eng. Trends Technol*, 38(7), 380-383.

Muttaqin, Muhammad. "ANALISA PEMANFAATAN SISTEM INFORMASI E-OFFICE PADA UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI MEDAN DENGAN MENGGUNAKAN METODE UTAUT." *Jurnal Teknik dan Informatika* 5.1 (2018): 40-43.

Ramadhan, Z., Zarlis, M., Efendi, S., & Siahaan, A. P. U. (2018). Perbandingan Algoritma Prim dengan Algoritma Floyd-Warshall dalam Menentukan Rute Terpendek (Shortest Path Problem). *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, 5(2), 135-139.

Rahim, R., Aryza, S., Wibowo, P., Harahap, A. K. Z., Suleman, A. R., Sihombing, E. E., ... & Agustina, I. (2018). Prototype file transfer protocol application for LAN and Wi-Fi communication. *Int. J. Eng. Technol.*, 7(2.13), 345-347.

Wahyuni, Sri. "Implementasi Rapidminer Dalam Menganalisa Data Mahasiswa Drop Out." *Jurnal Abdi Ilmu* 10.2 (2018): 1899-1902.

PUSTAKA ELEKTRONIK

Warangkiran, I., Kaunang, S. T., Lumenta, A. S., & Rumagit, A. M. (2014). Perancangan Kendali Lampu Berbasis Android, *e-journal Teknik Elektro dan Komputer*, Volume 3 No. 1, Hal. 1-8.

Muzawi, R., Efendi, Y., & Agustin, W. (2018). Sistem Pengendalian Lampu Berbasis Web dan Mobile. *Sains dan Teknologi Informasi*, 4(1), 29-35.

Tholib, K. (2019). PENGENDALI LAMPU BERBASIS IOT (INTERNET OF THINGS) MENGGUNAKAN SMARTPHONE ANDROID. *Exact Papers in Compilation (EPiC)*, 1(3), 145-1

Kusumaningrum, A., Pujiastuti, A., & Zeny, M. (2017). Pemanfaatan Internet Of Things pada Kendali Lampu. *Compiler*, 6(1).

BIODATA PENULIS



Data Penulis

Nama : Marissa Aulia
Tempat/Tgl Lahir : Medan, 16 Agustus 1997
Alamat : Jln. Medan Binjai Km 12,5 Ampera II
HP : 085261968539
Email : marissaaulia1606@gmail.com

Pendidikan Formal

2015-2020 : Teknik Komputer, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Pembangunan Panca Budi
2012-2015 : SMA Negeri 3 Binjai
2009-2012 : SMP TAMANSISWA BINJAI
2003-2009 : SDN 101737 SUNGGAL

Pendidikan Non Formal

2016-2016 : *Microsoft Certified by Imagine Cup*
2016-2017 : *Cisco Certified Network Associate (CCNA)*
