

**SISTEM PENGUKURAN SATURASI OKSIGEN
DARAH DAN DETAK JANTUNG MENGGUNAKAN
*PULSE OXIMETER BERBASIS LOGIKA FUZZY***

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Syarat Untuk Menyelesaikan
Pendidikan Program Strata-1 Pada Jurusan Sistem Komputer



Oleh :

**AMELIA DESIANA
09111001052**

**JURUSAN SISTEM KOMPUTER
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2018**

**SISTEM PENGUKURAN SATURASI OKSIGEN
DARAH DAN DETAK JANTUNG MENGGUNAKAN
*PULSE OXIMETER BERBASIS LOGIKA FUZZY***

TUGAS AKHIR

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



OLEH :

**AMELIA DESIANA
09111001052**

**JURUSAN SISTEM KOMPUTER
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2018**

LEMBAR PENGESAHAN

SISTEM PENGUKURAN SATURASI OKSIGEN DARAH DAN DETAK JANTUNG MENGGUNAKAN *PULSE OXIMETER* BERBASIS LOGIKA FUZZY

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer

Oleh :

AMELIA DESIANA

09111001052

Mengetahui,

Ketua Jurusan Sistem Komputer



Indralaya, Agustus 2018

Pembimbing

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Reza Firsandaya".

Dr. Reza Firsandaya Malik, M.T

NIP. 197604252010121001

HALAMAN PERSETUJUAN

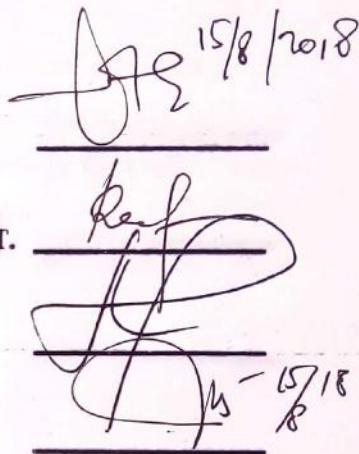
Nama : Amelia Desiana
NIM : 09111001052
Judul Tugas Akhir : Sistem Pengukuran Saturasi Oksigen Darah dan Detak Jantung menggunakan *Pulse Oximeter* Berbasis Logika Fuzzy

Telah diuji dan lulus pada:

Hari : Rabu
Tanggal : 25 Juli 2018
Di : Fakultas Ilmu Komputer Palembang

Tim Penguji:

1. Ketua Sidang : Ir. Bambang Tutuko, M.T.
2. Pembimbing : Dr. Reza Firsandaya Malik, M.T.
3. Penguji 1 : Huda Ubaya, M.T.
4. Penguji 2 : Kemahyanto Exaudi, M.T.


15/8/2018
Reza
Huda
Kemahyanto

Mengetahui,
Ketua Jurusan Sistem Komputer



HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Amelia Desiana

NIM : 09111001052

Judul Tugas Akhir : Sistem Pengukuran Saturasi Oksigen Darah dan Detak Jantung menggunakan *Pulse Oximeter* Berbasis Logika Fuzzy

Hasil pengecekan *Software iThenticate* : 14%

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

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.



Indralaya, Agustus 2018



Amelia Desiana

HALAMAN PERSEMPAHAN

“Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan.”
(QS. Al-Insyirah: 6)

Hai orang-orang mukmin, jika kamu menolong (agama) Allah, niscaya Dia akan menolongmu dan meneguhkan kedudukanmu.” (QS. Muhammad : 7)

“Hasbunallah wa ni’mal wakil, ni’mal maula wa ni’man nashir – Cukuplah Allah menjadi Penolong bagi kami dan Allah adalah sebaik-baik Penolong.”

Tugas Akhir ini ku persembahkan untuk:

- Allah SWT.
- Ibu (TMM. Ardiningsih) dan Bapak (Ali Mukmin) tercinta
- Saudara-saudari ku, Arni Aquarina, Arnold, Adianto, Ardian, Utika dan Kembaraku Amelia Desiani
- Keponakan-keponakan yang nakal : Alif, Adzi, Atha, Abiyu, Agha, Aris, Qya.
- Seluruh Keluarga Besar
- Sahabat dan teman-temanku
- Sahabat Layo Squad
- Teman-teman Sistem Komputer 2011
- Almamater Universitas Sriwijaya

KATA PENGANTAR

Assalammualaikum Wr. Wb

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan nikmat dan karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul "**Sistem Pengukuran Saturasi Oksigen Darah Dan Detak Jantung Menggunakan Pulse Oximeter Berbasis Logika Fuzzy**". Laporan ini disusun setelah melaksanakan tugas akhir yang diajukan untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer di jurusan Sistem Komputer, Universitas Sriwijaya. Penulis berharap tulisan ini dapat bermanfaat sebagai tambahan ilmu, bacaan, dan referensi bagi semua yang ingin mempelajari tentang *Pulse Oximeter* dan *Fuzzy Kohonen Network*.

Sholawat dan salam tidak lupa penulis kirimkan kepada Rasulullah Muhammad SAW yang menjadi panutan dan teladan bagi umat manusia sehingga kehidupan umat manusia menjadi lebih baik dalam segala bidang.

Pelaksanaan dan penyusunan tugas akhir ini tidak mungkin berhasil tanpa adanya bantuan dari pihak-pihak lain baik berupa do'a, petunjuk, bimbingan, semangat, saran, nasihat baik lisan maupun tulisan baik dari bapak ibu, keluarga, dan dari semua pihak. Terkhusus , penulis sampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat **Bapak Dr. Reza Firsandaya Malik, M.T** selaku pembimbing utama yang telah begitu baik dan sabar memberikan ilmu serta bimbingan, waktu, perhatian, dorongan dan fasilitas dalam penelitian ini hingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Kepada beliau saya berikan hormat saya dan saya ucapkan terimakasih sebesar-besarnya kepada beliau

Disamping itu penulis juga mengucapkan terima kasih kepada ::

1. Keluarga tercinta, bapak (Ali Mukmin) ibu (Ardiningsih), kakak-kakak dan kembaran saya, serta saudara-saudara yang selalu mendukung penulis.
2. Bapak Ahmad Fali Oklilas, M.T selaku dosen pembimbing akademik, terimakasih saya ucapkan atas nasehatnya selama saya menempuh perkuliahan di Jurusan Sistem Komputer, Fasilkom, Universitas Sriwijaya.

3. Bapak Ir. Bambang Tutuko, M.T., bapak Huda Ubaya, M.T dan Bapak Kemahyanto, M.T selaku penguji sidang Tugas Akhir yang telah memberi masukan sehingga konten dari laporan ini jadi lebih baik.
4. Bapak Rossi Passarella, M.Eng. selaku Ketua Jurusan Sistem Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
5. Bapak Sutarno, M.T. selaku Sekretaris Jurusan Sistem Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
6. Bapak Ibu dosen jurusan Sistem Komputer yang telah menyalurkan ilmu dan pengalamannya.
7. Kak Ahmad Reza, Mbak Iis Oktaria, A.Md dan Mbak Rika Muliani staff admin sistem komputer yang telah membantu administrasi selama perkuliahan.
8. Semua teman seperjuangan di jurusan Sistem Komputer Angkatan 2011, kakak tingkat dan adek tingkat, terimakasih segala dukungan dan bantuannya. Salam SK, salam Satu Keluarga, Selalu Kompak
9. Terkhusus untuk sahabat-sahabat yang sudah banyak membantu yang rela menemani dan memberikan waktu luangnya untuk mendengarkan keluh kesah saya dan memberikan masukan, Hikmah, April, Ayuk Anna, Ayuk Hani, Ayuk Iin, Nuraini, Indah, Tiara. Saya doakan semoga kalian sukses kedepannya, semoga allah membalas segala kebaikan yang telah kalian berikan.
10. Untuk Oktariani, Jumeiliani, Marisyah, Budi, Maido, Zaki, Robbiansyah, Chandra, Sri Wulan, Septiyani, Kemala, Agung, Dani, Juned, Ade dan teman-teman lainnya yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu, saya ucapkan terimakasih atas supportnya sehingga penulis bisa menyelesaikan laporan ini.

11. Terima kasih sebesar-besarnya saya ucapkan kepada seluruh staff jajaran RSUD Sungai Lilin yang telah memberikan izin dan waktunya untuk saya melakukan penelitian atau pengambilan data di rumah sakit tersebut.
12. Seluruh teman-teman, sahabat dan kakak tingkat yang tidak mungkin penulis sebutkan satu persatu yang senantiasa memberikan semangat, dukungan dan bantuan kepada penulis yang sangat bermanfaat.
13. Kepada Ko Johan, Iis Setiawati dan redho saya juga mengucapkan terima kasih atas bantuannya, kalian memberikan waktu dan bantuan lebih dari waktu yang telah ditentukan. Semoga kebaikan kalian dibalas Allah SWT.

Penulis juga sadari dalam penulisan tugas akhir ini jauh dari kesempurnaan baik dari materi maupun penyajiannya karena kurangnya pengetahuan dan pengalaman penulis, maka dari itu sangat diharapkan saran dan kritik dari pembaca agar lebih baik lagi untuk hal berikutnya.

Wassalammu'alaikum Wr.Wb.

Inderalaya, Agustus 2018



Amelia Desiana

BLOOD OXYGEN SATURATION AND HEART RATE MEASUREMENT SYSTEM USING PULSE OXIMETER BASED ON FUZZY LOGIC

Amelia Desiana (09111001052)

Department of Computer Systems, Faculty of Computer Science

Universitas Sriwijaya

Email: ameliadesiana.sk@gmail.com

Abstract

Pulse Oximeter is a tool for measuring oxygen saturation (SpO_2) from hemoglobin using a non-invasive method. This tool can also measure the heart rate (heartrate). Oximeters are used by placing fingertips on sensors that consist of red and infrared leads. This study was conducted to monitor the condition of the patient from a distance without having to meet face to face by implementing Fuzzy Kohonen Network. Fuzzy Kohonen Network method is used as an algorithm to monitor patient condition with two parameters of Pulse Oximeter as oxygen saturation detector (SpO_2) and heartbeat sensor as heart rate detector (BPM). Scenario used in this research is to test for normal, sick and critical category condition. For testing conditions of the normal category the output of the output will only appear on the serial monitor or Short Message Service (SMS) not sent, while for the category of pain and critical results of the output will be sent via GSM module in the form of Short Message Service (SMS) and can also seen on serial monitor. This research also measured instrument accuracy between Pulse Oximeter and Fingertip Pulse with average value for oxygen saturation (SpO_2) of 97.73% and 99.2% for heart rate (BPM).

Keywords: Pulse Oximeter, Fuzzy Kohonen Network, Short Message Service (SMS), Heartbeat Sensor, Oxygen Saturation (SpO_2), Heartbeat (BPM), Fingertip.

SISTEM PENGUKURAN SATURASI OKSIGEN DARAH DAN DETAK JANTUNG MENGGUNAKAN *PULSE OXIMETER* BERBASIS LOGIKA FUZZY

Amelia Desiana (09111001052)

Jurusan Sistem Komputer, Fakultas Ilmu komputer

Universitas Sriwijaya

Email: ameliadesiana.sk@gmail.com

Abstrak

Pulse Oximeter merupakan alat untuk mengukur oksigen saturasi (SpO_2) dari *hemoglobin* dengan menggunakan suatu metode *non-invasive*. Alat ini juga dapat mengukur detak jantung (*heartrate*). Oximeter digunakan dengan cara meletakan ujung jari pada sensor yang terdiri dari led merah dan *infrared*. Penelitian ini dilakukan untuk memantau kondisi pasien dari jarak jauh tanpa harus bertatap muka langsung dengan mengimplementasikan *Fuzzy Kohonen Network*. Metode *Fuzzy Kohonen Network* digunakan sebagai algoritma untuk memantau kondisi pasien dengan dua buah parameter yaitu *Pulse Oximeter* sebagai pendekripsi saturasi oksigen (SpO_2) dan sensor *heartbeat* sebagai pendekripsi detak jantung (BPM). Skenario yang digunakan dalam penelitian ini yaitu melakukan pengujian untuk kondisi kategori normal, sakit dan kritis. Untuk pengujian kondisi dari kategori normal hasil dari keluaran hanya akan tampil pada *serial monitor* atau *Short Message Service* (SMS) tidak terkirim, sedangkan untuk kondisi kategori sakit dan kritis hasil dari keluaran akan terkirim melalui GSM modul berupa *Short Message Service* (SMS) dan dapat juga dilihat pada *serial monitor*. Penelitian ini juga melakukan pengukuran akurasi alat antara *Pulse Oximeter* dan *Fingertip Pulse* dengan nilai rata-rata untuk saturasi oksigen (SpO_2) sebesar 97,73% dan 99,2% untuk detak jantung (BPM).

Kata kunci: *Pulse Oximeter*, *Fuzzy Kohonen Network*, *Short Message Service* (SMS), Sensor *Heartbeat*, Saturasi Oksigen (SpO_2), Detak Jantung (BPM), *Fingertip Pulse*.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR.....	vi
ABSTRACT	ix
ABSRTAK	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan	3
1.3 Manfaat	3
1.4 Rumusan Masalah.....	3
1.5 Batasan Masalah.....	3
1.6 Metode Penelitian	3
1.7 Sistematika Penulisan	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 <i>Pulse Oximetry</i>	6
2.1.1 Pengertian <i>Pulse Oximetry</i>	6
2.1.2 Fungsi <i>Pulse Oximetry</i>	6
2.1.3 Prinsip Dasar <i>Oxymeter</i>	6
2.1.4 Penyerapan Cahaya oleh Hemoglobin	7
2.2 <i>Fuzzy Kohonen Network</i>	8
2.3 <i>Short Message Service (SMS)</i>	16
2.4 Perangkat Keras.....	16

2.4.1 <i>Sensor Heartbeat KY-039</i>	16
2.4.2 Modul Arduino UNO R3	17
2.4.3 Modul GSM <i>Shield SIM 900</i>	18
2.4.4 LM2596 DC-DC <i>Step Down Voltage Regulator</i>	19
2.4.5 Daya.....	20
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Pendahuluan	21
3.2 Kerangka Kerja.....	21
3.3 Perancangan Perangkat Keras	22
3.3.1 Modul <i>Pulse Oximeter</i>	23
3.3.2 Modul Sensor <i>Heartbeat</i>	24
3.3.3 Modul GSM <i>Shield SIM900A</i>	26
3.3.4 Perancangan Keseluruh Perangkat Keras	26
3.4 Perancangan Perangkat Lunak	27
3.4.1 Perancangan Algoritma Sensor <i>Photodioda</i>	27
3.4.2 Perancangan Algoritma Sensor <i>Heartbeat</i>	29
3.4.3 Perancangan Algoritma Fuzzy Kohonen Network	30
3.4.3.1 Kuantisasi Sensor	31
3.4.3.2 Algoritma Fungsi Kohonen	32
3.4.3.3 Menghitung Derajat Keanggotaan	34
3.4.3.4 Pemrosesan Keluaran	35
3.4.4 Perancangan Algoritma SMS	35
3.5 Integrasi Perangkat Lunak ke Perangkat Keras	36
3.6 Pengambilan Data.....	37
3.6.1 Penentuan Lokasi Penelitian	37
3.6.2 Menentukan Sumber pada <i>Rule Table</i>	37
3.7 Analisis Data Hasil	38
BAB IV. PENGUJIAN DAN ANALISA	
4.1 Pendahuluan	39
4.2 Pengujian Perangkat Keras	39
4.2.1 Hasil Pengujian Sensor <i>Heartbeat</i>	39
4.2.2 Hasil Pengujian <i>Infared</i> dan Led Merah dari <i>Photodioda</i> ...	41

4.2.3 Hasil Pengujian <i>Pulse Oximeter</i>	42
4.3 Pengujian Perangkat Lunak.....	46
4.3.1 Pengujian <i>Fuzzy Kohonen Network</i>	46
4.3.1.1 Pengujian Kondisi Normal	46
4.3.1.2 Pengujian Kondisi Sakit	47
4.3.1.3 Pengujian Kondisi Kritis	48
4.3.2 Pengujian <i>Short Message Service (SMS)</i>	50
4.3.3 Pengujian Alat <i>Pulse Oximeter</i> Tanpa FKN	51
4.4 Skenario Uji Coba Penelitian	57
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Kesimpulan.....	58
5.2 Saran	58
DAFTAR PUSTAKA.....	59

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Transmisi Cahaya melalui Jari Tangan	7
Gambar 2.2 Grafik Perbedaan Hemoglobin Menyerap Cahaya	7
Gambar 2.3 Struktur FKCN	10
Gambar 2.4 Fungsi Linear Menurun	11
Gambar 2.5 Struktur FKCN Keseluruhan	13
Gambar 2.6 Struktur FKN Keseluruhan.....	15
Gambar 2.7 Sensor Heartbeat KY-039.....	16
Gambar 2.8 Arduino Uno R3	17
Gambar 2.9 GSM <i>Shield</i> SIM 900A	18
Gambar 2.10 LM2596 DC-DC <i>Step Down Voltage Regulator</i>	20
Gambar 3.1 Kerangka Kerja Penelitian	22
Gambar 3.2 Konsep Perancangan	23
Gambar 3.3 Diagram Alir Proses Pembacaan Nilai <i>Photodiode</i>	24
Gambar 3.4 Perancangan Modul Oximeter	24
Gambar 3.5 Prinsip Kerja Sensor <i>Heartbeat</i>	25
Gambar 3.6 Perancangan Sesnor <i>Heartbeat</i>	25
Gambar 3.7 Diagram Komunikasi	26
Gambar 3.8 Perancangan Keseluruhan Perangkat Keras	27
Gambar 3.9 Diagram Alir Proses Pembacaan Nilai <i>Phtodioda</i>	28
Gambar 3.10 Diagram Alir <i>Pulse Oximeter</i>	29
Gambar 3.11 Diagram Alir Pembacaan Sensor <i>Heartbeat</i>	30
Gambar 3.12 <i>Membership Function</i> SpO ₂	33
Gambar 3.13 <i>Membership Function</i> Detak Jantung	33
Gambar 3.14 Fungsi Linear Menurun	34
Gambar 3.15 Flowchart <i>Short Message Service</i> (SMS).....	36
Gambar 3.16 Integrasi Perangkat Lunak ke Perangkat Keras	36
Gambar 4.1 Hasil Pengujian Sensor <i>Heartbeat</i>	40
Gambar 4.2 Hasil Pengujian <i>Fingertip Pulse</i>	40
Gambar 4.3 Hasil Pengujian Sensor.....	41

Gambar 4.4 <i>Output Screen Pengujian Pulse Oximetry</i>	42
Gambar 4.5 Pengujian Fingertip Pulse	43
Gambar 4.6 <i>Output Screen Pengujian Kondisi Normal</i>	46
Gambar 4.7 <i>Output Screen Pengujian Kondisi Sakit</i>	47
Gambar 4.8 <i>Output Screen Pengujian Kondisi Kritis</i>	49
Gambar 4.9 <i>Output Screen Pengujian SMS (a) Kondisi Sakit dan (b) Kritis</i>	50

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Perbandingan Metode FKCN dan Metode FKN	13
Tabel 2. Input <i>Pulse Oximeter</i>	32
Tabel 3. Inputan Sensor <i>Heartbeat</i>	33
Tabel 4. <i>Rule Table Prototipe</i>	34
Tabel 5. Hasil Pengujian Sensor <i>Heartbeat</i>	41
Tabel 6. Hasil Pengujian Sensor <i>Photodioda</i>	42
Tabel 7. Hasil Pengujian <i>Pulse Oximeter</i>	43
Tabel 8. Perbandingan Nilai SpO ₂ dan BPM.....	44
Tabel 9. Hasil Pengujian Kondisi Normal.....	47
Tabel 10. Hasil Pengujian Kondisi Sakit	48
Tabel 11. Hasil Pengujian Kondisi Kritis.....	49
Tabel 12. Hasil Pengujian <i>Pulse Oximeter</i> Tanpa Metode FKN.....	51

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. <i>Source Code</i> Program Arduino	A
Lampiran 2. Dokumentasi Pengambilan Data.....	B

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Darah yang dapat mengikat oksigen dalam molekul protein disebut hemoglobin. Oksigen saturasi (SpO_2) adalah salah satu indikator yang penting dalam *supply* oksigen di dalam tubuh. Saturasi oksigen untuk menunjukkan apakah hemoglobin dapat mengikat oksigen atau tidak agar dapat menanggulangi kerusakan organ-organ penting dalam tubuh dan resiko kematian dikarenakan kekurangan oksigen. Membandingkan jumlah total *hemoglobin* yang ada di dalam tubuh dengan hemoglobin yang mengikat oksigen merupakan persentase dari oksigen saturasi [1].

A. A. Putra, et.al [2] dalam “Rancang Bangun *Pulse Oximetry* Digital Berbasis Mikrokontroller” membuat sebuah alat *pulse oximetry* digital *portable* dengan rangkaian pengkondisian sinyal yang tepat beserta pemilihan sensor deteksi yang sesuai. Setelah itu hasilnya akan di tampilkan oleh LCD, agar mudah dibawa kemana-mana maka akan di desain seminimalis mungkin. Dengan adanya alat tersebut akan memudahkan dalam pengecekan hemoglobin tanpa harus melakukan tes darah dan juga memudahkan dokter untuk mengecek kondisi pasien.

Pemantauan kesehatan juga diteliti oleh K. S. Vani dan Rayappa Neeralagi [3] dalam “*IoT based Health Monitoring using Fuzzy Logic*”. Pada jurnal tersebut telah mengembangkan sebuah sistem dimana pengasuh bisa mendapatkan informasi dari suhu dan detak nadi pasien yang dipantau di rumah. Kita juga bisa mendapatkan informasi tentang kualitas udara di rumah sehingga sistem akan menghasilkan alarm jika ada gas berbahaya terdeteksi. Di sini menggunakan pendekatal logika fuzzy untuk *real time monitoring* dan analisis data yang dikumpulkan dari sensor suhu.

Polat Kemal [4] dalam “*Measuring of Oxygen Saturation Using Pulse Oximeter Based on Fuzzy Logic*” tujuan penelitian ini adalah mengurangi biaya pulsa oximeter dan untuk mendapatkan hasil yang lebih realistik dalam pengukuran, menggunakan penyerapan koefisien dan metode logika fuzzy. Dalam

studi ini, biaya berkurang karena perangkat kalibrasi tidak digunakan, dengan menggunakan metode fuzzy logic bukan metode regresi linier didapat hasil yang lebih realistik.

Rozie, Fachrul dkk [7] dalam “Rancang Bangun Alat Monitoring Jumlah Detak Nadi / Jantung Berbasis Android” membuat alat untuk mendeteksi detak nadi / jantung dengan menggunakan sensor pulse, sebagai sistem basis yang diterapkan untuk mengoperasikan dan menampilkan data detak nadi / jantung menggunakan *smartphone android* dengan *bluetooth* sebagai sistem koneksi antara *smartphone* dan alat.

Prasetyo, Aditya P. P. [8] dalam “Perancangan Sistem Navigasi Robot Bergerak Otonom Menggunakan Metode *Fuzzy Kohonen Network*” membuat robot bergerak otonom dengan pengenalan pola lingkungan sekitar. Pada penelitian ini dipilih metode *Fuzzy Kohonen Network* sebagai sistem navigasi, metode ini dipilih karena memiliki respon pergerakan yang cepat dalam menghindari halangan pada kondisi lingkungan yang dinamik.

Dalam “*An ANN based SpO₂ Measurement for Clinical Management Systems*” yang diteliti oleh Garima P Gupta, Rajashee R Nair dan R Jeyanthi [6] melakukan penelitian model berbasis JST menggunakan LabVIEW diusulkan untuk mengukur dan memperkirakan SpO₂ yang ada dalam darah. Inframerah (IR) dan lampu LED merah dilewatkan melalui jari-jari dan rasio karakteristik transmisi (nilai R) dihitung melalui sistem LabVIEW. Berdasarkan nilai R maka saturasi oksigen SpO₂ dihitung. Penelitian ini dilakukan melalui aNETka, yang merupakan sistem kerja JST yang dirancang di LabVIEW. Hasil akhir akan dibandingkan dengan logika *fuzzy* dan metode berbasis regresi linier.

Merujuk pada jurnal [2, 3, 4, 7] akan dibuat alat pengukur kadar oksigen dalam darah dan detak jantung dengan menerapkan metode *Fuzzy Kohonen Network* [8] yang menghasilkan sebuah data dari *oximeter* yang akan dikirim ke dokter melalui *SMS*.

1.2 Tujuan

Adapun tujuan yang hendak dicapai dalam penelitian ini yaitu :

1. Untuk membangun sebuah sistem pengukuran saturasi oksigen darah dan detak jantung menggunakan sensor *Pulse Oximeter* dan *Short Message Service* (SMS) sebagai outputnya.
2. Menerapkan metode *fuzzy kohonen network* untuk mengetahui kondisi pasien.

1.3 Manfaat

Adapun manfaat yang dapat diambil dalam penelitian ini yaitu :

1. Hasil dari penelitian dapat digunakan di dalam bidang kesehatan yaitu dapat memonitoring kondisi dari jarak tanpa harus bertatap muka langsung.
2. Sebagai referensi dalam mengembangkan alat *Pulse Oximeter* selanjutnya.

1.4 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana proses untuk menyampaikan informasi kadar oksigen dalam darah dan detak jantung dari *oxymeter* menggunakan *Short Message Service* (SMS).
2. Bagaimana metode *fuzzy kohonen network* dalam mengontrol sensor *pulse* dalam monitoring jarak jauh dan *Short Message Service* (SMS).

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam tugas akhir ini yaitu sebagai berikut :

1. Menggunakan metode *fuzzy kohonen network* untuk menentukan kondisi dari inputan.
2. Menggunakan *Short Message Service* (SMS) sebagai output.
3. Menggunakan platform arduino.

1.6 Metodologi Penelitian

Adapun metodologi yang digunakan pada tugas akhir ini adalah:

1. Studi Literatur dan Konsultasi

Studi Literatur merupakan dasar dari sebuah penelitian, yaitu dengan cara mencari, mengumpulkan, dan mempelajari informasi dari berbagai literatur atau sumber sebagai referensi tugas akhir.

2. Perancangan Sistem

Pada metode ini akan dibangun sistem atau ruang lingkup penelitian dimulai dari menerapkan metode *fuzzy kohonen network* yang akan berkaitan dengan *Short Message Service* (SMS). Mempersiapkan *hardware* dan *software* yang digunakan dan berbagai skenario pengukuran untuk eksperimen.

3. Eksperimen

Metode ini dilakukan saat pengujian dan pengambilan data pada proses implementasi sistem komunikasi yang dibangun, serta melakukan berbagai scenario pengukuran sesuai dengan batasan masalah yang dibuat.

4. Analisis

Melakukan analisa terhadap hasil eksperimen yang dilakukan berupa pengolahan data dan perbandingan terhadap data yang dikumpulkan sesuai dengan tujuan penelitian.

1.7 Sistematika Penulisan

Pada subab ini, dijelaskan isi dari setiap bab untuk memudahkan dalam menyusun tugas akhir, maka dibuatlah sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bagian pendahuluan berisi latar belakang, tujuan dan manfaat penulisan, perumusan masalah, pembatasan masalah, metode penelitian yang digunakan, serta sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini berisi tentang pengenalan *pulse oximeter*, sensor *pulse*, *GSM Shield*, *Fuzzy Kohonen Network* dan spesifikasi *hardware*.

BAB III METODOLOGI

Bab ini menjelaskan secara bertahap dan terperinci tentang langkah-langkah yang digunakan untuk mencari dan mengumpulkan dan menganalisa tema dalam penulisan tugas akhir.

BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA

Bab ini menjelaskan mengenai hasil pengujian yang telah dilakukan dan analisa terhadap hasil perancangan yang telah dibuat.

BAB V KESIMPULAN

Bab ini berisi kesimpulan tentang apa yang diperoleh oleh penulis serta merupakan jawaban dari setiap tujuan yang ingin dicapai pada bab I (Pendahuluan).

DAFTAR PUSTAKA

- [1] H. Guruh, R. K. Welina, and C. S. A. Franky, “Rancang Bangun Oksimeter Digital Berbasis Mikrokontroler ATMega16,” 2012.
- [2] A. A. Putra, I. R. Kemalasari, and S. W. Paulus. “Rancang Bangun *Pulse Oximetry* Digital Berbasis Mikrokontroller,” *PENS*, 2006.
- [3] K. S. Vani, and N. Rayappa, “IOT Kesehatan berdasarkan Pemantauan menggunakan logika Fuzzy,” *ISSN 0973-1873*, vol. 13, no. 10, pp. 2419-2429, 2017.
- [4] G. Ates, and P. Kemal, “*Measuring of Oxygen Saturation Using Pulse Oximeter Based on Fuzzy Logic*,” 2012.
- [5] Gupta, P. Garima, dkk, “*An ANN based SpO2 Measurement for Clinical Management Systems*,” *Energy Procedia* 117, pp. 393-400. 2017
- [6] Sunardi, M. Hari, and L. Hersatoto, “Aplikasi SMS *Gateway*,” *ISSN 0854-0524*, vol. 14, no. 1, pp. 30-34. 2009.
- [7] P. P. Aditya, “Perancangan Sistem Navigasi Robot Bergerak Otonom menggunakan Metode *Fuzzy Kohonen Network*” Tugas Akhir, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Sriwijaya. 2012.
- [8] W. Hongbo, C. Chaochao, and H. Zhen, “*Ultrasonic Sensor Based Fuzzy-Neural Control Algorithm of Obstacle Avoidance for Mobile Robot*,” *Springer-Verlag Berlin Heidelberg*, Part 1, pp. 824-833. 2007.
- [9] T. Ching-Chih, C. Chin-Cheng, C. Cheng-Kain, and L. Y. Yi, “*Behavior-Based Navigation Using Heuristic Fuzzy Kohonen Clustering Network for Mobile Service Robots*,” *International Journal of Fuzzy Systems*, vol. 12, no. 1. 2010.
- [10] S. T. Kai, and S. H. Liang, “*Fuzzy-neuro Control Design for Obstacle Avoidance of a Mobile Robot*,” *IEEE Trans. on Robotics Automation*, vol. 7, no. 95, pp. 71-75. 1995.
- [11] Fildes, John, dkk, 2008. *Advanced Trauma Life Support for Doctors*. Penerbit American College of Surgeons: Chicago.
- [12] L. Jackson, and Marlyn, 2011. *Panduan Praktis Keperawatan Klinis*. Diterjemahkan Oleh : Umami, Vidia. Jakarta : Erlangga.

- [13] P. C. Evelyn, 2009. *Anatomi Fisiologi Untuk Paramedis*. Diterjemahkan Oleh: Handoyo, Yuliani Sri. Jakarta : Gramedia.