

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Diabetes adalah suatu penyakit gangguan kesehatan yang berupa kumpulan gejala yang timbul pada seseorang diakibatkan oleh peningkatan kadar gula dalam darah karena mengalami kekurangan hormon insulin atau resistansi insulin dan gangguan metabolisme. Diabetes mellitus adalah salah satu penyakit degeneratif yang tidak dapat disembuhkan namun dapat dikendalikan dan dikelola sebagai mana sabda Rasulullah SAW : “setiap penyakit pasti ada obatnya, apabila ditemukan obat yang tepat untuk suatu penyakit maka akan sembuhlah penyakit itu dengan izin Allah ” HR Muslim. Tetapi jika tidak dapat dikendalikan dan dikelola dengan baik, penyakit diabetes mellitus dapat menimbulkan berbagai komplikasi baik yang akut maupun kronis dan komplikasi jangka panjang diantaranya dapat mengakibatkan beberapa penyakit seperti penyakit jantung, stroke, penyakit pembuluh darah, kebutaan, kerusakan saraf, amputasi, penyakit ginjal, dan dapat mengurangi harapan hidup/kematian[1].

Diabetes mellitus memiliki dua tipe yaitu DM tipe 1 dan DM tipe 2. DM tipe 1 atau DM yang tergantung pada insulin. DM ini terjadi karena kekurangan insulin dalam darah yang disebabkan oleh kerusakan pada sel beta pankreas[2]. Sebelumnya diabetes ini disebut dengan *Insulin-Dependent Diabetes Mellitus* (IDDM)[3]. Sedangkan DM tipe 2 atau DM yang tidak tergantung pada insulin adalah kondisi sel-sel gagal dalam merespon insulin dengan baik hal tersebut yang mengakibatkan penyakit ini berkembang menjadi kurangnya insulin. Diabetes ini disebut *Non-Insulin Dependent Diabetes Mellitus* (NIDDM)[3]. Diabetes tipe dua

ini disebabkan oleh berat badan berlebihan dan olahraga yang tidak cukup atau kurang.

Berdasarkan data *World Health Organization* (WHO) di Indonesia presentasi jumlah individu yang menderita penyakit DM yakni 6,7% dari 217 juta jiwa jumlah keseluruhan penduduk Indonesia. Diprediksi jumlah tersebut akan terus meningkat dari 8,4 juta jiwa pada tahun 2000 akan menjadi 21,3 juta jiwa pada tahun 2030, dan menjadikan Indonesia menduduki peringkat keempat dunia setelah AS, India, dan Cina[4]. Jumlah penderita semakin meningkat dan hal yang di waspadai adalah komplikasi yang timbul jika gula darah tidak terkontrol. Hal ini harus segera ditangani dengan pemberian Insulin secara terus menerus untuk memenuhi konsentrasi glukosa darah normal.

Pengendalian diabetes mellitus di Indonesia umumnya pada saat ini dilakukan injeksi insulin menggunakan jarum *sprit* dan *pen* insulin di area kulit pasien yang dilakukan oleh petugas kesehatan dan pasien itu sendiri[5]. Namun seringkali terjadi kesalahan dalam penyuntikan insulin baik dilakukan oleh petugas kesehatan ataupun penderita itu sendiri, studi mencatat kesalahan tersebut sebanyak 12-34% dari keseluruhan jumlah penderita diabetes di Indonesia. Kesalahan yang sering terjadi yakni pemberian dosis yang tidak tepat, waktu pemberian insulin, dan tempat penyuntikan insulin[4].

Berdasarkan uraian di atas maka peneliti ingin mengembangkan sebuah alat *Injection Insulin Pump Portable* bertujuan untuk membantu penderita diabetes mellitus dalam pengendalian gula darah untuk memenuhi konsentrasi glukosa darah

normal. *Injection insulin pump portable* merupakan inovasi dari alat-alat injeksi obat seperti *syring pump* yang menggunakan 2 cara injeksi yaitu *basal* (injeksi terus menerus secara berkala dengan ketelitian tinggi ) dan *bolus* (injeksi ekstra dalam kondisi dan waktu tertentu)[6]. Dalam penelitian ini *injection insulin pump portable* akan dirancang menggunakan 3 metode injeksi insulin yakni *Manual*, *Auto* dan *Bolus*. *Auto* adalah metode injeksi dosis insulin secara otomatis sesuai dengan data kadar gula darah yang didapatkan dari alat uji kadar gula darah tanpa di atur oleh pasien atau pengguna, *Manual* merupakan metode injeksi dosis insulin yang dapat diatur volume dosisnya oleh pengguna itu sendiri dengan kata lain injeksi insulin secara manual dan metode *bolus* merupakan injeksi ekstra atau injeksi cepat yang digunakan ketika kondisi pasien mengalami kenaikan gula darah secara konstan serta setelah pasien makan[3].

Komponen dasar yang akan digunakan dalam perancangan *injection insulin pump portable* adalah *motor stepper*, *microkontroler* arduino uno dan baterai. Dimana putaran *motor stepper* yang akan menghasilkan pergerakan linier secara berkala dengan batang ulir sebagai penggerak liniernya (pendorong cairan pada *sprit*), *microkontroler* arduino sebagai *control panel* (pengolah), LCD 2x16 sebagai *display* dan *modul real time clock* (RTC) sebagai penanda waktu injeksi.

## 1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada perencanaan penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Semakin meningkatnya jumlah penderita diabetes khususnya di Indonesia yang disebabkan oleh berbagai faktor.

2. Terdapat beberapa kesalahan dalam penyuntikan insulin secara manual menggunakan pen insulin dan jarum *sepuit*.
3. Menggantikan penyuntikan insulin secara manual dengan injeksi insulin otomatis yang menggunakan metode injeksi terus menerus secara berkala dan ekstra, agar penyuntikan lebih sesuai dengan yang dibutuhkan kadar gula darah pasien diabetes militus.

### 1.3 Batasan Masalah

Agar tidak terjadi perluasan masalah maka akan dibatasi masalah tersebut, antara lain :

1. *Prototype* ini dikhususkan untuk digunakan oleh pasien penderita diabetes mellitus saja.
2. Hanya menggunakan *sputit* dengan ukuran 3 ml.
3. Dikhususkan untuk insulin murni saja.
4. Tabung *reservoir (sputit)* hanya menampung 30 unit cairan insulin.
5. Menggunakan *motor stepper* sebagai komponen pendorong cairan insulin didalam *prototype*.
6. Rentang pengaturan jumlah injeksi cairan antara 2 unit- 30 unit atau 0,2 ml-3ml.
7. Menggunakan baterai LiPo 4V.

## **1.4 Tujuan**

### **1.4.1. Tujuan Umum**

Merancang alat injection *insulin pump portable* berbasis ATmega 328 untuk penderita diabetes mellitus dalam memberikan dosis insulin secara tepat dan akurat sesuai dengan kadar gula darah penderita diabetes mellitus.

### **1.4.2. Tujuan Khusus**

Dengan acuan permasalahan di atas, maka secara operasional tujuan khusus pembuatan alat ini antara lain :

- a. Membuat rangkaian *minimum system* Arduino.
- b. Membuat rangkaian *driver motor*.
- c. Membuat program untuk menjalankan *system microcontroller*.
- d. Melakukan uji coba alat.

## **1.5 Manfaat Penelitian**

- a. Hasil penelitian dapat meningkatkan wawasan ilmu pengetahuan di bidang peralatan *life support* (penunjang kesehatan) khususnya *Insulin Pump Portable* untuk injeksi insulin berbasis ATmega 328
- b. Sebagai referensi untuk penelitian selanjutnya.