

**Kode/ Nama Rumpun Ilmu : 457/ Sistem Komputer**

**USULAN**

**SKIM RISET DOSEN PEMULA**



**DETEKSI KADAR GLUKOSA PADA URIN MANUSIA BERBASIS  
MIKROCONTROLLER MENGGUNAKAN METODE BENEDICT**

**TIM PENGUSUL**

Mohammad Hafiz Hersyah, M.T	0002118501	(Ketua)
Budi Rahmadya, M.Eng	0022128103	(Anggota)

**UNIVERSITAS ANDALAS  
MEI 2017**

**HALAMAN PENGESAHAN**  
**SKIM RISET DOSEN PEMULA**

Judul Penelitian : Deteksi Kadar Glukosa Pada Urin Manusia Berbasis Mikrokontroler Menggunakan Metode Benedict

Kode>Nama Rumpun Ilmu : 457/Sistem Komputer

Ketua Peneliti:

- a. Nama Lengkap : Mohammad Hafiz Hersyah, M.T
- b. NIDN : 0002118501
- c. Jabatan Fungsional : Asisten Ahli
- d. Program Studi : Sistem Komputer
- e. Nomor HP : 08112046579
- f. Alamat surel : mhafiz@fti.unand.ac.id

Anggota Peneliti:

- a. Nama Lengkap : Budi Rahmadya, M.Eng
- b. NIDN : 0022128103
- c. Jabatan Fungsional : Lektor
- d. Program Studi : Sistem Komputer
- e. Nomor HP : 082170233575
- f. Alamat surel : budi-r@fti.unand.ac.id
  
- g. Nama Lengkap : Gentha wijaya (mahasiswa angkatan 2013)
- h. Program Studi : Sistem Komputer
- i. Nomor HP : 082283791530
  
- j. Nama Lengkap : M Yunus Ramadani (mahasiswa angkatan 2013)
- k. Program Studi : Sistem Komputer
- l. Nomor HP : 081947550212

Biaya Penelitian : Rp 12.500.000,-

Mengetahui,  
Dekan

Padang, Mei 2017  
Ketua Peneliti

**Dr. Ahmad Syafruddin Indrapriyatna, MT**  
NIP. 196307071991031003

**M. Hafiz Hersyah, MT**  
NIP. 198511022008121003

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>1</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>2</b>
<b>RINGKASAN .....</b>	<b>3</b>
<b>BAB I. PENDAHULUAN.....</b>	<b>4</b>
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>8</b>
<b>BAB III. METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>15</b>
<b>BAB IV. BIAYA DAN JADWAL PELAKSANAAN PENELITIAN.....</b>	<b>17</b>
4.1 Biaya Penelitian .....	17
4.2 Jadwal Penelitian .....	17
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>18</b>
<b>LAMPIRAN</b>	

## RINGKASAN

Penyakit diabetes mellitus adalah kondisi di mana tubuh memiliki kadar glukosa yang berlebih. Diantara penyakit degeneratif, diabetes merupakan salah satu dari penyakit tidak menular dan berpotensi mengalami peningkatan jumlahnya di masa mendatang. Perserikatan Bangsa–Bangsa dalam WHO membuat perkiraan bahwa pada tahun 2000, jumlah pengidap diabetes diatas umur 20 tahun berjumlah 150 juta orang. Dalam kurun waktu 25 tahun kemudian yakni pada tahun 2025 diperkirakan jumlah itu akan membengkak menjadi 300 juta orang (Sudoyo, 2006).

Diabetes secara umum karena kurangnya insulin dalam darah sehingga kadar glukosa meningkat dan dapat melebihi nilai ambang ginjal. Ketika hal itu terjadi, ginjal tidak mampu lagi untuk menyerap kembali gula kembali ke dalam aliran darah, yang memungkinkan terjadinya glukosa terekskresi bersama urin. Selain itu, hipertiroidisme atau gangguan kelebihan hormon tiroid juga dapat menyebabkan glikosuria. Peningkatan hormon tiroid dalam aliran darah dapat menyebabkan penyerapan dari glukosa dari filtrat menjadi terhambat, sehingga glukosa berhasil keluar bersama urin.

Dalam penelitian ini akan dilakukan pendeteksian kadar glukosa pada urin manusia dengan menggunakan metode Benedict mendeteksi kadar gula pada urin. Parameter yang di ambil dalam metode ini adalah kondisi negative (-) warna urin tetap biru jernih atau sedikit kehijau-hijauan dan agak keruh, kondisi positif (1+) warna urin hijau kekuning-kuningan dan keruh, kondisi positif (2+) warna urin kuning keruh, kondisi positif (3+) warna urin jingga atau warna lumpur keruh, kondisi positif (4+) warna urin merah keruh. Dalam simulasi alat pemeriksaan urin dilakukan dengan menggunakan dua sensor yaitu sensor warna dan sensor bau untuk mendukung hasil keputusan kondisi urin seseorang. Dengan adanya sistim seperti ini dapat lebih efisien dilakukan analisa jika dibandingkan dengan tindakan pemeriksaan manual yang selama ini dilakukan.

Adapun output dari penelitian ini akan dipublikasi di salah satu jurnal nasional terindeks DOAJ yaitu Jurnal Teknik Energi Elektrik, Teknik Telekomunikasi dan Teknik Elektronika (ELKOMIKA) ISSN (e): 2459-9638, **atau** Jurnal Informatika, Telekomunikasi dan Elektronika (INFOTEL) STT Telematika Telkom Purwokerto ISSN (e): 2460-0997 **atau** Jurnal Rekayasa Elektrika (JRE) Unsyiah ISSN (e): 2252-620X.

**Kata Kunci :** Diabetes mellitus, glukosa dalam urin, sensor warna, sensor bau dan mikrocontroller

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Tingginya kadar glukosa pada tubuh manusia bisa mengidentifikasi bahwa seseorang tersebut mengalami penyakit diabetes mellitus. Penyakit diabetes mellitus adalah penyakit yang disebabkan oleh gangguan metabolisme tubuh di mana jumlah insulin yang dibutuhkan tubuh dan jumlah insulin yang dihasilkan tubuh tidak sesuai sehingga mengakibatkan peningkatan glukosa dalam darah. Penyakit diabetes mellitus tergolong kedalam penyakit kronis yang tidak mematikan. Pada penderita penyakit diabetes mellitus, tubuh pasien tidak dapat memproduksi atau tidak dapat merespon hormon insulin yang dihasilkan oleh organ pankreas. Kekurangan insulin membuat tubuh tidak mampu mengubah glukosa menjadi sumber energi bagi sel.

Menurut American Diabetes Association (ADA) 2005, diabetes Melitus merupakan suatu kelompok penyakit metabolik dan karakteristik hiperglikemia yang terjadi karena kelainan sekresi insulin, dan kerja insulin. Sedangkan menurut WHO pada tahun 2012 menyatakan bahwa diabetes Melitus secara umum dapat dikatakan sebagai suatu kumpulan problema anatomi dan kimiawi yang merupakan akibat dari sejumlah faktor dimana ditemukan defisiensi insulin absolut atau relatif dan gangguan fungsi insulin

World Health Organisation (WHO) pada tahun 2012 mencatat Indonesia menduduki peringkat ke-4 di Dunia dalam hal jumlah penderita diabetes mellitus terbesar setelah China, India, dan Amerika Serikat. Riset kesehatan dasar pada tahun 2007 dan 2013 telah melakukan wawancara untuk menghitung proporsi diabetes mellitus pada usia 15 tahun ke atas. Parameter yang diterapkan dalam wawancara adalah kondisi sering lapar, sering haus, sering buang air kecil dengan jumlah banyak dan terjadinya penurunan berat badan. Hasil dari wawancara ini membuktikan bahwa proporsi diabetes mellitus pada tahun 2013 meningkat dua kali lipat di bandingkan tahun 2007. Untuk memastikan diagnosis glukosa darah dalam tubuh, dapat dilakukan pengujian gula darah melalui urin.

Dalam mendeteksi kadar glukosa dalam urin salah satunya bisa dilakukan dengan menggunakan metode benedict. Pengujian benedict adalah pengujian kimia untuk mengetahui kandungan gula (karbohidrat) pereduksi. Gula pereduksi meliputi semua jenis monosakarida dan beberapa disakarida seperti laktosa dan maltosa. Pengujian benedict digunakan untuk menunjukkan adanya monosakarida dan gula pereduksi dalam urin. Apabila urin diuji dengan

uji benedict menunjukkan hasil positif dapat menjadi pertanda adanya kelainan yang biasa disebut diabetes mellitus.

## **1.2 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendeteksi kadar glukosa dalam urin manusia dengan mengacu kepada kondisi warna dari urin tersebut yaitu kondisi negative (-) warna urin tetap biru jernih atau sedikit kehijau-hujauan dan agak keruh, kondisi positif (1+) warna urin hijau kekuning-kuningan dan keruh, kondisi positif (2+) warna urin kuning keruh, kondisi positif (3+) warna urin jingga atau warna lumpur keruh, kondisi positif (4+) warna urin merah keruh.

## **1.3 Batasan Masalah**

Dalam melaksanakan penelitian ini, diperlukan batasan-batasan masalah untuk menjaga agar penelitian ini tidak terlalu luas. Adapun batasan masalah yang dalam penelitian ini adalah :

1. Menggunakan metode benedict untuk mendeteksi kadar glukosa dalam urin manusia
2. Simulasi alat digunakan pada pasien dengan usia > 15 tahun yang diambil secara acak sebanyak 20 sampel
3. Menggunakan sensor warna dan bau pada alat untuk mengetahui kondisi dari urin

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

Beberapa peneliti dibidang kesehatan telah melakukan penelitian mengenai deteksi penyakit diabetes mellitus ini diantaranya Ariwijaya [1] telah melakukan penelitian tentang karakteristik dan faktor-faktor yang terkait dengan ISK pada Penderita diabetes mellitus. prevalensi diabetes di Indonesia berkisar 1,5 sampai 2,3%. Hasil dari penelitian di Indonesia yang dilakukan pada penderita diabetes didapatkan kejadian ISK sebesar 47%, pasien dengan batu ginjal 41%, pasien dengan obstruksi saluran kemih sebesar 20%. Dari sini menunjukkan bahwa terdapat cukup banyak pasien batu saluran kemih dengan riwayat diabetes melitus. Maalouf [2], melakukan analisa laboratorium, meliputi hasil pemeriksaan kadar gula darah dan pH urin. Kadar glukosa yang memenuhi kriteria untuk dimasukkan dalam kategori kontrol positif adalah gula darah puasa >126 mg/dL atau kadar glukosa darah sewaktu >200 mg/dL (Mansjoer, 2001). Untuk pH urin dimasukkan dalam klasifikasi pH urin <5,5 dan pH urin >5,5 ,hal ini dikarenakan urin yang terlalu asam sebagai faktor yang bertanggung jawab untuk terjadinya nefrolithiasis pada pasien diabetes mellitus.

Sacher, dkk [3] melakukan pengukuran glukosa darah untuk memantau keberhasilan mekanisme-mekanisme regulatorik. Penyimpangan yang berlebihan dari normal, baik terlalu tinggi atau terlalu rendah mengisyaratkan gangguan homeostasis dan dari hal tersebut mendorong user melakukan pemeriksaan untuk mencari etiologinya. Maulana [4] membahas tentang kategori dari diabetes melitus tipe 2 telah banyak dilaporkan dan diperkirakan meliputi 90% dari semua kasus diabetes di seluruh dunia, yang disebabkan karena gaya hidup dan pola makan yang salah dan tidak sehat.

Gandasoebrata [5] pH urin rendah sendiri bisa disebabkan oleh berbagai macam faktor. pH urin bervariasi sepanjang hari, dipengaruhi oleh konsumsi makanan yakni bersifat basa setelah makan. Urin pagi hari (bangun tidur) merupakan urin yang lebih asam. Obatobatan tertentu seperti aspirin dan penyakit gangguan keseimbangan asam – basa juga dapat mempengaruhi pH urin. pH urin 24 jam biasanya akan lebih asam, hal ini disebabkan karena zat – zat sisa metabolisme yang biasanya bersifat asam.

Bahdarsyam [6] membahas tentang pemeriksaan pH urin <5,5 mendorong terjadinya batu asam urat serta pengendapan sistin dan xastin, sedangkan untuk pH urin 7 atau >7 mendorong adanya bakteri pemecah urea seperti proteus sp, klebsiela sp, pseudomonas sp, yang bisa menyebabkan terjadinya batu struvit.

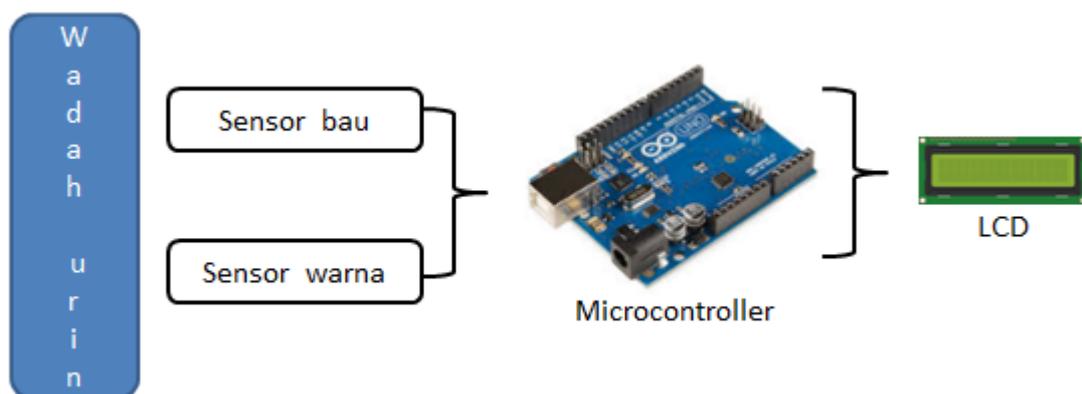
Poedjiadi [7] mengemukakan prosedur pemeriksaan urin juga harus diperhatikan dalam suatu penelitian dimana pH urin sebagai objeknya. Urin sewaktu merupakan pengambilan sampel yang paling baik untuk mengetahui kadar pH urin, warna, kejernihan dan bilirubin. Urin pagi biasanya dipakai dalam pemeriksaan laboratorium untuk mengetahui berat jenis, protein dan sedimen.

### BAB III

#### METODOLOGI PENELITIAN

Dalam penelitian ini menggunakan 2 (dua) input data dari 2 (dua) sensor yang ada yaitu sensor warna dan sensor bau. Data dari sensor warna untuk mendeteksi warna dari sampel urin yang ada. Kondisi dari warna urin di klasifikasikan berdasarkan metode benedict yang telah dirumuskan yaitu kondisi negative (-) warna urin tetap biru jernih atau sedikit kehijau-hijauan dan agak keruh, kondisi positif (1+) warna urin hijau kekuning-kuningan dan keruh, kondisi positif (2+) warna urin kuning keruh, kondisi positif (3+) warna urin jingga atau warna lumpur keruh, kondisi positif (4+) warna urin merah keruh. Sensor bau di fungsikan untuk mendeteksi dari bau urin sehingga bisa mendukung dari kesimpulan yang akan diberikan apakah seseorang tersebut menderita diabetes mellitus.

Data yang diperoleh dari dua sensor ini akan di proses pada microcontroller dan output yang dihasilkan dapat dilihat pada LCD yang ada. Lebih rinci dari alat yang akan dibuat dapat dilihat pada Gambar 1. blok diagram dibawah ini.



Gambar 1. Blok Diagram

**BAB IV**  
**BIAYA DAN JADWAL PELAKSANAAN PENELITIAN**

**4.1. Biaya Penelitian**

Penelitian ini direncanakan akan menggunakan anggaran sebesar Rp 12.500.000,- seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Anggaran Penelitian

No	Alokasi	Anggaran (Rp)
1.	Peralatan	5.100.000
2.	Bahan habis pakai	900.000
3.	Publikasi	1.500.000
4.	Lain-lain	5.000.000
TOTAL		12.500.000

**4.2. Jadwal Penelitian**

Berikut adalah ilustrasi pelaksanaan kegiatan penelitian yang akan dilaksanakan pada Tabel 2.

Tabel 2 Jadwal pelaksanaan penelitian

No	Tahapan	Bulan ke					
		1	2	3	4	5	6
1	Studi Literatur						
2	Analisa Kebutuhan						
3	Perancangan Alat						
4	Pengujian						
5	Laporan						

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ariwijaya, M. 2007. Prevalensi, Karakteristik dan Faktor-Faktor yang Terkait dengan ISK pada Penderita DM. Diakses dari [ejournal.unud.co.id](http://ejournal.unud.co.id) pada tanggal 22 Maret 2012
- [2] Maalouf, N. M. 2010. Metabolic Basis for Low Urine pH in Type 2 Diabetes. *Clin J. Am Soc Nephrol.* 5(7): 1277-81
- [3] Sacher, Ronald A & Mc Pherson, Richard A. (2004) Tinjauan Klinis Hasil Pemeriksaan Laboratorium Edisi 11. Jakarta : ECG
- [4] Maulana, M. 2008. Mengenal Diabetes Melitus Panduan Praktis Menangani Penyakit kencing Manis. Jogjakarta : Katahati
- [5] Gandasoebrata. 2006. Pemeriksaan Urin, Penuntun Laboratorium Klinik. Jakarta: Dian rakyat. p:35
- [6] Bahdarsyam. 2003. Spektrum Bakteriologik pada Berbagai Jenis Batu Saluran Kemih Bagian Atas. Sumatra Utara : Bagian Patologi Klinik Fakultas Kedokteran USU. Diakses dari [respiratory.usu.ac.id](http://respiratory.usu.ac.id) pada tanggal 15 Juni 2012
- [7] Poedjiadi dan Suryanti. 2007. Urine Analysis, Dasar – Dasar Biokimia. Bandung : UI Press

### Lampiran 1. Justifikasi Anggaran

<b>Peralatan Penunjang</b>				
<b>Material</b>	<b>Justifikasi Pemakaian</b>	<b>Kuantitas</b>	<b>Harga Satuan (Rp)</b>	<b>Biaya</b>
Sensor warna	Perangkat untuk menjalankan Aplikasi Android dan Pemindai QR Code	1	3.250.000	3.250.000
Sensor bau	Software yang digunakan untuk mendisain interface aplikasi	1	1.850.000	1.850.000
Mikrocontroller				
LCD				
Akrilik				

Wadah penyimpanan urin				
Botol				
Sarung tangan				
Subtotal (Rp)				5.100.000
<b>Bahan Habis Pakai</b>				
<b>Material</b>	<b>Justifikasi Pemakaian</b>	<b>Kuantitas</b>	<b>Harga Satuan (Rp)</b>	<b>Biaya</b>
Kertas	Untuk laporan, studi literatur, dll	4	50.000	200.000
Tinta Printer (1 hitam & 3 warna)	Digunakan untuk refill printer infus.	4	150.000	600.000
Pena Boldiner (Kotak)		1	75.000	75.000
Kertas Label		1	25.000	25.000
Subtotal (Rp)				900.000
<b>Publikasi</b>				
Biaya publikasi di jurnal nasional	Biaya publikasi	1	1.500.000	1.500.000
Sub Total (Rp)				1.500.000
<b>Lain-lain</b>				
<b>Kegiatan</b>	<b>Justifikasi</b>	<b>Kuantitas</b>	<b>Harga Satuan (Rp)</b>	<b>Biaya</b>
Jasa programmer	Jasa programmer	1	2.000.000	2.000.000
Pembelian buku referensi penunjang penelitian	Referensi membantu Penelitian	-	500.000	500.000

Perbanyak laporan akhir dan materai	-	6	500.000	500.000
Materai 6.000		10	6.000	60.000
Subtotal (Rp)				5.000.000
Total anggaran yang dibutuhkan				<b><u>12.500.000</u></b>

Lampiran 4. Surat Pernyataan Ketua Peneliti/Pelaksana



KEMENTRIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN

**UNIVERSITAS ANDALAS**

Gedung Rektorat, Limau Manis Padang – 25163

Telp/PABX : 71181, 71175, 71086, 71087, 71699 Fax.71085

---

---

**SURAT PERNYATAAN KETUA PENELITI/PELAKSANA**

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Mohammad Hafiz Hersyah, MT

NIDN : 0002118501

Pangkat / Golongan : Penata Muda/III.a

Jabatan Fungsional : Asisten Ahli

Dengan ini menyatakan bahwa proposal penelitian saya dengan judul:

**“DETEKSI KADAR GLUKOSA PADA URIN MANUSIA  
MENGUNAKAN METODE BENEDICT”**

yang diusulkan dalam skema penelitian dosen pemula untuk tahun anggaran 2016/2017 **bersifat original dan belum pernah dibiayai oleh lembaga / sumber dana lain.**

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku dan mengembalikan seluruh biaya penelitian yang sudah diterima ke kas negara.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya.

Padang, Mai 2017

Mengetahui,  
Dekan

Yang Menyatakan

**Dr. Ahmad Syafruddin Indrapriyatna, MT**

NIP. 196307071991031003

**M. Hafiz Hersyah, MT**

NIP. 198511022008121003