

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Ginjal merupakan organ tubuh yang memiliki fungsi vital bagi tubuh kita, yang merupakan organ ekskresiberbentuk mirip kacang yang berfungsi menyaring urea dari darah dan membuangnya bersama air melalui urin[1]. Penyakit gagal ginjal adalah suatu penyakit dimana fungsi organ ginjal mengalami penurunan hingga akhirnya tidak mampu bekerja sama sekali dalam hal penyaringan dan pembuangan elektrolit tubuh, tidak mampu menjaga keseimbangan cairan dan zat kimia tubuh, seperti sodium, kalium dalam darah atau tidak mampu dalam memproduksi urin (Widayanti, 2014). Lalu untuk mendeteksi adanya penyakit ginjal dan menentukan apakah ginjal bekerja dengan baik, seseorang harus menjalani pemeriksaan fungsi ginjal. Diantaranya pemeriksaan fungsi ginjal yaitu Ureum atau *blood urea nitrogen* (BUN),

Ureum atau *blood urea nitrogen* (BUN), yaitu tes untuk menentukan kadar urea nitrogen dalam darah yang merupakan zat sisa dari metabolisme protein dan seharusnya dibuang melalui ginjal. Ditemukannya ureum pada darah merupakan salah satu tanda dan gejala dari penyakit gangguan pada ginjal. Uremia merupakan akibat dari ketidak mampuan tubuh untuk menjaga metabolisme dan keseimbangan cairan serta elektrolit yang dikarenakan adanya gangguan pada fungsi ginjal yang bersifat progresif dan *irreversible* (Smeltzer, et al, 2010; Kemenkes, 2018).

Perbandingan populasi penduduk dunia yang teridentifikasi mengalami penyakit ginjal kronis (PGK) sekitar 1 dari 10. Hasil studi yang dilakukan Hill dan kawan-kawan pada tahun 2016 melalui metode *systematic review* dan *meta analisis* menyatakan 13,4% penduduk dunia menderita PGK[2]. Penyakit ginjal merupakan penyakit urutan kedua setelah penyakit jantung dalam hal pembiayaan dari tahun 2014 sampai dengan 2016 meningkat sampai dengan 13,3 Triliyun menurut hasil data dari BPJS kesehatan Indonesia.

Mesin hemodialisa berfungsi untuk menarik darah dari dalam tubuh dan setelah itu melalui ginjal buatan (*dialyzer*) darah akan dipompakan kembali ke dalam tubuh[3]. Hemodialisis berasal dari kata Hemo = darah, dan dialisis berarti menyaring darah dari sampah tubuh dengan membran *semi per-meabel*, dan kemudian sampah-sampah tadi dikeluarkan dari tubuh dibuang keluar bersama-sama dengan cairan dialisat[4]. Prinsip-prinsip Hemodialisis adalah dengan menerapkan proses difusi, osmotik dan ultrafiltrasi ginjal buatan atau mesin hemodialisis, dalam membuang sisa-sisa metabolisme tubuh[5]. Dalam proses hemodialisis diperlukan mesin hemodialisis dan penyaring sebagai ginjal buatan yang disebut *dialyzer*, yang digunakan untuk menyaring dan membersihkan darah dari urea, kreatinin dan zat sisa metabolisme yang tidak diperlukan tubuh. Prosedur ini membutuhkan jalan masuk ke aliran darah, sehingga dibuat hubungan antara arteri dan vena (fistula arteriovenous) melalui operasi. Mengontrol aliran darah penting dalam terapi hemodialisis. Aliran darah yang tidak terkontrol dapat membahayakan pasien. Pada hemodialisis, darah diambil dari arteri dan memproses kembali darah bersih ke tubuh pasien

melalui vena. Darah diambil dari tubuh menggunakan pompa peristaltik pengontrol komputer[6].

Sehubungan dengan hal tersebut maka penulis akan membahas fungsi dari Hemodialisa. Penulis akan berusaha membuat perancangan sistem *bloodpump* pada mesin hemodialisa untuk membantu pasien yang menderita penyakit ginjal kronik. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang sistem kontrol elektronik untuk pompa darah yang digunakan dalam mesin hemodialisis. Pompa ini menggunakan pompa peristaltik dengan motor *stepper* dengan laju alir kerja 300 - 400 ml/menit. Ini mengacu pada laju alir kerja yang paling sering terjadi selama hemodialisis sekitar 200 - 400 ml/menit.

## 1.2 Rumusan Masalah

Membuat perancangan sistem *bloodpump* pada mesin hemodialisa untuk mengatur kecepatan aliran darah dengan memanfaatkan motor *stepper* dengan kecepatan aliran 300 – 400 ml/menit.

## 1.3 Batasan Masalah

Agar dalam pembahasan alat ini tidak terjadi pelebaran masalah dalam penyajiannya, penelitian membatasi pokok-pokok pembatasan permasalahan yang akan dibahas, yaitu:

1. Mengontrol aliran darah menggunakan motor *stepper* K.A.G
2. Menggunakan kecepatan 300 – 400 ml/menit.
3. Simulasi menggunakan media cairan sebagai pengganti darah yaitu kecap
4. Tampilan LCD untuk kecepatan putaran motor

## **1.4 Tujuan Penelitian**

### **1.4.1 Tujuan Umum**

Perancangan sistem *bloodpump* pada mesin hemodialisa sebagai pengontrol kecepatan aliran darah dalam mesin hemodialisa menggunakan motor *stepper* dan *microcontroller*.

### **1.4.2 Tujuan Khusus**

1. Memahami tentang fungsi dan kegunaan *bloodpump* pada mesin hemodialisa.
2. Memahami proses kerjadari modul yang dibuat.
3. Merancang dan merealisasikan perancangan sistem *bloodpump* pada mesin hemodialisa.
4. Melakukan uji fungsi dan analisa terhadap alat yang telah dibuat

## **1.5 Manfaat Penelitian**

Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat membantu mahasiswa sebagai bahan ajaran dalam praktek mata kuliah terapi maupun *life support*.