

**PENGEMBANGAN ALAT DETEKSI TINGKAT
DEHIDRASI BERDASARKAN WARNA URINE
MENGUNAKAN LED DAN FOTODIODA**

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
Mencapai derajat Sarjana S-1

Program Studi Fisika



Diajukan oleh:
Nasyarudin Latif
09620009

Kepada

PROGRAM STUDI FISIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

2016



Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga

FM-UINSK-BM-05-07/R0

PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Nomor : UIN.02/D.ST/PP.01.1/2758/2016

Skripsi/Tugas Akhir dengan judul : Pengembangan Alat Deteksi Tingkat Dehidrasi Berdasarkan Warna Urine Menggunakan LED dan Fotodioda

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :
Nama : Nasyarudin Latif
NIM : 09620009
Telah dimunaqasyahkan pada : 22 Juli 2016
Nilai Munaqasyah : A-
Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

TIM MUNAQASYAH :

Ketua Sidang

Frída Agung Rakhmadi, S.Si., M.Sc.
NIP. 19780510 200501 1 003

Penguji I

Drs. Nur Untoro., M. Si.
NIP.19661126 199603 1 001

Penguji II

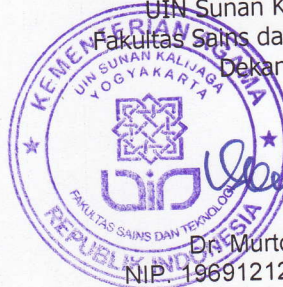
Agus Eko Prasetyo, S.Si., M.Si.

Yogyakarta, 12 Agustus 2016

UIN Sunan Kalijaga

Fakultas Sains dan Teknologi

Dekan



Dr. Murtono, M.Si

NIP. 19691212 200003 1 001



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Surat Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir

Lamp : -

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Nasyarudin Latif

NIM : 09620009

Judul Skripsi : Pengembangan Alat Deteksi Tingkat Dehidrasi Berdasarkan Warna Urine Menggunakan LED dan Fotodiode

Sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Jurusan Fisika

Dengan ini kami berharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqosyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 18 Juli 2016

Pembimbing

Frida Agung Rakhmadi, M.Sc


NIP. 19780510 200501 1 003

PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun, sebagai syarat memperoleh gelar sarjana merupakan hasil karya tulis saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah dan etika penulisan ilmiah. Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi-sanksi lainnya sesuai dengan peraturan yang berlaku, apabila dikemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini.

Yogyakarta, 18 Juli 2016
Yang Menyatakan,




Nasyarudin Latif
NIM. 09620009

MOTTO

وَإِنَّكَ لَعَلَىٰ خُلُقٍ عَظِيمٍ

“Dan sesungguhnya engkau (hai Muhammad) di atas akhlaq yang agung”

(Q.S Al Qalam : 4)

“Akhlaq Rasulullah itu adalah Al-Qur'an.”

(HR. Muslim)



PERSEMBAHAN

Skripsi ini dipersembahkan untuk :

1. Ayah dan Ibu yang tersayang
2. Kakak dan adik keluarga tercinta
3. Teman-teman seperjuangan Fisika 09
4. Almamaterku tercinta



KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Alhamdulillah rabbi ‘alamin, segala puji bagi Allah Subhanahu Wa Ta’ala yang telah memberikan rahmat serta hidayah-Nya dan nikmat atas pemberian-Nya sampai saat ini. Sholawat serta salam selalu tercurahkan kepada junjungan Nabi besar Muhammad Solallahu Alayhi Wassalam yang telah menyampaikan keyakinan, kebenaran, ilmu, dan kita nantikan syafaat-Nya di hari kiamat nanti.

Alhamdulillah penulis telah berhasil menyelesaikan laporan skripsi dengan judul “Pengembangan Alat Deteksi Tingkat Dehidrasi Menggunakan LED dan Fotodioda”. Keberhasilan dalam penulisan ini tidak terlepas dari pihak-pihak yang telah membantu penulis. Untuk itu, saya menyampikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Frida Agung Rakhmadi, M.Sc, selaku Ketua Program Studi Fisika ,Penasehat Akademik, sekaligus Dosen Pembimbing, terima kasih atas dukungan, kesabaran, dan bimbingan yang telah Bapak berikan.
2. Dosen Fakultas Sains dan Teknologi yang telah memberikan ilmu dan wawasan kepada penulis selama ini.
3. Seluruh staff dan karyawan dibagian Tata Usaha Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta yang membantu penulis dalam hal administrasi di kampus.
4. Orang tuaku, semangatku, yaitu Ayahku tercinta Tohari dan Ibuku terkasih Sriyati, yang tidak pernah lupa disetiap sujudnya untuk mendoakan hal-hal

yang terbaik serta saudara-saudaraku (Mbak Nurul, Mas Harun, Mbak Desi, Mas Lia, Om Endra, Tante Rina, dan Dek Nafik) yang selalu memberikan semangat dan mendoakan penulis.

5. Mas Angga, Sulis, Taufik, dan Dhina yang membantu penulis menyelesaikan skripsi ini, serta seluruh teman-teman senasib dan seperjuangan Fisika'09.
6. Keluarga besar Serambi MNH, Babe, Mas Candra, Komandan, dan Fauzan yang memberikan semangat dan mendoakan penulis.
7. Temen-temen Wisma Kalingga Kiwil, Lik Ukul, Harto, Rahmad, Mas Ali yang memberikan semangat penulis.
8. Serta semua pihak yang telah memberikan bantuan dan dukungannya dalam menyusun skripsi.

Dengan segala keterbatasan penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan skripsi ini. Untuk itu sangat diharapkan kritik dan saran yang membangun dari semua pihak demi perbaikan dan peningkatan skripsi ini kedepannya. Akhirnya penulis hanya bisa mendoakan semoga Allah SWT membalas semua kebaikan-kebaikan mereka selama ini. Amiin

Yogyakarta, 18 Juli 2016

Nasyarudin Latif
NIM. 09620009

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI	iii
HALAMAN BEBAS PLAGIARISME	iv
MOTTO	v
PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
ABSTRAK	xv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Studi Pustaka	5
2.2 Landasan Teori	6

2.2.1	Menjaga Kesehatan dalam Perspektif Islam.....	6
2.2.2	Dehidrasi	8
2.2.3	Urine	9
2.2.4	Warna Urine	11
2.2.5	Cahaya Tampak	13
2.2.6	Light Emitting Dioda (LED)	15
2.2.7	Fotodioda	17
2.2.8	Mikrokontroler ATmega8	20

BAB III METODE PENELITIAN

3.1	Waktu dan Tempat Penelitian	23
3.2	Alat dan Bahan	23
3.3	Prosedur Kerja Penelitian	24
3.3.1	Penyiapan sampel latih	24
3.3.2	Pengambilan data dari sampel latih	25
3.3.3	Pengembangan sistem	25
3.3.4	Penyiapan sampel uji	27
3.3.5	Pengujian sistem	27

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1	Hasil Penelitian	29
4.1.1	Pengolahan data sampel latih	29
4.1.2	Pengembangan sistem	29
4.1.3	Implementasi sistem deteksi pada sampel uji	30
4.2	Pembahasan.....	30

4.2.1 Pengolahan data sampel latih	30
4.2.2 Pengembangan sistem	32
4.2.3 Implementasi sistem deteksi pada sampel uji	33
4.3 Integrasi-Interkoneksi	34
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	36
5.2 Saran	36
DAFTAR PUSTAKA	37
LAMPIRAN	39

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Tabel warna urine	11
Tabel 3.1	Alat untuk membuat pengembangan alat deteksi	23
Tabel 3.2	Bahan untuk membuat pengembangan alat deteksi	23
Tabel 3.3	Implementasi sistem deteksi pada sampel uji	27
Tabel 4.1	Karakteristik tegangan keluaran sensor fotodiode pada urine normal, urine dehidrasi ringan, dan urine dehidrasi berat	29
Tabel 4.2	Persentase keberhasilan implementasi sistem deteksi pada sampel uji	30

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Spektrum cahaya tampak	13
Gambar 2.2	Proses serapan didalam bahan	14
Gambar 2.3	Light emitting dioda (LED)	16
Gambar 2.4	Struktur fotodioda	18
Gambar 2.5	Rangkaian fotodioda	19
Gambar 2.6	Pin-pin ATmega8 kemasan 28-pin	21
Gambar 3.1	Diagram alir prosedur penelitian	24
Gambar 3.2	Diagram alir program sistem deteksi	26

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Karakteristik tegangan keluaran sensor fotodioda pada sampel latihan urine normal, urine dehidrasi ringan, dan urine dehidrasi berat	37
Lampiran 2	Listing program untuk sistem deteksi	43
Lampiran 3	Hasil implementasi sistem deteksi pada sampel uji	48
Lampiran 4	Gambar sampel latihan urine normal, urine dehidrasi ringan, dan urine dehidrasi berat	50
Lampiran 5	Proses pemrograman mikrokontroler dan pembuatan sampel uji	52
Lampiran 6	Sampel uji urine normal, urine dehidrasi ringan, dan urine dehidrasi berat	54
Lampiran 7	Implementasi sistem deteksi	56

PENGEMBANGAN ALAT DETEKSI TINGKAT DEHIDRASI BERDASARKAN WARNA URINE MENGGUNAKAN LED DAN FOTODIODA

Nasyarudin Latif
09620009

ABSTRAK

Penelitian pengembangan sistem deteksi tingkat dehidrasi menggunakan LED dan fotodioda telah dilakukan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik tegangan keluaran sensor fotodioda untuk urine normal, urine dehidrasi ringan, dan urine dehidrasi berat, mengembangkan sistem deteksi tingkat dehidrasi, serta menguji sistem deteksi. Prosedur penelitian ini dilakukan dalam empat tahap : penyiapan sampel latihan, pengambilan data dari sampel latihan, pengembangan sistem deteksi tingkat dehidrasi (dehidrasi ringan dan berat), penyiapan sampel uji, dan pengujian sistem deteksi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa karakteristik tegangan keluaran sensor fotodioda pada urine normal lebih tinggi dibandingkan dengan urine dehidrasi ringan dan tegangan keluaran sensor fotodioda pada urine dehidrasi ringan lebih tinggi dibandingkan dengan urine dehidrasi berat. Selanjutnya, pengembangan sistem deteksi tingkat dehidrasi menggunakan LED dan fotodioda dapat membedakan dehidrasi ringan dan berat dengan tingkat keberhasilan 100%.

Kata kunci : dehidrasi, fotodioda, LED.

DEVELOPMENT OF LEVEL DEHYDRATION DETECTION SYSTEM BY COLOR OF URINE USE LED AND PHOTODIODE

Nasyarudin Latif
09620009

ABSTRACT

The research on development of level dehydration detection system by color of urine using LED and photodiode has been done. The purpose of this research is to know the characterization of photodiode sensor output voltage for normal urine, weight dehydration urine, and heavy dehydration urine, to develop the detection system of dehydration level, and to test the detection system. This research was conducted in four phase : setup samples, taking data from samples, developing detection system of dehydration level (weight and heavy dehydration), and testing the detection system. The result of research showed that characterization of photodiode sensor output voltage for normal urine level higher than weight dehydration urine and photodiode sensor output voltage for weight dehydration urine level higher than heavy dehydration urine. Furthermore, development of dehydration level detection system using LED and photodiode could differentiate weight and heavy dehydration with succes rate 100%.

Keyword : dehydration, LED, photodiode.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Dehidrasi adalah gangguan dalam keseimbangan cairan atau air pada tubuh. Hal ini merupakan ketidak seimbangan cairan tubuh dikarenakan pengeluaran cairan lebih besar daripada pemasukan (Almatsier, S. 2009). Gangguan kehilangan cairan tubuh ini disertai dengan gangguan keseimbangan zat elektrolit tubuh. Hal ini dapat terjadi tanpa kita sadari disaat kita melakukan aktivitas dan juga karena cuaca panas. Cairan pada tubuh dikeluarkan melalui keringat atau urine.

Urine merupakan zat cair hasil metabolisme tubuh yang terhimpun didalam kandung kemih dan dikeluarkan dari dalam tubuh melalui saluran kemih. Urine merupakan bagian terpenting dari pembuangan tubuh karena banyak zat yang beredar di dalam tubuh, termasuk bakteri, ragi, kelebihan protein, dan gula yang dikeluarkan lewat urine. Urine bertugas membuang limbah dari ginjal, terutama untuk membuang racun-racun atau zat-zat yang dapat mengakibatkan sesuatu yang buruk bagi tubuh. Urine juga digunakan untuk mengungkap apa yang dimakan, berapa banyak air yang diminum dan penyakit apa yang dimiliki urine dan permasalahan urine telah digunakan selama ratusan tahun oleh para dokter untuk melihat persoalan kesehatan manusia (William, George. 2011).

Urine mempunyai bermacam-macam warna yang dipengaruhi oleh tingkat konsumsi cairan yang diminum. Konsumsi cairan yang banyak akan

menghasilkan warna urine yang bening dan cerah. Kekurangan cairan dalam tubuh akan menghasilkan warna urine yang gelap. Kekurangan cairan dalam tubuh mengakibatkan tubuh dalam kondisi dehidrasi.

Perubahan warna urine dapat dievaluasi dari penampilan fisiknya, kandungan zat kimia dan zat mikroskopik di dalamnya. Sedemikian banyak informasi yang dapat diperoleh dari urine sehingga ada lebih dari 100 tes yang berbeda dapat dilakukan pada urine. Urine dapat menunjukkan kondisi tubuh sebenarnya. Tes urine digunakan secara luas untuk skrining, diagnosis dan memantau efektivitas pengobatan. Tes urin rutin dapat dilakukan ketika dirawat di rumah sakit atau menjadi bagian dari *medical checkup*, uji kehamilan atau persiapan operasi (Salma, 2012).

Tingkat dehidrasi dapat diketahui melalui warna dari urine. Tingkat dehidrasi terbagi menjadi 3, yaitu normal apabila tubuh kehilangan cairan 1% dari berat badan melalui keringat mengakibatkan penurunan *performance*. Dehidrasi ringan apabila kehilangan cairan melebihi 3% dari berat badan akan meningkatkan suhu tubuh. Dan dehidrasi berat apabila kehilangan cairan lebih dari 5% akan terjadi penurunan kapasitas kerja 30% dan gangguan fungsi kognitif. Dehidrasi yang ringan akan mempengaruhi kemampuan kapasitas fisik atlet, sedangkan dehidrasi yang berat mengakibatkan kematian (Tauhid, 1998).

Penelitian Achmad Rokim tentang rancang bangun alat deteksi urine mampu mengenali dehidrasi dan tidak dehidrasi dengan baik menggunakan LED dan fotodioda melalui warna urine. Penelitian ini memiliki kelemahan

belum mampu mendeteksi tingkat dehidrasi (dehidrasi ringan, dan dehidrasi berat). Oleh karena itu perlu dikembangkan alat deteksi tingkat dehidrasi yang mampu mendeteksi tingkat dehidrasi pada manusia untuk kategori dehidrasi ringan dan dehidrasi berat.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, maka permasalahan yang diteliti dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Bagaimanakah karakteristik tegangan keluaran fotodiode untuk sampel urine normal, urine dehidrasi ringan, dan urine dehidrasi berat?
2. Bagaimanakah mengembangkan sistem deteksi tingkat dehidrasi untuk membedakan dehidrasi ringan dan dehidrasi berat?
3. Berapakah persentase keberhasilan sistem deteksi warna urine menggunakan LED dan fotodiode?

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui karakteristik tegangan keluaran sensor fotodiode untuk urine normal, urine dehidrasi ringan, dan urine dehidrasi berat.
2. Mengembangkan sistem deteksi tingkat dehidrasi untuk membedakan dehidrasi ringan dan dehidrasi berat.
3. Menguji alat deteksi pada beberapa sampel urine.

1.4. Batasan Masalah

Ruang lingkup penelitian dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Urine yang dijadikan objek penelitian ini adalah urine manusia.

2. Sensor yang digunakan adalah fotodiode 5 mm yang memiliki respon terhadap penangkapan cahaya.
3. Sistem yang digunakan berbasis mikrokontroler ATmega8 yang berfungsi untuk mengontrol operasi sistem.
4. Sistem ini akan menampilkan hasil luaran tulisan normal, dehidrasi ringan, dan dehidrasi berat pada LCD ketika mendeteksi warna urine.

1.5. Manfaat Penelitian

Sistem pendeteksi warna urine yang akan dikembangkan ini diharapkan dapat menjadi alat bantu bagi masyarakat yang ingin mengetahui tingkat dehidrasi tubuh untuk menghindari penyakit yang disebabkan oleh dehidrasi.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil dan pembahasan pada bab sebelumnya, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Karakteristik tegangan keluaran sensor fotodiode untuk urine normal lebih tinggi daripada urine dehidrasi ringan, dan tegangan keluaran sensor fotodiode untuk urine dehidrasi ringan lebih tinggi daripada urine dehidrasi berat.
2. Telah dikembangkan alat deteksi tingkat dehidrasi yang membedakan dehidrasi ringan dan dehidrasi berat dengan menggunakan LED dan sensor fotodiode.
3. Persentase keberhasilan sistem deteksi tingkat dehidrasi dalam mengenali urine normal, urine dehidrasi ringan, dan urine dehidrasi berat sebesar 100%.

5.2 Saran

1. Membandingkan LED dengan mengganti laser.
2. Menggunakan sensor berseri lain supaya mengetahui kepekaan sensor dalam merespon masukan.
3. Mengimplementasikan sistem deteksi pada objek lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Almatsier, S. 2009, *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama.
- Amier, Asmi. 2012. Kesehatan dalam Perspektif Islam (Makalah). Sekolah Tinggi Ilmu Ekonomi (STIE). Makassar
- Amos, S.W., 1990. *KAMUS ELEKTRONIKA*. (edisi ke 2). Elex Media Komputindo. Jakarta.
- Atmel. 2013. [www. Atmel.com/datashet ATMega8](http://www.Atmel.com/datashet ATMega8). Diakses dari <http://www.Atmel.com/datashet ATMega8> 23 Januari 2016
- Bambang. 2005. *Membaca dan Mengidentifikasi Komponen Elektronika*. Departemen Pendidikan Nasional, Jakarta.
- Dwijatama, Arya. 2013. *Sistem Sensor dan Robotika*. Diakses dari http://aryadwijatama.blogspot.co.id/2013_03_01_archive.html 1 Juli 2016
- Fraden, Jacob. 2010. *Hanbook of Modern Sensor Physics, Designs, and Applications*, Fourth Edition. United States of America: Springer-Verlag.
- Humanhydration LLC, 2011. *Hydration Pocket Check*. Diakses dari http://hydrationcheck.com/pocket_chart.php 26 Januari 2016
- Kaelany HD. 2005. *Islam dan Aspek-aspek Kemasyarakatan*. Bumi aksara, Jakarta.
- Lajnah Pentashih Mushaf Al-Qur'an, 2011. *Al-Qur'an dan Terjemahannya*. Departemen Agama RI, Jakarta
- Leroy, C dan Rancoita. 2004. *Radiation Interaction in Matter and Detection*, World Scientific Publising, Ltd., London
- Murtono dan Handayani, Nita. 2008. *OPTIKA*. Prodi Fisika dan Pendidikan Fisika UIN Sunan Kalijaga, Yogyakarta.
- Pandiangan. Johannes. 2007. *Perancangan dan Penggunaan Photodiode sebagai Sensor Penghingar Dinding pada Robot Forklift*. (Tugas Akhir), Program Studi Fisika Instrumentasi, Univesitas Sumatera Utara, Medan

- Pertiwi, Donna. 2015. *Status Dehidrasi Jangka Pendek Berdasarkan Hasil Pengukuran PURI (Periksa Urin Sendiri) Menggunakan Grafik Warna Urin pada Remaja Kelas 1 dan 2 di SMAN 63 Jakarta*. (Skripsi), Program Studi Kesehatan Masyarakat, UIN Syarif Hidayatullah, Jakarta
- Prabowo dan Pranata. 2014. *Buku Ajar ASUHAN KEPERAWATAN SISTEM PERKEMIHAN (edisi ke 1)*, Nuha Medika, Yogyakarta.
- Ramdhani, Mohamad, 2002. *Rangkaian Listrik*. Bandung: Erlangga.
- Rangkuti, Syahban. 2011. *Mikrokontroler ATMEL AVR*. Bandung: Informatika.
- Rokim, Ahmad. 2015, *Rancang Bangun Alat Deteksi Dehidrasi Menggunakan LED dan Fotodiode Melalui Warna Urine*. (Skripsi), Program Studi Fisika, Universitas UIN Sunan Kalijaga, Yogyakarta.
- Salma. 2012. *Bagaimana Memahami Hasil Tes Urin Anda*, MajalahKesehatan.com. Diakses pada 2 Oktober 2015 dari <http://majalahkesehatan.com/bagaimana-memahami-hasil-tes-urin-anda/>
- Sears dan Zemansky. 2002. *Fisika Universitas jilid ke 2 edisi ke sepuluh*. Penerjemah: Ending Juliastuti. Penerbit: Erlangga, Jakarta.
- Sutrisno, 1986. *Elektronika, jilid 1 : Teori Dasar dan Penerapannya*. Penerbit ITB, Bandung
- Tauhid, 1998, *Penanganan Gizi Atlet Selama Pertandingan*, Makalah Simposium Olahraga, Unair, Surabaya.
- William. George, 2011, *Dahsyatnya Terapi Urine*. Berlian Media.
- Winoto, Ardi. 2010. *Mikrokontroler AVR ATmega8/32/16/8535 dan pemrogramannya dengan bahasa C pada WinAVR*. (Edisi ke 2). Bandung: Informatika.

LAMPIRAN

Lampiran 1

Karakteristik Tegangan Keluaran Sensor Fotodiode pada Sampel Latih Urine Normal, Urine Dehidrasi Ringan, dan Urine Dehidrasi Berat

$$\bar{V} = \frac{\sum V_i}{n}$$

$$\Delta \bar{V} = \sqrt{\frac{\sum (V_i - \bar{V})^2}{n-1}}$$

Tabel 1. Tegangan keluaran sensor fotodiode pada sampel latih urine normal

Kode Sampel	V (Volt)									
	V ₁	V ₂	V ₃	V ₄	V ₅	V ₆	V ₇	V ₈	V ₉	V ₁₀
N1	4,873	4,858	4,858	4,858	4,858	4,858	4,858	4,853	4,858	4,858
N2	4,868	4,863	4,868	4,868	4,775	4,780	4,765	4,790	4,792	4,825
N3	4,773	4,763	4,768	4,763	4,763	4,758	4,768	4,763	4,763	4,763
N4	4,839	4,829	4,824	4,824	4,829	4,829	4,829	4,834	4,829	4,829
N5	4,488	4,494	4,494	4,499	4,499	4,499	4,499	4,494	4,499	4,494
N6	4,780	4,717	4,751	4,756	4,756	4,736	4,751	4,741	4,751	4,741
N7	4,868	4,858	4,848	4,853	4,853	4,858	4,853	4,848	4,853	4,844
N8	4,873	4,839	4,844	4,839	4,839	4,839	4,834	4,839	4,844	4,839
N9	4,863	4,858	4,858	4,858	4,858	4,858	4,858	4,853	4,853	4,858
N10	4,858	4,853	4,853	4,853	4,853	4,844	4,844	4,844	4,844	4,839

$$\bar{V} \pm \Delta \bar{V} = 4,7919 \pm 0,0012 V$$

Tabel 2. Tegangan keluaran sensor fotodiode pada sampel latihan urine dehidrasi ringan

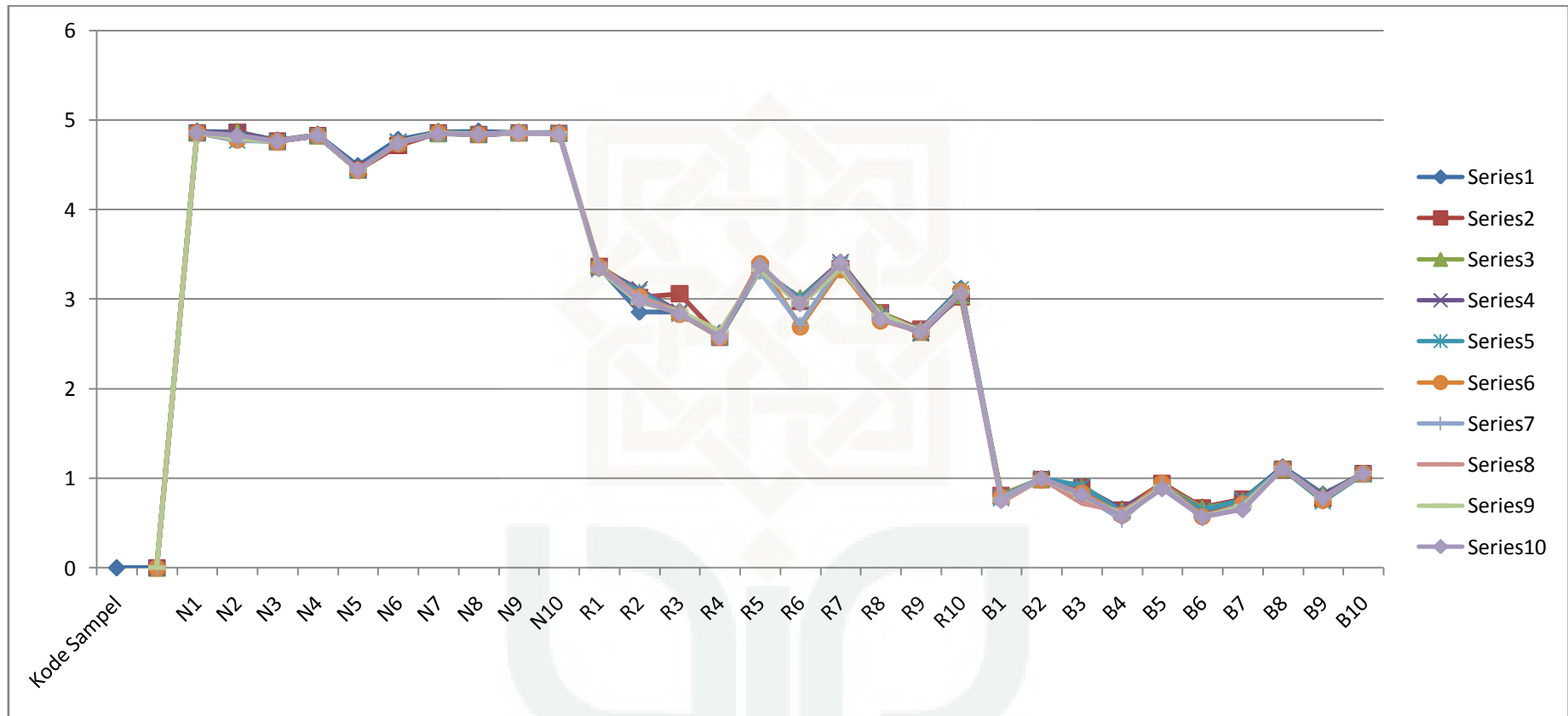
Kode Sampel	V (Volt)									
	V_1	V_2	V_3	V_4	V_5	V_6	V_7	V_8	V_9	V_{10}
R1	3,358	3,365	3,375	3,348	3,339	3,358	3,348	3,380	3,329	3,343
R2	2,854	3,021	3,074	3,109	3,079	3,025	3,011	3,021	2,957	2,986
R3	2,859	3,060	2,862	2,859	2,838	2,833	2,854	2,859	2,862	2,838
R4	2,622	2,575	2,590	2,590	2,575	2,575	2,631	2,610	2,643	2,575
R5	3,328	3,333	3,326	3,321	3,339	3,395	3,307	3,360	3,331	3,378
R6	2,986	2,977	3,016	3,011	3,001	2,693	2,717	2,962	2,937	2,952
R7	3,410	3,344	3,412	3,412	3,385	3,329	3,375	3,354	3,336	3,403
R8	2,840	2,845	2,849	2,825	2,805	2,761	2,790	2,786	2,825	2,776
R9	2,663	2,684	2,611	2,616	2,638	2,638	2,663	2,621	2,616	2,611
R10	3,118	3,025	3,040	3,060	3,113	3,089	3,074	3,079	3,074	3,065

$$\bar{V} \pm \Delta\bar{V} = 3,0002 \pm 0,2656 V$$

Tabel 3. Tegangan keluaran sensor fotodiode pada sampel latihan urine dehidrasi berat

Kode Sampel	V (Volt)									
	V_1	V_2	V_3	V_4	V_5	V_6	V_7	V_8	V_9	V_{10}
B1	0,806	0,811	0,816	0,787	0,782	0,782	0,782	0,733	0,753	0,753
B2	0,992	0,987	0,992	0,997	0,997	0,982	0,992	0,992	0,997	0,997
B3	0,885	0,899	0,899	0,894	0,914	0,831	0,811	0,718	0,797	0,816
B4	0,655	0,645	0,640	0,650	0,621	0,591	0,538	0,630	0,596	0,572
B5	0,929	0,943	0,919	0,909	0,904	0,943	0,929	0,890	0,894	0,885
B6	0,677	0,670	0,665	0,640	0,640	0,572	0,552	0,572	0,567	0,567
B7	0,762	0,767	0,743	0,733	0,758	0,709	0,704	0,679	0,684	0,650
B8	1,125	1,098	1,103	1,103	1,103	1,108	1,108	1,108	1,108	1,108
B9	0,821	0,772	0,811	0,802	0,743	0,758	0,767	0,782	0,782	0,782
B10	1,054	1,054	1,054	1,054	1,049	1,054	1,054	1,054	1,054	1,054

$$\bar{V} \pm \Delta\bar{V} = 0,8422 \pm 0,0960 V$$



Gambar 1. Grafik tegangan keluraan sensor fotodioda pada sampel latihan

*Lampiran 2***Listing Program untuk Sistem Deteksi**

```
/******
```

```
This program was produced by the
CodeWizardAVR V2.03.4 Standard
Automatic Program Generator
© Copyright 1998-2008 Pavel Haiduc, HP InfoTech s.r.l.
http://www.hpinfotech.com
```

```
Project :
Version :
Date   : 28/06/2016
Author :
Company :
Comments:
```

```
Chip type      : ATmega8
Program type   : Application
Clock frequency : 12,000000 MHz
Memory model   : Small
External RAM size : 0
Data Stack size : 256
```

```
*****/
```

```
#include <mega8.h>
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
#include <delay.h>
#include <math.h>
```

```
// Alphanumeric LCD Module functions
#asm
.equ __lcd_port=0x12 ;PORTD
#endasm
#include <lcd.h>
```

```
#include <delay.h>
```

```
#define ADC_VREF_TYPE 0x00
```

```
// Read the AD conversion result
unsigned int read_adc(unsigned char adc_input)
{
```

```

ADMUX=adc_input | (ADC_VREF_TYPE & 0xff);
// Delay needed for the stabilization of the ADC input voltage
delay_us(10);
// Start the AD conversion
ADCSRA|=0x40;
// Wait for the AD conversion to complete
while ((ADCSRA & 0x10)==0);
ADCSRA|=0x10;
return ADCW;
}

unsigned int x(char j, char i)
{
    unsigned int a=0, temp;
    float r=0;
    unsigned char x;
    for (x=0; x<j; x++)
    {
        temp = read_adc(i);
        a = temp + a;
        delay_ms(10);
    }
    r = (float)a / (float)j;
    return floor(r);
}

float data_adc,n,n1,b;
unsigned char lcd_buffer[30];
// Declare your global variables here

void main(void)
{
    // Declare your local variables here

    // Input/Output Ports initialization
    // Port B initialization
    // Func7=In Func6=In Func5=In Func4=In Func3=In Func2=In Func1=In
    Func0=In
    // State7=T State6=T State5=T State4=T State3=T State2=T State1=T State0=T
    PORTB=0x00;
    DDRB=0x00;

    // Port C initialization
    // Func6=In Func5=In Func4=In Func3=In Func2=In Func1=In Func0=In
    // State6=T State5=T State4=T State3=T State2=T State1=T State0=T
    PORTC=0x00;
    DDRC=0x00;

```

```
// Port D initialization
// Func7=In Func6=In Func5=In Func4=In Func3=In Func2=In Func1=In
Func0=In
// State7=T State6=T State5=T State4=T State3=T State2=T State1=T State0=T
PORTD=0x00;
DDRD=0x00;

// Timer/Counter 0 initialization
// Clock source: System Clock
// Clock value: Timer 0 Stopped
TCCR0=0x00;
TCNT0=0x00;

// Timer/Counter 1 initialization
// Clock source: System Clock
// Clock value: Timer 1 Stopped
// Mode: Normal top=FFFFh
// OC1A output: Discon.
// OC1B output: Discon.
// Noise Canceler: Off
// Input Capture on Falling Edge
// Timer 1 Overflow Interrupt: Off
// Input Capture Interrupt: Off
// Compare A Match Interrupt: Off
// Compare B Match Interrupt: Off
TCCR1A=0x00;
TCCR1B=0x00;
TCNT1H=0x00;
TCNT1L=0x00;
ICR1H=0x00;
ICR1L=0x00;
OCR1AH=0x00;
OCR1AL=0x00;
OCR1BH=0x00;
OCR1BL=0x00;

// Timer/Counter 2 initialization
// Clock source: System Clock
// Clock value: Timer 2 Stopped
// Mode: Normal top=FFh
// OC2 output: Disconnected
ASSR=0x00;
TCCR2=0x00;
TCNT2=0x00;
OCR2=0x00;
```

```

// External Interrupt(s) initialization
// INT0: Off
// INT1: Off
MCUCR=0x00;

// Timer(s)/Counter(s) Interrupt(s) initialization
TIMSK=0x00;

// Analog Comparator initialization
// Analog Comparator: Off
// Analog Comparator Input Capture by Timer/Counter 1: Off
ACSR=0x80;
SFIOCR=0x00;

// ADC initialization
// ADC Clock frequency: 750,000 kHz
// ADC Voltage Reference: AREF pin
ADMUX=ADC_VREF_TYPE & 0xff;
ADCSRA=0x84;

// LCD module initialization
lcd_init(16);

while (1)
{
    // Place your code here
    lcd_gotoxy(2,0);
    lcd_putsf("SISTEM DETEKSI");
    b=x(10,0);
    data_adc=b;
    n=data_adc/1023;
    n1=n*5;
    ftoa(n1,3,lcd_buffer);
    lcd_gotoxy(2,1);
    lcd_puts(lcd_buffer);
    if(n1<=1.85){
        lcd_gotoxy(0,1);
        lcd_putsf("DEHIDRASI BERAT");}
    if(n1>1.85&& n1<3.95){
        lcd_gotoxy(0,1);
        lcd_putsf("DEHIDRASI RINGAN");}
    else
        if(n1>=3.95){
            lcd_gotoxy(0,1);
            lcd_putsf("NORMAL");}
}

```

```
    delay_ms(250);  
    lcd_clear();  
};  
}
```



Lampiran 3

Hasil Implementasi Sistem Deteksi pada Sampel Uji

Tabel 4. Urine normal

No	Jenis sampel urine	Dikenali sebagai Normal/ Dehidrasi Ringan/ Dehidrasi Berat
1	Urine Normal	Normal
2	Urine Normal	Normal
3	Urine Normal	Normal
4	Urine Normal	Normal
5	Urine Normal	Normal
6	Urine Normal	Normal
7	Urine Normal	Normal
8	Urine Normal	Normal
9	Urine Normal	Normal
10	Urine Normal	Normal

$$\begin{aligned}
 \text{Persentase keberhasilan (\%)} &= \frac{\text{jumlah keberhasilan}}{n} \times 100\% \\
 &= \frac{10}{10} \times 100\% \\
 &= 100\%
 \end{aligned}$$

Tabel 5. Urine dehidrasi ringan

No	Jenis sampel urine	Dikenali sebagai Normal/ Dehidrasi Ringan/ Dehidrasi Berat
1	Urine Dehidrasi Ringan	Dehidrasi Ringan
2	Urine Dehidrasi Ringan	Dehidrasi Ringan
3	Urine Dehidrasi Ringan	Dehidrasi Ringan
4	Urine Dehidrasi Ringan	Dehidrasi Ringan
5	Urine Dehidrasi Ringan	Dehidrasi Ringan
6	Urine Dehidrasi Ringan	Dehidrasi Ringan
7	Urine Dehidrasi Ringan	Dehidrasi Ringan
8	Urine Dehidrasi Ringan	Dehidrasi Ringan
9	Urine Dehidrasi Ringan	Dehidrasi Ringan
10	Urine Dehidrasi Ringan	Dehidrasi Ringan

$$\begin{aligned}
 \text{Persentase keberhasilan (\%)} &= \frac{\text{jumlah keberhasilan}}{n} \times 100\% \\
 &= \frac{10}{10} \times 100\% \\
 &= 100\%
 \end{aligned}$$

Tabel 6. Urine dehidrasi berat

No	Jenis sampel urine	Dikenali sebagai Normal/ Dehidrasi Ringan/ Dehidrasi Berat
1	Urine Dehidrasi Berat	Dehidrasi Berat
2	Urine Dehidrasi Berat	Dehidrasi Berat
3	Urine Dehidrasi Berat	Dehidrasi Berat
4	Urine Dehidrasi Berat	Dehidrasi Berat
5	Urine Dehidrasi Berat	Dehidrasi Berat
6	Urine Dehidrasi Berat	Dehidrasi Berat
7	Urine Dehidrasi Berat	Dehidrasi Berat
8	Urine Dehidrasi Berat	Dehidrasi Berat
9	Urine Dehidrasi Berat	Dehidrasi Berat
10	Urine Dehidrasi Berat	Dehidrasi Berat

$$\begin{aligned}
 \text{Persentase keberhasilan (\%)} &= \frac{\text{jumlah keberhasilan}}{n} \times 100\% \\
 &= \frac{10}{10} \times 100\% \\
 &= 100\%
 \end{aligned}$$

Data tegangan keluaran sensor fotodiode pada sampel uji

Tabel 7. Data tegangan keluaran sensor fotodiode pada sampel uji

Kode Sampel	V (Volt)
A1	4,878
A2	4,892
A3	4,844
A4	4,888
A5	4,836
A6	4,853
A7	4,729
A8	4,785
A9	4,779
A10	4,709
B1	1,911
B2	2,812
B3	2,747
B4	2,722
B5	3,163
B6	3,312
B7	3,144
B8	2,564
B9	2,468
B10	2,419

Tabel 7. Data tegangan keluaran sensor fotodiode pada sampel uji (Lanjutan)

Kode Sampel	V (Volt)
C1	0,347
C2	0,371
C3	0,958
C4	0,728
C5	0,665
C6	0,577
C7	0,220
C8	1,183
C9	0,098
C10	0,694

Lampiran 4

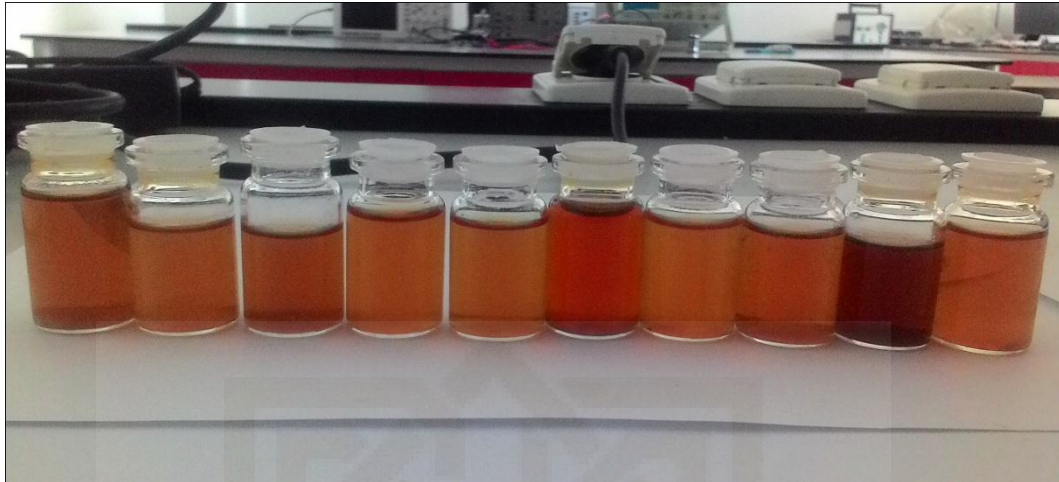
Gambar Sampel Latih Urine Normal, Urine Dehidrasi Ringan, dan Urine Dehidrasi Berat



Gambar 2. Sampel latih urine normal

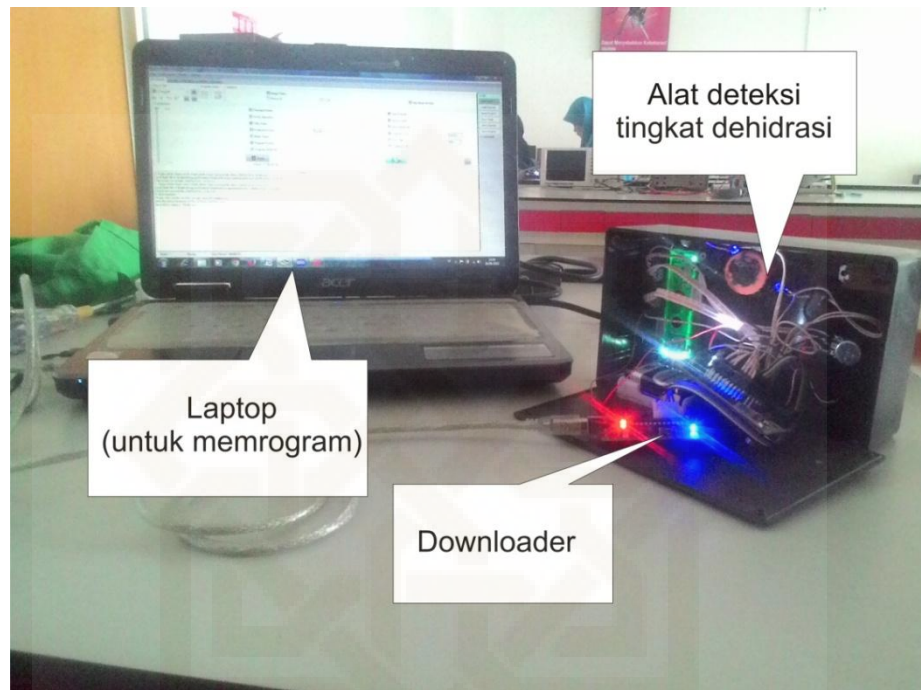


Gambar 3. Sampel latih urine dehidrasi ringan



Gambar 4. Sampel latih urine dehidrasi berat

مؤت

*Lampiran 5***Proses Pemrograman Mikrokontroler dan Pembuatan Sampel Uji****Gambar 5.** Pemrograman mikrokontroler**Gambar 6.** Mencelupkan kertas lakmus untuk membuat sampel uji



A

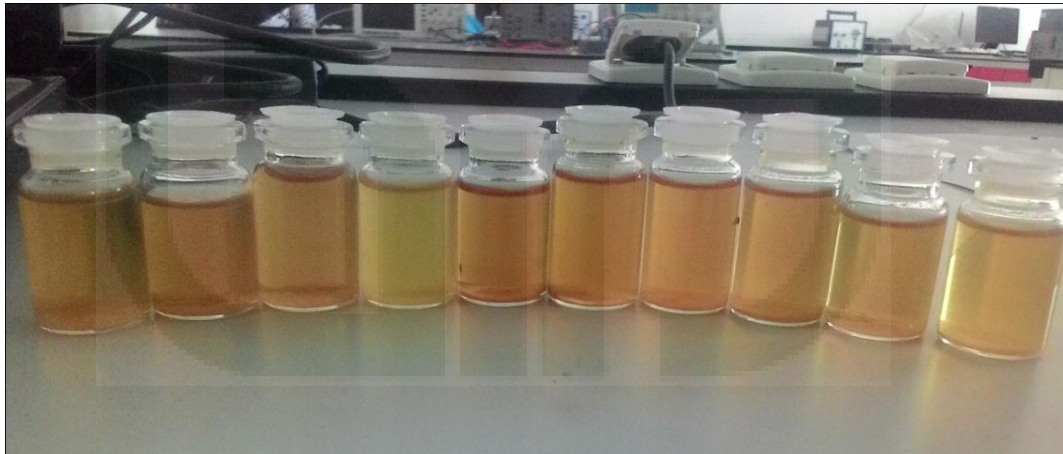


B



C

Gambar 7. A. Kertas lakmus urine normal
B. Kertas lakmus urine dehidrasi ringan
C. Kertas lakmus urine dehidrasi berat

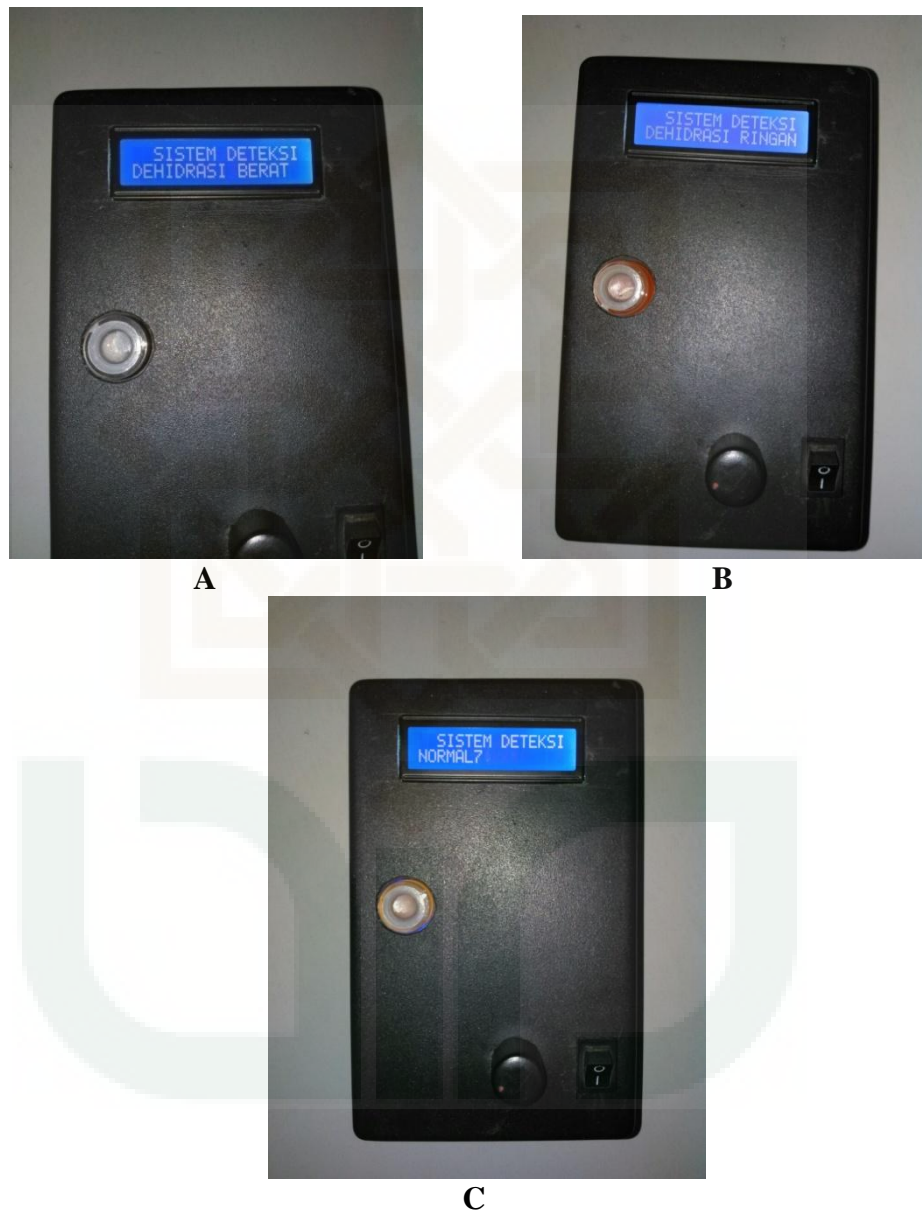
*Lampiran 6***Sampel Uji Urine Normal, Urine Dehidrasi Ringan, dan Urine Dehidrasi Berat****Gambar 8.** Menguji sampel uji**Gambar 9.** Sampel uji urine normal



Gambar 10. Sampel uji urine dehidrasi ringan



Gambar 11. Sampel uji urine dehidrasi berat

*Lampiran 7***Implementasi Sistem Deteksi**

Gambar 12. A. Alat deteksi dengan tampilan pada LCD “Dehidrasi Berat”.
B. Alat deteksi dengan tampilan pada LCD “Dehidrasi Ringan”
C. Alat deteksi dengan tampilan pada LCD “Normal”

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Data Pribadi :

Nama : Nasyarudin Latif
Jenis kelamin : Laki-laki
Tempat, tanggal lahir : Ngawi, 4 Maret 1991
Tinggi, berat badan : 170 cm, 58 kg
Hobi : Dengerin musik
Agama : Islam
Alamat Asal : Dsn. Sumyangan, RT.03/01, Tanjungsari, Jogorogo,
Ngawi, Jatim. 63262
Alamat Domisili : Wisma Kalingga (R25), Dsn. Ambarrukmo, RT.11/04,
Ds. Catur Tunggal, Depok, Sleman, Yogyakarta. 55281.
HP : 085645822135 / 085232622988
E-mail : nazarudin34@gmail.com

Pendidikan :

Formal:

SD Negeri 3 Tanjung Sari
SMP Negeri 1 Jogorogo
SMA PGRI 1 Ngawi
S1 UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta jurusan Fisika

Pengalaman Kerja :

1. Input data di perpustakaan pusat lewat Jogja medicom
2. Karyawan di GammaPhone Ambarrukmo Plaza
3. SPB di Toko Busana Muslim Assidiq

Pengalaman Organisasi :

1. Sekretaris BEM PS Fisika UIN Sunan Kalijaga
2. Ketua dewan pelaksana Musholla Nurul Huda Ambarrukmo
3. Wakil ketua Hilo Green Comunity Jogja