

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penyakit *Rheumatoid Arthritis* (RA) adalah penyakit yang menyebabkan peradangan pada persendian, pada umumnya mendominasi sendi-sendi pada bagian tertentu yang bisa dikenali dengan peradangan pada membran synovial dan susunan-susunan sendi serta kerusakan otot dan pengikisan tulang. Sistem kekebalan pada tubuh terdiri dari sistem kekebalan yang berisi sekumpulan sel dan antibodi. Pasien yang memiliki penyakit autoimun mempunyai antibodi pada darah pasien yang menargetkan jaringan pada tubuh pasien, yang dapat dikaitkan dengan peradangan. Hal ini dapat memberikan pengaruh pada beberapa organ-organ tubuh, biasanya penyakit *rheumatoid arthritis* disebut sebagai penyakit sistemik dan penyakit rematik. Pasien yang menderita *Rheumatoid Arthritis* dapat melakukan terapi modalitas berupa terapi hidroterapi yaitu terapi *Paraffin Bath* yang memiliki tujuan dapat mengurangi nyeri, *paraffin bath* ini merupakan metode hidroterapi dimana terapi ini memanfaatkan lilin *paraffin* sebagai medianya. Prinsip terapi *paraffin bath* yaitu terapi yang menggunakan suhu yang relative tinggi (panas). Lilin *Paraffin* yang digunakan dipanaskan hingga meleleh dengan menggunakan suhu +55 °C dan menggunakan lilin *paraffin* biasa dengan penambahan *paraffin oil* sebelum *paraffin* dicairkan atau dilelehkan [1].

Pelaksanaan terapi *paraffin bath* akan memberikan efek samping pada anggota tubuh setelah direndam dalam *paraffin* cair berupa kulit akan menjadi kemerah-merahan (eritema), lemas, serta berkeringat. Kulit manusia memiliki toleransi terhadap lilin *paraffin bath* dengan suhu antara 47°C hingga 57°C, sebab itu sebelum melaksanakan terapi suhu lilin *paraffin* diturunkan hingga +47 °C. Oleh karena itu, *paraffin bath* digunakan sebagai modalitas terapi bagi penderita penyakit asam urat, rematik, pembengkakan, memar, pengapuran pada telapak kaki dan tangan. [2]

Menjaga kestabilan suhu agar sesuai dengan *set point* yang ditentukan pada *Paraffin Bath* merupakan *point* utama dalam pelaksanaan terapi bagi pasien, akan tetapi untuk saat ini pengendalian suhu tersebut masih belum berhasil menjaga suhu sesuai *set point* yang ditentukan terutama saat proses terapi yang dilakukan dengan metode pencelupan berulang-ulang. Sehingga dibutuhkan sistem pengendalian suhu yang dapat mempertahankan suhu pada saat proses terapi agar sesuai dengan *set point* yang diinginkan.

Untuk mendapatkan suhu yang stabil, pada penelitian ini akan merancang sistem pengendalian suhu pada *Paraffin Bath* yang dapat mempertahankan suhu agar tetap stabil berada di *set point* yang diinginkan yaitu pada suhu 50°C, 52°C, 54°C dan 57°C. Dengan menggunakan sistem pengendali suhu berupa kendali PID yang dapat mengendalikan kerja *heater* agar dapat meminimalkan *overshoot* dan meningkatkan angka kestabilan suhu yang tinggi. Dengan menggunakan Mikrokontroler ATmega328 sebagai pengendali utama dan sensor DS18B20 digunakan untuk

memonitoring suhu selama proses terapi *Paraffin Bath* berlangsung dengan memanfaatkan kinerja *Heater* dan kipas sebagai aktuator.

1.2 Rumusan Masalah

Pada proses terapi dengan menggunakan *paraffin bath* membutuhkan suhu 50-57°C agar tujuan dari proses terapi dapat tercapai dan tidak membahayakan pasien. Akan tetapi sistem pengendalian suhu yang ada masih menghasilkan suhu yang fluktuatif atau naik turun terutama saat proses terapi dengan metode pencelupan sehingga dibutuhkan sistem pengendalian suhu yang dapat mempertahankan suhu pada saat proses terapi dengan metode *deep* (pencelupan) yang dilakukan dengan celup-angkat sebanyak 8-10 kali pengulangan berlangsung sesuai dengan *set point* yang diinginkan.

1.3 Batasan Masalah

Agar tidak terjadi perluasan masalah, penelitian ini dibatasi pokok-pokok pembatasan permasalahan yang akan dibahas, yaitu:

1. Menggunakan kendali PID
2. Pengukuran suhu dilakukan didalam ruangan dengan suhu ruang yang stabil.
3. Pengambilan data pada alat dengan menggunakan sampel pada orang dewasa.
4. Pengambilan data pada alat dengan membandingkan suhu *set point* dengan suhu pada *thermometer* dan terapi dengan menggunakan metode *deep* (pencelupan).

5. *Set point* yang akan di capai yaitu suhu 50 °C, 52 °C, 54 °C dan 57 °C.
6. Proses pencairan lilin *paraffin* menggunakan suhu 70 °C.

1.4 Tujuan Penelitian

1.4.1 Tujuan Umum

Merancang sistem pengendalian suhu pada alat *Paraffin Bath* dengan pengendali PID yang dapat meminimalkan angka *overshoot* dan memaksimalkan angka kestabilan suhu sesuai *set point*.

1.4.2 Tujuan Khusus

Tujuan khusus yang dihasilkan pada penelitian modifikasi *Paraffin Bath* menggunakan “*pengendali PID*”, yaitu:

1. Pembuatan pengendalian suhu dengan sistem kendali PID.
2. Pembuatan rangkaian *driver heater* dan *fan*.
3. Pembuatan rangkaian kontrol suhu.
4. Perancangan *software*.
5. Melakukan uji fungsi alat.

1.5 Manfaat Penelitian

1.5.1 Manfaat Teoritis

Untuk meningkatkan wawasan ilmu pengetahuan masyarakat terutama mahasiswa Teknologi Elektro-medis mengenai peralatan *therapy* khususnya pada alat *paraffin bath*. Hasil perancangan alat *paraffin bath* dapat menjadi sebagai media pembelajaran.

1.5.2 Manfaat Praktis

Dengan adanya penelitian alat ini dapat memaksimalkan kenyamanan pasien dan mempermudah fisioterapis dalam melakukan terapi terhadap pasien yang mengalami peradangan sendi, kekakuan sendi dan otot dan jenis penyakit sendi lainnya.