

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan tempat

Penelitian dan desain tugas akhir yang berjudul “Desain Pasteurisasi Susu Mentah Dengan Sistem Sirkulasi” dilakukan di Laboratorium Fisika Kelompok Keahlian Instrumentasi Institut Teknologi Sumatera. Penelitian dan perancangan alat ini dilaksanakan dari bulan Agustus 2020 hingga bulan Maret 2021.

Adapun jadwal kegiatan dalam perancangan tugas akhir ini bisa dilihat pada Tabel 3.1, yaitu sebagai berikut:

Tabel 3.1 Rencana jadwal tugas akhir.

| No. | Jadwal Kegiatan | Tahun 2020 | | | | | | | | | |
|-----|---------------------------|------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | Agus | Sep | Okt | Nov | Des | Jan | Feb | Mar | Apr | mei |
| 1 | Penyusunan Proposal | | | | | | | | | | |
| 2 | Perancangan Alat | | | | | | | | | | |
| 3 | Seminar proposal | | | | | | | | | | |
| 4 | Uji coba alat | | | | | | | | | | |
| 5 | Analisis data alat | | | | | | | | | | |
| 6 | Penyusunan laporan akhir | | | | | | | | | | |
| 7 | Sidang tugas akhir | | | | | | | | | | |
| 8 | Perbaikan hasil sidang TA | | | | | | | | | | |
| 9 | Pengumpulan laporan akhir | | | | | | | | | | |

3.2 Percobaan

3.2.1 Alat

Alat-alat yang digunakan penulis dalam proses penelitian antara lain:

1. Papan *Breadboard*
2. Multimeter Digital
3. Multimeter Analog
4. Konektor USB
5. *Solder*
6. Timah/Tenol
7. Obeng kecil
8. Selang
9. *Jug* (Teko)
10. Adaptor 3A dan 5A

3.2.2 Bahan

1. PCB (*Printed Circuit Board*)
2. Arduino AT MEGA 2560
3. Sensor suhu DS 18B20
4. LCD 16×2
5. *Heater*
6. *Solenoid Valve*
7. Pompa sirkulasi
8. *Power Supply*
9. *Modul Relay*

3.2.3 Perancangan Alat

Adapun perancangan alat yang akan dibuat yaitu sebagai berikut:

1. Menggunakan pompa sirkulasi untuk memompa susu agar terjadi pemanasan yang merata.
2. Menggunakan Mikrokontroler Atmega 2560 sebagai sistem pengontrol utama.
3. Sensor suhu DS18B20 digunakan sebagai sensor yang membaca panas pada saat pemanasan.

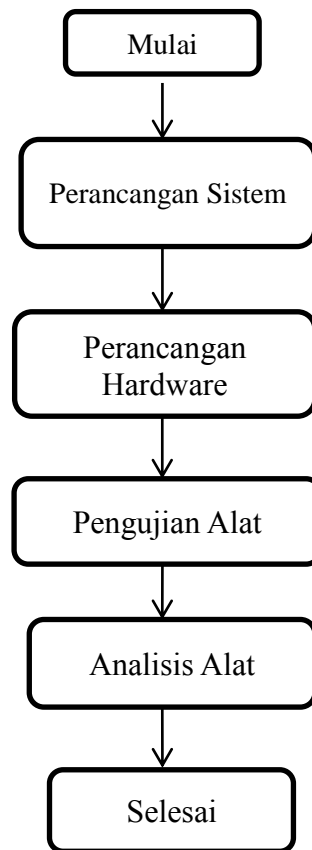
4. Solenoid Valve digunakan untuk memindahkan aliran susu yang sudah mencapai panas yang diinginkan.
5. *Heater* digunakan sebagai pemanas susu.
6. LCD digunakan sebagai tampilan output.

3.3 Prosedur Penelitian

Pada penelitian ini prosedur perancangan alat pasteurisasi otomatis memakai pompa sirkulasi untuk memindahkan susu agar pemanasan rata dan pada selang dilengkapi oleh *solenoid valve* untuk memindahkan aliran susu yang sudah mencapai suhu yang ditentukan. Untuk membuat akurasi dan presisi alat dilakukan pemanasan susu setidaknya lima kali percobaan, agar hasil yang diperoleh memenuhi ekspektasi. Alat yang sudah dibuat ini bisa digunakan oleh umum. Sebelum dilakukan pembuatan alat beberapa tahapan dalam mencapai penyelesaian laporan tugas akhir, beberapa tahapan tersebut ialah:

- a. Studi literatur.
- b. Pembuatan rancangan sistem.
- c. Perancangan perangkat keras.
- d. Perancangan perangkat lunak.

Berikut ialah diagram alir yang menggambarkan tahapan–tahapan penelitian yang dapat dilihat pada Gambar 3.1:



Gambar 3.1 Diagram tahapan-tahapan penelitian.

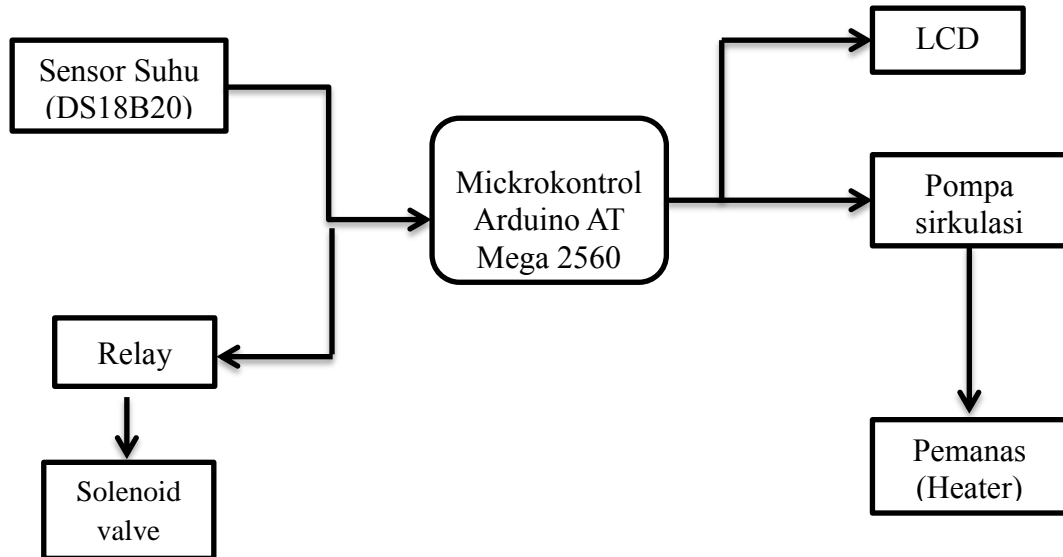
3.3.1 Studi Literatur

Dalam melakukan studi literature dilakukan cara pengambilan data literature terkait perancangan alat kestabilan suhu pada susu, dengan melihat hasil data, cara pengkalibrasian dan cara menyelesaikan penelitian yang berhubungan dengan pengukuran suhu, diantaranya adalah:

- a. Karakteristik setiap komponen yang digunakan.
- b. Hasil pengukuran yang dihasilkan pada alat.
- c. Prinsip kerja dan pemrograman mikrokontroler adruino Mega 2560.

3.3.2 Pembuatan Rancangan Sistem

Perancangan sistem bertujuan untuk mendeskripsikan dan menangani kinerja sistem nantinya. Adapun desain sistem secara keseluruhan dalam tugas akhir ini dapat dilihat pada Gambar 3.2 sebagai berikut:



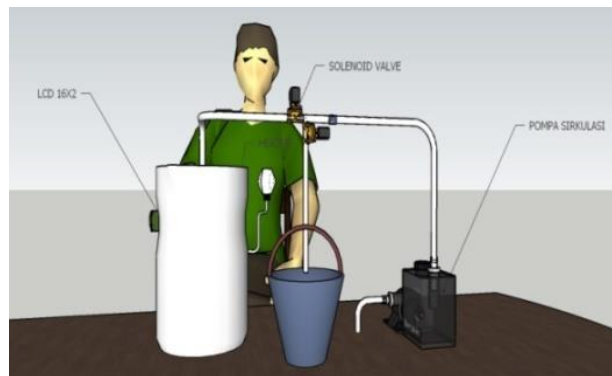
Gambar 3.2 Diagram blok sistem.

3.3.3 Perancangan *Hardware* (Perangkat Keras)

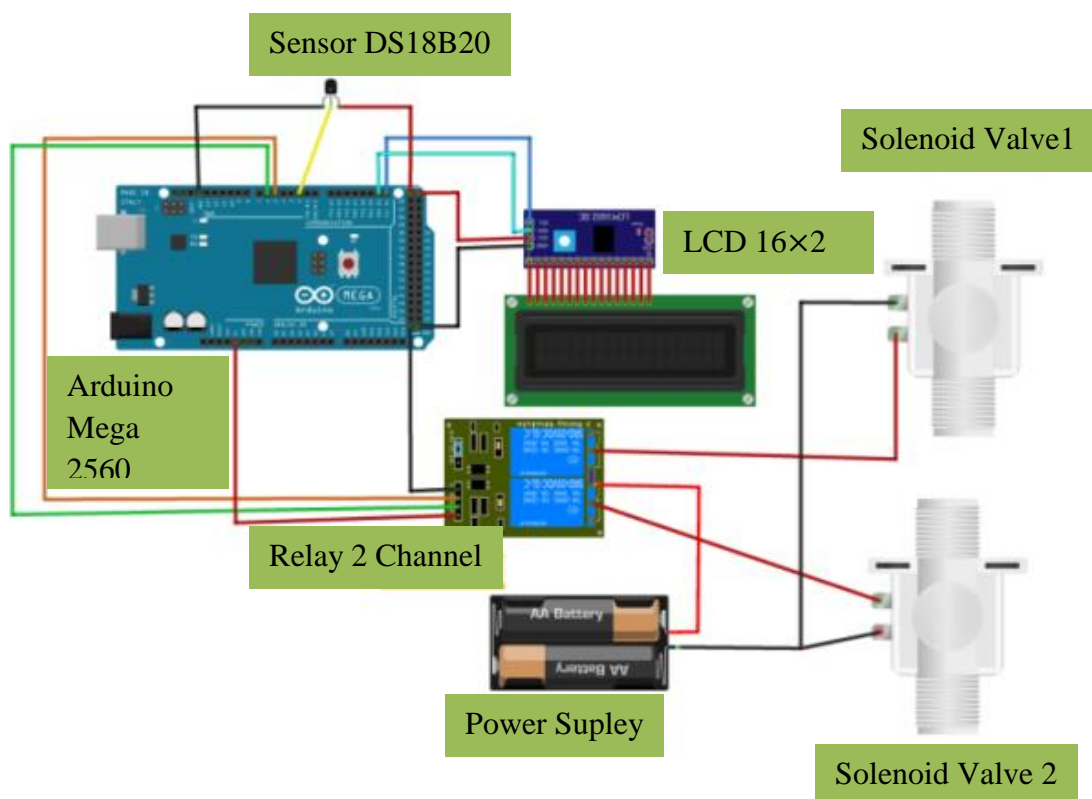
Perancangan sensor suhu pada sistem ini digunakan untuk mengetahui suhu pada sistem pasteurisasi susu pada tabung. Sensor secara otomatis akan membaca data ketika mendeteksi panas pada susu yang sudah tercapai dan akan berpindah secara otomatis.

Adapun rangkaian perangkat keras secara garis besar dapat dilihat pada Gambar 3.3 (a) dan (b).

a.



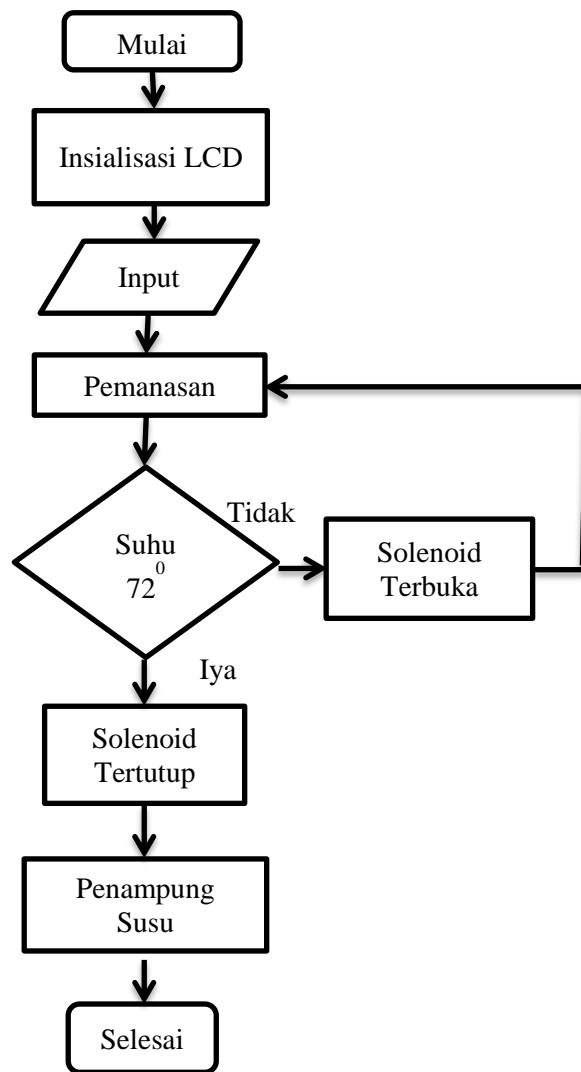
b.



Gambar 3.3. (a) Susunan komponen alat (b) rangkaian Arduino Mega 2560.

3.3.4 Perancangan *Software* (Perangkat Lunak)

Setelah melalui proses perancangan alat dan pembacaan sensor perangkat keras, tahap selanjutnya dilakukan perancangan perangkat lunak, adapun rangkaian alur kerja (Gambar 3.4) perangkat lunak secara garis besar pada tugas akhir ini.



Gambar 3.4 *Flowchart* alur kerja alat pasteurisasi susu.

3.3.5 Perancangan Program Mikrokontroler Arduino

Pada pemograman mikrokontroler digunakan software arduino dengan versi Arduino IDE 1.8.6 (*integrated Development Environment*), pemograman software arduino IDE menggunakan bahasa C untuk membuat program melakukan suatu proses dan mengolah data di dalam arduino mega. Arduino IDE ini digunakan untuk pengembangan aplikasi mikrokontroler mulai dari menuliskan *source program*, kompilasi, upload hasil kompilasi dan uji coba secara terminal serial. Berikut gambar IDE arduino dapat dilihat pada Gambar 3.5.



Gambar 3.5 Arduino IDE 1.8.6.