

BAB III

METODE PENELITIAN DAN PERANCANGAN SISTEM

3.1 Metode Penelitian

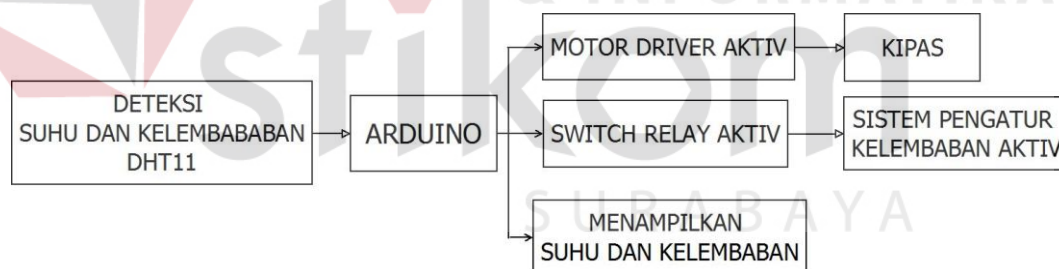
Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah cara mengatur suhu dan kelembaban di dalam rumah kaca (*greenhouse*), dengan memonitor perubahan suhu udara dan kelembaban udara yang ditampilkan pada layar LCD, serta pendeteksian perubahan suhu udara dan kelembaban udara menggunakan sensor DHT11. Untuk mengendalikan suhu di dalam *greenhouse* menggunakan aktuator kipas, yang berfungsi untuk menghembuskan udara panas keluar *greenhouse* dan menggantikannya dengan udara di dalam *greenhouse* yang lebih dingin. Adapun aktuator *ultrasonic humidifier* yang akan mengendalikan kelembaban udara sesuai parameter *setting point* yang telah ditentukan.

Sensor DHT11 sebagai masukan *input* akan mengambil data dan diproses oleh mikrokontroler. Apabila nilai yang dibaca oleh sensor DHT11 (yang dalam hal ini berupa nilai suhu) melebihi batas, maka mikrokontroler akan mengirimkan sinyal ke motor driver dengan nilai PWM yang telah diatur *setting point*nya untuk mengaktifkan aktuator berupa *fan*. Jika nilai yang dibaca oleh DHT11 (yang dalam hal ini berupa nilai kelembaban) kurang dari batas, maka mikrokontroler akan mengirimkan sinyal ke relay untuk mengaktifkan aktuator berupa *ultrasonic humidifier*. Data-data sensor akan ditampilkan pada layar LCD.

Mikrokontroler sebagai pengendali, mendapatkan masukan *range* temperatur dan kelembaban yang akan dijadikan acuan di dalam proses. Range temperatur dan kelembaban tersebut merupakan nilai yang akan terus

dipertahankan, sedangkan nilai yang akan dijadikan pembanding adalah temperatur dan kelembaban ruangan yang di indera oleh sensor secara berkala dan terus menerus (*real-time*). Hasil penginderaan temperatur dan kelembaban oleh sensor yang berupa data analog dikonversikan terlebih dahulu oleh ADC (*analog to digital conversion*) ke dalam bentuk data digital. Dalam sistem ini sensor dan ADC berfungsi sebagai elemen ukur. Bila temperatur dan kelembaban ruangan yang di indera tidak sesuai dengan *setting point*, maka mikrokontroler akan mengendalikannya sesuai dengan *setting point* yang telah ditentukan. Saat mulai diaktifkan, sistem ini akan mengontrol temperatur dan kelembaban ruangan secara terus-menerus sampai *setting point* sistem terpenuhi.

3.2 Model Perancangan



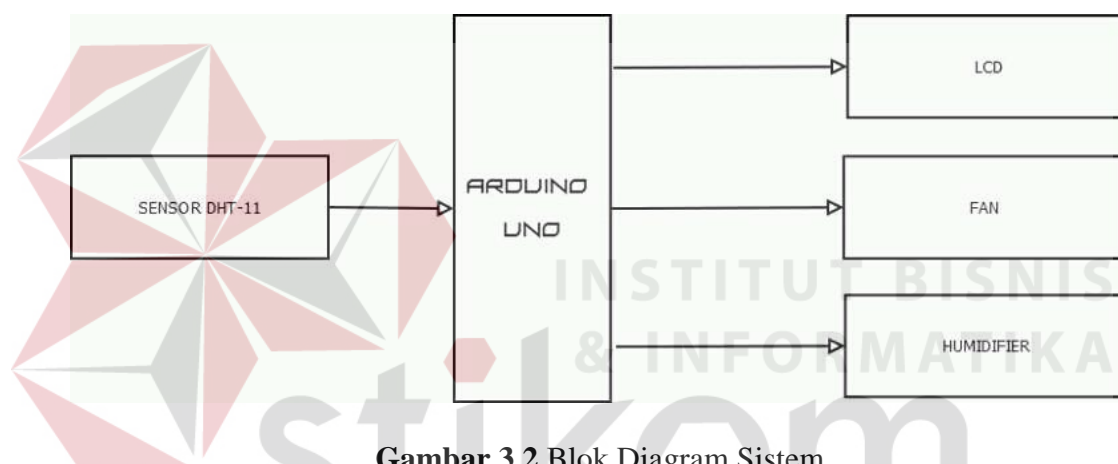
Gambar 3.1 Model Perancangan

Untuk dapat melakukan pengaturan suhu dan kelembaban pada *greenhouse* penulis harus memperhatikan deteksi *input* dari sensor DHT11. Perhatikan pada Gambar 3.1, tahap pertama yang diperlukan yaitu deteksi *input* suhu dan kelembaban dari sensor DHT11, selanjutnya *input* dari sensor DHT11 diproses oleh Arduino. Setelah diproses maka Arduino mengirim data PWM pada

motor driver untuk mengatur kecepatan *fan* pada *greenhouse* sesuai dengan *setting point* yang telah ditentukan. Proses selanjutnya Arduino mengaktifkan relay ketika tingkat kelembaban kurang dari *setting point* yang telah ditentukan. Hasil *input* dari sensor DHT11 ditampilkan pada LCD.

3.3 Perancangan Sistem

Adapun perancangan blok diagram sistem ditunjukkan pada Gambar 3.2



Gambar 3.2 Blok Diagram Sistem

Dari gambar Blok Diagram di atas dijelaskan beberapa *input* dan *output* yang digunakan antara lain :

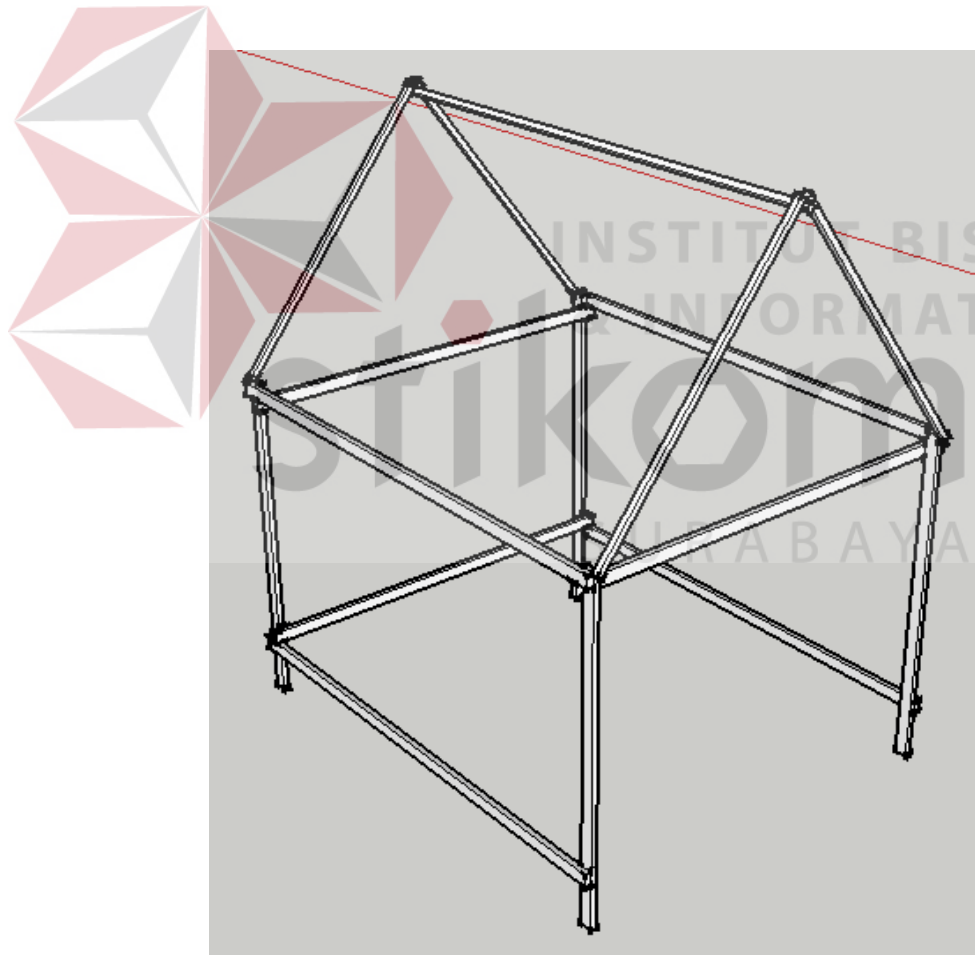
A. *Input* (Sensor)

DHT11 : Berfungsi di mana dalam keadaan suhu tinggi dan kelembaban rendah maka akan dilakukan pengkabutan otomatis berdasarkan tinggi atau rendahnya nilai dari sensor tersebut. Sensor ini akan mengirimkan sinyal ke mikrokontroler arduino yang selanjutnya akan menjalankan program untuk menyalakan *ultrasonic humidifier*, *ultrasonic humidifier* akan terus menyala sesuai parameter *setting point* yang telah ditentukan.

B. *Output* (Aktuator)

1. LCD : Digunakan untuk menampilkan suhu dan kelembaban pada bangunan *greenhouse*.
2. FAN : Untuk mendinginkan suhu pada bangunan *greenhouse*.
3. *Ultrasonic Humidifier* : Mengatur kelembaban pada bangunan *greenhouse* dengan menggunakan relay sebagai media *on* dan *off*.

3.4 *Desain Greenhouse*



Gambar 3.3 *Desain Greenhouse*

Dari Gambar 3.3, terlihat gambar model *greenhouse* yang akan dibuat.

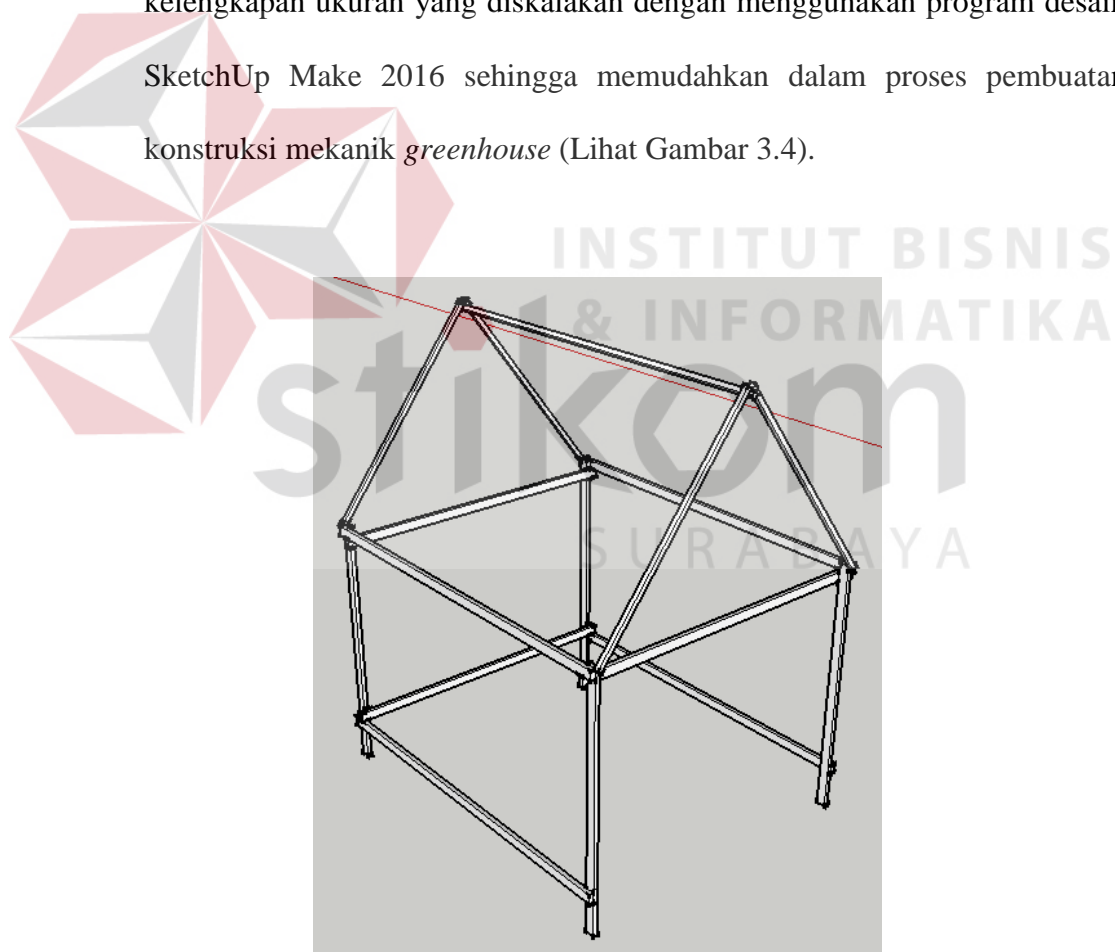
Dari keseluruhan gambar terdapat beberapa komponen yang dirakit menggunakan

bahan yang didapatkan dari toko dan bahan dari toko tersebut dipotong-potong sedemikian rupa. Komponen yang dibuat dari material besi holo, mur dan baut sebagai pengikat/penguat.

Adapun tahapan-tahapan yang dilakukan dalam desain *greenhouse* ini yaitu :

a. Mendesain *Greenhouse*.

Tahap mendesain *greenhouse* merupakan tahapan di mana *greenhouse* dirancang dalam bentuk gambar dua dimensi dan tiga dimensi dengan kelengkapan ukuran yang diskalakan dengan menggunakan program desain SketchUp Make 2016 sehingga memudahkan dalam proses pembuatan konstruksi mekanik *greenhouse* (Lihat Gambar 3.4).

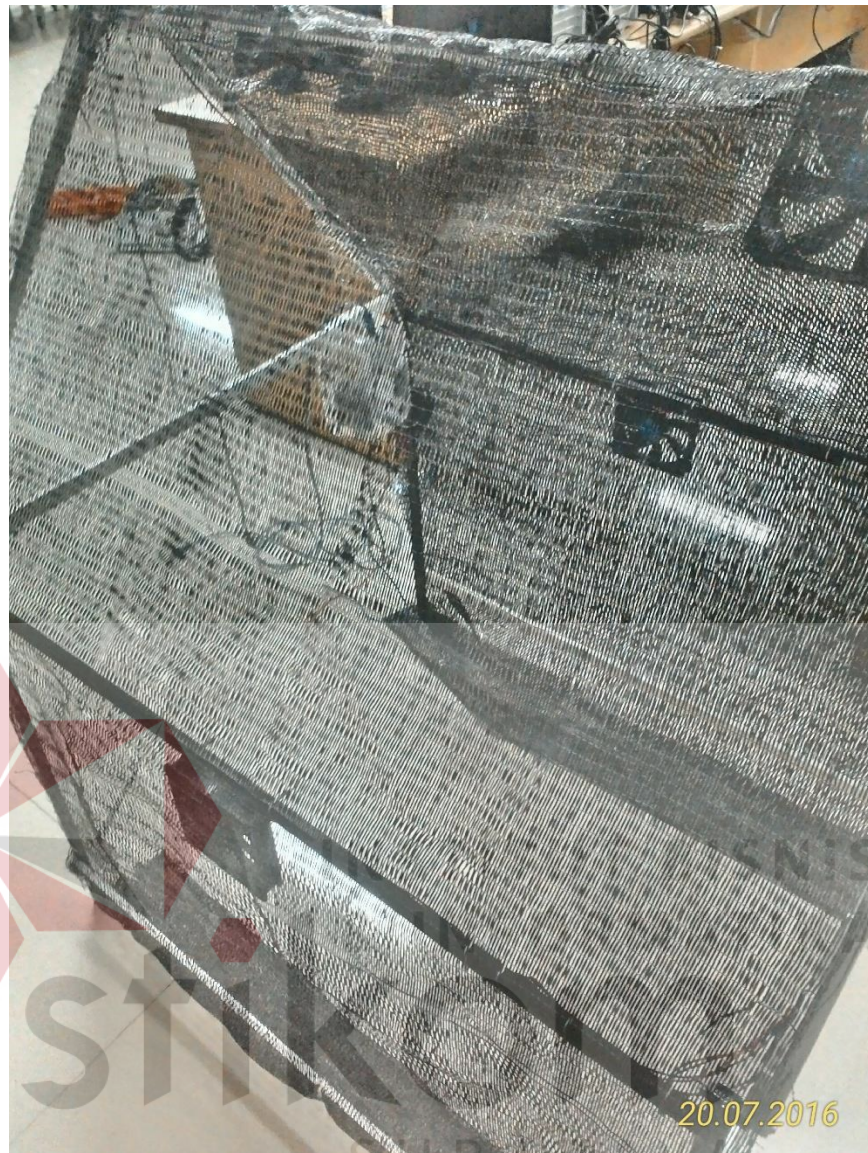


Gambar 3.4 Desain *Greenhouse*

b. Pembuatan Rangka (Konstruksi) *greenhouse* Dari Besi Holo.

Pada pembuatan rangka *greenhouse* disesuaikan dengan ukuran rak tanaman yang ada di dalamnya. Pada rak tanaman tersebut jumlah tanaman kangkung air yang ditanam sebanyak 32 buah. Selanjutnya adalah pembuatan rangka (konstruksi) *greenhouse* dari besi holo berdasarkan dari desain yang telah dibuat, *greenhouse* terdiri dari :

- a. Atap berfungsi sebagai penutup *greenhouse* yang terbuat dari jaring yang disebut paranet. Di mana bahan tersebut mampu menghantarkan cahaya sekitar 75-80% cahaya dan mengurangi kehilangan panas sekitar 40%. Dimensi atap dengan panjang 1015 mm dan lebar 1200 mm
- b. Dinding yang terbuat dari jaring atau paranet. Dinding depan dengan dimensi panjang 800 mm dan lebar 1000 mm, dinding belakang dengan dimensi panjang 800 mm dan lebar 1000 mm dan dinding samping dengan dimensi panjang 1000 mm dan lebar 1150 mm (Lihat Gambar 3.5). Di mana pada dinding menggunakan jaring atau net agar hewan-hewan pengerat (*predator*) tidak dapat masuk ke *greenhouse* dan memudahkan terjadinya sirkulasi udara, dan menghemat pemakaian listrik karena tidak lagi menggunakan kipas.



Gambar 3.5 *Greenhouse*

Dinding dari jaring atau net digunakan untuk menjaga agar suhu dan kelembaban di dalam *greenhouse* tidak terlalu cepat berubah-ubah.

3.5 Perancangan Perangkat Keras

Perancangan tugas akhir ini diawali dengan melakukan perancangan perangkat keras yang menjadi satu buah sistem yang saling terintegrasi.

Perancangan perangkat keras (*Hardware*) yang digunakan antara lain perancangan kipas/*fan*, perancangan rangkaian *ultrasonic humidifier*, perancangan sensor DHT11, pengalamatan sensor *input*, pengalamatan sensor *output* dan pengalamatan aktuator.

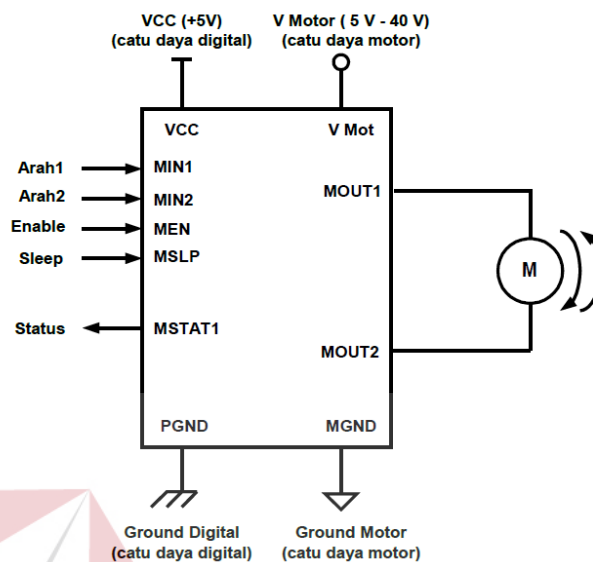
3.5.1 Perancangan kipas/*fan*

Untuk mengendalikan suhu lingkungan di dalam *greenhouse* dilakukan dengan menggunakan aktuator kipas/*fan* karena lebih efisien dalam penggunaan energi dibanding *Air Conditioner*. Aktuator kipas pada penelitian ini menggunakan empat buah kipas DC. Sistem kerja dari aktuator ini yaitu menghembuskan udara panas keluar *greenhouse* dan menggantikannya dengan udara di sekitar aktuator yang lebih dingin.

Penggunaan kipas pada proyek tugas akhir ini difungsikan sebagai pembantu proses mengatur aliran udara keluar dan masuk yang di harapkan dapat untuk mengontrol tingkat suhu pada *greenhouse*. Jumlah kipas yang digunakan sebanyak 2 buah kipas untuk kontrol aliran udara keluar dan 2 buah kipas untuk kontrol aliran udara masuk. Kedua fungsi kipas dirangkai paralel sehingga kecepatan kipas yang satu dengan kipas yang lain dapat diharapkan sama.

Kontrol kecepatan kipas 12 V ini dapat dikendalikan menggunakan motor driver DC EMS-5 A sehingga kecepatan berputar kipas dapat disesuaikan dengan tingkat suhu yang dideteksi oleh sensor suhu DHT11 yang terjadi pada *greenhouse* yang difungsikan sebagai tempat pembudidayaan tanaman hidroponik. Pada bagian inilah pembagian kecepatan kipas akan diterapkan agar mendapatkan kombinasi yang paling baik sehingga mampu mengatur tingkat suhu pada *greenhouse* tersebut

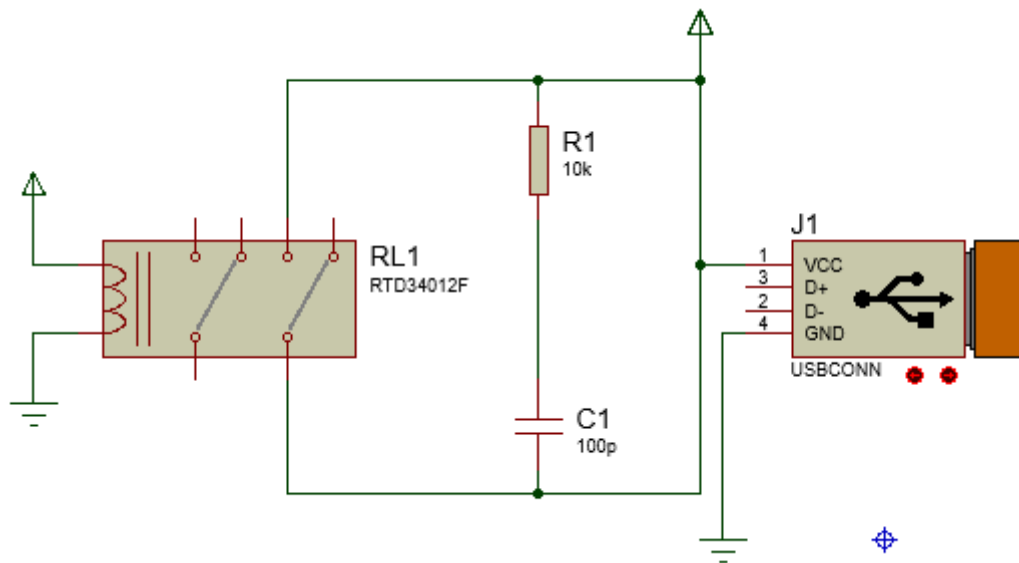
sehingga sesuai dengan parameter suhu yang telah ditentukan. Rangkaian kontrol kipas menggunakan motor driver EMS-5 A (Lihat Gambar 3.6).



Gambar 3.6 Rangkaian kontrol kipas menggunakan motor driver EMS-5 A

3.5.2 Perancangan *switching humidity*

Perancangan rangkaian *switching humidity* ini difungsikan untuk mengatur *ultrasonic humidifier* yang difungsikan sebagai alat untuk mengatur tingkat kelembaban dalam *greenhouse*. Rangkaian ini diaktifkan ketika tingkat kelembaban pada ruangan yang terdeteksi oleh sensor kurang dari *setting point* maka mikrokontroler akan mengirim data aktif dan mengaktifkan *coil* pada relay sehingga *ultrasonic humidifier* akan aktif (Lihat Gambar 3.7).



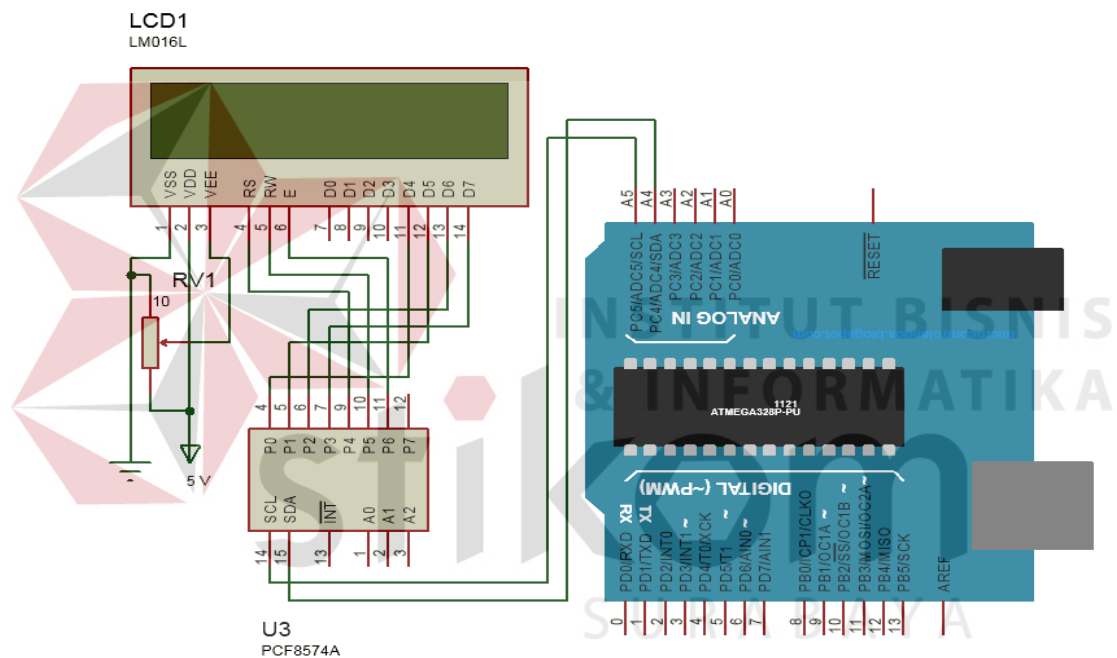
Gambar 3.7 Rangkaian *Switching Humidity*

3.5.3 Perancangan *Liquid Crystal Display (LCD)*

LCD yang digunakan untuk sistem ini adalah *liquid LCD* dengan ukuran 16x2 yang menggunakan jenis komunikasi I2C. Pada LCD ini terdapat dua *output* yaitu pin SDA dan pin SCL yang merupakan pin *output* dari jenis komunikasi I2C. Pada sistem ini LCD digunakan sebagai informasi untuk pemakaian daya yang telah terpakai. Pada Tabel 3.1 dapat dilihat penjelasan dari pin-pin *display LCD I2C* dan pada Gambar 3.8 dapat dilihat bagaimana *Schematic Perancangan LCD (Liquid Crystal Display)*.

Tabel 3.1 Penjelasan Pin-Pin *Display LCD I2C*

Pin	Symbol	External connection	Function
1	V _{SS}	Power supply	Signal ground for LCM (GND)
2	V _{DD}		Power supply for logic (+5V) for LCM
3	V ₀		Contrast adjust
4	RS	MPU	Register select signal
5	R/W	MPU	Read/write select signal
6	E	MPU	Operation (data read/write) enable signal
7-10	DB0-DB3	MPU	Four low order bi-directional three-state data bus lines. Used for data transfer between the MPU and the LCM. These four are not used during 4-bit operation.
11-14	DB4-DB7	MPU	Four high order bi-directional three-state data bus lines. Used for data transfer between the MPU
15	LED+	LED BKL power supply	Power supply for BKL "A" (5V)
16	LED-		Power supply for BKL "K" (GND)

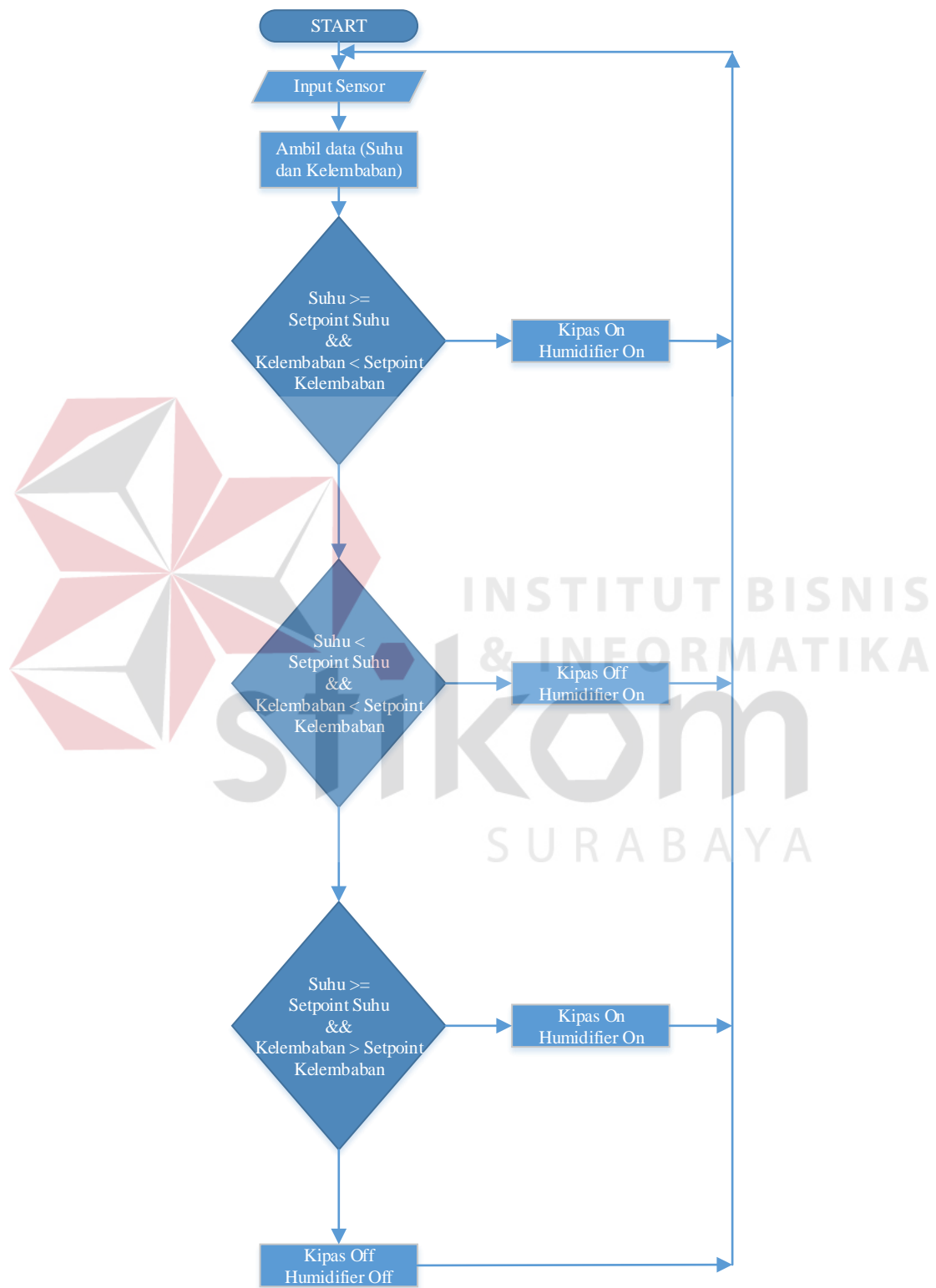
Gambar 3.8 Schematic Perancangan LCD (*Liquid Crystal Display*)

3.6 Perancangan Perangkat Lunak

Dari perancangan sistem di atas, selain perancangan *hardware* (perangkat keras), juga dibutuhkan perancangan perangkat lunak (*Software*) untuk menjalankan perancangan *hardware* yang telah dibuat.

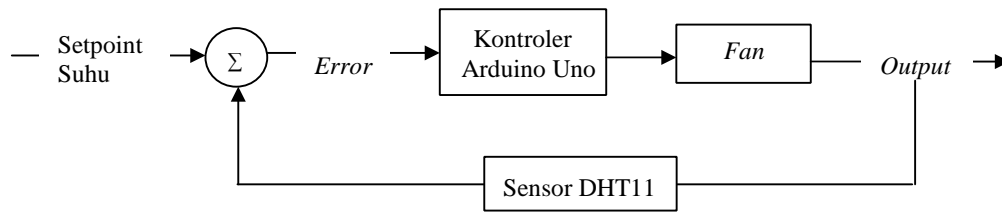
Algoritma/*flowchart* yang digunakan untuk dapat mengatur suhu dan kelembaban pada *greenhouse* serta diagram blok *greenhouse*.

3.6.1 Algoritma Sistem *Greenhouse*

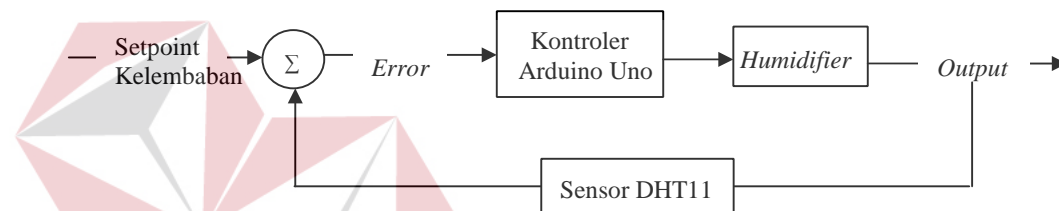


Gambar 3.9 Flowchart Sistem *Greenhouse*

3.6.2 Diagram Blok Pengendalian Sistem pada *Greenhouse*



Gambar 3.10 Diagram Blok Kontrol Suhu



Gambar 3.11 Diagram Blok Kontrol Kelembaban