

SKRIPSI

**PROTOTIPE SISTEM *MONITORING* DAN KONTROL
RUANG SAUNA BERBASIS *INTERNET OF THINGS***



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh

PUTU KERTHA NEGARA

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNOLOGI
REKAYASA UTILITAS**

**JURUSAN TEKNIK MESIN POLITEKNIK NEGERI BALI
2024**

SKRIPSI

**PROTOTIPE SISTEM *MONITORING* DAN KONTROL
RUANG SAUNA BERBASIS *INTERNET OF THINGS***



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh

PUTU KERTHA NEGARA
NIM. 2015234041

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNOLOGI
REKAYASA UTILITAS**

**JURUSAN TEKNIK MESIN POLITEKNIK NEGERI BALI
2024**

LEMBAR PENGESAHAN

**PROTOTYPE SISTEM *MONITORING* DAN KONTROL
RUANG SAUNA BERBASIS *INTERNET*
*OF THINGS***

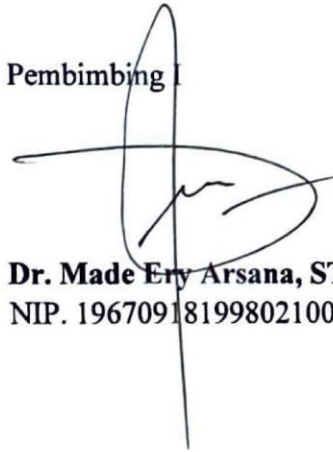
Oleh

Putu Kertha Negara
NIM. 2015234041

Diajukan sebagai persyaratan untuk menyelesaikan Skripsi
Program D4 pada Jurusan Teknik Mesin
Politeknik Negeri Bali

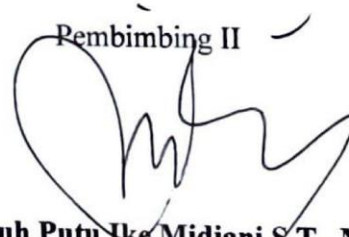
Disetujui oleh :

Pembimbing I



Dr. Made Ery Arsana, ST, MT.
NIP. 196709181998021001

Pembimbing II



Dr. Luh Putu Ike Midiani, S.T., M.T
NIP. 197206021999032002



Disahkan oleh :
Ketua Jurusan Teknik Mesin

Dr. Ir. I Gede Santosa, M.Erg
NIP. 196609241993031003

LEMBAR PERSETUJUAN

PROTOTIPE SISTEM *MONITORING* DAN KONTROL RUANG SAUNA BERBASIS *INTERNET OF THINGS*

Oleh:
PUTU KERTHA NEGARA
NIM. 2015234041

Skripsi ini telah dipertahankan di depan Tim Penguji dan diterima untuk dapat
dilanjutkan sebagai Skripsi pada hari / tanggal :
Selasa, 27 Agustus 2024

Tim Penguji

Penguji I : Dr. Adi Winarta, S.T., M.T

NIP : 197610102008121003

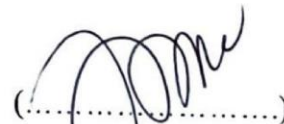
Penguji II : I Gede Artha Negara, S.T., M.T.

NIP : 199805232022031011

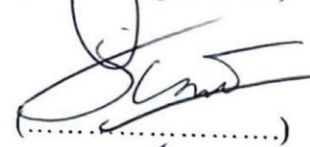
Penguji III : Dr. I Made Rajendra, ST ,M.Eng

NIP : 197108251995121001

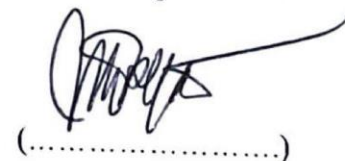
Tanda Tangan



(.....)



(.....)



(.....)

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Putu Kertha Negara

NIM : 2015234041

Program Studi : D4 Teknologi Rekayasa Utilitas

Judul Proyek Akhir : Prototipe Sistem *Monitoring* Dan Kontrol Ruang Sauna
Berbasis *Internet Of Things*

Dengan ini menyatakan bahwa karya ilmiah Buku Skripsi ini bebas plagiat apabila di kemudian hari dibuktikan plagiat Dalam Buku Skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai Peraturan Mendiknas RI no.17 Tahun 2010 dan Perundang – undangan yang berlaku.

Badung, 27 Agustus 2024
Yang membuat pernyataan



PUTU KERTHA NEGARA
NIM. 2015234041

UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam penyusunan Buku Skripsi ini, penulis banyak menerima bimbingan, petunjuk dan bantuan serta dorongan dari berbagai pihak baik yang bersifat moral maupun material. Penulis secara khusus mengucapkan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada semua pihak yang telah membantu. Dengan puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Kuasa, penulis pada kesempatan ini menyampaikan rasa terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak I Nyoman Abdi, SE, M.eCom, selaku Direktur Politeknik Negeri Bali.
2. Bapak Dr. Ir. I Gede Santosa, M.Erg, selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin.
3. Bapak I Kadek Ervan Hadi Wiryanta, ST., MT, selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin.
4. Bapak Dr. Made Ery Arsana, ST, MT selaku Ketua Program Studi Teknologi Rekayasa Utilitas.
5. Bapak Dr. Made Ery Arsana, ST, MT, selaku dosen pembimbing utama yang selalu memberikan bimbingan, arahan, dorongan, dan semangat kepada penulis, sehingga Buku Skripsi ini dapat diselesaikan.
6. Ibu Dr. Luh Putu Ike Midiani, S.T., MT, selaku dosen pembimbing kedua yang selalu memberikan dukungan, perhatian, semangat, dari awal menjadi mahasiswa hingga saat ini.
7. Segenap dosen dan seluruh staf akademik serta PLP yang selalu membantu dalam memberikan fasilitas, ilmu, serta pendidikan pada penulisan hingga dapat menunjang dalam penyelesaian Buku Skripsi.
8. Kedua orang tua tercinta yang selama ini telah membantu penulis dalam bentuk perhatian, kasih sayang, semangat, serta doa demi kelancaran dan kesuksesan dalam menyelesaikan Buku Skripsi ini.
9. Kemudian terima kasih banyak untuk para wanita yang telah memberikan dukungan serta kasih sayang kepada penulis.
10. Teman-teman seperjuangan dalam menyelesaikan Buku Skripsi tahun 2024 yang telah memberikan banyak masukan serta dukungan kepada penulis.
11. Sahabat-sahabat yang telah menjadi sahabat terbaik bagi penulis yang selalu memberikan dukungan, dan motivasi hingga penulis dapat menyelesaikan Buku Skripsi ini.
12. Serta masih banyak lagi pihak – pihak yang sangat berpengaruh dalam proses penyelesaian skripsi yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu, semoga senantiasa dibalas semua kebaikan yang telah diberikan.

Semoga Buku Skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca umumnya, peneliti atau penulis, dan khususnya kepada civitas akademika Politeknik Negeri Bali.

Badung, 27 Agustus 2024
Putu Kertha Negara

ABSTRAK

Sauna adalah fasilitas yang populer digunakan untuk relaksasi dan kesehatan. Namun, pemantauan suhu dan kelembaban ruang sauna secara manual sering kali kurang efisien dan tidak dapat memberikan pengalaman optimal bagi pengguna. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah prototipe sistem monitoring ruang sauna berbasis *Internet of Things* (IoT). Sistem ini dirancang untuk memantau dan mengamankan keamanan kadar karbon dioksida secara otomatis dan real-time. Prototipe sistem terdiri dari beberapa komponen utama, yaitu sensor suhu dan kelembaban, mikrokontroler, modul komunikasi Wi-Fi, sensor MQ135 dan antarmuka pengguna berbasis aplikasi blynk. Sensor suhu dan kelembaban digunakan untuk mengukur kondisi lingkungan di dalam ruang sauna sedangkan sensor MQ 135 digunakan sebagai pendeteksi kadar dari karbon dioksida pada ruangan sauna.

Untuk mengoptimalkan kualitas udara dan menjaga keamanan pengguna, sistem ini juga dilengkapi dengan fan yang secara otomatis diaktifkan ketika kadar CO₂ melebihi ambang batas yang telah ditetapkan. Data yang dikumpulkan oleh sensor kemudian dikirimkan ke mikrokontroler yang terhubung ke jaringan internet melalui modul Wi-Fi. Data tersebut diolah dan ditampilkan dalam antarmuka pengguna yang dapat diakses secara remote melalui perangkat seluler atau computer. Implementasi sistem ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi pengelolaan ruang sauna dan memberikan kenyamanan yang lebih baik bagi pengguna. Hasil pengujian menunjukkan bahwa prototipe sistem mampu memantau dan mengontrol kondisi ruang sauna secara akurat dan real-time. Sistem ini juga menunjukkan keandalan dalam mengirimkan data dan mengeksekusi perintah kontrol dari antarmuka pengguna. Dengan demikian, prototipe sistem monitoring dan kontrol ruang sauna berbasis IoT ini layak untuk dikembangkan lebih lanjut dan diimplementasikan dalam skala yang lebih besar.

Kata kunci : Internet of Things, monitoring, kontrol, ruang sauna, suhu, kelembaban, prototipe.

PROTOTYPE OF AN INTERNET OF THINGS-BASED SAUNA ROOM MONITORING AND CONTROL SYSTEM

ABSTRACT

A sauna is a popular facility used for relaxation and health purposes. However, manually monitoring the temperature and humidity of the sauna room is often inefficient and cannot provide an optimal experience for users. This research aims to develop a prototype of a sauna room monitoring system based on the Internet of Things (IoT). The system is designed to monitor and ensure the safety of carbon dioxide levels automatically and in real-time. The prototype system consists of several key components, namely temperature and humidity sensors, a microcontroller, a Wi-Fi communication module, an MQ135 sensor, and a user interface based on the Blynk application. The temperature and humidity sensors are used to measure the environmental conditions inside the sauna room, while the MQ135 sensor is used to detect carbon dioxide levels in the sauna room.

To optimize air quality and ensure user safety, the system is also equipped with a fan that automatically activates when CO₂ levels exceed the predetermined threshold. The data collected by the sensors are then sent to the microcontroller connected to the internet via the Wi-Fi module. The data is processed and displayed on a user interface that can be accessed remotely via a mobile device or computer. The implementation of this system is expected to improve the efficiency of sauna room management and provide better comfort for users. Testing results show that the prototype system is capable of accurately monitoring and controlling the conditions of the sauna room in real-time. The system also demonstrates reliability in transmitting data and executing control commands from the user interface. Thus, this IoT-based sauna room monitoring and control system prototype is feasible for further development and implementation on a larger scale.

Keywords: *Internet of Things, monitoring, control, sauna room, temperature, humidity, prototype*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas Rahmat – Nya penulis dapat menyelesaikan Buku Skripsi ini yang berjudul Prototipe Sistem *Monitoring* Dan Kontrol Ruang Sauna Berbasis *Internet Of Things* tepat pada waktunya. Penyusunan Buku Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk kelulusan Program Pendidikan pada jenjang Diploma 4 Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali. Penulis menyadari Buku Skripsi ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran sebagai pembelajaran demi penyempurnaan karya – karya ilmiah penulis di masa yang akan datang.

Badung, 27 Agustus 2024
Putu Kertha Negara

DAFTAR ISI

Sampul	i
Halaman Judul.....	ii
Lembar Pengesahan	iii
Lembar Persetujuan.....	iv
Surat Pernyataan Bebas Plagiat.....	v
Ucapan Terima Kasih.....	vi
Abstrak	viii
<i>Abstract</i>	ix
Kata Pengantar	x
Daftar Isi.....	xi
Daftar Tabel	xiv
Daftar Gambar.....	xv
Daftar Lampiran	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.4.1 Tujuan umum	3
1.4.2 Tujuan khusus	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.5.1 Bagi penulis	3

1.5.2	Bagi Politeknik Negeri Bali.....	4
1.5.3	Bagi masyarakat	4
BAB II	LANDASAN TEORI	5
2.1	Pengertian Sauna	5
2.1.1	Prinsip kerja sauna berbahan bakar gas	6
2.1.2	Bahan dan alat pemanas sauna	6
2.1.3	Alat kontrol temperatur sauna	7
2.2	Prototipe Sistem <i>Monitoring</i> Dan Kontrol Ruang Sauna Berbasis IoT	7
2.2.1	Cara kerja sistem <i>monitoring</i> dan kontrol berbasis IoT pada sauna....	8
2.3	<i>Internet of Things</i> (IoT).....	8
2.4	Sensor XY-MD02	9
2.5	Sensor MQ-135	10
2.6	<i>Exhaust Fan</i>	11
2.7	Mikrokontroler ESP32	12
2.8	Arduino IDE.....	14
2.9	Blynk.....	15
BAB III	METODE PENELITIAN	16
3.1	Jenis Penelitian.....	16
3.1.1	Skematik perancangan <i>hardware</i>	16
3.1.2	Perencanaan prototipe.....	18
3.2	Alur Penelitian	18
3.3	Lokasi dan Waktu Penelitian	20
3.3.1	Lokasi pembuatan skripsi	20
3.3.2	Waktu pembuatan skripsi	20
3.4	Penentuan Sumber Data	20
3.5	Sumber Daya Penelitian	21
3.6	Instrumen Penelitian.....	21

3.7	Prosedur Penelitian.....	22
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		23
4.1	Perancangan Sistem <i>Monitoring</i>	23
4.1.1	Implementasi sensor dan modul relay	23
4.1.2	Perancangan board sensor dan modul relay.....	29
4.1.3	Hasil perancangan hardware	30
4.2	Integrasi Sensor dan Pemrograman.....	32
4.2.1	Program sensor XY-MD02.....	32
4.2.2	Program sensor MQ-135	34
4.2.3	Program modul relay	36
4.2.4	Program pengiriman data ke blynk.....	38
4.3	Hasil Pengujian Alat	39
4.3.1	Hasil kinerja alat.....	39
4.3.2	Hasil analisa alat.....	42
BAB V PENUTUP.....		45
5.1	Kesimpulan	45
5.2	Saran.....	46
DAFTAR PUSTAKA		47
LAMPIRAN.....		49

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Waktu Penelitian	18
Tabel 3. 2 Data pengujian sistem <i>monitoring</i>	19
Tabel 4. 1 Data sebelum fan <i>exhaust</i> bekerja	40
Tabel 4. 2 Data setelah <i>exhaust fan</i> bekerja.....	41

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Gambar sauna	5
Gambar 2. 2 Sensor XY-MD02	10
Gambar 2. 3 Sensor MQ-135.....	11
Gambar 2. 4 <i>Exhaust Fan</i>	12
Gambar 2. 5 Mikrokontroler ESP32	13
Gambar 2. 6 Gambar pin out ESP 32	13
Gambar 3. 1 Skematik hardware	15
Gambar 3. 2 Skematik Alat	16
Gambar 3. 3 Alur Penelitian.....	17
Gambar 4. 1 Peletakan sensor XY-MD02	24
Gambar 4. 2 Pin sensor XY-MD02	24
Gambar 4. 3 Skematik sensor XY-MD02.....	25
Gambar 4. 4 Peletakan sensor MQ-135	26
Gambar 4. 5 Pin sensor MQ-135	27
Gambar 4. 6 Rangkaian sensor MQ-135	28
Gambar 4. 7 Lokasi modul relay	28
Gambar 4. 8 Skematik modul relay	29
Gambar 4. 9 Hasil PCB.....	30
Gambar 4. 10 Hasil box panel	31
Gambar 4. 11 <i>Library</i> sensor XY-MD02.....	33
Gambar 4. 12 Kode program sensor XY-MD02.....	33
Gambar 4. 13 <i>Library</i> sensor MQ-135	34
Gambar 4. 14 Kode program sensor MQ-135	35
Gambar 4.15 Fungsi void sensorMQ untuk pembacaan sensor MQ-135.....	35
Gambar 4. 16 <i>Library</i> modul relay	36
Gambar 4. 17 Kode program modul relay	37
Gambar 4. 18 Kode program modul relay	37

Gambar 4. 19 Template ID blynk	38
Gambar 4. 20 <i>Library</i> blynk	38
Gambar 4. 21 Kode program blynk	39
Gambar 4. 22 Grafik perbandingan kadar karbon dioksida.....	42
Gambar 4. 23 Grafik perbandingan temperatur	43
Gambar 4. 24 Grafik perbandingan kelembaban	44

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Lembar bimbingan	49
Lampiran 2 Hasil Data Pengujian	52

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam menghadapi gaya hidup modern yang penuh dengan tantangan kemajuan teknologi, masyarakat semakin mencari cara inovatif untuk meningkatkan kesejahteraan mereka. Salah satu tradisi yang terus berkembang dan menarik perhatian dalam konteks relaksasi adalah penggunaan sauna. Sauna tidak hanya dianggap sebagai sarana relaksasi, tetapi juga dikenal memiliki manfaat kesehatan yang signifikan, seperti meningkatkan sirkulasi darah, mengurangi stres, dan membantu detoksifikasi tubuh (Sudding & Chondro, 2024). Meningkatkan kenyamanan dengan meningkatkan keamanan sauna itu sendiri dengan menampilkan kadar karbondioksida di dalam ruangan sauna dapat menjadi inovasi yang berarti dalam upaya menjaga dan meningkatkan keamanan dalam penggunaan sauna. Namun, untuk memaksimalkan manfaat yang diberikan oleh sauna, diperlukan penggunaan sensor-sensor sebagai alat pengaman dan kontrol yang terintegrasi.

Prototipe sistem *monitoring* dan kontrol ruang sauna berbasis IoT ini menggabungkan inovasi teknologi untuk meningkatkan pengalaman pengguna dalam penggunaan fasilitas dari sauna. Dengan memungkinkan memonitoring suhu, kelembaban, dan kadar karbondioksida di ruang sauna yang optimal secara jarak jauh, penulis berharap dapat memberikan efek keamanan yang maksimal bagi pengguna. Dengan memahami tantangan keamanan dari penggunaan sauna modern, potensi manfaat sauna, dan peran IoT yang semakin berkembang. Selain manfaat kesehatan yang ditawarkannya, sauna juga memiliki peran penting dalam industri pariwisata. Sauna sering menjadi daya tarik utama bagi wisatawan yang mencari pengalaman relaksasi dan penyembuhan selama liburan mereka. Destinasi wisata yang menyediakan fasilitas sauna cenderung menarik perhatian wisatawan yang peduli akan kesehatan dan kebugaran, serta mereka yang mencari pengalaman liburan yang unik dan menyegarkan.

Dengan demikian, pengembangan teknologi IoT dalam pengalaman sauna tidak hanya memberikan manfaat kesehatan yang signifikan bagi pengguna, tetapi juga dapat meningkatkan daya tarik pariwisata suatu daerah. Sauna yang dilengkapi dengan sistem *monitoring* dan kontrol berbasis IoT dapat menarik lebih banyak wisatawan yang mencari kombinasi antara relaksasi, kesehatan, dan kemajuan teknologi dalam pengalaman liburan mereka. Dengan demikian, implementasi teknologi ini juga dapat membantu mendorong pertumbuhan ekonomi lokal melalui sektor pariwisata.

Skripsi ini memperkenalkan ide pengembangan prototipe sistem *monitoring* dan kontrol ruang sauna yang berbasis *Internet of Things* (IoT). Teknologi IoT menjanjikan solusi yang terbaru dalam mengoptimalkan pengalaman penggunaan sauna, dengan mengintegrasikan kebutuhan *monitoring* dan penggunaan kontrol otomatis. Melalui integrasi teknologi IoT dalam sauna, skripsi ini bermaksud untuk membawa inovasi yang berarti dalam upaya menjaga dan meningkatkan keamanan penggunaan sauna.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan Latar Belakang diatas permasalahan yang diselesaikan dalam buku skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara mengkoneksikan sensor-sensor (XY-MD02 dan MQ135) sebagai alat *monitoring* yang digunakan untuk ruangan sauna?
2. Bagaimana cara menampilkan data dan mengontrol sistem sauna secara *wireless* dan *realtime*?
3. Bagaimana hasil dari pengujian alat *monitoring* dan kontrol sauna setelah dipasang fan exhaust dan sebelum dipasang *exhaust fan*?

1.3 Batasan Masalah

Demi memperoleh hasil yang sesuai dalam prototipe sistem *monitoring* dan kontrol ruang sauna maka dibuat batasan masalah berikut :

1. Fokus pada peningkatan konsep sauna, terbatas pada pengembangan konsep tradisional sauna. Penekanan pada integrasi teknologi *Internet of Things* (IoT) sebagai solusi untuk peningkatan sistem kontrol pada sauna.

2. Pembangunan prototipe sistem *monitoring* dan kontrol ruang sauna terfokus pada pembangunan prototipe sistem berbasis IoT. Memperhatikan fungsi *monitoring* dan kontrol ruang sauna.
3. Fokus pada sistem *monitoring* dan kontrol ruang sauna , memastikan bahwa perhatian utama dalam penelitian ini terkonsentrasi pada pengembangan prototipe sistem *monitoring* dan kontrol ruang sauna yang berbasis IoT.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu:

1.4.1 Tujuan umum

Tujuan umumnya yaitu sebagai persyaratan untuk menyelesaikan Program Pendidikan Sarjana Terapan pada jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali.

1.4.2 Tujuan khusus

Adapun tujuan khusus dari penelitian ini yaitu sebagai berikut :

1. Memonitoring kondisi temperatur , kelembaban ,dan kadar karbon dioksida pada ruangan sauna secara *realtime*.
2. Menampilkan hasil pembacaan sensor-sensor secara *wireless* pada *device*.
3. Dapat menampilkan data hasil pengujian dari alat sebelum dan sesudah dipasangkan sistem *exhaust fan* dan *monitoring*.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian yang diperoleh dari prototipe sistem *monitoring* dan kontrol ruang sauna berbasis IoT yaitu untuk mendorong inovasi dalam bidang teknologi dengan memanfaatkan potensi *Internet of Things* untuk meningkatkan sistem *monitoring* dan kontrol sauna.

1.5.1 Bagi penulis

Manfaat bagi penulis penelitian ini yaitu untuk mengembangkan dan menerapkan ilmu – ilmu dari perkuliahan yang didapat selama di kampus di jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Bali dan untuk sebagai syarat menyelesaikan pendidikan sarjana terapan program studi Teknologi Rekayasa Utilitas jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Bali.

1.5.2 Bagi Politeknik Negeri Bali

Sebagai sarana pendidikan dan ilmu di bidang mikrokontroler dan IoT, serta bisa di kembangkan kembali di kemudian hari.

1.5.3 Bagi masyarakat

Adapun manfaat yang di peroleh dari penelitian mengenai prototipe sistem *monitoring* dan kontrol ruang sauna berbasis IoT yaitu dapat mendorong perkembangan teknologi lokal dalam bidang IoT, memberikan kesempatan bagi komunitas untuk terlibat dalam pengembangan solusi yang bermanfaat bagi kesehatan mereka. Sauna sangat memiliki peran penting dalam industri pariwisata, yang dimana sauna yang dilengkapi dengan sistem *monitoring* dan kontrol berbasis IoT dapat menarik lebih banyak wisatawan yang mencari kombinasi antara relaksasi, dan kemajuan teknologi dalam pengalaman liburan mereka. Dengan demikian, implementasi teknologi ini juga dapat membantu mendorong pertumbuhan ekonomi lokal melalui sektor pariwisata.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Pada perancangan prototipe sistem *monitoring* dan kontrol ruang sauna ini, terdapat tiga kesimpulan utama yang dapat diambil, yaitu sebagai berikut :

1. Hasil prototipe sistem *monitoring* dan kontrol ruang sauna berbasis internet of things menggunakan mikrokontroler ESP32 sebagai pusat pemrosesan data dari berbagai sensor dan modul dalam sistem *monitoring* dan kontrol ruang sauna. Mikrokontroler ESP32 mengumpulkan data dari sensor temperatur XY-MD02, sensor kelembaban XY dan sensor MQ-135. Data ini digunakan untuk memonitoring ruangan sauna yang digunakan, seperti temperatur dan kelembaban sauna dan kadar karbon dioksida dari ruangan sauna. Selain itu, sistem ini dilengkapi dengan aplikasi blynk sebagai media interface hasil dari *monitoring*. Dengan demikian, ESP32 mengendalikan komponen sistem *monitoring* dan kontrol ruang sauna.
2. Pemrograman untuk prototipe sistem *monitoring* dan kontrol ruang sauna berbasis *internet of things* menggunakan ESP32 sebagai kontroler utama dan dibuat dengan Arduino IDE menggunakan bahasa pemrograman C++. Program ini mengintegrasikan sensor temperatur dan kelembaban XY-MD02 dan sensor MQ-135 sebagai pembaca kadar karbon dioksida. Inisialisasi *library*, variabel, dan pin GPIO dilakukan untuk konfigurasi input dan output sensor serta modul. Program yang di *upload* pada ESP 32 dapat dijalankan dengan baik, serta dapat melakukan penyimpanan data secara optimal.
3. Kinerja dari prototipe sistem *monitoring* dan kontrol ruang sauna berbasis *internet of things* menunjukkan respons yang baik dalam membaca temperatur ruangan dan kadar karbon dioksida dari ruangan sauna. Sistem ini akan menghidupkan sebuah *fan* ketika kadar karbon dioksida melewati ambang batas. *Monitoring* menunjukkan bahwa sistem ini mampu melaksanakan tugasnya dengan baik dalam mengukur dan mencatat

perubahan temperatur dan kelembaban dalam ruangan sauna serta mengukur kadar dari karbon dioksida dalam ruangan. Alat ini dapat menurunkan kadar karbon dioksida dengan baik tanpa menurunkan temperature pada ruangan tidak terlalu jauh dari temperature optimal.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan untuk pengembangan selanjutnya, penulis menyampaikan beberapa saran, antara lain :

1. Untuk meningkatkan prototipe sistem *monitoring* dan kontrol ruang sauna berbasis *internet of things*, perlu dilakukan peningkatan pada komponen *hardware* yang digunakan. Penggunaan sensor dan modul dengan akurasi dan presisi yang lebih tinggi sangat dianjurkan. Sensor dengan tingkat akurasi yang lebih baik akan memberikan data yang lebih tepat tentang kondisi lingkungan, seperti temperatur, kelembaban, dan sensor karbon dioksida. Data yang akurat ini memungkinkan sistem untuk melakukan penyesuaian yang lebih presisi, sehingga kualitas *monitoring* yang diinginkan dapat menjadi lebih baik dan akurat lagi.
2. Untuk meningkatkan pengalaman pengguna dan efisiensi sistem, pengembangan *Human Machine Interface* (HMI) yang lebih interaktif sangat diperlukan. Antarmuka yang lebih interaktif dapat dicapai dengan menambahkan fitur seperti grafik historis data, notifikasi, dan kontrol manual melalui layar sentuh atau aplikasi mobile. Ini memungkinkan pengguna untuk lebih mudah memantau dan mengendalikan sistem, serta memahami tren dan pola dalam data operasional.

DAFTAR PUSTAKA

- Apriyani, T. (2022). Penggunaan Sauna Portable dengan atau Tanpa Musik untuk Terapi Postpartum Blues pada Ibu Nifas. *Jurnal Gawat Darurat*, 4(2), 181–190. <https://doi.org/10.32583/jgd.v4i2.805>
- Andrianto, W., & Rohmah, M. F. (2018). *Sistem Pengontrolan Lampu Menggunakan Arduino Berbasis Android*.
- Fezari, M., & Dahoud, A. Al. (2018). Integrated Development Environment “IDE” For Arduino Integrated Development Environment “IDE” For Arduino. <https://www.researchgate.net/publication/328615543>
- Hercog, D. Et Al. (2023) ‘Design And Implementation Of Esp32-Based Iot <https://doi.org/10.3390/S23156739>.
- Janiarta, K. A. (2023). *Rancang Bangun Ulang Sauna Berbahan Bakar Gas. Janiarta Jurnal Institut Teknologi Sepuluh Nopember*
- Junaidi, A. (2015). Internet Of Things, Sejarah, Teknologi Dan Penerapannya : Review. In *Apri Junaidi Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Terapan: Vol. I* (Issue 3).
- Mikrado, J. E., Widodo, P., Muljanto, M. T., Ardita, M., Institut, M. T., Nasional, T., Kunci, K., Perangkat, D., & Sistem, K. (2023). *Desain Perangkat Keras Sistem Monitoring Plts Off-Grid 4 Kwp*.
- Maharani, T., Informasi, S., Sains, F., & Teknologi, D. (2023). Perkembangan Dan Penggunaan Internet of Things Untuk Masa Yang Akan Datang.
- Nizam, M., Yuana, H., & Wulansari, Z. (2022). Mikrokontroler Esp 32 Sebagai Alat Monitoring Pintu Berbasis Web. In *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika* (Vol. 6, Issue 2).
- Saptiani, P., Aziz, M. H., Iriyanti, M., & Aminudin, A. (2019). The Electrical Properties Characterization Of MG-811 Gas Sensor Toward The Temperature Alteration Of Soil Testing Chamber. *Journal of Physics: Conference Series*, 1280(2). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1280/2/022058>
- Syukhron, I. (2021). Penggunaan Aplikasi Blynk untuk Sistem Monitoring dan Kontrol Jarak Jauh pada Sistem Kompos Pintar berbasis IoT. *Electrician*, 15(1), 1–11. <https://doi.org/10.23960/elc.v15n1.2158>

- Rosa, A.A., Simon, B.A. and Lieanto, K.S. (2020) 'Sistem Pendeteksi Pencemar Udara Portabel Menggunakan Sensor MQ-7 dan MQ-135', *Ultima Computing*, XII(1), pp. 23–28.
- Apriyani, T. (2022). Penggunaan Sauna Portable dengan atau Tanpa Musik untuk Terapi Postpartum Blues pada Ibu Nifas. *Jurnal Gawat Darurat*, 4(2), 181–190. <https://doi.org/10.32583/jgd.v4i2.805>
- Sudding, A. M., & Chondro, F. (2024). *Jurnal Akta Trimedika (JAT) SAUNA Tradisional Finlandia Dengan Tingkat Stres Pada akan terpapar dengan suhu yang bervariasi dari 45-100 derajat celcius dalam jangka. 1*, 1–14.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Lembar bimbingan







KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI

POLITEKNIK NEGERI BALI

JURUSAN TEKNIK MESIN





FORM BIMBINGAN TUGAS AKHIR TAHUN AKADEMIK /

NAMA	: Putu Kertha Negara		
NIM	: 2015239091		
PROGRAM STUDI	: Teknologi Rekayasa Utilitas		
PEMBIMBING	: Dr. Made Erg Arrana, ST, MT.		
(I / II)			

NO.	TGL/BLN/THN	URAIAN PERKEMBANGAN	PARAF PEMBIMBING
1	6/05/2024	Konsultasi Tentang Pemasangan Alat	
2	8/05/2024	Konsultasi Tentang Kendala Pemasangan	
3	21/06/2024	Bimbingan Penulisan Skripsi	
4	24/06/2024	Bimbingan Revisi BAB I	
5	26/06/2024	Bimbingan Revisi BAB II	
6	28/06/2024	Bimbingan Revisi BAB IV	

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI

POLITEKNIK NEGERI BALI
JURUSAN TEKNIK MESIN






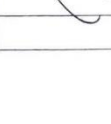
NO.	TGL/BLN/THN	URAIAN PERKEMBANGAN	PARAF PEMBIMBING
7	8/07/2024	Revisi Kesimpulan	
8	12/07/2024	Bimbingan Pembuatan Power Point	
9	09/08/24	Seminar Harian	
10	27/08/24	ACE ujian skripsi	

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI

POLITEKNIK NEGERI BALI JURUSAN TEKNIK MESIN

FORM BIMBINGAN TUGAS AKHIR TAHUN AKADEMIK /

NAMA	: Putu Kertha Negara
NIM	: 2015239091
PROGRAM STUDI	: Teknologi Rekayasa Utilitas
PEMBIMBING	: Dr. Luh Putu Ike Midiani, S.T., M.T.
	(1 / II)

NO.	TGL/BLN/THN	URAIAN PERKEMBANGAN	PARAF PEMBIMBING
1	29/06/2024	Revisi Tata tulis BAB I	
2	28/06/2024	Revisi Tata tulis BAB II	
3	8/07/2024	Revisi Tata tulis BAB <u>IV</u>	
4	12/07/2024	Revisi Tata Tulis BAB <u>V</u>	
5	09/08/2024	Revisi Semhas	
6	23/08/2024	ACC Sidang	

Lampiran 2 Hasil Data Pengujian

- Data Sebelum *Fan Exhaust* Bekerja

Date	Waktu	Temperatur (°C)	Kelembaban (%)	Kadar CO ₂ (ppm)
12/07/2024 21:36	1	47	67	1189
12/07/2024 21:37	2	47	67	1117
12/07/2024 21:38	3	47	67	2225
12/07/2024 21:39	4	47	69	2311
12/07/2024 21:40	5	47	64	2457
12/07/2024 21:41	6	48	70	2689
12/07/2024 21:42	7	48	68	2431
12/07/2024 21:43	8	49	72	2691
12/07/2024 21:44	9	49	75	2914
12/07/2024 21:45	10	50	78	2948
12/07/2024 21:46	11	50	80	2949
12/07/2024 21:47	12	50	78	2718
12/07/2024 21:48	13	50	76	2559
12/07/2024 21:49	14	50	74	2788
12/07/2024 21:50	15	50	73	2914
12/07/2024 21:51	16	49	71	2875
12/07/2024 21:52	17	49	70	2746
12/07/2024 21:53	18	49	69	2836
12/07/2024 21:54	19	49	69	2877
12/07/2024 21:55	20	49	67	2838

- Data Setelah *Fan Exhaust* Bekerja

Date	Waktu	Temperatur (°C)	Kelembaban (%)	Kadar CO ₂ (ppm)
12/07/2024 19:45	1	46	48	1273
12/07/2024 19:46	2	46	62	1175
12/07/2024 19:47	3	46	55	1018
12/07/2024 19:48	4	46	54	964
12/07/2024 19:49	5	46	53	992
12/07/2024 19:50	6	47	51	926
12/07/2024 19:51	7	47	52	880
12/07/2024 19:52	8	46	52	858
12/07/2024 19:53	9	46	49	757
12/07/2024 19:54	10	46	52	752
12/07/2024 19:55	11	46	50	750
12/07/2024 19:56	12	46	51	722
12/07/2024 19:57	13	45	51	720
12/07/2024 19:58	14	45	54	690
12/07/2024 19:59	15	45	56	674
12/07/2024 20:00	16	45	54	630
12/07/2024 20:01	17	44	52	647
12/07/2024 20:02	18	44	55	615
12/07/2024 20:03	19	44	53	587
12/07/2024 20:04	20	44	52	563
