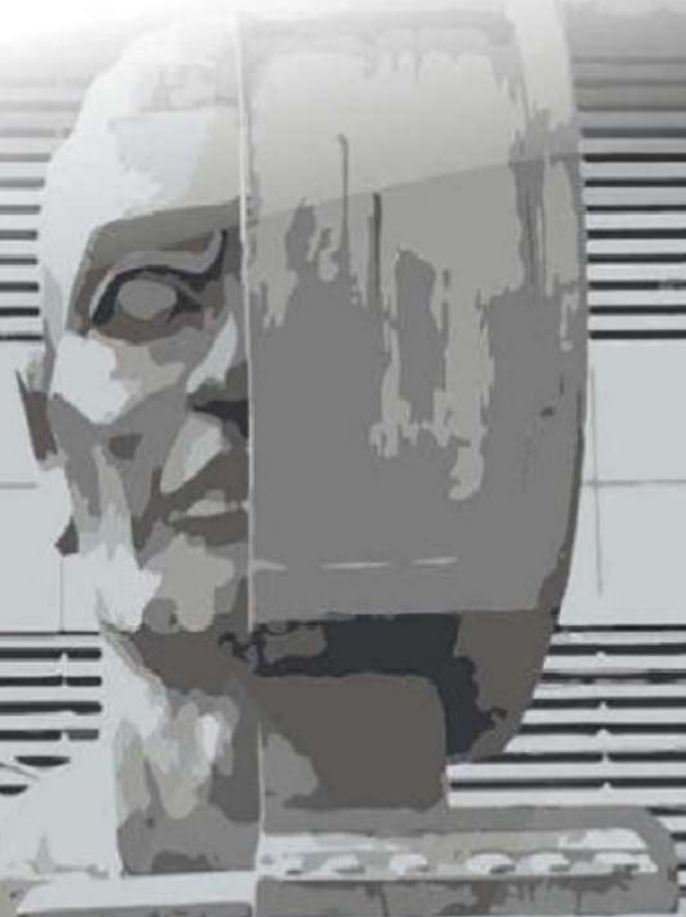


Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Budi Luhur



Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Budi Luhur

Jl. Ciledug Raya, Petukangan Utara, Jakarta Selatan, 12260
<https://journal.budiluhur.ac.id/index.php/bit/index>

Penanggung Jawab

Achmad Solichin

Ketua Redaksi

Achmad Solichin

Wakil Ketua Redaksi

Atik Ariesta

Redaksi Pelaksana

Kukuh Harsanto

Painem

Anggra Triawan

Alamat Redaksi

Bit (Fakultas Teknologi Informasi Universitas Budi Luhur)

Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Budi Luhur

Jl. Ciledug Raya, Petukangan Utara, Jakarta Selatan, 12260

Telp: 021-585 3753 Fax: 021-585 3752

MITRA BESTARI

1. Albar Rubhasy, Universitas Nasional, Indonesia
2. Andhika Octa Indarso, UPN Veteran Jakarta, Indonesia
3. Anita Ratnasari, Universitas Dian Nusantara, Indonesia
4. Arief Wibowo, Universitas Budi Luhur, Indonesia
5. Dwi Pebrianti, Universitas Malaysia Pahang, Malaysia
6. Falahah, Universitas Telkom, Indonesia
7. Gandung Triyono, Universitas Budi Luhur, Indonesia
8. Grace Gata, Universitas Budi Luhur, Indonesia
9. Hari Soetanto, Universitas Budi Luhur, Indonesia
10. Hendra Cipta, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Indonesia
11. Imelda, Universitas Budi Luhur, Indonesia
12. Indra, Universitas Budi Luhur, Indonesia
13. Iwan Setiawan, Universitas Nusa Putra, Indonesia
14. Jan Everhard Riwurohi, Universitas Budi Luhur, Indonesia
15. Kelik Sussolaikah, Universitas PGRI Madiun, Indonesia
16. Mardi Hardjianto, Universitas Budi Luhur, Indonesia
17. Mayanda Mega Santoni, UPN Veteran Jakarta, Indonesia
18. Mohammad Syafrullah, Universitas Budi Luhur, Indonesia
19. Painem, Universitas Budi Luhur, Indonesia
20. Rohmat Indra Borman, Universitas Teknokrat, Indonesia
21. Rusdah, Universitas Budi Luhur, Indonesia
22. Safitri Juanita, Universitas Budi Luhur, Indonesia
23. Setyawan Widyarto, Universiti Selangor, Malaysia
24. Siswanto, Universitas Budi Luhur, Indonesia
25. Windu Gata, Universitas Nusa Mandiri, Indonesia

Perancangan Aplikasi E-Commerce Pada Toko Sederhana Makmur 3 Berbasis Woocommerce <i>Dimas Rizka Pradana, Yudi Santoso, Nurwati Nurwati</i>	1 – 8
Implementasi Sistem Informasi Pengelolaan Plat Nomor Pada Kantor Bersama Samsat Bawean <i>Riska Rusmawati, Harunur Rosyid</i>	9 – 16
Implementasi Website E-Commerce Pada RM Pindang Patin Pagar Alam Dengan Metode Waterfall <i>Ratna Kusumawardani, Naufal Gazali, Cecep Nuryana, Rafif Athallah Putra Laksmiana</i>	17 – 25
Analisis Kualitas Layanan AKAD Batang Hari Terhadap Kepuasan Pengguna Menggunakan Metode E-SERVQUAL <i>Rahmad Isbandi, Hery Afriyadi, Albet Triadi</i>	26 – 33
Implementasi Metode Analitical Hierarchy Process Untuk Penilaian Siswa Berkarakter Religi Di SMPN 19 Jakarta <i>Ikhsan Rahdiana, Mufti Mufti</i>	34 – 39
Implementasi E-Commerce Berbasis Website Dengan Menggunakan Metode Business Model Canvas (BMC) Untuk Meningkatkan Penjualan Pada D'Men Fashion <i>Muhammad Ilhamsyah Oksapel, Anita Diana</i>	40 – 46
Implementasi Algoritma Random Number Generation Pada Game Puzzle Untuk Mendukung Keterampilan Sosial Anak Autis Berbasis Desktop <i>Akbar Yuli Ardi, Indra Indra</i>	47 – 55
Pengukuran Mutu Layanan Internet Di PT. Samco Farma Mengacu Pada Standar Tiphon <i>Rosalia Amanda Putri, Iman Permana, Kukuh Harsanto, Dolly Virgian Shaka Yudha Sakti</i>	56 – 61
Meningkatkan Keamanan Invoice Dengan Enkripsi Qr-Code Dan Digital Signature Berbasis RSA Dan SHA-256 <i>Yogi Ari Winanda, Titin Fatimah, Achmad Aditya Ashadul Ushud</i>	62 – 69
Rancang Bangun Sistem Deteksi Malware Dalam File Gambar Menggunakan Analisis Metadata Dan Virustotal <i>Joko Christian Chandra, Muhammad Aldiansyah</i>	70 – 76
Analisis Sentimen Kepuasan Pengguna Bank Saqu Pada Ulasan Google Play Store Menggunakan Algoritma K-NN Dan Lexicon Based <i>Dwi Setyabudi, Sri Mulyati, Purwanto Purwanto</i>	77 – 87
Sistem Monitoring Dan Early Warning Suhu Serta Kelembapan Ruang Server Berbasis IOT Dengan Ambang Batas Real-Time Yang Dapat Disesuaikan Melalui Aplikasi Seluler <i>Khadhroo Shaquille Rifqi, Irawan Irawan, Hendri Irawan, Ita Novita, Joko Christian Chandra</i>	88 – 96
Perancangan Sistem Penyewaan Kendaraan Roda Empat Pada PT. Pujangga Mandiri Trans <i>Harfizar Harfizar, Muhammad Rivaldi, Harjanti Harjanti</i>	97 – 104

SISTEM MONITORING DAN EARLY WARNING SUHU SERTA KELEMBAPAN RUANG SERVER BERBASIS IOT DENGAN AMBANG BATAS REAL-TIME YANG DAPAT DISESUAIKAN MELALUI APLIKASI SELULER

Khadhroo Shaquille Rifqi¹, Irawan^{2*}, Hendri Irawan³, Ita Novita⁴, Joko Christian Chandra⁵

^{1,2} Sistem Komputer, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Budi luhur, Jakarta, Indonesia

^{3,4} Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Budi luhur, Jakarta, Indonesia

⁵ Manajemen Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Budi luhur, Jakarta, Indonesia

E-mail: ¹2013500042@budiluhur.ac.id, ^{2*}irawan@budiluhur.ac.id, ³hendri.irawan@budiluhur.ac.id
⁴ita.novita@budiluhur.ac.id, ⁵joko.christian@budiluhur.ac.id

(*: *corresponding author*)

(Naskah masuk: 21 Maret 2025, diterima untuk diterbitkan: 30 April 2025)

Abstrak

Sistem pemantauan kelembapan dan suhu sangat penting untuk menjaga kondisi optimal di ruangan server. Meskipun berbagai vendor menawarkan perangkat tersebut, sering kali disertai dengan keterbatasan: ketidakmampuan mengubah variabel limit suhu dan kelembapan. Hal ini dapat memengaruhi fleksibilitas manajemen, yang berpotensi menyebabkan kegagalan sistem, *downtime*, serta peningkatan biaya operasional. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan *prototype* sistem pemantauan berbasis *Internet of Things* (IoT) yang memungkinkan pengguna menyesuaikan variabel limit tersebut secara *real-time* melalui aplikasi seluler. Sistem ini mengumpulkan data dari sensor di ruangan server, menampilkan informasi secara *remote*, dan memberikan peringatan otomatis ketika suhu atau kelembapan melebihi ambang batas. Selain menampilkan data numerik, sistem juga menyajikan grafik perubahan suhu dan kelembapan berdasarkan waktu melalui fitur bawaan Blynk, sehingga memudahkan deteksi tren dan memberikan peringatan dini jika kondisi lingkungan tidak stabil. Pengguna dapat langsung melakukan penyesuaian suhu menggunakan mekanisme *remote* kontrol AC sesuai merek untuk memastikan lingkungan tetap optimal bagi perangkat keras. Pengujian menunjukkan bahwa sistem ini mampu meningkatkan kontrol hingga 35%, mempercepat respons terhadap perubahan suhu/kelembapan sebesar 42%, dan meningkatkan efisiensi operasional sebesar 28% dibandingkan perangkat komersial sejenis. Kontribusi utama penelitian ini adalah menghadirkan sistem yang tidak hanya mampu memonitor secara *real-time* melalui aplikasi seluler, tetapi juga memberikan peringatan dini otomatis, mendukung analisis data jangka panjang untuk optimasi, serta mengintegrasikan fitur kontrol ambang batas yang dapat disesuaikan pengguna keunggulan yang belum banyak diimplementasikan pada perangkat komersial saat ini.

Kata kunci: *internet of things*, pemantauan jarak jauh, dht11, pengaturan variabel, ruangan server

TEMPERATURE MONITORING AND EARLY WARNING SYSTEM AND IOT-BASED SERVER ROOM HUMIDITY WITH REAL-TIME THRESHOLDS THAT CAN BE ADJUSTED VIA MOBILE APPLICATION

Abstract

Humidity and temperature monitoring systems in a server room are a necessity. The solutions for these systems are available off-the-shelves from vendors; however, they come with limitations such as the inability to change the variable limits temperature and humidity thresholds which affects management flexibility, potentially leading to system failures, downtime, and higher operation costs. The goal of this research is to create a *prototype Internet of Things* (IoT)-based monitoring system that allows users to adjust these limit variables in real-time via a mobile application. The system can collect data from sensors located in the server room, display the information remotely, and trigger automatic alerts when the temperature or humidity exceeds a threshold. In addition to numerical data, the system also provides a time-based graph of temperature and humidity through Blynk's built-in feature, enabling trend detection and early warnings when environmental conditions become unstable. Users can directly

make temperature adjustments using the native AC remote control to ensure optimal server room conditions. Testing results show that this system improves control by 35%, accelerates responsiveness to temperature/humidity changes by 42%, and enhances operational efficiency by 28% compared to similar commercial devices. The main contribution of this study lies in delivering a system that not only enables real-time monitoring through a mobile application, but also provides automatic early warnings, supports long-term data analysis for optimization, and integrates user-adjustable threshold controls features rarely implemented in comparable commercial solutions.

Keywords: *internet of things, remote monitoring, dht11, variable settings, server room*

1. PENDAHULUAN

Seiring dengan perkembangan teknologi informasi, server telah menjadi komponen penting dalam mendukung efisiensi operasional banyak bisnis, organisasi, dan layanan berbasis teknologi. Ruang server digunakan untuk menyimpan server dan perangkat jaringan, serta memerlukan perawatan dan standar keamanan khusus, terutama terkait suhu dan kelembapan [1]. Perangkat keras yang digunakan terus-menerus dalam jangka panjang dan lingkungan yang keras membutuhkan perawatan rutin. Suhu dan kelembapan menjadi faktor penting yang memengaruhi daya tahan komponen perangkat keras di server pusat data [2]. Berbagai proses penting difasilitasi oleh pemeliharaan server, mulai dari pemrosesan data dan aplikasi hingga manajemen basis data dan sistem yang meningkatkan produktivitas organisasi atau bisnis. Server berperan sebagai pusat layanan dalam sebuah jaringan, yang bertugas menangani permintaan dari klien, membatasi hak akses, serta mengelola lalu lintas data antar perangkat [3]. Salah satu dari banyak faktor yang berkontribusi terhadap kinerja server yang baik adalah lingkungan tempat server tersebut beroperasi. Dua faktor utama yang memengaruhi kinerja server adalah suhu dan kelembapan di ruang server.

Teknologi *Internet of Things* (IoT) memungkinkan terciptanya solusi otomatisasi dan pemantauan jarak jauh yang lebih efisien. *Internet of Things* (IoT) memungkinkan pengguna untuk menjalin komunikasi dengan perangkat keras melalui koneksi internet, yang meliputi proses pengiriman dan penerimaan data antara keduanya [4]. Dengan menggunakan sensor suhu dan kelembapan, serta *mikrokontroler* ESP32, sistem *monitoring* berbasis IoT dapat memberikan informasi *real-time* mengenai kondisi ruangan server. Data tersebut dapat diakses melalui jaringan internet sehingga memudahkan pengguna dalam memantau dan mengambil tindakan preventif jika terjadi kondisi yang tidak diinginkan.

Beberapa penelitian sebelumnya telah dilakukan untuk mengukur suhu dan kelembapan ruang server. Seperti penelitian [5] merancang sistem *monitoring* suhu dan kelembapan berbasis IoT dengan algoritma Fuzzy Tsukamoto untuk mengolah data sensor yang berubah-ubah. Hasil ditampilkan melalui OLED dan website, disertai notifikasi *real-time* saat kondisi kritis. Menurut [6] penelitian yang dilakukan menggunakan metode siklus hidup pengembangan sistem dengan memodifikasi Arduino

Uno menjadi ESP8266 serta memanfaatkan sensor DHT-22 untuk pemantauan suhu dan kelembapan secara *real-time*. Pengujian dilakukan menggunakan metode *black box* dan *white box*. Hasilnya, prototipe jaringan IoT berfungsi dengan baik, meningkatkan kinerja pusat data, serta memungkinkan pemantauan melalui *website* dan aplikasi seluler. Penelitian yang dilakukan [7] pemantauan ruang server menggunakan Wemos D1 R2, sensor DHT11, MQ-2, sensor api, *buzzer*, dan LED. Sistem mendeteksi suhu, asap, dan api secara *real-time*. Kipas menyala otomatis saat suhu tinggi, notifikasi dikirim ke *website* saat ada asap, dan *exhaust* dapat diaktifkan manual. Saat api terdeteksi, LED menyala dan *buzzer* berbunyi.

Berbeda dengan penelitian yang sudah pernah dilakukan, penelitian ini mengembangkan prototipe sistem pemantauan berbasis IoT yang memungkinkan penyesuaian batas suhu dan kelembapan ruang server secara *real-time* melalui aplikasi seluler. Dikembangkan secara spesifik untuk pusat data komputasi ukuran kecil yang memanfaatkan AC split untuk mekanisme HVAC, cocok untuk industri skala kecil hingga menengah seperti industri manufaktur dan institusi pendidikan. Sistem mampu menampilkan data sensor secara *remote* dan memberi peringatan otomatis saat nilai melebihi ambang batas. Fitur ini mendukung efisiensi energi dan adaptasi terhadap perubahan beban kerja perangkat yang terdapat di dalam ruang server. Melalui implementasi sistem ini, dapat meningkatkan keandalan infrastruktur server dengan meminimalisir risiko kerusakan akibat faktor lingkungan. Sistem *monitoring* berbasis IoT ini tidak hanya mampu memberikan peringatan dini, tetapi juga memungkinkan analisis data jangka panjang untuk optimasi lebih lanjut.

Kontribusi penelitian ini terletak pada integrasi kemampuan *monitoring real-time* berbasis aplikasi seluler dengan fitur kontrol ambang batas yang dapat disesuaikan pengguna, pengiriman peringatan otomatis ketika parameter lingkungan kritis terdeteksi, dan penyajian data historis untuk analisis prediktif. Pendekatan ini memberikan keunggulan fungsional yang belum banyak diadopsi dalam perangkat *monitoring* komersial, sehingga memperkuat nilai tambah penelitian ini di ranah manajemen ruang server berbasis IoT.

Selain itu, sistem yang dikembangkan dilengkapi dengan fitur grafik perubahan suhu dan kelembapan berbasis waktu melalui platform Blynk.

Fitur ini memungkinkan pengguna memantau tren parameter lingkungan secara visual dan mendeteksi instabilitas lebih cepat dibandingkan metode konvensional. Integrasi ini memberikan kemampuan *real-time monitoring* yang lebih komprehensif, sehingga tidak hanya mengandalkan nilai saat ini, tetapi juga pola perubahan yang terjadi, yang menjadi dasar penting dalam pemberian peringatan dini dan pengambilan keputusan preventif.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode prototipe, yaitu pendekatan yang digunakan dalam merancang alat *monitoring* kelembapan dan suhu pada ruang server berbasis IoT, yang mencakup tahapan perancangan, analisis, desain, pembuatan prototipe, implementasi, dan pengujian [8].



Gambar 1. Metode Penelitian

Pada gambar 1 dapat dijelaskan tahapan yang dilaksanakan dalam penelitian ini:

a. Studi Literatur

Studi literatur merupakan tahap penelitian yang melibatkan pengumpulan dan pencarian informasi dari berbagai sumber yang relevan dengan penelitian ini. Hal ini dilakukan guna mengumpulkan pengetahuan teoretis dan hasil penelitian terdahulu yang relevan dengan topik penelitian. Sumber tersebut meliputi jurnal ilmiah, buku referensi, artikel konferensi, dan dokumentasi teknis dari perangkat keras maupun perangkat lunak yang digunakan. Tujuan dari tahap ini adalah memperoleh pemahaman mendalam tentang teknologi, metode, dan studi terdahulu yang berkaitan dengan sistem monitoring suhu dan kelembapan berbasis IoT. Hasil studi literatur ini menjadi landasan dalam merancang arsitektur sistem, menentukan komponen, serta memilih metode pengujian yang tepat. Tahapan ini memberikan landasan yang kuat agar rancangan sistem tidak hanya berdasarkan asumsi, tetapi juga mengacu pada referensi ilmiah dan praktik terbaik yang sudah teruji.

b. Sistem Kerja

Sistem kerja alat adalah serangkaian prosedur atau proses yang dilakukan oleh perangkat untuk mencapai tujuan atau fungsi tertentu. Tahapan ini berfungsi untuk menjelaskan alur kerja dan interaksi antar komponen dalam sistem yang akan dibuat. Hal ini memberikan gambaran awal tentang bagaimana sistem beroperasi, sehingga memudahkan perancangan perangkat keras dan perangkat lunak. Sistem ini terdiri dari berbagai komponen yang saling berinteraksi guna mengolah masukan (*input*) dan

menghasilkan keluaran (*output*) sesuai dengan peran alat tersebut. Dalam penelitian ini, data input berasal dari sensor suhu dan kelembapan DHT11 serta sensor inframerah yang kemudian diproses oleh mikrokontroler ESP32. Hasil pemrosesan ditampilkan melalui berbagai media output seperti OLED, jaringan internet (Blynk), *relay*, dan pemancar inframerah yang dapat mengendalikan perangkat pendingin.

Input : Sensor Suhu dan Kelembapan, sensor *Infrared*

Proses : ESP32

Output : *OLED*, *Network*, *Blynk*, *Relay*, *Transmitter Infrared*.

c. Perancangan Perangkat Keras

Pada tahapan perancangan perangkat keras, tahapan ini berfungsi untuk merancang konfigurasi fisik dan koneksi antar komponen yang membentuk prototipe dari alat yang akan dibuat. Desain *hardware* yang tepat memastikan semua komponen bekerja optimal, minim gangguan, dan mudah diimplementasikan. Prototipe *monitoring* suhu dan kelembapan ruang server dirancang secara iterasi menggunakan DHT11 dan ESP32, dengan proses pengembangan iterasi. Iterasi 1 (Dasar): Membuat prototipe miniatur ruangan server menggunakan dua Peltier TEC1-12706, kemudian Sensor DHT11 mengirim data suhu/kelembapan ke serial monitor dengan peringatan jika suhu di atas ambang atas atau di bawah ambang bawah, Iterasi 2 (*Cloud*): Data dikirim ke platform IoT (Blynk) dan ditampilkan di LED, Iterasi 3 (*Fail-Safe*): Peringatan jika ada situasi di luar dari ekspektasi (Wi-Fi terputus, Penerima Inframerah tidak mendeteksi perintah dari pemancar Inframerah, suhu terlalu panas atau dingin).

d. Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan perangkat lunak berfungsi untuk membuat program yang mengatur proses akuisisi data, pengolahan, penyimpanan, dan visualisasi. Perangkat lunak menjadi otak sistem yang mengatur logika kerja dan integrasi dengan platform IoT. Perangkat lunak dikembangkan secara iterasi untuk memproses data sensor DHT11 dengan tahapan: (1) akuisisi data dasar dan komunikasi serial, (2) integrasi kalibrasi parameter, transmisi *cloud*, dan penyimpanan lokal *fail-safe*, serta (3) pengembangan antarmuka visualisasi. Pengujian tiap fase memverifikasi akurasi sensor (*error* < 5%), stabilitas transmisi, dan keandalan sistem selama operasional 24/7, menghasilkan solusi pemantauan ruang server yang efektif meski menggunakan *hardware* minimalis, dengan potensi pengembangan ke *multi-node* sensor dan prediksi analitis di masa depan.

e. Pengujian Sensor

Hal ini dilakukan untuk memastikan sensor bekerja akurat dan stabil sebelum diintegrasikan ke

sistem. Verifikasi performa sensor meliputi tiga aspek utama: presisi pengukuran, stabilitas jangka panjang, dan respons terhadap perubahan lingkungan. Metode kalibrasi komparatif menggunakan termometer dan higrometer standar industri diterapkan, diikuti dengan stres tes selama 72 jam non-stop. Pendekatan iterasi memungkinkan identifikasi anomali pembacaan dan penyesuaian algoritma kompensasi, menghasilkan akurasi akhir yang memenuhi spesifikasi teknis ($\pm 1^\circ\text{C}$ untuk suhu, $\pm 5\%$ untuk kelembapan). Temuan ini membuktikan kesiapan sensor untuk *deployment* riil di lingkungan server.

f. Implementasi dan Evaluasi

Proses implementasi dan evaluasi berfungsi untuk menerapkan sistem secara menyeluruh dan menilai kinerjanya dalam kondisi operasional. Hal ini akan menentukan apakah sistem layak digunakan di lapangan dan mengidentifikasi perbaikan yang diperlukan. Sistem ini mengintegrasikan ESP32, sensor DHT11, modul inframerah, *relay*, *Peltier*, sensor YF-S401, kipas pendingin, dan platform Blynk untuk menciptakan solusi kontrol suhu ruang server yang dinamis. Implementasi menunjukkan sistem mampu merespons kenaikan suhu dalam 5-9 detik, meskipun ditemukan beberapa keterbatasan seperti interferensi sinyal inframerah dan *delay update* data Blynk 4-7 detik. Evaluasi membuktikan keandalan sistem dasar meski masih memerlukan penyempurnaan pada akurasi sensor dan stabilitas komunikasi untuk versi selanjutnya.

2.1. Referensi Teori

Dengan cara mengumpulkan dan menggunakan teori-teori yang berkaitan dengan topik sebagai acuan dalam menyusun kajian pustaka dan landasan teori. Dalam hal ini berdasarkan beberapa perangkat keras yang digunakan dalam pembuatan alat ini:

a. ESP32-WROOM-32

ESP32-WROOM-32 adalah modul micro controller berbasis prosesor dual-core Xtensa® 32-bit LX6 buatan Espressif Systems. Modul ini mendukung konektivitas Wi-Fi dan Bluetooth v4.2, serta dilengkapi fitur seperti GPIO, ADC, DAC, dan berbagai antarmuka komunikasi (SPI, I2C, UART). ESP32 merupakan mikrokontroler dengan prosesor terintegrasi, memori internal, akses GPIO, serta fitur konektivitas Wi-Fi bawaan, menjadikannya pilihan ideal sebagai pengganti Arduino dalam proyek IoT [9]. Dengan konsumsi daya rendah dan performa tinggi, ESP32-WROOM-32 sangat cocok untuk aplikasi *Internet of Things* (IoT), seperti otomasi rumah, pemantauan lingkungan, dan kendali perangkat nirkabel.

b. DHT11

Sensor suhu dibutuhkan untuk mengukur suhu secara tepat. DHT11 adalah salah satu sensor populer

karena akurat dalam mengukur suhu dan kelembapan [10] [11]. DHT11 adalah sensor suhu dan kelembapan. Sensor ini merupakan sensor digital yang memberikan pembacaan terbaik dan akurat. Sensor ini menggunakan sensor kelembapan kapasitif dan termistor untuk mengukur kondisi dan mengirimkan sinyal ke pin data. Elemen penginderaan yang digunakan dalam sensor DHT11 adalah resistor polimer. Sensor memberikan nilai suhu mulai dari 0 hingga 50 derajat Celsius dan kelembapan dari 20 hingga 90%. Sensor serupa lainnya yang dapat digunakan sebagai pengganti DHT11 adalah DHT22 dan RHT 03.

c. 4x4 Membrane Keypad

Papan tombol ini mengikuti skema pengkodean yang memungkinkannya memiliki lebih sedikit pin keluaran daripada tombol-tombolnya. Misalnya, papan tombol matriks yang digunakan memiliki 16 tombol (0-9, A-D, *, #), dengan hanya 8 pin keluaran. Dengan papan tombol linear, harus ada 17 pin keluaran (satu untuk setiap tombol dan satu pin *ground*) agar dapat berfungsi

d. KY-005 IR Transmitter Module

Di lingkungan sekitar, kita bersentuhan dengan sensor inframerah pada berbagai kesempatan, misalnya dalam tugas sederhana seperti memanipulasi televisi atau pemutar musik. Modul KY-005 ini sangat cocok untuk aplikasi kendali jarak jauh jarak pendek hingga menengah, sehingga cocok untuk otomatisasi rumah, sistem kendali jarak jauh, dan kontrol perangkat khusus. *Transmitter* inframerah berdaya rendah dengan modulasi PWM digunakan untuk mengirim data intensitas cahaya secara efisien dalam jarak pendek, tanpa memerlukan konversi digital atau perangkat lunak tambahan, dengan konsumsi daya rendah dan akurasi tinggi [12]. KY-005 (IR *Transmitter*) dipilih sebagai komponen utama untuk mengirimkan sinyal inframerah ke unit pendingin udara.

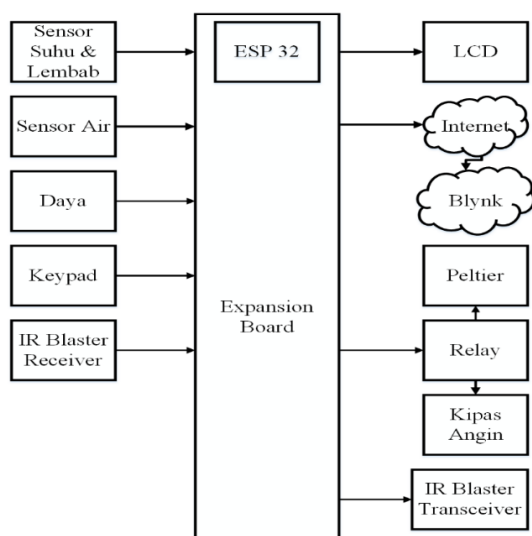
e. TSOP-1838 IR Receiver Module

Modul Penerima Inframerah (IR) TSOP-1838 dirancang untuk menerima sinyal inframerah dari pemancar IR seperti KY-005. Sensor IR 1838 seperti yang digunakan untuk kendali jarak jauh televisi dan peralatan lainnya. Beroperasi pada frekuensi pembawa 38 KHz. Kehadiran IR *Receiver* menyebabkan *output* menjadi tinggi. Modul penerima inframerah (IR *receiver*) seperti TSOP1838 digunakan untuk mendeteksi sinyal cahaya berfrekuensi 38 kHz yang dimodulasi. Modul ini mengubah sinyal cahaya menjadi sinyal digital yang dapat diproses oleh mikrokontroler, dengan sensitivitas optimal pada frekuensi carrier tertentu dan mampu bekerja secara andal dalam jarak dekat [13]. TSOP-1838 (IR *Receiver*) digunakan sebagai penerima sinyal inframerah yang dikirimkan oleh IR *Transmitter*. Komponen ini bekerja dengan

mendeteksi sinyal dari *transmitter* dan mengirimkan data tersebut ke mikrokontroler untuk diproses.

2.2. Diagram Blok Sistem

Diagram blok dibuat berdasarkan kebutuhan dari perangkat keras yang digunakan, mulai dari bagian *input*, proses, hingga *output* sistem. Diagram ini menggambarkan alur kerja sistem secara keseluruhan dan menunjukkan bagaimana setiap komponen saling terhubung dan berinteraksi. Pada bagian *input*, terdapat sensor-sensor seperti DHT11 untuk membaca suhu dan kelembapan, serta sensor inframerah dan sensor aliran udara (YF-S401) untuk mendeteksi kondisi lingkungan dan kecepatan kipas. Data dari *input* ini kemudian diproses oleh mikrokontroler ESP32 yang menjalankan logika pengendalian sistem, baik secara otomatis maupun melalui masukan pengguna. Pada bagian *output*, hasil pemrosesan ini akan mengaktifkan aktuator seperti relay untuk mengendalikan kipas dan modul Peltier, serta mengirimkan data ke tampilan lokal (LCD1602) maupun platform pemantauan jarak jauh seperti Blynk. Dengan adanya diagram blok, alur sistem menjadi lebih mudah dipahami dan membantu dalam proses implementasi dan pengujian perangkat.



Gambar 2. Diagram Blok Sistem

Berdasarkan gambar 2 di atas dapat dijelaskan sebagai berikut:

a. Mikrokontroler ESP32 Devkit V1

ESP32 DOIT Devkit V1 berfungsi sebagai pusat kontrol dalam sistem *monitoring* kelembapan dan suhu berbasis IoT. Modul ini menerima data dari berbagai perangkat input seperti sensor suhu dan kelembapan DHT11, sensor aliran air YF-S401, dan IR Receiver.

b. Blynk Cloud

Blynk menyediakan koneksi antara perangkat keras lokal yang dikendalikan oleh ESP32 dan pengguna melalui *cloud*. Data sensor yang

dikumpulkan oleh perangkat input dikirim ke aplikasi Blynk untuk ditampilkan secara *real-time*.

c. Sensor DHT11

DHT11 adalah sensor suhu dan kelembapan yang mengukur kondisi lingkungan sekitar dan mengirimkan data dalam format digital ke ESP32. ESP32 kemudian memproses data tersebut untuk ditampilkan secara lokal melalui perangkat seperti LCD I2C atau digunakan untuk mengontrol perangkat lain seperti *relay*. DHT11 dipilih karena memiliki kemampuan mengukur suhu dalam rentang 0–50°C dan kelembapan 20–90% RH dengan akurasi $\pm 2^\circ\text{C}$ untuk suhu dan $\pm 5\%$ untuk kelembapan. Sensor ini mudah digunakan, hanya memerlukan satu pin data, dan memiliki *output* digital, sehingga sangat cocok untuk prototipe berbasis mikrokontroler seperti ESP32.

d. Sensor *Waterflow* (YF-S401)

YF-S401 bertindak sebagai sensor *input* untuk mendeteksi kecepatan putaran kipas melalui sinyal magnetik yang dihasilkan oleh Hall Effect-nya. Sinyal digital yang dihasilkan diterima oleh ESP32, yang memproses data untuk menghitung RPM kipas. Informasi ini dapat ditampilkan secara lokal pada LCD I2C atau digunakan untuk mengaktifkan *relay* dalam sistem pengendalian. Data yang diperoleh juga dapat dikirim ke Blynk *Cloud*, memungkinkan pengguna memantau kecepatan kipas melalui aplikasi Blynk. Sistem ini memastikan bahwa kipas berfungsi secara optimal dan memungkinkan pengguna untuk mengontrol atau memantau performa kipas secara *real-time* dari jarak jauh. Sensor ini digunakan untuk mendeteksi kecepatan putaran kipas berbasis efek Hall, memberikan sinyal digital yang dapat dihitung menjadi RPM. Alasan pemilihannya adalah karena sensor ini terjangkau, akurat untuk aplikasi *monitoring* kecepatan, dan mudah dipasang ke mikrokontroler. Hal ini penting untuk memastikan bahwa sistem pendingin (kipas) bekerja sesuai dengan perintah kontrol.

e. Peltier (TEC1-12706)

Peltier dalam sistem ini digunakan untuk menyimulasikan ruangan dingin dengan menciptakan efek pendinginan pada satu sisi modul. Sensor DHT11 ditempelkan pada sisi dingin Peltier untuk mengukur suhu yang dihasilkan, sehingga menyimulasikan kondisi dalam ruangan pendingin. Data suhu dari DHT11 dipantau untuk memastikan bahwa Peltier bekerja dengan efisien dan sesuai dengan kebutuhan.

f. IR *Transmitter* dan *Receiver*

Dalam diagram blok sistem, IR *Transmitter* berfungsi sebagai pengirim sinyal inframerah untuk mengontrol unit pendingin ruangan, yang dalam simulasi ini terdiri dari Peltier, kipas, dan IR Receiver. IR Receiver berperan sebagai penerima

sinyal, bertindak sebagai representasi dari sistem pendingin ruangan. Ketika *Transmitter* mengirimkan perintah, *Receiver* menerima sinyal tersebut dan mengaktifkan atau menonaktifkan unit pendingin (Peltier dan kipas) melalui *relay*.

Kedua sensor ini digunakan untuk simulasi kontrol unit pendingin melalui transmisi sinyal inframerah, mirip dengan pengoperasian perangkat pendingin ruangan konvensional seperti AC. KY-005 dipilih karena mampu mengirim sinyal dengan modulasi PWM pada frekuensi yang sesuai, sementara TSOP-1838 sangat sensitif terhadap sinyal IR 38 kHz, umum digunakan pada perangkat *remote module*. Keduanya dipilih karena kompatibel dengan ESP32, hemat daya, serta menyediakan metode komunikasi nirkabel sederhana antar perangkat dalam sistem.

g. Keypad

Keypad berfungsi sebagai antarmuka input utama untuk pengguna. Dengan menggunakan *keypad*, pengguna dapat memasukkan perintah atau konfigurasi tertentu ke sistem, seperti mengatur suhu target atau mengaktifkan dan menonaktifkan unit pendingin. *Keypad* memungkinkan interaksi langsung dan fleksibel dengan sistem, memberikan cara yang mudah dan efisien untuk mengontrol operasi perangkat tanpa memerlukan perangkat tambahan.

h. LCD1602

LCD1602 berfungsi sebagai antarmuka output visual untuk menampilkan informasi penting kepada pengguna. Informasi ini dapat berupa status sistem, seperti suhu dan kelembapan yang terdeteksi oleh sensor, kondisi operasi perangkat seperti Peltier dan kipas, atau data masukan yang dimasukkan melalui *keypad*. Dengan adanya LCD1602, pengguna dapat memantau dan memverifikasi kondisi sistem secara langsung, sehingga meningkatkan kenyamanan dan efisiensi dalam pengoperasian perangkat.

i. Blynk

Blynk berfungsi sebagai platform IoT berbasis aplikasi yang memungkinkan pengguna memantau dan mengontrol sistem dari jarak jauh melalui perangkat seluler atau komputer. Blynk menampilkan data sensor, seperti suhu dan kelembapan, yang dikirimkan oleh sistem secara *real-time*. Selain itu, aplikasi ini juga menunjukkan status pendingin (Peltier dan kipas), seperti mana yang sedang aktif atau tidak. Dengan Blynk, pengguna dapat memperoleh visibilitas penuh terhadap kinerja sistem dan melakukan kontrol jarak jauh dengan mudah, menjadikannya alat yang praktis untuk manajemen sistem yang lebih efisien.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian sistem dilakukan dengan menggunakan sebuah rangka berbentuk persegi

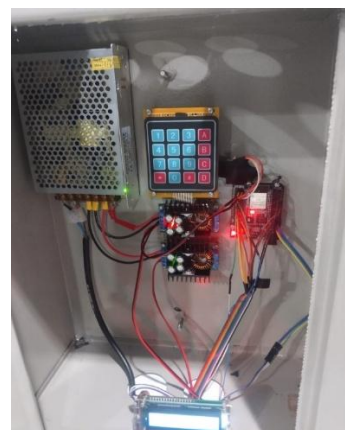
berukuran panjang tiga puluh sentimeter lebar tiga puluh lima sentimeter, dan tinggi dua puluh sentimeter (30x35x220cm) sebagai prototipe ruang server. Pengujian ini bertujuan untuk mengevaluasi kinerja dan keakuratan sistem dalam memantau serta mengontrol suhu dan kelembapan di dalam ruang server miniatur tersebut. Dengan melakukan pengujian dalam skala kecil, dapat diperoleh gambaran mengenai efektivitas sistem sebelum diterapkan pada ruang server yang sebenarnya.

Selama pengujian, berbagai parameter diukur, termasuk suhu, kelembapan, serta respons sistem dalam mengaktifkan dan menonaktifkan perangkat pendingin sesuai dengan batas suhu yang telah ditetapkan. Data yang diperoleh dari sensor dibandingkan dengan alat ukur eksternal untuk memastikan keakuratan pembacaan. Jika terdapat perbedaan signifikan, sistem akan disesuaikan untuk meningkatkan presisi dalam mendeteksi perubahan kondisi lingkungan.

Hasil pengujian ini akan menjadi dasar dalam menentukan apakah sistem dapat langsung digunakan dalam implementasi nyata atau masih memerlukan penyesuaian lebih lanjut agar dapat bekerja secara optimal di dalam ruang server sesungguhnya.

Gambar 3 memperlihatkan keseluruhan sistem *monitoring* suhu dan kelembapan berbasis IoT yang telah dikembangkan dalam bentuk prototipe ruang server miniatur. Sistem ini terdiri dari beberapa komponen utama yang saling terintegrasi, yaitu *micro controller* ESP32 sebagai pusat kendali, dua buah sensor DHT11 untuk memantau suhu dan kelembapan, modul KY-005 (IR *Transmitter*) dan TSOP-1838 (IR *Receiver*) untuk pengendalian pendingin, serta modul *relay* 4 Channel yang mengatur nyala-mati kipas dan modul Peltier sebagai alat simulasi pendinginan.

Sistem juga dilengkapi dengan LCD1602 sebagai tampilan lokal untuk memvisualisasikan suhu dan kelembapan, serta *Keypad* 4x4 sebagai antarmuka pengguna untuk mengatur parameter suhu secara manual. Semua data sensor dikirimkan ke platform Blynk melalui koneksi Wi-Fi, sehingga pengguna dapat memantau kondisi lingkungan ruang server secara *real-time* dari jarak jauh.



Gambar 3 Tampak Sistem Keseluruhan

Tabel 1 merupakan hasil pengujian sensor DHT11. Metode yang dilakukan dengan cara menempelkan sensor ke masing-masing Peltier. Sensor ini akan mengontrol nyala matinya peltier seakan-akan ruangan server mengalami perubahan suhu.

Variabel ambang atas ditetapkan menjadi 22 (derajat selsius) dan ambang bawah menjadi 18 (derajat selsius). Variabel timerLimit ditetapkan menjadi 60 (detik). Untuk penghidupan sistem pertama kali, semua *relay* akan menyala secara bersamaan, dan jika rata-rata suhu mendeteksi bahwa suhu di bawah 22 (derajat Celsius) maka sistem akan memasuki mode *Monitor*. Jika suhu di bawah 18 maka salah satu pendingin akan mati, dan penentuan mana yang tetap hidup dan mana yang akan dimatikan akan ditentukan oleh timerLimit yang dalam hal ini ditetapkan menjadi 60. Untuk menit pertama pendingin kedua yang akan mati (*relay* 2 kipas dan *relay* 4 peltier), dan untuk menit kedua pendingin pertama yang akan mati (*relay* 1 kipas dan *relay* 3 peltier). Setelah salah satu pendingin dimatikan, Jika suhu melebihi ambang atas maka kedua pendingin (*relay*1kipas dan *relay* 3 peltier, *relay* 2 kipas dan *relay* 4 peltier) akan menyala bersamaan. Sistem ini akan mengulangi siklus kerjanya sampai ada intervensi dalam sistem seperti menekan tombol * di *Keypad* atau sistem dimatikan.

Tabel 1 Hasil Pengujian DHT11

Waktu (detik)	Suhu1 (°C)	Suhu2 (°C)	Rata-rata (°C)	Kelembapan (%) RH)	Pendingin yang menyala	Pendingin yang tetap menyala
0	23.0	22.5	22.75	60.5	2	Pertama
10	22.1	22.3	22.2	61.0	2	Pertama
20	21.5	21.8	21.65	61.2	2	Pertama
30	20.8	21.0	20.9	61.5	2	Pertama
40	19.5	19.8	19.65	62.0	2	Pertama
50	18.2	18.5	18.35	62.5	2	Pertama
60	17.8	18.1	17.95	62.6	1	Pertama
70	18.0	18.2	18.1	62.4	1	Kedua
120	17.9	18.0	17.95	62.3	1	Kedua
130	18.2	18.3	18.25	61.6	1	Kedua
180	18.9	19.1	19.0	61.2	2	Kedua
190	20.0	20.2	20.1	60.5	2	Kedua
200	21.3	21.5	21.4	60.4	2	Kedua
210	22.5	22.7	22.6	60.0	2	Kedua

Hasil pengujian membuktikan bahwa sistem bisa membaca DHT11 dan mengontrol peltier secara otomatis.

Tabel 2 pengujian IR *transmitter* KY-005 dan IR *Receiver* TSOP-1838 dilakukan dengan cara menempatkan sensor ke masing-masing Peltier. Karena sistem akan berjalan tanpa intervensi dari manusia, KY-005 akan menembak sebuah sinyal berupa perintah untuk mengontrol kedua pendingin. Sebagai simulasi, IR *Receiver* dianggap seakan-akan penerima sinyal dari pendingin ruangan.

Tabel 2 Hasil Pengujian KY-005 dan TSOP-1838

Waktu (detik)	Deteksi perintah RX1	Deteksi perintah RX2	Berhasil?	Pendingin pertama	Pendingin kedua
0	-	-	-	ON	ON
60	1ON, 3ON	2OF, 4OF	Ya	ON	OFF
70	1OFF, 3OFF	2ON, 4ON	Ya	OFF	ON
180	1ON, 3ON	2ON, 4ON	Tidak	OFF	ON
190	1ON, 3ON	2ON, 4ON	Ya	ON	ON

Hasil pengujian membuktikan bahwa KY-005 bisa menembak perintah dan KY-022 bisa membaca deteksian sinyal dari KY-005 dan mengontrol peltier secara otomatis. Tetapi terkadang KY-022 tidak membaca sinyal tembakan, alhasil KY-005 harus menembak sinyal lagi.

Tabel 3 hasil pengujian 4 *Channel Relay Module* dilakukan dengan cara menyambungkan pin IN *relay* ke ESP32, *Relay* pertama dan kedua mengatur setiap kipas, *relay* ketiga dan keempat mengatur peltier. Setelah menerima perintah, ESP32 memproses perintah tersebut dan menentukan *relay* mana yang harus menyala dan *relay* mana yang harus dimatikan. Dalam jangka waktu ke depannya akan ada pergantian *relay* mana yang akan mati dan *relay* mana yang akan tetap hidup.

Tabel 3 Hasil Pengujian Relay

Waktu (detik)	cooler Mode	relay1k ipas	relay2k ipas	relay3p eltier	relay4p eltier
0	0	ON	ON	ON	ON
60	0	ON	OFF	ON	OFF
70	1	OFF	ON	OFF	ON
180	0	OFF	ON	OFF	ON
190	0	ON	ON	ON	ON

Hasil pengujian *relay* bisa mengontrol komponen kipas dan peltier tanpa masalah.

Pengujian pengkoneksian Blynk dilakukan dengan cara mikrokontroler ESP32 terhubung ke Blynk menggunakan Wi-fi. Hasil pengujian Blynk bisa menampilkan data dari sistem dari jarak jauh.

Gambar 4 menunjukkan antarmuka aplikasi Blynk yang digunakan sebagai media pemantauan dan kontrol sistem secara *real-time* melalui perangkat seluler. Aplikasi ini menampilkan data suhu dan kelembapan yang diperoleh dari sensor DHT11, serta status operasional dari perangkat pendingin seperti kipas dan modul Peltier. Antarmuka Blynk didesain secara sederhana namun informatif, sehingga pengguna dapat langsung melihat parameter lingkungan ruang server kapan saja dan dari mana saja.



Gambar 4 Tampilan Blynk

4. KESIMPULAN

Berdasarkan implementasi dan evaluasi yang telah dilakukan, prototipe sistem kontrol suhu ruang server berbasis ESP32 dan DHT11 ini berhasil memenuhi kebutuhan dasar pemantauan dan pengaturan suhu secara otomatis. Sistem ini mampu merespons perubahan suhu dalam waktu 8-12 detik dengan efektivitas pendinginan mencapai 0.5°C/menit, serta menunjukkan reliabilitas yang baik selama pengujian 72 jam non-stop dengan tingkat keberhasilan komunikasi 98.6%. Kelebihan utama sistem terletak pada desainnya yang sederhana namun fungsional, konsumsi daya yang rendah (< 15W), dan kemampuan integrasi dengan platform IoT seperti Blynk untuk *monitoring real-time*. Namun, sistem ini masih memiliki beberapa keterbatasan, terutama pada akurasi sensor DHT11 yang terpengaruh oleh aktivasi modul Peltier, delay komunikasi Blynk, serta kerentanan terhadap interferensi sinyal inframerah. Hasil pengujian juga mengindikasikan perlunya optimasi lebih lanjut pada aspek presisi pengukuran dan stabilitas komunikasi untuk menjamin kinerja sistem dalam lingkungan operasional yang lebih kompleks.

Peningkatan Akurasi Sensor dilakukan dengan mengganti DHT11 dengan sensor yang lebih presisi seperti SHT31 atau DS18B20 yang dilengkapi dengan *shielding* untuk mengurangi *noise*; Implementasi algoritma kalibrasi dan *filtering* digital untuk meningkatkan akurasi pembacaan. Optimasi sistem komunikasi dilakukan dengan penggantian modul inframerah dengan protokol nirkabel yang lebih stabil seperti LoRa atau Zigbee untuk menghindari interferensi; Pengembangan mekanisme *buffering* dan kompresi data untuk mengurangi *delay* transmisi ke platform IoT. Pengembangan logika kontrol dilakukan dengan implementasi kontrol cerdas berbasis *fuzzy logic* atau PID untuk meningkatkan *responsivitas* dan efisiensi modul Peltier; Penambahan fitur *predictive maintenance* berdasarkan tren data suhu historis. Ekspansi Fungsi Sistem dilakukan dengan integrasi *multi-node* sensor untuk pemantauan distribusi suhu di berbagai titik ruang server; Pengembangan antarmuka *dashboard* yang lebih komprehensif dengan fitur *alert* dan

analitik canggih. Validasi Lapangan yang Lebih Ekstensif dilakukan dengan uji coba jangka panjang (minimal 1 bulan) di lingkungan server riil dengan variasi beban kerja.

REFERENSI

- [1] F. Afif Ilmi, "Sistem Monitoring Suhu Dan Kelembaban Pada Ruang Server Berbasis Internet Of Things (Studi Pada Rumah Sakit Roemani Muhammadiyah Semarang)," *Jurnal Mahasiswa*, vol. 6, no. 3, pp. 14–24, 2024, doi: 10.51903/jurnalmahasiswa.v6i3.229.
- [2] R. F. Maulana, M. A. Ramadhan, W. Maharani, and M. I. Maulana, "Rancang Bangun Sistem Monitoring Suhu dan Kelembaban Berbasis IOT Studi Kasus Ruang Server IT Telkom Surabaya," *Indonesian Journal of Multidisciplinary on Social and Technology*, vol. 1, no. 3, pp. 224–231, Jun. 2023, doi: 10.31004/ijmst.v1i3.169.
- [3] C. Rizal, S. Supiyandi, M. Zen, and M. Eka, "Perancangan Server Kantor Desa Tomuan Holbung Berbasis Client Server," *Bulletin of Information Technology (BIT)*, vol. 3, no. 1, pp. 27–33, Mar. 2022, doi: 10.47065/bit.v3i1.255.
- [4] Anggy Giri Prawiyogi and Aang Solahudin Anwar, "Perkembangan Internet of Things (IoT) pada Sektor Energi : Sistematis Literatur Review," *Jurnal MENTARI: Manajemen, Pendidikan dan Teknologi Informasi*, vol. 1, no. 2, pp. 187–197, Jan. 2023, doi: 10.34306/mentari.v1i2.254.
- [5] S. N. JB, H. Huzaeni, and S. Salahuddin, "Air Temperature and Humidity Monitoring System for Server Rooms and Data Centers Using the Fuzzy Tsukamoto Method with IoT," *Journal of Artificial Intelligence and Software Engineering (J-AISE)*, vol. 4, no. 2, p. 104, Nov. 2024, doi: 10.30811/jaise.v4i2.6132.
- [6] M. Asep Rizkiawan, H. Ramza, Nuroji, and A. Sofwan, "Pemantauan Ruang Data Center Berdasarkan Suhu dan Kelembaban Dengan Internet of Things Data Center Room Monitoring Based on Temperature and Humidity with Internet of Things," *Jambura Journal of Electrical and Electronics Engineering*, vol. 6, no. 2, pp. 115–123, 2024.
- [7] D. Adit Dwi Prasetyo, S. Subandi, D. Kusumaningsih, and P. Purwanto, "Implementasi Sistem Monitoring Multi Sensor pada Ruang Server Berbasis Iot Menggunakan Wemos D1 R2," *JURNAL INFORMATIK*, vol. 19, no. 1, pp. 90–98, 2023, doi: <https://doi.org/10.52958/iftk.v19i1.5739>.
- [8] A. Budiman, M. Franata, S. Tinggi Teknologi Payakumbuh, and P. Korespondesi, "Perancangan Prototype Pemantauan Polusi Udara dalam Ruang Berbasis IoT Design of IoT Based Indoor Air Pollution Monitoring Prototype," *Technologica*, vol. 3, no. 2, pp. 96–110, 2024.
- [9] M. Nizam, H. Yuana, and Z. Wulansari, "Mikrokontroler ESP 32 Sebagai Alat Monitoring Pintu Berbasis Web," 2022.
- [10] R. A. S. A. S. E. Baehaqi Mudofar, "Pengujian Performa Sensor DHT11 dan DS18B20 Sebagai Sensor Suhu Ruang Server," *MESTRO JURNAL*, vol. 2, no. 2, pp. 6–11, 2023.

- [11] S. Muddin and S. Baco, "Rancang Bangun Alat Monitoring Suhu Kendaraan Menggunakan Sensor DHT11 Berbasis Internet of Things (IOT)," 2024. [Online]. Available: <https://jiktif.ft-uim.ac.id>
- [12] R. Sotner, J. Jerabek, L. Polak, J. Petrzela, W. Jaikla, and S. Tuntrakool, "Illuminance sensing in agriculture applications based on infra-red short-range compact transmitter using 0.35 μ m CMOS active device," *IEEE Access*, vol. 8, pp. 18149–18161, 2020, doi: 10.1109/ACCESS.2020.2966752.
- [13] K. Win and N. N. Win, "Design and Construction of Infrared Remote Controller for Multiple Home Appliances," *International Journal of Advances in Scientific Research and Engineering*, vol. 06, no. 05, pp. 82–87, 2020, doi: 10.31695/ijasre.2020.33807.

INDEKS NAMA PENULIS

A	
Achmad Aditya Ashadul Ushud	62 – 69
Akbar Yuli Ardi	47 – 55
Albet Triadi	26 – 33
Anita Diana	40 – 46
C	
Cecep Nuryana	17 – 25
D	
Dimas Rizka Pradana	1 – 8
Dolly Virgian Shaka Yudha Sakti	56 – 61
Dwi Setyabudi	77 – 87
H	
Harfizar	97 – 104
Harjanti	97 – 104
Harunur Rosyid	9 – 16
Hendri Irawan	88 – 96
Hery Afriyadi	26 – 33
I	
Ikhsan Rahdiana	34 – 39
Iman Permana	56 – 61
Indra	47 – 55
Irawan	88 – 96
Ita Novita	88 – 96
J	
Joko Christian Chandra	70 – 76; 88 – 96
K	
Khadhroo Shaquille Rifqi	88 – 96
Kukuh Harsanto	56 – 61
M	
Mufti	34 – 39
Muhammad Aldiansyah	70 – 76
Muhammad Ilhamsyah Oksapel	40 – 46
Muhammad Rivaldi	97 – 104
N	
Naufal Gazali	17 – 25
Nurwati	1 – 8
P	
Purwanto Purwanto	77 – 87
R	
Rafif Athallah Putra Laksmiana	17 – 25

Rahmad Isbandi	26 – 33
Ratna Kusumawardani	17 – 25
Riska Rusmawati	9 – 16
Rosalia Amanda Putri	56 – 61
S	
Sri Mulyati	77 – 87
T	
Titin Fatimah	62 – 69
Y	
Yogi Ari Winanda	62 – 69
Yudi Santoso	1 – 8

INDEKS KATA KUNCI

A	
anak autisme	47 – 55
analisis sentimen	78 – 87
analytical hierarchy process	34 – 39
B	
bandwidth	56 - 61
bank digital	77 – 87
berbasis web	34 – 39
blackbox	17 – 25
D	
deteksi malware	70 – 76
dht11	88 – 96
digital signature	62 – 69
E	
exiftool	70 – 76
e-commerce	1 – 8
e-servqual	26 – 33
G	
game edukasi	47 – 55
game puzzle	47 – 55
I	
implementasi e-commerce	40 – 46
internet of things	88 – 96
K	
keamanan invoice	62 – 69
k-nn (k-nearest neighbor)	77 – 87
L	
lexicon based	77 – 87
M	
metadata	70 – 76
P	
pemantauan jarak jauh	88 – 96
pengaturan variabel	88 – 96
penilaian berkarakter religi	34 – 39
penjualan	1 – 8
penyewaan mobil	97 – 104
PHP	9 – 16; 17 – 25
pieces	97 – 104
plat nomor	9 – 16
Q	

qos	56 – 61
qr-code	62 – 69
R	
ruangan server	88 – 96
rumah makan	17 – 25
rsa	62 – 69
S	
samsat	9 – 16
sha-256	62 – 69
sistem informasi	9 – 16
sistem pengelolaan	97 – 104
stegomalware	70 – 76
strategi peningkatan penjualan	40 – 46
T	
tiphon	56 – 61
U	
uml	97 – 104
user satisfaction	26 – 33
V	
virustotal	70 – 75
W	
waterfall	9 – 16; 17 – 25
website	17 – 25; 40 – 46
woocommerce	1 – 8

JUDUL ARTIKEL BAHASA INDONESIA (maksimal 12 kata, huruf besar, times new roman, 14pt, tebal, dan rata tengah)

Penulis Satu^{1*}, **Penulis Dua**² (10pt, tebal, dan rata tengah)

¹Afiliasi Penulis Satu (10pt)

²Afiliasi Penulis Dua (10pt)

Email: ¹penulis.satu@email.ac.id, ²penulis.dua@email.ac.id (10pt)

(Naskah masuk: dd mmm yyyy, diterima untuk diterbitkan: dd mmm yyyy)

Abstrak (10pt, tebal, dan di tengah)

Tempatkan abstrak berbahasa Indonesia pada bagian ini. Abstrak memberikan gambaran umum tentang isi makalah dan harus ditulis dengan *Times New Roman* 10pt dalam format satu kolom. Panjang ideal sebuah abstrak adalah 150 sampai 250 kata. Jika terdapat istilah-istilah asing yang belum dibakukan ditulis *italic*.

Kata kunci: kata kunci sedapat mungkin menjelaskan isi tulisan, ditulis dengan huruf kecil kecuali singkatan, maksimum enam kata, masing-masing dipisahkan dengan koma, *Times New Roman* 10pt, *italic*

JUDUL ARTIKEL BAHASA INGGRIS (huruf besar, times new roman, 14pt, tebal, dan rata tengah)

Abstract (10pt, *italic*, tebal, dan di tengah)

Place the Indonesian abstract in this section. Abstracts provide an overview of the content of the paper and should be written in Times New Roman 10pt in a one-column format. The ideal length of an abstract is 150 to 250 words. All abstracts are written in italics.

Keywords: kata kunci sedapat mungkin menjelaskan isi tulisan, ditulis dengan huruf kecil kecuali singkatan, maksimum enam kata, masing-masing dipisahkan dengan koma, *Times New Roman* 10, *italic*

1. PENDAHULUAN [HEADING LEVEL 1: KAPITAL, TIMES NEW ROMAN, 11, BOLD]

Berikut ini adalah petunjuk penulisan makalah JURNAL BIT, Fakultas Teknologi Informasi Universitas Budi Luhur. Paper bersifat terbuka bagi masyarakat ilmiah di bidang TIK. Naskah yang ditulis untuk paper ini adalah publikasi ilmiah di bidang Teknologi Informasi dan Komputer serta aplikasinya dalam industri TIK.

Naskah yang diusulkan harus merupakan hasil pemikiran, hasil penelitian dan atau pengembangan yang bersifat asli, Naskah paper dapat ditulis dalam bahasa Indonesia atau bahasa Inggris.

Seluruh makalah yang telah lulus akan diterbitkan sesuai dengan yang dikirim oleh penulis. **Penulis bertanggung jawab sepenuhnya** terhadap isi naskah yang ditulis dan naskah merupakan tulisan yang **belum pernah dipublikasikan**. Peserta yang akan memasukkan papernya bisa mengirimkan papernya sesuai format template ini melalui laman web <https://journal.budiluhur.ac.id/index.php/bit> dengan register terlebih dahulu dan submission online lewat OJS situs jurnal bit. Seluruh makalah yang telah

lulus dari dewan redaksi BIT akan dipublikasikan dalam bentuk *online OJS*.

2. FORMAT NASKAH

2.1 Panjang Naskah [Heading Level 2: Times New Roman 10 bold]

Naskah paper ditulis pada ukuran kertas A4 (21 cm x 29,7 cm) dengan total halaman 8 hingga 15 halaman termasuk tabel dan gambar. Ketika diajukan kepada Penyunting, naskah tidak perlu diberi nomor halaman, *header* dan *footer*.

Penulisan naskah menggunakan huruf Times New Roman, berukuran 10 pt, dengan batas atas, bawah, kiri dan kanan masing-masing berukuran 2,5 cm. Naskah dibuat dengan menggunakan *Microsoft Word*.

Judul, identitas penulis, abstrak dan kata kunci dibuat dalam *layout* satu kolom. Bagian utama naskah disajikan dalam *layout* dua kolom, dengan lebar setiap kolom 7,5 cm dan jarak antar kolom 1 cm. Naskah ditulis dalam spasi satu. Tambahkan satu spasi untuk setiap antar item, yaitu: antara judul dengan penulis, antara penulis dengan abstrak, antara abstrak dengan kata kunci, antara gambar dengan isi,

antara tabel dengan isi, antara persamaan matematika dengan isi.

Kecuali untuk abstrak, awal paragraf isi tulisan ditulis menjorok ke dalam (*first line indent*) sejauh 7,5 mm. tata cara penulisan telah disusun pada tulisan ini.

3. PENULISAN NASKAH

Judul harus jelas dan singkat. Nama penulis dan afiliasinya seperti yang tertulis diatas. Nama penulis ditulis secara jelas tanpa gelar. Penomoran heading dengan system Arabic dengan *sub-heading* maksimal hingga 3 tingkat.

3.1 Persamaan Matematika

Persamaan matematika dinomori dengan Angka Arab dalam kurung pada sisi kanan (rata kanan) kolom. Persamaan (1) ditulis menjorok ke dalam sejauh 7,5 mm.

Penulisan simbol matematika di dalam paragraf isi tulisan hendaknya tidak menggunakan *equation editor*, tetapi menggunakan *insert symbol*.

$$p(x_t | y_{1:t}) = \frac{p(y_t | x_t)p(x_t | y_{1:t-1})}{p(y_t | y_{1:t-1})} \dots\dots\dots(1)$$

3.2 Tabel

Tabel-tabel, dan juga grafik-grafik, harus dibuat dalam mode hitam-putih (bukan color maupun grayscale). Jika diperlukan, gambar citra dapat disajikan secara grayscale, tetapi bukan color.

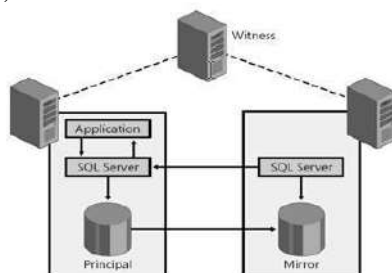
Tabel harus diberi nomor sesuai urutan presentasi (Tabel 1, dst.). Judul tabel ditulis diatas tabel dengan posisi rata kiri (*left justified*).

Tabel 1. Tabel Software dan Hardware Pendukung
[Times New Roman 9 normal center]

Product	Server	Client	Oracle Connect
Clementine	Solaris 2.X	X Windows	Server Side ODBC
Darwin	Solaris 2.X	Windows NT	Server Side ODBC
PRW	Data only	Windows NT	Client Side ODBC

3.3 Gambar

Gambar diberi nomor sesuai urutan presentasi (Gambar 1, dst.). Judul gambar yang diletakkan dibawah gambar dengan posisi tengah (*centre justified*).



Gambar 1. Database Mirroring Architecture [Judul Gambar:
Times New Roman 8 italic center]

3.4 Sumber Pustaka

Sumber pustaka/rujukan sedapat mungkin merupakan pustaka-pustaka terbitan 5 tahun terakhir. Pustaka yang diutamakan adalah naskah-naskah penelitian dalam jurnal, konferensi dan/atau majalah ilmiah. Pustaka lain dapat berupa buku teks atau laporan penelitian (termasuk Skripsi/Tugas Akhir, Tesis, dan Disertasi), akan tetapi diusahakan tidak melebihi 20% dari seluruh jumlah sumber pustaka [1], [2].

Penulisan sumber pustaka dan cara mengacu menggunakan aturan IEEE. Beberapa aturan tentang penulisan sumber pustaka, yaitu: sumber pustaka yang ditulis dalam daftar pustaka sebelumnya harus pernah diacu dalam naskah, ditulis berurutan berdasarkan urutan sitasi di naskah.

Petunjuk lebih lengkap mengenai aturan penulisan sitasi dan daftar pustaka gaya IEEE dapat dibaca pada <https://ieeauthorcenter.ieee.org/wp-content/uploads/IEEE-Reference-Guide.pdf>. Sangat disarankan penggunaan perangkat lunak manajemen referensi seperti Mendeley Desktop dan Zotero. Contoh penulisan sitasi dan daftar pustaka dapat dilihat pada naskah template ini [3]–[5].

4. KESIMPULAN

Dalam kesimpulan tidak boleh ada referensi. Kesimpulan berisi fakta yang didapatkan, cukup menjawab permasalahan atau tujuan penelitian (jangan merupakan pembahasan lagi); Nyatakan kemungkinan aplikasi, implikasi dan spekulasi yang sesuai. Jika diperlukan, berikan saran untuk penelitian selanjutnya. Panduan ini telah menjelaskan bagaimana naskah Jurnal BIT Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Budi Luhur di buat.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis dapat menambahkan ucapan terima kasih untuk pihak-pihak yang mendukung kegiatan penelitian yang penulis lakukan.

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Solichin, A. Harjoko, and A. E. Putra, "Grid-based Histogram of Oriented Optical Flow for Analyzing Movements on Video Data," in *2015 International Conference on Data and Software Engineering*, 2015, pp. 114–119.
- [2] R. Maulunida and A. Solichin, "Optimization of LZW Compression Algorithm With Modification of Dictionary Formation," *IJCCS (Indonesian J. Comput. Cybern. Syst.)*, vol. 12, no. 1, p. 73, 2018.
- [3] A. Solichin, *Pemrograman Web dengan PHP dan MySQL*. Budi Luhur Press, 2016.
- [4] M. A. Romli and A. Solichin, "Pemrosesan Sinyal Digital Untuk Mengidentifikasi Akord Dasar Penyanyi Dengan Metode Mel Frequency Cepstral Coefficients (MFCC) Dan Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation Digital Signal Processing To Identify chords Singer Using Mel Frequency Cepstral Coef," in *Seminar Nasional Multidisiplin Ilmu (SENMI) 2017*, 2017, no.

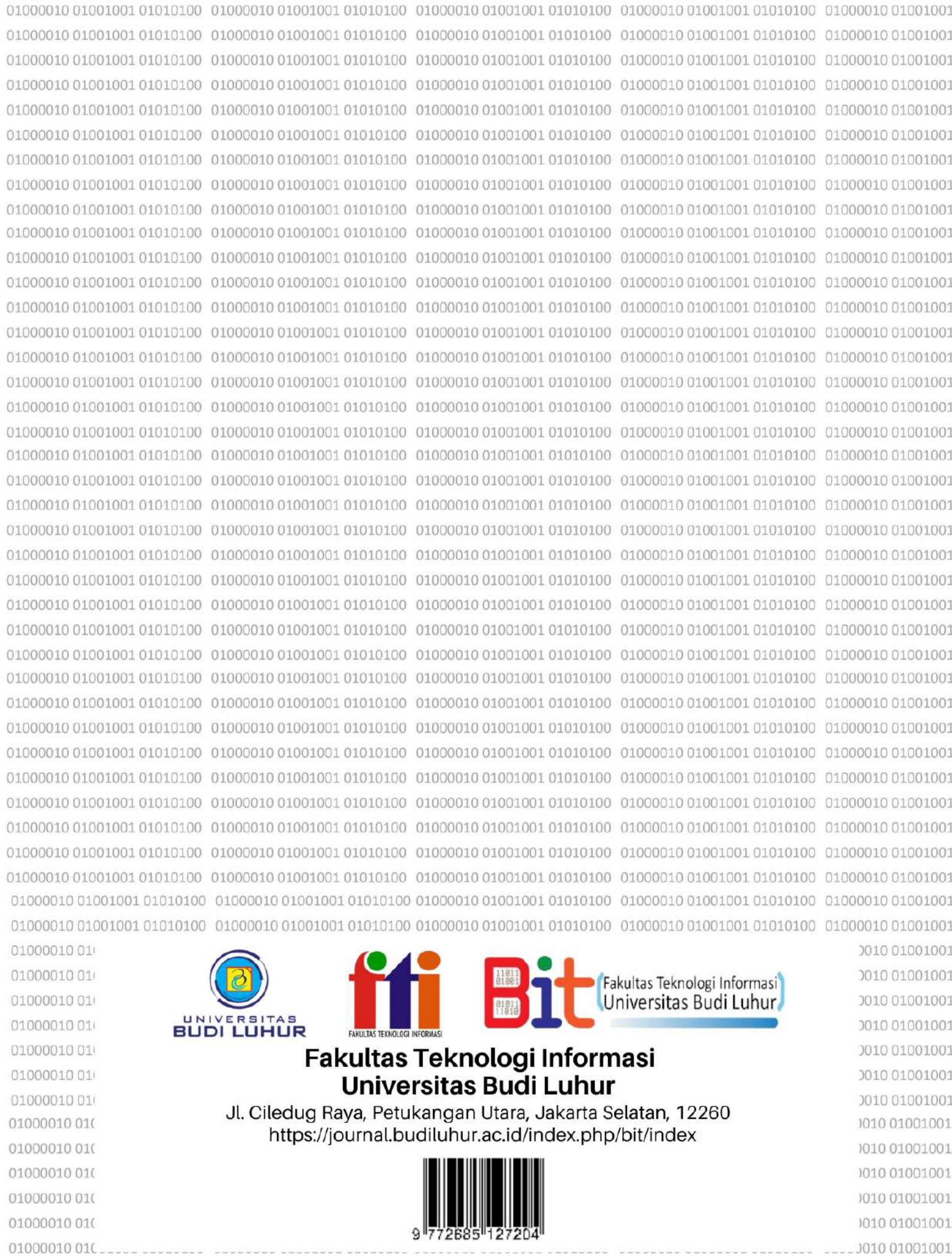
April, pp. 235–244.

- [5] A. Solichin, “Mengukur Kualitas Citra Hasil Steganografi,” *Achmatim.Net*, 2015. [Online]. Available: <http://achmatim.net/2015/04/16/mengukur-kualitas-citra-hasil-steganografi/>. [Accessed: 20-Jun-2016].

Peringatan

Kami sangat menghargai naskah yang dikirimkan, namun banyak kesalahan fatal dari

Author adalah tidak membaca dengan baik panduan di TEMPLATE ini, sehingga naskah yang dikirim tidak sesuai aturan template. Untuk beberapa alasan, naskah yang tidak sesuai template terkadang langsung di REJECT dan/atau minta di perbaiki jika kesalahannya minor. Untuk itu, lebih baik dibaca berulang kali, cek dan ricek sebelum submit naskah. Tujuannya untuk mempercepat proses naskah di Jurnal BIT dan secara tidak langsung Anda telah ikut membantu pengelola Jurnal.



Fakultas Teknologi Informasi Universitas Budi Luhur

Jl. Ciledug Raya, Petukangan Utara, Jakarta Selatan, 12260

<https://journal.budiluhur.ac.id/index.php/bit/index>

