

**RANCANG BANGUN SISTEM PEREKAM DETAK JANTUNG
DAN SATURASI OKSIGEN MENGGUNAKAN PLATFORM
NODE RED**

PROJEK

Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Studi di
program studi Teknik Komputer DIII



Oleh

Muhammad Majid
09030582125013

**PROGRAM STUDI TEKNIK KOMPUTER
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
JULI 2025**

HALAMAN PENGESAHAN

PROJEK AKHIR

RANCANG BANGUN SISTEM PEREKAM DETAK
JANTUNG DAN SATURASI OKSIGEN MENGGUNAKAN
PLATFORM NODE RED

Sebagai salah satu syarat untuk penyelesaian studi
di Program Studi D3 Teknik Komputer

Oleh:

MUHAMMAD MAJID

09030582125013

Pembimbing 1 : **Aditya Putra Perdana Prasetyo, M.T.**
NIP. 198810202023211018

Pembimbing 2 : **Adi Hermansyah, M.T**
NIP. 198904302024211001

Mengetahui

Koordinator Program Studi Teknik Komputer



Dr. Ir. Ahmad Heryanto, M.T.
NIP. 198701222015041002

HALAMAN PERSETUJUAN

Telah diuji dan lulus pada :

Hari : Jum'at

Tanggal : 11 Juli 2025

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 : Sarmayanta sembiring, M.T

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Teknik Komputer



Dr. Ir. Ahmad Heryanto, M.T.

NIP. 198701222015041002

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhammad Majid
NIM : 09030582125013
Program Studi : Teknik Komputer
Judul Projek : Rancang Bangun Sistem Perekam Detak Jantg Dan Saturasi Oksigen Menggunakan Platform Node Red

Hasil Pengecekan *Software* iThenticate/Turnitin : 6%

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, 18 Juli 2025



Muhammad Majid
NIM. 09030582125013

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO :

“semua orang memiliki gilirannya masing-masing bersabarlah dan tunggulah! Itu akan datang dengan sendirinya”

(GOL D ROGER)

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kemampuannya”
(QS. Al – Baqarah :286)

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 Akhir yang berjudul “Rancang Bangun Sistem Perekam Detak Jantung dan Saturasi Oksigen Menggunakan Platform Node-Red”

Tujuan dari penyusunan Projek Akhir 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 Akhir ini diantaranya :

1. Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis berhasil menyelesaikan Projek Akhir ini
2. Kedua orang tua Holil dan Asiah beserta keluarga penulis
3. Bapak Prof. Dr. Erwin, S.Si., M.Si selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya
4. Bapak Dr. Ir. Ahmad Heryanto., S.Kom., M.T. selaku Koordinator Program Studi Teknik Komputer Universitas Sriwijaya
5. Bapak Aditya Putra Perdana Prasetyo, M.T. selaku Dosen Pembimbing I penulis
6. Bapak Adi Hermansyah, M.T. selaku Dosen Pembimbing II penulis
7. Dosen Penguji Bapak Sarmayanta Sembiring, M.T
8. Seluruh Dosen Program Studi teknik Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya
9. Almamater
10. Teman kelas Teknik Komputer Angkatan 2021
11. Seluruh pihak yang telah membantu penulis dan tidak bisa disebutkan satu persatu

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Projek Akhir ini masih banyak kekurangan dan kesalahan oleh karena itu penulis memohon maaf dan mengharapkan kritik dan saran yang membangun. Harapannya Projek Akhir ini

dapat menambah ilmu pengetahuan bagi pembaca khususnya Mahasiswa/i Program Studi Teknik Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.

Palembang, 18 Juli 2025

Muhammad Majid
NIM 09030582125013

RANCANG BANGUN SISTEM PEREKAM DETAK JANTUNG DAN SATURASI OKSIGEN MENGGUNAKAN PLATFORM NODE RED

Oleh
Muhammad Majid
09030582125013

ABSTRAK

Kesehatan merupakan aspek penting dalam kehidupan manusia, khususnya dalam hal pemantauan detak jantung dan kadar oksigen dalam darah (SpO_2) yang berperan sebagai indikator kondisi fisiologis seseorang. Detak jantung di bawah nilai normal (bradikardia) dan rendahnya kadar oksigen (hipoksemia) dapat menimbulkan gangguan kesehatan serius. Oleh karena itu, diperlukan sistem pemantauan yang efektif dan mudah diakses. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem perekam detak jantung dan saturasi oksigen berbasis Internet of Things (IoT) menggunakan sensor MAX30102 yang terhubung dengan mikrokontroler ESP32 dan platform Node-RED. Sistem ini mampu mengukur, mengirimkan, dan menampilkan data BPM dan SpO_2 secara real-time melalui dashboard yang interaktif. Hasil pengujian terhadap 15 pengguna menunjukkan bahwa sistem memiliki tingkat keakuratan yang cukup baik, dengan rata-rata error 5,3% untuk detak jantung dan 0,97% untuk saturasi oksigen jika dibandingkan dengan alat oxymeter standar. Dengan demikian, sistem ini dapat digunakan sebagai solusi alternatif dalam pemantauan kesehatan jarak jauh secara praktis dan efisien.

Kata Kunci: Detak Jantung, Saturasi Oksigen, MAX30102, Node-RED, Internet of Things (IoT), Pemantauan Kesehatan, ESP32.

DESIGN AND DEVELOPMENT OF A HEART RATE AND OXYGEN SATURATION RECORDING SYSTEM USING THE NODE-RED PLATFORM

By

Muhammad Majid

09030582125013

ABSTRACT

Health is a vital aspect of human life, particularly in monitoring heart rate and blood oxygen saturation (SpO_2), which serve as key physiological indicators. A heart rate below the normal range (bradycardia) and low oxygen saturation (hypoxemia) can lead to serious health complications. Therefore, an effective and accessible monitoring system is essential. This research aims to design and develop a heart rate and oxygen saturation recording system based on the Internet of Things (IoT) using the MAX30102 sensor integrated with an ESP32 microcontroller and the Node-RED platform. The system is capable of measuring, transmitting, and displaying BPM and SpO_2 data in real-time via an interactive dashboard. Testing conducted on 15 users showed that the system provides reliable performance, with an average error rate of 5.3% for heart rate and 0.97% for oxygen saturation when compared to a standard oximeter. Thus, this system can serve as an alternative solution for practical and efficient remote health monitoring.

Keywords: Heart Rate, Oxygen Saturation, MAX30102, Node-RED, Internet of Things (IoT), Health Monitoring, ESP32.

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan	2
1.5 Manfaat	3
1.6 Metodologi Penelitian	3
1.7 Sistematika Penulisan	3
BAB II DASAR TEORI.....	Error! Bookmark not defined.
2.1 Detak Jantung.....	Error! Bookmark not defined.
2.2 Kadar Oksigen.....	Error! Bookmark not defined.
2.3 Sensor MAX30102	Error! Bookmark not defined.
2.4 Internet of Things (IoT)	Error! Bookmark not defined.
2.5 Node-RED.....	Error! Bookmark not defined.
BAB III PERANCANGAN SISTEM	Error! Bookmark not defined.
3.1 Pendahuluan	Error! Bookmark not defined.
3.2 Perancangan Sistem	Error! Bookmark not defined.

3.3	Perancangan Alat	Error! Bookmark not defined.
3.4	Perancangan Dashboard	Error! Bookmark not defined.
3.5	Perancangan Program.....	Error! Bookmark not defined.
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		Error! Bookmark not defined.
4.1	Pendahuluan	Error! Bookmark not defined.
4.2	Hasil Pengujian Detak Jantung Pengguna..	Error! Bookmark not defined.
4.3	Hasil Pengujian Saturasi Oksigen	Error! Bookmark not defined.
4.4	Hasil Seluruh Pengujian Sistem Pada Pengguna	Error! Bookmark not defined.
4.5	Bukti Hasil Pencatatan dari Platform Node-Red	Error! Bookmark not defined.
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		Error! Bookmark not defined.
5.1	Kesimpulan	Error! Bookmark not defined.
5.2	Saran.....	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA		5
LAMPIRAN		Error! Bookmark not defined.

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Sensor MAX30102	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 2 Node-RED	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 1 Perancangan Keseluruhan Sistem.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 2 Blok diagram sistem deteksi detak jantung dan saturasi oksigen .	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 3 Rancangan Perekam Detak Jantung dan Saturasi Oksigen dengan Node-RED ...	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 4 Skematik Sensor MAX30102	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 5 Desain Alat Perekam Detak Jantung dan Saturasi Oksigen.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 6 Rancangan Dashboard Perekam Detak Jantung dan Saturasi Oksigen	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 7 Program Penghitung Detak Jantung dan Saturasi Oksigen.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 8 Rancangan Program Pengiriman Data Detak Jantung dan Saturasi Oksigen dengan Node-RED.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 9 Perancangan Program Keseluruhan Sistem	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 1 Pengujian Alat Pada Pengguna	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 2 Grafik Hasil Pengujian Detak Jantung (BPM)	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 3 Grafik Hasil Pengujian Saturasi Oksigen	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Detak jantung berdasarkan umur	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2. 2 Tabel Pin Sensor	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 1 Koneksi Sensor MAX30102 dan NodeMCU ESP8266.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 1 Pengujian Hasil Detak Jantung.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 2 Tabel Hasil Pengujian Saturasi Oksigen ..	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 3 Hasil Seluruh Pengujian Pengguna	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 4 Bukti Hasil Pencatatan dari Node-Red	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	SK Projek.....	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 2	Hasil Pengecekan Turnitin.....	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 3	Surat Rekomendasi Ujian Projek Pembimbing 1 .	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 4	Surat Rekomendasi Ujian Projek Pembimbing 2 .	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 5	Form Revisi Penguji	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 6	Form Revisi Pembimbing 1	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 7	Form Revisi Pembimbing 2	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 8	Kartu Konsultasi Pembimbing 1.....	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 9	Kartu Konsultasi Pembimbing 2.....	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 10	Form Verifikasi Suliet	Error! Bookmark not defined.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Menjaga kesehatan adalah aspek penting dan berharga dalam kehidupan manusia. Setiap orang perlu memperhatikan kesehatannya, terutama dalam hal detak jantung dan kadar oksigen. Dalam dunia medis, pemantauan kondisi fisiologis seperti detak jantung dan kadar oksigen dalam darah (SpO_2) sangat penting untuk mendiagnosis dan mencegah berbagai penyakit. Detak jantung, yang diukur dalam beats per minute (bpm), merupakan indikator kondisi jantung seseorang. Salah satu metode untuk menilai kesehatan jantung adalah dengan mengetahui frekuensi detak jantung. Pada umumnya, detak jantung normal manusia berkisar antara 60 hingga 100 denyut per menit, jika detak jantung lebih lambat dari batas normal, yaitu di bawah 60 denyut per menit, kondisi ini dikenal sebagai bradikardia, yang dapat menyebabkan berbagai gangguan kesehatan[1].

Selain itu, kekurangan kadar oksigen dapat menyebabkan hipoksemia, yaitu kondisi di mana kadar oksigen dalam darah, terutama di arteri, berada di bawah normal. Tingkat hipoksemia dapat diukur melalui pencatatan nilai saturasi oksigen dalam darah (SpO_2). Hipoksemia sendiri diklasifikasikan menjadi tiga tingkat keparahan, yaitu hipoksemia ringan (SpO_2 86–89%), hipoksemia sedang (SpO_2 81–85%), dan hipoksemia berat ($SpO_2 \leq 80\%$)[2].

Oleh karena itu perkembangan teknologi Internet of Things (IoT) telah membuka peluang besar dalam sistem pemantauan kesehatan berbasis digital. Dengan teknologi ini, data kesehatan dapat dikumpulkan, diproses, dan dikirim secara real-time, memungkinkan pemantauan jarak jauh serta analisis lebih lanjut oleh tenaga medis. Salah satu platform yang mendukung pengolahan dan visualisasi data IoT adalah Node-RED, sebuah alat berbasis aliran (flow-based) yang memudahkan integrasi berbagai perangkat IoT serta pemrosesan data secara fleksibel dan efisien. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem perekam detak jantung dan saturasi oksigen menggunakan platform Node-RED. Sistem ini akan mengintegrasikan sensor MAX30102 dengan mikrokontroler dan komunikasi nirkabel untuk mengirimkan data ke platform pemrosesan berbasis

web. Dengan memanfaatkan Node-RED, sistem dapat menampilkan data secara real-time dalam bentuk dashboard interaktif yang dapat diakses oleh pengguna maupun tenaga medis. Diharapkan bahwa sistem ini dapat membantu dalam pemantauan kesehatan yang lebih efektif dan efisien, terutama bagi individu yang memerlukan pemantauan rutin tanpa harus selalu berada di fasilitas medis. Selain itu, sistem ini dapat menjadi bagian dari solusi berbasis IoT untuk mendukung inovasi di bidang teknologi kesehatan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas didapatkan beberapa rumusan masalah, diantaranya

1. Bagaimana merancang dan membangun sistem perekam detak jantung dan saturasi?
2. Bagaimana memantau kondisi detak jantung dan oksigen pasien dari jarak jauh menggunakan koneksi internet ?
3. Bagaimana merancang dashboard Node-RED untuk hasil detak jantung dan oksigen pada pasien?

1.3 Batasan Masalah

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

1. Sistem ini hanya berfokus pada pemantauan detak jantung dan saturasi oksigen tanpa mencakup parameter kesehatan lainnya.
2. Data dikirim oleh NodeMCU ESP32 dan ditampilkan ke platform node-red
3. Komunikasi data hanya akan menggunakan protokol nirkabel tertentu seperti Wi-Fi.

1.4 Tujuan

Tujuan yang akan dicapai dalam tugas akhir ini yaitu

1. Merancang dan membangun sistem Dashboard berbasis Node Red untuk perekam detak jantung dan saturasi oksigen pada pasien.
2. Merancang sistem pemantauan kondisi detak jantung dan oksigen pasien dari jarak jauh menggunakan koneksi internet.

3. Mengembangkan dashboard interaktif berbasis Node-RED untuk menampilkan data secara real-time.

1.5 Manfaat

Manfaat yang diharapkan dalam tugas akhir ini yaitu

1. Meningkatkan Pemantauan Kesehatan berdasarkan detak jantung dan saturasi oksigen.
2. Pemantauan Jarak Jauh yang Efektif menggunakan koneksi internet.
3. Visualisasi Data yang Mudah Dipahami oleh pengguna dan realtime.

1.6 Metodologi Penelitian

Adapun tahapan-tahapan metodologi pada tugas akhir ini sebagai berikut:

1. Metode Studi Pustaka dan Literature

Melakukan kajian terhadap penelitian terdahulu yang berkaitan dengan pemantauan detak jantung, saturasi oksigen, dan penerapan Node-RED dalam sistem IoT.

2. Metode Konsultasi

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

3. Metode Perancangan Sistem

Merancang arsitektur sistem, termasuk pemilihan sensor, mikrokontroler, metode komunikasi nirkabel, serta desain dashboard pada Node-RED.

4. Metode Pengujian

Melakukan uji coba sistem dalam berbagai kondisi untuk memastikan akurasi pengukuran, serta keandalan visualisasi pada dashboard.

5. Metode Analisa dan Kesimpulan

Menganalisis hasil pengujian untuk menilai efektivitas sistem, mengidentifikasi potensi perbaikan, serta menyusun kesimpulan dan rekomendasi pengembangan lebih lanjut

1.7 Sistematika Penulisan

Penulisan tugas akhir ini terdiri dari lima bab, yang masing-masing disusun secara sistematis sesuai dengan struktur yang telah ditetapkan. Setiap bab memiliki peran dan fungsi tertentu dalam menjelaskan serta mendukung keseluruhan

pembahasan dalam penelitian ini. Berikut adalah susunan dari masing-masing bab yang akan dibahas secara rinci.

1. BAB I PENDAHULUAN

Penulis memberikan penjelasan singkat tentang latar belakang pengambilan judul laporan.

2. 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 yang menggunakan platform node-red, dan alat-alat yang digunakan dalam perancangan sistem, seperti NodeMCU ESP32, sensor MAX30102 dan aplikasi pendukung, seperti Arduino IDE.

3. 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 di kelola ke platform node-red.

4. BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Membahas cara kerja alat secara keseluruhan, mulai dari proses input, pengolahan data, hingga output yang dihasilkan, serta evaluasi terhadap kinerja alat berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan.

5. BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan disusun berdasarkan temuan yang diperoleh selama proses penelitian. Selain itu, bab ini juga memuat saran yang dapat menjadi rekomendasi untuk pengembangan lebih lanjut, perbaikan, atau penerapan hasil penelitian di masa mendatang.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. H. Kuspranoto *et al.*, “Monitoring Detak Jantung Dan Kadar Oksigen Berbasis Android Monitoring Heart Rate and Oxygen Saturation,” *Med. Trada J. Tek. Elektromedik Polbitrada*, vol. 3, no. 1, pp. 21–29, 2022.
- [2] A. Putra, M. Rasmin, and W. Aninwidyaningsih, “Kejadian Hipoksemia dan Faktor yang Berpengaruh pada Tindakan Bronkoskopi Diagnostik Kasus Tumor Paru,” *J. Respirologi Indones.*, vol. 40, no. 2, pp. 66–74, 2020.
- [3] N. A. Khasan, T. Rustiadi, and M. Annas, “Korelasi Denyut Nadi Istirahat dan Kapasitas Vital Paru Terhadap Kapasitas Aerobik,” *J. Phys. Educ. , Sport , Heal. Recreat.*, vol. 2, no. 3, pp. 162–164, 2013.
- [4] Y. Jayadilaga, “Analisis korelasi antara level aktivitas fisik dan detak jantung istirahat pada wanita dewasa muda,” *J. Ilmu Keolahragaan*, vol. 7, no. 1, p. 1, 2024, doi: 10.26418/jilo.v7i1.75449.
- [5] A. Andriani and R. Hartono, “Saturasi Oksigen Dengan Pulse Oxymetri Dalam 24 jam Pada Pasien Dewasa Terpasang ventilator di Ruang ICU RS. Panti Wilasa Citarum Semarang,” *Jendela Nursing journal-JNJ Volume 2 Nomor 1*, vol. 2, no. 1. pp. 258–263, 2018. [Online]. Available: <https://media.neliti.com/media/publications/243373-saturasi-oksigen-dengan-pulse-oximetry-d-d46bdd55.pdf>
- [6] M. U. Jannah, A. C. Nur'aidha, and D. Y. H. Kumarajati, “Sistem Deteksi Detak Jantung Berbasis Sensor Max30102, Arduino Uno, Dan Oled Display Untuk Pemantauan Detak Jantung Secara Real-Time,” *J. Inform. dan Tek. Elektro Terap.*, vol. 12, no. 3, 2024, doi:

10.23960/jitet.v12i3.4528.

- [7] Y. Efendi, “Internet Of Things (Iot) Sistem Pengendalian Lampu Menggunakan Raspberry Pi Berbasis Mobile,” *J. Ilm. Ilmu Komput.*, vol. 4, no. 2, pp. 21–27, 2018, doi: 10.35329/jiik.v4i2.41.
- [8] M. Z. S. Sirait, E. Sonalitha, and W. Dirgantara, “Kontrol Prototipe Ruang Monitoring Kesehatan Berbasis Node-Red,” *J. Tek. Elektro dan Komput. TRIAC*, vol. 9, no. 3, pp. 135–140, 2022, doi: 10.21107/triac.v9i3.17280.