

**RANCANG BANGUN PENDETEKSI KADAR GULA DALAM DARAH SECARA
NON-INVASIVE BERBASIS MIKROKONTROLER ATmega 8535**

TUGAS AKHIR

**Untuk memenuhi persyaratan mencapai pendidikan
Diploma III (DIII)**



Disusun Oleh :

**Oktaria Widya Mesandra
J0D007058**

**PROGRAM STUDI
DIPLOMA III INSTRUMENTASI DAN ELEKTRONIKA
JURUSAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS DIPONEGORO
2010**

ABSTRACT

Manufacture of optical hardware is intended to facilitate the measurement of blood sugar levels in the non-invasive that can be used directly, can detect the health of patients especially those afraid of needles. The method used in the manufacture of the final project planning methods, manufacturing methods, experimental methods and literature method. In the design of the sensors in the blood sugar levels in the non-invasive is based microcontroller.

From the results of measurement using non-invasive measurements or without wounding the body of this advantage is they can see results quickly and can be taken everywhere. The measurement system of blood glucose content in the non-invasive which relatife cheaper can be implemented using a microcontroller with a transducer / sensor LED and photodiode. Results are processed by the micro will be displayed on the LCD. Blood sugar test results with the tools that have made an error rate of 6.14%.

Key words: Blood Sugar, Microcontroller, Diabetes Mellitus, Non-invasive.

INTISARI

Pembuatan perangkat keras optik ini bertujuan untuk mempermudah pengukuran kadar gula dalam darah secara non-invasive yang dapat digunakan secara langsung, dapat mendeteksi kesehatan pasien terutama yang takut dengan jarum suntik. Metode yang digunakan dalam pembuatan Tugas Akhir yaitu metode perencanaan, metode pembuatan, metode percobaan dan metode literatur. Pada rancang bangun alat pendeteksi kadar gula dalam darah secara non-invasive ini berbasis mikrokontroler.

Dari hasil pengukuran dengan menggunakan pengukuran secara non-invasive atau tanpa melukai tubuh ini keuntungannya adalah bisa melihat hasil secara cepat dan bisa dibawa kemana-mana. Sistem pengukuran kandungan kadar gula darah secara *non-invasive* yang relatif lebih murah dapat diimplementasikan berbasis mikrokontroler dengan tranduser/sensor LED dan *photodiode*. Hasil yang diproses oleh mikro akan di tampilkan pada LCD. Hasil pengujian gula darah dengan alat yang dibuat mempunyai tingkat kesalahan sebesar 6,14 %.

Kata kunci : Gula Darah, Mikrokontroler, *Diabetes Mellitus*, *Non-invasive*.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Gejala awal yang dapat diketahui bahwa seseorang menderita *Diabetes Mellitus* (DM) atau kencing manis yaitu dilihat langsung dari efek peningkatan kadar gula darah, peningkatan kadar gula dalam darah mencapai nilai di atas 160 - 180 mg/dL dan air seni (urine) penderita kencing manis yang mengandung gula (*glucose*), sehingga urine sering dilebung atau dikerubuti semut. Penderita kencing manis umumnya menampakkan tanda dan gejala dibawah ini meskipun tidak semua dialami oleh penderita (www.google.com/Penyakit gula darah, Fajar, 2010)

1. Jumlah urine yang dikeluarkan lebih banyak (Polyuria)
2. Sering atau cepat merasa haus/dahaga (Polydipsia)
3. Lapar yang berlebihan atau makan banyak (Polyphagia)
4. Frekwensi urine meningkat/kencing terus (Glycosuria)
5. Kehilangan berat badan yang tidak jelas sebabnya
6. Kesemutan/mati rasa pada ujung syaraf ditelapak tangan & kaki
7. Cepat lelah dan lemah setiap waktu
8. Mengalami rabun penglihatan secara tiba-tiba
9. Apabila luka/tergores (korengan) lambat penyembuhannya
10. Mudah terkena infeksi terutama pada kulit.

Kondisi kadar gula yang drastis menurun akan cepat menyebabkan seseorang tidak sadarkan diri bahkan memasuki tahapan koma. Gejala kencing manis dapat berkembang dengan cepat dari waktu ke waktu dalam hitungan minggu atau bulan, terutama pada seorang anak yang menderita penyakit diabetes mellitus tipe 1. Lain halnya pada penderita *diabetes mellitus* tipe 2, umumnya mereka tidak mengalami berbagai gejala di atas. Bahkan mereka mungkin tidak mengetahui telah menderita kencing manis.

Pada tahun 1995, terdapat 30 juta orang penderita diabetes di dunia ini, 17 juta orang yang telah terdiagnosa dan diperkirakan 13 juta lainnya tidak menyadari bahwa mereka menderita penyakit tersebut. Untuk mengetahui indikator seseorang mengidap penyakit diabetes adalah dengan menguji kadar gula dalam darah. Pengujian kadar gula dalam darah saat ini masih menggunakan teknik *invasive* darah pasien di ambil dengan menggunakan jarum suntik. Hal ini merupakan salah satu penyebab dari beberapa pasien enggan untuk melakukan pengecekan gula

darah. Selain itu, hasil pengujian tersebut memerlukan waktu yang cukup lama (± 2 jam). Analisa yang dilakukan pada suatu pengecekan secara dini bertujuan untuk menghindari kebutaan dan angka kematian akibat penyakit *diabetes mellitus* ini. (www.google.com/Penyakit Gula Darah, Hans Diehl, 1995)

Untuk itu pada Tugas Akhir akan dibuat “ *Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kadar Gula dalam Darah Pada Manusia Secara Non-Invasive Berbasis Mikrokontroler ATmega 8535* ”. Alat yang dibuat diharapkan dapat digunakan untuk mengetahui hasil kadar gula dalam darah secara *non-invasive*. Oleh karena itu alat ini mempunyai tingkat kepraktisan yang tinggi, lebih mudah untuk digunakan, dan dapat dibuat dari modifikasi alat *oxymeter* yang sebelumnya sudah ada di rumah sakit.

1.2 Rumusan Masalah

Pengukuran tentang kandungan kimia dalam darah pada pembuluh *arteri* umumnya masih dilakukan dengan cara *invasive* (melukai bagian tubuh pasien). Sedangkan secara *non-invasive* (tidak melukai bagian tubuh pasien) masih jarang sekali dilakukan. Untuk itu, dalam TA ini akan dibuat alat pendeteksi kadar gula dalam darah secara non –invasive yang selama ini hasil dari pengecekannya baru bisa diketahui beberapa hari setelah pemeriksaan. Sistem pengukuran secara *non-invasive* ini menggunakan sensor/*tranduser* optik yang ditempelkan pada permukaan kulit, yaitu permukaan kulit pada jari tangan, daun telinga, atau pada ibu jari kaki.

1.3. Pembatasan Masalah

Tugas Akhir ini dibatasi dalam beberapa hal, yaitu :

- Menggunakan tampilan LCD M1632.
- Menggunakan sensor yang peka terhadap kadar kadar gula dalam darah dengan tipe DS-100A *Oxymeter* Sensor SPO2 buatan Nellcor.
- Menggunakan mikrokontroler seri AVR ATmega 8535 buatan ATMEL.
- Alat ini hanya mampu mendeteksi kadar gula dalam darah, dengan penyinaran pada jari tangan yang tidak tertutup oleh lapisan lain misalnya cat kuku.
- Alat ini hanya mampu menampilkan data dari 1 kali proses pengukuran tanpa menampilkan data dari proses pengukuran sebelumnya.

1.4 Tujuan Penelitian

1. Membuat suatu perangkat keras optik untuk mengukur kadar gula dalam darah secara *non-invasive* dengan menggunakan ATmega 8535.
2. Menentukan sensitifitas alat pendeteksi.
3. Menciptakan alat pendeteksi kadar gula darah secara *non-invasive* yang dapat digunakan secara langsung.
4. Mendeteksi kesehatan pasien terutama yang takut dengan peningkatan kadar gula darah dengan cepat.

1.5 Manfaat

Manfaat yang diharapkan pada rancang bangun alat ini adalah:

1. Alat yang dibuat diharapkan dapat digunakan untuk mendeteksi kadar gula dalam darah pada manusia secara *non-invasive* dan murah.
2. Praktis untuk mendeteksi kadar gula.
3. Untuk mengetahui hasilnya lebih cepat.
4. Untuk mengurangi ketakutan pada pemeriksaan gula darah.

1.6 Sistematika Penulisan Tugas Akhir

BAB I PENDAHULUAN

Berisi tentang latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat dan sistematika pembuatan laporan.

BAB II DASAR TEORI

Berisi tentang dasar teori mengenai peralatan *hardware* yang dibutuhkan untuk perancangan alat.

BAB III PERANCANGAN DAN REALISASI SISTEM

Berisi mengenai perancangan perangkat keras (*hardware*), prinsip kerja, serta pengujian masing-masing sistem.

BAB IV PENGUJIAN

Berisi tentang pembahasan kerja alat dari segi fungsi maupun sistem yang digunakan.

BAB V PENUTUP

Berisi tentang kesimpulan dan saran dari penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

Bejo, Agus. 2008. *C&AVR Rahasia Kemudahan Bahasa C dalam Mikrokontroler ATmega8535*. Yogyakarta:Graha Ilmu, Edisi Pertama.

Budiharto, Widodo & Gamayel Rizal. 2007. *Belajar Sendiri 12 Proyek Mikrokontroler untuk Pemula*. Jakarta:PT Elex Media Komputindo, Edisi Pertama.

Paul Malvino, Albert. *Prinsip Prinsip Elektronika*, Jakarta:Erlangga, Edisi Ketiga.

www.google.com/alat_ukur_gula_darah.

[www.google.com/Memahami Pengukuran Kadar Gula Darah](http://www.google.com/Memahami_Pengukuran_Kadar_Gula_Darah)

[www.google.com/oksimeter 2009](http://www.google.com/oksimeter_2009)

[www.google.com/Penyakit Gula Darah](http://www.google.com/Penyakit_Gula_Darah), Fajar, 2010

[www.google.com/Penyakit Gula Darah](http://www.google.com/Penyakit_Gula_Darah), Hans Diehl, 1995

www.google.com/LED

[www.google.com /Wikipedia](http://www.google.com/Wikipedia), Panjang Gelombang