

KATA PENGANTAR

Tiada kata yang pantas yang keluar dari mulut seorang hamba, selain kata puja dan puji syukur atas kehadiran Allah S.W.T. Allahlah yang telah memberikan kita hikmat, nikmat, rahmat, serta hidayahnya, sehingga atas izin Allah pula saya bisa menyelesaikan proposal tugas akhir saya ini yang berjudul “alat uji kadar gula dalam darah tanpa harus mengeluarkan darah dari tubuh manusia (*glucosa meter non-invasive*)” dengan baik, walaupun ada halangan sedikit ditengah perjalanan karena halangan itu pula datang dari Allah semata.

Proposal ini telah saya selesaikan dengan maksimal berkat kerjasama dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu saya sampaikan banyak terima kasih kepada segenap pihak yang telah berkontribusi secara maksimal dalam penyelesaian proposal ini.

Meski demikian, penulis menyadari masih banyak sekali kekurangan dan kekeliruan di dalam penulisan makalah ini, baik dari segi tanda baca, tata bahasa maupun isi. Sehingga penulis secara terbuka menerima segala kritik dan saran positif dari pembaca.

Demikian apa yang dapat saya sampaikan. Semoga makalah ini dapat bermanfaat untuk masyarakat umumnya, dan untuk saya sendiri khususnya.

PERNYATAAN

Penulis Menyatakan bahwa dalam Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh derajat Profesi Ahli Madya atau gelar kesarjanaan pada suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan penulis juga tidak terdapat pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini serta disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 20 AGUSTUS 2018

Yang menyatakan,

Ari Kurniawan

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
PERNYATAAN	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
ABSTRACT	x
INTISARI	ix
BAB PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penulis	3
1.5 Manfaat Penulis	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Penelitian Terdahulu	5
2.2 Dasar Teori.....	7
2.2.1 Diabetes Mellitus	7
2.2.2 Pengukuran Glukosa	8

2.1.2.1 Teknik Invasif	9
2.1.2.2 Teknik Minimal Invasif	9
2.1.2.3 Teknik Non-Invasif.....	11
2.1.3 Absorbansi Spektroskopi	13
2.1.3.1 Near Infrared	13
2.1.3.2 <i>Infrared</i> (R. Derrick, Stulik, & Landry, 1999).....	15
2.1.4 Insulin	16
2.1.5 Deteksi <i>Finger Sensor</i>	17
2.1.6 Arduino (Atmega 328p).....	18
2.1.7 Teknik Pengambilan Data.....	20
2.1.7.1 Rata-Rata	20
2.1.7.2 Simpangan (Error)	21
2.1.7.3 Error %.....	21
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....	22
3.1 Blok Diagram Sistem.....	22
3.1.1 Penjelasan Blok diagram.....	23
3.1.1.1 <i>Finger Sensor</i>	23
3.1.1.2 Arduino.....	23
3.1.1.3 Push Button.....	23

3.1.1.4 LDC (<i>Liquid Crystal Display</i>)	23
3.2 Alat dan Bahan.....	23
3.2.1 Alat.....	23
3.2.2. Bahan.	24
3.3 Program (<i>software</i>)	25
3.4 Penjelasan Program (<i>Software</i>).....	26
3.5 Blok Diagram <i>Finger Sensor</i>	27
3.6 Penjelasan Blok Diagram Sensor.....	28
3.6.1 Atmega 328p.....	28
3.6.2 LED merah.....	28
3.6.3 Photodiode	28
3.7 Digaram Alir Proses/Program.....	29
3.8 Rancangan perangkat keras (<i>Hardware</i>).	31
3.8.1 Rancangan Minimum system.....	32
3.8.2 Rancangan Sensor.....	33
3.8.3 Rancangan <i>Keypad</i> LCD.	35
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	38
4.1 Hasil Pengukuran <i>Finger Sensor</i>	38
4.3 Kalibrasi Alat Non-invasif	40

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....	46
5.1 Kesimpulan	46
5.2 Saran.....	46
DAFTAR PUSTAKA.....	48
LAMPIRAN	52

DAFTAR TABLE

Tabel 2.1	Karakteristik untuk wilayah panjang gelombang yang berbeda [2]	14
Tabel 2.2	Spesifikasi dari arduino uno smd R3	19
Tabel 4.1	Pengukuran keluaran dari Finger Sensor dan tegangan.....	39
Tabel 4.3	Perbandingan pengukuran konsentrasi glukosa darah menggunakan invasif (Accu-Check) dan metode non-invasif data pertama.....	41

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Continuous glucose monitoring by Medtronic[9]	10
Gambar 2. 2 Overview of the blood glucose measurement technologies[13].	12
Gambar 2. 3 Produksi insulin di pankreas manusia [22].	16
Gambar 2. 4 Transmitter (LED1550E)[28].....	18
Gambar 2. 5 Photodiode (FGA10) [29].	18
Gambar 2. 6 arduino uno.....	19
Gambar 3. 1 blok diagram.....	22
Gambar 3. 2 Arduino.....	25
Gambar 3. 3 program setting LCD.....	26
Gambar 3. 4 Program pembacaan tegangan.....	26
Gambar 3. 5 program pembacaan glukosa.....	27
Gambar 3. 6 Blok diagram dari sensor ke arduino.....	28
Gambar 3. 7 Diagram Alir Proses dan Program	30
Gambar 3. 8 Rangkaian keseluruhan alat.....	31
Gambar 3. 9 Rangkaian minimum system	32
Gambar 3. 10 Skema diagram rangkaian deteksi. (a) Transmitter sirkuit.	35
Gambar 3. 11 Rangkaian keypad LCD	35
Gambar 3. 12 Push button.....	34
Gambar 3. 13 program push button.	36
Gambar 4. 1 Grafik pengukuran keluaran dari sensor.....	40
Gambar 4. 3 grafik perbandingan.....	43

ALAT UJI KADAR GULA DALAM DARAH *NON-INVASIVE*

BERBASIS ATMEGA 328P

Ari Kurniawan¹, Wisnu Kartika², Brama Sakti Handoko³
Program Studi D3 Teknik Elektromedik Program Vokasi
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
Jln. Lingkar Selatan Tamantirto, Kasihan, Bantul-DIY, Indonesia 555185
Telp.(0274) 387656, Fax (0274) 387646
Email: ari.kurniawan.2015@vokasi.umy.ac.id, wisnu2007@umy.ac.id

INTISARI

Diabetes dikenal sebagai salah satu dari jenis penyakit berbahaya yang mengancam nyawa manusia di dunia. Penyakit diabetes biasanya terdiri pada orang dewasa atau orang tua, tetapi juga terkena pada kalangan bayi dan kanak-kanak. Orang yang terkena penyakit diabetes perlu dilakukan pemantauan kandungan glukosa dalam darah dan pengambilan dosis insulin. Di samping itu, mereka juga memerlukan pemantauan yang lebih intensif dan memerlukan pemantauan terus menerus untuk memastikan kandungan glukosa dalam darah. Teknik yang selalu digunakan untuk memantau glukosa dalam darah adalah invasif atau non-invasif. Kedua teknik ini mempunyai ketepatan pembacaan yang tinggi tetapi menyebabkan rasa sakit pada pengguna teknik invasif lebih tinggi dari pada teknik non-invasif. Sebagai alternatif, untuk menghilangkan rasa sakit dari teknik invasif yaitu teknik non-invasif, dimana teknik ini telah diperkenalkan sebagai salah satu cara untuk mengurangi rasa sakit pada pengguna. Dalam penelitian ini, alat mudah digunakan untuk mengukur kandungan glukosa dalam darah dengan menggunakan sensor *infrared*. Selain pengukuran kandungan glukosa dalam darah, alat ini juga mampu memaparkan kandungan glukosa dan dosis insulin yang diperlukan bagi setiap pengguna berdasarkan dari *body mass index* (BMI) masing-masing pengguna. Hasil dari penelitian telah membuktikan bahawasanya pada penelitian ini memiliki ketepatan pembacaan atau eror yaitu sebesar 2%.

Kata kunci: Diabetes Mellitus *Bioengineering*, perangkat *portable monitoring glukosa meter system*.

**ALAT UJI KADAR GULA DALAM DARAH *NON-INVASIVE*
BERBASIS ATMEGA 328P**

Ari Kurniawan¹, Wisnu Kartika², Brama Sakti Handoko³

Program Studi D3 Teknik Elektromedik Program Vokasi
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
Jln. Lingkar Selatan Tamantirto, Kasihan, Bantul-DIY, Indonesia 555185
Telp.(0274) 387656, Fax (0274) 387646
Email: ari.kurniawan.2015@vokasi.umy.ac.id, wisnu2007@umy.ac.id

ABSTRACT

Diabetes is known as one of the life threatening diseases in the world that occurs not only among adults and elderly, but also among infants and children. Blood glucose measurements are essential for diabetes patients to determine their insulin dose intake and continuous monitoring is vital to ensure that glucose level is always within the normal range. The commonly used methods to measure glucose level in blood are invasive or minimally invasive which are high in accuracy but are usually painful and has higher risk of infections. As an alternative, non-invasive technique are introduced to develop a pain free measuring method. In this project, a portable non-invasive blood glucose monitoring device is developed using near infrared sensors. Besides being able to detect glucose concentration in blood, the device is also able to display the glucose level and the required insulin dose, corresponding to the body mass index (BMI) of the user. Several in vitro and in vivo experiments were conducted to test the reliability of the device. Results of the experiments proved that the device is reliable in glucose detection with 2% accuracy compared to the common invasive finger-prick method.

Keywords: Diabetes Mellitus Bioengineering, Portable Continuous Glucose Monitoring System.