

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Air Susu Ibu (ASI) merupakan nutrisi utama bagi bayi khususnya diberikan secara eksklusif pada saat umur 0 – 6 bulan, untuk memenuhi nutrisi yang dibutuhkan oleh bayi[1]. Berdasarkan data yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik pada tahun 2022 persentase bayi dengan usia kurang dari 6 bulan yang mendapatkan ASI eksklusif hanya mencapai 72%[2].

Beberapa faktor yang dapat menghambat pemberian ASI secara eksklusif diantaranya adalah seorang ibu bekerja. Menyusui belum tentu menjadi pilihan orang, namun ASI tetap menjadi pilihan setiap bayi, dan setiap bayi memiliki hak untuk disusui dan mendapatkan ASI walaupun ibu kembali bekerja setelah cuti melahirkan selesai. Banyak cara yang dapat dilakukan untuk mengatasi masalah tersebut dengan cara pemerahan ASI sebagai persediaan yang dapat disimpan di lemari es atau *freezer*.

Namun pada saat ASIP akan diberikan kepada bayi, banyak para ibu hanya sekedar menghangatkan ASIP dengan air panas tanpa memperhatikan suhu yang sesuai karena memanaskan ASIP dengan suhu yang terlalu tinggi akan merusak kualitas susu. Sedangkan suhu ASIP yang baik diberikan kepada bayi adalah 37°C. ASIP dapat dihangatkan dengan cara direndam pada air panas dalam rentang waktu 1-2 menit untuk ASIP yang disimpan pada lemari es, sedangkan untuk menghangatkan ASIP dari *freezer* (membeku) memerlukan rentang waktu 10-15 menit untuk mencapai suhu yang sesuai[3],[4].

Kekurangan dari cara tersebut ialah masih bergantung pada jumlah atau *volume* ASI yang akan dihangatkan dan seringkali suhu terlalu tinggi, sehingga diperlukan teknologi yang mampu menghangatkan ASI dengan suhu yang dapat dikendalikan sesuai dengan *setpoint* yaitu 37°C. Teknologi yang mampu mengatasi permasalahan tersebut adalah *Bottle Warmer*. Teknologi tersebut sudah ada dan sudah dilengkapi dengan beberapa fitur seperti pengatur suhu, sehingga dapat menghangatkan ASI tetapi suhu yang digunakan masih diatas batas anjuran suhu ASI dan belum dilengkapi pengendali untuk mempertahankan kestabilan suhu.

Sehingga penulis melakukan penelitian yaitu merancang sebuah *prototype bottle warmer* yang dilengkapi dengan pengendali untuk menjaga kestabilan suhu dan mempercepat waktu sesuai dengan *setpoint*. Banyak metode pengendali yang digunakan untuk menjaga kestabilan suatu sistem, salah satunya adalah pengendali *Proportional Integral Derivative* atau PID. PID dinilai mudah dalam proses perancangan dan mampu menghasilkan performa yang baik berdasarkan respon sistem[5]. Sehingga penulis menerapkan sistem pengendali PID pada *prototype bottle warmer* sebagai penjaga kestabilan suhu sesuai dengan *setpoint* yang sudah ditetapkan.

1.2 RUMUSAN MASALAH

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Bagaimana cara merancang *prototype bottle warmer* yang dilengkapi dengan pengendali PID?
2. Bagaimana memperoleh parameter Kp, Ki, dan Kd untuk mendapatkan waktu tercepat dan sistem yang stabil untuk mencapai *setpoint*?
3. Bagaimana perbandingan penghangat ASIP konvensional dengan penghangat ASIP yang dilengkapi pengendali PID?

1.3 BATASAN MASALAH

Batasan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Metode *tunning* PID yang digunakan untuk memperoleh parameter P, I dan D adalah metode *Cohen Coon*.
2. Menggunakan mikrokontroler pengendali berbasis AT-Mega 328 sebagai pusat kendali *prototype*.
3. Menggunakan botol ASIP dengan *volume* ASIP 75 ml dalam keadaan suhu $ASI \pm 25^{\circ}C$.

1.4 TUJUAN

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Merancang sistem *prototype bottle warmer* yang dilengkapi dengan pengendali PID.

2. Memperoleh parameter K_p , K_i , dan K_d untuk mencapai waktu terbaik dan stabil saat mencapai *setpoint*.
3. Mengevaluasi performa kestabilan sistem sebelum dan sesudah menggunakan pengendali PID.

1.5 MANFAAT

Peneliti berharap penelitian ini memiliki manfaat yaitu :

1. Dapat diimplementasikan ke dalam bentuk perangkat nyata.
2. Meningkatkan efektivitas dan efisiensi dalam pengembangan teknologi *bottle warmer* dalam membantu ibu yang berkerja.
3. Menjadi referensi untuk penelitian selanjutnya mengenai metode pengendali yang lebih baik untuk menjaga kestabilan suhu pada *bottle warmer*.

1.6 SISTEMATIKA PENULISAN

Peneliti menyusun laporan skripsi yang terdiri dari beberapa bagian antara lain, Bab I berisi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan. Bab II membahas kajian pustaka terkait teknologi *bottle warmer*, karakteristik ASI, pengendali sistem PID, metode *tunning* PID dan mikro pengendali AT-Mega 328, komponen penyusun sistem, dll. Bab III berisi tentang alur penelitian yang meliputi diagram alur penelitian, alat dan bahan yang digunakan, dan skema pengujian. Bab IV membahas mengenai hasil pengujian sistem yang telah dilakukan peneliti. Bab V membahas mengenai kesimpulan dan saran dari penelitian yang telah dilakukan.