

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Diabetes Melitus (DM) merupakan penyakit gangguan metabolik menahun akibat pankreas tidak memproduksi cukup insulin atau tubuh tidak dapat menggunakan insulin yang diproduksi secara efektif. Insulin adalah hormon yang mengatur keseimbangan kadar gula darah. Akibatnya terjadi peningkatan konsentrasi glukosa di dalam darah (hiperglikemia). (Pusat Data dan Informasi Kementrian Kesehatan RI, 2014)

Estimasi terakhir oleh *International Diabetes Federation* (IDF), terdapat 382 juta orang yang hidup dengan diabetes di dunia pada tahun 2013. Pada tahun 2035 jumlah tersebut diperkirakan akan meningkat menjadi 592 juta orang. Diperkirakan dari 382 juta orang tersebut, 175 juta di antaranya belum terdiagnosis, sehingga terancam berkembang progresif menjadi komplikasi tanpa disadari dan tanpa pencegahan. Data dari *International Diabetes Federation* (IDF) pada 2013 menyebutkan bahwa Indonesia menduduki peringkat ke-7 negara dengan jumlah orang dengan diabetes terbanyak sekitar. Berikut peringkat pertama hingga ke-6 diduduki oleh secara berurutan China, India, Amerika Serikat, Brazil, Rusia dan Meksiko. (Pusat Data dan Informasi Kementrian Kesehatan RI, 2014)

Pengukuran kadar gula dalam darah sejauh ini yang banyak digunakan adalah alat *invasive* yaitu dengan melukai tubuh pasien. Teknik seperti ini membuat penderita enggan untuk melakukan pengukuran kadar glukosa dalam darahnya secara rutin karena tindakan ini dapat menyebabkan nyeri dan trauma pada

seseorang dan sangat beresiko sekali bagi pasien penderita diabetes melitus yang sudah serius. Selain itu, penggunaan jarum dan *strip* hanya dapat digunakan sekali pakai sehingga membutuhkan biaya untuk membeli jarum dan *strip* yang baru. Padahal dianjurkan untuk melakukan pengukuran secara berkala agar dapat mengendalikan asupan nutrisi dalam tubuh. Untuk itu, sangat dibutuhkan suatu pengembangan alat ukur kadar gula dalam darah secara *non-invasive*, praktis dan ekonomis yang dirancang menempel terus dengan jari pasien agar dapat memonitoring kadar gula secara *real time* yang ditampilkan secara grafik yang terlihat naik turunnya kadar gula pasien, sehingga dapat mengatasi kekhawatiran keluarga terhadap pasien jika terjadi kenaikan gula secara drastis.

Atas dasar masalah tersebut sangatlah penting untuk dapat membuat sebuah sistem yang dapat mengukur kadar gula darah secara non-invasive tanpa melukai tubuh dan memberikan peringatan jarak jauh kepada keluarga atau tetangga pasien jika kadar gula darahnya naik secara tiba-tiba. Sehingga dengan memanfaatkan teknologi infra merah dekat (*near infrared, NIR*) dikembangkan sebagai salah satu metode yang non destruktif. NIR Spektroskopi menggunakan gelombang elektromagnetik dengan panjang gelombang 980nm - 2500nm, Prinsip teori NIR spektroskopi adalah teori absorpsi atau penyerapan dari pergerakan ikatan kimia yang menyebabkan vibrasi molekul sehingga adanya penyerapan dan pemantulan cahaya (Acacia & Umur, 2014). Molekul glukosa dalam tubuh yang terletak dalam jaringan dibawah kulit antara 1-100 mm dapat diestimasi melalui penembakan dengan cahaya dengan panjang gelombang antara 940-2500 nm (Rezza, 2017). Dalam pembuatan alat ini menggunakan NIR LED dan photodioda yang dapat memancarkan dan menangkap cahaya dengan panjang gelombang 1550 nm. Untuk

peringatan jarak jauh dengan memanfaatkan perkembangan teknologi internet dan media komunikasi lainnya, yaitu sistem yang berbasis *Internet of Things* dapat memudahkan dalam memberikan peringatan jarak jauh jika terjadi kenaikan gula secara drastis kepada keluarga, tetangga atau kerabat terdekat melalui *mobile apps* yang terinstal di *smartphone*.

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka pada penelitian ini dibuat **“Rancang Bangun Alat Ukur Gula Darah Secara *Non-Invasive* Berbasis Wemos D1 Mini Menggunakan *Near-Infrared LED* dan *Photodiodes* Yang Terhubung IoT”**. Alat ini dibuat sepraktis mungkin, lebih mudah untuk digunakan, dan dibuat senyaman mungkin untuk dipakai di jari tangan dengan terhubung IoT sehingga lebih nyaman, lebih leluasa dan lebih praktis dibandingkan dengan terhubung kabel.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, maka rumusan masalahnya adalah :

1. Bagaimana cara mengukur kadar gula darah dengan metode *non-invasive*
2. Apakah fotodioda dapat memberikan respon yang baik terhadap perbedaan intensitas cahaya yang diterima dari perbedaan kadar gula darah dalam tubuh manusia.
3. Bagaimana memberikan peringatan dini kepada seseorang ketika kadar gula pasien meningkat dengan menerapkan teknologi IoT.

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun maksud dan tujuan yang diharapkan dari Tugas Akhir ini adalah :

1. Mengukur kadar gula darah secara *non-invasive* berbasis *microcontroller* dengan menggunakan gelombang elektromagnetik pada panjang gelombang spesifik 1550nm dan menguji alat tersebut pada variasi konsentrasi gula darah.
2. Mengetahui bagaimana respon fotodiode terhadap perbedaan intensitas cahaya yang diterima dan perbedaan kadar gula darah dalam tubuh manusia.
3. Memberikan peringatan dini dengan cara mengimplementasikan sistem IoT dengan menggunakan wemos d1 mini sebagai media komunikasi pada rancang bangun alat ukur kadar gula darah *non-invasive*.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian yang dilakukan, antara lain :

1. Dapat mengukur kadar gula darah secara *non-invasive* (tanpa melukai).
2. Dapat mengontrol kondisi kadar gula darah pasien secara *real time*.
3. Adanya respon cepat ketika terjadi sesuatu yang menimpa pasien.

1.5 Batasan Masalah

1. Tidak bisa menentukan jenis diabetes yang diderita pasien.
2. Notifikasi hanya bisa dikirim pada *app* Blynk di Android
3. Komunikasi hanya dengan menggunakan wifi.
4. Desain alat tidak menilai keamanan pengguna.

1.6 Sistematika Pelaporan

Adapun sistematika penulisan dalam penyusunan Tugas Akhir ini adalah :

BAB I PENDAHULUAN

Merupakan bab pendahuluan yang berisi latar belakang masalah, rumusan masalah, maksud dan tujuan batasan masalah, dan sistematika penulisan laporan.

BAB II LANDASAN TEORI

Berisi uraian umum tentang teori yang berkaitan langsung dari sistem yang dikaji

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Berisi rancangan sistem secara keseluruhan disertai dengan pembahasan secara terperinci dari fungsi kerja sistem atau alat.

BAB IV PERANCANGAN DAN PENGUJIAN

Bagian ini menguraikan tentang pembahasan sistem kerja alat secara detail sesuai dengan rancangan dan berdasarkan komponen, serta data hasil dari pengujian alat.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi kesimpulan dari semua yang telah ditulis sebelumnya mulai dari batasan masalah, teori dasar pendukung hingga pada petunjuk kerja sistem yang dikaji. Dtambahkan juga saran guna memperbaiki kinerja alat menjadi lebih baik dari sebelumnya.