

**KONTROL PENGISIAN BATERAI OTOMATIS PADA SISTEM KEAMANAN
RUMAH BERBASIS IoT**



*Disusun Dalam Rangka Memenuhi Salah Satu Persyaratan Untuk
Menyelesaikan Program Strata-1 Departemen Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Hasanuddin*

DISUSUN OLEH:

SYAHRIL FEBRIANSYAH

D41116025

**DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS HASANUDDIN**

GOWA

2021

HALAMAN JUDUL

KONTROL PENGISIAN BATERAI OTOMATIS PADA SISTEM KEAMANAN

RUMAH BERBASIS IoT

DISUSUN OLEH:

SYAHRIL FEBRIANSYAH

D41116025

TUGAS AKHIR

*Disusun Dalam Rangka Memenuhi Salah Satu Persyaratan Untuk
Menyelesaikan Program Strata-1 Departemen Teknik Elektro*

DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS HASANUDDIN

GOWA

2021

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Kontrol Pengisian Baterai Otomatis Pada Sistem Keamanan Rumah Berbasis IOT

Disusun dan diajukan oleh

SYAHRIL FEBRIANSYAH

D411 16 025

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka penyelesaian studi

Program Sarjana Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin

Pada Tanggal 8 Juli 2021

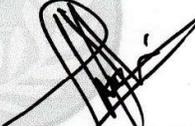
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,


Ir. Zaenab Muslimin..MT
19660201 199202 2 002


Muh. Anshar S.T, M.Sc, Ph.D
19770817 200501 1 003

Ketua Departemen Teknik Elektro
Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin




Dr. Eng Ir. Dewiani, MT.
19691026 199412 2 001

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan dibawah ini, nama Syahril Febriansyah, dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang berjudul “KONTROL PENGISIAN BATERAI OTOMATIS PADA SISTEM KEAMANAN RUMAH BERBASIS IOT”, adalah karya ilmiah penulis sendiri, dan belum pernah digunakan untuk mendapatkan gelar apapun dan dimanapun.

Karya ilmiah ini sepenuhnya milik penulis dan semua informasi yang ditulis dalam skripsi yang berasal dari penulis lain yang telah diberi penghargaan, yakni dengan mengutip sumber dan tahun penerbitannya. Oleh karena itu semua tulisan dalam skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis. Apabila ada pihak manapun yang merasa ada kemaan judul dan atau hasil temuan dalam skripsi ini, maka penulis siap untuk diklarifikasi dan mempertanggung jawabkan segala resiko

Gowa, 11 Juli 2021

Yang membuat pernyataan,



Syahril Febriansyah
NIM : D411/16 025

ABSTRAK

Seiring dengan meningkatnya kebutuhan energi listrik nasional, mengakibatkan adakalanya pihak PLN (Pembangkit Listrik Negara) harus melakukan pemadaman listrik secara bergilir karena kapasitas beban sudah melebihi kapasitas yang telah di tentukan. Pemadaman listrik yang dilakukan tiba tiba akan menyebabkan sistem keamanan rumah berbasis IOT akan padam, sehingga dapat merugikan pengguna *smarthome*. Untuk mengantisipasi hal tersebut dapat menerapkan perangkat tambahan berupa baterai yang berfungsi sebagai penyedia energi listrik cadangan ketika suplai utama terputus dengan penerapan modul arduino sehingga kendali pensakelaran serta fungsi proteksi yang mampu untuk melakukan tindakan secara otomatis berupa pemberian peringatan ketika kondisi baterai sudah mengalami jatuh tegangan, dengan indikator tampilan pada LCD ditambahkan notifikasi kondisi baterai pada smarphone. Penggunaan arus serta penggunaan beban yang sedang diberikan pada baterai, dapat mengetahui kapasitas, kemampuan kerja, serta estimasi berapa lama penggunaan baterai untuk menyuplai sistem *smarthome*. Pada pengujian baterai dengan kapasitas 3,77 Ah dapat menyuplai beban *smarthome* dalam keadaan aktif selama 1 jam 42 menit dari tegangan 12,9V sampai 5,74V. Pada saat tegangan di bawah 5,74V, baterai tidak bisa lagi menyuplai beban *smarthome* dan sistem *smarthome* pun akan dinonaktifkan.

Kata kunci: Baterai, Smarthome, Kontrol Otomatis.

ABSTRACT

Along with the increasing need for national electrical energy, sometimes PLN (Perusahaan Listrik Negara) has to turn off electricity in rotation because the load capacity has exceeded the specified capacity. A sudden power outage will cause the IoT-based home security system to go out, which can harm smarthome users. To anticipate this, additional devices can be implemented in the form of a battery that functions as a backup electrical energy provider when the main supply is cut off with the application of an Arduino module so that switching control and protection functions are able to take action automatically in the form of giving warnings when the battery condition has experienced a voltage drop, with the display indicator on the LCD is added to the notification of the battery condition on the smartphone. Current usage and the use of the load being applied to the battery can determine the capacity, workability, and estimate how long the battery will take to supply the smarthome system. In testing the battery with a capacity of 3.77 Ah can supply smarthome loads in an active state for 1 hour 42 minutes from a voltage of 12.9V to 5.74V. When the voltage is below 5.74V, the battery can no longer supply the smarthome load and the smarthome system will be disabled.

Keywords: Battery, Smarthome, Automatic Control.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan kasih sayang-Nya kepada kami sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan dengan baik dan lancar. Penyusunan tugas akhir ini dilakukan dalam rangka pemenuhan salah satu syarat menutup Program Strata-1 Departemen Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin. Tak lupa pula kami mengucapkan banyak terima kasih kepada pihak-pihak yang telah meluangkan waktunya untuk membantu selama masa perkuliahan hingga pada proses penyelesaian tugas akhir ini.

Kami selaku pelaku penulis menyadari sepenuhnya bahwa tugas akhir ini masih memiliki banyak kesalahan dan kekurangan serta masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, kami membuka kesempatan kepada pembaca untuk memberikan kritik dan saran yang membangun untuk perkembangan penelitian ini dan perkembangan diri penulis sendiri. Semoga kesalahan dan kekurangan tersebut dapat menjadi pelajaran bagi kita semua.

Penyusunan skripsi ini juga tidak lepas dari bantuan, dorongan, semangat, serta bimbingan dari berbagai pihak. Sehubungan dengan hal itu, maka penulis hendak menyampaikan terima kasih kepada:

1. Ayahanda tercinta **Muhammad Ali**, saudara-saudara kami tercinta, serta seluruh keluarga dan kerabat atas segala doa, bantuan, nasehat, dan motivasinya.
2. Ibu **Dr. Eng. Ir. Dewiani, M.T.** selaku Ketua Departemen Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.

3. Ibu **Ir. Hj. Zaenab Muslimin, M.T.** selaku pembimbing I dan Bapak **Muh. Anshar, S.T, M.Sc,Ph. D** selaku Pembimbing II, terima kasih telah meluangkan waktu dan memberikan bimbingan, gagasan, serta ide-ide dalam penyelesaian skripsi ini.
4. Para dosen penguji, Bapak **Dr. Indar Chaerah Gunadin, S. T, M. T** dan Ibu **Ida Rachmania Sahali, S. T, M. T** terima kasih atas bimbingan, kritik, dan saran yang telah diberikan kepada penulis.
5. Seluruh dosen dan staf pengajar, serta pegawai Departemen Teknik Elektro atas segala ilmu, bantuan, dan kemudahan yang diberikan selama kami menempuh proses perkuliahan.
6. Teman-teman seperjuangan, “**EXCITER 2016**” yang sejak pertama menginjakkan kaki di Universitas Hasanuddin hingga saat ini berjuang bersama penulis melewati lika-liku kehidupan perkuliahan di kampus merah hitam tercinta.
7. Teman-teman serta adik-adik di Laboratorium Relay dan Pengukuran, yang sangat membantu penulis dalam menyelesaikan alat pada tugas akhir ini.
8. Kepada saudara-saudara seperjuangan bertahan hidup di dalam dan di luar kampus, **Waiz, Syarwan, Cahya, Syafiq, Fauzan dan teman-teman yang lain terutama teman-teman cewekku** yang tidak sempat disebutkan namanya satu-satu, terima kasih sudah mau berjuang bersama dalam menjalani berbagai aktivitas di kampus tercinta, mulai dari bertahan hidup di luar kampus, kegiatan di lingkup organisasi, sampai pada kegiatan

perkuliahan dan laboratorium. Semoga setiap hal yang telah kita perjuangkan bersama senantiasa bernilai amal ibadah di sisi-Nya, Aamiin.

9. Kepada senior-senior terima kasih atas waktu dan pengalaman berharganya yang telah diberikan. Banyak bantuan materi maupun non materi yang disumbangkan agar saya mampu menyelesaikan studi di teknik elektro.

Terima Kasih banyak kanda.

10. Dan seluruh pihak yang tidak dapat kami sebutkan satu-persatu yang telah membantu dan mendukung kami dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Akhir kata, melalui tugas akhir ini kami berharap dapat turut serta dalam perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi serta dapat dimanfaatkan untuk kemaslahatan umat. Semoga apa yang telah kita usahakan dapat bernilai ibadah dan mendapatkan berkah dari-Nya.

Makassar, 09 Maret 2021

Syahril Febriansyah

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1. 1 Latar Belakang	1
1. 2 Rumusan Masalah	3
1. 3 Tujuan Penelitian	3
1. 4 Batasan Masalah.....	3
1. 5 Manfaat Penelitian	4
1. 6 Metode Penelitian.....	4
1. 7 Sistematika Penulisan	5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	6
2. 1 <i>Smart Home</i>	6
2. 2 Baterai/ <i>Accumulator</i> /Aki	7

2. 2. 1	Jenis-jenis Aki	8
2. 2. 2	Prinsip Kerja Aki	10
2. 2. 3	Kapasitas Baterai	11
2. 3	<i>Power Supply</i>	12
2. 3. 1	Tansformator	12
2. 3. 2	<i>Rectifier</i>	13
2. 3. 3	<i>Filter</i>	14
2. 3. 4	Regulator	14
2. 4	Piranti Pendukung	15
2. 4. 1	Sistem Sensor	15
2. 4. 2	Sistem Mikrokontroller	17
2. 4. 3	Sistem <i>Couple</i>	19
2. 5	<i>Display</i>	25
2. 5. 1	<i>Liquid Cristal Display</i> (LCD)	25
2. 5. 2	Komunikasi Nirkabel	26
2. 6	Beban <i>Prototype Smarhome</i>	29
2. 6. 1	<i>Solenoid Door Lock</i> (Kunci Pintu Solenoid).....	29
BAB 3	METODOLOGI PENELITIAN DAN PERANCANGAN.....	30
3. 1	Gambaran Umum.....	30
3. 1. 1	Kondisi Aktivasi Sistem.....	30

3.2	Perancangan Sistem	31
3.2.1	Perancangan Perangkat Keras	31
3.2.2	Perancangan Perangkat Lunak	34
3.3	Pengujian Keseluruhan Sistem.....	35
BAB 4	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	37
4.1	Pengukuran dan Pengujian Rangkaian.....	37
4.1.1	Rangkaian <i>Power Supply</i>	37
4.1.2	Kapasitas Baterai	37
4.1.3	Pengujian Sensor Tegangan	40
4.1.4	Pengujian <i>Charging</i> dan <i>Discharging</i>	41
4.2	Grafik Perbandingan <i>Discharging</i> Baterai.....	46
4.2.1	<i>Discharging</i> Baterai menggunakan Resistor	46
4.2.2	<i>Discharging</i> Baterai menggunakan <i>Prototype Smarthome</i> Keadaan Aktif	47
4.2.3	<i>Discharging</i> Baterai menggunakan <i>Prototype Smarthome</i> Keadaan <i>Standby</i>	48
4.3	Hasil Pengujian Sistem Kerja Keseluruhan Alat	49
BAB 5	KESIMPULAN DAN SARAN.....	51
5.1	Kesimpulan	51
5.2	Saran.....	52

DAFTAR PUSTAKA	53
LAMPIRAN.....	55

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Proses pengosongan dan pengisian Baterai [3].....	10
Gambar 2.2 Diagram Blok <i>Power Supply</i> [4].....	12
Gambar 2.3 Transformator [4].....	13
Gambar 2.4 Struktur Dioda [4].....	14
Gambar 2.5 Simbol dan Bentuk Kapasitor [4].....	14
Gambar 2.6 Regulator [5].....	15
Gambar 2.7 Rangkaian Pembagi Tegangan [6].....	16
Gambar 2.8 Wemos D1 R32 [7].....	18
Gambar 2.9 <i>Relay</i> [8].....	20
Gambar 2.10 Bagian -bagian <i>Relay</i> [8].....	21
Gambar 2.11 <i>Relay NO dan Relay NC</i> [8].....	21
Gambar 2.12 <i>Optocoupler</i> PC817 [8].....	23
Gambar 2.13 <i>LCD</i> [9].....	25
Gambar 2.14 Arsitektur PTP dan PTMP.....	26
Gambar 2.15 <i>Solenoid Door Lock</i> [1].....	29
Gambar 3.1 Diagram aktivasi Sistem.....	30
Gambar 3.2 Rangkaian <i>Power Supply</i> dan <i>charger</i>	32
Gambar 3.3 Rangkaian Sensor Tegangan AC.....	32
Gambar 3.4 Rangkaian Sensor Tegangan DC.....	33

Gambar 3.5 <i>Software Arduino IDE</i>	34
Gambar 3.6 Rangkaian Keseluruhan Sistem.....	36
Gambar 4.1 Rangkaian <i>Discharge</i> Baterai.....	38
Gambar 4.2 Grafik perubahan Arus <i>discharging</i> terhadap waktu	46
Gambar 4.3 Grafik perubahan Tegangan <i>discharging</i> terhadap Waktu	46
Gambar 4.4 Grafik perubahan Arus <i>discharging</i> terhadap waktu	47
Gambar 4.5 Grafik perubahan Tegangan <i>discharging</i> terhadap waktu	47
Gambar 4.6 Grafik perubahan Arus <i>discharging</i> terhadap waktu	48
Gambar 4.7 Grafik perubahan Tegangan <i>discharging</i> terhadap waktu	48

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Alat dan Bahan Perangkat Keras	31
Tabel 4.1 Hasil Pengujian <i>Power Supply</i>	37
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Kapasitas Baterai	39
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Sensor Tegangan	41
Tabel 4.4 Hasil Pengukuran Kemampuan <i>Charging</i> Baterai.....	42
Tabel 4.5 Hasil Pengukuran <i>Discharging</i> Baterai ke beban <i>smarhome</i> dalam keadaan aktif	43
Tabel 4.6 Hasil Pengukuran <i>Discharging</i> Baterai ke beban <i>smarhome</i> dalam keadaan <i>standby</i>	44
Tabel 4.7 Hasil Pengujian Kerja Baterai sebagai Suplai DC Cadangan	49
Tabel 4.8 Hasil Pengujian Kerja Rangkaian <i>Charger</i>	50

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring perkembangan zaman, Perkembangan teknologi telah merambah keseluruhan sendi kehidupan, termasuk dalam sistem rumah tangga. Penggunaan teknologi yang marak digunakan pada rumah tangga adalah penggunaan Sistem keamanan rumah berbasis *Internet Of Things* (IoT) atau biasa dikenal dengan *Smart Home* untuk kemudahan dalam memonitoring dan mengotomasi dalam rumah mereka, misalnya sistem keamanan rumah. Penggunaan *Smart Home* pada era ini bukan lagi suatu hal yang langka melihat perkembangan teknologi yang semakin pesat. Namun, penggunaan *Smart Home* ini yang diaplikasikan pada rumah hampir semua daya listrik yang digunakan berasal dari daya listrik Perusahaan Listrik Negara (PLN). Penggunaan daya listrik dari PLN ini sangat rentan dengan terputusnya listrik secara tiba-tiba atau adanya pemadaman total (*Blackout*). Jika hal ini terjadi maka sistem *smarthome* akan terganggu atau tidak berfungsi. Sehingga sistem keamanan rumah berbasis IoT ini yang awalnya untuk memudahkan akan merugikan penggunanya. Berdasarkan masalah yang terjadi, maka solusi untuk mengatasi masalah tersebut adalah dengan membuat sistem kontrol pengisian baterai secara otomatis. Dengan teknologi ini kita bisa membuat sumber cadangan listrik alternatif dengan menyimpan listrik di dalam baterai yang sumber listriknya bisa berupa daya dari Perusahaan Listrik Negara (PLN) ataupun sumber energi alternatif lainnya. Sehingga ketika terjadi pemutusan listrik secara

tiba-tiba maka sistem keamanan rumah berbasis IoT akan tetap beroperasi meskipun sumber listrik utama atau daya dari PLN terputus.

Berdasarkan permasalahan tersebut maka dilakukanlah penelitian tugas akhir dengan judul “**KONTROL PENGISIAN BATERAI OTOMATIS PADA SISTEM KEMANAN RUMAH BERBASIS IoT**”. Pada tugas akhir ini penulis akan membuat *Prototype* sistem kontrol pengisian baterai secara otomatis pada sistem keamanan rumah berbasis IoT dengan memperhatikan kondisi baterai dan beban yang ingin di *supply*. Alat ini akan bertugas memanajemen energi yang dihasilkan oleh sumber listrik utama maupun cadangan menggunakan metode *smart charge*. *Smart charge* sendiri merupakan sistem yang bekerja memaksimalkan kapasitas penyimpanan energi listrik pada baterai. Sistem ini akan menyimpan energi pada baterai hingga mencapai kapasitas maksimalnya. Kelebihan lain dari sistem ini yaitu mampu mengatur proses pengisian dan pengosongan (*charge/discharge*) energi pada baterai. Pada saat proses pengisian baterai sedang berlangsung (*charging*), baterai otomatis tidak dapat digunakan (*discharging*). Dikarenakan jika baterai mengalami proses *charging* dan *discharging* dalam waktu yang bersamaan maka dapat memperpendek umur pakai dari baterai tersebut. Metode *smart charge* yang dilakukan ini selain bisa mengoptimalkan kapasitas penyimpanan energi listrik pada baterai juga dapat memperpanjang umur pakai pada baterai.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut di atas, maka permasalahan yang menjadi objek penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana mendesain *prototype* rangkaian pengisian baterai otomatis agar sistem *smarthome* bekerja secara terus-menerus ?
2. Bagaimana mendesain notifikasi informasi keadaan baterai lewat komunikasi *wireless* kepada pengguna ?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian yang hendak dicapai pada penelitian ini antara lain:

1. Mendesain *prototype* rangkaian pengisian baterai otomatis.
2. Mendesain notifikasi informasi lewat komunikasi *wireless*.
3. Mengukur kinerja dari *prototype smart charging*.

1.4 Batasan Masalah

Dalam melaksanakan penelitian ini, permasalahan yang akan dibahas dibatasi dengan ketentuan berikut:

1. Pada penelitian ini hanya mengukur daya aktif pada baterai.
2. Skripsi ini menitik beratkan pada sisi prediksi dan efektivitas *smart charging* dan *switching* untuk *smart home*.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini dapat dijadikan sebagai salah satu model acuan dalam mengimplementasikan sistem *smartcharging* sederhana pada baterai yang mampu mendukung suplai daya pada sistem *smarthome*.

1.6 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Studi Literatur

Studi literatur merupakan kajian yang dilakukan untuk mendapatkan literatur terkait sehingga dihasilkan landasan teori yang tepat sebelum melakukan perancangan.

2. Pemodelan dan simulasi

Pemodelan dan simulasi merupakan proses perancangan sistem dalam bentuk bagan kotak sehingga dapat dihasilkan respon dinamik sistem.

3. Analisis Data

Melakukan evaluasi terhadap respon dinamik sistem yang diperoleh dari hasil simulasi.

4. Simpulan

Menarik kesimpulan berdasarkan analisis data yang diperoleh dari hasil simulasi.

1.7 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat, metode penelitian, dan sistematika penulisan pada penelitian ini.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi landasan teori berdasarkan literatur terkait yang menunjang penelitian ini.

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN DAN PERANCANGAN

Bab ini berisi penjelasan mengenai tahapan penelitian ini secara garis besar dan proses perancangan sistem yang akan dibangun.

BAB 4 HASIL

Bab ini menampilkan data dan analisis hasil simulasi sistem yang telah dibuat.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan penelitian ini dan saran untuk pengembangan penelitian kedepan.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Smart Home*

Smart home merupakan suatu sistem bagian dari *Internet Of Things* (IoT) dimana semua benda atau perabotan sehari-hari yang biasa dijumpai dalam kehidupan masyarakat itu ‘dipintarkan’ karena integrasi teknologi dalam bentuk mikrokontroller serba bisa. Dalam *smart home* IoT akan hadir dalam rupa barang-barang atau peralatan-peralatan yang ditemui di rumah orang kebanyakan [1].

Sistem *smart home* hadir untuk memudahkan para penghuni rumah dalam mengatur segala hal yang berhubungan dengan kenyamanan diri sebagai penghuni rumah, mulai dari soal keamanan hingga soal akses perabotan yang dibuat lebih interaktif dan bisa dikontrol melalui suatu alat, yakni aplikasi pada *smartphone* [1].

Ketika mendesain suatu *smart home* ada hal yang harus diperhatikan dan dipertimbangkan, yaitu mementingkan aspek kenyamanan dan keamanan. Misalnya, untuk *smart home* ini yang dikendalikan adalah perangkat rumah, maka yang harus dipertimbangkan adalah efisiensi pada saat mengontrol perangkat tersebut dan keamanannya agar tidak diakses oleh orang yang tidak bertanggung jawab. Pada protipe sistem *smart home* ini menggunakan teknologi nirkabel WiFi untuk memastikan keaman dan lebih efisien. Sistem ini dapat mencakup pengelolaan aspek keamanan seperti pengaturan alarm. Dengan teknologi mutakhir ini, keamanan dan kenyamanan rumah dapat dengan mudah diakses melalui *smartphone* yang berada dalam genggam dengan pengaturan *user interface* (UI)

atau antarmuka pengguna. Teknologi ini dapat diaplikasikan pada berbagai peralatan, diantaranya :

- Peralatan pengaturan lingkungan seperti sistem pencahayaan, sistem pemanas, dan pendingin ruangan.
- Sistem keamanan rumah.
- Sistem hiburan di rumah.
- Peralatan rumah tangga seperti pembuka pintu garasi, kulkas, dan mesin cuci [1].

2.2 Baterai/*Accumulator*/Aki

Baterai adalah suatu proses kimia listrik, dimana pada saat pengisian energi listrik diubah menjadi kimia dan saat pengeluaran/*discharge* energi kimia diubah menjadi energi listrik. Baterai menghasilkan listrik melalui proses kimia. Baterai atau akkumulator adalah sebuah sel listrik dimana didalamnya berlangsung proses elektrokimia yang *reversible* (dapat berkebalikan) dengan efisiensinya yang tinggi. Yang di maksud dengan reaksi elektrokimia *reversible* adalah didalam baterai dapat berlangsung proses perubahan kimia menjadi tenaga listrik (proses pengosongan) dan sebaliknya dari tenaga listrik menjadi tenaga kimia (proses pengisian) dengan cara proses regenerasi dari elektrode-elektrode yang dipakai yaitu, dengan melewati arus listrik dalam arah polaritas yang berlawanan di dalam sel [2].

2. 2. 1 Jenis-jenis Aki

1. Aki Basah

Aki basah ini paling banyak digunakan pada kendaraan bermotor, berisi cairan asam belerang yang dapat ditambahkan pada lubang-lubang kotak aki, sehingga apabila cairan asam belerang akan di tambahkan. Cairan ini dapat berkurang, sebab selama aki digunakan terjadi reaksi kimia di dalamnya dengan sel aki, menyebabkan cairan menjadi berkurang [3].

Keuntungan :

- Dapat ditambahkan cairan asam sulfat, bila cairan berkurang.
- Mudah perawatannya.
- Harga relatif lebih murah.

Kekurangannya :

- Memiliki tingkat pengosongan paling besar antara 0.8 s/d 1.0 per hari.
- Harus sering menghidupkan mesin, agar aki terisi kembali.

2. Aki Hybrid

Konstruksi sama dengan aki basah, hanya perbedaan pada material komponen sel. Aki hybrid menggunakan bahan Low-Antimonial pada elektrode positif dan Calcium pada elektrode negatif [3].

Keuntungan :

- Relatif lebih ringan daripada aki basah

Kekurangan :

- Memiliki tingkat pengosongan yang besar (0,5 s/d 0,6 %) per hari.

3. Aki Kalsium

Aki kalsium menggunakan bahan kalsium, baik katode maupun anode [3].

Keuntungan :

- Performa yang baik, dibandingkan aki Antimonial dan Hybrid.
- Mempunyai daya tahan/usia pakai yang lama.
- Tingkat pengosongan yang paling kecil (0,1 s/d 0,2 %) per hari.

Kekurangan :

- Harga relatif mahal.

4. Aki Kering

Aki kering menggunakan kalsium pada anode dan katode, dengan penyekat berupa jaring (net) yang dapat menyerap cairan elektrolit berupa gel, dengan kemasan yang tertutup rapat. Ketika terjadi penguapan, gas alam diserap oleh net tersebut, sehingga tidak terjadi pengurangan jumlah elektrolit [3].

Keuntungan :

- Bebas perawatan
- Kinerja lebih baik

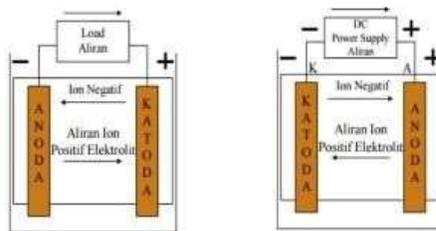
Kekurangan :

- Harga Mahal

- Tidak tahan pada suhu panas [3].

2. 2. 2 Prinsip Kerja Aki

Merupakan perangkat yang mampu menghasilkan tegangan DC, yaitu dengan cara mengubah energi kimia yang terkandung didalamnya menjadi energi listrik melalui reaksi elektro kimia, Redoks (Reduksi–Oksidasi). Baterai terdiri dari beberapa sel listrik, sel listrik tersebut menjadi penyimpan energi listrik dalam bentuk energi kimia. Sel batere tersebut terdiri dari elektroda negatif dan elektroda positif. Elektroda negatif disebut katoda, yang berfungsi sebagai pemberi elektron. Elektroda positif disebut anoda yang berfungsi sebagai penerima elektron. Antara anoda dan katoda akan mengalir arus yaitu dari kutub positif (*anoda*) ke kutub negatif (*katoda*). Sedangkan *electron* akan mengalir dari katoda menuju anoda [3].



Gambar 2.1 Proses pengosongan dan pengisian Baterai [3]

1. Proses pengosongan pada sel berlangsung menurut Gambar 2.1. Jika sel dihubungkan dengan beban maka, Gambar elektron mengalir dari anoda melalui beban melalui beban katoda, kemudian ion – ion negatif mengalir ke *anoda* dan ion – ion positif mengalir ke *katoda*.

2. Pada proses pengisian menurut Gambar 2.1 adalah bila sel dihubungkan dengan power supply maka elektroda positif menjadi anoda dan elektroda negatif menjadi katoda dan proses kimia yang terjadi adalah sebagai berikut :
- a) Aliran elektron menjadi terbalik, mengalir dari anoda melalui power supply ke katoda.
 - b) Ion-ion negatif mengalir dari *katoda* ke *anoda*.
 - c) Ion-ion positif mengalir dari *anoda* ke *katoda* Jadi, reaksi kimia pada saat pengisian (*charging*) adalah kebalikan dari saat pengosongan (*discharging*) [3].

2. 2. 3 Kapasitas Baterai

Kapasitas baterai yaitu kemampuan baterai menyimpan daya listrik atau besarnya energi yang dapat disimpan dan dikeluarkan oleh baterai. Besarnya kapasitas, tergantung dari banyaknya bahan aktif pada plat positif maupun plat negatif yang bereaksi, dipengaruhi oleh jumlah plat tiap-tiap sel, ukuran, dan tebal plat, kualitas elektrolit serta umur baterai. Kapasitas energi suatu baterai dinyatakan dalam ampere jam (Ah), misalkan kapasitas baterai 100 Ah 12 volt artinya secara ideal arus yang dapat dikeluarkan sebesar 5 ampere selama 20 jam pemakaian. Besar kecilnya tegangan baterai ditentukan oleh banyak sedikitnya sel baterai yang ada di dalamnya. Sekalipun demikian, arus hanya akan mengalir bila ada konduktor dan beban yang dihubungkan ke baterai. Kapasitas baterai menunjukkan kemampuan baterai untuk mengeluarkan arus (*discharging*) selama waktu tertentu. Pada saat baterai diisi (*charging*), terjadilah penimbunan muatan listrik. Jumlah maksimum muatan listrik yang dapat ditampung oleh baterai disebut kapasitas baterai dan

dinyatakan dalam ampere jam (*Ampere hour*). Kapasitas baterai dapat dinyatakan dengan persamaan dibawah ini :

$$N (Ah) = I(\text{Ampere}) \times t(\text{hours}) \quad (2.1)$$

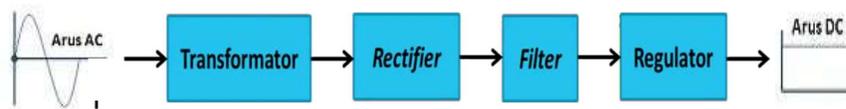
Dimana : N = Kapasitas Baterai Aki

I = Kuat Arus (Ampere)

t = Waktu (Jam/detik) [3].

2.3 *Power Supply*

Power Supply adalah alat yang dapat mencatu daya listrik ke unit lain, yang mengubah tegangan AC menjadi DC dan menjaga agar tegangan *output* konstan pada batas tertentu [4]. Catu daya memiliki 4 bagian utama seperti yang diperlihatkan pada Gambar 2.2 :



Gambar 2.2 Diagram Blok *Power Supply* [4]

2.3.1 **Transformator**

Transformator (Gambar 2.3) adalah komponen kelistrikan yang memiliki kegunaan untuk mengkonversi tegangan AC yang tinggi menjadi tegangan AC lebih rendah. Komponen utama penyusun transformator adalah kumparan kawat berisolasi (kawat email berdiameter tertentu) dan inti besi. Transformator terbagi menjadi dua bagian kumparan, yaitu kumparan *primer* dan kumparan *sekunder*.

Arus bolak-balik pada kumparan *primer* menimbulkan medan magnet yang berubah-ubah dalam inti besi. Medan magnet ini menginduksi GGL (Gaya Gerak Listrik) bolak-balik dalam kumparan *sekunder* [4].

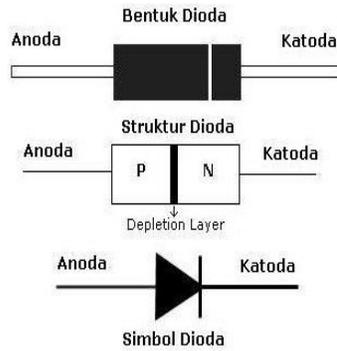


Gambar 2.3 Transformator [4]

Jika kumparan *primer* transformator dihubungkan ke sumber daya listrik bolak-balik, transformator akan mengalirkan arus pada kumparan *primer* dan menghasilkan *fluks* magnet yang berubah-ubah sesuai frekuensi yang masuk ke transformator. *Fluks* magnet yang berubah diperkuat oleh adanya inti besi ke kumparan *sekunder*. Sehingga pada ujung-ujung kumparan sekunder akan timbul GGL induksi. Efek induksi ini dinamakan induktansi timbal-balik (*mutual inductance*) [4].

2. 3. 2 Rectifier

Bagian dari rangkaian catu daya yang berfungsi mengubah sinyal AC menjadi DC. *Rectifier* menggunakan dioda (Gambar 2.4) sebagai komponen utamanya, karena diode memiliki karakteristik yang hanya melewatkan arus listrik ke satu arah dan menghambat arus listrik dari arah sebaliknya. Jika sebuah diode dialiri arus Bolak-Balik (AC), maka diode tersebut hanya akan melewatkan setengah gelombang, sedangkan setengah gelombangnya lagi diblokir [4].



Gambar 2.4 Struktur Dioda [4]

2.3.3 Filter

Filter atau penyaring terdiri dari kapasitor untuk memperkecil tegangan riak yang tidak diinginkan. Simbol dan bentuk fisik kapasitor dapat dilihat seperti pada Gambar 2.5 :



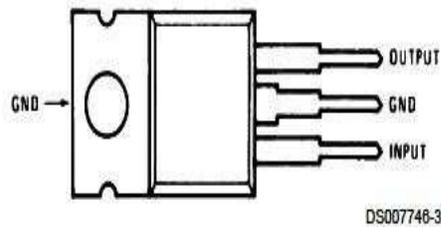
Gambar 2.5 Simbol dan Bentuk Kapasitor [4]

Prinsip kerja dari penyaring adalah supaya tegangan yang dihasilkan penyearah gelombang AC lebih rata dan menjadi tegangan DC, maka dipasang *filter* kapasitor di bagian *output* rangkaian penyearah [4].

2.3.4 Regulator

Regulator berfungsi mengatur kestabilan arus yang mengalir ke rangkaian elektronika. Regulator mempunyai seri berbeda-beda, sedangkan untuk rangkaian terpadu (*Integrated Circuit*) seri **78XX** yang pada umumnya dikenal sebagai

LM78XX . LM78XX adalah rangkaian terpadu regulator yang menghasilkan tegangan konstan sebesar XX Volt [5]. Adapun susunan kaki regulator dapat dilihat pada Gambar 2.6.



Gambar 2.6 Regulator [5]

Regulator tegangan ini menggunakan prinsip diode Zener yang bekerja pada daerah *breakdown*. Sehingga menghasilkan tegangan *output* yang sama dengan tegangan Zener atau $V_{out} = V_z$ [5].

2. 4 Piranti Pendukung

2. 4. 1 Sistem Sensor

2. 4. 1. 1 Sensor Tegangan

Sensor tegangan ini menggunakan prinsip pembagi tegangan seperti pada Gambar 2.7 yang berfungsi membaca nilai tegangan suatu rangkaian *Arduino* dapat membaca nilai tegangan dengan memanfaatkan pin analog. Jika *range* tegangan yang dibaca diantara 0-5V bisa langsung menggunakan pin analog, sedangkan jika *range* tegangan yang dibaca $> 5V$ harus menggunakan rangkaian tambahan yakni pembagi tegangan karena pin *Arduino* bekerja pada *max* 5V [6].

Data yang diterima *Arduino* berupa nilai ADC, untuk mengkonversi menjadi nilai tegangan menggunakan rumus:

$$V = \frac{ADC}{1023} \times 5 \text{ Volt} \quad (2.2)$$

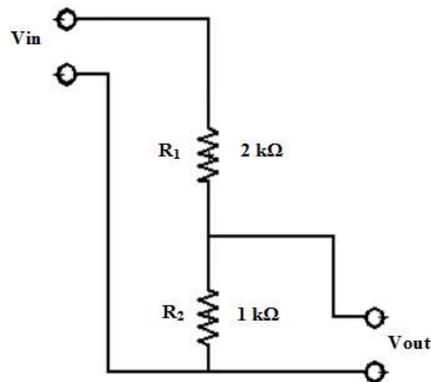
Dimana :

ADC : Nilai ADC yang terbaca

1023 : Nilai ADC maksimal (10 bit)

5V : Tegangan referensi ADC arduino (*default*) [6].

Jika tegangan yang diukur $> 5V$ maka dapat dilakukan *coding* atau perbandingan tegangan pada *Arduino* agar tegangan yang di baca sesuai dengan keinginan.



Gambar 2.7 Rangkaian Pembagi Tegangan [6]

Prinsip kerjanya adalah membuat perbandingan antara tegangan asli dengan tegangan yang terbaca oleh *Arduino*. Untuk membuat rangkaian pembagi tegangan kita harus menentukan beberapa parameter yaitu:

Tegangan maksimal yang diukur (V_i) = 24 Volt

Tegangan maksimal ADC (V_o) = 4 Volt (atur max 5 Volt)

$R_1 = 1000 \Omega$ (bebas menyesuaikan)

Dari ketentuan diatas dapat disimpulkan ketika *Arduino* membaca tegangan sebesar 4 V itu artinya tegangan sebenarnya adalah 24 V atau $V_i : V_o = 6 : 1$. Berikut cara menentukan nilai R2: [6]

$$R2 = \frac{V_o}{V_i} \times (R1 + R2) \quad (2.3)$$
$$R2 = 4/24 \times (1000+R2)$$

$$R2 = 200 \Omega$$

2. 4. 2 Sistem Mikrokontroller

2. 4. 2. 1 *Wemos D1 R32*

Arduino adalah papan rangkaian elektronik *open source* yang di dalamnya terdapat komponen utama berupa *chip* mikrokontroller jenis AVR dari perusahaan ATmel. Mikrokontroller adalah *chip* atau *Integrated Circuit (IC)* yang bisa diprogram menggunakan elektronik dapat membaca *input*, kemudian memproses *input* tersebut sehingga menghasilkan *output* yang sesuai dengan keinginan. Jadi mikrokontroller berfungsi sebagai otak yang mengatur *input*, proses, dan *output* sebuah rangkaian elektron [7].

Banya jenis papan *arduino* jenis *Wemos*, salah satunya yaitu *Wemos D1R32* seperti Gambar 2.8 merupakan salah satu *Arduino* yang *compitable development board* yang dirancang khusus untuk keperluan IoT (*Internet of Thing*). *Wemos* menggunakan chip SoC *Wifi* yang cukup terkenal yakni ESP8266. Cukup banyak modul *Wifi* yang menggunakan SoC ESP8266. Namun pada *board* ini menggunakan ESP32 yang merupakan peningkatan dari ESP8266 [7].



Gambar 2.8 Wemos D1 R32 [7]

Beberapa kelebihan dari Wemos antara lain :

1. Arduino compatible, artinya dapat deprogram menggunakan Arduino IDE dengan sintaks program *library* yang banyak terdapat di internet.
2. Pinout yang compatible dengan Arduino Uno, Wemos D1 R2 merupakan salah satu produk yang memiliki bentuk dan pinout standar seperti Arduino uno. Sehingga memudahkan kita untuk menghubungkan dengan Arduino lainnya.
3. Wemos dapat *running stand alone* tanpa perlu dihubungkan dengan mikrokontroler. Berbeda dengan modul Wifi lain yang masih membutuhkan mikrokontroler sebagai pengontrol. Wmos dapat *running tnd alone* karena di dalmnya sudah terdapat CPU yang di program melalui serial *port* ataupun via OTA (Over The Air) atau transfer program secara wireless.
4. *High Frequency* CPU dengan prosessor utama 32 bit berkecepatan 80 MHz wemos dapat mengeksekusi program lebih cepat disbanding mikronkontroler 8 bit yang digunakan di Arduino [7].

Berikut adalah spesifikasi dari Wemos D1 R2 :

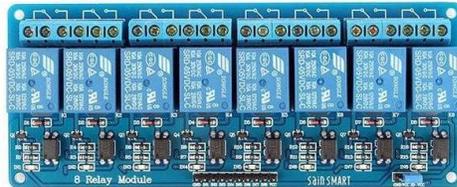
- Power: 5-12VDC
- WiFi 802.11 b/g/n/e/i (802.11n upto 150 Mbps)
- Bluetooth v4.2 BR/EDR and BLE.
- Compatible with Arduino Uno shields.
- 6 analog input.
- 20 I/O digital (3.3V) (with PWM and interrupt).
- Communication UART, SPI, I2C.
- Size: 68×53 mm
- micro USB connection.
- 4 Mbytes Flash
- Memory 520Kb
- Clock: 240Mhz (dedicated core to WiFi)
- Temperature: -40C > +85C
- Current: 250mA (max)
- Current at power save mode: 0.15mA
- Current normal mode: 20mA (no WiFi) [7].

2. 4. 3 Sistem Couple

2. 4. 3. 1 Relay

Relay adalah Saklar (*Switch*) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen *Electromechanical* (Elektromekanikal) yang terdiri dari 2 bagian utama yakni Elektromagnet (Coil) dan Mekanikal (seperangkat Kontak Saklar/*Switch*).

Relay menggunakan Prinsip Elektromagnetik untuk menggerakkan Kontak Saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (low power) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi [8]. Salah satu jenis *relay* dapat dilihat pada Gambar 2.9.



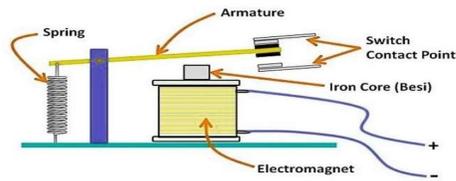
Gambar 2.9 *Relay* [8]

Ada beberapa tujuan penggunaan *relay* dalam rangkaian listrik maupun elektronika, yaitu

1. Untuk pengendalian sebuah rangkaian
2. Sebagai pengontrol sistem tegangan tinggi tapi dengan tegangan rendah.
3. Sebagai pengontrol sistem arus tinggi dengan memakai arus yang rendah.
4. Fungsi logika [8].

Pada dasarnya, Relay terdiri dari 4 komponen dasar seperti pada Gambar 2.10 yaitu :

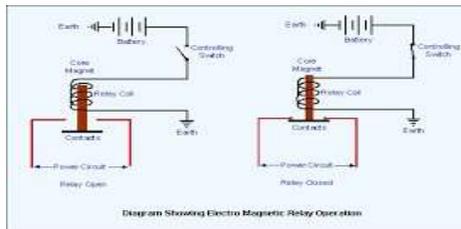
1. Electromagnet (Coil)
2. Armature
3. Switch Contact Point (Saklar)
4. Spring [8].



Gambar 2.10 Bagian -bagian *Relay* [8]

Kontak Poin (*Contact Point*) Relay terdiri dari 2 jenis yaitu :

1. *Normally Close* (NC) yaitu kondisi awal sebelum diaktifkan akan selalu berada di posisi *CLOSE* (tertutup)
2. *Normally Open* (NO) yaitu kondisi awal sebelum diaktifkan akan selalu berada di posisi *OPEN* (terbuka).



Gambar 2.11 *Relay NO dan Relay NC* [8]

Berdasarkan Gambar 2.11 , sebuah Besi (Iron Core) yang dililit oleh sebuah kumparan Coil yang berfungsi untuk mengendalikan Besi tersebut. Apabila Kumparan Coil diberikan arus listrik, maka akan timbul gaya Elektromagnet yang kemudian menarik Armature untuk berpindah dari Posisi sebelumnya (NC) ke posisi baru (NO) sehingga menjadi Saklar yang dapat menghantarkan arus listrik di posisi barunya (NO). Posisi dimana Armature tersebut berada sebelumnya (NC) akan menjadi OPEN atau tidak terhubung. Pada saat tidak dialiri arus listrik, Armature akan kembali lagi ke posisi Awal (NC). Coil yang digunakan oleh Relay

untuk menarik Contact Point ke Posisi Close pada umumnya hanya membutuhkan arus listrik yang relatif kecil [8].

Untuk memenuhi kebutuhan di dalam merangkai atau membuat sirkuit listrik dan elektronika, beberapa produsen membuat / memproduksi berbagai macam / jenis *relay*, namun secara sistem di bagi atas [8].

1. Electromagnetic Relays (EMRs) = Relai Elektromagnetik

Electromagnetic Relays (EMRs) terdiri dari kumparan / koil untuk menerima sinyal tegangan tertentu, dengan satu set atau beberapa kontak yang terhubung pada *armature* / tuas yang diaktifkan / digerakkan oleh kumparan energi untuk membuka atau menutup sirkuit listrik sebagai hasil dari proses *relay* tersebut [8].

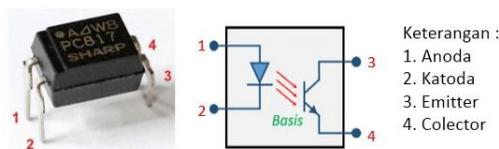
2. *Solid-state Relays (SSRs)*

Solid-state Relays (SSRs) menggunakan *output semikonduktor* bukan lagi kontak secara mekanik untuk membuka dan menutup sirkuit. Perangkat *output optik* digabungkan ke sumber cahaya LED di dalamnya. *Relay* dihidupkan dengan energi LED ini, biasanya dengan tegangan *DC power* yang rendah [8].

Sebuah modul *relay* biasanya dilengkapi dengan driver *relay*. Driver *relay* memiliki arti sebagai rangkaian elektronika yang biasanya digunakan untuk mengendalikan serta pengoperasian sesuatu dari jarak jauh atau semacam remote. Tentunya rangkaian ini bisa mempermudah dan juga memperlancar pekerjaan yang memang kadang membutuhkan rangkaian dari *relay* ini. Dengan menggunakan rangkaian relay tersebut, anda bisa melakukan kontrol dan juga mengoperasikan

perangkat elektronik yang anda miliki dari jarak jauh. Driver *relay* yang dipakai adalah Optocoupler PC817 seperti pada Gambar 2.12 [8].

Optocoupler PC817 adalah sebuah komponen semi konduktor atau alat yang terdiri dari LED (*Light Emitting Diode*) dan Komponen yang sensitif terhadap cahaya. Biasa nya digunakan untuk isolasi rangkaian satu ke rangkaian yang lain nya. Optocoupler juga sering di kenal dengan nama Optical coupler dan opto isolator. Di sebut sebagai Opto isolator karena LED dengan komponen sensitive cahaya terpisah oleh udara, namun dua komponen ini biasa nya di package dalam satu tempat. Biasanya LED ini di hubungkan ke sistem controller atau rangkaian elektronik dengan tegangan rendah dan sensitive terhadap beban tegangan besar. Jadi untuk memproteksi adanya gangguan tegangan *feedback* maka di gunakan isolator ini. Contoh komponen yang termasuk sebagai optocoupler adalah ic 4n25, 4n25, MOC3021, PC817 dan lain-lain. Setidak nya komponen-komponen optocoupler ini menamani saya dalam mendesain sistem controller [8].



Gambar 2.12 *Optocoupler* PC817 [8]

Optocoupler biasanya saya pribadi di fungsikan untuk mengendalikan motor Relay dan Motor AC. Driver Optocouper ini di controller oleh Arduino dan Atmega32/16. Jadi dengan tegangan dengan sinyal kecil mampu mengendalikan beban Motor AC atau beban Lampu AC dengan daya yang besar. Gambar 2.12 merupakan gambar optocoupler PC817 [8].

Karena LED yang terhubung ke controller hanya di hubungkan oleh cahaya saja, maka ketika ada kerusakan pada rangkaian photo transistor (komponen sensitif cahaya lainnya) maka tidak akan merusak fungsi rangkaian *controller* nya. Sebagai contoh control kecepatan motor dengan sinyal *Pulse Width Modulation* (PWM) yang di hubungkan langsung dengan *controller*. Ketika ada perubahan induksi pada motor, seperti lonjakan listrik, maka akan merusak atau mengganggu controller. Karena line pwm langsung di hubungkan ke *driver* nya Motor. Hal ini akan jauh berbeda jika sinyal pwm ini kita hubungkan ke optocoupler. Maka gangguan atau perubahan lonjakan induksi pada motor tidak akan mempengaruhi *controller* nya [8].

Fungsi Optocoupler PC817, seperti sudah di singgung di atas Rangkaian optocoupler juga bisa kita gunakan untuk controler *relay* DC. LED pada optocoupler kita hubungkan ke sensor inframerah .Kemudian pada sisi *Photo transistor* nya kita hubungkan ke transistor untuk mengendalikan *relay*. Ketika LED mendapatkan tegangan dari *microcontroller* maka LED akan menyala. Menyala nya LED akan menyebabkan photo transistor aktif (saturasi) sehingga melewatkan tegangan 5 volt dan di teruskan ke kaki basis nya transistor. Ketika ini terjadi maka transistor juga akan saturasi (kondisi on) sehingga melewatkan tegangan 5 volt ke emitor. Hal ini mengakibatkan lilitan pada *relay* bersifat magnet dan menarik mekanik kontaktor di dalam *relay*. Artinya *relay* menjadi terhubung [8].

2.5 Display

2.5.1 Liquid Cristal Display (LCD)

Liquid Cristal Display (LCD) adalah komponen yang dapat menampilkan tulisan. LCD berfungsi sebagai penampil data baik dalam bentuk karakter, huruf, angka ataupun grafik [9]. LCD memiliki banyak macam bentuk salah satunya seperti pada Gambar 2.13.



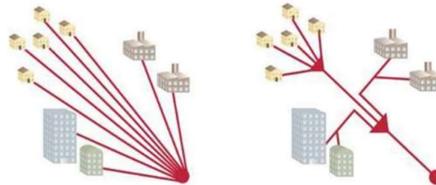
Gambar 2.13 LCD [9]

Dalam modul LCD terdapat mikrokontroler yang berfungsi sebagai pengendali tampilan karakter LCD. Mikrokontroler pada suatu LCD dilengkapi dengan memori dan register. Material LCD adalah lapisan dari campuran organik antara lapisan kaca bening dengan elektroda transparan *indium oksida* dalam bentuk tampilan *seven-segment* dan lapisan elektroda pada kaca belakang. Ketika elektroda diaktifkan dengan medan listrik (tegangan), molekul organik yang panjang dan silindris menyesuaikan diri dengan elektroda segmen [9].

Lapisan *sandwich* memiliki *polarizer* cahaya vertikal depan dan *polarizer* cahaya horizontal belakang yang diikuti dengan lapisan reflektor. Cahaya yang dipantulkan tidak dapat melewati molekul-molekul yang telah menyesuaikan diri dan segmen yang diaktifkan terlihat menjadi gelap dan membentuk karakter data yang ingin ditampilkan [9].

2. 5. 2 Komunikasi Nirkabel

Sistem komunikasi nirkabel adalah sistem komunikasi tanpa kabel. Sistem ini merupakan sistem komunikasi yang berkembang dengan pesat seiring dengan permintaan pelanggan. Sistem komunikasi ini memiliki dua arsitektur yaitu *Point to Point* (PTP) dan *Point to Multipoint* (PTMP) yang dapat dilihat pada Gambar 2.14 [10].



Gambar 2.14 Arsitektur PTP dan PTMP

ESP 32 adalah sebuah *embedded chip* yang didesain untuk komunikasi berbasis Wi-Fi. Chip ini memiliki *output* serial dan GPIO. ESP32 dapat digunakan secara sendiri maupun digabungkan dengan pengendali lainnya seperti mikrokontroler. ESP32 dapat bertindak sebagai *client* ke suatu Wilayah untuk mendukung router, sehingga saat konfigurasi dibutuhkan *setting* nama *access point* dan *password*. Blynk adalah sebuah layanan server yang digunakan untuk mendukung *project* IoT. Blynk terdapat 3 bagian komponen utama yaitu aplikasi Blynk (*Blynk Apps*), Blynk server dan pustaka Blynk (*Blynk libraries*). Aplikasi Blynk memungkinkan untuk membuat *project interface* dengan berbagai macam komponen *input output* yang mendukung untuk pengiriman maupun penerimaan data serta mempresentasikan data sesuai dengan komponen yang dipilih. Representasi data dapat berbentuk visual angka maupun grafik. *Blynk server*

merupakan fasilitas *blacked Service* berbasis *cloud* yang bertanggung jawab untuk mengatur komunikasi antara aplikasi *smartphone* dengan lingkungan *hardware*. Blynk Library dapat digunakan untuk membantu pengembangan *source code* [10].

2. 5. 2. 1 Blynk

Blynk adalah sebuah layanan server yang digunakan untuk mendukung project *Internet of Things*. Layanan server ini memiliki lingkungan *mobile user* baik Android maupun iOS. *Blynk* merupakan aplikasi sebagai pendukung IoT dapat diunduh melalui Google play. *Blynk* mendukung berbagai macam *hardware* yang dapat digunakan untuk project *Internet of Things*. *Blynk* adalah *dashboard* digital dengan fasilitas antarmuka grafis dalam pembuatan projectnya. Penambahan komponen pada *Blynk Apps* dengan cara Drag and Drop sehingga memudahkan dalam penambahan komponen Input/output tanpa perlu kemampuan pemrograman Android maupun iOS [10].

Blynk diciptakan dengan tujuan untuk kontrol dan monitoring *hardware* secara jarak jauh menggunakan komunikasi data internet ataupun intranet (jaringan LAN). Kemampuannya untuk menyimpan data dan menampilkan data secara visual baik menggunakan angka, warna ataupun grafis semakin memudahkan dalam pembuatan project dibidang *Internet of Things* [10]. Terdapat 3 komponen utama *Blynk*.

a. *Blynk Apps*

Blynk Apps memungkinkan untuk membuat *project interface* dengan berbagai macam komponen input output yang mendukung untuk pengiriman

maupun penerimaan data serta merepresentasikan data sesuai dengan komponen yang dipilih. Representasi data dapat berbentuk visual angka maupun grafik [10].

Terdapat 4 jenis kategori komponen yang beradaptasi pada *Aplikasi Blynk*

- *Controller* digunakan untuk mengirimkan data atau perintah ke Hardware.
- *Display* digunakan untuk menampilkan data yang berasal dari hardware ke smartphone.
- *Notification* digunakan untuk mengirim pesan dan notifikasi.
- *Interface* Pengaturan tampilan pada *Aplikasi Blynk* dapat berupa menu ataupun tab.
- *Others* beberapa komponen yang tidak masuk dalam 3 kategori sebelumnya diantaranya *Bridge*, *RTC*, *Bluetooth* [10].

b. Blynk server

Blynk server merupakan fasilitas *Backend Service* berbasis cloud yang bertanggung jawab untuk mengatur komunikasi antara aplikasi *smart phone* dengan lingkungan *hardware*. Kemampuannya untuk menangani puluhan hardware pada saat yang bersamaan semakin memudahkan bagi para pengembang sistem IoT. *Blynk server* juga tersedia dalam bentuk lokal server apabila digunakan pada lingkungan tanpa internet. *Blynk server* lokal bersifat *open source* dan dapat diimplementasikan pada *Hardware Raspberry Pi* [10].

c. *Blynk Library*

Blynk Library dapat digunakan untuk membantu pengembangan code. *Blynk Library* tersedia pada banyak platform perangkat keras sehingga semakin memudahkan para pengembang IoT dengan fleksibilitas *hardware* yang didukung oleh lingkungan *Blynk* [10].

2. 6 **Beban *Prototype Smarthome***

2. 6. 1 ***Solenoid Door Lock* (Kunci Pintu Solenoid)**

Solenoid Door Lock adalah sebuah pengunci pintu yang mengaplikasikan sistem solenoid. Solenoid adalah sebuah kumparan *electromagnet* yang dirancang secara khusus. Cara kerja solenoid ini adalah pada saat arus mengalir melalui kawat pada sistem solenoid, disekitar kawat tersebut akan menghasilkan medan magnet. [1]

Sistem solenoid menggunakan kumparan yang terdiri dari gulungan kawat yang diperbanyak, sehingga medan magnet yang dihasilkan akan lebih besar dan mengalir disekitar kumparan kawat tersebut. Pada kumparan tersebut nantinya akan dipasang sebuah pegas yang nantinya jika medan magnetnya terbentuk pegas tersebut akan tertarik oleh magnet tersebut seperti pada Gambar 2.15. [1]



Gambar 2.15 *Solenoid Door Lock* [1]