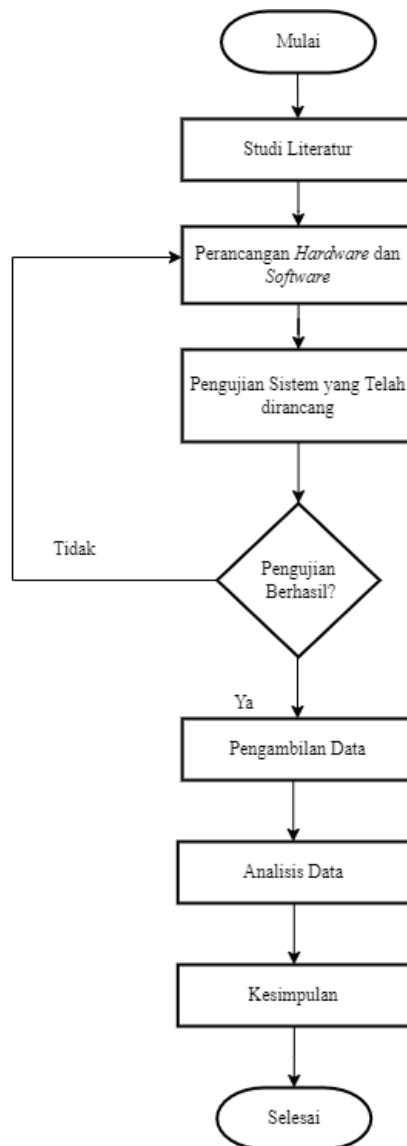


## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1 ALUR PENELITIAN

Perancangan suatu penelitian dapat dilakukan melalui beberapa tahap, untuk mempermudah proses perancangan penelitian maka dibutuhkan alur dari penelitian berupa *flowchart*. *Flowchart* merupakan langkah-langkah untuk suatu proses perancangan, seperti perancangan sistem pada gambar 3.1 ini.



**Gambar 3. 1 *Flowchart* Alur Penelitian**

Pada perancangan sistem *monitoring* suhu dan tanah pada tanaman tomat berbasis IoT, ada beberapa proses tahapan perancangan ada pada *flowchart*. Pada gambar 3.1 diatas menjelaskan tentang alur dari penelitian yang akan dilakukan, untuk tahapan pertama pada alur penelitian ini diawali dengan pencarian studi literatur dan penulis memahami isi dari setiap referensi untuk dijadikan rujukan. Kemudian menjadi dasar utama pada tahapan pembuatan sistem ini dan membandingkan penelitian yang akan penulis lakukan dengan penelitian yang terdahulu. Selanjutnya pada perancangan *hardware*, dilakukan dengan merangkai beberapa komponen yaitu NodeMCU ESP8266, sensor suhu DS18B20, *soil moisture sensor* YL-69, resistor 4.7 K $\Omega$  yang dibutuhkan untuk di bentuknya suatu alat. Kemudian untuk tahap perancangan *software* telegram BOT, dilakukan dengan proses pemrograman agar alat dapat bekerja sesuai dengan yang telah diperintahkan. Pada pemrograman ini bertujuan untuk memasukan perintah-perintah untuk menjalankan sistem tersebut, serta untuk menjalankan agar *monitoring* berhasil. Tahap selanjutnya dilakukan pengujian sistem yang telah dirancang oleh penulis, beserta pengujian dari paramter-parameter yaitu pengujian *soil moisture sensor* YL-69, pengujian *temperature sensor* (DS18B20), dan pengujian telegram BOT melalui *smartphone*. Jika sistem berhasil, maka pembacaan nilai suhu dan kelembapan tanah akan ditampilkan pada BOT telegram melalui *smartphone*. Apabila pengujian sistem tidak berhasil, maka kembali pada perancangan *hardware* dan *software* untuk melakukan pengecekan ulang jika terjadi kesalahan sampai berhasil. Selanjutnya penulis akan menganalisis data yang telah diperoleh ketika sistem sudah berhasil.

### **3.2 ALAT DAN BAHAN YANG DIGUNAKAN**

Pada perancangan penelitian ini, membutuhkan beberapa alat dan bahan untuk membuat sistem *monitoring* suhu dan kelembapan tanah pada tanaman tomat berbasis IoT. Di mana sistem *monitoring* ini dilakukan untuk memantau perkembangan tomat melalui keadaan tanah yang cukup air, dan kemudian akan ditampilkan melalui telegram. Maka akan dijelaskan beberapa cara kerja dari alat dan bahan yang akan digunakan untuk penelitian ini :

**Tabel 3. 1** Alat dan Bahan

No	Alat dan Bahan	Jumlah
1	Laptop	1
2	<i>Smartphone</i>	1
3	<i>Software</i> Arduino IDE	1
4	Telegram	1
5	Tanaman Tomat	1
6	NodeMCU ESP8266	1
7	<i>Soil Moisture Sensor</i> YL-69	1
8	<i>Temperature Sensor</i> (DS18B20)	1
9	Resistor 4.7 K $\Omega$	1

### **3.2.1 Komputer /PC**

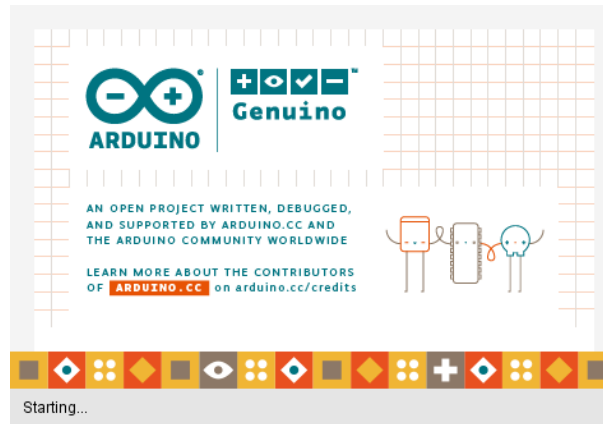
*PC* atau *personal computer* ini merupakan salah satu dari perkembangannya teknologi digital, *PC* sendiri digunakan sesuai dengan kemampuan dan ukuran yang dimiliki. *PC* ini digunakan oleh individu atau untuk satu orang, yang memiliki fungsi untuk mengelola data, menghasilkan data atau informasi dari perintah pengguna. Dalam penelitian ini *PC* digunakan untuk melakukan penginputan program pada mikrokontroler NodeMCU. *PC* yang digunakan untuk penelitian ini adalah Laptop Acer Z476-31TB yang mempunyai spesifikasi RAM 4GB dan *processor Intel Core i3-6006U 2,0 GHz* bisa dilihat pada gambar 3.1 untuk laptop Acer yang akan digunakan pada penelitian ini.

### **3.2.2 Smartphone Andorid**

*smartphone* android di penelitian ini digunakan sebagai alat *monitoring* suhu dan kelembapan tanah pada tanaman tomat, agar pengguna bisa mengetahui hasil dari suhu tanah dan kelembapan tanah. Tujuan dari penelitian ini pengguna menggunakan aplikasi telegram yang sudah tersedia diponsel, kemudian me-*monitoring* melalui BOT Telegram yang telah dibuat pada ponsel tersebut.

### 3.2.3 Software Arduino IDE

*Software* Arduino IDE (*Integrated Development Environment*) merupakan perangkat lunak yang digunakan untuk penulisan program dengan bahasa pemrograman C adapun dapat digunakan untuk mengedit atau menjalankan kode program yang ditujukan ke *board* Arduino Uno.

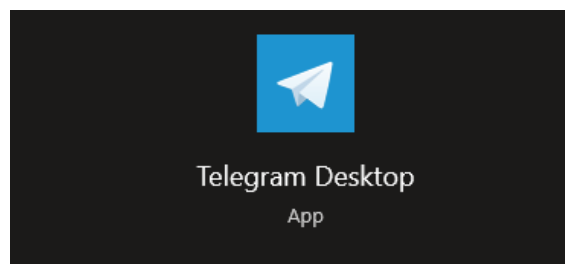


**Gambar 3. 1 software Arduino IDE**

Pada penelitian ini digunakan untuk memprogram pada mikrokontroler NodeMCU ESP8266, bisa dilihat pada gambar 3.2 untuk tampilan awal *software* Arduino IDE.

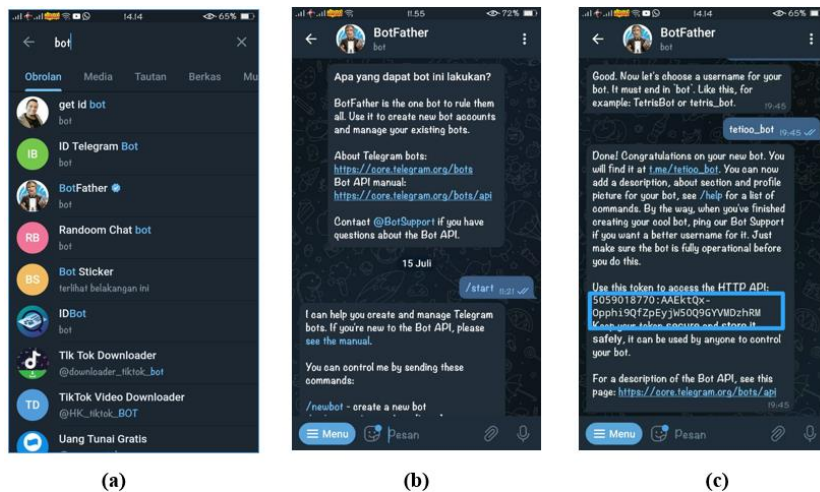
### 3.2.4 Telegram

Telegram merupakan aplikasi *chatting* yang berguna untuk mengirim data, mengirim video, dan memiliki beberapa fitur didalamnya. Seperti halnya panggilan video, non video, panggilan grup dan memiliki BOT tersendiri. Masih banyak kegunaan lainnya dari telegram ini, telegram ini juga bisa digunakan pada *smartphone* ataupun *PC*.



**Gambar 3. 2 Tampilan Awal Telgram**

Telegram BOT atau bisa saja disebut robot yang merupakan suatu program dari telegram yang memiliki fungsi tambahan tersendiri dan dibuat oleh pengguna untuk memenuhi fungsinya BOT tersebut tanpa adanya batasan pengguna. BOT ini dibuat untuk membuat perintah sesuai yang telah *disetting* pada obrolan BOT tersebut. Bisa dilihat pada gambar 3.3 tampilan dari telegram yang berada di *smartphone* ataupun *PC*. Pada penelitian ini menggunakan bagian fitur dari telegram untuk melakukan *monitoring*, yaitu dengan telegram BOT.



**Gambar 3.3 (a) Pencarian BOTFATHER pada Aplikasi Telegram (b) Pembuatan Nama BOT (c) BOT Token**

Pada penelitian ini mengambil fitur BOT dari telegram, untuk melakukan *monitoring* pada tanaman tomat untuk menampilkan suhu tanah dan kelembapan tanah. Pada gambar 3.4 merupakan tampilan dari pembuatan telegram BOT. Untuk menggunakan telegram BOT pengguna harus mengaktifkan BOT tersebut agar mendapatkan *user* dan *password*, agar BOT bisa digunakan untuk melakukan *monitoring* dari jarak jauh oleh pengguna untuk melihat nilai suhu dan pada tanaman tomat. Seperti pada gambar 3.4 dibawah menjelaskan proses pembuatan akun pada telegram BOT, untuk point (a) merupakan proses awal dalam pembuatan BOT dengan menggunakan kata kunci BOTfather, kemudian setelah halaman BOTfather terbuka akan muncul seperti pada *point* (b). Di mana terdapat langkah-langkah pada saat memulai pembuatan BOT. untuk langkah pertama dengan perintah “/start” dan kemudian akan muncul berbagai macam pilihan, setelah itu pilih menu “newBOT”

untuk memuat BOT baru yang nanti akan dijadikan *output*, kemudian akan diperintahkan untuk membuat nama akun BOT dengan ketentuan yang sudah ada. Setelah berhasil membuat nama akun BOT maka dapat dilihat pada *point* (c) itu merupakan kunci utama dalam pembuatan BOT tersebut, pada *point* (c) yang diberi tanda adalah *token* yang nantinya akan di-*input* pada proses pemrograman.

### **3.2.5 Tanaman Tomat**

Pada penelitian ini tanaman tomat berfungsi sebagai bahan dasar untuk pengaplikasian alat yang akan dibuat, alat ini untuk mengetahui suhu tanah dan kelembapan tanah pada tanaman tomat tersebut. Nantinya tanaman tomat bisa menghasilkan tomat yang bagus pada dataran rendah, dengan hasil tomat yang bagus maka harus melakukan pemantauan yang baik dan benar.

### **3.2.6 NodeMCU ESP8266**

Penelitian ini menggunakan NodeMCU ESP8266 yang berfungsi sebagai komunikasi *Wi-Fi* dengan *chip* yang sekaligus sebagai mikrokontroler menjadi satu, tanpa ada tambahan lainnya.

### **3.2.7 Soil Moisture Sensor YL-69**

*Soil Moisture Sensor* YL-69 dipenelitian ini dirancang untuk membuat alat pengukuran kelembapan tanah, yang memiliki berfungsi untuk mendeteksi atau kadar air dalam tanah.

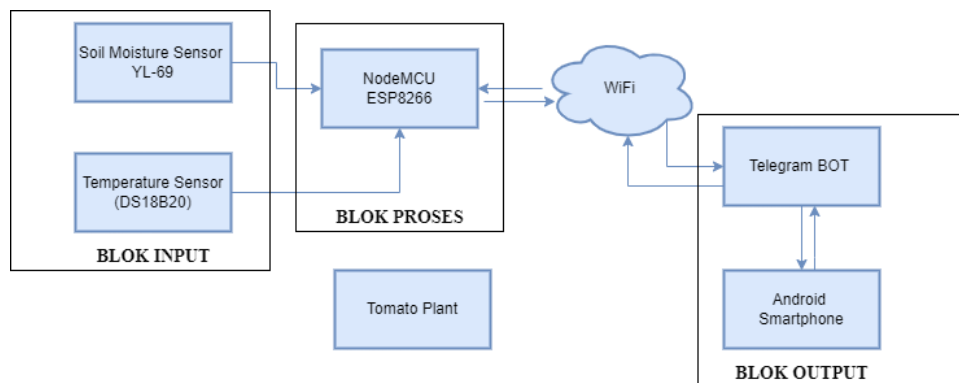
### **3.2.8 Temperature Sensor (DS18B20)**

*Temperature sensor* (DS18B20) ini dirancang untuk membuat alat untuk membaca suhu pada udara sekitar tanaman tomat, dengan sensor yang *waterproof* ini dapat membaca suhu dari dingin hingga panas, dan aman saat sensor tersebut terkena cipratan air.

### 3.2.9 Resistor 4.7K Ohm

Resistor merupakan sebagian komponen kecil yang bisa dijadikan sebagai pelengkap untuk menjalankan suatu rangkaian, resistor 4.7K Ohm ini digunakan untuk mengontrol suatu tegangan karena sebagai hambatan arus yang mampu menjalankan rangkaian pada rancangan sistem *monitoring* suhu dan kelembapan tanah pada tanaman tomat, agar nilai suhu yang ditampilkan pada BOT telegram dapat lebih akurat.

### 3.3 PERANCANGAN SISTEM



**Gambar 3. 5 Diagram Blok Perancangan Sistem**

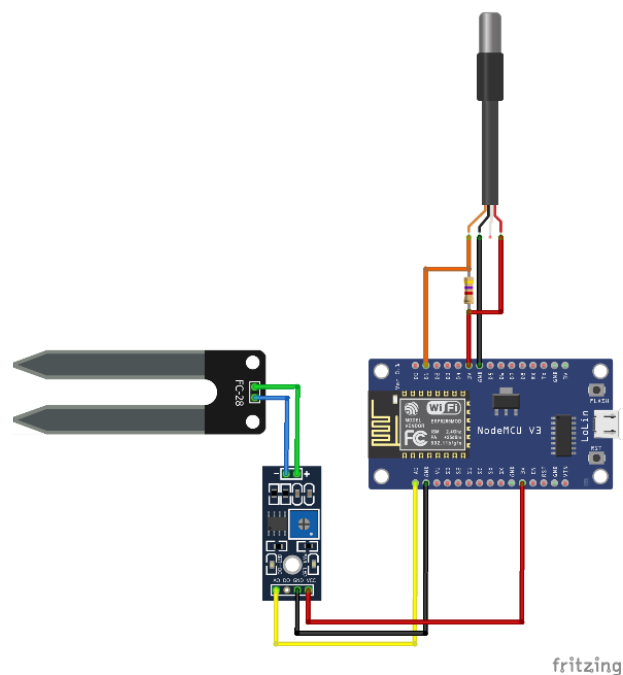
Pada gambar 3.5 diatas menunjukkan bahwa ada beberapa tahapan perancangan untuk membuat sistem *monitoring* suhu dan kelembapan tanah pada tanaman tomat berbasis IoT, yang terdiri dari tanaman tomat, NodeMCU ESP8266, *soil moisture sensor* YL-69, *temperature sensor*. Pada diagram blok didapat 3 bagian dari masing-masing blok agar sistem bekerja dengan baik. Pada blok *input* bagian tersebut menerima masukan dari parameter yang diukur menggunakan sensor, kemudian untuk blok proses berfungsi sebagai pengelolah sistem, yang terakhir untuk blok *output* merupakan bagian keluaran dari hasil yang diukur oleh sensor.

Sesuai dengan blok diagram pada gambar 3.5 proses dari berjalannya sistem monitoring yaitu :

1. Parameter ukur yaitu sesnsor suhu dan sensor kelembapan tanah merupakan blok *input*.

2. Nilai dari pembacaan sensor tersebut dapat dikirim dan dibaca oleh NodeMCU di bagian blok proses, dan dengan waktu yang sama nilai tersebut terkirim pada telegram BOT dengan adanya modul *Wi-Fi* yang sudah terhubung dengan internet.
3. Hasil dari pembacaan sensor di bagian blok *output* tersebut dapat diamati melalui *smartphone* yang sudah terpasang aplikasi telegram, didalam telegram BOT tersebut terdapat 2 perintah untuk menampilkan nilai dari pembacaan sensor yaitu suhu dan kelembapan.

### 3.4 DESAIN PERANCANGAN *HARDWARE*



**Gambar 3. 6 Rangkaian *Hardware***

Pada gambar 3.6 merupakan gambaran dari rangkaian *hardware* yang nantinya akan dirancang seperti gambar tersebut. Berdasarkan pada gambar diatas dapat dilihat jalur-jalur yang akan digunakan dalam melakukan perancangan, yaitu sistem *monitoring* suhu dan kelembapan tanah pada tanaman tomat dengan menggunakan mikrokontroler NodeMCU ESP8266. Pada rangkaian diatas menggunakan dua sensor, yang pertama sensor DS18B20 untuk mengetahui suhu pada udara. Sensor tersebut terhubung pada NodeMCU dengan *port* yang digunakan D1, 3V3, dan *ground* kemudian untuk sensor suhu DS18B20 terdapat resistor 4.7 K $\Omega$  untuk melakukan



hambatan arus agar data yang diperoleh lebih maksimal dan dapat terbaca oleh telegram BOT. Selanjutnya sensor yang kedua yaitu *soil moisture* atau kelembapan tanah yang dihubungkan dengan NodeMCU juga dan beberapa *port* yang digunakan yaitu A0, *ground*, dan 3V, pada sensor kelembapan ini menggunakan versi YL-69. Untuk melihat agar lebih jelas lagi koneksi antar pin pada sensor YL-69 dengan NodeMCU dapat dilihat pada tabel 3.2.

**Tabel 3. 2** Koneksi antar pin pada Sensor YL-69 dengan NodeMCU

<b>Kabel pada Sensor YL-69</b>	<b>Pin NodeMCU</b>
VCC	3V3
GND	GND
A0	A0

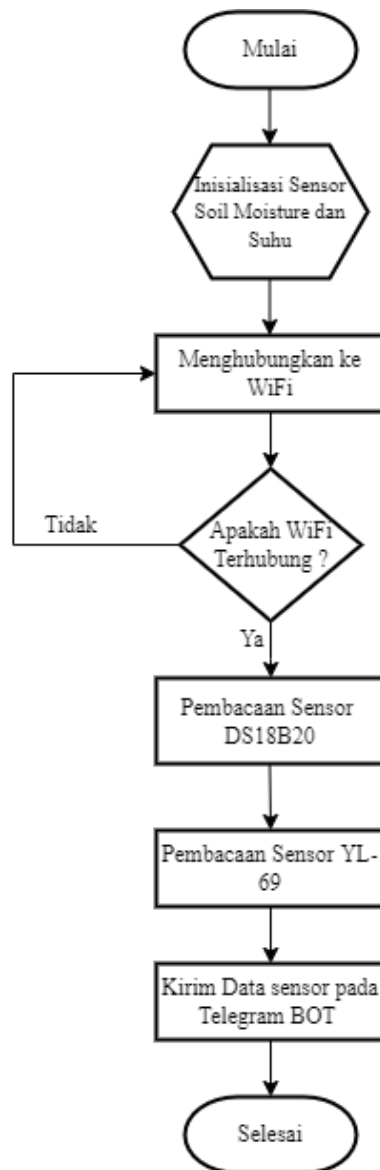
Kemudian koneksi antar pin pada sensor DS18B20 dengan pin pada NodeMCU dapat dilihat pada tabel 3.3 berikut :

**Tabel 3. 3** Koneksi antar pin pada Sensor DS18B20 dengan NodeMCU

<b>Kabel pada Sensor DS118B20</b>	<b>Pin NodeMCU</b>
<i>OUT</i>	D1
GND	GND
VCC	3V3

### **3.5 PERANCANGAN SOFTWARE**

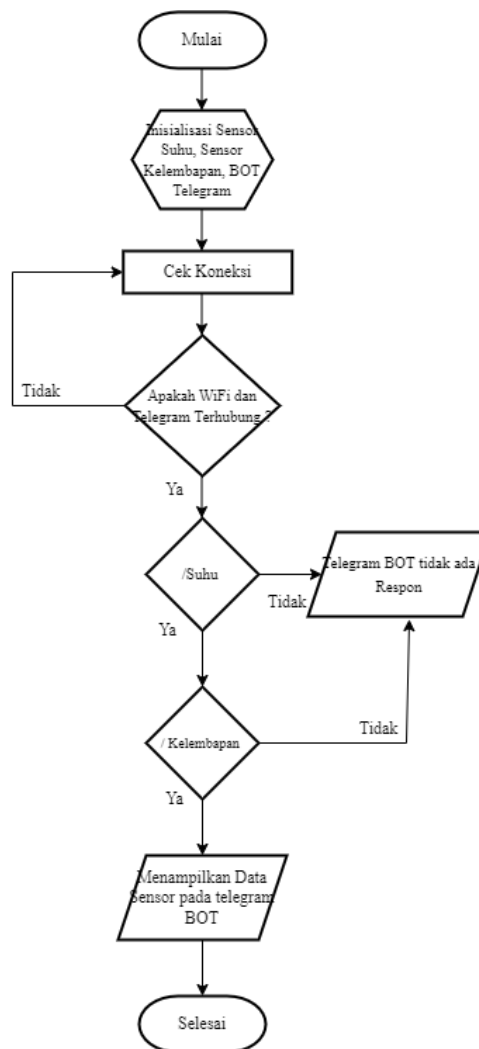
Sistem *monitoring* suhu dan kelembapan tanah pada tanaman tomat ini dapat dilakukan dengan perancangan *software* dan *hardware*, untuk perancangan *software* menggunakan telegram BOT sebagai aplikasi dari android. Telegram memiliki banyak fitur, salah satu contohnya yang akan digunakan pada sistem monitoring ini yaitu fitur BOT yang bisa digunakan beberapa orang yang telah mengetahui ID BOT tersebut. BOT ini memudahkan pemantauan secara jarak jauh dan dapat diakses pada *PC* ataupun *smartphone*. Pada perancangan *hardware* menggunakan mikrokontroler NodeMCU yang terdapat modul *Wi-Fi* agar lebih mudah dalam mengakses internet.



**Gambar 3. 7Flowchart Alur Perangkat NodeMCU**

Pada gambar 3.7 *flowchart* tersebut menjelaskan tentang perancangan program pada NodeMCU. NodeMCU dengan jenis ESP8266 ini yang sudah dilengkapi dengan adanya jaringan *Wi-Fi*, sehingga dapat terhubung dengan internet. Perancangan pada *monitoring* suhu dan kelembapan pada tanaman tomat ini menggunakan sensor kelembapan tanah YL-69 untuk membaca nilai kelembapan pada tanah kering, lembab, ataupun basah. Setelah itu selain *monitoring* kelembapan adapun *monitoring* pada suhu di mana menggunakan sensor suhu DS18B20 yang

digunakan untuk membaca nilai suhu yang ada pada udara panas ataupun dingin. Perancangan ini dimulai dengan melakukan inisialisasi sensor *soil moisture* YL-69 dan sensor suhu DS18B20 kemudian memeriksa koneksi internet, agar tersambung ke *Wi-Fi* hanya memerlukan SSID dan *password Wi-Fi*. Apabila belum terhubung pada internet, maka dilakukan pemeriksaan untuk memperbaiki kendala tersebut sampai dapat terhubung dengan internet. Setelah itu jika NodeMCU sudah terhubung dengan internet, maka hasil pembacaan dari sensor YL-69 dan suhu akan dikirimkan ke telegram BOT. Kemudian NodeMCU akan melakukan pembacaan pada sensor suhu dan kelembapan pada tanah, yang dimana akan memberikan hasil *output*-nya pada telegram BOT.



**Gambar 3. 8 Flowchart Alur Perangkat Lunak**

Pada gambar 3.8 menjelaskan *flowchart* alur pada perangkat lunak. Prosesnya dimulai dari inisialisasi sensor suhu, kelembapan, dan telegram BOT. Kemudian pengecekan koneksi agar dapat menghubungkan antar perangkat, jika koneksi belum terhubung, maka dilakukan perbaikan sampai koneksi terhubung. Sedangkan jika sudah terhubung *Wi-Fi* maka pada tampilan telegram BOT akan menampilkan menu pilihan suhu dan kelembapan yang sudah diprogram, untuk pembacaan suhu jika berhasil akan menampilkan nilai yang dengan satuan °C dan untuk kelembapan akan menampilkan nilai dengan satuan % menampilkan nilai data dari sensor tersebut.

### **3.6 PENGUJIAN SISTEM**

Pengujian sistem ini sangat diperlukan, karena hal ini sangat mempengaruhi kerja dari sistem yang telah dibuat. Apakah sistem dapat bekerja dengan baik atau tidak dan apakah sudah sesuai dengan susunan yang diharapkan oleh penulis. Pada pengujian sistem ini dilakukan dengan cara memeriksa kembali sensor kelembapan YL-69 yang nantinya akan ditancapkan pada tanaman tomat, apakah pembacaan sensornya sudah sesuai. Sama halnya untuk sensor suhu DS18B20 apakah sensor suhu tersebut sudah sesuai pembacaan suhu pada udaranya atau tidak. Pengujian sistem ini berhasil apabila kedua sensor tersebut mampu membaca sesuai dengan fungsinya masing-masing yang hasilnya akurat, dengan menggunakan komunikasi *Wi-Fi*, kemudian hasil dari pembacaan sensor tersebut akan ditampilkan pada telegram BOT sesuai dengan perintah yang dimasukkan.

### **3.7 PENGUJIAN SOIL MOISTURE SENSOR YL-69**

Pengujian sensor tanah YL-69 pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kinerja dari sensor YL-69, apakah sensor dapat membaca dengan baik dengan menggunakan NodeMCU ESP8266. Disini menggunakan 3 kondisi tanah untuk menguji keakuratan sensor tersebut, yaitu dengan kondisi tanah kering, kemudian tanah dalam keadaan lembab atau cukup air, dan yang ketiga tanah dalam keadaan basah. Cara agar mengetahui keakuratan sensor tersebut dilakukan dengan membandingkannya menggunakan alat pengukur kelembapan.

### **3.8 PENGUJIAN SENSOR SUHU DS18B20**

Pengujian sensor DS18B20 dipenelitian ini yang bertujuan untuk mengetahui, apakah sensor suhu DS18B20 tersebut dapat membaca suhu udara yang ada pada lingkungan tanaman tomat dengan baik dengan menggunakan NodeMCU ESP8266. Di mana pada sistem pengujian sensor DS18B20 ini, akan dilakukan beberapa perbedaan kondisi cuaca. Perbedaan kondisi yang akan digunakan yaitu padasuhu dingin, dan suhu panas. Kemudian setelah itu akan dilakukan perbandingan menggunakan termometer agar hasil yang didapat lebih akurat.

### **3.9 PENGUJIAN *QUALITY OF SERVICE* (QoS)**

Pada pengujian kualitas layanan atau *Quality of Service* (QoS), ini bertujuan untuk mengetahui hasil dari kualitas layanan yang sedang di-*monitoring*. Pengujian pada QoS ini menggunakan tiga parameter, parameter yang digunakan ini memiliki standarisasi dari TIPHON yaitu *throughput*, dan *delay* dan *packet loss*. Dari tiga parameter yang digunakan akan menjadi tolak ukur, untuk melihat hasil dari kualitas layanan. Dengan tujuan mengetahui apakah data terkirim secara baik atau tidak saat melakukan pengujian pengiriman tersebut, untuk jarak yang berbeda-beda sampai jarak yang maksimum dengan adanya penghalang atau tanpa penghalang.