

**RANCANG BANGUN ALAT UJI KADAR GULA DARAH NON-  
INVASIVE BERBASIS ARDUINO DAN APLIKASI BLYNK**

Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan  
Mencapai Derajat Sarjana S-1



Oleh:

**OLIEN NOPIAH SAPUTRI  
1021511048**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS BANGKA BELITUNG  
2019**

**SKRIPSI**

**RANCANG BANGUN ALAT UJI KADAR GULA DARAH NON-  
INVASIVE BERBASIS ARDUINO DAN APLIKASI BLYNK**

Dipersiapkan dan disusun oleh

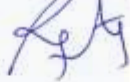
**OLIEN NOPIAH SAPUTRI**  
**1021511048**

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji

Tanggal

Susunan Dewan Penguji

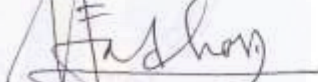
Ketua Dewan Penguji,



**Rika Favoria Gusa, S.T.,  
M.Eng.**

NIP. 198407222014042002

Penguji



**Fardhan Arkan, S.T., M.T.**

NP. 307406003

Penguji,



**Rudy Kurniawan, S.T., M.T.**

NIP. 198009142015041001

Penguji



**Tri Hendrawan Budianto, S.T., M.T.**

NP. 307196007

SKRIPSI

RANCANG BANGUN ALAT UJI KADAR GULA DARAH NON-  
INVASIVE BERBASIS ARDUINO DAN APLIKASI BLYNK

Dipersiapkan dan disusun oleh

**OLIEN NOPIAH SAPUTRI**  
1021511048

Telah diperiksa dan disahkan  
Tanggal

Pembimbing Utama,



**Rudy Kurniawan, S.T., M.T.**  
NIP. 198009142015041001

Pembimbing Pendamping,



**Tri Hendrawan Budianto, S.T., M.T.**  
NP. 307196007

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro



  
**Fardhan Arkan, S.T., M.T.**  
NP. 307406007

#### PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : OLIEN NOPIAH SAPUTRI

NIM : 1021511048

Judul : RANCANG BANGUN ALAT UJI KADAR GULA DARAH  
NON- INVASIVE BERBASIS ARDUINO DAN APLIKASI BLYNK

Menyatakan dengan ini, bahwa skripsi/tugas akhir saya merupakan hasil karya ilmiah saya sendiri yang didampingi tim pembimbing dan bukan hasil dari penjiplakan/plagiat. Apabila nantinya ditemukan adanya unsur penjiplakan di dalam karya skripsi saya ini, maka saya bersedia untuk menerima sanksi akademik dari Universitas Bangka Belitung sesuai dengan ketentuan dan peraturan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sehat, sadar tanpa ada tekanan dan paksaan dari siapapun.

Balunjuk, 2 - 12 - 2019



OLIEN NOPIAH SAPUTRI  
1021511048

### PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

---

Sebagai sivitas akademik Universitas Bangka Belitung, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : OLIEN NOPIAH SAPUTRI  
NIM : 1021511048  
Jurusan : TEKNIK ELEKTRO  
Fakultas : TEKNIK

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bangka Belitung Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalti-Free Right) atas tugas akhir saya yang berjudul :

“RANCANG BANGUN ALAT UJI KADAR GULA DARAH NON-INVASIVE BERBASIS ARDUINO DAN APLIKASI BLYNK”

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Bangka Belitung berhak menyimpan, mangalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Balunibek

Pada tanggal : 2 - 12 - 2019

Yang menyatakan,



(OLIEN NOPIAH SAPUTRI)

## INTISARI

*Diabetes melitus (DM)* merupakan penyakit degeneratif (penyakit yang mengiringi proses penuaan) dan penyakit genetik (keturunan) yang memberikan efek berbahaya bagi munculnya penyakit lain. Bagi penderita DM diperlukan pemeriksaan secara rutin, Tetapi pemeriksaan saat ini masih menggunakan teknik invasive yaitu menggunakan jarum suntik untuk mengambil sampel darah, Namun menggunakan jarum suntik beresiko terjadinya infeksi bagi penderita DM bahkan bisa juga membuat pasien trauma serta phobia terhadap jarum suntik dan hasil pengujian kadar gula darahnya memerlukan waktu yang cukup lama ( $\pm 2$  jam).

Berdasarkan hal tersebut maka dikembangkan alat yang dapat menguji kadar gula darah dengan cara non-invasive yaitu tanpa melukai tubuh, waktu yang dibutuhkan untuk pemeriksaan yang dapat digunakan setiap saat tanpa memakan waktu lama. Metode yang digunakan adalah metode eksperimen yaitu dengan merancang dan membangun alat uji gula darah dengan menggunakan sensor TCS3200, Urin sebagai sampel, Cairan benedict sebagai campuran untuk sampel urin dan Arduino sebagai sistem kerja semua alat dan aplikasi blynk sebagai interface alat yang dibuat. Serta melakukan observasi terhadap beberapa alat elektromedik yang berkaitan dengan penelitian untuk memperoleh data-data dari alat tersebut.

Dari pengujian sensor yang dilakukan didapatkan hasil pengukuran dengan 4 kategori yaitu negatif (-) atau tidak terkena diabetes, positif (+) 1 terkena diabetes, positif (+) 2 terkena diabetes, positif (+) 3 terkena diabetes, positif (+) 4 terkena diabetes. Aplikasi *Blynk* dapat menampilkan hasil pengujian pendeteksian sensor, Hasil uji alat yang dibuat telah dibandingkan dengan hasil uji laboratorium di Rumah Sakit Arsani dan menghasilkan hasil yang sama dengan alat yang ada di Rumah Sakit Arsani.

**Kata kunci:** *Aplikasi Blynk, Arduino, Gula Darah, Sensor TCS3200, Urin*

## ABSTRACT

Diabetes mellitus (DM) is a degenerative disease (a disease that accompanies the aging process) and genetic diseases (heredity) that provide harmful effects for the emergence of other diseases. DM patients need routine checks, but the current examination is still using an invasive technique that is using a syringe to take blood samples, but using a syringe is at risk of infection for DM patients can even also make patients traumatized and phobias of syringes and test results levels blood sugar requires a long time ( $\pm$  2 hours).

Based on this, we developed a tool that can test blood sugar levels in a non-invasive way, that is, without injuring the body, the time needed for inspection that can be used at any time without taking a long time. The method used is an experimental method that is by designing and building a blood sugar test device using the TCS3200 sensor, urine as a sample, benedict liquid as its reagent and Arduino as a working system for all tools and blynk applications as interface tools are made. As well as observing several electromedical devices related to research to obtain data from these devices.

From the sensor test, it was obtained the measurement results with 4 categories, namely negative (-) or not diabetes, positive (+) 1 had diabetes, positive (+) 2 had diabetes, positive (+) 3 had diabetes, positive (+) 4 have diabetes. The Blynk application can display sensor detection test results. The results of the equipment made by researchers have been compared with the results of laboratory tests at Arsani Hospital and produce the same results as those at Arsani Hospital.

Keywords: Blynk Application, Arduino, Blood Sugar, TCS3200 Sensor, Urine

## LEMBAR PERSEMBAHAN

Puji syukur kepada Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul “RANCANG BANGUN ALAT UJI KADAR GULA DARAH NON-INVASIVE BERBASIS ARDUINO DAN APLIKASI BLYNK”. Penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orang tua saya Yancik Hairani dan Syamson yang telah memberikan semangat dan dukungan selama ini.
2. Bapak Wahri Sunanda, S. T., M. Eng. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung
3. Bapak Fardhan Arkan, S. T., M. T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Bangka Belitung dan Dosen Penguji Tugas Akhir.
4. Bapak Rudy Kurniawan, S.T., M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro dan Pembimbing Utama Tugas Akhir.
5. Bapak Tri Hendrawan Budianto, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing kedua Tugas Akhir Jurusan Teknik Elektro Universitas Bangka Belitung.
6. Ibu Rika Favoria Gusa, S.T., M.Eng selaku Dosen Penguji Tugas Akhir Jurusan Teknik Elektro Universitas Bangka Belitung.
7. Bapak Ghiri Basuki Putra S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Akademik Teknik Elektro Tahun 2015 Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung.
8. Dosen dan staf Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung.
9. Keluarga besar yang tak pernah putus asa dalam memberi semangat, doa dan pengertiannya.
10. Rekan-rekan Mahasiswa Teknik Elektro Universitas Bangka Belitung khususnya Teman Seperjuangan Heru, Erick, Ariyana, Deni, Welsi, Siwi, Hazi dan Mahasiswa Angkatan 2015 atas kerjasama, dukungan serta semangat yang telah membantu tenaga, pikiran dan waktu.



11. Serta beberapa pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu atas bantuan, baik secara langsung maupun yang tidak langsung dalam pelaksanaan Penelitian maupun penyusunan Laporan Tugas Akhir ini.



## KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT. atas limpahan rahmat dan hidayahNya sehingga peneliti dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul:

### **“RANCANG BANGUN ALAT UJI KADAR GULA DARAH NON- INVASIVE BERBASIS ARDUINO DAN APLIKASI BLYNK”**

Di dalam tulisan ini disajikan pokok-pokok bahasan yang meliputi beberapa data dalam pengukuran panel surya yaitu suhu, kelembaban, irradiance, dan tegangan. Pada tugas akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh gelar sarjana S-1 pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung.

Peneliti menyadari sepenuhnya bahwa dalam penulisan tugas akhir ini masih banyak kekurangan dan keterbatasan. Oleh karena itu, penyusun mengharapkan saran yang membangun agar penulisan ini bermanfaat bagi perkembangan ilmupengetahuan kedepan.

Balunijuk, 2 - 12 - 2019

Penyusun



OLIEN NOPIAH SAPUTRI

1021511048

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN.....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN PERNYATAAN PUBLIKASI.....</b>	<b>v</b>
<b>INTISARI .....</b>	<b>vi</b>
<b><i>ABSTRACT</i> .....</b>	<b>vii</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>viii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR SINGKATAN.....</b>	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR ISTILAH .....</b>	<b>xvii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xviii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan Penelitian .....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	3
1.6 Keaslian Penelitian .....	3
1.7 Sistematika Penulisan Laporan.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI.....</b>	<b>6</b>
2.1 Tinjauan Pustaka .....	6
2.2 Dasar Teori.....	8

2.2.1 Pengetian Diabetes Miletus (DM) .....	8
2.2.2 Glukosa Urin.....	8
2.2.2.1 Definisi Glukosa Urin .....	8
2.2.2.2 Jenis Pemeriksaan Glukosa Urin.....	8
2.2.3 Pemeriksaan Glukosa Urin Cara Benedict .....	9
2.2.3.1 Pembacaan Pemeriksaan Glukosa Urin Cara Benedict.....	10
2.2.4 Arduino Uno .....	10
2.2.5 Sensor Warna TCS3200 .....	11
2.2.5.1 Pengertian Sensor Warna TCS3200.....	11
2.2.5.2 Prinsip Kerja Sensor Warna TCS3200.....	12
2.2.5.3 Blok diagram Sensor Warna TCS3200.....	13
2.2.6 Liquid Cristal Display (LCD).....	14
2.2.7 Modul Wifi Esp8266 .....	14
2.2.8 Aplikasi Blynk.....	15
2.2.9 Heater/Elemen Pemanas .....	17
2.2.10 Power Supply .....	18
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>19</b>
3.1 Alat Dan Bahan Penelitian.....	19
3.1.1 Alat Penelitian .....	19
3.1.2 Bahan Penelitian .....	20
3.2 Langkah Penelitian .....	23
3.3 Karakteristik Sensor TCS3200 .....	25
3.3.1 Mengetahui Karakteristik Sensor TCS3200 .....	25
3.3.2 Pengujian Kode Desimal RGB Sensor TCS3200 .....	27
3.4 Perancangan Sistem.....	29

3.4.1 Perancangan Perangkat .....	29
3.5 Perancangan Program Arduino .....	34
3.6 Pembuatan Antar Muka Aplikasi Blynk .....	38
3.7 Perancangan Pengujian Sistem Alat Ukur Kadar Gula Darah Non-Invasive.....	42
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>44</b>
4.1 Hasil Perancangan Alat Untuk Kadar Gula Darah Non-Invasive .....	44
4.2 Hasil Pengujian Sistem Alat Untuk Kadar Gula Darah Non-Invasive .....	46
4.3 Hasil Pengujian Penentuan Kategori Kadar Gula Darah Diabetes Atau Non - Diabetes .....	49
4.4 Hasil Pengujian Sampel Alat Untuk Kadar Gula Darah Non-Invasive .....	49
4.4.1 Hasil Pengujian Sampel Urin Dengan Kategori Negatif (-) atau Tidak Terkena Diabetes.....	49
4.4.2 Hasil Pengujian Sampel Urin Dengan Kategori Positif (+) 1 Terkena Diabetes.....	51
4.4.3 Hasil Pengujian Sampel Urin Dengan Kategori Positif (+) 2 Terkena Diabetes.....	52
4.4.4 Hasil Pengujian Sampel Urin Dengan Kategori Positif (+) 3 Terkena Diabetes.....	54
4.4.5 Hasil Pengujian Sampel Urin Dengan Kategori Positif (+) 4 Terkena Diabetes.....	56
4.5 Hasil Perbandingan Alat Penelitian Dengan Alat Uji Rumah Sakit Arsani...	59
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>71</b>
5.1 Kesimpulan .....	71
5.2 Saran .....	71
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>73</b>
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Pembacaan Pemeriksaan Glukosa Urin Cara Benedict.....	9
Tabel 3.1 Bahan Dan Kegunaan.....	18
Tabel 3.2 Alat Dan Kegunaan.....	18
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Penentuan Kategori Kadar Gula Darah Diabetes atau Non- Diabetes.....	49
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Alat Sampel Urin Dengan Kategori Negatif (-) Atau Tidak Terkena Diabetes Dengan Menggunakan Beberapa Sampel Urin Yang Berbeda-Beda.....	50
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Alat Sampel Urin Dengan Kategori positif (+) 1 Terkena Diabetes Dengan Menggunakan Beberapa Sampel Urin Yang Berbeda-Beda.....	52
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Alat Sampel Urin Dengan Kategori positif (+) 2 Terkena Diabetes Dengan Menggunakan Beberapa Sampel Urin Yang Berbeda-Beda.....	54
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Alat Sampel Urin Dengan Kategori positif (+) 3 Terkena Diabetes Dengan Menggunakan Beberapa Sampel Urin Yang Berbeda-Beda.....	55
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Alat Sampel Urin Dengan Kategori positif (+) 4 Terkena Diabetes Dengan Menggunakan Beberapa Sampel Urin Yang Berbeda-Beda.....	57
Tabel 4.7 Hasil Perbandingan Alat Penelitian dengan Alat Uji Rumah Sakit Arsani Dengan Kategori Negatif Atau Tidak Terkena Diabetes .....	59
Tabel 4.8 Hasil Perbandingan Alat Penelitian dengan Alat Uji Rumah Sakit Arsani Dengan Kategori Positif (+) 1 Terkena Diabetes .....	62
Tabel 4.9 Hasil Perbandingan Alat Penelitian dengan Alat Uji Rumah Sakit Arsani Dengan Kategori Positif (+) 2 Terkena Diabetes .....	64
Tabel 4.10 Hasil Perbandingan Alat Penelitian dengan Alat Uji Rumah Sakit Arsani Dengan Kategori Positif (+) 3 Terkena Diabetes .....	66

Tabel 4.11 Hasil Perbandingan Alat Penelitian dengan Alat Uji Rumah Sakit Arsani Dengan Kategori Positif (+) 4 Terkena Diabetes .....	68
--	----

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Arduino Uno.....	9
Gambar 2.2 Sensor Warna TCS3200 .....	11
Gambar 2.3 Modul LCD Dengan I2C.....	12
Gambar 2.4 Modul Wifi Esp8266.....	12
Gambar 2.5 Antar Muka Blynk.....	14
Gambar 2.6 Aplikasi Blynk.....	14
Gambar 2.7 Heater .....	16
Gambar 2.8 Power Supply .....	17
Gambar 3.1 Diagram Alir Tahap Penelitian .....	21
Gambar 3.2 Wiring Sensor Tcs3200 Ke Arduino .....	23
Gambar 3.3 Tools Serial Monitor Pada Software Arduino IDE .....	27
Gambar 3.4 Blok Diagram Rangkain Elketronika .....	28
Gambar 3.5 Blok Diagram Perancangan Sistem.....	28
Gambar 3.6 Tampak Depan .....	29
Gambar 3.7 Tampak Belakang.....	29
Gambar 3.8 Tampak Atas .....	29
Gambar 3.9 Tampak Dalam .....	30
Gambar 3.10 Rancangan Alat Tempat Pembakaran Urin.....	30
Gambar 3.11 Rancangan Alat Secara Detail.....	31
Gambar 3.12 Rancangan Ukuran Alat Secara Detail.....	31
Gambar 3.13 Wiring Diagram.....	32
Gambar 3.14 Tampilan Awal Pada Aplikasi Blynk.....	40
Gambar 3.15 Tampilan Untuk Login .....	40
Gambar 3.16 Tahap Awal Pembuatan Project.....	41

Gambar 3.17 Tahap Pembuatan Pemilihan Komponen .....	41
Gambar 3.18 Tampilan Untuk Pemilihan Komponen.....	42
Gambar 3.19 Tampilan LCD Pada Aplikasi Blynk .....	42
Gambar 3.20 Rancangan Pengujian Sistem Alat .....	43
Gambar 4.1 Alat Tampak Depan .....	45
Gambar 4.2 Alat Tampak Dalam dan Rangkaian Elektronis.....	45
Gambar 4.3 Alat Cek Kadar Gula Darah Pada Saat Terbuka .....	46
Gambar 4.4 Bagian Belakang Alat .....	46
Gambar 4.5 Bagian Alat Tampak Samping dan Tampak Atas .....	46
Gambar 4.6 Persiapan Bahan dan Alat Pengujian .....	47
Gambar 4.7 Persiapan Sampel dan Cairan Benedict.....	48
Gambar 4.8 Memasukkan Sampel Urin Ke dalam Tabung Cairan Benedict .....	48
Gambar 4.9 Melakukan Pembacaan Sampel Urin .....	48
Gambar 4.10 Memindahkan Hasil Pembakaran Ke media Uji .....	49
Gambar 4.11 Merupakan Hasil Pengujian .....	49
Gambar 4.12 Merupakan Bentuk Alat Peneliti .....	59
Gambar 4.13 Merupakan Bentuk Alat RS. Arsani.....	59



## DAFTAR SINGKATAN

*At Command* : *Attention Command*

*AC* : *Alternating Curren*

*DC* : *Direct Current*

*DM* : *Diabetes Melitus*

*IC* : *Integrated Circuit*

*I/O* : *Input/Output*

*IDE* : *Integrated Drive Elektronik*

*IOS* : *Iphone Operating System*

*IoT* : *Internet of Things*

*LED* : *Light Emitting Diode*

*LCD* : *Liquid Cristal Display*

*LV* : *Labeled Value,*

*PC* : *Personal Computer*

*RGB* : *Red-Green-Blue*

*TCP/IP* : *Transmission Control Protocol/Internet Protocol*

*USB* : *Universal Serial Bus*

*VD* : *Value Display*,

*WIFI* : *Wireless Fidelity*

## DAFTAR ISTILAH

*Button* : Tombol

*Blynk* : Platform Untuk Aplikasi Ios Mobile

*Coding* : Proses Menulis Program di Arduino

*Countainer Urine* : Tempat Sampel Urin

*Graph* : Himpunan Garis Yang Menghubungkan Tiap Node

*Heater* : Alat Yang Digunakan Untuk Memanaskan Air

*Hardware* : Perangkat Keras

*Interface* : Antar Muka

*Non-Invasive* : *Tanpa Melukai Tubuh*

*Phobia* : Rasa Takut Pada Suatu Hal Yang Berlebih

*Software* : Perangkat Lunak

*Smartphone* : Telepon Genggam

*Timer* : Waktu

*Verify* : Memeriksa/Menguji

*Widget* : Komponen Dalam Bahasa Pemrograman Android Untuk Menampilkan User Interface.

## **DAFTAR LAMPIRAN**

**LAMPIRAN A** Coding Arduino Rancang Bangun Alat Ukur Kadar Gula Darah Non-Invasive Berbasis Arduino dan Aplikasi Blynk.

**LAMPIRAN B** Pembuatan Alat dan Antarmuka Aplikasi Blynk.

**LAMPIRAN C** Hasil Pengujian Alat Ukur Kadar Gula Darah Non-Invasive Berbasis Arduino dan Aplikasi Blynk.

**LAMPIRAN D** Hasil Perbandingan Alat Ukur Kadar Gula Darah Rumah Sakit Arsani Sungailiat Bangka.