

## BAB II LANDASAN TEORI

### 2.1 Tinjauan Pustaka

dalam penelitian ini, terdapat beberapa penelitian sejenis yang dijadikan Sebagai acuan. Penelitian dan observasi yang digunakan Sebagai acuan dapat dijabarkan Sebagai berikut:

- A. Penelitian yang berjudul *Perancangan Sistem Kontrol dan Monitoring Lampu Penerangan Tenaga Surya Menggunakan Aplikasi Cayenne Berbasis IoT* dengan menggunakan sistem *Monitoring* pada lampu dan juga monitoring daya dan arus yang dikirimkan dalam sebuah data ke website secara real time dan otomatis. Dalam pembuatan alat tersebut memerlukan beberapa komponen yang digunakan seperti Arduino Mega 2560, NodeMCU ESP8266, Sensor Arus, Sensor Tegangan, Sensor Pir, Sensor LDR dan juga menggunakan Software berupa aplikasi CAYENEE serta menggunakan Bahasa pemrograman pada Software Arduino IDE. Hasil penelitian pada jurnal tersebut, user dapat mengontrol nyala dan matinya lampu secara otomatis serta memantau tegangan, arus dan gangguan kerusakan pada lampu tenaga surya. Kekurangan Sistem pada jurnal penelitian tersebut, tidak tersedia sistem keamanan pada panel lampu tenaga surya, tidak adanya notifikasi tentang kondisi lampu dikarenakan hanya dapat mengontrol lampu dalam kondisi ON dan OFF, lalu tidak bisa melacak letak dari lampu tenaga surya Ketika terjadi kerusakan<sup>[4]</sup>.
- B. Penelitian yang berjudul *Perancangan Sistem Monitoring Battery Solar Cell Pada Lampu PJU Berbasis Web*. Bertujuan untuk *monitoring* daya penggunaan *battery* dan juga mengontrol tingkat kecerahan pada lampu PJU. Dalam pembuatan sistem tersebut memerlukan beberapa komponen seperti Mikrokontroler Atmega32, Rasbery Phi, PIR, Sensor Arus ACS7125 dan Sensor Suhu dan Kelembaban DHT11 lalu didukung untuk sumber tenaganya dari Solar Cell. Hasil dari penelitian pada jurnal tersebut ialah user dapat mengontrol lampu berdasarkan tingkat kecerahannya dan juga dapat *monitoring* penggunaan daya listrik sehingga dapat menghemat dan juga dapat membuat alat bertahan lebih lama.

Adapun kelemahan pada penelitian ini Kekurangan Sistem pada jurnal penelitian tersebut, tidak tersedia sistem keamanan pada panel lampu tenaga surya,. Pada sistem *Monitoring* hanya memonitoring arus dan tegangan pada rangkaian elektrikal tersebut dan mengontrol nyala terang nya lampu tanpa memberikan notifikasi terkait kondisi lampu PJU tersebut<sup>[5]</sup>

- C. Penelitian yang berjudul *Desain Sistem Pengukuran Parameter dan Keamanan Penerangan Jalan Umum Tenaga Surya Berbasis Internet of Thing (IoT)*. Bertujuan untuk *monitoring*, manajemen tegangan daya dan keamanan perlengkapan penerangan Solar Cell. Dalam pembuatan alat tersebut memerlukan beberapa komponen yang digunakan seperti NodeMCU ESP8266, Sensor INA 219, Sensor PIR, Sensor Ultrasonic dan juga menggunakan aplikasi Blynk. Hasil dari penelitian pada jurnal tersebut user dapat memonitoring kondisi baterai pada Panel PJU tersebut melalui aplikasi Blynk dan juga dapat mengirimkan status keamanan pada Panel tersebut melalui Blynk dengan notifikasi adanya aktivitas disekitar panel. Adapun kelemahan sistem pada jurnal diatas, tidak tersedia sistem *Monitoring* kondisi lampu PJU dalam kondisi menyala atau mati. Pada sistem keamanan masih belum jelas apa yang diamankan dan juga hanya mengirimkan notif apabila ada interaksi pada Panel PJU tersebut<sup>[6]</sup>
- D. Penelitian yang berjudul *Sistem Monitoring dan Perancangan Alat Pendeteksi kerusakan Lampu Penerangan Jalan Umum (LPJU) Otomatis Berbasis Internet Of Thing (IoT)* pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kondisi dari Lampu PJU. Dalam pembuatan sistem ini memerlukan beberapa komponen seperti NodeMCU Lolin V3, Sensor Arus PZEM-004T dan menggunakan Sensor LDR serta menggunakan Telegram Sebagai *Monitoring* kondisi lampu. Hasil dari penelitian pada jurnal tersebut user dapat *monitoring* arus dan tegangan serta dapat mengetahui kondisi dari lampu PJU. Kekurangan pada sistem ini tidak adanya keamanan pada Panel PJU sehingga rawan terjadi pencurian pada komponen panel PJU. Pada sistem *Monitoring* lampu pada telegram hanya ada notifikasi nyala mati lampu tidak ada posisi dari

lampu tersebut sehingga menyulitkan apabila ingin dilakukan *maintenance*<sup>[7]</sup>.

- E. Penelitian yang berjudul *Monitoring Pada alat Penerangan Jalan Umum (PJU) Menggunakan Sensor Passive Infrared Receiver (PIR) Berbasis Node-red*. Bertujuan untuk mengontrol lampu nyala mati dengan menggunakan Sensor PIR. Dalam pembuatan alat tersebut memerlukan beberapa komponen yang digunakan seperti Node MCUESP32 Sebagai kontroler nya dan didukung dengan beberapa sensor seperti Sensor PIR, PZEM-004T, LCD 1602. Hasil dari penelitian pada jurnal tersebut dapat *monitoring* nyala lampu dan mati lampu berdasarkan dari nilai arus dan tegangan nya apabila tidak sesuai maka terjadi kerusakan pada lampu. Kekurangan pada sistem pada jurnal ini ketika terjadi kerusakan tidak memberitahu lokasi Lampu PJU mana yang rusak dan tidak adanya sistem keamanan pada PJU tersebut<sup>[4]</sup>.

Berdasarkan beberapa penelitian yang dikutip dari jurnal diatas pada Sistem *Monitoring dan Sistem Keamanan Lampu PJU Bertenaga Surya* memiliki keunggulan dapat mengetahui kondisi lampu menyala atau mati dan juga dapat mengetahui posisi dari panel tersebut sehingga dapat memudahkan apabila dilakukan *maintenance*. Pada sistem keamanan dilengkapi dengan fitur alarm dan juga *Password* untuk mengamankan komponen serta Panel PJU dan juga dilengkapi dengan sistem pengiriman notifikasi terkait kondisi lampu serta keamanan pada panel tersebut. Adapun beberapa komponen yang mendukung sistem tersebut seperti Sensor INA219, Sensor Tegangan, Sensor PIR, Sensor LDR, dan ESP32 Sebagai kontrolnya.

## 2.2 Dasar Teori

### 2.2.1 Keamanan

Keamanan merupakan salah satu hal yang penting dalam kehidupan, setiap manusia membutuhkan jaminan keamanan yang lebih pada tempat tinggal mereka. Seperti halnya kesehatan, keamanan merupakan suatu aspek yang penting dalam kehidupan. Karena itulah berbagai macam pengembangan dalam bidang teknologi dirancang untuk memberikan keamanan, bahkan melindungi aset yang dimiliki. Sehingga diharapkan dengan pengaplikasian sistem keamanan yang akan dirancang dapat memberikan rasa aman dan nyaman. Selain hal tersebut

tentunya dengan pengaplikasian sistem keamanan yang akan dirancang ini kiranya dapat menekan angka kriminalitas yang terjadi di masyarakat khususnya tindak kejahatan pencurian.

### **2.2.2 Monitoring**

*Monitoring* merupakan suatu proses pengumpulan dan analisis informasi berdasarkan *indicator* yang ditetapkan secara sistematis dan berkelanjutan indikator yang ditetapkan secara sistematis dan berkelanjutan tentang kegiatan/program sehingga dapat dilakukan tindakan koreksi untuk penyempurnaan program/kegiatan itu selanjutnya. *Monitoring* adalah pemantauan yang dapat dijelaskan sebagai kesadaran tentang apa yang ingin diketahui, pemantauan berkadar tingkat tinggi dilakukan agar dapat membuat pengukuran melalui waktu yang menunjukkan pergerakan ke arah tujuan atau menjauhi dari itu. *Monitoring* akan memberikan informasi tentang status dan kecenderungan bahwa pengukuran dan evaluasi yang diselesaikan berulang dari waktu ke waktu, pemantauan umumnya dilakukan untuk tujuan tertentu untuk memeriksa terhadap proses berikut objek atau untuk mengevaluasi kondisi atau kemajuan menuju tujuan hasil manajemen atas efek tindakan dari beberapa jenis antara lain tindakan untuk mempertahankan yang sedang berjalan.

### **2.2.3 Telegram**

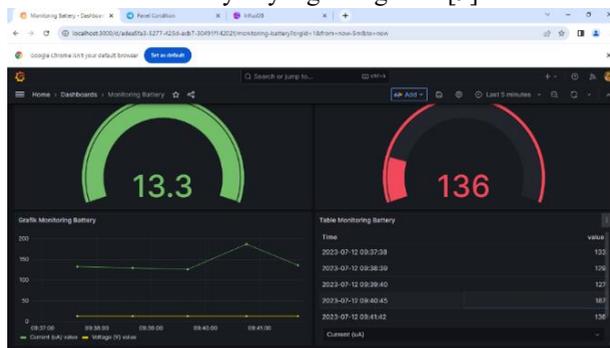
Telegram adalah aplikasi pesan instan berbasis cloud yang fokus pada kecepatan dan keamanan. Telegram dirancang untuk memudahkan pengguna saling berkirim pesan teks, audio, video, gambar dan stiker dengan aman. Secara default, seluruh konten di transfer akan dienkripsi berstandar internasional. Dengan demikian, pesan yang terkirim sepenuhnya aman dari pihak ketiga bahkan dari Telegram sekalipun Seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.1 [8].



Gambar 2. 1 Telegram

## 2.2.4 Grafana

Grafana merupakan perangkat analisis dan visualisasi berbasis open source. Grafana paling sering digunakan untuk memvisualkan data deret waktu untuk infrastruktur dan analisis data. Namun Grafana tidak hanya sebatas hal itu saja, Grafana digunakan untuk memvisualisasikan data sensor, pengimplementasikan *Internet Of Thing*. Ada beberapa penataan dan pemformatan data yang bisa di desain didalam Grafana seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.2, seperti grafik, *single stats*, dashlist,, tabel dan teks. Panel grafik memungkinkan untuk membuat grafik matrik dan seri sebanyak yang di inginkan[9].



Gambar 2. 2 Grafana

### 2.2.5 *Internet of Things (IoT)*

IoT (*Internet of Things*) merupakan sebuah teknologi yang mampu untuk menghubungkan mesin, peralatan, dan benda fisik lainnya dengan menggunakan sensor jaringan untuk menghasilkan data juga dapat mengelola kinerjanya sendiri. Sehingga memungkinkan mesin tersebut dapat berkerjasama dan bahkan sesuai informasi baru yang dihasilkan secara *real time*. *Internet of Things* (IoT) merupakan suatu konsep yang memiliki tujuan untuk memudahkan dengan memanfaatkan konektivitas internet yang tersambung secara berkelanjutan cakupan dari IoT ini sangat luas.

Cara Kerja IoT (*Internet of Things*) adalah dengan melakukan interaksi antar sesama perangkat (*device*) yang mana dari perangkat tersebut telah tersambung secara otomatis oleh koneksi jaringan internet tanpa campur tangan *user* dan jarak. User bertugas Sebagai pengatur, pengarah serta pengawas berkejanya alat tersebut secara langsung. Manfaat yang didapatkan oleh konsep IoT (*Internet of Things*) ini adalah membuat pekerjaan manusia menjadi lebih mudah, ringan, cepat dan efisien.<sup>[10]</sup> Terdapat 3 sistem dasar *Internet of Things* (IoT) yaitu:

1. Hardware/perangkat (*Things*),
2. Koneksi Internet atau jaringan,
3. *Cloud Data Center*, tempat untuk menyimpan atau menjalankan aplikasinya.

### 2.2.6 ESP 32

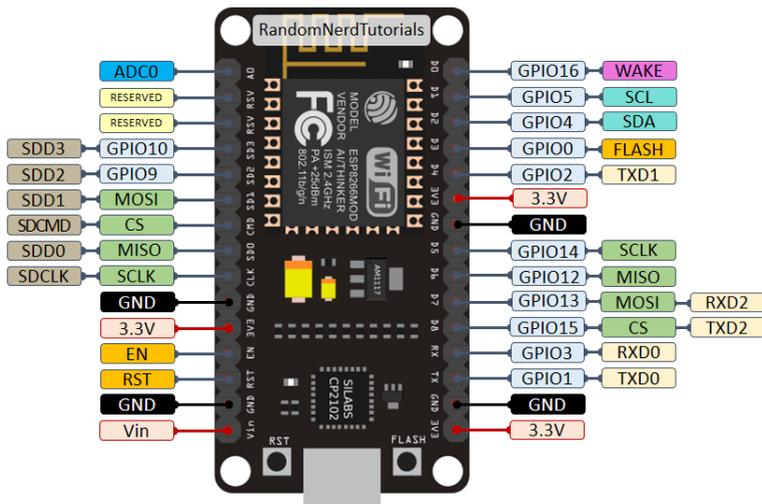
ESP 32 merupakan nama dari mikrokontroler yang dirancang oleh perusahaan yang berbasis di Shanghai, China yakni Espressif Sistem. ESP32 menawarkan solusi jaringan *WIFI* yang mandiri Sebagai jembatan dari mikrokontroler yang ada ke jaringan *WIFI*. ESP32 menggunakan prosesor dual core yang berjalan di intruksi Xtensa LX16, ESP32 memiliki spesifikasi yang ditampilkan tabel 2.1.

**Tabel 2. 1** Spesifikasi ESP 32

No	Atribut	Detail
1	Tegangan	3.3 Volt
2	Prosesor	Tensilica L108 32 bit
3	Kecepatan prosesor	Dual 160 MHz
4	RAM	520K
5	GPIO	34

No	Atribut	Detail
6	ADC	7
7	Dukungan 802.11	11b/g/n/e/i
8	Bluetooth	BLE ( <i>Bluetooth Low Energy</i> )
9	SPI	3
10	I2C	2
11	UART	3

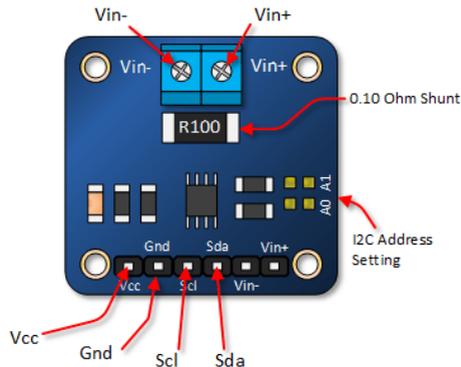
Jika dilihat dari spesifikasi pada tabel maka mikrokontroler ESP32 dapat dijadikan pilihan untuk digunakan pada alat peraga *interface* mikrokontroler karena memiliki *interface* yang lengkap, juga memiliki *WIFI* yang sudah tertanam pada mikrokontroler sehingga dapat untuk digunakan pada alat peraga atau *Trainer Internet of Things*. Pada gambar 2.3 merupakan pin out dari GPIO pada ESP32<sup>[11]</sup>.



Gambar 2. 3 ESP32

### 2.2.7 Sensor INA 219

Sensor INA 219 merupakan suatu modul yang dapat *monitoring* tegangan dan arus pada suatu rangkaian listrik. INA219 didukung dengan *interface* I2C atau *SIMBUS-COMPATIBLE* dimana peralatan ini mampu *monitoring* arus dan suplai tegangan shunt dan suplai tegangan bus, dengan konversi program *times* dan *filtering*. INA219 memiliki sebuah amplifier input maksimum adalah  $\pm 320\text{mV}$  ini berarti dapat mengukur arus hingga  $\pm 3,2\text{A}$ . Pada gambar 2.4 ditunjukkan bagian bagian dari Sensor INA219 <sup>[12]</sup>.



**Gambar 2. 4** Sensor INA 219

### 2.2.8 Sensor Tegangan

Sensor tegangan bekerja berdasarkan prinsip rangkaian pembagi tegangan. Rangkaian pembagi tegangan biasanya digunakan untuk membuat suatu tegangan referensi dari sumber tegangan yang lebih besar, titik tegangan referensi pada sensor, untuk memberikan bias pada rangkaian penguat atau untuk memberikan bias pada komponen aktif,

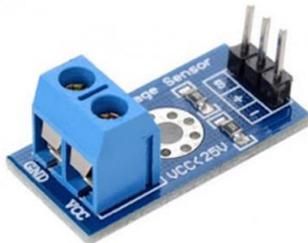
Sensor tegangan ini digunakan untuk mendapatkan nilai tegangan antar fasa sehingga dapat mengetahui besar tegangan fasa-fasa. Pada pembuatan sensor tegangan ini menggunakan transformator *step down*, rangkaian penyearah, dan rangkaian pembagi tegangan seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.5.

Rangkaian sensor tegangan pada prinsipnya yaitu melakukan pencuplikan tegangan yang mengalir masuk ke sistem pengukuran, cara kerja sensor tegangan ini yaitu sensor tegangan diletakan paralel terhadap jaringan sumber. Rangkaian ini pada intinya terdiri dari transformator

*step down* berfungsi menurunkan tegangan, rangkaian penyearah, filter kapasitor, rangkaian pembagi tegangan. Memiliki spesifikasi yang di tampilkan pada 2.2 <sup>[13]</sup>.

**Tabel 2. 2** Tabel Spesifikasi Sensor Tegangan

No	Atribut	Detail
1	Ukuran	25mm×13mm/0.98"×0.51"
2	Vin	5V
3	Chip AVR Arduino	AD 10-bit
4	Antarmuka input DC	terminal merah positif dengan VCC, negatif dengan GND
5	Rentang deteksi tegangan	DC0.02445V-25V
6	Resolusi analog tegangan	0,00489V
7	Antarmuka Output	"+" terhubung 5/3.3V, "-" terhubung GND, "s" terhubung pin AD Arduino



**Gambar 2. 5** Sensor Tegangan

### 2.2.9 Sensor PIR

PIR merupakan sensor berbasis *infrared*, berbeda dengan sensor infrared kebanyakan terdiri dari IR LED dan *Fototransistor* seperti pada gambar 2.6. PIR tidak memancarkan apapun seperti IR LED. Sesuai namanya "*Passive*", sensor ini hanya menangkap energi dari pancaran sinar inframerah pasif oleh setiap manusia atau benda yang terdeteksi olehnya. Memiliki spesifikasi yang di tampilkan pada tabel 2.3 <sup>[14]</sup>.

**Tabel 2. 3** Spesifikasi Sensor PIR

No	Atribut	Detail
1	<i>Product Type</i>	HC--SR501 <i>Body Sensor Module</i>
2	<i>Operating voltage range</i>	DC 4.5-20V
3	<i>Quiescent Current</i>	<i>Level output: High 3.3 V /Low 0V</i>
4	<i>Trigger</i>	<i>L can't be repeated trigger/H can be repeated trigger (Default repeated trigger)</i>
5	<i>Delay time</i>	5-300S ( <i>adju</i> Tabel) <i>he range is (second to tens of second)</i>
6	<i>Block time</i>	2.5 Seconds
7	<i>Board Dimensions</i>	32mm*24mm
8	<i>Angle Sensor</i>	<i>Operation Temp: -15-+70 degrees</i>
9	<i>Lens size sensor</i>	23mm

**Gambar 2. 6** Sensor PIR

### 2.2.10 Buzzer

*Buzzer* merupakan komponen elektronika yang berfungsi Sebagai alat pengubah getaran listrik menjadi getaran suara pada gambar 2.7 merupakan gambaran fisik dari *Buzzer* itu sendiri . Prinsip kerja *Buzzer* hamper sama dengan loud speaker. *Buzzer* terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi *elektromagnetik*. Memiliki spesifikasi yang di tampilkan pada Tabel 2.4<sup>[15]</sup>.

**Tabel 2. 4** Spesifikasi *Buzzer*

No	Atribut	Detail
1	<i>Rated voltage</i>	12V DC
2	<i>Operation voltage</i>	3-24V DC
3	<i>Rated current</i>	< 30mA
4	<i>Sound output</i>	> 90 dB
5	<i>Resonant freq</i>	3000 +/- 500 Hz
6	<i>Operating temp</i>	-20C s/d +60C
7	<i>Storage temp</i>	-20C s/d +70C
8	Diameter	2.8 cm
9	Tebal	1.5 cm

**Gambar 2. 7** *Buzzer*

### 2.2.11 Panel Surya

Sel Surya atau *Solar Cell* merupakan suatu perangkat atau komponen yang dapat mengubah energi cahaya matahari menjadi energi listrik dengan prinsip efek *Photovoltaic* seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.8 terdapat lensa yang digunakan juga untuk memantulkan cahaya matahari. Dimana munculnya tegangan listrik karena adanya hubungan atau kontak dua elektroda yang dihubungkan dengan sistem padatan atau cairan saat mendapatkan energi cahaya. Oleh karena itu, Sel Surya atau *Solar Cell* sering disebut juga dengan Sel *Photovoltaic (PV)*. Arus listrik timbul karena adanya energi foton cahaya matahari yang diterima berhasil membebaskan electron-elektron dalam sambungan semikonduktor tipe N dan tipe P untuk mengalir. Sama seperti Dioda Foto

(*Photodiode*). Panel surya yang digunakan pada sistem ini menggunakan spesifikasi yang ditunjukkan pada Tabel 2.5<sup>[16]</sup>.

**Tabel 2. 5** Spesifikasi Panel Surya

No	Atribut	Detail
1	panjang	76 cm
2	lebar	67 cm
3	Tebal	3 cm
4	<i>Max Power</i>	100 W
5	<i>Max Power Voltage</i>	18.4 V
6	<i>Max Power Current</i>	5,68 A
7	<i>Operating Circuit Voltage</i>	22 V
8	<i>Short Circuit Current (Ics)</i>	6,33 A
9	<i>Nominal Operating Cell Temp</i>	45±2° C
10	<i>Max.Sistem Voltage</i>	1000V
11	<i>Max Series Fuse</i>	16A



**Gambar 2. 8** Panel Surya

### 2.2.12 Solar Charging Cell

. *Solar Charging Sel* adalah alat elektronik yang mengatur proses pengisian aki. Tegangan DC yang dihasilkan oleh panel sel surya umumnya bervariasi 12 Volt ke atas. Kontroler ini berfungsi sebagai alat pengatur tegangan agar tidak melampaui batas toleransi dayanya. Di samping itu, alat pengontrol ini juga mencegah aliran arus dari aki mengalir balik ke panel surya ketika proses pengisian sedang tidak berlangsung (misalnya pada malam hari) sehingga aki yang sudah di cas tidak terkuras tenaganya. Apabila aki sudah terisi penuh, maka aliran DC dari panel surya akan diputuskan agar aki tidak merusak baterai maka dari itu terdapat *Indicator Battery* pada alat tersebut seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.9.<sup>[17]</sup>



**Gambar 2. 9** Solar Charging Cell

### 2.2.13 Baterai (Accu/Aki)

Baterai (*Accu/ Aki*) adalah sebuah alat yang dapat menyimpan energi umumnya energi listrik dalam bentuk energi kimia pada gambar 2.10 merupakan mere kaki yang sering digunakan . Baterai merupakan sumber utama energi listrik yang digunakan pada kendaraan dan alat alat elektronik. Sebagai catatan bahwa baterai tidak menyimpan listrik, tetapi menampung zat kimia yang dapat menghasilkan energi listrik. Tanpa menggunakan aki, suplai aliran listrik sumber surya ke alat-alat pemakaian listrik akan berhenti pada malam hari<sup>[18]</sup>.



**Gambar 2. 10** Baterai (Accu/Aki)

#### 2.2.14 Door lock Solenoid

*Door lock solenoid* merupakan salah satu *solenoid* yang di fungsikan khusus Sebagai *solenoid* untuk pengunci pintu elektronik seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.11. *Solenoid* ini mempunyai dua sistem kerja, yaitu *Normally Close* (NC) dan *Normally Open* (NO). Perbedaannya adalah jika cara kerja *solenoid* NC apabila diberi tegangan, maka *solenoid* NO adalah kebalikannya dari *Solenoid* NC. Biasanya kebanyakan *Door Lock Solenoid* membutuhkan input tegangan kerja 12V DC tetapi ada juga selain *Door Lock Solenoid* yang hanya membutuhkan input tegangan output dari pin IC digital. ketika menggunakan *Door Lock Solenoid* yang 12V DC. Disarankan menggunakan power supply 12 V dan sebuah relay untuk mengaktifkan *Door Lock Solenoid*. Adapun spesifikasi dari komponen seperti yang ditunjukkan pada tabel 2.6<sup>[19]</sup>.

**Tabel 2. 6** Spesifikasi *Door Lock Selenoid*

No	Atribut	Detail
1	Tegangan	12 VDC
2	Arus	0,35 A
3	Dimensi	27 x 29 x18 mm
4	Panjang Latch	10 mm
5	Bentuk Energi	Intermittent
6	Waktu buka kunci	1 detik



**Gambar 2. 11** *Door Lock Solenoid*

### 2.2.15 *Liquid Crystal Display (LCD)*

*Liquid Crystal Display (LCD)* adalah salah satu komponen elektronika yang berfungsi Sebagai tampilan suatu data, baik karakter, huruf maupun grafik. Pemakaian tampilan LCD sudah tersedia dalam bentuk modul yaitu tampilan LCD beserta rangkaian pendukungnya. LCD mempunyai pin data, kontrol catu daya, dan pengatur kontras tampilan seperti pada Gambar 2.12. Ukuran area layar 77 mm x 25 mm, untuk ukuran dimensi keseluruhannya 98 mm x 60 mm. LCD mendapatkan *power supply* sebesar 5 V, tampilan LCD yang dipakai berwarna hijau dengan tulisan berwarna hitam<sup>[20]</sup>.



**Gambar 2. 12** *Liquid Crystal Display (LCD)*

Adapun spesifikasi dari *Liquid Crystal Display (LCD)* yang tertera pada tabel 2.7 Sebagai berikut:

**Tabel 2. 7** Spesifikasi *Liquid Crystal Display (LCD)*

Atribut	Detail
Vss	Ground
Vcc	+5 Volt
Vee	Pengaturan Kontras
RS	RS = 0 untuk memilih register command RS= 1 untuk memilih register data
R/W	R/W = 0 untuk melakukan write R/W = 1 untuk melakukan read
E	Enable
DB 0 sampai DB 7	Data bus 8-bit

### 2.2.16 Relay

Relay merupakan piranti yang bekerja berdasarkan dari elektromagnetik untuk menggerakkan sejumlah kontaktor yang tersusun oleh sebuah saklar. Seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.13 merupakan gambar dari relay yang memiliki 4 channel elektronis yang dapat dikendalikan dari sebuah sistem rangkaian elektronik lainnya dengan memanfaatkan tenaga listrik Sebagai sumber energinya. Kontaktor akan tertutup (menyala) atau terbuka (mati) karena efek dari induksi magnet yang dihasilkan kumparan (induktor) ketika adanya dialiri arus listrik *Normally Open* itu sendiri (kondisi awal sebelum diaktifkan *open*) dan *Normally Closed* tersebut itu (kondisi awal sebelum diaktifkan *close*)<sup>[21]</sup>.

**Tabel 2. 8** Tabel Spesifikasi Relay 4 Channel

No	Atribut	Detail
1	Jumlah chanel	4
2	Tegangan Coil	5 V
3	Tegangan kontak	250 VAC/10 A dan 30 VDC/10 A
4	LED	Hijau ( <i>POWER</i> ) dan Merah (Status Relay)
5	Dimensi	75 x 50 x 18.5 mm



**Gambar 2. 13** Relay 4 Channel

### 2.2.17 GPS

GPS (*Global Positioning System*) adalah sistem untuk menentukan letak di permukaan bumi dengan bantuan penyelarasan (*synchronization*) sinyal satelit. Sistem ini menggunakan 24 satelit yang mengirimkan sinyal gelombang mikro ke bumi. Sinyal ini diterima oleh alat penerima di permukaan seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.14 merupakan gambaran dari GPS yang sering digunakan dalam melacak posisi dari sebuah alat, dan digunakan untuk menentukan letak, kecepatan, arah, dan waktu. Sistem yang serupa dengan GPS antara lain GLONASS Rusia, Galileo Uni Eropa, IRSS India. Sistem GPS, yang nama aslinya adalah *NAVSTAR GPS (Navigation Satellite Timing and Ranging Global Positioning System)*, mempunyai tiga segmen yaitu: satelit pengontrol, dan penerima. Satelit GPS yang mengorbit bumi dengan orbit dan kedudukan yang tetap, seluruhnya berjumlah 24 buah dimana 21 buah aktif bekerja dan 3 buah sisanya adalah cadangan<sup>[22]</sup>. Adapun Spesifikasi dari GPS NEO 6M dapat dilihat pada tabel 2.9.

**Tabel 2. 9** Tabel Spesifikasi GPS

No	Atribut	Detail
1	Jenis Penerima	50 Saluran, GPSL1 (1575.43Mhz)
2	Akurasi Posisi Horisontal	2.5m
3	Tingkat Pembaruan Navigasi	1Hz (maksimum 5Hz)
4	Sensitivitas Navigasi	-161Bm

No	Atribut	Detail
5	Protokol Komunikasi	NMEA, Biner UBX, RTCM
6	Tingkat Baud Seri	4800-230400 (default 9600)
7	Suhu Operasi	-40°C~85 °C
8	Impedansi TXD/RXD	510 Ω



Gambar 2. 14 GPS

### 2.2.18 DC Converter LM2596

*Integrated Circuit* (IC) LM2596 adalah sirkuit terpadu / *integrated circuit* yang berfungsi Sebagai *Step down Direct Current* (DC) converter dengan *current rating* 3A. Terdapat beberapa varian dari *Integrated Circuit* (IC) seri ini yang dapat dikelompokkan dalam dua kelompok yaitu: versi *adjust Table* yang tegangan keluarannya dapat diatur, dan versi *fixed voltage* output yang tegangan keluarannya sudah tetap.

Modul LM2596 ini memiliki 4 pin, 2 pin input DC dikiri dan 2 pin output DC di kanan seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.15. Modul ini digunakan untuk menurunkan tegangan dc sesuai dengan yang dibutuhkan. Untuk menurunkan tegangan dari modul *Step down* dapat dilakukan dengan cara merubah posisi potensio dan diukur tegangan keluarannya dengan multimeter <sup>[23]</sup>. Memiliki spesifikasi yang di tampilkan pada Tabel 2.10.

**Tabel 2. 10** Spesifikasi LM 2596

No	Atribut	Detail
1	Input Voltage	DC 3V-40V
2	Output Voltage	DC 1.5V-35V (tegangan output harus lebih rendah dengan selisih minimal 1.5V )
3	Arus max	3A
4	Ukuran Board	42mm x 20mm x 14mm

**Gambar 2. 15** LM2596

### 2.2.19 Keypad

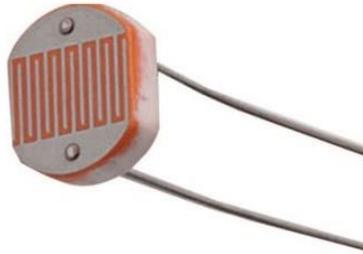
*Keypad* sering digunakan sebagai suatu input pada beberapa peralatan yang berbasis mikroprosesor atau mikrokontroler. *Keypad* adalah bagian penting dari suatu perangkat elektronika yang membutuhkan interaksi manusia. *Keypad* berfungsi Sebagai *interface* antara perangkat (mesin) elektronik dengan manusia atau dikenal dengan istilah HMI (*Human Machine Interface*). *Matrix Keypad 4×4* ini merupakan salah satu contoh *Keypad* yang dapat digunakan untuk berkomunikasi antara manusia dengan mikrokontroler seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.16. *Matrix Keypad 4×4* memiliki konstruksi atau susunan yang simple dan hemat dalam penggunaan port mikrokontroler<sup>[24]</sup>.



**Gambar 2. 16** Keypad

### 2.2.20 LDR

*Light Dependent Resistor* (LDR) merupakan jenis resistor yang berubah hambatannya karena pengaruh cahaya. Besarnya nilai hambatan pada sensor cahaya LDR tergantung pada besar kecilnya cahaya yang diterima oleh LDR itu sendiri. Bila cahaya gelap nilai tahanannya semakin besar, sedangkan cahayanya terang nilainya menjadi semakin kecil. LDR merupakan salah satu jenis resistor yang biasa digunakan Sebagai detektor cahaya atau pengukur besaran konversi cahaya. LDR terdiri dari sebuah cakram semikonduktor yang mempunyai dua buah elektroda pada permukaannya seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.17. Resistansi LDR berubah seiring dengan perubahan intensitas cahaya yang mengenainya. Dalam keadaan gelap resistansi LDR sekitar  $10\text{ M}\Omega$  dan dalam keadaan terang sebesar  $1\text{K}\Omega$  atau kurang. LDR terbuat dari bahan semikonduktor seperti senyawa kimia Cadmium Sulfide. Dengan bahan ini energi dari cahaya yang jatuh menyebabkan lebih banyak muatan yang dilepas atau arus listrik meningkat, artinya resistansi bahan telah mengalami penurunan. Seperti halnya resistor konvensional, pemasangan LDR dalam suatu rangkaian sama persis seperti pemasangan resistor biasa<sup>[25]</sup>.



**Gambar 2. 17** LDR

### 2.2.21 Sensor magnet MC-38

Sensor Magnet MC-38 adalah modul pendeteksi bukaan/tutupan pintu yang bekerja berdasarkan prinsip elektromagnetik seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.18 terdapat 2 buah magnet yang digunakan Sebagai fungsi dari alat tersebut. Pada kondisi normal (sensor dan magnet tidak berdekatan), saklar berada pada kondisi terbuka (*normally open / NO*). Pada kondisi aktif saat sensor dan magnet berdekatan atau pintu tertutup, saklar berada pada kondisi tertutup (*closed circuit*) dengan nilai hambatan  $\pm 4\Omega$ . Saklar ini berupa sensor magnet yang dipasangkan dengan sebuah magnet alam yang dikemas dalam kotak plastik siap tempel yang dapat diaplikasikan langsung ke pintu, jendela, laci, lemari dan Sebagainya berbahan *non metal*, pada komponen sensor terdapat kabel yang dapat langsung dihubungkan dengan mikrokontroler, atau dapat juga digunakan sebagai saklar untuk mengaktifkan rangkaian elektronika lainnya <sup>[26]</sup>.



**Gambar 2. 18** Sensor Magnet MC3

*~Halaman ini Sengaja Dikosongkan~*