

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Pada umumnya bayi normal akan lahir pada usia kandungan 37-38 minggu atau lebih dari 9 bulan dengan berat badan kurang lebih 2,5 kg, akan tetapi masih ada ibu yang melahirkan bayi dengan usia kandungan kurang dari 37 minggu dengan dengan berat kurang dari 2,5 kg, biasanya bayi ini disebut bayi prematur. Bayi prematur memiliki kesulitan untuk mempertahankan suhu tubuh dan beradaptasi pada lingkungan barunya. Untuk mengatasinya, maka bayi tersebut harus segera dimasukkan ke dalam inkubator bayi dengan parameter suhu inkubator antara 32 - 37°C dan kelembaban 45 – 55 %, kondisi tersebut dijaga agar bakteri sulit untuk berkembang dan bayi premature dapat berkembang seperti bayi-bayi normal lainnya.

Inkubator bayi yang ada di pasaran menggunakan kontrol on-off pada sistem pemanasnya untuk mengendalikan suhu dalam inkubator. Metode ini mempunyai kekurangan yaitu respon waktu transien yang cukup lama dari posisi hidup ke posisi mati atau sebaliknya.

Untuk mengatasi permasalahan ini, dibutuhkan adanya pengendalian otomatis dengan metode sistem kontrol cerdas pada suhu dan kelembaban. Salah satu pemodelan sistem kontrol cerdas yang digunakan dalam dunia industri berupa *fuzzy logic*, yaitu metode penentuan keputusan pada sebuah sistem yang memiliki tingkat keambiguan tinggi dan ketidakjelasan berlimpah. Pengaplikasian kontrol suhu menggunakan metode *fuzzy logic* diharapkan dapat mengatasi masalah yang terjadi pada kontrol on-off inkubator bayi.

Penelitian tugas akhir ini adalah pengembangan dari penelitian tugas akhir sebelumnya. Pada tugas akhir sebelumnya, metode kontrol yang digunakan adalah PID (*Proportional – Integral – Derivative*), namun PID memiliki kelemahan pada perancangan dan analisis P, I dan D dengan melakukan *trial* dan *error* sampai mendapatkan nilai kestabilan pada *set point* yang diharapkan, yaitu berupa nilai pembacaan suhu pada ruangan inkubator. Pada tugas akhir kali ini, dengan

menggunakan metode *fuzzy logic*, diharapkan hasil keluaran sistem berupa aktuator filamen *heater* didapat dari analisis fungsi keanggotaan masukan, tidak hanya berasal dari suhu ruangan, namun juga dengan menggunakan masukan kelembaban yang terdapat pada inkubator. Dari perbandingan kedua metode kontrol tersebut, diharapkan keluaran logika *fuzzy* lebih memudahkan *controller* untuk mendapatkan nilai kestabilan yang akurat pada jangkauan suhu dan kelembaban yang diinginkan.

1.2 Tujuan dan Manfaat

1.2.1 Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengendalikan perubahan suhu pada *prototype* inkubator bayi agar lebih halus (*smooth*) dibandingkan inkubator yang sudah beredar di pasaran.
2. Menerapkan teknik pengendalian suhu otomatis menggunakan metode *fuzzy logic* pada *prototype* inkubator bayi.
3. Merancang sebuah elemen pemanas yang efektif sebagai output aktuator pada *prototype* inkubator bayi.

1.2.2 Manfaat dari penelitian ini adalah

Manfaat penelitian ini adalah untuk mengimplementasikan sistem pengendalian suhu secara otomatis pada *prototype* inkubator bayi menggunakan teorema kontrol logika *fuzzy* dan merancang secara efektif elemen pemanas pada *prototype* inkubator bayi sebagai output aktuator yang *reliable*.

1.3 Rumusan Masalah

Masalah yang dibahas pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana mengendalikan perubahan suhu pada *prototype* inkubator bayi yang lebih halus (*smooth*) dibandingkan dengan inkubator bayi di pasaran?
2. Bagaimana menerapkan teknik pengendalian suhu menggunakan metode *fuzzy logic* pada *prototype* inkubator bayi?
3. Bagaimana merancang aktuator pemanas yang efektif sebagai *output* pengendalian suhu pada *prototype* inkubator bayi ?

1.4 Batasan Masalah

Pada tugas akhir ini masalah dibatasi pada:

1. Alat yang dirancang merupakan *prototype* dan *miniplant*.
2. *Prototype* yang dirancang hanya menjaga kestabilan suhu dan kelembaban pada ruang inkubator, tidak memberikan umpan balik pada sensor tubuh bayi.
3. Mikrokontroler yang digunakan adalah ATmega32 beserta board Arduino UNO R3.
4. Sensor suhu dan kelembaban pada inkubator yang digunakan adalah SHT-11.
5. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah bahasa C Arduino.
6. *Software* yang digunakan untuk memrogram bahasa C Arduino adalah Arduino IDE-1.0.5.
7. Suhu inkubator bayi diatur hanya pada *range* kestabilan 32°C-37°C.
8. Kelembaban inkubator bayi diatur pada *range* kestabilan 45% - 55%.
9. Proses pemanasan dilakukan secara konstan oleh pemanas dengan daya keluaran 400 Watt.
10. Proses yang dapat dilakukan oleh sistem hanya proses pemanasan oleh *actuator* pemanas dan *plant* suhu yang dianggap merata didaerah yang diatur suhunya.
11. *Heater* yang dikendalikan adalah *plant* pengaturan suhu inkubator dengan menerapkan metode *fuzzy logic*.
12. *Heater* berupa filamen pemanas spiral menggunakan catuan tegangan AC 220V, dengan frekuensi 50 Hz.

1.5 Metodologi Penelitian

Penulisan buku Tugas Akhir ini menggunakan metode penelitian sebagai berikut:

1. Studi literatur, merupakan tahapan pendalaman materi dengan cara pengumpulan teori dan literatur, buku-buku referensi, jurnal-jurnal referensi, media *online*, bahan diskusi dan lain - lain.
2. Perancangan dan implementasi, setelah melakukan studi literatur dan deskriptif maka dilanjutkan dengan merancang alat menjadi satu kesatuan sistem yang utuh. Seperti perancangan *heater*, pengimplementasian metode *fuzzy logic* pada mikrokontroler.

3. Melakukan pengujian sistem pengendalian suhu dengan output yang diharapkan pada *prototype* inkubator bayi dan performansi sistem;
4. Penyusunan buku Tugas Akhir dilakukan seiringan dengan penerapan hasil perancangan Tugas Akhir.

1.6 Sistematika Penulisan

Tugas akhir ini dibagi dalam beberapa topik bahasan yang disusun secara sistematis sebagai berikut

Bab I PENDAHULUAN

Bab ini membahas latar belakang, rumusan, tujuan, batasan masalah, metodologi penelitian, sistematika penulisan

Bab II DASAR TEORI

Bab ini membahas tentang teori-teori pendukung dan dasar penulisan tugas akhir ini, yakni teori dasar Inkubator Bayi, PID, Arduino UNO R3, modul sensor SHT11, TRIAC (*Triode for Alternating Current*), LCD, dan *Buzzer*.

Bab III PERANCANGAN DAN REALISASI SISTEM

Bab ini menjelaskan proses desain dan realisasi sistem yang telah dirancang melalui dugaan sementara berupa *hipotesis*.

Bab IV PENGUJIAN SISTEM DAN ANALISIS

Bab ini membahas analisis hasil percobaan. Analisis dilakukan terhadap parameter kinerja sistem yang diamati.

Bab V PENUTUP

Berisi kesimpulan dari penelitian ini dan saran yang dapat digunakan untuk penelitian dan pengembangan lebih lanjut atau sebagai bahan referensi.