

**SISTEM PEREKAM DETAK JANTUNG DAN SATURASI OKSIGEN
BERBASIS *SMART HEALTH***

PROJEK

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Studi di
Program Studi Teknik Komputer DIII



Oleh

Ismail Habibi

09030582125001

**PROGRAM STUDI TEKNIK KOMPUTER
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
JUNI 2024**

HALAMAN PENGESAHAN

PROJEK

**SISTEM PEREKAM DETAK JANTUNG DAN SATURASI OKSIGEN
BERBASIS *SMART HEALTH***

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Studi di
Program Studi Teknik Komputer (DIII)

Oleh :

Ismail Habibi

09030582125001

Palembang, 29 Mei 2024

Menyetujui,

Pembimbing I



Aditya Putra Perdana Prasetyo, M.T.

NIP. 198810202023211018

Pembimbing II



Adi Hermansyah, M.T.

NIP. 198904302024211001

Mengetahui

Koordinator Program Studi Teknik Komputer



HALAMAN PERSETUJUAN

Telah diuji dan lulus pada :

Hari : Senin

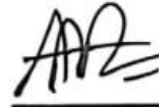
Tanggal : 27 Mei 2024

Tim Penguji :

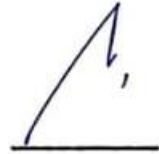
1. Ketua : Dr. Ahmad Zarkasi, M.T.




2. Pembimbing I : Aditya Putra Perdana Prasetyo, M.T.



3. Pembimbing II : Adi Hermansyah, M.T.



4. Penguji : Huda Ubaya, M.T.



Mengetahui,

Koordinator Program Studi Teknik Komputer



Ahmad Heryanto, M.T.

NIP. 198701222015041002

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ismail Habibi
NIM : 09030582125001
Program Studi : Teknik Komputer
Judul Projek : Sistem Perekam Detak Jantung Dan Saturasi Oksigen
Berbasis *Smart Health*

Hasil Pengecekan Software iThenticate/Turnitin : 8%

Menyatakan bahwa laporan Projek saya merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil penjiplakan atau plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan atau plagiat dalam laporan Projek ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya.

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



Palembang, 27 Mei 2024



Ismail Habibi

NIM. 09030582125001

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO :

“Lek Duwe Masalah, Lapor Nang Gusti Pangeran. Ojo Isin” (Jika Ada Masalah, Berdoalah Kepada Allah, Jangan Malu)

Kupersembahkan kepada :

- Allah SWT
- Kedua orang tua
- Keluarga
- Dosen - Dosen
- Almamater

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Segala puja dan puji syukur atas kehadiran Allah SWT karena telah memberikan rahmat serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Projek yang berjudul “Sistem Perekam Detak Jantung dan Saturasi Oksigen Berbasis *Smart Health*”.

Tujuan dari penyusunan Projek ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat penyelesaian program pendidikan pada Program Studi Teknik Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.

Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu penulis dalam penyelesaian Projek ini diantaranya :

1. Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis berhasil menyelesaikan Projek ini
2. Kedua orang tua dan keluarga penulis
3. Bapak Prof. Dr. Erwin, S.Si., M.Si selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya
4. Bapak Ahmad Heryanto, M.T. selaku Koordinator Program Studi Teknik Komputer Universitas Sriwijaya
5. Bapak Dr. Ahmad Zarkasi, M.T. selaku Ketua Tim Penguji
6. Bapak Huda Ubaya, M.T. selaku Dosen Penguji
7. Bapak Aditya Putra Perdana Prasetyo, M.T. selaku Dosen Pembimbing I penulis
8. Bapak Adi Hermansyah, M.T. selaku Dosen Pembimbing II penulis
9. Seluruh Dosen Program Studi teknik Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya
10. Staff Administrasi Program Studi Teknik Komputer, Faula Rezky, A.Md.Kom
11. Almamater
12. Teman kelas Teknik Komputer Angkatan 2021 terutama Muhamad Revanza Mozita Hamaz, Heru Suwito, Bagus Kurniawan, Ridho Prayoga,

Dyah Rizkia Amelia, dan Muhammad Farhan Abdillah karena telah memberi warna yang beragam dalam proses penyelesaian Proyek ini.

13. Ibu-Ibu yang tergabung dalam Komunitas Persatuan Pendukung Wanita Penyandang Kanker Payudara (P2WPKP) wilayah Sumatera Selatan yang telah bersedia membantu penulis dalam pengujian dan pengambilan data.
14. Seluruh pihak yang telah membantu penulis dan tidak bisa disebutkan satu persatu

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Proyek ini masih banyak kekurangan dan kesalahan oleh karena itu penulis memohon maaf dan mengharapkan kritik dan saran yang membangun. Harapannya Proyek ini dapat menambah ilmu pengetahuan bagi pembaca khususnya Mahasiswa/i Program Studi Teknik Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.

Palembang, 2 Mei 2024

Ismail Habibi

NIM 09030582125001

SISTEM PEREKAM DETAK JANTUNG DAN SATURASI OKSIGEN BERBASIS *SMART HEALTH*

Oleh

ISMAIL HABIBI

09030582125001

ABSTRAK

Penelitian ini mengembangkan "Sistem Perekam Detak Jantung Dan Saturasi Oksigen Berbasis *Smart Health*" menggunakan teknologi *Internet of Things* (IoT). Melalui pemantauan berbasis website, tenaga medis dapat memantau secara langsung kondisi pasien dari jarak jauh, mengurangi risiko IHCA (*In Hospital Cardiac Arrest*). Implementasi dengan sensor MAX30102 dan NodeMCU ESP8266 menunjukkan rata-rata kesalahan absolut dalam pengukuran detak jantung sebesar 6,7 BPM sebelum makan dan 9,3 BPM setelah makan, pengukuran saturasi oksigen sebesar 0,87 % sebelum makan dan 1,03 % setelah makan. Tingkat keberhasilan sistem lebih dari 80% dalam keberhasilan sistem mengambil keputusan kondisi kesehatan. Data tersebut disimpan secara efisien dalam *database*. Penelitian ini menyimpulkan bahwa *Smart Health* adalah solusi efektif untuk pemantauan medis, memastikan penanganan cepat dan tepat dalam situasi darurat rumah sakit.

Kata Kunci : Detak Jantung, Saturasi Oksigen, *Fuzzy Sugeno*, *Internet of Things* (IoT).

***SMART HEALTH-BASED HEART RATE AND OXYGEN SATURATION
RECORDER SYSTEM***

By

ISMAIL HABIBI

09030582125001

ABSTRACT

This research develops a "Heart Rate and Oxygen Saturation Recorder System Based on Smart Health" using Internet of Things (IoT) technology. Through web-based monitoring, healthcare professionals can directly monitor patients' conditions remotely, reducing the risk of In Hospital Cardiac Arrest (IHCA). Implementation with MAX30102 sensor and NodeMCU ESP8266 shows an average absolute error in heart rate measurement of 6.7 BPM before meals and 9.3 BPM after meals, and oxygen saturation measurement of 0.87% before meals and 1.03% after meals. The system's success rate is over 80% in making health condition decisions. The data is efficiently stored in the database. This research concludes that Smart Health is an effective solution for medical monitoring, ensuring quick and accurate handling in hospital emergency situations.

Keywords: Heart Rate, Oxygen Saturation, Fuzzy Sugeno, Internet of Things (IoT).

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK.....	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Tujuan.....	4
1.5. Manfaat.....	4
1.6. Metodologi Penelitian	5
1.7. Sistematika Penulisan.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1. Penelitian Terdahulu	7
2.2. Detak Jantung	10
2.3. Saturasi Oksigen.....	11
2.4. <i>Photoplethysmography</i> (PPG).....	11
2.5. MAX30102.....	12
2.6. NodeMCU ESP8266	13
2.7. <i>Smart Health</i>	15
2.8. Arduino IDE	16
2.9. Visual Studio Code.....	16
2.10. XAMPP.....	17

2.11.	Fuzzy Sugeno.....	18
BAB III PERANCANGAN SISTEM.....		20
3.1.	Perancangan Sistem.....	21
3.2.	Perancangan Alat.....	22
3.2.1.	Perancangan MAX30102.....	23
3.2.2.	Desain Alat.....	23
3.3.	Perancangan Dashboard.....	24
3.4.	Perancangan Program.....	28
3.4.1.	Perancangan Program Aktivasi Alat.....	28
3.4.2.	Perancangan Algoritma <i>Input</i> Data Pasien.....	29
3.4.3.	Perancangan Program Penghitung Detak Jantung dan Saturasi Oksigen.....	30
3.4.4.	Perancangan Program Fuzzy.....	32
3.4.5.	Perancangan Program Pengiriman Detak Jantung dan Saturasi Oksigen ke <i>Database</i>	37
3.4.6.	Perancangan Program Keseluruhan.....	38
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		40
4.1.	Hasil Pengujian Detak Jantung.....	40
4.2.	Hasil Pengujian Saturasi Oksigen.....	42
4.3.	Hasil Pengujian Kondisi Kesehatan.....	44
4.4.	Hasil Pengujian Keseluruhan.....	46
4.5.	Hasil Pencatatan <i>Database</i>	49
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		54
5.1.	Kesimpulan.....	54
5.2.	Saran.....	54
DAFTAR PUSTAKA.....		56

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Mode PPG	12
Gambar 2. 2 MAX30102.....	12
Gambar 2. 3 Skematik Penggunaan MAX30102	13
Gambar 2. 4 NodeMCU ESP8266	14
Gambar 2. 5 <i>Smart Health</i> [47].....	15
Gambar 2. 6 <i>Software</i> Arduino IDE	16
Gambar 2. 7 Visual Studio Code	17
Gambar 2. 8 XAMPP	17
Gambar 3. 1 Tahapan Kerangka Kerja	20
Gambar 3. 2 Blok Diagram Sistem Perekam Detak Jantung Dan Saturasi Oksigen Berbasis <i>Smart Health</i>	22
Gambar 3. 3 Rancangan Alat Sistem Perekam Detak Jantung Dan Saturasi Oksigen Berbasis <i>Smart Health</i>	22
Gambar 3. 4 Skematik Rangkaian MAX30102 [56].....	23
Gambar 3. 5 Desain Alat Sistem Perekam Detak Jantung Dan Saturasi Oksigen Berbasis <i>Smart Health</i>	24
Gambar 3. 6 Tampilan Halaman Dashboard Sistem Perekam Detak Jantung Dan Saturasi Oksigen Berbasis <i>Smart Health</i>	25
Gambar 3. 7 Tampilan Halaman Tambah Pasien Baru Sistem Perekam Detak Jantung Dan Saturasi Oksigen Berbasis <i>Smart Health</i>	26
Gambar 3. 8 Tampilan Halaman Daftar Pasien Sistem Perekam Detak Jantung Dan Saturasi Oksigen Berbasis <i>Smart Health</i>	26
Gambar 3. 9 Tampilan Halaman Kondisi Jantung Sistem Perekam Detak Jantung Dan Saturasi Oksigen Berbasis <i>Smart Health</i>	28
Gambar 3. 10 Algoritma Aktivasi Alat.....	29
Gambar 3. 11 Perancangan Algoritma <i>Input</i> Data Pasien	30
Gambar 3. 12 Program Penghitung BPM dan SpO2.....	31
Gambar 3. 13 Tahapan Fuzzy	32
Gambar 3. 14 Fungsi Keanggotaan Umur.....	32
Gambar 3. 15 Fungsi Keanggotaan Detak Jantung	33

Gambar 3. 16 Fungsi Keanggotaan Saturasi Oksigen	33
Gambar 3. 17 Fungsi Keanggotaan Kondisi Kesehatan	34
Gambar 3. 18 Program Pengiriman Data BPM dan SpO2 ke <i>Database</i> MySQL.	37
Gambar 3. 19 Flowchart Keseluruhan Sistem.....	38
Gambar 4. 1 Pengujian Alat Terhadap Sampel	40
Gambar 4. 2 Grafik Pengujian Detak Jantung.....	42
Gambar 4. 3 Grafik Pengujian Saturasi Oksigen	44
Gambar 4. 4 Memulai Apache dan MySQL.....	49
Gambar 4. 5 Memulai MySQL	49
Gambar 4. 6 Tampilan MySQL.....	50
Gambar 4. 7 <i>Database</i>	50
Gambar 4. 8 Tabel ‘daftar pasien’	51
Gambar 4. 9 Data Pasien di <i>Database</i>	51
Gambar 4. 10 Tabel ‘kondisi jantung’	52
Gambar 4.11 Data Detak Jantung, Saturasi Oksigen, dan Kondisi Kesehatan Pasien	52

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Ukuran Detak Jantung Berdasarkan Usia[40]	11
Tabel 2. 2 Keterangan Pin Out NodeMCU ESP8266.....	14
Tabel 3. 1 Tabel Basis Pengetahuan Kondisi Kesehatan	34
Tabel 3. 2 Tabel Aturan IF-THEN	35
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Detak Jantung.....	41
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Saturasi Oksigen	43
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Kondisi Kesehatan	45
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Keseluruhan Sebelum Makan	46
Tabel 4. 5 Hasil Pengujian Keseluruhan Sesudah Makan	47

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Verifikasi Hasil SULIET / USEPT	61
Lampiran 2 Kode Program	62
Lampiran 3 Turnitin	71
Lampiran 4 Surat Rekomendasi Ujian Projek Pembimbing I	72
Lampiran 5 Surat Rekomendasi Ujian Projek Pembimbing II.....	73
Lampiran 6 Kartu Konsultasi Pembimbing I	74
Lampiran 7 Kartu Konsultasi Pembimbing II	75
Lampiran 8 Form Revisi Pembimbing I.....	76
Lampiran 9 Form Revisi Pembimbing II	77
Lampiran 10 Form Revisi Penguji	78
Lampiran 11 Surat Keterangan Projek	79

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Menurut Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 432/MENKES/SK/IV/2007, kegawatdaruratan dapat terjadi di RS. Kegawatdaruratan adalah suatu kejadian yang dapat menyebabkan kematian atau luka serius bagi pekerja, pengunjung, atau masyarakat, atau mengganggu kegiatan usaha, mengganggu operasi, menyebabkan kerusakan fisik lingkungan, atau mengancam keuangan dan reputasi RS. Sebagai bagian dari manajemen K3 RS, Sistem Tanggap Darurat mutlak diperlukan[1]. Kegawatdaruratan dapat terjadi di mana saja dan kapan saja, dan orang yang bekerja di bidang kesehatan bertanggung jawab untuk menangani situasi tersebut [2].

Salah satu kasus kegawatdaruratan yang dapat mengancam jiwa jika tidak ditangani segera adalah henti jantung di dalam rumah sakit atau *In Hospital Cardiac Arrest* (IHCA). Suatu kondisi yang dikenal sebagai henti jantung adalah ketika detak jantung tidak dapat mencukupi untuk memenuhi kebutuhan oksigen otak dan organ penting lainnya dengan cepat[3]. Detak jantung *Beats per Minute* (BPM) ini adalah indikator untuk kondisi jantung. Ada rentang antara 60 dan 100 denyut per menit yang dianggap normal untuk jantung manusia [4]. Persentase saturasi oksigen normal pada manusia sama pada seluruh jenjang umur 95% hingga 100% baik untuk bayi baru lahir maupun orang tua [5]. Penanganan henti jantung bertujuan untuk mencegah kematian otak dan kematian permanen dengan mendeteksi dan bertindak secara cepat dan tepat untuk mengembalikan denyut jantung ke tingkat normal secepat mungkin [6].

Menurut Holmberg et al., setiap tahun di Amerika Serikat terjadi 292.000 kejadian *In Hospital Cardiac Arrest* (IHCA) pada orang dewasa dan 15.200 kejadian IHCA di rumah sakit anak [7]. Studi di Australia dan New Zealand menemukan 2–6 kasus per 1.000 admisi, tetapi belum banyak penelitian yang dilakukan di Asia. Sebuah penelitian yang dilakukan pada populasi Taiwan menemukan bahwa 3,25% dari 1.000 pasien yang dirawat di rumah sakit mengalami henti jantung. Sebagian besar kasus dalam penelitian tersebut dialami oleh wanita, dengan rerata usia 67,2 tahun [8]. Kasus penyakit jantung di

Indonesia adalah 7,2 persen [2]. 10 dari 10.000 orang yang berusia di bawah 35 tahun mengalami cardiac arrest, dengan 300.000 hingga 350.000 kasus per tahun [9].

Di antara tanda klinis yang biasanya diperiksa di rumah sakit, detak jantung dan saturasi oksigen adalah yang paling penting. Dalam proses ini, beberapa rumah sakit masih menggunakan sistem manual untuk memeriksa detak jantung dan oksigen, dan perawat harus pergi ke kamar pasien untuk melihat dan mencatat keduanya [10]. Ini harus dilakukan secara teratur agar tidak membahayakan pasien. Karena kelalaian pemantauan atau bahkan ketidaktahuan apakah kondisi pasien normal, penanganan yang terlambat dapat berbahaya bagi pasien. Pasien akan mengalami IHCA jika tidak diobati segera [11].

Kehidupan modern yang serba digital, di mana segala sesuatu dapat dilakukan dengan cepat dan informasi dapat dibagikan dalam hitungan detik, telah menandakan Revolusi Industri 4.0 [12]. Karena ketertarikan manusia pada produk teknologi yang dapat membuat pekerjaan lebih mudah, teknologi masa kini semakin berkembang pesat [13]. Ini termasuk kecerdasan buatan, *Cloud Computing*, analisis *Big Data*, *Cyber Security*, dan *Internet of Things*. Internet telah berubah dari penyimpanan dokumen statis ke dunia luas pengguna, perangkat, dan aplikasi yang terhubung, meningkatkan penggunaan internet hingga 25% saat ini, menurut data McKinsey. *Internet of Things* (IoT) adalah jaringan perangkat yang terhubung yang memungkinkan proses komunikasi antara sensor, aktuator, sistem operasi, *microcontroller*, teknologi komunikasi, keamanan, platform IoT, dan alat analitis. Sistem kerja teknologi *Internet of Things* (IoT) adalah untuk memproses dan mengirimkan informasi digital dari peralatan sensor seperti sistem GPS, sensor inframerah, dan identifikasi radio frekuensi (RFID) [12].

Teknologi monitoring nirkabel memungkinkan pemantauan detak jantung dan saturasi oksigen dari jarak jauh. Pengumpulan dan pencatatan data dari *output* sensor untuk tujuan pengarsipan atau analisis dikenal sebagai pencatatan data. Proses ini dapat digunakan dalam sistem pemantauan penelitian yang membutuhkan waktu pengumpulan data yang cepat dan tepat. Sinyal listrik yang

dihasilkan oleh sensor dapat diukur secara otomatis dan dikirim ke komputer atau *microcontroller* untuk diproses.[10].

Berdasarkan hal tersebut di atas, maka dibutuhkan suatu sistem yang dapat mendeteksi detak jantung dan saturasi oksigen pasien rawat di rumah sakit. Tenaga medis juga harus dapat memantau secara langsung kondisi pasien dari jarak jauh sehingga dapat memberikan pertolongan langsung jika kondisi pasien dinilai buruk dan membahayakan. Oleh karena itu, diangkatlah judul penelitian ini yaitu “Sistem Perekam Detak Jantung Dan Saturasi Oksigen Berbasis *Smart Health*”. Dengan bantuan Internet, diharapkan pendeteksian detak jantung dan saturasi oksigen pasien dapat dipantau dari jarak jauh oleh tenaga medis. Hasil pengukuran akan ditampilkan secara langsung di *dashboard Smart Health* sehingga tenaga medis diharapkan dapat memantau seluruh kondisi pasien dari satu tempat.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas didapatkan beberapa rumusan masalah, diantaranya

- a. Bagaimana cara mendeteksi detak jantung dan oksigen pada pasien di rumah sakit?
- b. Bagaimana pencatatan data detak jantung dan oksigen pada pasien di rumah sakit?
- c. Bagaimana pemantauan kondisi detak jantung dan oksigen seluruh pasien dapat dilakukan secara langsung sehingga mengurangi kejadian IHCA?
- d. Bagaimana tenaga medis mengetahui kondisi kesehatan pasien dari data detak jantung dan oksigen?

1.3. Batasan Masalah

Untuk menjaga agar topik tidak menyimpang dari pembahasan, maka laporan Projek ini dibatasi dengan batasan masalah berikut:

- a. Detak jantung dan oksigen pada pasien di rumah sakit dideteksi oleh sensor MAX30102 dan diolah dengan NodeMCU ESP8266

- b. Data dikirim oleh NodeMCU ESP8266 dan disimpan ke dalam *database* MYSQL
- c. Dengan terhubung internet, NodeMCU dapat mengirim data ke server dan diakses melalui tampilan *dashboard website* dengan localhost dari server Apache di XAMPP. *Dashboard* hanya menampilkan data pasien dan hasil detak jantung dan saturasi oksigen setiap pasien.
- d. Penggunaan logika *Fuzzy Sugeno* sebagai pembantu pengambil keputusan untuk mengetahui kondisi kesehatan pasien berdasarkan detak jantung dan oksigen

1.4. Tujuan

Tujuan yang akan dicapai dalam Projek ini yaitu

- a. Merancang sistem pendeteksi detak jantung dan oksigen pada pasien
- b. Merancang sistem pencatatan data detak jantung dan oksigen pasien yang dapat disimpan ke dalam *database*
- c. Merancang sistem pemantauan kondisi detak jantung dan oksigen pasien dari jarak jauh menggunakan koneksi internet
- d. Merancang sistem pembantu pengambil keputusan kondisi kesehatan pasien berdasarkan detak jantung dan oksigen menggunakan metode *Fuzzy Sugeno*

1.5. Manfaat

Manfaat yang diharapkan dalam Projek ini yaitu

- a. Menghasilkan sistem pendeteksi detak jantung dan oksigen pada pasien
- b. Menghasilkan sistem pencatatan data detak jantung dan oksigen pada pasien di dalam *database*
- c. Menghasilkan sistem pemantauan detak jantung dan oksigen pada pasien dari jarak jauh menggunakan koneksi internet
- d. Menghasilkan sistem pembantu pengambil keputusan kondisi pasien berdasarkan detak jantung dan oksigen dengan metode *Fuzzy Sugeno*

1.6. Metodologi Penelitian

Adapun tahapan-tahapan metodologi pada Proyek ini sebagai berikut :

a. Metode Studi Pustaka dan Literature

Pada tahap metode ini, penulis melakukan studi pustaka dengan mencari dan mengumpulkan literatur untuk mendapatkan dasar teori dan acuan untuk melakukan penelitian. Studi pustaka dan literatur terkait yang dijadikan referensi oleh penulis yaitu :

- b. Sistem Pererekam Detak Jantung dan Saturasi Oksigen
- c. *Smart Health*
- d. Logika *Fuzzy Sugeno*

e. Metode Konsultasi

Pada tahap metode ini, penulis berkonsultasi dengan orang yang memahami masalah Proyek yang dibuat olehnya.

f. Metode Perancangan Sistem

Pada tahap ini dari metode ini, penulis melakukan rancangan sistem yang terdiri dari hardware dan *software*.

g. Metode Pengujian

Pada tahap metode ini, penulis menguji rancangan sistem untuk melihat apakah sistem dapat berfungsi. Hasil pengujian Proyek ini memberikan data yang akurat. Metode ini juga merupakan pengujian perbandingan akurasi sistem yang dirancang dengan alat yang sudah diperjualbelikan di pasaran.

h. Metode Analisa dan Kesimpulan

Pada tahap metode ini, penulis menganalisis pengujian sistem untuk menentukan kekurangan hasil penelitian Proyek sehingga dapat digunakan untuk penelitian berikutnya. Setelah menganalisis, penulis membuat kesimpulan tentang hasil pengujian.

1.7. Sistematika Penulisan

Penulisan Proyek ini terdiri dari lima bab, masing-masing disusun menurut susunan berikut

a. BAB I PENDAHULUAN

Penulis memberikan penjelasan singkat tentang latar belakang pengambilan judul laporan.

b. BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Membahas informasi umum atau teori pendukung yang digunakan sebagai landasan penelitian seperti penelitian terdahulu, serta istilah dan pengertian yang relevan. Teori tersebut mencakup detak jantung, saturasi oksigen, *Smart Health* dan alat-alat yang digunakan dalam perancangan sistem, seperti NodeMCU ESP8266, sensor MAX30102 dan aplikasi pendukung, seperti Arduino IDE, Visual Studio Code, dan XAMPP (server Apache dan *database* MYSQL)

c. BAB III PERANCANGAN SISTEM

Memberikan penjelasan tentang proses pembuatan sistem yang akan digunakan, termasuk desain perangkat keras dan perangkat lunak yang akan digunakan untuk membangun sistem perekam detak jantung dan saturasi oksigen yang dapat disimpan ke dalam *database* MYSQL dan diakses di website melalui server APACHE yang keduanya terdapat di dalam XAMPP.

d. BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Memberikan penjelasan tentang hasil analisis rangkaian dan sistem kerja alat.

e. BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi kesimpulan dan saran dari Projek analisis

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kemenkes RI, “Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 432/Menkes/Sk/Iv/2007,” *Pedoman Manaj. Kesehat. Dan Keselam. Kerja Di Rumah Sakit*, p. 15, 2007.
- [2] I. G. K. G. Ngurah and I. G. S. Putra, “Pengaruh Pelatihan Resusitasi Jantung Paru Terhadap Kesiapan Sekaa Teruna Teruni dalam Memberikan Pertolongan Pada Kasus Kegawatdaruratan Henti Jantung,” *J. Gema Keperawatan*, vol. 12, no. 1, pp. 12–22, 2019.
- [3] W. Mulya and M. S. Fahrizal, “Tanggap Darurat Medis (Code Blue) Studi Kasus Pada Rumah Sakit Umum Daerah Abdul Wahab Sjahranie Di Samarinda,” *IDENTIFIKASI J. Ilm. Keselamatan, Kesehat. Kerja dan Lindungan Lingkung.*, vol. 5, no. 2, pp. 93–103, 2019, doi: 10.36277/identifikasi.v5i2.92.
- [4] N. D. S. Jarot Dian, Fujiama Diapoldo Silalahi, “Sistem Monitoring Detak Jantung Untuk Mendeteksi Tingkat Kesehatan Jantung Berbasis Internet Of Things Menggunakan Android,” *JUPITER (Jurnal Penelit. Ilmu dan Teknol. Komputer)*, vol. 13, no. 2, pp. 69–75, 2021, [Online]. Available: <https://jurnal.polsri.ac.id/index.php/jupiter/article/view/3669>
- [5] D. B. S. Budi, R. Maulana, and H. Fitriyah, “Sistem Deteksi Gejala Hipoksia Berdasarkan Saturasi Oksigen Dengan Detak Jantung Menggunakan Metode Fuzzy Berbasis Arduino,” *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komputer.*, vol. 3, no. 2, pp. 1925–1933, 2019.
- [6] N. R. Rosdiana Baharsa, M. Hamsah, Andi Sitti Fahirah Aarsal, Nasrudin Andi Mappaware, Nevi Sulvita Karsa, Trika Irianta, “Fakumi medical journal,” *J. Mhs. Kedokt.*, vol. 1, no. 5, pp. 1–7, 2021.
- [7] M. J. Holmberg *et al.*, “Annual incidence of adult and pediatric in-hospital cardiac arrest in the United States,” *Circ. Cardiovasc. Qual. Outcomes*, vol. 12, no. 7, pp. 1–8, 2019, doi: 10.1161/CIRCOUTCOMES.119.005580.
- [8] N. Subhan, G. W. Giwangkencana, M. A. Prihartono, and D. Tavianto, “Implementasi Early Warning Score pada Kejadian Henti Jantung di Ruang Perawatan Rumah Sakit Dr. Hasan Sadikin Bandung yang Ditangani Tim

- Code Blue Selama Tahun 2017,” *J. Anestesi Perioper.*, vol. 7, no. 1, pp. 33–41, 2019, doi: 10.15851/jap.v7n1.1583.
- [9] S. Yuliana Ika, V. Arlies Zenitha, and N. Kristianto Dwi, “Gambaran Kejadian dan Penanganan In-Hospital Cardiac Arrest (IHCA),” *Indones. J. Heal. Res.*, vol. 5, no. 2, pp. 52–62, 2022.
- [10] A. V. Nugroho, “Sistem Monitoring Pasien Robot Covid dengan Parameter Suhu , Detak Jantung , Dan Saturasi Oksigen Berbasis Website,” *Skripsi*, 2020.
- [11] I. Agustian, “Rancang Bangun Pemantau Detak Jantung dan Suhu Tubuh Portabel Dengan Sistem IoT,” *J. Amplif. J. Ilm. Bid. Tek. Elektro Dan Komput.*, vol. 9, no. 2, pp. 14–18, 2019, doi: 10.33369/jamplifier.v9i2.15378.
- [12] S. Megawati, “Pengembangan Sistem Teknologi Internet of Things Yang Perlu Dikembangkan Negara Indonesia,” *J. Inf. Eng. Educ. Technol.*, vol. 5, no. 1, pp. 19–26, 2021, doi: 10.26740/jieet.v5n1.p19-26.
- [13] M. A. Adrian, M. R. Widiarto, and R. S. Kusumadiarti, “Health Monitoring System dengan Indikator Suhu Tubuh, Detak Jantung dan Saturasi Oksigen Berbasis Internet of Things (IoT),” *J. Petik*, vol. 7, no. 2, pp. 108–118, 2021, doi: 10.31980/jpetik.v7i2.1230.
- [14] P. Bora, P. Kanakaraja, B. Chiranjeevi, M. Jyothi Sri Sai, and A. Jeswanth, “Smart real time health monitoring system using Arduino and Raspberry Pi,” *Mater. Today Proc.*, vol. 46, pp. 3855–3859, 2020, doi: 10.1016/j.matpr.2021.02.290.
- [15] P. S. Banerjee, A. Karmakar, M. Dhara, K. Ganguly, and S. Sarkar, “A novel method for predicting bradycardia and atrial fibrillation using fuzzy logic and arduino supported IoT sensors,” *Med. Nov. Technol. Devices*, vol. 10, no. January, p. 100058, 2021, doi: 10.1016/j.medntd.2021.100058.
- [16] M. Miller, R. Byfield, M. Crosby, P. Schiltz, P. J. Johnson, and J. Lin, “A wearable photoplethysmography sensor for non-invasive equine heart rate monitoring,” *Smart Agric. Technol.*, vol. 5, no. June, p. 100264, 2023, doi: 10.1016/j.atech.2023.100264.
- [17] K. V. S. S. Ganesh, S. P. S. Jeyanth, and A. R. Bevi, “IOT based portable

- heart rate and SpO2 pulse oximeter,” *HardwareX*, vol. 11, p. e00309, 2022, doi: 10.1016/j.ohx.2022.e00309.
- [18] M. Nalini, V. Abirami, G. Aishwarya Lakshmi, and D. Harini, “IoT based smart medicine kit,” *Mater. Today Proc.*, vol. 46, pp. 4125–4127, 2020, doi: 10.1016/j.matpr.2021.02.642.
- [19] A. Chakraborty, R. Das Gupta, M. Z. Kabir, and S. Dhar, “Development of an IoT-enabled cost-effective asthma patient monitoring system: Integrating health and indoor environment data with statistical analysis and data visualization,” *Internet of Things (Netherlands)*, vol. 24, no. August, p. 100942, 2023, doi: 10.1016/j.iot.2023.100942.
- [20] Z. Balas, K. Tokarz, and K. Tokarz, “ScienceDirect Research on the behaviour of Bluetooth Low Energy protocol in the Research on the behaviour of Bluetooth Low Energy protocol in the heart rate monitoring application heart rate monitoring application,” 2023, doi: 10.1016/j.procs.2023.09.092.
- [21] M. Z. U. Rahman *et al.*, “An IoT-fuzzy intelligent approach for holistic management of COVID-19 patients,” *Heliyon*, vol. 10, no. 1, p. e22454, 2024, doi: 10.1016/j.heliyon.2023.e22454.
- [22] J. Juhaeriyah and R. Wulandari, “Design of Health Monitoring System Based on Internet of Things (IoT): ESP8266 and Study Literature Software design Hardware design Testing Collecting Data Analysis Conclucions,” vol. 6, no. 2, pp. 1–6, 2023, doi: 10.32877/bt.v6i2.1036.
- [23] S. S. Khamitkar and P. M. Rafi, “IoT based System for Heart Rate Monitoring,” *IET Circuits, Devices Syst.*, vol. 9, no. 7, 2020, doi: 10.1049/iet-cds.2018.5204.
- [24] D. E. Savitri, “Gelang Pengukur Detak Jantung dan Suhu Tubuh Manusia Berbasis Internet of Things (IoT),” *UIN Syarif Hidayatullah Jakarta*, pp. 1–87, 2020.
- [25] A. Hermansyah, R. Hardiyanti, and A. P. P. Prasetyo, “Sistem Perekam Detak Jantung Berbasis Internet Of Things (IoT) dengan Menggunakan Pulse Heart Rate Sensor,” *JTEV (Jurnal Tek. Elektro dan Vokasional)*, vol. 8, no. 2, p. 338, 2022, doi: 10.24036/jtev.v8i2.116677.

- [26] Tim Promkes RSST, “Bradikardia,” *Kementerian Kesehatan Direktorat Jenderal Pelayanan Kesehatan*, 2022. https://yankes.kemkes.go.id/view_artikel/1427/bradikardia
- [27] S. Fadlilah, N. Hamdani Rahil, and F. Lanni, “Analisis Faktor Yang Mempengaruhi Tekanan Darah Dan Saturasi Oksigen Perifer (Spo2),” *J. Kesehat. Kusuma Husada*, no. Spo 2, pp. 21–30, 2020, doi: 10.34035/jk.v11i1.408.
- [28] C. D. Sinardja and Ngoerah, “Pulse Oximetry dan Kegunaannya,” *Kemenkes Direktorat Jenderal Pelayanan Kesehatan*, 2022. https://yankes.kemkes.go.id/view_artikel/843/pulse-oximetry-dan-kegunaannya (accessed Feb. 27, 2024).
- [29] M. Irfan Pure, A. Ma’arif, and A. Yudhana, “Alat Deteksi Detak Jantung Pada Atlet Maraton Menggunakan Raspberry Pi 3B,” *JTEV (Jurnal Tek. Elektro dan Vokasional)*, vol. 7, no. 2, p. 282, 2021, doi: 10.24036/jtev.v7i2.113526.
- [30] M. Muthmainnah, Deni Bako Tabriawan, and Imam Tazi, “Karakterisasi Sensor MAX30102 Sebagai Alat Ukur Detak Jantung dan Suhu Tubuh Berbasis Photoplethysmograph,” *J. Pendidik. Mipa*, vol. 12, no. 3, pp. 726–731, 2022, doi: 10.37630/jpm.v12i3.655.
- [31] B. Harianto, A. Hidayat, and F. N. Hulu, “ANALISIS PENGGUNAAN SENSOR MAX30100 PADA SISTEM PENDETEKSI DETAK JANTUNG BERBASIS IoT BLYNK,” *Semin. Nas. Teknol.*, vol. 2021, no. SemanTECH, pp. 238–245, 2021.
- [32] M. Muthmainnah and D. B. Tabriawan, “Prototipe Alat Ukur Detak Jantung Menggunakan Sensor MAX30102 Berbasis Internet of Things (IoT) ESP8266 dan Blynk,” *JISKA (Jurnal Inform. Sunan Kalijaga)*, vol. 7, no. 3, pp. 163–176, 2022, doi: 10.14421/jiska.2022.7.3.163-176.
- [33] Pens Medicine News, “Future Prognosis Penn Medicine Redefines Electronic Health Record - Penn Medicine.” Pens Medicine News, 2018.
- [34] A. Rahaman, M. M. Islam, M. R. Islam, M. S. Sadi, and S. Nooruddin, “Developing iot based smart health monitoring systems: A review,” *Rev. d’Intelligence Artif.*, vol. 33, no. 6, pp. 435–440, 2019, doi:

10.18280/ria.330605.

- [35] M. Fahreza, “Jurnal Mesil (Mesin, Elektro, Sipil,) Desain Controlling Pengaman Arus Lebih Berbasis Arduino,” vol. 2, no. 1, pp. 47–53, 2021.
- [36] Muhammad Ariffudin, “Mengenal Visual Code Studio dan Fitur-fitur Pentingnya,” *Niaga Hoster*. 2019. [Online]. Available: <https://www.niagahoster.co.id/blog/visual-code-studio/>
- [37] I. P. Sari, A. Syahputra, N. Zaky, R. U. Sibuea, and Z. Zakhir, “Perancangan Sistem Aplikasi Penjualan dan Layanan Jasa Laundry Sepatu Berbasis Website,” *Blend Sains J. Tek.*, vol. 1, no. 1, pp. 31–37, 2022, doi: 10.56211/blendsains.v1i1.67.
- [38] Rina Noviana, “Pembuatan Aplikasi Penjualan Berbasis Web Monja Store Menggunakan Php Dan Mysql,” *J. Tek. dan Sci.*, vol. 1, no. 2, pp. 112–124, 2022, doi: 10.56127/jts.v1i2.128.
- [39] A. D. Saputri, R. D. Ramadhani, and R. Adhitama, “Logika Fuzzy Sugeno Untuk Pengambilan Keputusan Dalam Penjadwalan Dan Peningkat Service Sepeda Motor,” *J. Informatics, Inf. Syst. Softw. Eng. Appl.*, vol. 2, no. 1, pp. 49–55, 2019, doi: 10.20895/inista.v2i1.95.
- [40] R. Rizky *et al.*, “Penerapan Metode Fuzzy Sugeno Untuk pengukuran Keakuratan Jarak Pada Pintu Otomatis di CV Bejo Perkasa,” *J. Tek. Inform. Unika St. Thomas*, vol. 05 Nomor 0, no. ISSN: 2548-1916, e-ISSN: 2657-1501, pp. 33–42, 2020.
- [41] C. A. Oktavia and R. Maulidi, “PENERAPAN LOGIKA FUZZY SUGENO UNTUK PENENTUAN REWARD PADA GAME EDUKASI AKU BISA,” *JUTI J. Ilm. Teknol. Inf.*, vol. 17, pp. 117–124, 2019.
- [42] microcontrollerslab, “ESP32 Heart Rate and Pulse oximeter with MAX30102 (SpO2 and BPM).” microcontrollerslab, 2020. [Online]. Available: <https://microcontrollerslab.com/esp32-heart-rate-pulse-oximeter-max30102/>