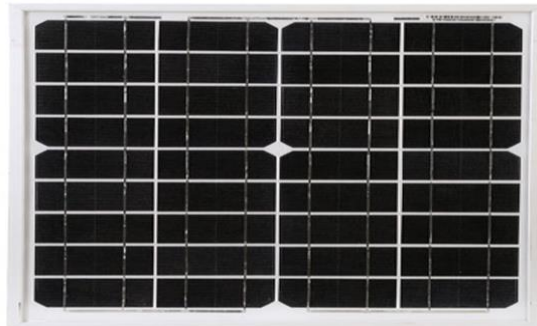


BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Solar Cell

Solar cell merupakan komponen semikonduktor yang dapat menghasilkan listrik arus searah (DC) dengan memanfaatkan energi matahari. Ketika *solar cell* menerima foton dari suatu sumber cahaya, maka elektron akan terlepas dari struktur atomnya. Elektron yang terlepas menjadi bebas bergerak di dalam bidang kristal sehingga terjadilah arus. Elektron adalah partikel sub atom yang bermuatan negatif, sehingga silikon paduan dalam hal ini disebut sebagai semikonduktor jenis N (negatif).[5]



Gambar 2. 1 Solar Cell
(Sumber: Faisal Irsan Pasaribu, Muhammad Reza, 2021)

Secara umum struktur sel surya terdiri dari beberapa lapisan tipis yaitu lapisan elektroda belakang (*back contact*), lapisan absorber tipe-p, lapisan transparan tipe-n dan lapisan elektroda depan (*front-contact*). Untuk kerja dari sel surya ditunjukkan dengan memperhatikan parameter efisiensi. Untuk menunjukkan unjuk kerja sel surya, efisiensi tergantung pada spektrum dan intensitas pancaran cahaya matahari dan suhu sel surya. Oleh karena itu kondisi tersebut harus diperhatikan, jika ingin membandingkan unjuk kerja dari satu sel

surya dengan sel surya lainnya. Sel surya yang digunakan untuk aplikasi terrestrial, diukur berdasarkan kondisi pada spektrum AM 1,5 pada suhu 250.[5]



Gambar 2. 2 Prinsip Kerja Solar Cell
(Sumber: Faisal Irsan Pasaribu, Muhammad Reza,2021)

Tabel 2. 1 Spesifikasi Solar Cell
(Sumber: Faisal Irsan Pasaribu, Muhammad Reza,2021)

1	Maximum power (Pmax) 50w	50w
2	Voltage at Pmax (Vmp)	17.4 V
3	Current at Pmax (Imp)	2.85 A
4	Open-circuit voltage (Voc)	22.4 V
5	Short-circuit current (isc)	3.04 A
6	Maximum system voltage	700 VDC
7	Power tolerance	+ 3%

Energi yang bisa dihasilkan oleh solar cell (panel surya) dapat dihitung dengan rumus:

$$\text{Energi (kWh)} = \text{Daya (kW)} \times \text{Waktu (jam)}.$$

Untuk panel surya 50 watt peak (Wp), asumsikan efisiensi 15-20% (0,15-0,20). Jika kita asumsikan efisiensi sebesar 0,15:

$$\text{Energi (kWh)} = 50 \text{ Wp} \times 0,15 \times \text{Waktu (jam)}$$

Jadi, jika panel surya tersebut beroperasi selama 6 jam dalam sehari, maka energi yang bisa dihasilkan adalah:

$$\text{Energi (kWh)} = 50 \text{ Wp} \times 0,15 \times 6 \text{ jam} = 4,5 \text{ kWh}$$

Namun, perlu diingat bahwa kondisi lingkungan dan lokasi geografis juga memengaruhi produksi energi dari panel surya.

2.2 Sensor Pzem-004T

PZEM-004T adalah sensor yang dapat digunakan untuk mengukur tegangan, arus dan daya aktif yang dapat dihubungkan melalui arduino ataupun *platform open source* lainnya. Modul ini terutama digunakan untuk mengukur tegangan AC, arus, daya aktif, frekuensi, faktor daya dan energi aktif, modul tanpa fungsi tampilan, data dibaca melalui *interface TTL*. *Interface TTL* dari modul ini adalah *interface* pasif, membutuhkan catu daya eksternal 5V, yang berarti ketika berkomunikasi, keempat port harus terhubung (5V, RX, TX, GND) jika tidak ia tidak dapat berkomunikasi.[6]



Gambar 2. 3 Sensor PZEM-004T

(Sumber: Maria Febrianti Pelal , Rully Pramudita,2021)

Tabel 2. 2 Tabel Spesifikasi Sensor PZEM-004T

(Sumber: Maria Febrianti Pelal , Rully Pramudita,2021)

1	Power	0-22 kW
---	-------	---------

2	Arus	0-100 A
3	Tegangan	80-260 VAC
4	Frekuensi	45-65 Hz

2.3 Solar Charge Controller

Charge Controller adalah peralatan elektronik yang digunakan untuk mengatur arus searah yang diisi ke baterai dan diambil dari baterai ke beban. *Solar charge controller* mengatur *overcharging* (kelebihan pengisian - karena batere sudah penuh) dan kelebihan voltase dari solar module. Kelebihan voltase dan pengisian akan mengurangi umur baterai. *Charge controller* menerapkan teknologi *Pulse width modulation (PWM)* untuk mengatur fungsi pengisian baterai dan pembebasan arus dari baterai ke beban. *Solar module* 12 Volt umumnya memiliki tegangan output 16 - 21 Volt. Jadi tanpa *solar charge controller*, baterai akan rusak oleh *over-charging* dan ketidakstabilan tegangan.

Baterai umumnya di-charge pada tegangan 14 - 14.7 Volt. Beberapa fungsi detail dari *solar charge controller* adalah sebagai berikut: Mengatur Mengatur arus untuk pengisian ke baterai, menghindari *overcharging*, dan *overvoltage*. Arus yang dibebaskan/ diambil dari baterai agar baterai tidak '*full discharge*', dan *overloading*. Monitoring temperatur baterai Untuk membeli *solar charge controller* yang harus diperhatikan adalah: Voltage 12 Volt DC / 24 Volt DC Kemampuan (dalam arus searah) dari *controller*. Misalnya 5 Ampere, 6 Ampere, 10 Ampere, dsb. *Full charge* dan *low voltage cut*. [7]



Gambar 2. 4 *Solar Charger Controller* jenis PWM
(Sumber : Heri,Junial,2012)

Tabel 2. 3 Spesifikasi pada *Solar Charger Controller*
(Sumber : Heri,Junial,2012)

Tegangan masukan	12V/24V/48V DC
Tegangan keluaran	12V/24V DC
Arus masukan	10A/20A/30A/40A/50A
Arus keluaran	10A/20A/30A/40A/50A
Sistem kontrol	Mikroprosesor
Tampilan	LCD
Proteksi	<i>Overcharging, Undercharging, Overload, Short Circuit, Reverse Polarity</i>
Koneksi	Terminal
Ukuran	Bervariasi tergantung merek dan model
Berat	Bervariasi tergantung merek dan model

2.4 Mikrokontroler Arduino

Arduino Uno adalah jenis suatu papan (board) dengan berisi mikrokontroler yang berukuran sebesar kartu kredit yang dilengkapi dengan sejumlah pin yang digunakan untuk berkomunikasi dengan peralatan lain. Arduino adalah mikrokontroler serbaguna yang memungkinkan untuk diprogram. Program di Arduino biasa dinamakan dengan *sketch*. Arduino adalah “sebuah platform open source (sumber terbuka) yang digunakan untuk membuat proyek-proyek elektronika”. Arduino terdiri dari dua bagian utama yaitu sebuah papan sirkuit fisik yang sering disebut juga dengan mikrokontroler dan sebuah perangkat lunak (*software*) atau IDE yang berjalan pada komputer sebagai *compiler*. [8]



Gambar 2. 5 Mikrokontroler Arduino

(Sumber: Rahmat Tullah , Sutarman , Agus Hendra Setyawan,2019)

Berikut adalah deskripsi pin pada board Arduino Uno:

Tabel 2. 4 Deskripsi Pin Arduino

(Sumber: Rahmat Tullah , Sutarman , Agus Hendra Setyawan,2019)

Pin	Fungsi
0	RX (serial)
1	TX (serial)
2	External interrupt 0
3	External interrupt 1
4	PWM
5	PWM
6	PWM
7	PWM
8	PWM
9	PWM
10	PWM
11	PWM
12	Digital
13	Digital
A0	Analog input

A1	Analog input
A2	Analog input
A3	Analog input
A4	Analog input / I2C

2.5 Modul NodeMCU ESP8266

ESP 8266 adalah sebuah *chip* yang sudah lengkap dimana didalamnya sudah termasuk *processor*, memori dan juga ke *GPIO*. Hal ini menyebabkan *ESP8266* dapat secara langsung menggantikan *Arduino* dan ditambah lagi dengan kemampuannya untuk mensupport koneksi *wifi* secara langsung. *IoT (Internet Of Things)* semakin berkembang seiring dengan perkembangan mikrokontroler, module yang berbasis *Ethernet* maupun *wifi* semakin banyak dan beragam dimulai dari *Wiznet*, *Ethernet shield* hingga yang terbaru adalah module yang dikenal dengan *ESP8266*. Ada beberapa jenis *ESP8266* yang dapat ditemui dipasaran, namun yang paling mudah didapatkan di Indonesia adalah *type ESP-01,07,dan 12* dengan fungsi yang sama perbedaannya terletak pada *GPIO* pin yang disediakan.



Gambar 2. 6 Modul *NodeMCU ESP8266*

(Sumber: Anggher Dea Pangestu, Feby Ardianto, Bengawan Alfaresi, 2019)

Tegangan kerja *ESP-8266* adalah sebesar 3.3V, penggunaan sehingga untuk mikrokontroler tambahannya dapat menggunakan *board* *arduino* yang memiliki fasilitas tegangan sumber 3.3V, akan tetapi akan lebih baik jika membuat secara terpisah *level shifter* untuk komunikasi dan sumber tegangan untuk *wifi* module ini. Karena *wifi module* ini dilengkapi dengan sehingga

Mikrokontroler banyak dan orang *GPIO* yang mengembangkan *firmware* untuk dapat menggunakan module ini tanpa perangkat mikrokontroler tambahan. *Firmware* yang digunakan agar wifi module ini dapat bekerja *standalone*. [9]

2.6 Baterai

Baterai 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.



Gambar 2. 7 Baterai

(Sumber: Eko Setiawan, Mochammad Facta, and Agung Nugroho, 2015)

Sebuah sel kering adalah jenis umum dari baterai yang digunakan saat ini. Baterai Pada dasarnya mengubah energi kimia menjadi energi listrik yang tersimpan. Baterai sel kering ini terdiri dari tiga hal yakni:

1. Batang karbon sebagai anoda (kutub positif baterai)
2. Seng (Zn) sebagai katoda (kutub negatif baterai)

3. Pasta sebagai elektrolit yang memisahkan katoda dan anoda

Dalam sel kering, Zinc adalah anoda (-), inti grafit adalah katoda (+) dan Ammonium Chloride bertindak pasta sebagai elektroda. Di dalam baterai ada beberapa sel listrik, dan sel listrik tersebut menjadi tempat menyimpan energi listrik dalam bentuk energi kimia. Elektroda-elektroda yang tersimpan di dalam baterai ada yang negatif ada pula yang positif. Elektroda negatif disebut katoda, yang memiliki fungsi sebagai pemberi elektron. Sedangkan elektroda positif, disebut anoda yang berfungsi sebagai penerima elektron.

Ada aliran arus listrik yang mengalir dari kutub positif (anoda) ke kutub negatif (katoda). Sedangkan elektron akan mengalir dari kutub negatif menuju kutub positif. Di dalam baterai sendiri, terjadi sebuah reaksi kimia yang menghasilkan elektron. Kecepatan dari proses ini (elektron, sebagai hasil dari elektrokimia) mengontrol seberapa banyak elektron dapat mengalir diantara kedua kutub. Elektron mengalir dari baterai ke kabel dan tentunya bergerak dari kutub negatif ke kutub positif tempat dimana reaksi kimia tersebut sedang berlangsung.

Dan inilah alasan mengapa baterai bisa bertahan selama satu tahun dan masih memiliki sedikit power, selama tidak terjadi reaksi kimia atau selama kita tidak menghubungkannya dengan kabel atau sejenis Load lain. Seketika kita menghubungkannya dengan kabel maka reaksi kimia pun dimulai.

Anoda dan katoda terbuat dari bahan yang dapat bereaksi dengan bahan elektrolitnya. Saat anoda dan elektrolit bereaksi, terbentuklah satu senyawa baru yang menyisakan satu elektron. Sebaliknya, reaksi antara katoda dan elektrolit membutuhkan satu elektron. Jadilah sisa elektron dari reaksi anoda dan elektrolit tadi dikirimkan ke katoda agar katoda dapat bereaksi dengan elektrolit. Perpindahan elektron inilah yang dapat menimbulkan aliran listrik dari sebuah baterai Untuk menghitung Ampere-hour (AH) baterai, Anda perlu mengetahui dua informasi penting: arus pengisian atau pengosongan baterai (dalam ampere) dan waktu pengisian atau pengosongan (dalam jam). AH adalah produk dari arus dan waktu.

Berikut adalah langkah-langkah untuk menghitung AH baterai:

1. Tentukan Arus dan Waktu:

Anda perlu tahu berapa besar arus yang mengalir ke dalam baterai saat pengisian atau keluar dari baterai saat pengosongan (dalam ampere) dan berapa lama proses tersebut berlangsung (dalam jam).

2. Gunakan Rumus:

$$AH = \text{Arus (A)} \times \text{Waktu (h)}$$

3. Contoh Penghitungan:

Misalnya, jika Anda mengisi baterai dengan arus 10 ampere selama 5 jam:

$$AH = 10 \text{ A} \times 5 \text{ h} = 50 \text{ Ah}$$

Ini berarti baterai telah menerima total 50 Ampere-hour selama proses pengisian tersebut.

4. Penghitungan untuk Pengosongan Baterai:

Jika Anda ingin menghitung AH saat baterai digunakan (pengosongan), langkah-langkahnya sama. Misalnya, jika baterai mengalirkan arus 5 ampere selama 8 jam:

$$AH = 5 \text{ A} \times 8 \text{ h} = 40 \text{ Ah}$$

Ini berarti baterai telah mengeluarkan total 40 Ampere-hour selama proses pengosongan tersebut.

Pastikan untuk menghitung arus dan waktu dengan benar untuk mendapatkan nilai AH yang akurat. Juga, perhatikan bahwa kapasitas baterai sebenarnya mungkin berbeda tergantung pada faktor-faktor seperti suhu lingkungan, umur baterai, dan efisiensi pengisian atau pengosongan.[10]

2.7 Inverter

Power Inverter merupakan suatu rangkaian penyaklaran elektronik yang dapat mengubah sumber tegangan arus searah (DC) menjadi tegangan arus bolak-balik (AC) dengan besar tegangan dan frekuensi yang dapat di atur. Tegangan bolak-balik yang dihasilkannya berbentuk gelombang persegi dan pada pemakaian tertentu diperlukan filter untuk menghasilkan bentuk gelombang sinusoida. Pengaturan besar tegangan dapat dilakukan dengan 2 cara. Pertama, dengan mengatur tegangan input DC dari luar tetapi lebar waktu penyaklaran tetap. Kedua, mengatur lebar waktu penyaklaran dengan tegangan input DC tetap. Pada

cara yang kedua besar tegangan AC efektif yang dihasilkan merupakan fungsi dari pengaturan lebar pulsa penyaklaran. Cara inilah yang disebut dengan *Pulse Width Modulation (PWM)*.



Gambar 2. 8 Inverter

(Sumber: Siti Nurhabibah Hutagalung , Melda Panjaitan,2017)

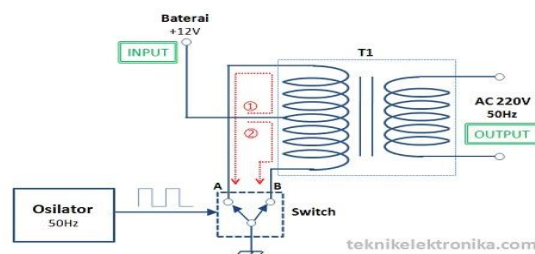
Bentuk-bentuk Gelombang yang dapat dihasilkan oleh Power Inverter diantaranya adalah gelombang persegi (*square wave*), gelombang sinus (*sine wave*), gelombang sinus yang dimodifikasi (*modified sine wave*) dan gelombang modulasi pulsa lebar (*pulse width modulated wave*) tergantung pada desain rangkaian inverter yang bersangkutan. Namun pada saat ini, bentuk-bentuk gelombang yang paling banyak digunakan adalah bentuk gelombang sinus (*sine wave*) dan gelombang sinus yang dimodifikasi (*modified sine wave*). Sedangkan Frekuensi arus listrik yang dihasilkan pada umumnya adalah sekitar 50Hz atau 60Hz dengan Tegangan Output sekitar 120V atau 240V. Output Daya listrik yang paling umum ditemui untuk produk-produk konsumen adalah sekitar 150 watt hingga 3000 watt.

Secara keseluruhan, inverter adalah perangkat elektronik yang berfungsi untuk mengubah arus searah menjadi arus bolak-balik dengan tujuan untuk menghasilkan daya listrik AC yang dapat digunakan oleh perangkat listrik. Inverter memiliki berbagai aplikasi dan spesifikasi yang bervariasi tergantung pada kebutuhan penggunaannya.[11]

Tabel 2. 5 Spesifikasi Inverter
(Sumber: Siti Nurhabibah Hutagalung , Melda Panjaitan,2017)

Spesifikasi	Deskripsi	Nilai
Kapasitas	Daya maksimum yang dapat diubah oleh inverter	1000 watt (W)
Tegangan masukan	Rentang tegangan DC yang dapat diubah menjadi AC	12-24 volt (V)
Tegangan keluaran	Rentang tegangan AC yang dihasilkan oleh inverter	220-240 volt (V)
Frekuensi keluaran	Rentang frekuensi AC yang dihasilkan oleh inverter	50-60 hertz (Hz)
Efisiensi	Rasio antara daya output dan daya input inverter	> 90%
Perlindungan	Sistem perlindungan inverter seperti over-voltage, over-current, dan short-circuit protection.	Ada
Fungsi tambahan	Fungsi tambahan yang dimiliki oleh inverter	Koneksi ke jaringan listrik

Suatu Power Inverter yang dapat mengubah arus listrik DC ke arus listrik AC ini hanya terdiri dari rangkaian Osilator, rangkaian Saklar (Switch) dan sebuah Transformator (trafo) CT seperti yang ditunjukkan pada gambar dibawah ini.



Gambar 2. 9 Prinsip Kerja Inverter
(Sumber: Zainal Abidin,2014)

Sumber daya yang berupa arus listrik DC dengan tegangan rendah (contoh 12V) diberikan ke Center Tap (CT) Sekunder Transformator sedangkan dua ujung Transformator lainnya (titik A dan titik B) dihubungkan melalui saklar (switch) dua arah ke ground rangkaian. Jika saklar terhubung pada titik A akan menyebabkan arus listrik jalur 1 mengalir dari terminal positif baterai ke Center Tap Primer Transformator yang kemudian mengalir ke titik A Transformator hingga ke ground melalui saklar. Pada saat saklar dipindahkan dari titik A ke titik B, arus listrik yang mengalir pada jalur 1 akan berhenti dan arus listrik jalur 2 akan mulai mengalir dari terminal positif baterai ke Center Tap Primer Transformator hingga ke ground melalui Saklar titik B. Titik A, B dan Jalur 1, 2 dapat dilihat pada gambar diatas,

Peralihan ON dan OFF atau A dan B pada Saklar (Switch) ini dikendalikan oleh sebuah rangkaian Osilator yang berfungsi sebagai pembangkit frekuensi 50Hz yaitu mengalihkan arus listrik dari titik A ke titik B dan titik B ke titik A dengan kecepatan 50 kali per detik. Dengan demikian, arus listrik DC yang mengalir di jalur 1 dan jalur 2 juga bergantian sebanyak 50 kali per detik juga sehingga ekuivalen dengan arus listrik AC yang berfrekuensi 50Hz. Sedangkan komponen utama yang digunakan sebagai Switch di rangkaian Switch Inverter tersebut pada umumnya adalah MOSFET ataupun Transistor.

Sekunder Transformator akan menghasilkan Output yang berupa tegangan yang lebih tinggi (contohnya 120V atau 240V) tergantung pada jumlah lilitan pada kumparan sekunder Transformator atau rasio lilitan antara Primer dan Sekunder Transformator yang digunakan pada Inverter tersebut.[12]

2.8 LDR

LDR (Light Dependent Resistor) merupakan salah satu komponen resistor yang nilai resistansinya akan berubah-ubah sesuai dengan intensitas cahaya yang mengenai sensor ini. LDR juga dapat digunakan sebagai sensor cahaya. Perlu diketahui bahwa nilai resistansi dari sensor ini sangat bergantung pada intensitas cahaya. Semakin banyak cahaya yang mengenainya, maka akan semakin menurun nilai resistansinya. Sebaliknya jika semakin sedikit cahaya yang mengenai sensor

(gelap), maka nilai hambatannya akan menjadi semakin besar sehingga arus listrik yang mengalir akan terhambat.



Gambar 2. 10 Sensor *LDR*
(Sumber: SRI SUPATMI,2015)

LDR berfungsi sebagai sebuah sensor cahaya dalam berbagai macam rangkaian elektronika seperti saklar otomatis berdasarkan cahaya yang jika sensor terkena cahaya maka arus listrik akan mengalir (ON) dan sebaliknya jika sensor dalam kondisi minim cahaya (gelap) maka aliran listrik akan terhambat (OFF). *LDR* juga sering digunakan sebagai sensor lampu penerang jalan otomatis, lampu kamar tidur, alarm, rangkaian anti maling otomatis menggunakan laser, sutter kamera otomatis, dan masih banyak lagi yang lainnya. Prinsip kerja *LDR* sangat sederhana tak jauh berbeda dengan *variable resistor* pada umumnya. *LDR* dipasang pada berbagai macam rangkaian elektronika dan dapat memutus dan menyambungkan aliran listrik berdasarkan cahaya. Semakin banyak cahaya yang mengenai *LDR* maka nilai resistansinya akan menurun, dan sebaliknya semakin sedikit cahaya yang mengenai *LDR* maka nilai hambatannya akan semakin besar.[13]

2.9 Servo

Motor servo adalah sebuah perangkat atau aktuator putar (motor) yang dirancang dengan sistem kontrol umpan balik loop tertutup (servo), sehingga dapat di-set-up atau diatur untuk menentukan dan memastikan posisi sudut dari poros output motor. Motor servo merupakan perangkat yang terdiri dari motor DC, serangkaian gear, rangkaian kontrol dan potensiometer. Serangkaian gear

yang melekat pada poros motor DC akan memperlambat putaran poros dan meningkatkan torsi motor servo, sedangkan potensiometer dengan perubahan resistansinya saat motor berputar berfungsi sebagai penentu batas posisi putaran poros motor servo.

Servo adalah perangkat yang digunakan untuk mengontrol pergerakan atau posisi suatu objek dengan cara mengirimkan sinyal kontrol ke dalamnya. *Servo* biasanya digunakan dalam aplikasi yang membutuhkan presisi, seperti di industri robotik, kendali pesawat terbang, kamera *stabilizer*, dan banyak lagi.[14]



Gambar 2. 11 Servo
(Sumber: Ahmad Hilal, Saiful Manan,2013)

2.10 LM 2596

Module Regulator LM 2596 adalah rangkaian modul konverter DC / DC dengan frekuensi tetap 150 kHz fixed-voltage (PWM *step-down*) menggunakan IC Regulator LM2596, yang mampu menggerakkan beban 5A dengan efisiensi tinggi, derek rendah dan regulasi garis dan beban yang sangat baik. Membutuhkan jumlah minimum komponen eksternal, regulator mudah digunakan dan termasuk kompensasi frekuensi internal dan osilator frekuensi tetap.

Modul regulator LM2596 dapat bekerja dengan suplai tegangan 4V-32V dan suhu operasinya -40 - +85 degrees. Pada module regulator LM2596 menggunakan ic SMD (Surface Mount Device) dan terdapat sebuah potensio untuk mengatur tegangan masukannya dari 4V – 24V DC pada frekuensi kerja 150 kHz sehingga dapat disesuaikan dengan kebutuhan tegangan.[8]



Gambar 2. 12 LM2596

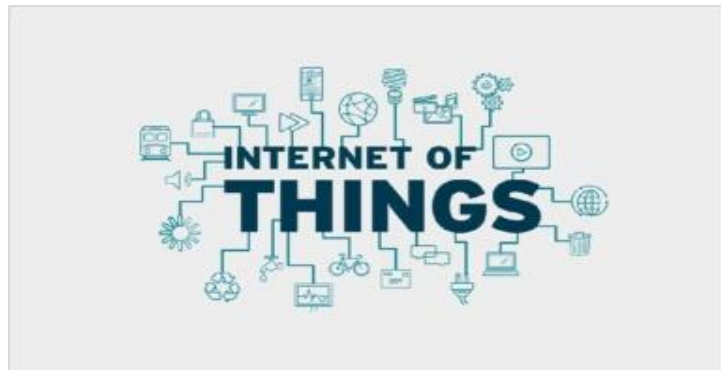
(Sumber : Rahmat Tullah , Sutarman , Agus Hendra Setyawan,2019)

2.11 Internet Of Things

Secara sederhana, konsep dari *IoT* sendiri adalah menghubungkan mesin dengan mesin lainnya. Manusia hanya berperan untuk memonitor dan mengawasi cara kerja *IoT* secara berkala, bukan secara terus-menerus. Dalam cara kerja *IoT*, setidaknya ada 3 hal yang harus ada, yakni perangkat, konektivitas internet dan *cloud data center*.

Pertama dimulai dengan sensor dalam perangkat *IoT* yang mengumpulkan data dan bereaksi berdasarkan data yang terkumpul. Sensor dalam perangkat *IoT* bisa mengenali perubahan temperatur, suara, sentuhan, dan lain sebagainya. Kemudian data yang terkumpul akan dikirimkan menggunakan koneksi internet menuju *cloud data center*. Setiap fitur dalam perangkat *IoT* memerlukan kapasitas energi, ketentuan jarak, serta *bandwidth* yang berbeda-beda. Jadi, sangat krusial untuk memiliki konektivitas internet yang stabil demi bisa mengaplikasikan teknologi *IoT* dengan optimal.

Selanjutnya, data akan diproses oleh *software*. Proses ini cukup krusial karena akan menentukan reaksi dari perangkat. Semisal anda menggunakan sistem keamanan rumah berbasis *IoT*, data seperti adanya pergerakan objek asing akan diproses dan *software* dapat menentukan tindakan seperti apa yang perlu dilakukan. [15]



Gambar 2. 13 *Internet Of Things*
(Sumber : Efendi,Yoyon,2018)

2.12 *Aplikasi Blynk*

Blynk adalah platform untuk IOS atau ANDROID yang digunakan untuk mengendalikan *Module* Arduino, nodeMCU dan *Module* sejenisnya melalui internet. Aplikasi ini sangat mudah digunakan dan memiliki banyak fitur yang memudahkan pengguna dalam memakainya. Cara membuat proyek di aplikasi yaitu dengan cara drag and drop. *Blynk* tidak terkait dengan *Module* atau papan tertentu. Dari aplikasi inilah kita dapat mengontrol apapun dari jarak jauh dimana pun kita berada dengan catatan terhubung dengan internet. Hal inilah yang disebut dengan IT (*Internet Of Things*).[16]



Gambar 2. 14 *Blynk*
(Sumber : Wahyu Adi Prayitno , Adharul Muttaqin dan Dahnia Syauqy,2017)