

RANCANG BANGUN SISTEM *MONITORING*
VOLUME CAIRAN INFUS DAN SUHU BADAN BERBASIS
INTERNET OF THINGS (IoT)

TUGAS AKHIR

Untuk memenuhi sebagai persyaratan

Mencapai derajat Sarjana S-1

Program Studi Fisika



Diajukan oleh:

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Alfina Husna Fahmi

19106020036

PROGRAM STUDI FISIKA

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA

YOGYAKARTA

2023



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jl. Marsda Adisucipto Telp. (0274) 540971 Fax. (0274) 519739 Yogyakarta 55281

PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-1445/Un.02/DST/PP.00.9/06/2023

Tugas Akhir dengan judul : Rancangan Bangun Sistem Monitoring Volume Cairan Infus dan Suhu Badan Berbasis Internet of Things (IoT)

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : ALFINA HUSNA FAHMI
Nomor Induk Mahasiswa : 19106020036
Telah diujikan pada : Selasa, 30 Mei 2023
Nilai ujian Tugas Akhir : A

dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Ketua Sidang

Dr. Nita Handayani, S.Si, M.Si
SIGNED

Valid ID: 6482613628ea



Penguji I

Dr. Thaqibul Fikri Niyartama, S.Si., M.Si.
SIGNED

Valid ID: 648261369bc9f



Penguji II

Frida Agung Rakhmadi, S.Si., M.Sc.
SIGNED

Valid ID: 6482613699a8b



Yogyakarta, 30 Mei 2023
UIN Sunan Kalijaga
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

Dr. Dra. Hj. Khurul Wanlata, M.Sc.
SIGNED

Valid ID: 64826b0ba803

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Alfina Husna Fahmi

NIM : 19106020036

Program Studi : Fisika

Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul “Rancang Bangun Sistem *Monitoring* Volume Cairan Infus Berbasis *Internet of Things (IoT)*” merupakan hasil penelitian saya sendiri, tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, Mei 2023

Penulis

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KANAGAGA
YOGYAKARTA



Alfina Husna Fahmi

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Permohonan Persetujuan Seminar Proposal

Lamp : -

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

Assalaamu'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa proposal skripsi Saudara:

Nama : Alfina Husna Fahmi

NIM : 19106020036

Judul Skripsi : Rancang Bangun Sistem Monitoring Volume Cairan Infus dan Suhu Badan Berbasis *Internet of Things* (IoT)

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam bidang Fisika.

Dengan ini kami mengharapkan agar skripsi/tugas akhir tersebut di atas dapat segera dimunaqosyakan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih

Wassalaamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 22 Mei 2023

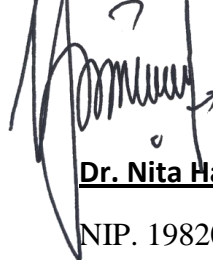
Pembimbing II



Nia Maharani Rahaja, M.Eng.

NIP. 19880727 201903 2 021

Pembimbing I



Dr. Nita Handayani, S.Si., M.Si

NIP. 19820126 200801 2 008

RANCANG BANGUN SISTEM *MONITORING VOLUME CAIRAN INFUS DAN SUHU BADAN BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT)*

Alfina Husna Fahmi

19106020036

INTISARI

Pemantauan volume cairan infus dan suhu badan menjadi aspek yang sangat penting dalam dunia perawatan kesehatan. Pemantauan dua parameter tersebut perlu dilakukan secara *realtime* untuk memantau kondisi pasien dan mencegah terjadinya infiltrasi sehingga dapat membantu tenaga medis. Penelitian ini bertujuan untuk merancang, membuat dan menguji sistem *monitoring* volume cairan infus dan suhu badan menggunakan teknologi *internet of things* (IoT). Penelitian ini dilakukan dalam tiga tahapan, yaitu perancangan, pembuatan, dan pengujian sistem. Sistem dirancang menggunakan *fritzing*, KiCad 6.0, dan Sketchup 2017. Sistem dibuat dengan perangkat keras NodeMCU ESP32, sensor *load-cell*, sensor suhu MLX90614, modul HX711, LCD 16x2 dengan I2C, dan *buzzer*. Sistem penerimaan data volume cairan infus dan suhu badan melalui tampilan layar LCD 16x2 dan *chat room* Telegram. Notifikasi sistem peringatan dini dikirimkan jika volume infus $\leq 30\text{mL}$ dan atau suhu badan $\geq 38^{\circ}\text{C}$ melalui alarm *buzzer* dan Telegram. Pengujian sistem dilakukan sebanyak empat tahapan, yaitu pengujian sub sistem, pengujian sistem keseluruhan, akurasi, dan presisi *repeatability*. Hasil pengujian sub sistem dan sistem keseluruhan menunjukkan tingkat keberhasilan 100%. Pengujian akurasi volume infus dan suhu badan masing-masing sebesar 97,58% dan 99,13%, sedangkan pengujian presisi *repeatability* volume infus dan suhu badan masing-masing sebesar 99,91%, dan 99,94%.

Kata Kunci: *monitoring*, volume infus, suhu badan, IoT, *realtime*

DESIGN OF A MONITORING SYSTEM FOR INFUSION FLUID VOLUME AND BODY TEMPERATUR BASED ON INTERNET THINGS (IOT)

Alfina Husna Fahmi

19106020036

ABSTRACT

Monitoring the volume of infusion fluids and body temperature is vital to health care. Monitoring of these two parameters needs to be done in real-time to monitor the patient's condition and prevent infiltration so that it can help medical personnel. This study aims to design, manufacture, and test a system for monitoring infusion fluid volume and body temperature using Internet of Things (IoT) technology. This research was conducted in three stages: design, manufacture, and system testing. The system was designed using Fritzing, KiCad 6.0, and Sketchup 2017. The system was built with NodeMCU ESP32 hardware, a load-cell sensor, an MLX90614 temperature sensor, an HX711 module, a 16x2 LCD with I2C, and a buzzer. Data reception system for infusion fluid volume and body temperature through a 16x2 LCD screen display and Telegram chat room. Early warning system notifications are sent if the infusion volume is 50 mL and/or the body temperature is 38 oC via an alarm buzzer and Telegram. System testing is carried out in four stages: sub-system testing, testing the entire system, accuracy, and precision repetition. The results of sub-system and system testing show a 100% success rate. Testing the accuracy of infusion volume and body temperature was 97.58% and 99.13%, respectively, while testing the precision of repetition of infusion volume and body temperature was 99.91% and 99.94%, respectively.

Keywords: *monitoring, volume infusion, body temperature, IoT, real-time*

HALAMAN MOTTO

“Rasa khawatir menjadikan kita bodoh dan hilang arah, tapi dengan khawatir menjadikan kita kembali kepada pemilik hidup. Rasa bodoh juga menjadikan kita sadar yang paling pintar dan sempurna hanya Allah SWT”

-Alfina Husna Fahmi-

“Menjadi manusia bodoh menjadikan rasa haus akan ilmu terus ditumbuhkan. Hal tersebut bukan hanya untuk diri sendiri melainkan kebaikan orang banyak.”



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini penulis persembahkan untuk:

Allah SWT

Nabi Muhammad SAW

Diri saya Alfina Husna Fahmi

Bapak Kasimo (ALM) dan Ibu Jamilah

Mbak Dinda Kamila dan Mas Sulthon Habibulloh

Adik saya Muhammad Iqbal Abdulloh

Teman maupun sahabat Fisika 2019

Teman *Study Club* Fisika Instrumentasi

Teman maupun sahabat Pelajar Islam Indonesia

Keluarga Besar Orbit Yogyakarta



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillah, Alhamdulillah rabbi 'alamin, rasa syukur saya panjatkan kepada Allah SWT berkat Rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul "**Rancang Bangun Sistem *Monitoring Volume Cairan Infus dan Suhu Badan* berbasis *Internet of Things (IoT)***". Shalawat serta salam tercurahkan selalu kepada Nabi Muhammad SAW beserta keluarga dan sahabat yang insyallah akan memberikan syafaat.

Alhamdulillah rasa syukur berkat dukungan dari berbagi pihak akhirnya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Penulis menyampikan rasa terima kasih yang tulus kepada:

1. Kedua orang tua penulis, Bapak Kasimo (Alm) dan Ibu Jamilah, beserta saudara Mba Dinda, Mas Habib, dan Iqbal yang selalu memberikan semangat, motivasi, dan doa sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.
2. Bapak Prof. Dr.Phil. Al Makin, S.Ag.,M.A. selaku Rektor UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
3. Ibu Dr. Khurul Wardati, M.Si. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
4. Ibu Anis Yuniati, S.Si., M.Si., Ph.D. selaku Kepala Program Studi Fisika semoga selalu memberikan yang terbaik untuk generasi fisika.
5. Ibu Dr. Nita Handayani, S.Si., M.Si., selaku dosen pembimbing I dan Ibu Nia Maharani Raharja, M.Eng., selaku dosen pembimbing II yang senantiasa memberikan pengarahan dalam tugas akhir ini. Semoga keberkahan selalu tercurahkan kepada beliau semua.
6. Bapak Dr. Thaqibul Fikri Niyartama, S.Si., M.Si., selaku dosen pembimbing akademik yang telah membimbing sejak menjadi mahasiswa fisika. Semoga senantiasa memudahkan segala urusannya.
7. Bapak Frida Agung Rakhmadi, S.Si., M.Sc., selaku dosen pengampu minat instrumentasi fisika yang telah memberikan ilmu terkait instrumentasi fisika dan pengaplikasiannya. Semoga mendapatkan balasan kebaikan dari Allah SWT.
8. Seluruh dosen fisika maupun luar fisika yang pernah memberikan ilmunya kepada penulis. Semoga mendapatkan balasan kebaikan dari Allah SWT.
9. Atika, Atik, Nisa, Nina, dan Shanti terima kasih telah memberikan semangat, dukungan, kesabaran dalam mendengarkan keluhan.
10. Teman-teman Fisika Instrumentasi maupun Fisika 2019 yang telah membantu dalam penelitian.
11. Pelajar Islam Indonesia (PII) dan Korwil Korps PII Wati Yogyakarta Besar yang luar biasa dalam memberikan semangat.
12. Serta semua pihak yang memberikan bantuan tulus dan dukungan dalam penyusunan tugas akhir ini yang tidak disebutkan satu persatu.

Dengan segala keterbatasan dalam penelitian ini masih jauh dari kata sempurna oleh karena itu diharapkan kritika dan saran yang membangun demi kemajuan dan peningkatan tugas akhir ini. Semoga penelitian ini bermanfaat untuk semuanya.

Wassalamualaikum warakhmatullahi wabarakatuh

Yogyakarta, 5 Juni 2023

Penulis



DAFTAR ISI

COVER	1
SURAT PENGESAHAN TUGAS AKHIR	ii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iii
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR	iv
INTISARI	v
ABSTRACT	vi
HALAMAN MOTTO	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	10
1.3 Tujuan Penelitian.....	10
1.4 Batasan Penelitian.....	11
1.5 Manfaat Penelitian.....	11
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	13
2.1 Studi Pustaka.....	13
2.2 Landasan Teori.....	17
2.2.1 Infus.....	17
2.2.2 Suhu Badan.....	18
2.2.3 Node MCU ESP32.....	20
2.2.4 Arduino IDE.....	22
2.2.5 Telegram.....	23
2.2.6 Sensor Suhu MLX90614.....	24
2.2.7 Sensor <i>Load-cell</i>	26
2.2.8 Modul HX711.....	26
2.2.9 <i>Liquid Cristal Display</i> (LCD) 16x2.....	27
2.2.10 Modul I2C (<i>Inter-Integrated Circuit</i>).....	28

2.2.11 <i>Buzzer</i>	29
2.2.12 <i>Power Supply</i>	30
2.2.13 Termometer Tembak Inframerah (<i>Thermogun</i>).....	32
2.2.14 Karakteristik Alat Ukur.....	33
2.2.15 Wawasan Islam Tentang Alat Ukur Kesehatan	36
BAB III METODE PENELITIAN	38
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	38
3.1.1 Waktu Penelitian.....	38
3.1.2 Tempat Penelitian	38
3.2 Alat dan Bahan Penelitian	39
3.2.1 Alat Penelitian.....	39
3.2.2 Bahan Penelitian	40
3.3 Prosedur Penelitian	40
3.3.1 Perancangan Sistem <i>Monitoring</i> Volume Cairan Infus dan Suhu Badan	42
3.3.2 Pembuatan Sistem <i>Monitoring</i> Volume Cairan Infus dan Suhu Badan.....	44
3.3.3 Pengujian Sistem <i>Monitoring</i> Volume Cairan Infus dan Suhu Badan.....	52
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	59
4.1 Hasil Penelitian.....	59
4.1.1 Hasil Perancangan dan Pembuatan Sistem	59
4.1.2 Hasil Pengujian Sistem	66
4.2 Pembahasan	69
4.2.1 Pembahasan Hasil Perancangan dan Pembuatan Sistem	69
4.2.2 Pembahasan Hasil Pengujian Sistem	71
4.3 Integrasi-Interkoneksi.....	76
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	78
5.1 Kesimpulan.....	78
5.2 Saran.....	78
DAFTAR PUSTAKA	80
LAMPIRAN	84

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Rentang suhu normal sesuai dengan usia.....	19
Tabel 3.1 Alur waktu penelitian.....	38
Tabel 3.2 Alat perancangan sistem	39
Tabel 3.3 Alat pembuatan sistem.....	39
Tabel 3.4 Alat pengujian sistem.....	39
Tabel 3.5 Bahan pembuatan sistem.....	40
Tabel 3.6 Bahan pengujian sistem	40
Tabel 3.7 Hasil uji sub sistem pertama	54
Tabel 3.8 Hasil uji sub sistem kedua.....	54
Tabel 3.9 Hasil uji sub sistem ketiga	55
Tabel 3.10 Hasil uji sub sistem keempat.....	55
Tabel 3.11 Hasil uji sub sistem kelima	56
Tabel 3.12 Hasil uji sub sistem keenam.....	56
Tabel 3.13 Hasil uji koneksi internet	57
Tabel 3.14 Pengujian keberhasilan sistem keseluruhan.....	57
Tabel 3.15 Hasil uji akurasi volume cairan infus.....	58
Tabel 3.16 Hasil uji akurasi suhu badan	58
Tabel 3.17 Data pengujian presisi <i>repeatability</i> volume cairan infus.....	59
Tabel 3.18 Data pengujian presisi <i>repeatability</i> suhu badan	59
Tabel 4.1 Hasil pengujian keseluruhan sistem.....	68

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Bagian-bagian infus.....	18
Gambar 2.2 NodeMCU ESP32	21
Gambar 2.3 Arduino IDE.....	23
Gambar 2.4 Telegram.....	24
Gambar 2.5 MLX90614	25
Gambar 2.6 Skematik sensor MLX90614.....	25
Gambar 2.7 Sensor <i>load-cell</i>	26
Gambar 2.8 Modul HX711	27
Gambar 2.9 <i>Liquid crystal display</i>	28
Gambar 2.10 Modul I2C	29
Gambar 2.11 <i>Buzzer piezoelektrik</i>	30
Gambar 2.12 <i>Power supply</i>	31
Gambar 2.13 Termometer inframerah DT-8826.....	32
Gambar 3.1 Tahapan penelitian	41
Gambar 3.2 Diagram blok sistem	42
Gambar 3.3 Rangkaian komponen.....	44
Gambar 3.4 Instalasi sistem.....	47
Gambar 3.5 <i>Casing box</i> sistem	47
Gambar 3.6 Diagram alir <i>monitoring</i> volume cairan infus dan suhu badan	49
Gambar 3.7 Diagram alir pengiriman data.....	51
Gambar 3.8 Diagram alir sistem peringatan.....	52
Gambar 4.1 Skematik sistem.....	61
Gambar 4.2 Desain PCB sistem.....	62
Gambar 4.3 <i>Hardware</i> sistem	62

Gambar 4.4 Pembuatan *software*63
Gambar 4.5 Tampilan data pada layar LCD 16x263
Gambar 4.6 Tampilan data pada *room chat* Telegram.....64



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Alat dan Bahan.....	87
Lampiran 2 Pengujian Sub Sistem	96
Lampiran 3 Pengujian Sistem Keseluruhan	99
Lampiran 4 Pengujian Akurasi Sistem.....	100
Lampiran 5 Pengujian Presisi <i>Repeatability</i> Sistem	102



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kesehatan merupakan aspek penting dalam kehidupan semua kalangan masyarakat. Upaya dalam meningkatkan kesejahteraan masyarakat dapat melalui pembangunan kesehatan dengan menyediakan layanan kesehatan. Layanan kesehatan yang disediakan oleh pemerintah sebagai penunjang kesehatan masyarakat secara keseluruhan melalui rumah sakit, puskesmas, klinik maupun pos kesehatan. Keselamatan pasien dalam layanan setiap instansi kesehatan menjadikan hal yang utama dalam pelayanan kesehatan.

Pelayanan kesehatan di kalangan masyarakat secara umum menyediakan dua jenis perawatan baik rawat inap dan jalan. Rawat inap merupakan pelayanan kesehatan dalam bentuk pengobatan oleh tenaga kesehatan dengan menginap pasien di ruangan yang sudah disediakan guna memantau perkembangan kesehatan. Rawat jalan merupakan pelayanan medis pada pasien dengan tujuan observasi diagnosis pengobatan tanpa mengharuskan menginap. Pasien rawat inap akan diberikan infus sebagai pengganti cairan tubuh yang hilang, guna menyeimbangkan jumlah cairan dan elektrolit pada tubuh. Cairan infus yang diberikan juga sebagai penyedia makanan atau gizi dalam bentuk cair selama waktu tertentu. Oleh karena itu, pemberian infus pada pasien rawat inap menjadi hal penting (Dwisaputra, 2018).

Pelayanan kesehatan rumah sakit secara umum mengutamakan *patient center care* sebagai program wajib rumah sakit. Program tersebut antara lain pada pencegahan phlebitis dan infiltrasi pada pasien (Garna, 2018). Phlebitis adalah inflamasi vena yang disebabkan oleh iritasi kimia dan mekanik pada pemberian terapi infus ditandai dengan peradangan pada dinding vena, nyeri kemerahan, dan pembengkakan pada lokasi penusukan. Infiltrasi merupakan keadaan masuknya cairan *non-vesicant* ke jaringan *sub cutaneous* dan keluar dari pembuluh darah pasien (Cahyadi dkk, 2020).

Keadaan masuknya darah ke dalam saluran infus akibat habisnya cairan infus sehingga terjadi kevakuman dalam botol infus. Kevakuman botol infus mengakibatkan darah tertarik ke dalam selang yang dikenal dengan infiltrasi infus. Keadaan tersebut tidak berbahaya karena secara umum tidak menyebabkan nekrosis jaringan. Namun, keadaan volume besar kasus infiltrasi menyebabkan kompresi pada sistem saraf dan sindrom kompartemen ekstremitas akut mengakibatkan kecacatan jangka panjang (Sari dan Hema, 2021).

Menurut data dari Jurnal Keperawatan Universitas Andalas, pada tahun 2015 angka kejadian infiltrasi di USA sebesar 23-28% pada pasien. Berdasarkan data dari Komite *Patient Safety* (keselamatan pasien) Rumah Sakit Awal Bros Batam pada tahun 2017 terjadi infiltrasi pada 4 kejadian pada 3 pasien dewasa dan 1 pasien anak (Cahyadi dkk, 2020). Periode Januari-Maret 2018 ada 3 kejadian infiltrasi yang mengakibatkan luka bakar pada pasien. Bulan April 2018 kejadian infiltrasi sebanyak 31 kasus, bulan Mei kejadian infiltrasi 13 kasus, dan bulan Juni kejadian sebanyak 20 kasus infiltrasi pada pasien yang terpasang infus (Sari dkk, 2019).

Keselamatan pasien menjadi hal utama dalam pelayanan kesehatan, maka tidak hanya mengontrol infus yang dilakukan secara teratur dan ketat. Ada hal lain yang perlu diperhatikan pada pasien yang mendapatkan pelayanan kesehatan tidak lain suhu badan pasien. Suhu badan merupakan keadaan seberapa mampu badan dalam menghasilkan panas dan menyingkirkan panas di dalam badan. Banyak faktor yang dapat menyebabkan keadaan suhu badan manusia tidak normal. Kenaikan suhu badan atau demam dialami oleh berbagai umur dari bayi, anak-anak, dewasa hingga lansia. Keadaan tersebut terjadi ketika di dalam badan manusia mengalami infeksi pada umumnya akan merespon dengan demam (Labir, dkk, 2017). Demam adalah keadaan suhu badan di atas normal, yaitu suhu tubuh di atas 37,5°C hingga 38°C. Demam yang terjadi pada anak menyebabkan 50% orang tua membawa anaknya ke dokter dan sebanyak 20% orang tua membawa anaknya ke Unit Gawat Darurat (Sears, 2003). Menurut Maita (2014) demam juga dikenal sebagai hipertermia, dimana hipertermia merupakan peningkatan suhu tubuh di atas titik pengaturan hipotalamus akibat dari mekanisme pengeluaran panas yang terganggu oleh obat-obatan maupun penyakit (Maita dan Octa, 2014).

Suhu badan merupakan salah satu aspek penting untuk mengetahui kondisi badan manusia sehat atau tidak. Beberapa penyakit yang disebabkan oleh infeksi virus sehingga membuat suhu badan mengalami peningkatan seperti demam berdarah dan covid-19 (Rokom, 2022). Kedua penyakit tersebut memiliki gejala demam hingga membutuhkan pengawasan yang ketat oleh tenaga kesehatan, maka perlu dilakukan penanganan melalui rawat inap. Penyebab dari keduanya karena infeksi virus yang ditandai dengan kenaikan suhu badan pada manusia. Berdasarkan

data dari Kementerian Kesehatan, Direktur Jenderal Pencegahan dan Pengendalian Penyakit Menular (P2PM) kasus demam berdarah dari Januari 2022 hingga September 2022 dilaporkan sebanyak 87.501 kasus dengan 816 kematian. Kasus yang terjadi paling banyak pada usia 14-44 tahun sebesar 38,96% dan 5-14 sebesar 35,61%. Direktur Jenderal P2PM mengungkapkan penambahan kasus berasal dari 64 kabupaten/kota pada Provinsi Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur dan Kalimantan Timur (Rokom, 2022).

Selain demam berdarah, pada indikasi awal covid-19 yang disebabkan infeksi koronavirus menyebabkan penderita mengalami kenaikan suhu. Berdasarkan data yang diterbitkan oleh website Covid-19 dari tim komunikasi risiko dan pelibatan masyarakat sebanyak 6,72 juta kasus positif terkonfirmasi. Kasus tersebut tercatat 6,5 juta dinyatakan sembuh dan 160,6 ribu kasus meninggal dunia. Tiga provinsi teratas yang menduduki kasus Covid-19 terbanyak yaitu Jakarta sebanyak 1,1 juta kasus, Jawa Barat 944 ribu kasus dan Jawa Tengah 510,7 ribu kasus.

Pasien rawat inap pada instansi kesehatan seperti rumah sakit menjadi tanggungjawab para tenaga kesehatan dalam menjaga dan menjamin kesehatan pasien. Pemberian infus sebagai pengganti cairan tubuh pasien menjadi hal penting bagi pasien rawat inap. Selain itu, pemeriksaan suhu badan pada pasien tidak boleh terlewatkan pada setiap pasien baik rawat inap maupun rawat jalan. Kedua hal tersebut penting untuk dilakukan pengecekan atau pengontrolan secara berkala. Hal tersebut menjadi catatan rekam medis guna melihat perkembangan kesehatan setiap pasien. Pencatatan rekam medis pada setiap pasien dilakukan dengan teliti.

Tindakan tersebut merupakan sifat terpuji yang diajarkan dalam agama Islam dan dijelaskan dalam ayat Al-Qur'an.

Ajaran agama Islam menjelaskan tentang tindakan pencatatan yang dilakukan secara teliti dalam Al-Qur'an Surat Yunus ayat 61. Berikut ini adalah kutipan ayat yang mengenai dengan penjelasan tersebut.

وَمَا تَكُونُ فِي شَأْنٍ وَمَا تَتْلُوا مِنْهُ مِنْ قُرْآنٍ وَلَا تَعْمَلُونَ مِنْ عَمَلٍ إِلَّا كُنَّا عَلَيْكُمْ شُهُودًا إِذْ تُفِيضُونَ فِيهِ وَمَا يَعْزُبُ عَنْ رَبِّكَ مِنْ مِثْقَالِ ذَرَّةٍ فِي الْأَرْضِ وَلَا فِي السَّمَاءِ وَلَا أَصْغَرَ مِنْ ذَلِكَ وَلَا أَكْبَرَ إِلَّا فِي كِتَابٍ مُبِينٍ ٦١

Artinya: “Engkau (Nabi Muhammad) tidak berada dalam suatu urusan, tidak membaca suatu ayat Al-Qur'an, dan tidak pula mengerjakan suatu pekerjaan, kecuali Kami menjadi saksi atasmu ketika kamu melakukannya. Tidak ada yang luput sedikit pun dari (pengetahuan) Tuhanmu, walaupun seberat zarah, baik di bumi maupun di langit. Tidak ada sesuatu yang lebih kecil daripada itu, kecuali semua tercatat dalam kitab yang nyata (Lauh Mahfuz)” (Kemenag RI, 2020)

Tindakan teliti dalam pencatatan rekam medis menjadikan aspek penting yang berdampak pada kesehatan pasien. Kesehatan pasien merupakan hal yang penting untuk diperhatikan dengan teliti melalui rekaman medis menjadi *monitoring* perkembangan kesehatan pasien. Hal ini memberikan kemudahan dalam melakukan tindakan yang tepat dengan melihat rekam medis kondisi pasien dengan teliti pada waktu berkala.

Pencatatan yang dilakukan secara berkala dalam waktu lama membutuhkan ketelitian dan tenaga seperti halnya dalam memantau volume cairan infus dan suhu badan pasien. Pemantauan volume cairan infus dan suhu badan pasien perlu diperhatikan dan direkam dalam rentang waktu tertentu. Hal ini dilakukan agar perkembangan kesehatan pasien dapat diperhatikan dengan teliti. Tindakan tersebut dapat dipermudah dengan bantuan suatu teknologi. Pembuatan alat yang dapat

memantau secara rutin pada volume cairan infus dan suhu badan pasien menjadi solusi sebagai teknologi dalam melakukan rekam medis kesehatan pasien. Pengecekan infus dan suhu badan yang dilakukan secara manual belum tentu memberikan data rekam medis secara rinci dalam waktu berkala. Oleh karena itu, dengan bantuan teknologi diharapkan dapat membantu memantau volume infus dan suhu badan pasien secara rinci, akurat dan *real time*.

Teknologi untuk memantau volume cairan infus dan suhu badan telah banyak dikembangkan dalam dunia instrumentasi medis. Tahun 2016, Lawa dkk merancang alat pemantauan tetes infus dan suhu badan berbasis arduino uno. Penelitian yang dilakukan oleh Lawa dkk dilengkapi dengan alarm pengingat. Alat tersebut dikembangkan untuk mengetahui kondisi suhu badan pasien secara berkala. Penggunaan alat mempermudah agar perawat tidak perlu membawa termometer serta tidak mengganggu kenyamanan pasien yang sedang istirahat atau tidur saat memeriksa keadaan suhu badan pasien. Selain itu, pemantauan tetes infus dapat membantu keadaan dosis pemberian infus yang telah ditetapkan (Lawa dkk, 2016). Penelitian yang dilakukan oleh Lawa dkk menggunakan *buzzer* atau alarm ketika kecepatan infus lebih lambat 3 tetes/menit atau lebih cepat 3 tetes/menit dari kecepatan yang sudah ditentukan akan berbunyi. Sistem yang dibuat oleh Lawa dkk sudah bersifat *realtime* dalam merekam data tetes infus dan suhu badan. Penelitian tersebut belum dilengkapi dengan sistem pemantauan jarak jauh sehingga masih perlu dilakukan pengecekan secara manual jika alarm berbunyi.

Penelitian yang dilakukan oleh Lawa dkk dikembangkan lagi oleh Desmitha dan Kurniawan pada tahun 2019, dengan merancang sistem *monitoring* volume infus

berbasis arduino mega 2560 yang pengujiannya dilakukan di Rumah Sakit Umum Daerah Pasar Rebo. Hasil penelitian Demistha dan Kurniawan dapat mendeteksi keadaan cairan infus yang akan habis. Data informasi keadaan infus pada sistem akan diterima dan dilihat melalui sistem web (Demistha dan Kurniawan, 2019). Pengiriman data keadaan infus yang akan habis sudah dilakukan secara jarak jauh sehingga memudahkan perawat dalam melakukan pemantauan. Namun, sistem tersebut kurang akurat dalam mendeteksi volume cairan infus dikarenakan sensor yang digunakan memiliki sensitivitas rendah. Selain itu, sistem yang dibuat oleh Demistha dan Kurniawan tidak dilengkapi dengan pengontrolan suhu badan atau kondisi lainnya. Hal tersebut membuat sistem perlu penambahan komponen guna mendeteksi indikasi masalah lain yang berhubungan dengan penggunaan infus.

Selama dua tahun terakhir, sistem pengiriman data secara jarak jauh banyak berkembang melalui internet yang dikenal dengan *internet of things* (IoT). Perkembangan tersebut dimanfaatkan oleh Bagaskara dkk pada tahun 2020 guna mengembangkan sistem pengatur infus berbasis mikrokontroler. Sistem buatan Bagaskara dkk untuk memantau infus secara berkala menggunakan *handphone*. Sistem tersebut berkerja melalui perangkat dan aplikasi android tersambung dengan internet. Hasil pengujian yang dilakukan untuk mengatur jumlah tetes infus tiap menit memiliki total rata-rata *error* sebesar 5,59%. Sistem tersebut dilengkapi dengan pendeteksian detak jantung dengan nilai pengujian rata-rata *error* sebesar 5,57% dengan pengiriman maupun penerimaan data pada rata-rata *delay* sebesar 59,6 mikrodetik (Bagaskara dkk, 2020).

Kemudian pada tahun 2021, Priyandoko dkk mengembangkan sistem *portable monitoring* infus berbasis IoT. Sistem yang dibuat oleh Priyandoko dkk dapat memantau keadaan infus pada pasien di rumah sakit. Sistem tersebut menggunakan *web server* dan notifikasi Telegram sebagai penerima data. Hasil pengujian pada penelitian tersebut menggunakan 3 buah botol cairan infus dengan volume 1000 mL. Perangkat pada sistem pengukuran dapat mengukur data kapasitas infus dengan tingkat akurasi 98,89% (Priyandoko dkk, 2021). Pembuatan mekanis sensor dengan desain dan bahan perlu ditingkatkan kualitasnya agar pembacaan sensor dan ketahanan alat lebih baik. Penggunaan *cloud server* selain sensor dapat diakses melalui internet agar dapat meminimalisir terjadinya *server down*.

Uraian di atas memberikan gambaran teknologi yang digunakan untuk memantau kesehatan khususnya pada *monitoring* infus. Penelitian yang sudah dilakukan telah mengikuti perkembangan teknologi sehingga memberikan kemudahan dalam memantau kesehatan. Namun, sebagian besar penelitian masih fokus pada *monitoring* infus saja. Padahal ada hal penting lainnya yang perlu diperhatikan, yaitu suhu badan sebagai indikator kesehatan manusia. Keadaan suhu badan manusia menjadi peringatan pada badan mengalami gangguan kesehatan atau tidak. Kenaikan suhu badan menjadikan pertanda adanya infeksi dalam badan yang disebabkan oleh berbagai hal. Dengan demikian, *monitoring* kesehatan yang diberikan kepada masyarakat melalui rawat inap dapat berupa pemantauan keadaan infus dan suhu badan secara berkala.

Penelitian mengenai teknologi *monitoring* infus yang telah dilakukan belum dilengkapi dengan sistem *monitoring* suhu badan. Hal tersebut seperti pada penelitian yang dilakukan Demistha dan Kurniawan hanya fokus memantau infus saja. Selain itu, beberapa penelitian yang telah ada perlu dilakukan pengembangan lagi. Penelitian yang dilakukan oleh Lawa dkk (2016) menggunakan alarm sebagai pengingat ketika keadaan infus akan habis. Kemudian tahun 2020 Bagaskara dkk mengembangkan penelitian *monitoring* infus dengan menambahkan *monitoring* detak jantung. Hal tersebut dapat menjadi pembaruan dari penelitian sebelumnya. Namun, melihat keadaan setelah pandemi covid sehingga dalam perawatan pasien membutuhkan data suhu badan secara berkala.

Monitoring suhu badan yang ditambahkan pada *monitoring* infus dapat menjawab kebutuhan. Pemanfaatan sistem telemetri berbasis IoT dalam pengiriman dan penerima data informasi dapat mempermudah tenaga kesehatan dalam melakukan rekam medis kesehatan pasien. Priyandoko dkk pada tahun 2021 menggunakan *web server* dan notifikasi Telegram untuk menerima informasi data *monitoring* keadaan infus di rumah sakit. Penelitian yang dilakukan Priyandoko dkk hanya fokus pada *monitoring* infus saja.

Hasil uraian penelitian yang sudah ada masih perlu dilakukan pengembangan lagi. Penelitian ini melakukan pengembangan dengan penambahan *monitoring* suhu badan karena melihat keadaan setelah pandemi covid-19 pemantauan suhu badan menjadi hal penting. Pasien rawat inap akan mendapatkan dua *monitoring* sekaligus yaitu *monitoring* infus dan suhu badan. Penggunaan mikrokontroler yang digunakan dapat mengatur sistem untuk mencatat informasi infus dan suhu badan.

Selain itu, mikrokontroler juga mengirimkan data informasi tersebut secara jarak jauh melalui *room chat* Telegram. Hal tersebut dapat memudahkan tenaga kesehatan dalam mengakses informasi data sehingga dapat dibagikan secara luas melalui grup khusus.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang, maka dapat dirumuskan permasalahan yang akan diteliti dalam penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana rancangan sistem *monitoring* volume cairan infus dan suhu badan berbasis *Internet of Things* (IoT)?
2. Bagaimana pembuatan sistem *monitoring* volume cairan infus dan suhu badan berbasis *Internet of Things* (IoT)?
3. Bagaimana hasil pengujian sistem *monitoring* volume cairan infus dan suhu badan berbasis *Internet of Things* (IoT)?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Merancang sistem *monitoring* volume cairan infus dan suhu badan berbasis *Internet of Things* (IoT).
2. Membuat sistem *monitoring* volume cairan infus dan suhu badan berbasis *Internet of Things* (IoT).
3. Menguji sistem *monitoring* volume cairan infus dan suhu badan berbasis *Internet of Things* (IoT).

1.4 Batasan Penelitian

Penelitian ini dibatasi pada hal-hal sebagai berikut:

1. Sistem pengukuran volume cairan infus menggunakan sensor *load-cell* dengan modul HX711.
2. Sistem pengukuran suhu badan menggunakan sensor MLX90614.
3. Sistem peringatan menggunakan *buzzer* sebagai alarm.
4. Mikrokontroler yang digunakan NodeMCU ESP32 sebagai pengatur sistem secara keseluruhan dan sebagai sistem telemetri pengirim data volume cairan infus dan suhu badan.
5. *Chatbot* telegram digunakan sebagai penerima data informasi volume cairan infus dan suhu badan.

1.5 Manfaat Penelitian

Dengan dilakukan penelitian ini diharapkan dapat diperoleh manfaat, antara lain:

1. Bagi Pengembangan Keilmuan
 - a. Mengembangkan sistem instrumentasi biomedis.
 - b. Mengaplikasikan *Internet of Things* (IoT) pada biomedis.
 - c. Mengembangkan alat instrumentasi medis dengan biaya rendah.
2. Bagi Masyarakat Umum
 - a. Mendapatkan sistem pemantau volume cairan infus dan suhu badan pasien rawat inap.
 - b. Menutupi kekurangan pada sistem kontrol pasien rawat inap.

- c. Meningkatkan pelayanan kesehatan pada pasien rawat inap pada puskesmas/ klinik/ rumah sakit.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Sistem *monitoring* volume cairan infus dan suhu badan berbasis IoT berhasil dirancang menggunakan *software* *Fritzing*, KiCad 6.0, dan Sketchup 2017.
2. Sistem *monitoring* volume cairan infus dan suhu badan berbasis IoT berhasil dibuat menggunakan NodeMCU ESP32, sensor *load-cell* dengan modul HX711, sensor suhu MLX90614, LCD 16x2 dengan I2C, *buzzer* dan aplikasi Telegram sebagai penerima jarak jauh yang diprogram menggunakan Arduino IDE.
3. Sistem *monitoring* volume cairan infus dan suhu badan berbasis IoT telah diuji melalui pengujian sub sistem, sistem keseluruhan, akurasi dan presisi *repeatability*. Hasil pengujian sub sistem dan sistem secara keseluruhan mendapatkan tingkat keberhasilan sebesar 100%. Pengujian akurasi cairan infus dan suhu badan masing-masing sebesar 97,58% dan 99,13%, sedangkan pengujian presisi *repeatability* volume cairan infus dan suhu badan masing-masing sebesar 99,91% dan 99,94%.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan terdapat beberapa kekurangan pada sistem, maka disarankan beberapa hal sebagai berikut:

1. Pengujian yang dilakukan masih terbatas hanya pada satu orang sehingga perlu validasi sistem lebih lanjut. Sistem ini berupa alat ukur kesehatan, maka perlu dilakukan pengujian lanjut di lingkungan klinis yang sesungguhnya. Oleh karena itu, sistem perlu dilakukan pengujian dengan skala besar dan diaplikasikan pada ruang rawat inap pasien.
2. Pengukuran sistem volume cairan infus dan suhu badan masih bersifat umum untuk pasien rawat inap. Sistem perlu dikembangkan lagi dengan penambahan parameter lain agar lebih spesifikasi untuk penyakit tertentu.
3. Pengujian sistem yang dilakukan masih kurang disesuaikan dengan keadaan lapangan. Infus yang memiliki bermacam dapat mempengaruhi pengukuran sehingga perlu dilakukan pengujian dengan variasi viskositas.
4. Sistem akan dioperasikan oleh berbagai perawat secara bergantian sehingga perlu dilakukan pengujian presisi antara. Pengujian tersebut memberikan validasi kekonsistenan dan ketepatan hasil ukur yang berulang oleh operator berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Afifah, E. (2021). Mengena; Perangkat Lunak Arduino IDE. *Perangkat Lunak Arduino IDE*, pp. 1-7.
- Azmi, M. T., Alawy, M. T., & Melfazen, O. (2019). Rancang Bangun Sumber Daya Untuk Charger Baterai Menggunakan Energi Panas Matahari Berbasis Termoelektrik Generator. *Jurnal Universitas Islam Malang*, 1-6.
- Bagaskara, M., Dwiono, W., & Hayat, L. (2020). Rancang Bangun Pengatur Infus Berbasis Mikrokontroler. *Jurnal Riset Rekayasa Elektro*, 85-93.
- Cahyadi, L. O., Harun, A. A., & Indriastuti, D. (2020). Gambaran Pengetahuan Perawat Mengenai Resiko Kejadian Phlebitis di Kabupaten Konawe Selatan. *Jurnal Keperawatan*, 04, 1-5.
- Demistha, F., & Kurniawan, W. (2019). Rancang Bangun Sistem Monitoring Volume Infus Berbasis Arduino Mega 2560 Pada Rumah Sakit Umum Daerah Pasar Rebo. *Seminar Nasional Inovasi Teknologi-SNITek*, 81-92.
- Dewi, I. Z. (2022). *Rancangan Bangun Sistem Pemantau serta Pengendali Suhu dan Kelembaban Gudang PT. Citra Sarungtangan Indonesia Berbasis Message Queuing Telemetry Transport (MQTT)*. Yogyakarta: UIN Sunan Kalijaga.
- Dwisaputra, K. (2018). Kapan Dehidrasi Perlu Infus? Ini 6 Bahaya Dehidrasi.
- Elsi, Z. R., Haryanto, D., Primaini, S., & Hartini. (2021). Perancangan alat Deteksi Suhu Tubu Dengan Sensor Contactless Berbasis Arduino Uno. *Jurnal Sistem Komputer Musirawas*, 50-59.
- Fitrya, N., Ginting, D., Retnawaty, S. F., Febriani, N., Fitri, Y., & Wirman, S. P. (2017). Pentingnya Akurasi dan Presisi Alat Ukur Dalam Rumah Tangga. *Jurnal Untuk Mu negeRI*, 1, 61-64.
- Garna, H. (2018). *Komisi Akreditasi Rumah Sakit : Standar Nasional Akreditasi Rumah Sakit*. Jakarta.
- Genantia, D., Sukarsa, I. M., & Wibawa, K. S. (2020). Rancang Bangun Chatbot Sebagai Penghubung Komunikasi Antara Aplikasi Line Messenger Dengan Telegram Messenger. *Jurnal Ilmiah Merpati*, 156-167.
- Graha, A. S. (2017). Adaptasi Suhu Tubuh Terhadap Latihan dan Efek Cedera Di Cuaca Panas dan Dingin. *Jurnal Olahraga Prestasi*, 123-134.

- Kartika, R. (2021). Verifikasi dan Validasi Metode Uji Kualitas Udara. In R. Kartika, *Verifikasi dan Validasi Metode Uji Kualitas Udara* (pp. 8-9). Samarinda: KBM Indonesia.
- Kemenag RI, K. A. (2020). Quran Kemenag. In K. A. RI, *Mushaf Al-Qur'an* (p. 10:61). Jakarta: Lajnah Pentashihan Mushaf Al-Qur'an.
- Kusumah, H., & Pradana, R. A. (2019). Penerapan Trainer Interfacing Mikrokontroler dan Internet of Things Berbasis ESP32 pada Mata Kuliah Interfacing. *Jurnal Cerita*, 120-134.
- Labir, K., Ribek, N., & Lestari, D. D. (2017). Suhu Tubuh Pada Pasien Demam dengan Menggunakan Metode Tepid Sponge. *Jurnal Keperawatan Politeknik Kesehatan Denpasar*, 130-137.
- Lawa, M., Shanti, M. R., & Trihandaru, S. (2016). Rancang Bangun Alat Pemantauan Tetes Infus dan Suhu Badan dengan Tampilan Berbasis Arduino Uno. *Jurnal Universitas Kriisten Satya Wacana Salatiga*, 1-7.
- Mahardhika, G. P., & Herawati, M. (2017). Rancang Bangun Perangkat Pengendali Debit Tetesan Infus Otomatis Untuk Proses Terapi Infus. *Seminar Nasional Informatika Medis (SNIMed) VI*, 21-30.
- Maita, L., & Octa, D. R. (2014). Buku Ajar Asuhan Kebidanan Neonatus, Bayi/Balita dan Anak Prasekolah. Yogyakarta: Deepublish.
- Manggihini, A. (2017). Rancangan dan Pengujian Portable Photovoltaic Power Bank. *Jurnal Elektro Universitas Mataram*, 1-8.
- Manurung, F. (2020). *Rancang Bangun Alat Deteksi Banjir Menggunakan IoT (BLYNK) Berbasisi Arduino Uno*. Sumatera Utara: Program Studi D3 Metrologi dan Instrumentasi Universitas Sumatera Utara.
- Merdeka, V. G., Zahratul, N., Sutia, D. D., & Darussalam, M. G. (2022). Analisis Dioda pada Rangkaian Rectifier dengan Software Electronic Workbench. *Jurnal Ilmiah Onformatian Technology d'Computare*, 9-13.
- Mirza, y. (2018). Sensor Suhu LM35 dan Photodiode Sebagai Sistem Kendali Mesin Potong. *Jurnal JUPITER*, 10, 45-57.
- Priyandoko, G., Siswanto, D., & Kurniawan, I. I. (2021). Rancang Bangun Sistem Portable Monitoring Infus Berbasis Internet of Things. *Jambura Journal of Electrical and Electronics Engineering*, 56-61.
- Putra, B. T. (2020). Internet of Things (IoT) untuk Pertanian. *Jurnal Pertanian*, 30-40.

- Rashid, M. H. (2018). Power Electronis Handbook : Devices, Circuits, and Applications. In M. H. Rashid, *Power Electronis Handbook : Devices, Circuits, and Apllications*. Academic Press.
- Riyanto. (2014). *Validasi dan Verfikasi Metode Uji Sesuai dengan ISO/IEC 17025 Laboratorium Pengujian dan Kalinrasi*. Yogyakarta: DeePublish.
- Rokom. (2022, September 23). Masuk Peralihan Musim, Kemenkes Minta Dinkes Waspada Lonjakan DBD. p. 7.
- Sanaris, A., & Suharjo, I. (2019). Prototype Alat Kendali Otomatis Penjemuran Pakaian Menggunakan NodeMCU ESP32 dan Telegram Bot Berbasis Internet of Things (IoT). *Jurnal Sistem Informasi Universitas Mercu Buana Yogyakarta*, 17-24.
- Sari, I. P., & Hema, M. (2021). *Pengembangan Instrumen Pencegahan Infiltrasi Pada Pemasangan Intravena Perifer*. Padang: Magister Keperawatan Fakultas Keperawatan Univeritas Andalas.
- Sari, I. P., Hema, M., & Yulia, Y. (2019). Upaya Pencegahan Infiltrasi pada Terapi Intravena Perifer di Rumah Sakit Awal Bros Batam. *NERS: Jurnal Keperawatan*, 67-73.
- Sears, W. (2003). The Baby Book. In S. R, *The Baby Book*. Jakarta: PT Serambi Ilmu Semesta.
- Setyaningsih, E., Prastiyanto, D., & Suryono. (2017). Penggunaan Sensor Photodiode sebagai Sistem Deteksi Api pada Wahana Terbang Vertical Take-Off Landing (VTOL). *Jurnal Teknik Elektro*, 53-59.
- Shafique, K., A. K. B., Sabir, F., Qazi, S., & Mustaqim, M. (2020). Internet of Things (IoT) for Next-Generation Smart Systems: A Review of Current Challengs Future Trends and Prospects for Emerging 5G-IoT Scenarios. *Special Section on Antenna and Propagation for 5G and Beyond*, 23022-23040.
- Shavira, R. A., Wahyu, E., & Fathima, I. (2020). Karakteristik Dioda(E9). *Jurnal Academia*, 1-5.
- Tohir, M. (2019). Chatbot Tanya Jawab Islamic APP Menggunakan Algoritma Enhanced Confix Stripping dan Algoritma Fuzzy String Matching .
- Wahyudi, H. S., & Sukmasari, M. P. (2018). Teknologi dan Kehidupan Masyarakat. *Jurnal Analisa Sosiologi*, 13-24.
- Widi, K. I. (2022). Teknologi Infromasi Pada Bidang Kesehatan. *Information Technology : Konsep dan Implementasi*, 31-44.

- Yani, A. (2018). Pemanfaatan Teknologi Dalam Bidang Kesehatan Masyarakat. *Promotif: Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 97-103.
- Yusuf, M. (2019). Pengaruh Kemajuan Teknologi dan Pengetahuan terhadap Minat Generasi Milenial dalam Berinvestasi di Pasar Modal. *Jurnal Dinamika Manajemen dan Bisnis*.

