



RANCANG BANGUN ALAT UKUR KADAR GLUKOSA DARAH *NON-INVASIVE* BERBASIS *RASPBERRY PI* DI DEPARTEMEN FISIKA IPB

JOSEPHINE ALLBERTA PUTRI WIDJAJA KILIN



Sekolah Vokasi
College of Vocational Studies



**PROGRAM STUDI TEKNIK KOMPUTER
SEKOLAH VOKASI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2021**

© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural University

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



PERNYATAAN MENGENAI LAPORAN AKHIR DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan akhir dengan judul “Rancang Bangun Alat Ukur Kadar Glukosa Darah *Non-Invasive* Berbasis *Raspberry Pi* di Departemen Fisika IPB” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir laporan akhir ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Juni 2021

Josephine Allberta Putri Widjaja Kilin
J3D218185



Sekolah Vokasi
College of Vocational Studies

© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural University

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang memurnikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



RINGKASAN

JOSEPHINE ALLBERTA PUTRI WIDJAJA KILIN. Rancang Bangun Alat Ukur Kadar Glukosa Darah *Non-Invasive* Berbasis *Raspberry Pi* di Departemen Fisika IPB (*The Design of a Non-Invasive Blood Glucose Level Measurement Device Based on Raspberry Pi in Physics Department of IPB*). Dibimbing oleh IRZAMAN.

Perkembangan teknologi yang semakin pesat mengakibatkan banyak perubahan di setiap bidang kehidupan terutama di bidang kesehatan. Hal ini dapat dilihat dari penggunaan alat-alat kesehatan yang semakin canggih dan dapat dengan mudah digunakan oleh setiap orang seperti alat pengukur kadar glukosa darah. Namun, pengukuran kadar gula darah biasanya masih dilakukan dengan menggunakan metode *invasive*. Pengukuran dengan metode *invasive* memiliki banyak kekurangan seperti pengambilan sampel darah, tidak ramah lingkungan, dan biaya yang cukup mahal. Diperlukan suatu alat ukur glukosa yang tidak melukai, ramah lingkungan serta menghasilkan nilai yang akurat. Oleh karena itu, alat pengukur kadar glukosa darah *non-invasive* berbasis *raspberry pi* dapat menjadi solusi.

Alat pengukur kadar glukosa darah dirancang dengan menggunakan sebuah *microprocessor Raspberry Pi 4* dan memanfaatkan sensor fotodiode dan infrared LED dengan menggunakan teknik reflektansi atau pemantulan. Sensor fotodiode dan LED berada pada bagian atas *probe* agar dapat memudahkan dalam melakukan pengukuran. *Probe* dirancang dengan dua warna, yaitu putih dan abu-abu. Pada saat pengukuran, sensor fotodiode akan membaca nilai reflektansi dari LED dan nilai reflektansi akan menghasilkan nilai analog. Nilai analog akan diubah menjadi nilai digital oleh *analog to digital converter* (ADS 1115). Rangkaian penguat digunakan untuk memperbesar nilai pembacaan sensor. Rangkaian *Noise filter* digunakan untuk mengurangi interferensi dari sumber listrik DC yang dapat mempengaruhi hasil pembacaan dan digunakan untuk membuat hasil lebih stabil.

Kalibrasi alat dilakukan dengan cara mengumpulkan data dari alat ukur glukometer *invasive* dan alat ukur glukosa darah *non-invasive*. Data yang didapatkan kemudian dibandingkan dan dicari persamaan terbaik. Persamaan didapatkan dari pengolahan data minimum, data maksimum dan data glukosa dari hasil pengukuran alat glukometer. Setelah data selesai diolah didapatkan persamaan dan nilai *Root Mean Squared Error* (RMSE) berdasarkan ranking yang dapat digunakan untuk mengetahui nilai keakurasian alat. Hasil pengujian dan kalibrasi yang dilakukan menghasilkan nilai RMSE *probe* warna putih yaitu sebesar 7.82 dan nilai RMSE *probe* warna abu-abu sebesar 7.93. Berdasarkan standar ISO 15197:2013 nilai RMSE untuk akurasi alat yang baik dengan toleransi kesalahan yaitu < 10.00 mg/dl. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa kedua *probe* masuk ke dalam kategori tingkat akurasi yang baik.

Kata kunci: glukosa darah, *non-invasive*, *raspberry pi 4*



© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural University



Sekolah Vokasi
College of Vocational Studies

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2021
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



RANCANG BANGUN ALAT UKUR KADAR GLUKOSA DARAH *NON-INVASIVE* BERBASIS *RASPBERRY PI* DI DEPARTEMEN FISIKA IPB

JOSEPHINE ALLBERTA PUTRI WIDJAJA KILIN



Laporan Akhir
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Ahli Madya pada
Program Studi Teknik Komputer

**PROGRAM STUDI TEKNIK KOMPUTER
SEKOLAH VOKASI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2021**

© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural University

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang memurnikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



Sekolah Vokasi
College of Vocational Studies

© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural University

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Penguji pada ujian Laporan Akhir: Faldiena Marcelita S.T., M.Kom.



Judul Laporan : Rancang Bangun Alat Ukur Kadar Glukosa Darah *Non-Invasive*
Berbasis *Raspberry Pi* di Departemen Fisika IPB
Nama : Josephine Allberta Putri Widjaja Kilin
NIM : J3D218185

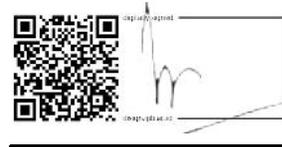
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengurnikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

© Hak Cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural University

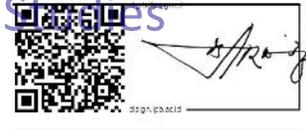
Disetujui oleh

Pembimbing:
Dr. Ir. Irzaman, M.Si.



Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Dr. Inna Novianty, S.Si., M.Si
NIP. 201811198611192014
Dekan Sekolah Vokasi:
Dr. Ir. Arief Daryanto, M.Ec.
NIP. 196106181986091001



Tanggal Ujian:
23 Juni 2021

Tanggal Lulus: