

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Darah adalah salah satu fluida yang sangat penting untuk tubuh makhluk hidup terutama manusia. Jika kekurangan darah, makhluk hidup bisa mengalami kematian. Cara mengatasi kekurangan darah pada manusia salah satunya adalah dengan melakukan tranfusi darah. Namun demikian transfusi darah tidak selalu berhasil dengan baik.

Faktor yang mempengaruhi kegagalan tranfusi darah, salah satunya dikarenakan perbedaan suhu darah yang masuk ke pasien dengan suhu tubuh pasien. Darah sebagai fluida dalam tubuh manusia sangat berpengaruh terhadap suhu tubuh, sehingga manusia harus mampu mempertahankan suhu tubuhnya supaya tetap berada pada suhu normalnya (Downey JA, 1969). Darah yang ditransfusi ke dalam tubuh mempunyai suhu yang relatif lebih rendah daripada suhu normal tubuh manusia, maka pasien dapat mengalami hipotermia, sedangkan jika darah yang ditransfusikan ke dalam tubuh terlalu panas maka pasien akan mengalami hipertermia.

Hipotermia maupun hipertermia dapat mengakibatkan kematian pada manusia, sehingga untuk mencegah terjadinya hipotermia maupun hipertermia maka suhu darah yang akan ditranfusi harus sama dengan suhu tubuh pasien. Pasien yang sedang dalam pengaruh anastesi, pasien yang sedang dalam operasi pembedahan dan pasien lanjut usia sangat rentan terkena hipotermia maupun

hipertermia saat melakukan transfusi darah karena sistem dalam tubuh mereka tidak bisa bekerja secara maksimal dan mengakibatkan sulitnya menjaga suhu tubuh supaya tetap berada pada suhu normal (Danny R. Browen 1992).

Sejarah diciptakannya Blood Transfusion Warmer dimulai dari penggunaan metode penghangat darah konvensional oleh peneliti – peneliti terdahulu, diantaranya adalah perendaman kantong darah dalam air hangat, penggunaan microwave, dan meletakkan darah di dekat pemanas. Namun demikian metode ini bisa mengakibatkan kerusakan pada darah karena sulitnya mengontrol suhu darah saat dihangatkan (Iserson KV & Huestis DW, 1991). Tahun 1992, Danny R. Browen menemukan sebuah cara untuk menghangatkan darah saat dilakukan transfusi darah yaitu dengan metode thermal jacket. Thermal jacket adalah sebuah kain yang sangat tebal dan didesain khusus untuk membungkus kantong darah saat dilakukan transfusi darah. Thermal jacket juga dilengkapi dengan sebuah lubang yang digunakan untuk melihat kedudukan volume darah pada kantong darah. Metode thermal jacket ini sering digunakan di rumah sakit Indonesia dan perawat mengocok kantong darah tersebut supaya hangatnya merata. Kelemahan metode ini adalah kurang cepatnya proses pemanasan darah pada suhu yang diinginkan, kurang terukurnya suhu pada kantong darah dan kesulitan mencari suhu yang sesuai dengan suhu yang dibutuhkan pasien.

Masalah sulitnya pengontrolan suhu penghangat transfusi darah dapat diselesaikan pada tahun 2012 setelah suksesnya penelitian di universitas Isfahan Iran oleh Sona Ghorashi dan kawan-kawan. Mereka mengembangkan dua jenis alat penghangat darah berbeda tetapi menggunakan penghangat yang sama yaitu

dengan heater. Penghangatan darah didasarkan pada dua metode penghangatan yang berbeda, yaitu penghangatan darah pada selang tranfusi darah dan pada kantong darah. Penghangat darah pada selang tranfusi dilakukan dengan membelitkan selang tranfusi pada sebuah logam yang dihangatkan oleh heater. Blood Transfusion Warmer saat ini sudah dikembangkan lagi dengan menggabungkan kedua metode dari Sona Ghorashi yaitu menghangatkan darah pada kantong darah sekaligus pada selang transfusinya.

Salah satu Blood Transfusion Warmer yang menghangatkan darah pada kantong darah dan selang transfusi darah adalah Blood Transfusion Warmer merk Barkey. Blood Transfusion Warmer yang banyak digunakan di rumah sakit di Indonesia yaitu Blood Transfusion Warmer merk Barkey tipe Autocontrol 3XPT dan merk Animec tipe AM-2S (Theara, 2013). Blood Transfusion Warmer merk Barkey adalah sebuah alat yang canggih buatan Jerman dengan menggunakan metode penghangatan dua tempat yaitu kantong darah dan sepanjang selang transfusi darah, alat ini juga dapat menampilkan suhu yang sedang diberikan pada kantong darah dan selang transfusi darah, Barkey tipe Autocontrol 3XPT membutuhkan daya yang sangat besar, maksimal daya yang digunakan yaitu 200watt (Manual service Barkey). Blood Transfusion Warmer merk Barkey tipe autocontrol 3XPT, membutuhkan waktu ± 2 menit 30 detik untuk mencapai suhu 39°C pada ruang penghangatnya dan dengan keadaan suhu lingkungan 25°C (Weyland W, 2013). Sedangkan Blood Transfusion Warmer merk Animec adalah alat penghangat transfusi darah buatan Cina dengan menggunakan metode penghangatan pada sebagian selang transfusi darah saja, alat ini tidak

menampilkan keadaan suhu selang transfusi yang sedang dihangatkan tetapi Blood Transfusion Warmer merk Animec ini menggunakan daya yang relatif kecil, maksimal daya yang dibutuhkan yaitu 66watt (Manual Service Animec).

Blood Transfusion Warmer merk Barkey masih mempunyai kekurangan dalam tingkat keefisienan daya listrik, hal ini dikarenakan ruang penghangat masih terbuka dan energi panas pada ruang penghangat banyak yang keluar ke lingkungan, sehingga heater bekerja lebih lama untuk mencapai dan mempertahankan suhu yang diatur. Sedangkan pada Blood Transfusion Warmer merk Animec mempunyai keefisienan energi yang lebih baik. Energi listrik yang dibutuhkan alat ini relatif kecil karena alat ini menggunakan satu heater kecil saja dan energi panas yang dihasilkan oleh heater tersebut tidak banyak terbuang ke lingkungan sebab Blood Transfusion Warmer merk Animec mempunyai ruang penghangat yang lebih tertutup.

Dari kekurangan dan kelebihan yang terdapat pada Blood Transfusion Warmer Barkey Autocontrol 3XPT dan Animec AM-2S, maka penelitian yang dikembangkan oleh peneliti adalah membuat rancang bangun Blood Transfusion Warmer dengan berbasis mikrokontroler, sehingga dapat lebih efisien terhadap penggunaan daya listrik. Cara yang digunakan peneliti yaitu dengan digabungkannya kelebihan dari kedua alat ini. Kelebihan Barkey Autocontrol 3XPT yaitu menggunakan metode dua tempat penghangatan dan suhu penghangatnya dapat diatur serta dapat ditampilkan pada layar LCD dan dari kelebihan Animec AM-2S yang mempunyai ruang penghangat lebih tertutup.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Berapa presentase daya listrik yang dapat dihemat oleh rancang bangun Blood Transfusion Warmer jika dibandingkan dengan alat yang sudah ada?
2. Penggunaan metode ruang penghangat yang tertutup, berapa presentase nilai over heating?

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah di atas, diperlukan suatu batasan permasalahan pada penelitian ini, yaitu:

1. Suhu yang dapat diatur dalam rancang bangun Blood Transfusion Warmer hanya suhu pada penghangat kantong darah.
2. Satuan besaran terukur adalah besaran suhu darah dalam Celcius.

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian yang dilakukan ini bertujuan untuk :

1. Mengetahui presentase penghematan daya listrik yang dapat dihasilkan oleh rancang bangun Blood Transfusion Warmer jika dibandingkan dengan alat yang sudah ada.
2. Mengetahui presentase kesalahan dari metode ruang penghangat tertutup dengan melihat rata – rata suhu over heating-nya.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Memberikan kenyamanan dan keamanan pada pasien transfusi darah.

2. Menghasilkan alat Blood Transfusion Warmer yang lebih efisien terhadap daya listrik.