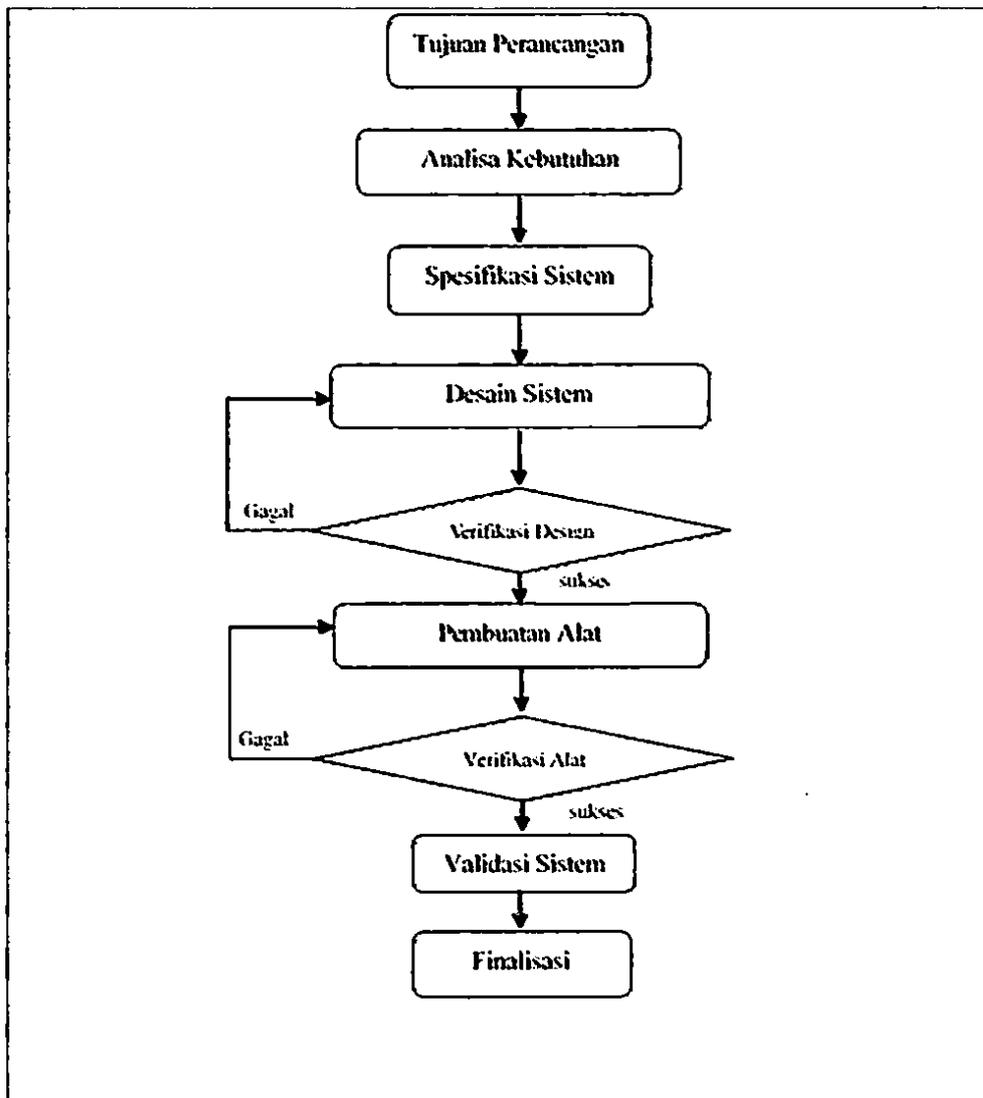


BAB III

METODOLOGI PERANCANGAN

3.1 Prosedur Perancangan

Prosedur perancangan yang akan dilakukan dapat digambarkan pada gambar diagram blok berikut:



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

3.2 Analisa Kebutuhan

Sistem memiliki beberapa kebutuhan yang harus dicapai agar dapat sempurna dan sesuai dengan tujuan yang akan dicapai. Kebutuhan-kebutuhan pokok yang harus terpenuhi untuk merancang sistem adalah sebagai berikut :

- Perlunya beberapa sensor dan transduser sebagai input untuk mengindra lingkungan sekitar tanaman.
- *Output* atau keluaran dari sistem adalah indikator nyaman atau tidak nyamannya lingkungan sekitar tanaman dan pengendalian penyiraman yang dapat menjaga kelembaban tanah.
- Sistem yang dirancang dapat menampilkan informasi kelembaban tanah, suhu, kelembaban udara dan intensitas cahaya, .
- Sistem dikemas dalam sebuah pot yang didesign portable. Agar mudah untuk memindahkan pot ke lingkungan yang lebih baik bagi tanaman.

3.3 Spesifikasi Sistem

Komponen Pot Pintar yang dibangun meliputi perangkat keras dan perangkat lunak yang memiliki spesifikasi secara umum sebagai berikut :

- Alat merupakan sebuah pot untuk tanaman hias dalam ruangan.
- Komponen untuk menampilkan informasi menggunakan LCD *Alfanumeric 16x2*.

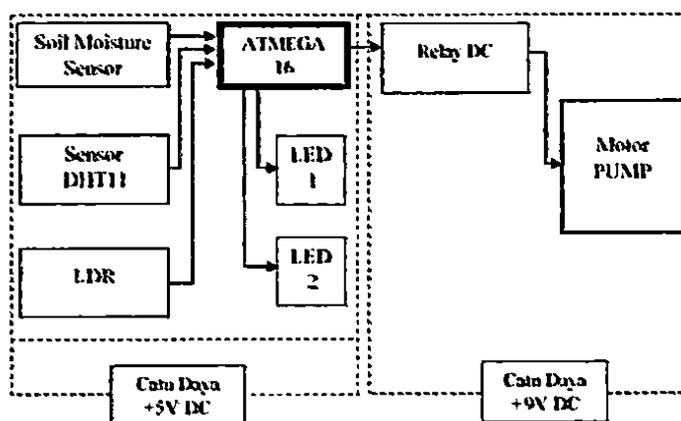
- Pengolahan data dan program menggunakan Mikrokontroler ATmega16.
- Sistem yang dirancang menggunakan catu daya batrai 9V.
- Penginderaan menggunakan sensor kelembaban tanah (*probe* dengan batang tembaga), sensor suhu dan kelembaban udara DHT11, sensor cahaya LDR.
- Tanaman yang digunakan adalah tanaman hias jenis *Agloenema* yang sangat populer di Indonesia.

3.4 Desain Sistem

Untuk membuat Pot Pintar ini maka pembuatan terbagi dalam dua bagian penting yaitu berupa perangkat keras dan perangkat lunak. Berikut adalah masing-masing desain dari perancangan pembuatan sistem :

3.4.1 Perangkat Keras (*Hard Ware*)

Rancangan keseluruhan sistem ditunjukkan dalam diagram blok seperti berikut :



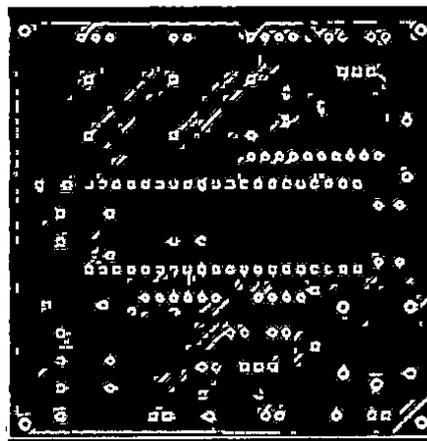
Gambar 3.2 Diagram Blok Sistem Kontrol

Prinsip kerja pada bagian blok adalah sebagai berikut:

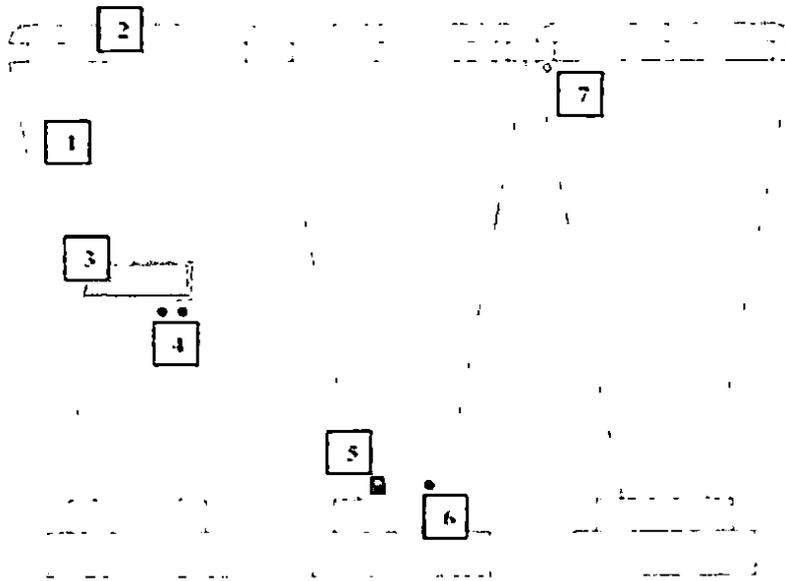
- a. Catu daya +9V berfungsi sebagai catu daya utama.
- b. Catu daya +9V diregulasi menjadi catu daya +5V untuk catu daya sistem Mikrokontroler, sensor-sensor dan LED.
- c. Setelah “membaca” lingkungan sekitar sensor Soil Moisture, sensor DHT11 dan Sensor LDR mengirim inputan kepada Mikrokontroler.
- d. Kemudian Mikrokontroler mengolah data dan mengeluarkan outputan untuk menyalakan Relay dan LED indikator.
- e. Ketika relay dinyalakan, maka pompa air menyala untuk menyiram tanaman di dalam pot.

3.4.1.1 Design Rangkaian dan PCB

Design rangkaian dan PCB untuk Pot Pintar ini, didesain menggunakan aplikasi Proteus. Gambar 3.3 dan dibawah ini merupakan desain rangkaian dan *layout* PCB:



Gambar 3.3 Desain *Layout* PCB



Gambar 3.5 Desain Tampak Luar Pot Pintar

Keterangan Gambar :

1. Pot kayu yang dimodifikasi
2. Pot plastic tempat tanaman hias
3. Penampil LCD
4. LED Indikator
5. Tombol ON/OFF
6. Tombol Reset
7. Sensor cahaya LDR

3.4.1.3 Alat dan Bahan

Komponen-komponen yang dibutuhkan untuk membangun dan menguji sistem adalah:

1) Alat

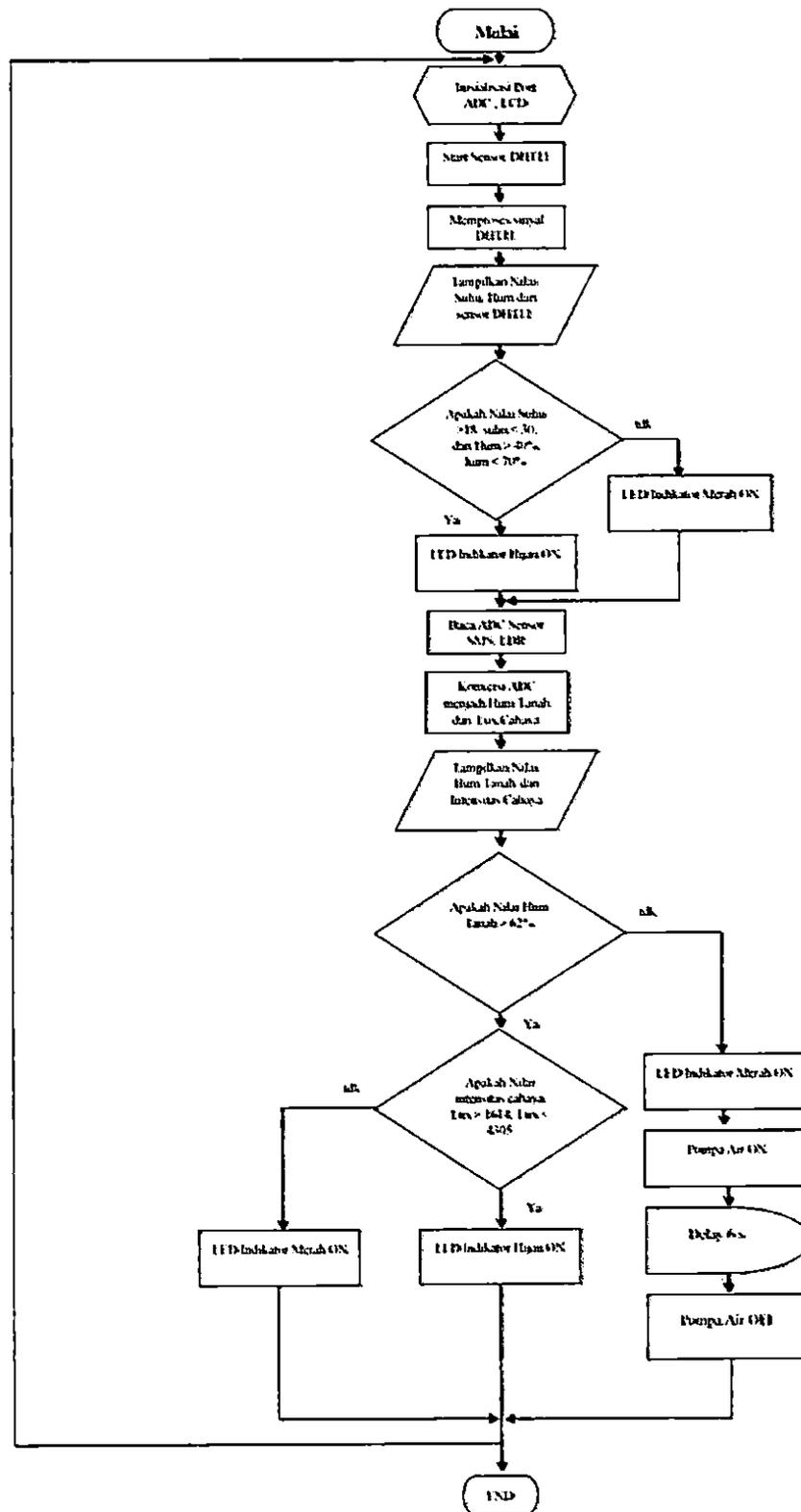
- a. Komputer
- b. Multimeter analog dan digital
- c. Solder dan tenol
- d. Bor PCB, Cutter dan gunting
- e. Tang potong dan tang panjang
- f. Kalkulator

2) Bahan

- a. Papan pcb
- b. Lem Tembak
- c. Pot kayu
- d. Pot Plastik
- e. Pompa DC
- f. Tanah
- g. Tanaman Hias
- h. Dan komponen-komponen elektonika lainnya.

3.4.2 Perangkat Lunak

Perangkat lunak dibuat untuk memproses dan mengontrol proses kerja dari keseluruhan sistem yang terdapat pada mikrokontroler. Diagram proses kerja sistem akan dirancang secara menyeluruh yang ditunjukkan oleh bagan berikut:



Gambar 3.6 Flowchart Sistem Perangkat Lunak

3.5 Pembuatan Alat dan verifikasi

Setelah spesifikasi, desain dan rancangan alat telah ditetapkan, maka pada tahap ini dilakukan perancangan sistem. Dimulai dari pembuatan rangkaian elektronik sistem, pembuatan perangkat lunak alat, pembuatan sistem penyiraman, pembuatan keseluruhan alat, hingga verifikasi dan pengujian alat.

3.5.1 Pembuatan Rangkaian Elektronik

Pembuatan rangkaian elektronik akan diawali dengan mencetak desain *layout* PCB. Setelah dicetak, hasil cetak desain PCB ditempelkan di papan PCB yang kemudian digunakan untuk membuat jalur PCB pada proses pelarutan. Setelah proses pelarutan selesai, PCB dilapisi perak atau *Silver plating* agar dapat menghindarkan tembaga pada PCB berkarat. Setelah pembuatan jalur pada PCB selesai, langkah selanjutnya adalah memasang komponen dan sensor pada PCB dengan menyoldernya. Setelah semua komponen dan sensor terpasang, langkah terakhir adalah menguji jalur rangkaian dengan multimeter.

3.5.2 Pembuatan Perangkat Lunak Alat

Pembuatan Perangkat lunak akan diawali dengan mendesain diagram alur atau *flowchart* dari perangkat lunak. Desain yang akan dipakai untuk perangkat lunak adalah seperti yang terdapat pada Gambar 3.6. Setelah desain diagram alur dibuat, proses selanjutnya adalah membuat program menggunakan bahasa C dengan bantuan

aplikasi CodeVisionAVR. Setelah itu program akan disimulasikan pada skema rangkaian dengan bantuan aplikasi Proteus 8 Profesional. Setelah program berjalan dan tidak ada *Error*, kemudian program diunduh kedalam Atmega16 dengan bantuan *USB Downloader*.

3.5.3 Pembuatan Sistem Penyiraman

Pembuatan sistem siraman akan dilakukan dengan membuat tempat air siraman yang dihubungkan dengan selang yang menuju ke pompa air, selang yang dari pompa air menuju ke pot tanaman, selang utama untuk pengisian ulang air siraman, dan selang untuk masuknya air sisa siraman dari pot tanaman ke tempat air siraman. Tempat air dan selang-selang dihubungkan (direkatkan) dengan lem khusus agar sambungan selang tidak mengalami kebocoran. Setelah semua sistem penyiraman terbentuk, akan dilakukan tes uji coba kebocoran.

3.5.4 Perakitan Keseluruhan Bagian Alat

Perakitan keseluruhan bagian alat pertama-tama akan dilakukan dengan menempelkan atau menyatukan bagian rangkaian elektronik dan sensor pada bagian dalam pot utama. Kemudian, bagian sistem penyiraman disatukan dengan bagian pot tanaman. Yang terakhir, bagian pot tanaman diletakan diatas pot utama.

3.5.5 Verifikasi dan Pengujian

Setiap bagian dari alat yang telah selesai perlu dilakukan verifikasi atau pengujian. Pengujian dilakukan untuk mengetahui apakah setiap bagian dapat bekerja sesuai dengan yang diharapkan. Seperti contoh mengecek jalur rangkaian elektronik pada PCB, mengecek sistem kontrol apakah sesuai dengan kondisi yang diinginkan, serta ketepatan desain alat apakah tidak ada kebocoran dalam sistem penyiraman.

Setelah setiap bagian alat selesai di uji, apabila terdapat kesalahan pada bagian tersebut maka dilakukanlah pengecekan ulang sistem guna mengidentifikasi letak kesalahan sistem. Sehingga apabila letak kesalahan telah ditemukan maka akan diperbaiki kembali agar dapat kembali berfungsi secara normal. Namun apabila dalam pengujian tidak terdapat kesalahan maka akan dilanjutkan ke tahap berikutnya.

3.6 Validasi

Setelah setiap bagian sistem selesai diverifikasi dan dapat berjalan dengan baik, maka sistem kemudian diintegrasikan atau digabungkan sehingga membentuk satu kesatuan sistem yang utuh berupa Pot Pintar. Seluruh sistem yang telah diintegrasikan kemudian diuji kembali untuk memastikan bahwa sistem bekerja dengan baik.