

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Penyusunan skripsi ini didasarkan pada masalah yang bersifat aplikatif yang diwujudkan dalam bentuk *prototype*, yaitu perencanaan dan perealisasiian alat agar dapat menampilkan kinerja sesuai dengan yang direncanakan dengan mengacu pada rumusan masalah. Data dan spesifikasi komponen yang digunakan dalam perencanaan merupakan data sekunder yang diambil dari buku data komponen elektronika. Pemilihan komponen berdasarkan perencanaan dan disesuaikan dengan komponen yang ada di pasaran.

Langkah-langkah yang dilakukan untuk merealisasikan alat yang akan dibuat secara umum adalah sebagai berikut:

- Studi Literatur
- Penentuan spesifikasi alat
- Perancangan dan perealisasiian alat
- Pengujian Alat

3.1 Studi Literatur

Studi literatur dilakukan untuk mempelajari teori penunjang sistem yang dibutuhkan dalam perencanaan dan pembuatan alat. Teori yang diperlukan antara lain berkaitan dengan pengertian dan proses *coffee roasting*, *kaidah roasting profile*, *parameter penilaian kopi*, sensor suhu *thermocouple* jenis K, IC AD595, mikrokontroler ATmega328, prinsip kerja motor dc dan metode PID dengan manual tuning.

3.2 Penentuan Spesifikasi Alat

Spesifikasi alat secara umum ditetapkan terlebih dahulu sebagai acuan dalam perancangan selanjutnya. Spesifikasi alat yang direncanakan adalah sebagai berikut:

- 1) Untuk satu macam *coffee profile*
- 2) LCD menggunakan LCD *display* 16x2.
- 3) Mikrokontroler menggunakan AVR ATmega328.
- 4) Suhu maksimal pada elemen pemanas adalah 205⁰ C.
- 5) *Solid State Relay* digunakan sebagai saklar *on/off* yang menghubungkan *elemen pemanas*, mikrokontroler dan sumber AC 220 volt.

- 6) Menggunakan motor dc sebagai pemutar propeler kipas angin.
- 7) Alat ini hanya mampu menampung 60 gram biji kopi.
- 8) Sistem menggunakan catu daya DC 5 volt, DC 19 Volt dan sumber AC 220 volt.

3.3 Perancangan dan Perealisasian Alat

3.3.1 Perancangan Perangkat Keras dan Realisasi Tiap Blok

- a. Pembuatan blok diagram sistem secara lengkap
- b. Perancangan dan pembuatan skema rangkaian secara lengkap
- c. Penentuan dan perhitungan komponen yang akan digunakan.
- d. Merakit perangkat keras (*Hardware*) untuk masing-masing blok

3.3.2 Perancangan dan Penyusunan Perangkat Lunak

Setelah kita mengetahui seperti apa perangkat keras yang dirancang, maka kita membutuhkan perangkat lunak untuk mengendalikan dan mengatur kerja dari alat ini. Desain dan parameter yang telah dirancang kemudian diterapkan kedalam mikrokontroler dengan menggunakan bahasa C dan *Arduino IDE 0022*.

3.4 Pengujian Alat

Untuk mengetahui bagaimana kinerja dari alat maka perlu dilakukan sebuah pengujian. Diharapkan, melalui proses ini akan dapat diketahui bahwa sistem telah berjalan sesuai dengan tujuan atau belum. Pengujian dilakukan pada masing-masing bagian dan kemudian secara keseluruhan sistem. Secara garis besar pengujian yang dilakukan adalah sebagai berikut.

- 1) Pengujian sensor suhu *thermocouple* lewat IC AD595

Pengujian sensor suhu dilakukan dengan cara menghubungkan mikrokontroler dengan rangkaian sensor suhu tombol dan menghubungkan keluaran mikrokontroler dengan LCD display. Kemudian dilihat apakah data yang ditampilkan LCD display memberikan nilai yang sesuai ketika sensor suhu didekatkan dengan sumber panas. Pengujian ini bertujuan untuk memastikan sensor dapat bekerja dengan baik dan memberikan analisis terhadap hasil pengujian.

2) Pengujian Modul LCD display

Pengujian sensor suhu dilakukan dengan cara menghubungkan mikrokontroler dengan rangkaian dengan LCD display. Kemudian dari unit mikrokontroler dikirimkan data berupa karakter yang nantinya dikonversi menjadi string dan ditampilkan pada LCD display. Lalu dilihat apakah data yang ditampilkan oleh LCD display sesuai dengan data yang dikirimkan. Pengujian ini bertujuan untuk memastikan LCD mampu menampilkan karakter yang diinginkan dan proses penyambungan LCD dan unit mikrokontroler bekerja dengan baik.

3) Pengujian Metode PID manual tuning

Pengujian ini dilakukan dengan cara menghubungkan alat dengan komputer melalui hubungan serial. Dengan menggunakan GUI (graphical user interface) yang dibangun dengan menggunakan IDE processing akan dapat terlihat hubungan dalam bentuk grafis antara nilai input PID, nilai *set point* dan nilai keluaran PID dengan kecenderungan terpisah. Selanjutnya, dicari nilai *set point* hingga mencapai hasil terbaik.

4) Pengujian rangkaian *Driver*

Pengujian ini dilakukan dengan cara memberikan *trigger* ke rangkaian *driver* dan melihat apakah rangkaian *driver* memberikan respon yang sesuai. Pengujian ini bertujuan untuk melihat rangkaian *driver* dapat bekerja dengan baik serta memberikan analisis terhadap hasil pengujian.

5) Pengujian sistem secara keseluruhan

Pengujian ini dilakukan dengan cara menggabungkan semua bagian alat yang dibuat dan melihat kinerja alat. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui kinerja alat yang dibuat dan memberikan analisis terhadap kinerja alat.

6) Pengujian kualitatif lewat *coffee cupping test*

Pengujian ini dilakukan dengan cara mempersiapkan dan melakukan seluruh serangkaian protokol *coffee cupping test* dengan standar SCAA. Pengujian ini bertujuan untuk menguji secara kualitatif mutu biji kopi hasil penyarangkaian oleh sistem.