

## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### 2.1 Tinjauan Pustaka

Pada penelitian ini, penulis melakukan tinjauan pustaka pada penelitian sebelumnya yang serupa. Sebagai pendukung penelitian yang dilakukan oleh penulis, berikut adalah tinjauan pustaka yang penulis digunakan pada tabel 2.1.

**Tabel 2.1** Tinjauan Pustaka

No. Literatur	Penulis	Tahun	Judul
Literatur 1	Permana, Fajar Aji, dan Bagus Adhi Kusuma	2023	Implementasi Smart Watering Untuk Mengontrol Kelembaban Tanah Dan Suhu Pada Tanaman Anggrek Berbasis Internet of Thing.
Literatur 2	Hendra Marcos, dan Husni Muzaki	2022	Monitoring Suhu Udara dan Kelembaban Tanah Pada Budidaya Tanaman Pepaya.
Literatur 3	Muhammad Akbar, Ade Surahman, dan Styawati	2022	Alat Penyiraman Tanaman Bunga Keladi Barret Merah Berbasis Internet of Thing Berdasarkan Kelembaban Tanah Menggunakan Telegram.
Literatur 4	Wahyu Nur Alimyaningtias, dan Syaddam	2022	Penerapan IoT Untuk Optimalisasi Penjagaan Kadar Air Dalam Tanah.
Literatur 5	Nita Nurdiana, dan Perawati	2021	Monitoring Kelembaban Tanah Pada Penyiram Tanaman Otomatis.

##### 2.1.1 Literatur 1

Pada Penelitian penyiraman tanaman yang dilakukan oleh (Permana, et al., 2023) melakukan sebuah penelitian tentang implementasi penyiraman yang cerdas untuk mengontrol kelembaban tanah dan suhu pada tanaman anggrek

berbasis Internet of Things. Anggrek merupakan salah satu tanaman yang membutuhkan kondisi tertentu agar tumbuh dengan baik. Faktor tersebut adalah penjagaan kelembaban, suhu dan pemupukan. Merancang penyiraman yang cerdas yang diimplementasikan pada tanaman anggrek, khususnya anggrek tanah, berbasis IoT. Kemudian mengimplementasikan dari hasil uji kontroler *NodeMcu Esp8266* untuk mengatasi kelembaban tanah dan suhu pada anggrek tanah. Penelitian ini menggunakan metode penelitian pengumpulan data. Dilakukan mulai dari studi pustaka, pembelian alat dan bahan, perakitan alat, lalu mengimplementasikan atau uji coba alat. Alat dan bahan yang digunakan adalah *NodeMcu Esp8266* beserta komponen yang dibutuhkan, software yang digunakan Arduino IDE dan Blynk. Penelitian ini dapat membantu mengatasi persoalan pengontrolan kelembaban tanah dan suhu pada anggrek tanah. Dengan pencapaian efisiensi alat dan bahan serta biaya. Sehingga dapat diterapkan oleh pembudidaya anggrek khususnya dan pembudidaya tanaman secara menyeluruh. Hasilnya alat berbasis IoT ini dapat menyiram tanaman secara otomatis dan menyiram pupuk secara terjadwal.

### **2.1.2 Literatur 2**

Pada Penelitian penyiraman tanaman yang dilakukan oleh (Hendra M, dan Husni M., 2022) melakukan sebuah penelitian tentang monitoring suhu udara dan kelembaban tanah pada budidaya tanaman pepaya yang diharapkan dapat membantu petani dalam mengambil keputusan berdasarkan informasi tentang nilai lengas tanah yang telah diperoleh. Hasil akhir yang didapat dari pembacaan nilai sensor yaitu basah lembab dan kering sesuai dengan nilai yang diset dari analog data. Kondisi basah saat mendapatkan keluaran dengan kisaran batas bawah 150 dan batas atas 339, kondisi lembab saat mendapatkan keluaran dengan kisaran batas bawah 340, batas atas 475 kondisi kering saat mendapatkan nilai sensor dengan batas bawah. Kisaran 476 dan batas atas 1023.

### **2.1.3 Literatur 3**

Pada Penelitian penyiraman tanaman yang dilakukan oleh (Akbar, et all., 2022) melakukan sebuah penelitian tentang alat penyiraman tanaman bunga keladi barret merah berbasis Internet of Things berdasarkan kelembaban tanah

menggunakan telegram. Penelitian ini mampu memberikan pesan atau notifikasi ke aplikasi telegram saat tanaman bunga keladi barret merah sudah waktunya disiram. Alat atau sistem ini dapat melakukan penyiraman otomatis sesuai waktu yang telah ditentukan. Prinsip kerja dari penelitian adalah melakukan penyiraman otomatis yang mengacu pada pembacaan kelembaban tanah pada sensor *capacitive soil moisture, nodemcu esp8266* sebagai mikrokontroler. Penelitian ini bertujuan agar tanaman bunga keladi barret merah dapat dirawat dan di berikan air secukupnya sesuai kelembaban tanah bunga tersebut sehingga tidak akan berlebihan atau kekurangan dalam penyiraman tanaman bunga keladi barret merah.

#### **2.1.4 Literatur 4**

Pada Penelitian penyiraman tanaman yang dilakukan oleh (Wahyu, dan Syaddam., 2022) melakukan sebuah penelitian tentang penerapan IoT untuk optimalisasi penjagaan kadar air dalam tanah. Kesuburan tanah adalah kualitas tanah untuk tanaman dapat tumbuh dengan baik yang ditentukan oleh interaksi beberapa sifat fisik yaitu kimia dan biologi pada bagian tanah yang merupakan rumah bagi akar tanaman aktif. Salah satu kunci utamanya adalah pengelolaan air. Pengaturan lingkungan untuk menciptakan suasana yang mendorong pertumbuhan tanaman hanya dapat menciptakan 10% air irigasi yang dapat dikendalikan, jauh dari nilai ideal 50%, maka diperlukannya suatu produk alat pertanian berbasis teknologi informasi dan komunikasi berupa chip mikrokontroler yang dapat diprogram untuk mengontrol penyiraman secara otomatis. Alat ini dirancang untuk mendeteksi apakah suatu tanaman memiliki tanah yang cukup basah atau kering, dengan hal ini bermanfaat untuk mengetahui derajat kekeringan pada tanah. Sensor kelembaban tanah sendiri yaitu sensor yang mampu mendeteksi kekuatan air tanah kelembaban.

#### **2.1.5 Literatur 5**

Pada Penelitian penyiraman tanaman yang dilakukan oleh (Nita Nurdiana, dan Perawati., 2021) melakukan sebuah penelitian tentang monitoring kelembaban tanah pada penyiram tanaman otomatis. Pada penelitian ini perancangan alat ini dilakukan dengan menggunakan Arduino uno, sebuah sensor suhu dan kelembaban tanah. Selain itu, alat ini juga dilengkapi dengan pompa

submersible DC yang akan berhenti memompa udara untuk menyiram tanaman ketika batas kelembaban tanah telah terpenuhi. Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan. Sensor kondisi tanah lembab pada saat penilaian nilai menunjukkan nilai 29,94%, tegangan 2,57 volt, sedangkan pada kondisi tanah basah ditunjukkan dengan penilaian nilai 68,86% dengan tegangan 1,094 volt. Secara umum alat ini bekerja sesuai dengan perancangan yang telah dilakukan yaitu relay berfungsi mengaktifkan pompa untuk mengalirkan air ketika sensor mendeteksi kondisi tanah kering dan relay akan menghentikan pompa ketika kondisi kelembaban tanah terdeteksi basah sensornya.

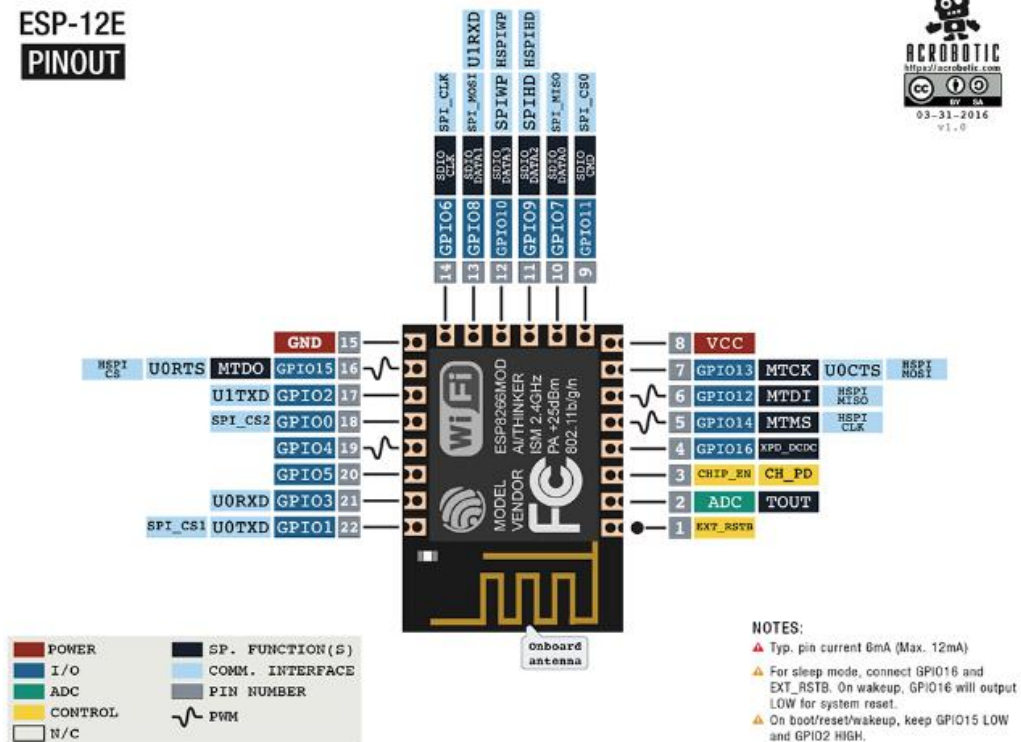
## **2.2 Anggrek**

Anggrek merupakan jenis tanaman hias yang memiliki bunga cantik dan beraneka warna (Iswanto Hadi, 2010). Kecantikan bunga dihiasi dengan corak yang bervariasi dari titik-titik abstrak hingga berpola. Tipikal bunganya pun beragam dari yang berukuran kecil menjuntai, berpilin, hingga yang menyerupai bunga, seperti sikat botol. Bunga anggrek biasanya memiliki tiga buah sepalum atau daun kelopak bunga. Dua di antaranya dinamakan daun kelopak samping (Sepala literalia), sedangkan sisanya dinamakan daun kelopak punggung (Sepalum dorsale) karena berada di punggung (Dorsale). Bunga anggrek di buahnya anggrek umumnya berbeda-beda, tergantung pada jenisnya. Buah anggrek yang paling sering dijumpai adalah berbentuk kapsul berwarna hijau. Biasanya setelah bunga diserbuki dan dibuahi, 3-9 bulan kemudian muncul buah yang sudah tua. Kematangan buah anggrek sangat tergantung pada jenis anggreknya. Umumnya buah matang setelah 6-7 bulan. Keunikan dan keindahannya tersebut memang menjadi ciri pembeda antara anggrek dengan tanaman hias lainnya. Hasil silangan anggrek sudah mencapai ribuan jenis. Pantas jika kehadiran anggrek kian dipuja para pencintanya. Akar berfungsi sebagai tempat menempelnya tubuh tanaman pada media tumbuh. Akar anggrek juga berfungsi untuk bertugas menyerap nutrisi dan air dari media tumbuh. Umumnya anggrek memiliki perakaran epifit. Di dalam akar epifit tersebut terdapat lapisan velamen yang berongga. Lapisan berfungsi untuk memudahkan akar dalam menyerap air hujan yang jatuh di kulit pohon media tumbuh anggrek (Iswanto Hadi, 2010).

### 2.3 *NodeMCU*

*NodeMCU* adalah sebuah *platform IOT* yang bersifat *open source*, yang biasanya dianalogikan sebagai *board arduino ESP8266*. Dalam seri tutorial *ESP8266* pernah membahas bagaimana memprogram *ESP8266* dalam pemograman ini sedikit merepotkan karena, dibutuhkan beberapa teknik *wiring* serta tambahan modul USB to serial untuk mendownload program. Tetapi *NodeMCU* telah me-*package* *ESP8266* ke dalam sebuah *board* yang sama dan dilengkapi berbagai fitur layaknya mikrokontroler + kapabilitas akses terhadap *Wifi* juga chip komunikasi USB to serial. Sehingga untuk memprogramnya hanya diperlukan ekstensi kabel data USB persis yang digunakan sebagai kabel data dan kabel *charging* smartphone Android (Setyawan et al., 2018). Sejarah dari *NodeMCU* berdekatan dengan rilis *ESP8266* yaitu pada tanggal 30 Desember 2013, *Espressif Systems* selaku pembuat *ESP8266* memulai produksi *ESP8266* yang merupakan *SoC Wi-Fi* yang terintegrasi dengan prosesor Tensilica Xtensa LX106. Sedangkan *NodeMCU* dimulai pada 13 Oktober 2014 saat Hong me-commit file pertama *nodemcu-firmware* ke Github. Dua bulan kemudian project tersebut dikembangkan ke platform perangkat keras ketika Huang R meng-commit file dari board *ESP8266*, yang diberi nama *devkit v.0.9*. Berikutnya, di bulan yang sama. Tuan PM memporting pustaka *client MQTT* dari Contiki ke platform SOC *ESP8266* dan di-commit ke project *NodeMCU* yang membuatnya mendukung protokol IOT MQTT (Satriadi et al., 2019). Pemutakhiran penting berikutnya terjadi pada 30 Januari 2015 ketika *devsaurus* memporting *u8glib* ke project *NodeMCU* yang memungkinkan *NodeMCU* bisa *mendrive display* LCD, OLED, hingga VGA. Demikianlah, project *NodeMCU* terus berkembang hingga kini berkat komunitas *open source* dibalikny, pada musim panas 2016 *NodeMCU* sudah terdiri memiliki 40 modul fungsionalitas yang bisa digunakan sesuai kebutuhan *developer*. 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* dibawah ini merupakan contoh *NodeMCU* yang akan digunakan dalam penelitian ini. Terdapat pada gambar 2.1.

## ESP-12E PINOUT



**Gambar 2.1** Tampilan *NodeMCU*

Sumber : (tedy Saputro, 2017)

## 2.4 Sensor Soil Moisture

Moisture sensor adalah sensor yang dapat mendeteksi kadar air dalam tanah. Sensor ini sangat sederhana, tetapi ideal untuk memantau tanaman, tingkat air pada tanaman pekarangan anda. Sensor ini terdiri dua probe untuk melewati arus melalui tanah, kemudian membaca resistansinya untuk mendapatkan nilai tingkat kadar air. Semakin banyak air membuat tanah lebih mudah menghantarkan listrik (resistansi kecil), sedangkan tanah yang kering sangat sulit menghantarkan listrik (resistansi besar). Sensor ini sangat membantu anda untuk mengingatkan tingkat kadar air pada tanaman anda atau memantau kadar air tanah dikebun (Galih Mardika & Kartadie, 2019). Terdapat pada gambar 2.2.



**Gambar 2.2** Sensor Soil Moisture

Sumber : (Anon., 2018)

## 2.5 Hardware

Dalam *hardware arduino* mempunyai beberapa jenis, ada kelebihan dan kekurangan dalam setiap papannya. Arduino uno yang digunakan harus sesuai dengan perancangan yang dibutuhkan. Penambahan fungsi dalam setiap boardnya itulah yang membedakan setiap *arduino*. Dalam penelitian ini *NodeMCU ESP8266* yang akan digunakan (Putri et al., 2016).

## 2.6 Software

*Driver IDE* adalah *driver* dari *software* yang masih memiliki beberapa *software* lain yang sangat bermanfaat. *Integrated Development Enviroment*, suatu program khusus untuk suatu komputer agar dapat membuat suatu rancangan atau *sketsa* program untuk papan arduino (Putri et al., 2016). IDE arduino terdiri dari :

### 1. Editor Program

Sebuah window yang digunakan untuk menulis dan mengedit program dalam bahasa *processing*.

### 2. Compiler

Berfungsi untuk kompilasi *sketch* tanpa unggah ke board bisa dipakai untuk pengecekan kesalahan *sintaks sketch*. Sebuah modul yang mengubah kode program menjadi kode biner bagaimanapun sebuah mikrokontroler tidak akan bisa memahami bahasa *processing*.

### 3. Uploader

Untuk mengunggah hasil kompilasi *sketch* ke board target. Pesan eror akan terlihat pada layar log.

### 4. New Sketch

Membuka window dan membuat *sketch* baru.

### 5. Open Sketch

Membuka *sketch* yang sudah pernah dibuat. *Sketch* yang dibuat dengan IDE Arduino akan disimpan pada folder yang kita inginkan.

### 6. Save Sketch

Menyimpan *sketch*, tapi tidak disertai dengan mengkompile.

### 7. Serial Monitor

Membuka interface untuk komunikasi serial, nanti akan kita diskusikan lebih lanjut pada bagian selanjutnya.

### 8. Keterangan Aplikasi

Pesan-pesan yang dilakukan aplikasi akan muncul di sini, misal *Compiling* dan *Done Uploading* ketika kita mengcompile dan mengupload *sketch* ke board *Arduino*.

### 9. Console log

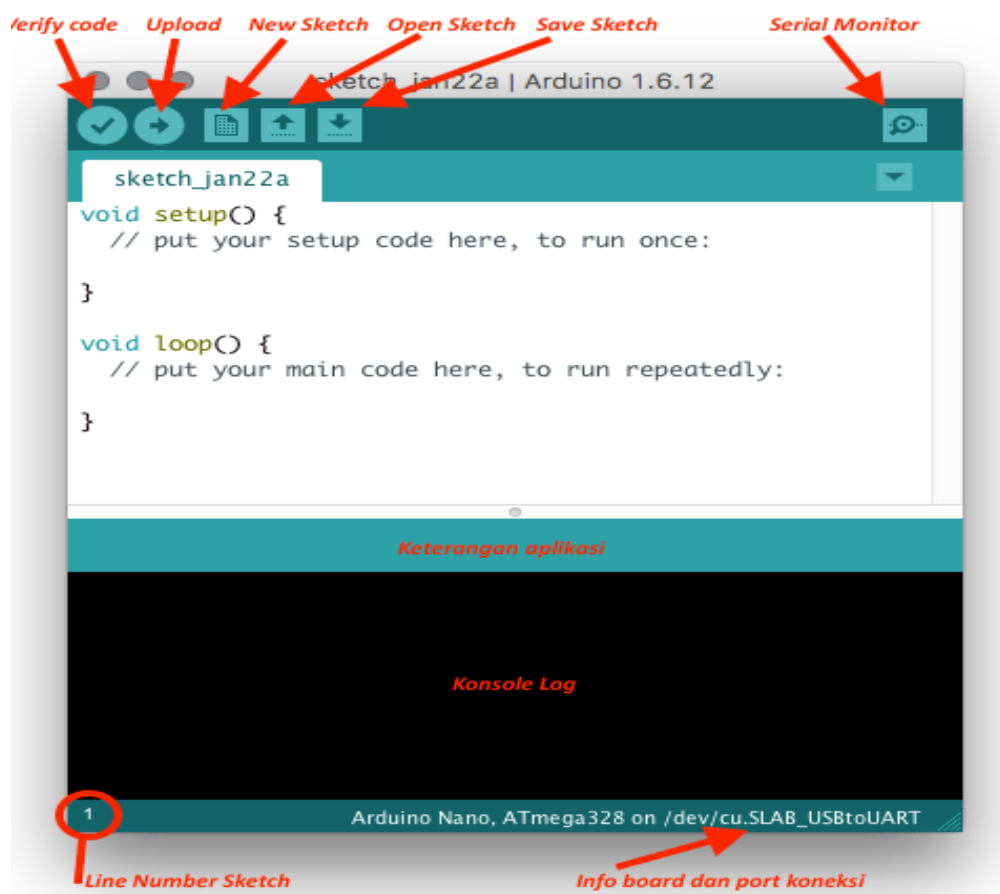
Pesan-pesan yang dikerjakan aplikasi dan pesan-pesan tentang *sketch* akan muncul pada bagian ini. Misal, ketika aplikasi mengcompile atau ketika ada kesalahan pada *sketch* yang kita buat, maka informasi error dan baris akan diinformasikan di bagian ini.

### 10. Baris *Sketch*

Bagian ini akan menunjukkan posisi baris kursor yang sedang aktif pada *sketch*.

### 11. Informasi *Board* dan *Port*

Bagian ini menginformasikan *port* yang dipakai oleh *board arduino*.



**Gambar 2.3** Arduino IDE

Sumber : (Anon., 2017)



## 2.7 Sketch Arduino

(Nusyirwan, 2019) Pada *arduino* bahasa pemrograman yang digunakan adalah bahasa C++. Program pada *arduino* terbagi menjadi tiga bagian utama yaitu :

### 1. Structure.

Struktur kode pada arduino yaitu berisi fungsi *setup()* dan *loop()*.

#### A. Setup()

Fungsi ini dipanggil pertama kali ketika menjalankan *sketch*. Digunakan sebagai tempat inisialisasi *variabel*, *pin mode*, penggunaan *library* dan lainnya. fungsi ini dijalankan sekali ketika *board* dinyalakan atau di reset.

#### B. Loop()

Setelah membuat fungsi *setup()* sebagai tempat inisialisasi *variabel* dan menetapkan nilai maka selanjutnya fungsi *loop()* seperti namanya fungsi ini akan melakukan perulangan berturut-turut, memungkinkan program untuk mengubah dan menanggapi. digunakan untuk mengontrol *board Arduino*.

## 2.8 Internet of Things (IoT)

Internet of Things (IoT) merupakan perangkat elektronik yang mampu berinteraksi dengan pengguna untuk tujuan memantau atau mengendalikan pada perangkat tersebut melalui jaringan internet. Hal ini dapat diwujudkan dengan layanan kompleks melalui koneksi antara objek fisik dan virtual berdasarkan teknologi informasi terkini dan perkembangan teknologi komunikasi (Surahman et al., 2021). Internet of Things (IoT) dapat membuat lingkungan internet yang dilengkapi dengan fasilitas untuk memudahkan masyarakat dalam mengakses teknologi cerdas yang terintegrasi dengan otomatisasi yang dapat digunakan kapan saja dan dimana saja (Megawati, 2021).

Berdasarkan hal tersebut dengan mengembangkan penelitian sebelumnya, maka penulis menggunakan IoT pada penelitian ini untuk mempermudah dan mempercepat pengguna dalam pengoperasian dengan judul Otomatisasi Penyiraman Angrek Berbasis Internet of Things Berdasarkan Kelembaban Tanah Menggunakan Telegram.

## 2.9 Telegram

Telegram adalah aplikasi komunikasi yang fokus pada performa dan tingkat keamanan lebih dengan tampilan sederhana dan gratis dalam penggunaannya (Prabowo et al., 2020). Pada situs resminya di telegram.org, telegram mengklaim bahwa aplikasinya memungkinkan mengakses obrolan dari perangkat berada dalam satu akun (*sync*), selain itu telegram juga memiliki bot yang dapat digunakan dalam pengembangan IoT pada penelitian ini. Penulis memilih aplikasi telegram sebagai perangkat lunak yang akan digunakan untuk mengirim perintah dan menerima data karena dinilai kemudahan dan keamanan dalam penggunaannya. Adapun logo dari aplikasi telegram terdapat pada gambar 2.4.



**Gambar 2.4** Logo Telegram

**Sumber :** <https://en.logodownload.org/telegram-logo/>

## 2.10 Fritzing





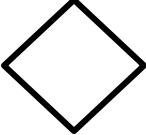



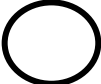
Fritzing merupakan salah satu software yang cukup bagus untuk belajar elektronika. Software Fritzing ini merupakan perangkat lunak yang dapat digunakan oleh para penghobi elektronika. Software Fritzing dapat dioperasikan pada sistem Windows maupun Linux. Pada penelitian ini fritzing digunakan untuk mendesain skematik alat (Ahmad et al., 2015).

## 2.11 Flowchart

Setelah penulis membuat blok diagram maka tahap selanjutnya adalah membuat *flowchart*. *Flowchart* tersebut memiliki fungsi sebagai penentu atau acuan untuk penulis melakukan urutan *step by step* dari proses yang akan dikerjakan oleh aplikasi dan mikrokontroler yang akan dibuat nantinya. *Flowchart* sangat berpengaruh terhadap layak atau tidak layak sistem tersebut dijalankan. Tahapan ini merupakan pondasi awal untuk sebelum terbentuknya suatu sistem atau alat. Jika pada pengerjaan atau pembuatan *flowchart* sudah tidak baik. Maka sangatlah penting bagi kita untuk mengikuti prosedur dasar tersebut, agar sistem

atau alat yang dihasilkan jauh lebih baik (Ilham Budiman<sup>1</sup>), Sopyan Saori<sup>2</sup>), Ramdan Nurul Anwar<sup>3</sup>) & Pangestu<sup>4</sup>), 2021).

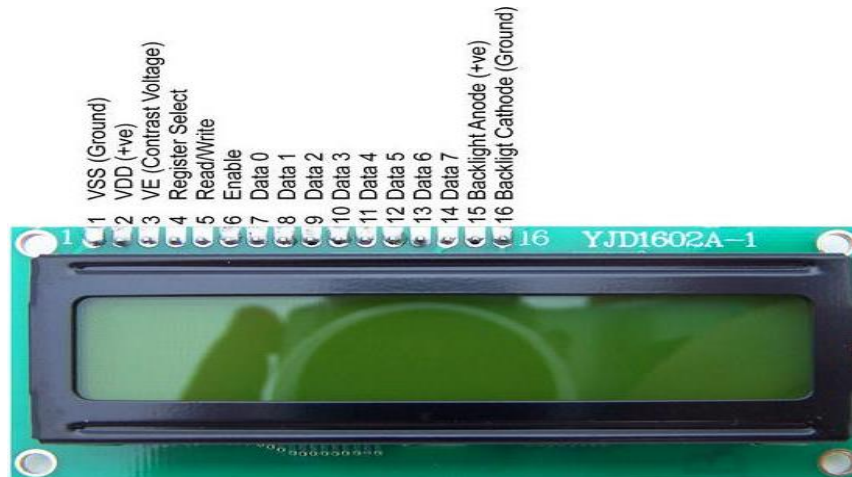
**Tabel 2.2** Simbol *Flowchart*

NAMA	SIMBOL	KETERANGAN
Terminal		Simbol yang berfungsi untuk menunjukkan proses awal atau akhir suatu proses.
Proses		Simbol yang berfungsi untuk menunjukkan proses suatu sistem.
Proses		Simbol proses yang dilakukan secara manual.
Proses		Simbol yang digunakan oleh manusia dan komputer seperti memasukan data ke komputer.
Decision		Simbol pengambilan keputusan bagaimana alur dalam flowchart berjalan selanjutnya berdasarkan pernyataan.
Stored data		Simbol informasi yang disimpan ke dalam media penyimpanan umum.
Databased		Untuk basis data atau databases.
Predefined Process		Untuk proses yang telah kita jelaskan lebih rinci di dalam flowchart tersendiri.
Koneksi		Pengganti garis penghubung.

## 2.12 LCD 16 x 2

*Liquid Crystal Display* (LCD) adalah alat yang sering digunakan untuk menampilkan informasi dari sistem yang berupa tulisan atau teks (Samsugi & Wajiran, 2020). LCD bisa dikatakan alat yang penting bagi pengguna dikarenakan LCD berfungsi untuk menampilkan informasi tampilan interface mengenai yang sedang berjalan. Berdasarkan panjang data antarmuka LCD yang dibedakan menjadi dua jenis yaitu : 4 bit dan 8 bit. Namun, dalam perancangan LCD akan memerlukan banyak pin dari mikrokontroler. Itu karena, mempunyai fungsinya masing-masing yang sangat dibutuhkan untuk mensupport kinerja dari LCD.

Untuk menjalankan LCD mikrokontroler biasanya akan sangat membutuhkan perangkat dari sebuah variabel. Pada penelitian ini penulis menggunakan LCD 16 x 2 yang berarti memiliki 16 kolom dan 2 baris karakter. Terdapat pada Gambar 2.5.



**Gambar 2.5** Liquid Crystal Display (LCD)

Sumber : (Anon., 2017)

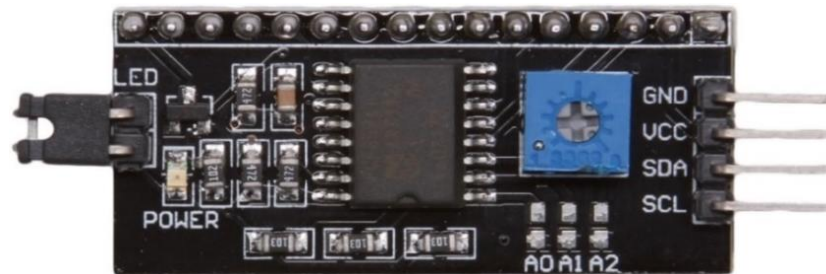
**Tabel 2.3** Keterangan LCD 16 x 2 diatas.

No.	Nama	P/I	Keterangan
1	VSS	Power	Catu daya ground
2	VDD	Power	Catu daya positif
3	V0	Power	Pengaturan kontras, perlu dihubungkan dengan pin VSS melalui resistor 2,2 – 0 Ohm
4	RS	Input	Register select High : mengirim data Low : mengirim Instruksi
5	R/W	Input	Read/Write control bus High = membaca data lcd Low = menulis ke lcd
6	E	Input	Data enable untuk mengatur lcd. Ketika bernilai LOW, lcd tidak dapat diakses.
7-14	DB0	I/O	Data
15	BLA	Power	Catu daya layar, positif
P16	BLK	Power	Catu daya layar, negatif

### 2.13 I2C

I2C (*Inter Integrated Circuit*) merupakan standar serial komunikasi dua arah yang didesain dengan dua saluran untuk mengirim atau menerima data. I2C tersusun atas saluran SCL (*Serial Clock*) dan SDA (*Serial Data*) dimana saluran ini membawa informasi data antara pengontrol dengan I2C. Piranti yang terhubung dengan I2C Bus dioperasikan sebagai *Master* dan *Slave*. *Master* akan memulai transfer data pada I2C Bus dengan cara membentuk signal *Start*, mengakhirinya dengan signal *Stop* dan memicu signal *Clock*. *Master* akan memberi alamat pada piranti *Slave* (Firman., 2016).

Berdasarkan hal tersebut, I2C dapat digunakan untuk menampilkan data dari mikrokontroler ke LCD. Tampilan fisik dari I2C terdapat pada gambar 2.6.



**Gambar 2.6** I2C

Sumber : <https://imageI2C.com>

### 2.14 Modul Relay

Relay adalah salah satu piranti yang beroperasi berdasarkan prinsip elektromagnetik untuk menggerakkan kontaktor guna memindahkan posisi ON ke OFF atau sebaliknya dengan memanfaatkan tenaga listrik. Peristiwa tertutup dan terbukanya kontaktor ini terjadi akibat adanya efek induksi magnet yang timbul dari kumparan induksi listrik (Turang, 2015). Dibawah ini adalah contoh relay yang akan penulis gunakan dalam penelitian ini. Tampilan fisik dari relay terdapat pada gambar 2.7.

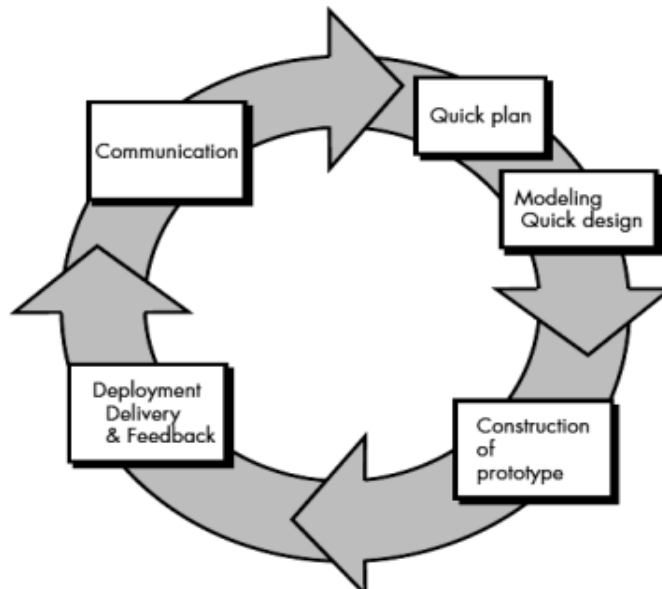


**Gambar 2.7** Modul Relay

Sumber : <https://imageI2C.com>

### 2.15 Metode *Prototype*

Metode *prototype* adalah metode yang dapat digunakan untuk mengembangkan sebuah perangkat yang akan dikembangkan kembali. Metode ini dimulai dengan pengumpulan kebutuhan pengguna dalam hal ini pengguna dari perangkat yang dikembangkan. Kemudian membuat sebuah rancangan kilat yang selanjutnya akan dievaluasi kembali sebelumnya diproduksi secara benar (Purnomo, 2017). *Prototype* bukanlah merupakan sesuatu yang lengkap, tetapi sesuatu yang harus dievaluasi dan dimodifikasi kembali. Segala perubahan dapat terjadi saat *prototype* dibuat untuk memenuhi kebutuhan pengguna dan pada saat yang sama memungkinkan pengembang untuk lebih memahami kebutuhan pengguna secara lebih baik. Berikut ini adalah gambar *prototype* yang digunakan oleh penulis. Tampilan fisik dari metode *prototype* terdapat pada gambar 2.8.



**Gambar 2.8** Metode *Prototype*

Sumber : (Pressman, 2015)

Keterangan Metode *Prototype* :

1. *Communication* / komunikasi pengembangan perangkat lunak melakukan pertemuan dengan pengguna untuk menentukan kebutuhan perangkat lunak yang saat itu diketahui dan untuk menggambarkan area dimana definisi lebih lanjut untuk iterasi selanjutnya.
2. *Quin Plan* / Perencanaan secara cepat dalam perencanaan ini iterasi pembuatan *prototype* dilakukan secara cepat. Setelah itu dilakukan pemodelan dalam bentuk “rancangan cepat”.

3. *Modeling Quick Design* / model rancangan cepat pada tahap ini memodelkan perancangan tadi menggunakan tools yed graph editor yaitu flowchart untuk mendefinisikan fungsi dari sistem dan alat.
4. *Construction of prototype* / pembuatan *prototype* dalam pembuatan rancangan cepat berdasarkan pada representasi aspek perangkat lunak yang akan terlihat oleh para pengguna.
5. *Deployment deliery & feedback* / penyerahan dan memberikan umpan balik terhadap pengembangan *prototype* kemudian diserahkan kepada pengguna untuk evaluasi *prototype* yang telat dibuat sebelumnya dan memberikan umpan balik yang akan digunakan untuk memperbaiki spesifikasi kebutuhan. Iterasi terjadi saat pengembangan melakukan perbaikan terhadap *prototype* tersebut.