

**SISTEM DETEKSI TINGKAT KESEHATAN
TUBUH MANUSIA DI WBAN (*WIRELESS BODY
AREA NETWORK*) DENGAN MENGGUNAKAN
METODE *FUZZY* MAMDANI BERBASIS ARDUINO**

TUGAS AKHIR

**Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer**



OLEH:

ANDREAS SAMOSIR

09121001019

**JURUSAN SISTEM KOMPUTER
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2019

**SISTEM DETEKSI TINGKAT KESEHATAN
TUBUH MANUSIA DI WBAN (*WIRELESS BODY
AREA NETWORK*) DENGAN MENGGUNAKAN
METODE *FUZZY* MAMDANI BERBASIS ARDUINO**

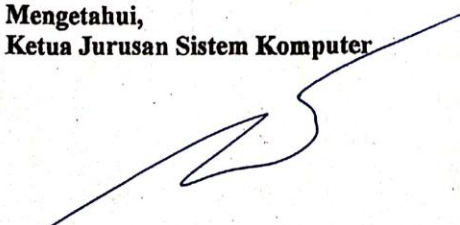
TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer

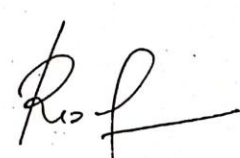
Oleh :

ANDREAS SAMOSIR
09121001019

Mengetahui,
Ketua Jurusan Sistem Komputer


Rossi Passarella, M. Eng.
NIP. 19780611 201012 1 004

Indralaya, Juli 2019
Menyetujui,
Pembimbing


Dr. Reza Firsandaya Malik, M.T.
NIP. 197604252010121001

HALAMAN PERSETUJUAN

Telah diuji dan lulus pada :

Hari : Jumat
Tanggal : 24 Mei 2019

Tim Penguji :

1. Ketua : Dr. Reza Firsandaya Malik, M.T.
2. Anggota I : Ir. Bambang Tutuko, M.T.
3. Anggota II : Huda Ubaya, M.T.

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Sistem Komputer**

Rossi Passarella, M. Eng.
NIP. 19780611 201012 1 004

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Andreas Samosir

NIM : 09121001019

Judul : Sistem Deteksi Tingkat Kesehatan Tubuh Manusia Di WBAN (*Wireless Body Area Network*) Dengan Menggunakan Metode *Fuzzy* Mamdani Berbasis Arduino.

Hasil Pengecekan Software iThenticate/Turnitin : 8 %

Menyatakan bahwa laporan tugas akhir saya merupakan hasil karya sendiri dan bukan merupakan hasil penjiplakan atau *plagiat*. Apabila ditemukan unsur penjiplakan atau *plagiat* dalam tugas akhir saya ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya lampirkan dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari pihak manapun.



Indralaya, Juli 2019



Andreas Samosir

NIM. 09121001019

HALAMAN PERSEMBAHAN

***“Aku akan minta kepada Bapa dan Ia akan memberikan kepadamu seorang penolong yang lain, supaya Ia menyertai kamu selama-lamanya ”
(Yohanes 14:16)***

Tugas akhir ini kupersembahkan untuk :

- ***Tuhan Yesus Kristus yang memberikan berkat kehidupan dan rejeki yang telah saya terima sampai saat ini.***
- ***Bapak dan Mamak yang selalu menasihati dan memberikan semangat dan doa dalam seluruh bidang, semoga Tuhan Yesus selalu memberkati kalian semua.***
- ***Keluarga yang selalu mendoakan diriku.***
- ***Sahabat yang selalu mendukung diriku.***
- ***Serta almamater Universitas Sriwijaya kebangganku.***

KATA PENGANTAR

Syaloom,

Puji dan syukur penulis sampaikan kepada Tuhan Yesus Kristus atas berkat dan kuasanya yang telah memberikan berkat, kesehatan, rejeki, dan kelancaran dari awal menuju proses hingga akhir dalam penyelesaian penulisan tugas akhir ini yang berjudul “Sistem Deteksi Tingkat Kesehatan Tubuh Manusia Di WBAN (*Wireless Body Area Network*) Dengan Menggunakan Metode Fuzzy Mamdani Berbasis Arduino” .

Penulis memiliki harapan yang tinggi agar tugas akhir ini dapat menjadi wadah referensi bagi para pembaca dan menjadikan sumber pengetahuan yang bermanfaat pada bidang yang dikerjakan.

Pada awal, proses dan hingga akhir dari penulisan laporan tugas akhir ini banyak sekali mendapat bantuan dari berbagai pihak yang terdiri dari doa, dukungan, materi,saran dan juga kritik. Sebab itu penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Tuhan Yesus Kristus yang sudah mempunyai rencana besar akan hidupku.
2. Bapakku V.Samosir dan Mamakku R. br Simanjuntak yang selalu mendoakan dan tetap sabar mendukung diriku hingga saya dapat menyelesaikan pendidikan saat ini.
3. Bapak Jaidan Jauhari, M.T. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer.
4. Bapak Rossi Pasarella, M.Eng. selaku Ketua Jurusan Sistem Komputer.
5. Bapak Huda Ubaya, M.T. selaku Pembimbing Akademik.
6. Bapak Dr. Reza Firsandaya Malik, M.T. selaku Pembimbing Skripsi.
7. Bapak Ir. Bambang Tutuko, M.T. , Huda Ubaya, M.T. dan Bapak Ridho Zulfahmi,M.T. selaku Penguji sidang tugas akhir.
8. Seluruh Dosen dan Staff di Universitas Sriwijaya khususnya di Fakultas Ilmu Komputer, Jurusan Sistem Komputer.

9. Rekan-rekan keluarga Sistem Komputer 2012 dan keluarga besar HIMASISKO.
10. Adikku Veronyca Benedikta br Samosir dan Rivaldy Yacub Octavianus Samosir.
11. *My Beloved* Asrima Simanjuntak, ST.
12. Keluarga besarku, Opung, Bapaktua/Maktua, Amangboru/Bou, Tulang, Nantulang, dan juga Sepupuku.
13. Guru guru TK Santa Bernadetta, SD Xaverius Padangsidimpuan, SMP Kesuma Indah Padangsidimpuan, SMA Negeri 1 Padangsidimpuan.
14. Teman-teman, abang, kakak, dan adik di Bedeng ESDE Gg Lampung II Indralaya.
15. Keluarga besar Persekutuan Doa Oikumene SION Gg Lampung Indralaya.
16. Syukron Rushadi, S.Kom dan Eko Winarto, S.Kom sebagai *mentor* dalam pengerjaan program pada tugas akhir ini.

Penulis sangat menyadari bahwa dalam penulisan tugas akhir ini banyak sekali kekurangan dalam proses hingga akhirnya, maka dari itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun. Akhir kata penulis mengucapkan terimakasih.

Indralaya, Juli 2019

Penulis

Sistem Deteksi Tingkat Kesehatan Tubuh Manusia Di WBAN (*Wireless Body Area Network*) Dengan Menggunakan Metode *Fuzzy Mamdani* Berbasis Arduino

Andreas Samosir (09121001019)

Jurusan Sistem Komputer, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Sriwijaya

Email : andreas.samosir92@gmail.com

ABSTRAK

Wireless Body Area Network (WBAN) merupakan salah satu bagian dari perkembangan dalam komunikasi jaringan dengan potensi serta manfaat yang besar dalam bidang kesehatan berbasis teknologi yang merupakan pilihan dalam kemajuan pemantauan bidang kesehatan. Dalam penelitian ini penulis merancang sebuah sistem deteksi tingkat kesehatan dengan kemampuan WBAN dalam pemantauan tingkat kesehatan yang dirancang dengan menggunakan Logika *Fuzzy* tipe Mamdani untuk mendapatkan hasil analisa dari tingkat kesehatan manusia. Masing-masing node memiliki tiga sensor yaitu sensor MAX30100 untuk mendeteksi detak jantung dan kadar oksigen darah, serta sensor LM35 untuk suhu sebagai variabel masukkan logika *fuzzy*. Setiap sensor langsung dipasangkan pada tubuh objek yang dipantau. Sistem bekerja dengan cara mengumpulkan data sensor pada setiap *node*, kemudian mengirim data tersebut melalui *server* menggunakan jaringan lokal di *sink*. Data yang diterima oleh *server* selanjutnya diproses menggunakan logika *fuzzy*. Hasil pengujian ditampilkan dalam tampilan waktu pemantauan, hasil setiap sensor, grafik setiap sensor serta hasil perhitungan logika *fuzzy* yang terdiri atas tiga bagian yaitu kondisi normal, sehat, dan sakit.

Kata Kunci : *Wireless Body Area Network*, Logika *Fuzzy Mamdani*, Deteksi Tingkat Kesehatan Tubuh Manusia, MAX30100, LM35, Arduino

Human Body Health Level Detection System In WBAN (Wireless Body Area Network) Using The Method Of The Fuzzy Mamdani Based of Arduino

Andreas Samosir (09121001019)

*Dept. of Computer Engineering, Faculty of Computer Science,
Sriwijaya University*

Email : andreas.samosir92@gmail.com

ABSTRACT

Wireless Body Area Network (WBAN) is a part of the development of network communication with the potential and great benefits in the field of health-based technology, which is an option in the advancement of healthcare monitoring. In this research author devise a health level detection system with WBAN capability in health-level monitoring designed using the Fuzzy logic of Mamdani type to obtain analysis results from the health level Human. Each of the nodes has three sensors which are the MAX30100 sensors to detect heart rate and blood oxygen levels, as well as the LM35 sensor for temperature as variables enter the fuzzy logic. Each sensor is directly paired to the body of the monitored object. The system works by collecting sensor data on each node, then sending that data through the server using the local network in the sink. Data received by the server is subsequently processed using fuzzy logic. The test results are displayed in the monitoring time display, the result of each sensor, the graph of each sensor and the result of a fuzzy logic calculation consisting of three parts, namely normal, healthy, and painful conditions.

Keywords : *Wireless Body Area Network, Fuzzy Logic of Mamdani, human body health level detection, MAX30100, LM35, Arduino*

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR.....	vi
ABSTRAK	viii
<i>ABSTRACT</i>	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan	3
1.5 Manfaat	3
1.6 Metodologi Penelitian.....	3
1.7 Sistematika Penulisan	4

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1	<i>Wireless Body Area Network (WBAN)</i>	6
2.2	Penerapan WBAN	6
2.3	Cara Kerja <i>Wireless Body Area Network</i>	7
2.4	Protokol Komunikasi WBAN	9
2.4.1	<i>Physical Layer</i>	9
2.4.2	<i>Data Link Layer</i>	10
2.4.3	<i>Network Layer</i>	10
2.4.4	<i>Application Layer</i>	10
2.5	Logika Fuzzy	10
2.5.1	Klasifikasi <i>Fuzzy</i>	11
2.5.2	Fungsi Keanggotaan	12
2.5.3	Metode Mamdani.....	14
2.6	Perangkat Keras	17
	Tabel .1	Arduin
	o UNO R3	17
	Tabel .2	Raspbe
	rry Pi3 Model B+	19
	Tabel .3	Sensor
	Suhu Lm35.....	20
	Tabel .4	Sensor
	Max30100	21
	Tabel .5	Param
	eter Pengukuran	22
	a. Denyut Jantung	22
	b. Oksigen Dalam Darah.....	22
	c. Suhu Tubuh Manusia (Celsius).....	23

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1	Pendahuluan	24
3.2	Kerangka Kerja	24

3.3 Studi Literatur	26
3.4 Perancangan Perangkat Keras.....	26
3.4.1 Arsitektur <i>Wireless Body Area Network</i>	27
3.4.2 Node Sensor.....	27
3.4.3 <i>Sink Node</i>	28
3.4.4 Rangkaian Perangkat Keras.....	31
3.5 Pengujian Perangkat Keras	31
3.6 Perancangan Perangkat Lunak.....	33
3.6.1 Perancangan Logika <i>Fuzzy</i>	34
3.6.2 Proses Fuzzifikasi	34
3.6.3 Pengujian Logika <i>Fuzzy</i>	44
3.7 Pengujian Sistem.....	48
3.7.1 Prosedur Pengujian.....	50

BAB IV. PENGUJIAN DAN ANALISIS

4.1 Pendahuluan	52
4.2 Pengaturan Jaringan	52
4.3 Pengujian Perangkat Terhadap Objek.....	54
4.3.1 Hasil Pengujian Objek Sakit	54
4.3.2 Hasil Pengujian Objek Sehat	57
4.4 Analisa Hasil Pengujian	61

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN SEMENTARA

5.1 Kesimpulan	63
5.2 Saran	64

DAFTAR PUSTAKA	65
-----------------------------	-----------

LAMPIRAN.....	68
----------------------	-----------

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Arsitektur WBAN Secara Umum.....	8
Gambar 2.2 Sistem Fuzzy Secara Umum	11
Gambar 2.3 Reprntasi Kurva Linear Naik.....	12
Gambar 2.4 Reprntasi Kurva Linear Turun.....	13
Gambar 2.5 Reprntasi Kurva Segitiga.....	13
Gambar 2.6 Reprntasi Kurva Trapesium.....	14
Gambar 2.7 Arduino UNO R3	18
Gambar 2.8 Logo Raspberry Pi.....	19
Gambar 2.9 Raspberry Pi 3 Model B+	20
Gambar 2.10 Sensor Suhu LM35.....	21
Gambar 2.11 Sensor Heartbeat Rate, Blood Oximeter MAX30100.....	21
Gambar 3.1 Kerangka Kerja Penelitian Proposal Tugas Akhir 1.....	25
Gambar 3.2 Kerangka Kerja Penelitian Tugas Akhr 2.....	26
Gambar 3.3 Arsitektur WBAN.....	27
Gambar 3.4 Node Sensor.....	27
Gambar 3.5 Diagram Alir Sensor Node	28
Gambar 3.6 <i>Sink Node</i>	29
Gambar 3.7 Diagram Aliran <i>Sink Node</i>	30
Gambar 3.8 Rancangan Rangkaian Perangkat Keras WBAN.....	31
Gambar 3.9 Prinsip Kerja <i>Pulse Oxymeter</i>	32
Gambar 3.10 Himpunan <i>Fuzzy</i> Kelompok Sensor Detak Jantung	36
Gambar 3.11 Himpunan <i>Fuzzy</i> Kelompok Sensor Kadar Oksigen Darah ...	38
Gambar 3.12 Himpunan <i>Fuzzy</i> Kelompok Sensor Suhu Tubuh Manusia....	40
Gambar 3.13 Fungsi Keanggotaan Untuk Detak Jantung 70 Bpm	44
Gambar 3.14 Fungsi Keanggotaan Untuk Kadar Oksigen Darah 50%.....	45
Gambar 3.15 Fungsi Keanggotaan Untuk Suhu Tubuh 18 *C.....	46
Gambar 3.16 Kurva Defuzzifikasi.....	47
Gambar 3.17 Skema Proses Komunikasi WBAN	49

Gambar 4.1	Menyandingkan Perangkat Keras Raspberry Dengan Koneksi Internet Melalui Tampilan Dekstop	53
Gambar 4.2	Menyandingkan Perangkat Keras Raspberry Dengan Koneksi Internet Melalui <i>Command Line Interface</i>	53
Gambar 4.3	Kondisi Objek Sakit Ketika Dilakukan Pengujian	54
Gambar 4.4	Grafik Pengujian Di Thingspeak Pada Objek Sakit	55
Gambar 4.5	Data Sakit dari Sensor Yang Diperoleh Di Thingspeak	55
Gambar 4.6	Aplikasi Thingspeak Pada Perangkat Android	56
Gambar 4.7	Tampilan Grafik Pengujian Thingspeak Pada <i>Android</i>	56
Gambar 4.8	Kondisi Objek Sehat Ketika Dilakukan Pengujian	57
Gambar 4.9	Grafik Pengujian Di Thingspeak Pada Objek Sehat	57
Gambar 4.10	Data Sehat Dari Sensor Yang Diperoleh Di Thingspeak	58
Gambar 4.11	Tampilan Grafik Pengujian Thingspeak Pada <i>Android</i>	58
Gambar 4.12	<i>Monitoring</i> Dari Data Sensor Yang Diperoleh	59
Gambar 4.13	Hasil Perhitungan Logika <i>Fuzzy</i>	60
Gambar 4.14	Hasil Grafik Dari Sensor	60
Gambar 4.15	Tampilan Keseluruhan Aplikasi Pendukung Keputusan <i>Fuzzy</i>	61

DAFTAR TABEL

Tabel .1	Skala Rata-Rata Jumlah Detak Jantung Manusia.....	21
Tabel .2	Skala Kadar Oksigen Dalam Darah	22
Tabel .3	Skala Suhu Tubuh Manusia.....	23
Tabel .4	Input Variabel Detak Jantung.....	35
Tabel .5	Input Variabel Kadar Oksigen Darah.....	37
Tabel .6	Input Variabel Suhu Tubuh	39
Tabel .7	Basis Aturan Sistem Logika <i>Fuzzy</i>	41
Tabel .8	Basis Aturan Yang Mewakili Kondisi	46
Tabel .9	Perolehan Nilai MIN Dari Kondisi	47
Tabel .10	Contoh Hasil <i>Fuzzy</i> Dari Data Sensor.....	62

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Wireless Body Area Network (WBAN) merupakan sistem dari teknologi pada bidang biomedis untuk mendeteksi dan mengamati keadaan normal atau tidaknya fungsi dari pada organ organ utama pada manusia dengan cara menghubungkannya dengan node independen, misalnya sensor dan mikrokontroler. Pada sistemnya, WBAN dapat menggunakan beberapa sensor, tergantung kapasitas input dan *input* dari mikrokontroler yang digunakan, dan juga menggunakan beberapa output. Keadaan tubuh manusia yang normal adalah acuan dari penggunaan WBAN ini sehingga akan membentuk batasan normal dan jika tidak sesuai dengan batasan normalnya maka akan memberikan peringatan bahwa keadaan organ tubuh tersebut tidak dalam keadaan normal [1].

Pada tugas akhir ini, penulis akan menerapkan langsung penelitian ini pada manusia untuk mengatur keputusan tingkat kesehatan manusia berdasarkan 3 fungsi sensor yaitu denyut nadi (*heart beat*), kadar oksigen darah (*blood oxymeter*), dan suhu tubuh (*body temperature*) [2]. Dalam fungsinya WBAN bisa menggantikan peran peralatan medis dan dokter jika sedang berada di tempat, meskipun pada akhirnya peran dari pihak medis langsung selalu diutamakan [3]. WBAN pada sistem jaringan komputer yang memiliki kegunaan yang sangat besar dalam hal pemantauan kinerja dari organ tubuh manusia [4].

Adapun faktor yang mempengaruhi keadaan dari kinerja dari organ manusia itu adalah misalnya kelelahan atau posisi sedang tidak melakukan aktifitas, itu semua mempengaruhi dari hasil yang didapatkan. Faktor faktor tersebut mengakibatkan kondisi dan kinerja tubuh menjadi tidak pasti dan diperlukan suatu parameter atau batasan dalam memberikan keputusan [5]. Berdasarkan penelitian sebelumnya, logika yang tepat digunakan adalah logika *fuzzy* Mamdani, dikarenakan pada *fuzzy* Mamdani tidak mengharuskan variabel input bernilai tetap, dapat mengevaluasi aturan, menentukan aturan agregat *output* dan melakukan defuzzifikasi untuk mendapatkan hasil akhir [6]. Maka dengan demikian dalam tugas akhir ini penulis akan menerapkan logika *fuzzy* mamdani.

Dengan digunakannya logika *fuzzy* mamdani ini diharapkan mampu memberikan keputusan dengan untuk sistem yang lebih kompleks dibandingkan metode *fuzzy* yang lain. Hal ini didukung oleh penggunaan logika *fuzzy* mamdani yang bahasanya lebih mudah dimengerti dan juga cara kerjanya juga menyerupai cara kerja otak manusia, serta bekerja dengan sistem memori dan penggunaan energi yang rendah, sangat cocok untuk diterapkan terhadap sistem WBAN [7].

Pada penelitian tugas akhir ini telah dirancang sebuah sistem deteksi tingkat kesehatan manusia di WBAN (*wireless body area network*) berbasis arduino, dengan menggunakan logika *fuzzy* mamdani sebagai pengolah informasi dari sensor, serta menggunakan sensor denyut nadi dan kadar oksigen darah MAX30100, dan sensor suhu LM35 sebagai variabel masukan pada logika *fuzzy* [8], yang kemudian data yang diperoleh dari sensor tersebut ditampilkan menggunakan grafik dengan menggunakan situs Thinkspeak sebagai penampil grafik secara *online* dan juga merancang sebuah sistem aplikasi pendukung keputusan *fuzzy* yang akan memberikan keputusan berdasarkan setiap data yang diperoleh dengan metode perhitungan *fuzzy* [9].

1.2. Rumusan Masalah

1. Bagaimana merancang sebuah sistem WBAN untuk mendeteksi tingkat kesehatan manusia menggunakan Arduino UNO dan menampilkan dalam bentuk grafik dan memberikan keputusan dengan metode logika *fuzzy*.
2. Menguji perangkat keras yang telah dirancang pada objek dan membuat sistem aplikasi untuk memberikan keputusan dari logika *fuzzy*.

1.3. Batasan Masalah

1. Alat terdiri dari satu node sensor dengan tiga fungsi dengan 1 sink.
2. Parameter yang digunakan sebagai sistem deteksi adalah denyut nadi, kadar oksigen darah, dan suhu tubuh.
3. Informasi yang dikirimkan melalui jaringan lokal antara komputer *server* dan Raspberry Pi 3 model B+.
4. Pengguna dari aplikasi yang dirancang hanya bisa memantau hasil dari data semua sensor.

1.4. Tujuan

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah :

1. Merancang dan membangun alat pendeteksi kesehatan manusia dengan batasan pengukuran denyut nadi, kadar oksigen dalam darah dan suhu tubuh manusia.
2. Membuat sistem pendeteksi tingkat kesehatan manusia di WBAN (*wireless body area network*) berbasis logika *fuzzy*.

1.5. Manfaat

1. Dapat mengimplementasikan teknologi WBAN dan logika *fuzzy* menjadi sebuah alat pemantau kesehatan manusia
2. Dapat digunakan sebagai alat pengukuran denyut nadi, kadar oksigen darah dan suhu tubuh manusia secara cepat dan efisien jika tidak ada bantuan dari pihak medis.
3. Diharapkan alat ini mampu menjadi alau pemantau dan pengukur tingkat kesehatan yang lebih mudah dimengerti oleh penggunanya, dan memiliki tingkat *akurasi* yang tinggi.

1.6. Metodologi Penelitian

Untuk mengarahkan tujuan penelitian ini agar dapat tercapai maka, berikut ini merupakan metode penelitan yang akan digunakan :

1. Tahap Pertama (Studi Pustaka/ Literatur)
Tahap ini lakukan dengan cara membaca bahan literatur dan mencari referensi tentang WBAN, pemahaman pemograman metode Logika *fuzzy*, serta hal hal yang berkaitan dengan sistem atau cara kerja pengukuran denyut nadi, kadar oksigen darah, dan suhu tubuh manusia.
2. Tahap Kedua (Perancangan Sistem)
Tahap ini merupakan proses pembuatan alat dengan menggunakan sensor MAX30100 , sensor suhu LM35, Arduino UNO dan WiFi dari Raspberry Pi 3 model B+ sebagai *transmitter* data. Selain merancang perangkat keras pada tahap ini akan dirancang juga suatu aplikasi yang menampilkan hasil

dari nilai sensor yang masuk, membuat ke dalam tampilan grafik dan membuat tampilan dari keputusan yang diperoleh berdasarkan logika *fuzzy*.

3. Tahap Ketiga (Pengujian)

Tahap ini adalah proses uji coba alat untuk mendapatkan hasil pantauan terhadap hasil kerja alat dan membandingkan dengan hasil alat manual untuk mendapatkan jumlah akurasi yang dihasilkan. Serta menguji dari aplikasi yang dirancang dengan memastikan program yang dirancang berjalan sesuai dengan keinginan.

4. Tahap Keempat (Analisis Sistem)

Hasil dari pengujian pada tahap sebelumnya kemudian akan dianalisis untuk mendapatkan simpulan yang berupa kekurangan dari sistem kerja alat dan aplikasi sehingga untuk kedepannya dapat diperbaiki maupun dikembangkan pada penelitian selanjutnya.

1.7. Sistematika Penulisan

Untuk lebih memudahkan dalam penyusunan tugas akhir ini dan memperjelas isi dari setiap bab yang ada pada laporan tugas akhir ini, maka dibuatlah sistematika penulisan tugas akhir sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi penjabaran secara sistematis dari topik yang diambil.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi kerangka teori dan kerangka berfikir

BAB III METEDOLOGI

Bab ini merupakan penjelasan secara berurut dan terperinci tentang langkah-langkah yang akan dirancang berdasarkan kerangka berfikir untuk membuat kerangka kerja (framework) dalam penulisan tugas akhir.

BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA

Bab ini menjelaskan tentang hasil pengujian dari perancangan perangkat keras atau alat yang digunakan dan perancangan perangkat lunak sebagai tampilan dari hasil pengujian dan analisa hasil perancangan tersebut.

BAB V KESIMPULAN

Bab ini berisi hasil kesimpulan terhadap apa yang diperoleh oleh penulis serta merupakan jawaban dari setiap tujuan yang ingin dicapai.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] B Liu et al. 2015. “*Medium Access Control For Wireless Body Area Networks With Qos Provisioning And Energy Efficient Design*”. IEEE Transactions on Mobile Computing. Vol 16, Issue 2, Page 422-434.
- [2] Al Rasyid et al. 2015. “*Wireless Body Area Network For Monitoring Body Temperature, Heart Beat And Oxygen In Blood*”. Proc of International Seminar on Intelligent Technology and Its Application (ISITIA). Page 95-98.
- [3] Werner, David . 1980. “*Where There is No Doctor* ”. USA : Hesperian Foundation.
- [4] Vani K , Rajesh R. 2017. “*IoT Based Health Monitoring Using Fuzzy Logic*”. International Journal of Computational Intelligence Research. ISSN, Vol. 13. Page 546 – 549.
- [5] C Otto et al. 2006. “*System Architecture Of A Wireless Body Area Sensor Network For Ubiquitous Health Monitoring*”. Journal of Mobile Multimedia, Vol. 1 . No.4 . Page 307-326.
- [6] E Mamdani. 1977. “*Application Of Fuzzy Logic To Approximate Reasoning Using Linguistic Synthesis*” . IEEE Transactions on Computers .Vol. 26, Issue 12. Page 1182-1191.
- [7] SMR Islam, et al. 2015. “*The Internet Of Things For Health Care*” A Comprehensive Survey. IEEE, Vol. 3. Page 2.
- [8] Sukarman, Fepriadi. 2006. “*Rancang Bangun Pengukur Suhu dan Akuisisi Data Menggunakan Personal Komputer*”. ISSN .Halaman. 388-394.

- [9] T Wu, et al. 2017. “*An Autonomous Wireless Body Area Network Implementation Towards Iot Connected Healthcare Applications*”. IEEE Access, Vol. 5 . Page 11413–11422.
- [10] S Movassaghi, J Lipman. 2013. “*Wireless Body Area Networks* ”. IEEE Communication Surveys and Tutorials . Vol. 3. Page 1658–1686.
- [11] E Jovanov et al. 2005. “*A Wireless Body Area Network Of Intelligent Motion Sensors For Computer Assisted Physical Rehabilitation*”. Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation . Vol. 2, No. 1 . Page 4759 – 4762
- [12] WHO. 2009. “*Dengue: Guidelines For Diagnosis, Treatment, Prevention And Control* ”, New edition. Geneva : World Health Organization.
- [13] R Liu. 2017. “*Throughput Assurance Of Wireless Body Area Networks Coexistence Based On Stochastic Geometry*”. PLOS ONE Vol. 12. Page 1-22
- [14] E Reusens et al. 2009. “*Characterization of On-Body Communication Channel and Energy Efficient Topology Design for Wireless Body Area Networks*”. IEEE Transactions on Information Technology in Biomedicine, Vol. 3 . Issue.6, Page 933-945.
- [15] Ibrahim R, Abbas A. 2013. “*Developing a Fuzzy Logic Decision System For Strategic Planning in Industrial Organizations*” .International Journal of Intelligent System and Application in Engineering. ISSN. Vol 2. Issue 6. Page 4-5 .
- [16] Moulik S, Misra S. 2014. “*Prioritized Payload Tuning Mechanism For Wireless Body Area Network-Based Healthcare Systems*”. IEEE Global Communications Conference. Vol. 5, Page 409–423.

- [17] Rush T, Sankar R. 1995 . “*Signal Processing Methods for Pulse Oximetry. Marshfield Medical Research Foundation*” . USA: University of South Florida . Department of Electrical Engineering.

- [18] E Kim, S Youm. 2013. “*Asynchronous Internetwork Interference Avoidance*”. The Journal Of Supercomputing For Wireless Body Area Networks, Vol. 65. Page 1093-1110 .

- [19] A Zhang, D Smith. 2010 . “*Performance of Piconet Co-Existence Schemes In Wireless Body Area Networks*”. Wireless Communications and Networking Conference (WCNC), Sydney. Vol 6. Page 684-688,.

LAMPIRAN PROGRAM SINK ARDUINO

```
#include <Wire.h>

#include "MAX30100_PulseOximeter.h"

#define REPORTING_PERIOD_MS    2000

// PulseOximeter is the higher level interface to the sensor
// it offers:
// * beat detection reporting
// * heart rate calculation
// * SpO2 (oxidation level) calculation

PulseOximeter pox;

float temp;

int tempPin = 0;

uint32_t tsLastReport = 0;

// Callback (registered below) fired when a pulse is detected
void onBeatDetected()
{
    // Serial.println("Beat!");
}

void setup()
```



```

{
    Serial.begin(9600);
//
    //Serial.print("Initializing pulse oximeter..");

    // Initialize the PulseOximeter instance
    // Failures are generally due to an improper I2C wiring, missing power supply
    // or wrong target chip
    if (!pox.begin()) {
        // Serial.println("FAILED");

        for(;;);
    } else {
        // Serial.println("SUCCESS");
    }

    // The default current for the IR LED is 50mA and it could be changed
    // by uncommenting the following line. Check MAX30100_Registers.h for all
the
    // available options.

    // pox.setIRLedCurrent(MAX30100_LED_CURR_7_6MA);

    // Register a callback for the beat detection
    pox.setOnBeatDetectedCallback(onBeatDetected);
}

void loop()

```

```
{  
    // Make sure to call update as fast as possible  
  
    pox.update();  
  
    // Asynchronously dump heart rate and oxidation levels to the serial  
    // For both, a value of 0 means "invalid"  
    if (millis() - tsLastReport > REPORTING_PERIOD_MS) {  
        //Serial.print("Heart rate:");  
        temp = analogRead(tempPin);  
        temp = temp * 0.48828125;  
        Serial.print(temp);  
        Serial.print(",");  
        Serial.print(pox.getHeartRate());  
        Serial.print(",");  
        //Serial.print("bpm / SpO2:");  
        Serial.println(pox.getSpO2());  
        //Serial.println("%");  
  
        tsLastReport = millis();  
    }  
}
```

LAMPIRAN PROGRAM KONEKSI INTERNET KE SITUS THINKSPEAK.COM DI RASPBERRY PI3

```
import serial

import requests

ser = serial.Serial('/dev/ttyACM0',9600)

payload={'field3':0,'field2':0,'field1':0,'api_key':'T3IFJ9E6466W9V57'}

temp=[]

beat=[]

spo=[]

#s = [0,1]

try:

    while True:

        read_serial=ser.readline()

        dataArray=read_serial.split(',')

        temp=dataArray[0]

        beat=dataArray[1]

        spo=dataArray[2]

        payload['field1'] = temp

        payload['field2'] = beat
```

```
        payload['field3'] = spo
        r=requests.get('https://api.thingspeak.com/update',params=payload)
        print(r.url)
        #s[0] = str(int (ser.readline(),16))
        #print s[0]
        #print spo
except KeyboardInterrupt:
    pass
```

LAMPIRAN PROGRAM APLIKASI PENDUKUNG KEPUTUSAN *FUZZY* PADA WIRELESS BODY AREA NETWORK

```
from __future__ import print_function, division, absolute_import

import sys

if sys.hexversion > 0x02ffffff:
    import tkinter as tk
else:
    import Tkinter as tk

from serial import Serial

import datetime

import numpy as np

import skfuzzy as fuzz

from skfuzzy import control as ctrl


class App(tk.Frame):

    def __init__(self, parent, title, serialPort):

        tk.Frame.__init__(self, parent)
```

```
self.serialPort = serialPort

self.npoints = 100

self.Line1 = [0 for x in range(self.npoints)]
self.Line2 = [0 for x in range(self.npoints)]
self.Line3 = [0 for x in range(self.npoints)]

parent.wm_title(title)

parent.wm_geometry("800x600")

self.canvas = tk.Canvas(self, background="white", width=795)
self.canvas.bind("<Configure>", self.on_resize)

self.canvas.create_line((0, 0, 0, 0), tag='X', fill='blue', width=1)
self.canvas.create_line((0, 0, 0, 0), tag='Y', fill='red', width=1)
self.canvas.create_line((0, 0, 0, 0), tag='Z', fill='green', width=1)

self.canvas.create_line(5, 5, 5, 250, dash=(4, 2))

self.canvas.create_text(5, 8, anchor=tk.W, text="200")
self.canvas.create_text(2, 258, anchor=tk.W, text="0")
self.canvas.place(x=2,y=310)


self.grid(sticky="news")

parent.grid_rowconfigure(0, weight=1)
parent.grid_columnconfigure(0, weight=1)


label = tk.Label(parent, text="Serial Monitor")
label.place(y=5, x=1)

self.frame1 = tk.Frame(parent, width=550, height=250)
```

```
self.viewText = tk.Text(self.frame1, height=14, width=50)
sbVer = tk.Scrollbar(self.frame1, orient='vertical',
                      command=self.viewText.yview)
sbVer.pack(side=tk.RIGHT, fill=tk.Y)
self.viewText.pack(side=tk.LEFT, fill=tk.BOTH)
self.frame1.place(x=1, y=25)
```

```
label = tk.Label(parent, text="Hasil Fuzzy")
label.place(y=5, x=425)
self.frame2 = tk.Frame(parent, width=550, height=250)
```

```
self.viewText1 = tk.Text(self.frame2, height=14, width=44)
sbVer = tk.Scrollbar(self.frame2, orient='vertical',
                      command=self.viewText1.yview)
sbVer.pack(side=tk.RIGHT, fill=tk.Y)
self.viewText1.pack(side=tk.LEFT, fill=tk.BOTH)
self.frame2.place(x=425, y=25)
```

```
#buttonKonek = tk.Button(parent, text="Konek")
#buttonKonek.place(x=160, y=50, width=75, height=25)
```

```
label = tk.Label(parent, text="Graph Sensor Wireless Body Area Network")
label.place(y=280, x=10)
label = tk.Label(parent, text="Temperature ----", fg="blue")
label.place(y=580, x=10)
label = tk.Label(parent, text="HeartRate ----", fg="red")
```

```
label.place(y=580, x=140)
```

```
label = tk.Label(parent, text="Spo ----", fg="green")
```

```
label.place(y=580, x=250)
```

```
def on_resize(self, event):
```

```
    self.replot()
```

```
def fuzzy(self, insuhu, inbmp, inspo, waktu):
```

```
    try:
```

```
        bmp = ctrl.Antecedent(np.arange(0, 201, 1), 'bmp')
```

```
        bmp['sakit'] = fuzz.trimf(bmp.universe, [0, 0, 60])
```

```
        bmp['normal'] = fuzz.trimf(bmp.universe, [0, 60, 75])
```

```
        bmp['sehat'] = fuzz.trimf(bmp.universe, [60, 75, 200])
```

```
        spo = ctrl.Antecedent(np.arange(0, 201, 1), 'spo')
```

```
        spo['sakit'] = fuzz.trimf(spo.universe, [0, 0, 91])
```

```
        spo['normal'] = fuzz.trimf(spo.universe, [0, 91, 95])
```

```
        spo['sehat'] = fuzz.trimf(spo.universe, [91, 95, 200])
```

```
        # spo.view()
```

```
        suhu = ctrl.Antecedent(np.arange(0, 40, 1), 'suhu')
```

```
        suhu['error'] = fuzz.trimf(suhu.universe, [0, 0, 35])
```

```
        suhu['sehat'] = fuzz.trimf(suhu.universe, [0, 35, 35])
```

```
        suhu['normal'] = fuzz.trimf(suhu.universe, [35.1, 37.5, 37.5])
```

```
        suhu['sakit'] = fuzz.trimf(suhu.universe, [37.5, 39, 39])
```



```

# suhu.view()

jenis = ctrl.Consequent(np.arange(0, 11, 1), 'jenis')
jenis['sehat'] = fuzz.trimf(jenis.universe, [0, 0, 3])
jenis['normal'] = fuzz.trimf(jenis.universe, [0, 3, 7])
jenis['sakit'] = fuzz.trimf(jenis.universe, [3, 7, 10])
# jenis.view()

# koreksirule

rule1 = ctrl.Rule(bmp['sakit'] & spo['sakit'] & suhu['error'], jenis['sakit'])
rule2 = ctrl.Rule(bmp['sakit'] & spo['sakit'] & suhu['sehat'], jenis['sakit'])
rule3 = ctrl.Rule(bmp['sakit'] & spo['sakit'] & suhu['normal'], jenis['sakit'])
rule4 = ctrl.Rule(bmp['sakit'] & spo['sakit'] & suhu['sakit'], jenis['sakit'])

rule5 = ctrl.Rule(bmp['sakit'] & spo['normal'] & suhu['error'], jenis['sakit'])
rule6 = ctrl.Rule(bmp['sakit'] & spo['normal'] & suhu['sehat'],
jenis['normal'])
rule7 = ctrl.Rule(bmp['sakit'] & spo['normal'] & suhu['normal'],
jenis['normal'])
rule8 = ctrl.Rule(bmp['sakit'] & spo['normal'] & suhu['sakit'], jenis['sakit'])

rule9 = ctrl.Rule(bmp['sakit'] & suhu['sehat'] & suhu['error'], jenis['sakit'])
rule10 = ctrl.Rule(bmp['sakit'] & spo['sehat'] & suhu['sehat'],
jenis['normal'])
rule11 = ctrl.Rule(bmp['sakit'] & spo['sehat'] & suhu['normal'],
jenis['normal'])

```

```
rule12 = ctrl.Rule(bmp['sakit'] & spo['sehat'] & suhu['sakit'], jenis['sakit'])
```

```
rule13 = ctrl.Rule(bmp['normal'] & spo['sakit'] & suhu['error'],  
jenis['sakit'])
```

```
rule14 = ctrl.Rule(bmp['normal'] & spo['sakit'] & suhu['sehat'],  
jenis['normal'])
```

```
rule15 = ctrl.Rule(bmp['normal'] & spo['sakit'] & suhu['normal'],  
jenis['normal'])
```

```
rule16 = ctrl.Rule(bmp['normal'] & spo['sakit'] & suhu['sakit'],  
jenis['sakit'])
```

```
rule17 = ctrl.Rule(bmp['normal'] & spo['normal'] & suhu['error'],  
jenis['normal'])
```

```
rule18 = ctrl.Rule(bmp['normal'] & spo['normal'] & suhu['sehat'],  
jenis['normal'])
```

```
rule19 = ctrl.Rule(bmp['normal'] & spo['normal'] & suhu['normal'],  
jenis['normal'])
```

```
rule20 = ctrl.Rule(bmp['normal'] & spo['normal'] & suhu['sakit'],  
jenis['normal'])
```

```
rule21 = ctrl.Rule(bmp['normal'] & suhu['sehat'] & suhu['error'],  
jenis['normal'])
```

```
rule22 = ctrl.Rule(bmp['normal'] & spo['sehat'] & suhu['sehat'],  
jenis['sehat'])
```

```
rule23 = ctrl.Rule(bmp['normal'] & spo['sehat'] & suhu['normal'],  
jenis['sehat'])
```

```
rule24 = ctrl.Rule(bmp['normal'] & spo['sehat'] & suhu['sakit'],  
jenis['normal'])
```

```
rule25 = ctrl.Rule(bmp['sehat'] & spo['sakit'] & suhu['error'], jenis['sakit'])
```

```
rule26 = ctrl.Rule(bmp['sehat'] & spo['sakit'] & suhu['sehat'],  
jenis['normal'])
```

```
rule27 = ctrl.Rule(bmp['sehat'] & spo['sakit'] & suhu['normal'],  
jenis['normal'])
```

```
rule28 = ctrl.Rule(bmp['sehat'] & spo['sakit'] & suhu['sakit'], jenis['sakit'])
```

```
rule29 = ctrl.Rule(bmp['sehat'] & spo['normal'] & suhu['error'],  
jenis['sakit'])
```

```
rule30 = ctrl.Rule(bmp['sehat'] & spo['normal'] & suhu['sehat'],  
jenis['sehat'])
```

```
rule31 = ctrl.Rule(bmp['sehat'] & spo['normal'] & suhu['normal'],  
jenis['sehat'])
```

```
rule32 = ctrl.Rule(bmp['sehat'] & spo['normal'] & suhu['sakit'],  
jenis['normal'])
```

```
rule33 = ctrl.Rule(bmp['sehat'] & suhu['sehat'] & suhu['error'],  
jenis['sakit'])
```

```
rule34 = ctrl.Rule(bmp['sehat'] & spo['sehat'] & suhu['sehat'],  
jenis['sehat'])
```

```
rule35 = ctrl.Rule(bmp['sehat'] & spo['sehat'] & suhu['normal'],  
jenis['sehat'])
```

```
rule36 = ctrl.Rule(bmp['sehat'] & spo['sehat'] & suhu['sakit'],  
jenis['normal'])
```

```
jenis_ctrl = ctrl.ControlSystem([rule1, rule2, rule3, rule4, rule5, rule6,  
rule7, rule8, rule9, rule10, rule11
```

```
, rule12, rule13, rule14, rule15, rule16, rule17
```

```
, rule18, rule19, rule20, rule21, rule22, rule23
```

```
, rule24, rule25, rule26, rule27, rule28, rule29
```

```
, rule30, rule31, rule32, rule33, rule34, rule35,  
rule36])
```

```

jenisf = ctrl.ControlSystemSimulation(jenis_ctrl)

jenisf.input['bmp'] = inbmp
jenisf.input['spo'] = inspo
jenisf.input['suhu'] = insuhu


jenisf.compute()

hasil = jenisf.output['jenis']
print(jenisf.output['jenis'])
print(insuhu, inbmp, inspo)

if hasil > 0 and hasil < 2.222:

    text = waktu + ' Hasil WBAN Fuzzy = Sehat \n'
    self.viewText1.insert('1.0',text)

elif hasil > 2.223 and hasil < 4.4442:

    text = waktu + ' Hasil WBAN Fuzzy = Normal \n'
    #print('Hasil Prediksi adalah Normal')
    self.viewText1.insert('1.0', text)

else:

    text = waktu + ' Hasil WBAN Fuzzy = Sakit \n'
    #print('Hasil Prediksi adalah Sakit')
    self.viewText1.insert('1.0', text)

except:

    pass


def read_serial(self):
    """
    Check for input from the serial port. On fetching a line, parse

```

the sensor values and append to the stored data and post a replot request.

```
"""

if self.serialPort.inWaiting() != 0:

    line = self.serialPort.readline()

    line = line.decode('ascii').strip("\r\n")

    #if line[0:3] != "MAG":

    #    print(line) # line not a valid sensor result.

    #else:

    try:

        data = line.split(",")

        print(data)

        now = datetime.datetime.now()

        waktu =str(now.strftime("%H:%M:%S"))

        self.tempdata = str(now.strftime("%H:%M:%S"))+', '+ str(float(data[0]))
+', '+ str(float(data[1])) + ', '+ str(float(data[2])) + '\n'

        self.viewText.insert('1.0', self.tempdata)

        x, y, z = float(data[0]), float(data[1]), float(data[2])

        self.fuzzy(x,y,z,waktu)

        self.append_values(x/2, y/2, z/2)

        self.after_idle(self.replot)

    except Exception as e:

        print(e)

    self.after(10, self.read_serial)


def append_values(self, x, y, z):
```

```
"""
```

Update the cached data lists with new sensor values.

```
"""
```

```
self.Line1.append(float(x))
```

```
self.Line1 = self.Line1[-1 * self.npoints:]
```

```
self.Line2.append(float(y))
```

```
self.Line2 = self.Line2[-1 * self.npoints:]
```

```
self.Line3.append(float(z))
```

```
self.Line3 = self.Line3[-1 * self.npoints:]
```

```
return
```

```
def replot(self):
```

```
"""
```

Update the canvas graph lines from the cached data lists.

The lines are scaled to match the canvas size as the window may be resized by the user.

```
"""
```

```
w = self.winfo_width()
```

```
h = self.winfo_height()-100
```

```
max_X = max(self.Line1) + 1e-5
```

```
max_Y = max(self.Line2) + 1e-5
```

```
max_Z = max(self.Line3) + 1e-5
```

```
max_all = 200.0
```

```

coordsX, coordsY, coordsZ = [], [], []

for n in range(0, self.npoints):

    x = (w * n) / self.npoints

    coordsX.append(x)

    coordsX.append(h - ((h * (self.Line1[n]+100)) / max_all))

    coordsY.append(x)

    coordsY.append(h - ((h * (self.Line2[n]+100)) / max_all))

    coordsZ.append(x)

    coordsZ.append(h - ((h * (self.Line3[n] + 100)) / max_all))

self.canvas.coords('X', *coordsX)

self.canvas.coords('Y', *coordsY)

self.canvas.coords('Z', *coordsZ)

```

```

def main(args = None):

    if args is None:

        args = sys.argv

    port,baudrate = '/dev/ttyACM0', 115200

    if len(args) > 1:

        port = args[1]

    if len(args) > 2:

        baudrate = int(args[2])

    root = tk.Tk()

    root.protocol("WM_DELETE_WINDOW", root.quit)

    root.resizable(width=False, height=False)

    app = App(root, "WBAN", Serial(port, baudrate))

    app.read_serial()

```

```
app.mainloop()
```

```
return 0
```

```
if __name__ == '__main__':
```

```
    sys.exit(main())
```


**KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER**

Jalan Palembang - Prabumulih KM 32 Inderalaya Ogan Ilir Kode Pos 30662
Telepon (0711) 7072729, 379249, 581700 Faksimile (0711) 379248, 581710
Pos-el : info@ilkom.unsri.ac.id

**KEPUTUSAN
DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER UNIVERSITAS SRIWIJAYA
Nomor : 0372 /UN9.FIK/TU.SK/2019**

**TENTANG
PENGANGKATAN PEMBIMBING SKRIPSI
MAHASISWA PROGRAM STUDI SISTEM KOMPUTER
FAKULTAS ILMU KOMPUTER UNIVERSITAS SRIWIJAYA
DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER UNIVERSITAS SRIWIJAYA.**

- a. Bahwa untuk kelancaran pembimbingan dan pembuatan Skripsi mahasiswa Program Studi Sistem Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya perlu ditetapkan dosen Pembimbing Skripsi;
- b. Bahwa sehubungan dengan butir a di atas, dipandang perlu menerbitkan Surat Keputusan sebagai landasan hukumnya.
- 1. Undang-Undang No. 20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional (Lembaran Negara Republik Indonesia tahun 2003 No. 78);
- 2. Undang-Undang No. 12 Tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi (Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia No. 5336);
- 3. Peraturan Pemerintah No. 42 tahun 1960 Jo No. 60 tahun 1999 tentang Pendirian Universitas Sriwijaya;
- 4. Keputusan Menristekdikti No.12 Tahun 2015 tentang Organisasi dan Tata Kerja Universitas Sriwijaya;
- 5. Keputusan Menristekdikti No.334/M/KP/XI/2015 tentang Pengangkatan Rektor Universitas Sriwijaya;
- 6. Surat Keputusan Rektor Universitas Sriwijaya No. 385/UN9/KP/2016 tentang Pengangkatan Dekan Fakultas Ilmu Komputer.

MEMUTUSKAN :

**KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER UNIVERSITAS SRIWIJAYA
TENTANG PENGANGKATAN PEMBIMBING SKRIPSI MAHASISWA PROGRAM
STUDI SISTEM KOMPUTER FAKULTAS ILMU KOMPUTER UNIVERSITAS
SRIWIJAYA.**

Mengangkat dan menugaskan saudara:
Dr. Reza Firsandaya Malik, M.T.

Sebagai Pembimbing Skripsi dari:

Nama : Andreas Samosir
NIM : 09121001019
Program Studi : Sistem Komputer
Judul : Sistem Deteksi Tingkat Kesehatan Tubuh Manusia di WBAN (Wireless Body Area Network) Dengan Menggunakan Metode Fuzzy Mamdani Berbasis Arduino

Semua biaya yang timbul akibat adanya keputusan ini dibebankan kepada anggaran DIPA Universitas Sriwijaya nomor: SP-DIPA-042.01.2.400953/2019 Tanggal 05 Desember 2018.

Keputusan ini berlaku Sejak tanggal ditetapkan sampai dengan tanggal 7 Oktober 2019. Dengan ketentuan bahwa segala sesuatu akan diubah dan atau diperbaiki sebagaimana mestinya apabila ternyata terdapat kekeliruan.

Ditetapkan di Inderalaya.

Pada Tanggal 8 April 2019

DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER,

MAJIDAN JAUFARI

NIP 197107212005011005



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER

JURUSAN SISTEM KOMPUTER

Jalan Palembang – Prabumulih Km. 32 Indralaya Kabupaten Ogan Ilir Kode Pos 30662
Telepon (0711)7072729, 379249, 581700 Faksimili (0711) 379248, 581710
Pos-el : info@ilkom.unsri.ac.id

FORM PERBAIKAN UJIAN TUGAS AKHIR II

Nama Mahasiswa : Andreas Samosir
NIM : 09121001019
Jurusan : Sistem Komputer
Hari / Tanggal : Jumat / 24 Mei 2019
Waktu : 13.00 s.d 14.30
Judul Tugas Akhir : Sistem Deteksi Tingkat Kesehatan Manusiadi WBAN
(Wireless Body Area Network) dengan Menggunakan
Metode Fuzzy Mamdani Berbasis Arduino
Pembimbing : Dr. Reza Firsandaya Malik, M.T.
Perbaikan/Saran :

(dalam file lain) Hg yg dibent leman!

Jangka Waktu Perbaikan :

Telah diperbaiki sesuai dengan saran dan koreksi tim penguji ujian komprehensif.

No.	Nama Penguji	Status Penguji	Tanda Tangan
1.	Dr. Reza Firsandaya Malik, M.T.	Pembimbing	<i>[Signature]</i>

Palembang, 24 Mei 2019
Ketua Jurusan Sistem Komputer,

Rossi Passarella, M.Eng.
NIP 19780611 2010121 004.



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
JURUSAN SISTEM KOMPUTER

Jalan Palembang – Prabumulih Km. 32 Indralaya Kabupaten Ogan Ilir Kode Pos 30662
Telepon (0711)7072729, 379249, 581700 Faksimili (0711) 379248, 581710
Pos-el : info@ilkom.unsri.ac.id

FORM PERBAIKAN UJIAN TUGAS AKHIR II

Nama Mahasiswa : Andreas Samosir
NIM : 09121001019
Jurusan : Sistem Komputer
Hari / Tanggal : Jumat / 24 Mei 2019
Waktu : 13.00 s.d 14.30
Judul Tugas Akhir : Sistem Deteksi Tingkat Kesehatan Manusiadi WBAN
(Wireless Body Area Network) dengan Menggunakan
Metode Fuzzy Mamdani Berbasis Arduino
Pembimbing : Dr. Reza Firsandaya Malik, M.T.
Perbaikan/Saran :

dalam file ts yg dibwt kuan !

Jangka Waktu Perbaikan :

Telah diperbaiki sesuai dengan saran dan koreksi tim penguji ujian komprehensif.

No.	Nama Penguji	Status Penguji	Tanda Tangan
1.	Dr. Reza Firsandaya Malik, M.T.	Pembimbing	<i>Rzf</i>

Palembang, 24 Mei 2019
Ketua Jurusan Sistem Komputer,

Rossi Passarella, M.Eng.
NIP 19780611 2010121 004



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER

JURUSAN SISTEM KOMPUTER

Jalan Palembang – Prabumulih Km. 32 Indralaya Kabupaten Ogan Ilir Kode Pos 30662
Telepon (0711)7072729, 379249, 581700 Faksimili (0711) 379248, 581710
Pos-el : info@ilkom.unsri.ac.id

FORM PERBAIKAN UJIAN TUGAS AKHIR II

Nama Mahasiswa : Andreas Samosir
NIM : 09121001019
Jurusan : Sistem Komputer
Hari / Tanggal : Jumat / 24 Mei 2019
Waktu : 13.00 s.d 14.30
Judul Tugas Akhir : Sistem Deteksi Tingkat Kesehatan Manusiadi WBAN
(Wireless Body Area Network) dengan Menggunakan
Metode Fuzzy Mamdani Berbasis Arduino
Pembimbing : Dr. Reza Firsandaya Malik, M.T.
Perbaikan/Saran :

Jangka Waktu Perbaikan :

Telah diperbaiki sesuai dengan saran dan koreksi tim penguji ujian komprehensif.

No.	Nama Penguji	Status Penguji	Tanda Tangan
1.	Ir. Bambang Tutuko, M.T.	Penguji I	

Palembang, 24 Mei 2019
Ketua Jurusan Sistem Komputer,

Rossi Passarella, M.Eng.
NIP 19780611 2010121 004



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
JURUSAN SISTEM KOMPUTER
Jalan Palembang – Prabumulih Km. 32 Indralaya Kabupaten Ogan Ilir Kode Pos 30662
Telepon (0711)7072729, 379249, 581700 Faksimili (0711) 379248, 581710
Pos-el : info@ilkom.unsri.ac.id

FORM PERBAIKAN UJIAN TUGAS AKHIR II

Nama Mahasiswa : Andreas Samosir
NIM : 09121001019
Jurusan : Sistem Komputer
Hari / Tanggal : Jumat / 24 Mei 2019
Waktu : 13.00 s.d 14.30
Judul Tugas Akhir : Sistem Deteksi Tingkat Kesehatan Manusiadi WBAN
(Wireless Body Area Network) dengan Menggunakan
Metode Fuzzy Mamdani Berbasis Arduino
Pembimbing : Dr. Reza Firsandaya Malik, M.T.
Perbaikan/Saran :

- ① urutkan referensi di latar belakang.
- ② lengkapi daftar pustaka.
- ③ gambar rangkaian arduino + sensor?
- ④ data dilengkapi foto lengkap

Jangka Waktu Perbaikan :

Telah diperbaiki sesuai dengan saran dan koreksi tim penguji ujian komprehensif.

No.	Nama Penguji	Status Penguji	Tanda Tangan
1.	Huda Ubaya, M.T.	Penguji II	

Palembang, 24 Mei 2019
Ketua Jurusan Sistem Komputer,

Rossi Passarella, M.Eng.
NIP 19780611 2010121 004

Human Body Health Level Detection System In WBAN (Wireless Body Area Network) Using The Method Of The Fuzzy Mamdani Based of Arduino

Andreas Samosir (09121001019)

*Dept. of Computer Engineering, Faculty of Computer Science,
Sriwijaya University*

Email : andreas.samosir92@gmail.com

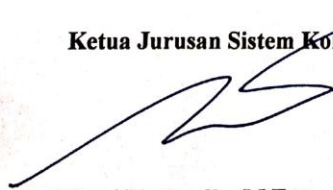
ABSTRACT

Wireless Body Area Network (WBAN) is a part of the development of network communication with the potential and great benefits in the field of health-based technology, which is an option in the advancement of healthcare monitoring. In this research author devise a health level detection system with WBAN capability in health-level monitoring designed using the Fuzzy logic of Mamdani type to obtain analysis results from the health level Human. Each of the nodes has three sensors which are the MAX30100 sensors to detect heart rate and blood oxygen levels, as well as the LM35 sensor for temperature as variables enter the fuzzy logic. Each sensor is directly paired to the body of the monitored object. The system works by collecting sensor data on each node, then sending that data through the server using the local network in the sink. Data received by the server is subsequently processed using fuzzy logic. The test results are displayed in the monitoring time display, the result of each sensor, the graph of each sensor and the result of a fuzzy logic calculation consisting of three parts, namely normal, healthy, and painful conditions.

Keywords : *Wireless Body Area Network, Fuzzy Logic of Mamdani, human body health level detection, MAX30100, LM35, Arduino*

Mengetahui,

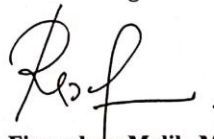
Ketua Jurusan Sistem Komputer



Rossi Passarella, M.Eng

NIP. 197806112010121004

Pembimbing



Dr. Reza Firsandaya Malik, M.T.

NIP. 197604252010121001

Sistem Deteksi Tingkat Kesehatan Tubuh Manusia Di WBAN (*Wireless Body Area Network*) Dengan Menggunakan Metode Fuzzy Mamdani Berbasis Arduino

Andreas Samosir (09121001019)

Jurusan Sistem Komputer, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Sriwijaya

Email : andreas.samosir92@gmail.com

ABSTRAK

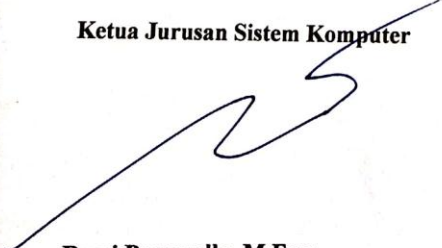
Wireless Body Area Network (WBAN) merupakan salah satu bagian dari perkembangan dalam komunikasi jaringan dengan potensi serta manfaat yang besar dalam bidang kesehatan berbasis teknologi yang merupakan pilihan dalam kemajuan pemantauan bidang kesehatan. Dalam penelitian ini penulis merancang sebuah sistem deteksi tingkat kesehatan dengan kemampuan WBAN dalam pemantauan tingkat kesehatan yang dirancang dengan menggunakan Logika Fuzzy tipe Mamdani untuk mendapatkan hasil analisa dari tingkat kesehatan manusia. Masing-masing node memiliki tiga sensor yaitu sensor MAX30100 untuk mendeteksi detak jantung dan kadar oksigen darah, serta sensor LM35 untuk suhu sebagai variabel masukan logika fuzzy. Setiap sensor langsung dipasangkan pada tubuh objek yang dipantau. Sistem bekerja dengan cara mengumpulkan data sensor pada setiap node, kemudian mengirim data tersebut melalui server menggunakan jaringan lokal di sink. selanjutnya diproses menggunakan logika fuzzy. Hasil pengujian ditampilkan dalam tampilan waktu pemantauan, hasil setiap sensor, grafik setiap sensor serta hasil perhitungan logika fuzzy yang terdiri atas tiga bagian yaitu kondisi normal, sehat, dan sakit.

Kata Kunci : *Wireless Body Area Network*, Logika Fuzzy Mamdani, Deteksi Tingkat Kesehatan Tubuh Manusia, MAX30100, LM35, Arduino

Mengetahui,

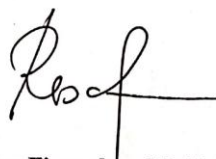
Ketua Jurusan Sistem Komputer

Pembimbing



Rossi Passarella, M.Eng

NIP. 197806112010121004



Dr. Reza Firsandaya Malik, M.T.

NIP. 197604252010121001