

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tabel Perbandingan

Tabel 2.1 Perbandingan Terhadap Jurnal lain

| No | Judul Jurnal | Nama Peneliti/ Tahun | Teknologi yang dipakai | Keunggulan | Kelemahan |
|----|---|---|--|---|--|
| 1. | Desain dan Implementasi Alat Buka Tutup Gorden Berbasis Mikrokontroller dan Android | Dita Kusuma Wardani, Unang Sunarya, S.T., M.T., Dadan Nur Ramadan, S.Pd., M.T. / 2016 | Android, motor DC, Driver Motor(L293), Sensor Cahaya LDR, Mikrokontroller Atmega8p | Sistem buka tutup dilakukan secara otomatis dengan adanya sensor LDR. Juga yang dimana bisa menggunakan handphone untuk membuka dan menutup gorden. | Pembuka dan penutup Gorden secara otomatis belum bisa terkoneksi langsung dengan internet/web atau sistem IOT. |
| 2. | Sistem pengendali jemuran pakaian berbasis internet of thing | Usang Joko Prasetyo, M.S. Hendriyawan Acmad/ 2018 | IOT, pengangkat jemuran, sensor hujan, LDR. | Sistem pengedali jemuran yang otomatis serta dapat terkoneksi langsung ke | Sistem otomatis ini tidak dapat memberikan notifikasi / sms apabila terjadi |

| | | | | | |
|----|---|--|--|--|---|
| | | | | internet/web sehingga bisa dikontrol walaupun jaraknya jauh | perubahan cuaca dan alat tidak terkoneksi dengan jaringan internet. |
| 3. | Desain dan Implementasi Alat Pembuka dan Penutup Gorden Otomatis Berbasis Iot (Internet of Thing) | Dita Rahayu Meliza, Melinia Aulia Putri, Putri Aisyah / 2020 | Node MCU, Sensor Photodiode, Sensor DHT11, Motor Servo | Sistem buka tutup dilakukan secara otomatis dengan adanya sensor LDR. Juga juga mampu mengakses internet dengan menggunakan basis IOT (<i>Internet Of thing</i>) | Tidak dapat menerima informasi apabila tidak terdapat koneksi Internet. |

Dari tabel diatas terdapat dua jurnal yang dibuat sebagai pembandingan. Untuk jurnal yang pertama dapat diuraikan bahwa alat tersebut akan bekerja secara otomatis, akan tetapi jika alat ini tidak dapat dikendalikan melalui akses internet IoT , jadi alat ini tidak dapat dipantau dari jarak yang begitu jauh.

Pada jurnal kedua dapat diuraikan bahwa sistem ini bekerja otomatis dan ditambah dengan dapat dipantaunya dari jarak jauh dengan menggunakan IoT (*Internet of Thing*) , namun pada alat ini jika tiba-tiba tidak terkoneksi dengan

jaringan internet dan terjadi perubahan cuaca maka alat ini tidak dapat mengirimkan notifikasi (SMS), jadi alat ini belum bisa berjalan dengan sempurna.

2.2 Tirai/Gorden

Tirai atau gorden merupakan potongan kain atau tekstil yang digunakan untuk menghalangi cahaya. Tirai sering digantung di bagian dalam jendela suatu bangunan untuk menghalangi masuknya cahaya, sebagai contoh di waktu malam untuk membantu tidur, atau untuk mencegah cahaya keluar dari bangunan (mencegah orang di luar untuk dapat melihat bagian dalam. Tirai juga memberikan pemisahan visual pada situasi lain seperti pada suatu pertunjukan panggung di mana para aktor melakukan persiapan terakhir untuk pertunjukan di balik tirai sewaktu penonton menunggu di depan tirai. Jika digunakan untuk suatu pertunjukan tertentu, biasanya tirai dibuka sewaktu pertunjukan dimulai dan ditutup sewaktu jeda pertunjukan. Pada alat ini menggunakan Tirai *Vertical Blind*, yang dimana Tirai *Vertical Blind* merupakan Tirai yang berfungsi sebagai penutup jendela dan pengatur cahaya yang masuk kedalam ruangan, berbentuk garis tegak memanjang dari atas ke bawah dengan bilah-bilah bahan yang terpisah namun berderet sehingga bisa dibuka tutup secara horizontal dan bisa ditumpuk ke sebelah kiri atau kanan jendela.

Keuntungan penggunaan Tirai *Vertical Blind* sebagai berikut :

1. Komponen dan cara pengoperasian yang simpel menjadikan tirai harga vertical blind relatif lebih murah dibanding tirai modern lainnya.
2. Pengoperasiannya simple.
3. Cara kerja bilah-bilah vertical yang bisa dibuka secara horizontal menjadikan fungsi pengaturan cahaya ruangan bekerja secara baik dan bisa diatur sesuai kebutuhan.
4. Modelnya minimalis dan elegan.

2.2.1 Komponen dan Bahan Material Vertical Blind

Vertical Blind terdiri dari beberapa komponen utama yang terbuat dari bahan material yang berbeda-beda, berikut paparannya:

1. Daun vertical blinds, lempengan plastik pemberat dan tali grendel

Daun/bilah-bilah vertical blinds terbuat dari bahan *Polyester/Fiber glass* yang dilapis dengan bahan khusus. Tekstur daun *vertical blind* biasanya agak kaku dibanding bahan gorden kain. Di bagian bawah *vertical blind* terdapat lempengan pemberat, biasanya terbuat dari plastik atau kombinasi plastik dan kaca, atau ada juga yang terbuat dari besi. Dan tali grendel yang berfungsi untuk mengikat satu daun *vertical* dengan daun *vertical* lainnya, sehingga daun-daun *vertical* yang terpisah-pisah tersebut ketika diputar ke kiri atau ke kanan dapat berputar beriringan dan tidak terpisah-pisah.

2. Satu set sistem pengoperasian

Sistem pengoperasian *vertical* terdiri dari rel alumunium, kaitan plastik, penutup dan komponen tarikan yang dimasukkan ke dalam rel alumunium vertical blinds. Juga terdapat bricket atau kaki *vertical blind* yang terbuat dari besi dan berfungsi sebagai penyangga yang menahan *vertical blind* terpasang secara menggantung.

3. Tali penarik untuk membuka dan menutup daun *vertical*

Berfungsi untuk membuka dan menutup daun-daun *vertical blind*. Di Bagian ini terdapat dua tali : Pertama, Tali Kur yang berfungsi sebagai alat untuk menarik daun-daun *vertical blind* dan menumpuk disalah satu bidang jendela. Kedua, Tali Grendel yang berfungsi untuk membuka daun-daun *vertical blind* secara horizontal baik kekiri maupun ke kanan, sehingga bisa mengatur intensitas cahaya yang masuk kedalam ruangan.



Gambar 2.1 Tirai *Vertical Blind* [1]

2.3 Android

Android adalah sistem operasi yang dirancang oleh Google dengan basis kernel Linux untuk mendukung kinerja perangkat elektronik layar sentuh, seperti tablet atau *smartphone*. Jadi, android digunakan dengan sentuhan, gesekan ataupun ketukan pada layar *gadget* anda. Android bersifat open source atau bebas digunakan, dimodifikasi, diperbaiki dan didistribusikan oleh para pembuat ataupun pengembang perangkat lunak. Dengan sifat open source perusahaan teknologi bebas menggunakan OS ini diperalatnya tanpa lisensi alias *gratis*. Begitupun dengan para pembuat aplikasi, mereka bebas membuat aplikasi dengan kode-kode sumber yang dikeluarkan google. Dengan seperti itu android memiliki jutaan *support* aplikasi gratis/berbayar yang dapat diunduh melalui google play



Gambar 2.2 Lambang Android [2]

2.4 Internet of Things (IoT)

Internet of Things (IoT) adalah konsep komputasi tentang objek sehari-hari yang terhubung ke internet dan mampu mengidentifikasi diri ke perangkat lain. Menurut metode identifikasi RFID (*Radio Frequency Identification*), istilah IoT tergolong dalam metode komunikasi, meskipun IoT juga dapat mencakup teknologi sensor lainnya, teknologi nirkabel atau kode QR (*Quick Response*).

Jadi, *Internet of Things* sebenarnya adalah konsep yang cukup sederhana, yang artinya menghubungkan semua objek fisik di kehidupan sehari-hari ke Internet. Dimana Iot ini dapat mengontrol alat dari jarak jauh, sehingga dari penerapan Iot ini dapat memudahkan aktivitas sehari-hari. Iot pada alat ini memiliki kegunaan sebagai pengontrol atau remote untuk pergerakan gorden (membuka atau menutup).

2.5 Telegram



Gambar 2.3 Aplikasi Telegram [3]

Telegram adalah sebuah aplikasi layanan pengirim pesan instan multiplatform berbasis awan yang bersifat gratis dan nirlaba. Klien Telegram tersedia untuk perangkat telepon seluler dan sistem perangkat komputer. Para pengguna dapat mengirim pesan dan bertukar foto, video, stiker, audio, dan tipe berkas lainnya. Telegram digunakan sebagai aplikasi yang terhubung pada IOT yang berfungsi untuk pemberi notifikasi pada alat pembuka dan penutup gorden. Berikut beberapa fitur-fitur Telegram :

1. Chatting

Fitur Telegram yang satu ini sudah banyak dikenal oleh para pengguna aplikasi *chatting*, akan tetapi fitur *chatting* pada aplikasi Telegram memiliki kelebihan tersendiri, selain dapat digunakan untuk mengirim pesan text, gambar, video, audio ataupun dokumen, Fitur *chatting* aplikasi Telegram memiliki dua opsi pilihan yaitu Chat biasa dan *Secret Chat*. Dengan memilih opsi *Secret Chat* pesan yang dikirim akan dienkripsi sehingga fitur ini sangat cocok digunakan untuk privat *chatting*.

Tidak hanya itu fitur aplikasi Telegram terbaru, sudah mampu untuk mengedit pesan yang sudah dikirim, kita dapat menggunakan fitur ini pada pesan yang sudah dikirim dengan rentan maksimal 2 hari. Fitur Telegram yang satu ini sangat cocok untuk yang sering sekali *Typo* / salah ketik.

2. Group

Fitur ini sudah banyak dimiliki oleh aplikasi – aplikasi *Chatting* pada umumnya, akan tetapi fitur aplikasi Telegram yang satu ini berbeda dengan fitur group pada aplikasi *Chatting* lainnya. Kita dapat membuat sebuah supergroup dengan jumlah anggota maksimal 5000 orang. Selain itu juga dapat me-mention anggota group walaupun komputer tidak menggunakan *username*.

3. Channel

Fitur aplikasi Telegram yang satu ini berbeda dengan fitur Grup, Channel pada aplikasi Telegram berfungsi layaknya *microbloging*. Kita dapat mengirim status, foto, video pada Channel yang sobat buat, sehingga nantinya dapat dibaca dan dikomentari oleh pengguna lain yang menjadi pengikut Channel yang kita miliki.

4. People List

Fitur aplikasi Telegram yang satu ini cukup berguna apabila kita ingin mencari teman untuk dihubungi, sobat tidak usah repot – repot untuk *scroll* kontak teman pada aplikasi Telegram.

5. Rise and Speak

Fitur Telegram yang satu ini cukup menyita banyak perhatian bagi para penggunanya. Dengan adanya fitur ini kita dapat mengirimkan pesan suara tanpa menekan tombol apapun. Jadi tinggal mendekatkan smartphone ke telinga, kemudian mulailah untuk rekam suara, setelah selesai letakkan smartphone dan pesan suara akan terkirim. Akan tetapi untuk menjalankan fitur telegram terbaru ini, Smartphone sobat sudah tersedia sensor – sensor diantaranya Gyroscope, Accelerometer, dan Proximity Sensor.

2.6 Node MCU

NodeMCU adalah sebuah platform IoT yang bersifat *opensource*. Terdiri dari perangkat keras berupa *System On Chip* ESP8266 dari ESP8266 buatan **Espressif System**, juga *firmware* yang digunakan, yang menggunakan bahasa pemrograman *scripting* Lua. Istilah NodeMCU secara *default* sebenarnya mengacu pada firmware yang digunakan daripada perangkat keras development kit.

NodeMCU bisa dianalogikan sebagai board arduino-nya ESP8266. Dalam seri tutorial ESP8266 **embeddednesia** pernah membahas bagaimana memprogram ESP8266 sedikit merepotkan karena diperlukan beberapa teknik *wiring* serta tambahan modul USB to serial untuk mengunduh program. Namun NodeMCU telah *me-package* ESP8266 ke dalam sebuah *board* yang kompak dengan berbagai fitur layaknya mikrokontroler + kapabilitas akses terhadap Wifi juga chip komunikasi USB to serial. Sehingga untuk

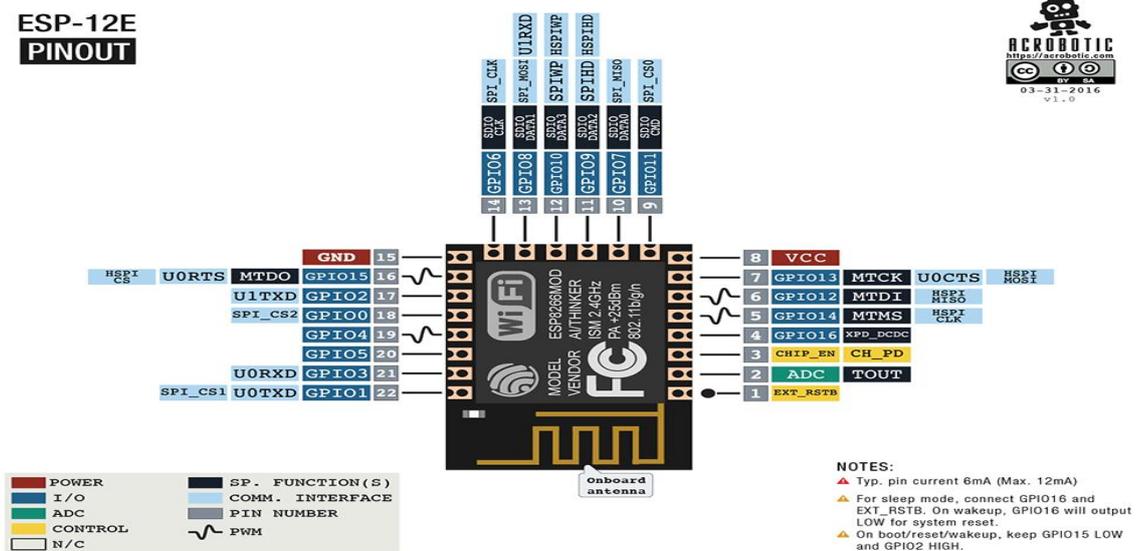
memrogramnya hanya diperlukan ekstensi kabel data USB persis yang digunakan sebagai kabel data dan kabel *charging* smartphone Android.

ESP-12E

Karena jantung dari NodeMCU adalah ESP8266 (khususnya seri ESP-12, termasuk ESP-12E) maka fitur – fitur yang dimiliki NodeMCU akan kurang lebih sama ESP-12 (juga ESP-12E untuk NodeMCU v.2 dan v.3) kecuali NodeMCU telah dibungkus oleh API sendiri yang dibangun berdasarkan bahasa pemrograman eLua, yang kurang lebih cukup mirip dengan javascript. Beberapa fitur tersebut antara lain

1. 10 Port GPIO dari D0 – D10
2. Fungsionalitas PWM
3. Antarmuka I2C dan SPI
4. Antarmuka 1 Wire
5. ADC

Gambar berikut menjelaskan posisi pin-pin dari ESP-12E :



Gambar 2.4 Struktur pin Node MCU [4]

Keterangan pin pada Node MCU :

1. RST : berfungsi mereset modul
2. ADC: Analog Digital Converter. Rentang tegangan masukan 0-1v, dengan skop nilai digital 0-1024
3. EN: Chip Enable, Active High
4. IO16 :GPIO16, dapat digunakan untuk membangunkan chipset dari mode deep sleep
5. IO14 : GPIO14; HSPI_CLK
6. IO12 : GPIO12: HSPI_MISO
7. IO13: GPIO13; HSPI_MOSI; UART0_CTS
8. VCC: Catu daya 3.3V (VDD)
9. CS0 :Chip selection
10. MISO : Slave output, Main input
11. IO9 : GPIO9
12. IO10 GBIO10
13. MOSI: *Main output slave input*
14. SCLK: *Clock*
15. GND: *Ground*
16. IO15: GPIO15; MTDO; HSPICS; UART0_RTS
17. IO2 : GPIO2;UART1_TXD
18. IO0 : GPIO0
19. IO4 : GPIO4
20. IO5 : GPIO5
21. RXD : UART0_RXD; GPIO3
22. TXD : UART0_TXD; GPIO1

Tegangan Kerja

ESP8266 menggunakan standar tegangan JEDEC (tegangan 3.3V) untuk bisa berfungsi. Tidak seperti mikrokontroler AVR dan sebagian besar board Arduino yang memiliki tegangan TTL 5 volt. Meskipun begitu, node mcu masih

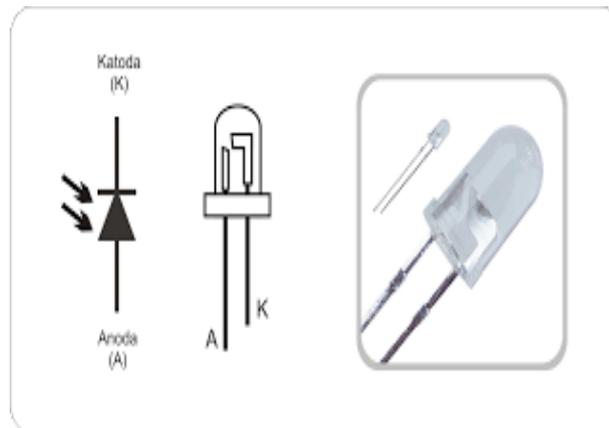
bisa terhubung dengan 5V namun melalui port micro USB atau pin Vin yang disediakan oleh board-nya. Namun karena semua pin pada ESP8266 tidak toleran terhadap masukan 5V. Maka jangan sekali – kali langsung mencatunya dengan tegangan TTL jika tidak ingin merusak board. Kita bisa menggunakan **Level Logic Converter** untuk mengubah tegangan ke nilai aman 3.3v.

Versi NodeMCU

Beberapa pengguna awal masih cukup bingung dengan beberapa kehadiran *board NodeMCU*. Karena sifatnya yang *open source* tentu akan banyak produsen yang memproduksinya dan mengembangkannya. Secara umum ada tiga produsen NodeMCU yang produknya kini beredar di pasaran: Amica, DOIT, dan Lolin/WeMos. Dengan beberapa varian board yang diproduksi yakni V1, V2 dan V3.

2.7 Sensor Photodiode

Sensor Photodiode adalah suatu jenis dioda yang resistansinya akan berubah-ubah apabila terkena sinar cahaya yang dikirim oleh transmitter “LED”. Resistansi dari photodiode dipengaruhi oleh intensitas cahaya yang diterimanya, semakin banyak cahaya yang diterima maka semakin kecil resistansi dari photodiode dan begitupula sebaliknya jika semakin sedikit intensitas cahaya yang diterima oleh sensor photodiode maka semakin besar nilai resistansinya (Bilshop, ”Dasar-dasar Elektronika”, terj. Irzam Harmein, 2004: 32,). Sensor photodiode sama seperti sensor LDR, mengubah besaran cahaya yang diterima sensor menjadi perubahan konduktansi (kemampuan suatu benda menghantarkan arus listrik dari suatu bahan). Seperti yang terlihat pada gambar 2.1 merupakan bentuk fisik dari sensor photodiode.



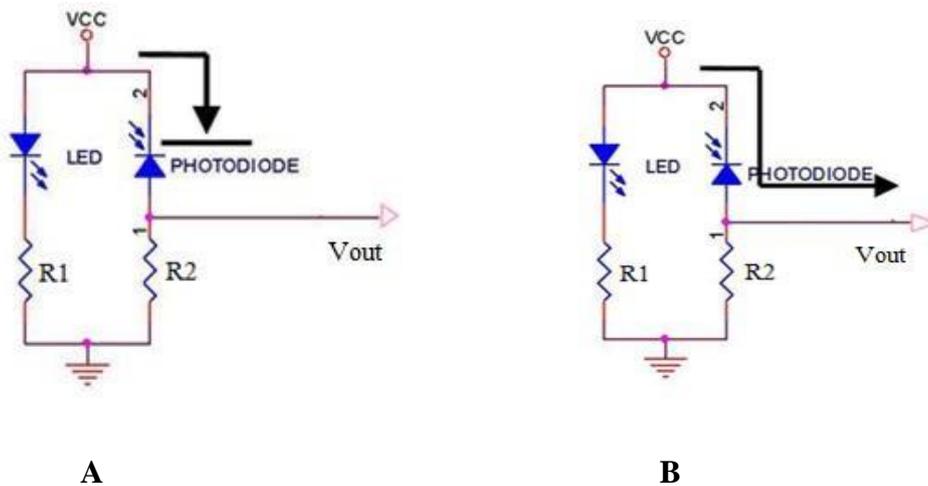
Gambar 2.5 Simbol dan bentuk fisik untuk photodioda [5]

Photodioda terbuat dari bahan semikonduktor. Photodioda yang sering digunakan pada rangkaian-rangkaian elektronika adalah photodioda dengan bahan silicon (Si) atau gallium arsenide (GaAs), dan lain-lain termasuk indium antimonide (InSb), indium arsenide (InAs), lead selenide (PbSe), dan timah sulfide (PBS). Bahan-bahan ini menyerap cahaya melalui karakteristik jangkauan

Photodioda terbuat dari bahan semikonduktor. Photodioda yang sering digunakan pada rangkaian-rangkaian elektronika adalah photodioda dengan bahan silicon (Si) atau gallium arsenide (GaAs), dan lain-lain termasuk indium antimonide (InSb), indium arsenide (InAs), lead selenide (PbSe), dan timah sulfide (PBS). Bahan-bahan ini menyerap cahaya melalui karakteristik jangkauan panjang gelombang, misalnya: 250 nm - 1100 nm untuk photodioda dengan bahan silicon, dan 800 nm ke 2,0 μm untuk photodioda dengan bahan Gas. Adapun spesifikasi dari photodioda yaitu seperti dibawah ini :

1. Ada 2 pin kaki dari photodioda yaitu pin kaki anoda dan pin kaki katoda.
2. Photodioda bekerja pada saat reverse bias.
3. Reverse voltage photodioda maksimalnya 32 volt.

2.7.1 Prinsip Kerja Sensor Photodioda



Gambar 2.6 Rangkaian prinsip kerja sensor photodioda [5]

Seperti yang terlihat pada gambar 2.2A merupakan rangkaian dasar dari sensor photodioda, pada kondisi awal LED sebagai transmitter cahaya akan menyinari photodioda sebagai receiver sehingga nilai resistansi pada sensor photodioda akan minimum dengan kata lain nilai Vout akan mendekati logika 0 (low). Sedangkan pada kondisi kedua pada gambar 2.2 B cahaya pada led terhalang oleh permukaan hitam sehingga photodioda tidak dapat menerima cahaya dari led maka nilai resistansi R1 maksimum, sehingga nilai Vout akan mendekati Vcc yang berlogika 1 (high). Adapun rumus perhitungan untuk menghitung nilai dari Vout photodioda ataupun untuk menghitung nilai resistansi dari photodioda tersebut yaitu :

Persamaan 1 Menghitung nilai resistansi photodioda :

$$V_{out} = \frac{D1}{(R2+D1)} \times V_{in} \quad [5]$$

Keterangan :

Vin = tegangan masukan pada rangkaian sensor photodioda

Vout = tegangan keluaran pada rangkaian sensor photodioda

$R_{\text{photodiode}}$ = resistansi dari photodiode

R_2 = resistansi resistor pada rangkaian sensor photodiode

Adapun aplikasi dari rangkaian sensor photodiode yang telah dijelaskan sebelumnya dapat terlihat pada gambar 2.3A dan 2.3B.



Gambar 2.7 Aplikasi sensor photodiode [5]

Gambar 2.3A dan 2.3B merupakan desain photodiode untuk memberikan output pada photodiode agar berlogika low atau berlogika high yang disebabkan oleh warna permukaan yang fungsinya sebagai pemantul cahaya dari LED sebagai transmitter. Pada gambar 2.3A photodiode dipasang secara berdampingan antara photodiode (receiver) dan LED (transmitter). Didepan photodiode dan led diletakkan kertas putih sehingga cahaya yang dipancarkan dari led akan dipantulkan oleh kertas dan cahaya akan diterima oleh photodiode sehingga output dari photodiode berlogika 0 (low). Dan pada gambar 2.3B, photodiode dan LED diletakkan secara berdampingan dan didepannya diletakkan kertas berwarna hitam sehingga cahaya yang dipancarkan oleh led akan diserap oleh kertas berwarna hitam sehingga photodiode tidak dapat menerima cahaya. Dan itu menyebabkan output dari photodiode berlogika 1 (high). Bilshop, Dasar-dasar Elektronika”, terj. Irzam Harmein, 2004 : 45-46)

2.8 Motor Servo

Motor Servo adalah suatu perangkat yang mengubah energi listrik menjadi energi kinetik atau gerakan (*motion*). Motor Servo ini juga dapat disebut sebagai Motor Arus Searah. Seperti namanya, motor servo memiliki dua terminal dan memerlukan tegangan arus searah untuk dapat menggerakannya. Motor Servo ini biasanya digunakan pada perangkat-perangkat Elektronik.

Motor Servo pada alat pembuka penutup gorden ini menggunakan motor servo (Tower Pro MG996R) yang dimana menghasilkan sejumlah putaran per menit atau biasanya dikenal dengan istilah RPM (*Revolutions per minute*) dan dapat dibuat berputar searah jarum jam maupun berlawanan arah jarum jam apabila polaritas listrik yang diberikan pada Motor Servo tersebut dibalikan. Motor Servo tersedia dalam berbagai ukuran rpm dan bentuk. Kebanyakan Motor Servo memberikan kecepatan rotasi sekitar 3000 rpm hingga 8000 rpm dengan tegangan operasional dari 1,5V hingga 24V. Apabila tegangan yang diberikan ke Motor Servo lebih rendah dari tegangan operasionalnya maka akan dapat memperlambat rotasi motor servo tersebut sedangkan tegangan yang lebih tinggi dari tegangan operasional akan membuat rotasi motor servo menjadi lebih cepat. Namun ketika tegangan yang diberikan ke Motor servo tersebut turun menjadi dibawah 50% dari tegangan operasional yang ditentukan maka Motor Servo tersebut tidak dapat berputar atau terhenti. Sebaliknya, jika tegangan yang diberikan ke Motor Servo tersebut lebih tinggi sekitar 30% dari tegangan operasional yang ditentukan, maka motor servo tersebut akan menjadi sangat panas dan akhirnya akan menjadi rusak.

Pada saat Motor servo berputar tanpa beban, hanya sedikit arus listrik atau daya yang digunakannya, namun pada saat diberikan beban, jumlah arus yang digunakan akan meningkat hingga ratusan persen bahkan hingga 1000% atau lebih (tergantung jenis beban yang diberikan). Oleh karena itu, produsen Motor Servo biasanya akan mencantumkan *Stall Current* pada Motor Servo. *Stall*

Current adalah arus pada saat poros motor berhenti karena mengalami beban maksimal.



Gambar 2.8 Motor Servo (Tower Pro MG996R) [6]

Tabel 2.2 Datasheet Motor Servo (Tower Pro MG996R) [6]

| Wire Number | Wire Colour | Description |
|-------------|-------------|---|
| 1 | Brown | Ground wire connected to the ground of system |
| 2 | Red | Powers the motor typically +5V is used |
| 3 | Orange | PWM signal is given in through this wire to drive the motor |

MG996R Servo Motor Features

1. *Operating Voltage is +5V typically*
2. *Current: 2.5A (6V)*
3. *Stall Torque: 9.4 kg/cm (at 4.8V)*

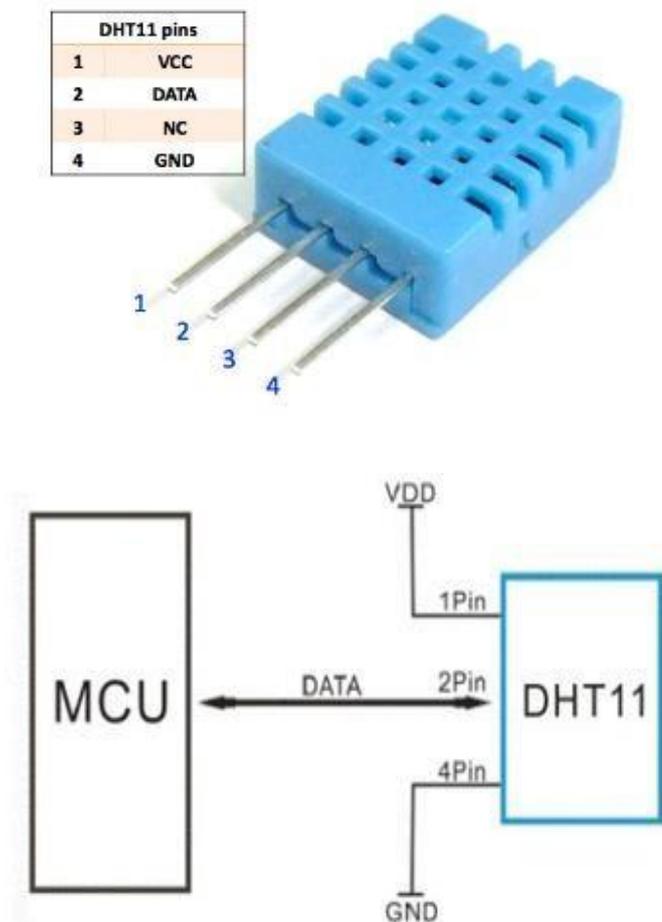
4. *Maximum Stall Torque: 11 kg/cm (6V)*
5. *Operating speed is 0.17 s/60°*
6. *Gear Type: Metal*
7. *Rotation : 0°-180°*
8. *Weight of motor : 55gm*
9. *Package includes gear horns and screws*

2.9 Sensor DHT11

Sensor DHT11 merupakan sensor dengan kalibrasi sinyal digital yang mampu memberikan informasi suhu dan kelembaban. Sensor ini tergolong komponen yang memiliki tingkat stabilitas yang sangat baik, apalagi digandeng dengan kemampuan mikrokontroler ATmega8. Produk dengan kualitas terbaik, respon pembacaan yang cepat, dan kemampuan anti-interference, dengan harga yang terjangkau. DHT11 memiliki fitur kalibrasi yang sangat akurat. Koefisien kalibrasi ini disimpan dalam OTP program memory, sehingga ketika internal sensor mendeteksi sesuatu suhu atau kelembaban, maka module ini membaca koefisien sensor tersebut. Ukurannya yang kecil, dengan transmisi sinyal hingga 20 meter, membuat produk ini cocok digunakan untuk banyak aplikasi-aplikasi. (Yan, Adiptya, & Wibawanto, 2013)

Kelembaban udara menggambarkan kandungan uap air di udara yang dapat dinyatakan sebagai kelembaban mutlak, kelembaban nisbi (relatif) maupun defisit tekanan uap air. Kelembaban nisbi adalah membandingkan antara kandungan atau tekanan uap air aktual dengan keadaan jenuhnya atau pada kapasitas udara untuk menampung uap air. Peralatan elektronik juga menjadi mudah berkarat jika udara disekitarnya memiliki kelembab yang cukup tinggi. Oleh karena itu, informasi mengenai kelembaban udara pada suatu area tertentu menjadi sesuatu hal yang penting untuk diketahui karena menyangkut efek-efek yang ditimbulkannya. Informasi mengenai nilai kelembaban udara diperoleh dari proses pengukuran. Alat yang biasanya digunakan untuk mengukur kelembaban udara adalah higromoter. DHT11 adalah sensor digital yang dapat mengukur suhu

dan kelembaban udara disekitarnya. Sensor ini sangat mudah digunakan dengan Raspberry. Memiliki tingkat stabilitas yang sangat baik serta fitur kalibrasi yang sangat akurat. Koefisien kalibrasi di simpan dalam OTP program memory, sehingga ketika internal sensor mendeteksi sesuatu, maka modul ini menyertakan koefisien tersebut dalam kalkulasinya.



Gambar 2.10 Sensor kelembaban udara/Humidity (DHT11) [7]

DHT11 ini termasuk sensor yang memiliki kualitas terbaik, dari Gambar 2.8 dinilai dari respon, pembacaan data yang cepat, dan kemampuan anti-interference. Ukurannya yang kecil, dan dengan transmisi sinyal hingga 20 meter, dengan spesifikasi : Supply Voltage: +5 V, Temperature range : 0-50 °C error of

± 2 °C, Humidity : 20-90% RH $\pm 5\%$ RH error, dengan spesifikasi digital interfacing sytem. Membuat produk ini cocok digunakan untuk banyak aplikasi-aplikasi pengukuran suhu dan kelembaban.

Tabel 2.3 Tabel karakteristik sensor kelembaban udara/DHT11 [7]

| | |
|---------------------------|--|
| Model | DHT11 |
| Power supply | 3-5.5V DC |
| Output signal | digital signal via single-bus |
| Measuring range | humidity 20-90% RH $\pm 5\%$ RH error temperature 0-50 °C error of ± 2 °C |
| Accuracy | humidity $\pm 4\%$ RH (Max $\pm 5\%$ RH); temperature ± 2.0 Celsius |
| Resolution or Sensitivity | humidity 1%RH; temperature 0.1Celsius |
| Repeatability | humidity $\pm 1\%$ RH; temperature ± 1 Celsius |
| Humidity hysteresis | $\pm 1\%$ RH |
| Long-term Stability | $\pm 0.5\%$ RH/year |
| Sensing period | Average: 2s |
| Interchangeability | fully interchangeable |
| Dimensions size | 12*15.5*5.5mm |

Dari Tabel 2.3 Sensor Humidity merupakan suatu alat ukur yang digunakan untuk membantu dalam proses pengukuran atau pendefinisian pada suatu kelembaban uap air yang terkandung dalam udara.