

BAB IV

HASIL DAN UJI COBA

IV.1. Hasil Perancangan Perangkat Keras

Hasil perancangan alat penetas telur berbasis Mikrokontroler ATmega8535 ini terbagi atas pabrikan *box* rangkaian dan pabrikan rangkaian elektronika.

IV.1.1. Pabrikan Box Rangkaian

Pada pembuatan *box* rangkaian ini sebagaimana telah dijelaskan pada perancangan mekanik menggunakan bahan tripleks. Hasil pabrikan dapat dilihat pada Gambar IV.1 di bawah ini.

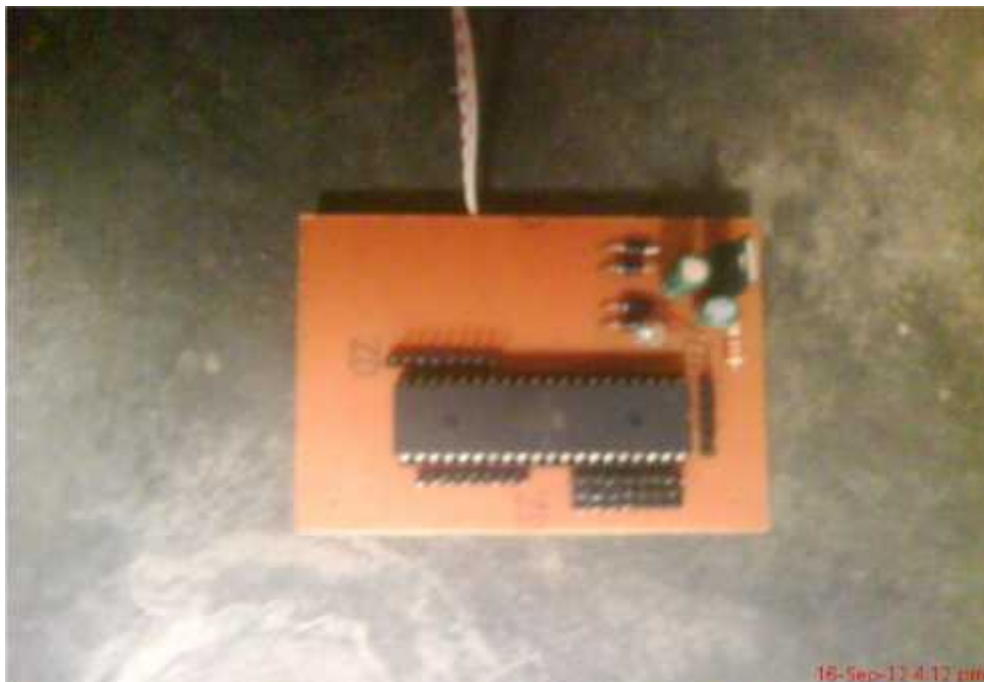


Gambar IV.1. Hasil Pabrikan *Box* Rangkaian

IV.1.2. Pabrikasi Rangkaian Eletronika

Pembuatan rangkaian elektronika dicetak pada sebuah PCB polos. Untuk memperoleh hasil cetakan yang presisi, digunakan teknik sablon manual. Selanjutnya melakukan proses perendaman PCB pada larutan *Ferrite Chloride* (FeCl_3). PCB yang selesai direndam kemudian dibersihkan untuk melangkah ke proses melubangi titik-titik peletakan komponen dengan menggunakan *mini-drill*.

Tembaga pada PCB dibersihkan dari minyak, sidik jari, ataupun oksidasi udara dengan cara diampelas atau dengan dibersihkan menggunakan cairan *alcohol /tinner*. Langkah selanjutnya dengan memasang dan menyolder komponen pada tempatnya masing-masing. Proses penyolderan perlu ketelitian agar tidak terjadi kesalahan (*short circuit*) pada jalur yang telah tercetak. Hasil pabrikasi rangkaian elektronika diperlihatkan pada Gambar IV.2 di bawah ini.



Gambar IV.2. Hasil Pabrikasi Rangkaian Elektronika

Penggabungan pabrikan *box* rangkaian dan pabrikan rangkaian dapat diperlihatkan pada Gambar IV.3 di bawah ini.



Gambar IV.3. Hasil Penggabungan Pabrikan *Box* Rangkaian dan Pabrikan Rangkaian Elektronika

IV.2. Pengujian Perangkat Keras

Secara umum, pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah alat yang dibuat dapat bekerja sesuai dengan spesifikasi perencanaan yang telah ditentukan. Pengujian dilakukan untuk mengetahui kerja perangkat keras pada masing-masing blok rangkaian penyusun sistem, antara lain pengujian sensitivitas rangkaian

sensor suhu LM35, pengujian rangkaian *Minimum System* ATmega8535, pengujian rangkaian *power supply*, pengujian rangkaian LCD (*Liquid Crystal Display*), dan pengujian rangkaian secara keseluruhan.

IV.2.1. Pengujian Sensor Suhu LM53

Adapun pengujian yang dilakukan untuk mengetahui apakah rangkaian sensor LM35 ini telah bekerja dengan baik atau tidak adalah dengan cara menghubungkan ke ADC internal ATmega8535. Kemudian diberi program sebagai berikut :

```

.....
dataADC=read_adc(0);
lcd_gotoxy(0,0);
lcd_putsf("tampil data sensor");
lcd_gotoxy(0,1);
tampil(dataADC);
Temp=(dataADC*4.9/10);
lcd_gotoxy(7,1);
tampil(Temp);
.....

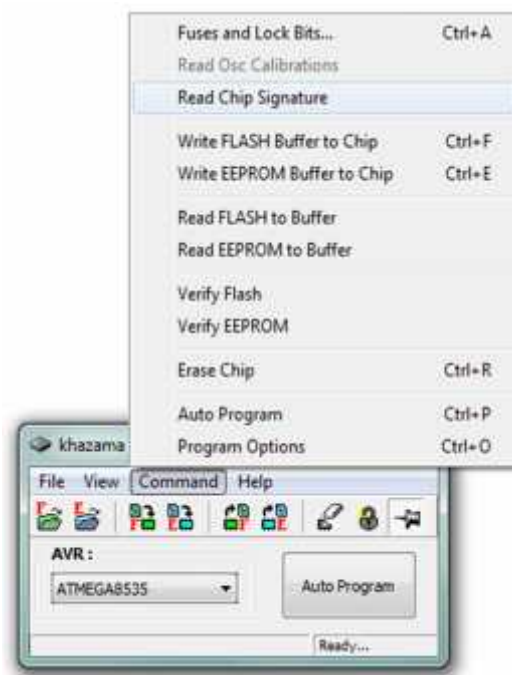
```

Perintah diatas adalah bertujuan untuk mengubah nilai ADC (*Analog Digital Converter*) ke nilai temperatur (suhu) yang ditampilkan pada LCD (*Liquid Crystal Display*). Ketika lampu dihidupkan pada ruang penetas telur maka suhu

yang ditampilkan LCD (*Liquid Crystal Display*) berubah. Hal ini membuktikan bahwa rangkaian sensor suhu LM35 telah bekerja dengan baik.

IV.2.2. Pengujian Minimum System ATmega8535

Tahap ini bertujuan untuk menguji apakah Mikrokontroler sudah bisa diprogram atau belum. Untuk menguji coba rangkaian *minimum system* ATmega8535 dengan menggunakan sebuah usb *downloader AVR (USBasp)* dan *software Khazama AVR Downloader*. Hubungkan pin ISP dengan *downloader*, kemudian buka aplikasi Khazama, pilih *Command* kemudian *Read Chip Signature*.



Gambar IV.4. Tampilan Khazama AVR

Jika kemudian muncul seperti gambar IV.5 dibawah ini, maka rangkaian *minimum system* sudah berfungsi dengan baik.



Gambar IV.5. Tampilan Signature Mikrokontroler

IV.2.3. Pengujian Rangkaian *Power Supply*

Pengujian rangkaian ini dengan mengukur tegangan keluaran dari *power supply* menggunakan *multitester*. Pada rangkaian *power supply* ini terdapat dua keluaran yaitu keluaran 5 Volt DC yang dipakai untuk mengaktifkan rangkaian *minimum system* mikrokontroler ATmega8535 dan 12 Volt DC yang dipakai untuk mengaktifkan rangkaian pengendali lampu dan rangkaian pengendali motor yang menggunakan *relay* sebagai sakelarnya.

Setelah dilakukan pengukuran maka diperoleh tegangan keluaran pertama sebesar 5 Volt DC. Dengan demikian tegangan sebesar ini telah dapat mengaktifkan rangkaian *minimum system* Mikrokontroler ATmega8535, karena rangkaian *minimum system* Mikrokontroler ATmega8535 dapat beroperasi pada tegangan 4,0 Volt DC sampai dengan tegangan 5,5 Volt DC. Sedangkan hasil pengukuran tegangan keluaran kedua yaitu sebesar 12 Volt DC. Adapun tegangan ini telah dapat digunakan untuk mengaktifkan *relay* yang dipakai sebagai sakelar (*switch*) yang berfungsi untuk mengaktifkan lampu pijar 220 Volt AC, karena sebuah *relay* dapat bekerja pada tegangan sebesar 9 Volt DC sampai dengan tegangan sebesar 15 Volt DC.

IV.2.4. Pengujian Rangkaian LCD (*Liquid Crystal Display*)

Pengujian rangkaian LCD (*Liquid Crystal Display*) dapat dilakukan dengan cara menampilkan karakter dengan perintah seperti berikut :

```
.....  
lcd_clear();  
lcd_gotoxy(0,0);  
lcd_putsf("JULIANTO");  
.....
```

Perintah di atas menampilkan teks "JULIANTO" pada baris pertama dan kolom pertama. Jika teks telah tampil pada LCD (*Liquid Crystal Display*) maka rangkaian telah berfungsi dengan baik.

IV.2.5. Pengujian Rangkaian Keseluruhan

Secara elektronik rangkaian telah bekerja dengan baik, *output* dari Mikrokontroler ATmega8535 dapat mengirimkan data ke LCD (*Liquid Crystal Display*). Tampilan pada LCD (*Liquid Crystal Display*) dapat menampilkan suhu ruang penetasan yang dikirimkan oleh sensor LM35. Pengontrolan lampu dan pemutar rak telur juga sudah cukup baik.

IV.3. Analisa Hasil

Ketika alat dinyalakan secara otomatis pemanas (lampu pijar) menyala. Pemanas (lampu pijar) membuat suhu pada ruang penetas telur menjadi panas secara perlahan naik hingga mencapai suhu yang ideal yang diperlukan untuk

penetasan telur ayam yaitu 38 °C – 40 °C. Apabila suhu yang diterima oleh LM35 lebih tinggi dari yang diharapkan, maka secara otomatis Mikrokontroler akan mengontrol suhu dengan mematikan lampu pijar. Sebaliknya bila suhu kurang dari yang diinginkan maka secara otomatis Mikrokontroler akan menyalakan lampu pijar. Pada pemutaran telur dilakukan dari hari ketiga setelah peng-On-an alat penetas telur sampai 21 hari. Pada proses pemutaran telur ini, rak telur diputar tiap jam 07.00, 12.00, dan 17.00.

Berdasarkan pengujian secara keseluruhan yang telah dilakukan diketahui bahwa sensor suhu LM35, Mikrokontroler ATmega8535, LCD, Motor DC, *driver relay* dan pemanas (lampu pijar) dapat berjalan sesuai dengan perencanaan. Dengan dibuatnya alat ini semoga penetasan telur ayam kampung berbasis Mikrokontroler ATmega8535 dapat bekerja lebih maksimum dan dapat memperoleh hasil yang maksimal.

Pada tabel IV.1 berikut ini adalah tabel yang menunjukkan proses penetasan pada alat penetas telur buatan setiap hari selama 21 hari.

Tabel IV.1. Proses Penetasan Pada Alat Penetas Telur Buatan

Hari Ke	Suhu (°C)	Keterangan
1 - 7	38,3	Masukkan telur, Posisi telur miring 45 ⁰ , Pada hari ketiga mulai lakukan pembalikan telur, Pada hari ketujuh lakukan peneropongan untuk memeriksa perkembangan embrio.
8 - 14	38,8	Lakukan pembalikan telur tiga kali sehari, Kontrol air untuk menjaga kelembaban, Pada hari ke-14 lakukan peneropongan telur untuk memeriksa bibit yang hidup dan yang mati.
15 - 17	39,5	Lakukan pembalikan telur tiga kali sehari, Kontrol air untuk menjaga kelembaban, Pada hari ke-17 lakukan peneropongan untuk terakhir kalinya.
18 - 19	40	Telur tidak perlu dibalik lagi sampai menetas.

20 - 22	40,6	Telur mulai menetas semuanya.
---------	------	-------------------------------

Sumber : Paimin, Farry B., 2011, Mesin Tetas.

IV.4. Kelebihan Dan Kekurangan

IV.4.1. Kelebihan

Adapun kelebihan dari perancangan alat penetas telur berbasis Mikrokontroler ATmega8535 adalah sebagai berikut :

1. Dengan menggunakan alat penetas telur berbasis Mikrokontroler AT8535, telur yang ditetaskan lebih banyak dibandingkan dengan penetasan secara alami.
2. Sensor suhu LM35 pada alat penetas telur berbasis Mikrokontroler AT8535 lebih akurat dalam mendeteksi suhu.
3. Hasil penetasan telur ayam kampung yang didapat lebih banyak dalam waktu yang bersamaan.

IV.4.2. Kekurangan

Adapun kekurangan dari perancangan alat penetas telur berbasis Mikrokontroler ATmega8535 adalah sebagai berikut :

1. Biaya yang dikeluarkan untuk perancangan alat penetas telur berbasis Mikrokontroler berbasis ATmega8535 relatif lebih mahal.
2. Sensor suhu LM35 hanya dapat mendeteksi suhu tidak dapat mendeteksi kelembaban.
3. Alat penetas telur berbasis Mikrokontroler AT8535 tidak bisa menetas telur-telur selain telur ayam kampung.