

# ALAT PENGUKUR KADAR GLUKOSA DARAH

## SKRIPSI KONSENTRASI ELEKTRONIKA

Diajukan untuk memenuhi persyaratan  
memperoleh gelar Sarjana Teknik

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



Disusun oleh:

**PAULINA VINENCIA RIEFCA APRILIA**  
**NIM. 0410630074-63**

**DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL**  
**UNIVERSITAS BRAWIJAYA**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**MALANG**  
**2009**

# ALAT PENGUKUR KADAR GLUKOSA DARAH

## SKRIPSI KONSENTRASI ELEKTRONIKA

Diajukan untuk memenuhi persyaratan  
memperoleh gelar Sarjana Teknik



Disusun oleh:

**PAULINA VINENCIA RIEFCA APRILIA**  
NIM. 0410630074-63

Mengetahui dan menyetujui,  
Dosen Pembimbing:

**Ir. Ponco Siwindarto, M. Eng.Sc.**  
NIP.19590304 198903 1 001

**Ir. M. Julius St., MS.**  
NIP. 19540720 198203 1 002

## ALAT PENGUKUR KADAR GLUKOSA DARAH

Disusun oleh:

**PAULINA VINENCIA RIEFCA APRILIA**  
NIM. 0410630074-63

Skripsi ini telah diuji dan dinyatakan lulus pada  
tanggal 30 Desember 2009

Dosen penguji:

**Panca Mudjirahardjo, ST., MT.**  
19700329 200012 1 001

**Dr. Agung Darmawansyah, ST., MT.**  
19721218 199903 1 002

**Ir. Nurussa'adah, MT.**  
19680706 199203 2 001

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Elektro

**Rudy Yuwono, ST., M.Sc.**  
19710615 199802 1 003

## PENGANTAR

Kunaikkan puji syukur kepada Tuhan Yesus Kristus atas berkat dan anugerah-Nya yang melimpah sehingga skripsi yang berjudul “Alat Pengukur Kadar Glukosa Darah” dapat diselesaikan dengan baik dan lancar.

Selama proses penyusunan skripsi ini penulis banyak memperoleh dukungan serta bantuan dari berbagai pihak. Maka dengan kesungguhan dan rasa rendah hati, penyusun mengucapkan banyak terima kasih kepada :

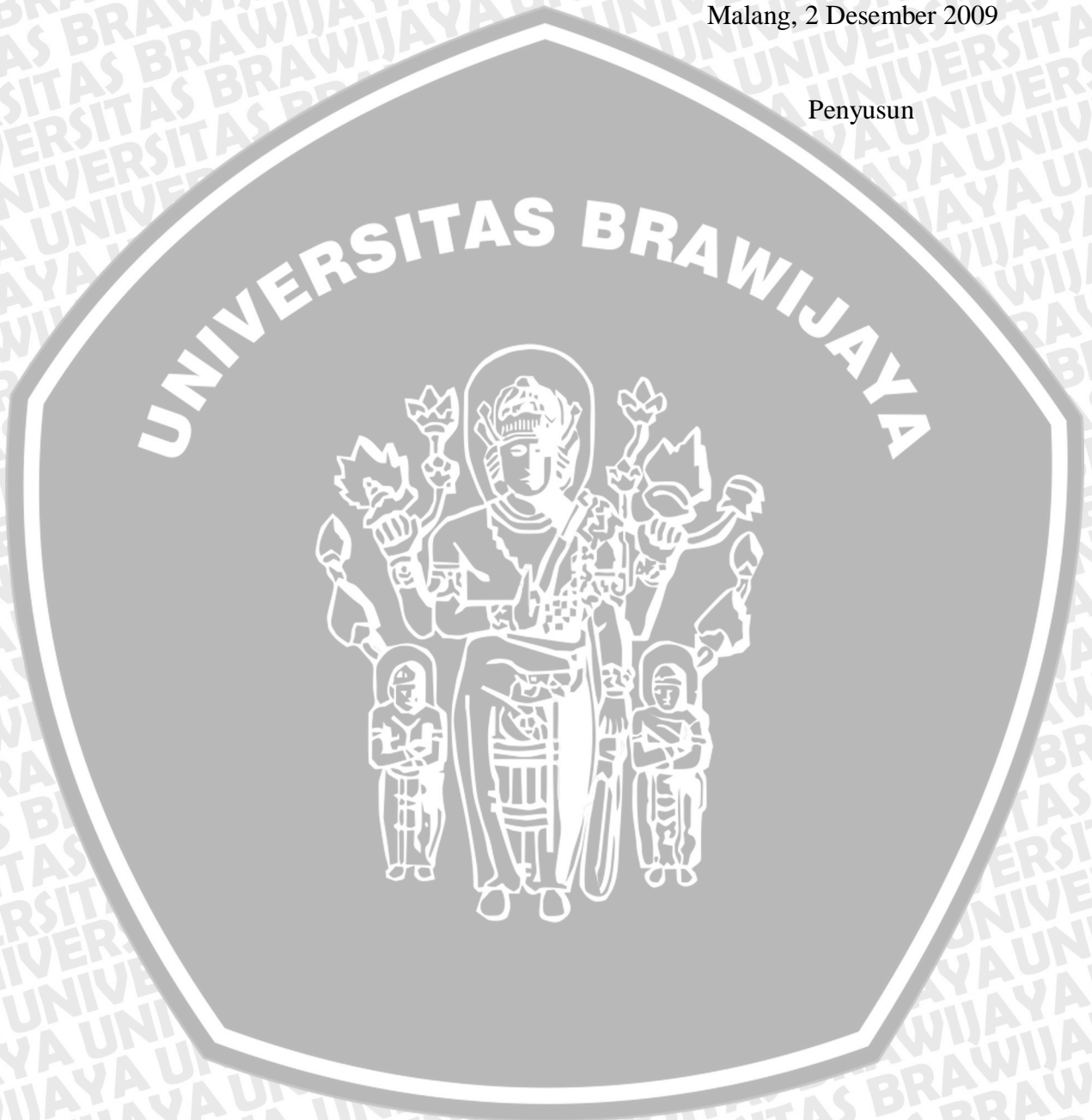
1. Bapak Rudy Yuwono, ST., M.Sc. dan Bapak M. Azis Muslim, ST., MT., Ph.D selaku Ketua dan Sekertaris Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Brawijaya Malang.
2. Ir. M. Julius St., MS. selaku KKDK Elektronika Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Brawijaya.
3. Bapak Ir. Ponco Siwindarto, M. Eng. Sc. dan Bapak Ir. M. Julius St., MS. selaku dosen pembimbing yang telah banyak memberikan ide, bimbingan, motivasi, pengarahan serta saran dalam penyusunan skripsi ini.
4. Papa tercinta Tomny Arief dan Mama tersayang Fransisca X. F. D., serta adikku Maria Zeferina dan Arya Alzavier, atas kasih sayang, doa yang tidak putus-putus dan segala upaya yang takkan terlupa.
5. Temanku Ana, Astrilia, Inuk, Uud, Reza, dan James yang selalu mendukungku ketika aku lemah, yang selalu memberi masukan dan yang sering meminjamkan peralatan yang kubutuhkan.
6. Mas Hendro, Mas Hari, Mas Hadi, dan Mas Anang di suatu tempat.
7. Bapak, ibu dosen serta segenap staf dan karyawan Jurusan Teknik Elektro.
8. Semua teman-teman seangkatanku 2004, Lab. Elektronika, dan semua yang pernah ada di hidupku.
9. Serta semua orang yang turut membantu baik dalam segi moral maupun material yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu.

Penyusun menyadari bahwa skripsi yang telah disusun ini masih banyak kekurangan serta masih jauh dari sempurna, hal ini tidak lain karena keterbatasan materi dan pengetahuan yang dimiliki penyusun. Oleh karena itu kritik serta saran sangat kami harapkan demi kesempurnaan penyusunan skripsi ini.

Akhir kata, penyusun mengharapkan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi rekan – rekan mahasiswa dan bagi seluruh pembaca pada umumnya.

Malang, 2 Desember 2009

Penyusun



## ABSTRAK

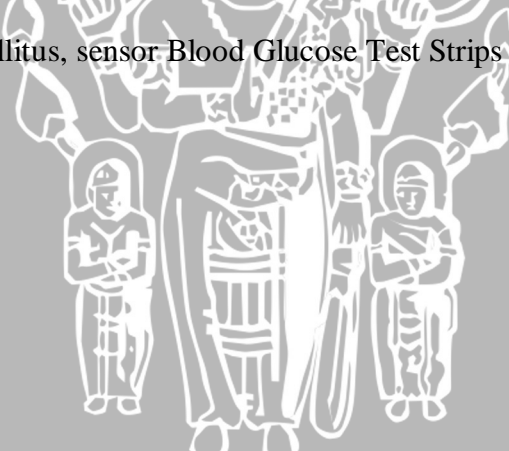
**Paulina Vinencia Riefca Aprilia**, Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Brawijaya, Desember 2009, *Alat Pengukur Kadar Glukosa Darah*, Dosen Pembimbing: Ir. Ponco Siwindarto, M. Eng. Sc. dan Ir. M. Julius St., MS.

Pengukuran kadar glukosa darah bertujuan untuk mengetahui apakah seseorang menderita penyakit diabetes mellitus atau tidak. Selain itu juga dapat memberikan acuan bagi seorang pasien yang telah menderita penyakit diabetes agar dapat mengetahui perkembangan dan tindakan selanjutnya terhadap penyakit tersebut. Umumnya pengukuran kadar glukosa dalam darah ini dilakukan di rumah sakit dan memerlukan biaya yang cukup mahal. Peralatan yang digunakan di rumah sakit memang canggih, namun peralatan tersebut tidak mudah dibawa kemana-mana.

Dengan menggunakan sensor Blood Glucose Test Strips, darah yang diteteskan pada sensor akan bereaksi dengan reagen dalam sensor tersebut dan menghasilkan keluaran berupa tegangan. Keluaran sensor kemudian dihubungkan ke rangkaian pengkondisi sinyal untuk dikuatkan, kemudian diubah menjadi sinyal digital oleh ADC dalam mikrokontroler. Setelah itu, data tersebut diproses oleh mikrokontroler Renesas R8C/Tiny. Hasil pemrosesan data akan ditampilkan pada LCD sebagai hasil pengukuran. Tampilan pada LCD sesuai dengan kadar atau konsentrasi glukosa darah dengan menggunakan satuan kadar glukosa yang umum yaitu mg/dl.

Berdasarkan pengujian diperoleh hasil bahwa alat ini dapat digunakan untuk mengukur kadar glukosa dalam darah dengan kesalahan sebesar 2,34%.

**Kata kunci:** Diabetes Mellitus, sensor Blood Glucose Test Strips

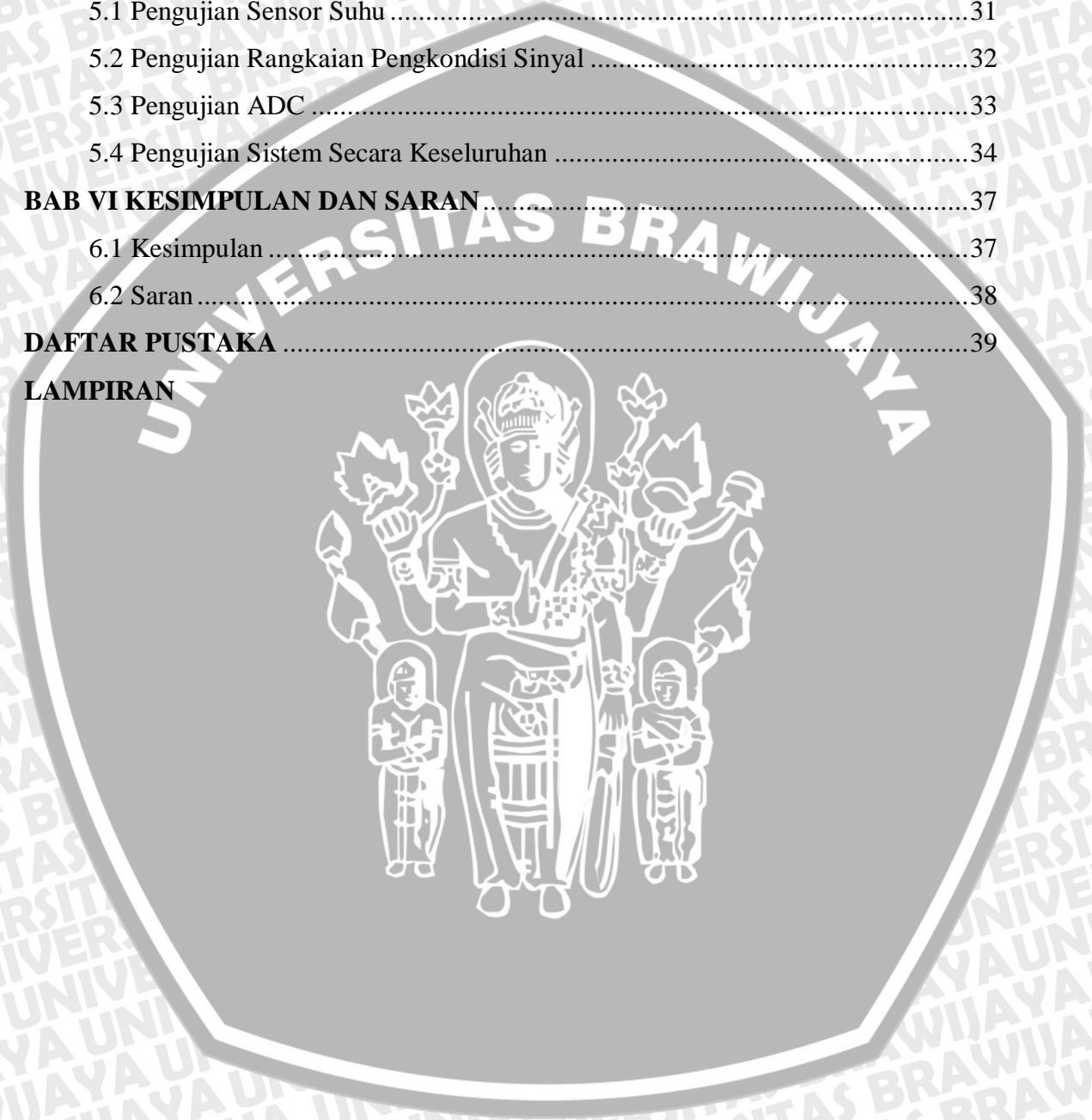


**DAFTAR ISI**

<b>PENGANTAR</b> .....	i
<b>ABSTRAK</b> .....	iii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	iv
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	vi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	vii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	1
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan .....	2
1.5 Sistematika Penulisan .....	2
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	4
2.1 Diabetes mellitus .....	4
2.1.1 Glukosa Darah .....	5
2.1.2 Pemeriksaan Gula Darah .....	6
2.2 Sensor Diabetes Mellitus .....	7
2.3 Sensor Suhu .....	7
2.4 Penguat Operasional .....	8
2.5 Shift Register 74LS164 .....	11
2.6 Mikrokontroler Renesas R8C/Tiny .....	11
2.6 LCD ( <i>Liquid Crystal Display</i> ) .....	16
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	18
3.1 Penentuan Spesifikasi Alat .....	18
3.2 Perancangan dan Pembuatan Alat .....	18
3.3 Pengujian Alat dan Analisis .....	19
<b>BAB IV PERANCANGAN</b> .....	21
4.1 Perancangan Diagram Blok .....	21
4.2 Penentuan Spesifikasi Alat .....	22
4.3 Perancangan Perangkat Keras .....	23
4.3.1 Perancangan Sensor .....	23
4.3.2 Rangkaian Pengkondisi Sinyal .....	25



4.3.3 Rangkaian Antarmuka Mikrkontroler Renesas R8C/Tiny.....	26
4.3.4 <i>Liquid Crystal Display</i> (LCD).....	28
4.3.5 Shift Register 74LS164.....	28
4.4 Perancangan Perangkat Lunak.....	29
<b>BAB V PENGUJIAN DAN ANALISIS</b> .....	31
5.1 Pengujian Sensor Suhu .....	31
5.2 Pengujian Rangkaian Pengkondisi Sinyal .....	32
5.3 Pengujian ADC .....	33
5.4 Pengujian Sistem Secara Keseluruhan .....	34
<b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	37
6.1 Kesimpulan .....	37
6.2 Saran.....	38
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	39
<b>LAMPIRAN</b>	





DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Blood Glucose Test Strips.....	7
Gambar 2.2	Sensor Suhu LM35 Tampak Bawah.....	8
Gambar 2.3	Simbol Operational Amplifier.....	9
Gambar 2.4	Penguat Tak Membalik.....	10
Gambar 2.5	Konfigurasi Pin IC 74LS164.....	11
Gambar 2.6	Blok Diagram MCU Renesas.....	12
Gambar 2.7	Memory Map.....	13
Gambar 2.8	Konfigurasi Pin R8C/Tiny.....	14
Gambar 2.9	Rangkaian Interface ke LCD Karakter 2x16.....	16
Gambar 4.1	Diagram Blok Sistem.....	21
Gambar 4.2	Diagram Blok Pengujian Sensor <i>Blood Glucose Test Strips</i> .....	23
Gambar 4.3	Karakteristik Keluaran Sensor.....	24
Gambar 4.4	Rangkaian Pengkondisi Sinyal.....	25
Gambar 4.5	Rangkaian Mikrokontroler RENESAS R8C/13.....	27
Gambar 4.6	Rangkaian LCD.....	28
Gambar 4.7	Rangkaian Shift Register 74LS164.....	29
Gambar 4.8	Flowchart Perangkat Lunak pada Mikrokontroler.....	30
Gambar 5.1	Diagram Blok Pengujian Sensor Suhu.....	31
Gambar 5.2	Diagram Blok Pengujian Rangkaian Pengkondisi Sinyal.....	32
Gambar 5.3	Diagram Blok Pengujian ADC Internal Mikrokontroler Renesas R8C/13.....	34
Gambar 5.4	Diagram Blok Pengujian Sistem Secara Keseluruhan.....	35
Gambar 5.5	Hasil Pengujian Sistem Secara Keseluruhan untuk Kadar Glukosa Darah 108 mg/dl.....	36
Gambar 5.6	Hasil Pengujian Sistem Secara Keseluruhan untuk Kadar Glukosa Darah 111 mg/dl.....	36



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Nilai Referensi Kadar Glukosa.....	6
Tabel 2.2 Pin dan Fungsi LCD .....	16
Tabel 4.1 Pengujian Sample .....	24
Tabel 5.1 Hasil Pengujian Sensor Suhu .....	32
Tabel 5.2 Hasil Pengujian Rangkaian Pengkondisi Sinyal.....	33
Tabel 5.3 Hasil Pengujian ADC Internal Mikrokontroler Renesas R8C/13.....	34
Tabel 5.4 Hasil Pengujian Sistem Secara Keseluruhan.....	35

