

**IMPLEMENTASI *VISIBLE LIGHT COMMUNICATION* (VLC)
UNTUK SISTEM MONITORING PERAIRAN BERBASIS
APLIKASI ANDROID DAN *CLOUD DATABASE***

SKRIPSI

**Dibuat sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana
di Jurusan Fisika Pada Fakultas MIPA**

OLEH:

MAHARANI ADELINE VERLEIONE

08021282126080



**JURUSAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2025**

LEMBAR PENGESAHAN

IMPLEMENTASI *VISIBLE LIGHT COMMUNICATION* (VLC) UNTUK SISTEM MONITORING PERAIRAN BERBASIS APLIKASI ANDROID DAN *CLOUD* DATABASE

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains Bidang
Fisika Fakultas MIPA

Oleh :

MAHARANI ADELIN VERLEIONE

08021282126080

Indralaya, 27 Februari 2025

Pembimbing I



Dr. Assaidah, S.Si., M.Si.

NIP. 198205222006042001

Pembimbing II



Dr. Erry Korivanti S.Si., M.T.

NIP. 196910261995122001

Mengetahui,
Ketua Jurusan Fisika



PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini, Mahasiswa Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya:

Nama : Maharani Adeline Verleione

NIM : 08021282126080

Judul TA : Implementasi *Visible Light Communication* (VLC) Untuk Sistem
Monitoring Perairan Berbasis Aplikasi Android dan *Cloud
Database*

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang saya susun dengan judul tersebut adalah asli atau orisinalitas dan mengikuti etika penulisan karya ilmiah sampai pada waktu skripsi ini diselesaikan, sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains pada program studi Fisika Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya tanpa ada paksaan dari pihak manapun. Apabila dikemudian hari terdapat kesalahan atau keterangan yang tidak benar dalam pernyataan ini, maka saya siap bertanggung jawab secara akademik dan bersedia menjalani proses hukum yang ditetapkan.

Indralaya, 11 Maret 2025

Yang menyatakan

A handwritten signature in black ink is written over a red 10,000 Rupiah stamp. The stamp features the Garuda Pancasila emblem and the text 'REPUBLIK INDONESIA', '10000', and 'METERAI TEMPEL'. A unique identification number '87E4AMX138434769' is printed at the bottom of the stamp.

Maharani Adeline Verleione

NIM. 08021282126080

**IMPLEMENTASI *VISIBLE LIGHT COMMUNICATION* (VLC) UNTUK SISTEM
MONITORING PERAIRAN BERBASIS APLIKASI ANDROID DAN *CLOUD*
*DATABASE***

**MAHARANI ADELIN VERLEIONE
NIM: 08021282126080**

ABSTRAK

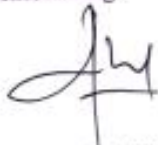
Kualitas air memiliki peran penting dalam lingkungan, industri, dan kesehatan. Untuk memastikan kualitas air tetap terjaga, diperlukan sistem monitoring yang dapat mengukur parameter penting secara akurat dan efisien. Dalam penelitian ini, dikembangkan sebuah aplikasi berbasis teknologi *Visible Light Communication* (VLC) yang berfungsi untuk monitoring kualitas air secara *real-time*. Aplikasi ini terhubung dengan sistem sensor yang mengukur berbagai parameter air dan mentransmisikan data menggunakan VLC. Teknologi VLC memungkinkan pengiriman data melalui cahaya tampak, memberikan keunggulan dalam kecepatan transmisi, keamanan, serta minimnya gangguan elektromagnetik dibandingkan teknologi nirkabel lainnya. Data yang diterima oleh aplikasi akan tersimpan dalam *cloud database*, memungkinkan akses dan analisis lebih lanjut secara efisien. Hasil pengujian menunjukkan bahwa aplikasi ini dapat menampilkan data pemantauan dengan akurat dan responsif, menjadikannya solusi inovatif untuk sistem pemantauan kualitas air berbasis teknologi VLC. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi langkah awal dalam pengembangan sistem pemantauan air yang lebih canggih dan efisien di masa depan.

Kata kunci—VLC, *Cloud Database*, Aplikasi, Monitoring

Indralaya, 26 Februari 2025

Menyetujui

Pembimbing I



Dr. Assaidah, S.Si., M.Si.
NIP. 198205222006042001

Pembimbing II



Dr. Erry Koriyanti S.Si., M.T.
NIP. 196910261995122001

Mengetahui,
Ketua Jurusan Fisika



Dr. Fritsyah Virgo, S.Si., M.T.
NIP. 197009101994121001

IMPLEMENTATION OF VISIBLE LIGHT COMMUNICATION (VLC) FOR A WATER MONITORING SYSTEM BASED ON AN ANDROID APPLICATION AND CLOUD DATABASE

MAHARANI ADELIN VERLEIONE
NIM: 08021282126080

ABSTRACT

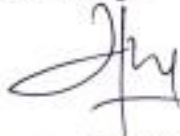
Water quality is crucial for the environment, industry, and public health. To maintain water quality, a monitoring system capable of accurately and efficiently measuring key parameters is essential. This study develops an application based on Visible Light Communication (VLC) technology for real-time water quality monitoring. The application connects to a sensor system that measures various water parameters and transmits data using VLC. VLC technology enables data transmission through visible light, offering advantages in speed, security, and minimal electromagnetic interference compared to other wireless technologies. The received data is stored in a cloud database, allowing efficient access and further analysis. Testing results indicate that the application can display monitoring data accurately and responsively, making it an innovative solution for water quality monitoring using VLC technology. This research serves as a foundation for the development of more advanced and efficient water monitoring systems.

Keywords—VLC, Cloud Database, Application, Monitoring

Indralaya, 26 Februari 2025

Menyetujui

Pembimbing I



Dr. Assaidah, S.Si., M.Si.
NIP. 198205222006042001

Pembimbing II



Dr. Erry Koriyanti S.Si., M.T.
NIP. 196910261995122001

Mengetahui,
Ketua Jurusan Fisika



Dr. Frinsyah Virgo, S.Si., M.T.
NIP. 197009101994121001

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadirat Allah SWT, karena berkah, rahmat, dan karunia-Nya, skripsi ini telah berhasil diselesaikan dengan baik dan tepat waktu. Penelitian ini telah dilaksanakan di Laboratorium Elektronik, Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana di Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya. Penulis telah mengangkat judul **"Implementasi *Visible Light Communication* (VLC) untuk Sistem Monitoring Perairan Berbasis Aplikasi Android dan *Cloud Database*"** sebagai fokus penelitian ini. Dalam proses penyusunan skripsi, penulis telah banyak menerima dukungan dan bantuan dalam bentuk bimbingan, saran, kritik, serta materi dari berbagai pihak sejak tahap penyusunan proposal hingga penelitian selesai. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orang tua penulis, Papa Perri Saputra dan Mama Leonita yang telah membantu penulis dengan moral dan dukungan yang tiada habisnya selama awal perkuliahan hingga dapat menyelesaikan skripsi sebagai syarat kelulusan. Serta kepada aa Bima dan Ade Rama yang telah menemani penulis disaat penulis merasa pada titik terendah dengan selalu bermain Mobile Legend bersama.
2. Bapak Prof. Hermansyah, S.Si., M.Si. selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.
3. Bapak Dr. Frinsyah Virgo, S.Si, M.T. selaku Ketua Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya serta sebagai dosen pembimbing akademik penulis.
4. Ibu Dr. Assaidah, S.Si M.Si. selaku Dosen Pembimbing I dari penulis yang telah sangat banyak membantu penulis dalam pengerjaan tugas akhir ini, meluangkan waktu untuk berdiskusi serta memberikan arahan dan masukan kepada penulis agar penyusunan Skripsi menjadi lebih baik. Serta sering sekali mentraktir penulis makan siang ataupun camilan-camilan yang banyak. Terimakasih banyak bu.

5. Ibu Dr. Erry Koriyanti, S.Si., M.T. selaku Dosen Pembimbing II tugas akhir penulis yang telah banyak membimbing, meluangkan waktu untuk berdiskusi serta memberikan arahan dan masukan kepada penulis agar penyusunan Skripsi menjadi lebih baik.
6. Ibu Dr. Menik Ariani, S.Si., M.Si. dan Bapak Dr. Supardi, M.Si. selaku Dosen Pembahas yang telah memberikan kritik dan saran yang membangun serta motivasi kepada penulis dalam penyusunan tugas akhir ini
7. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Fisika beserta staff yang telah memberikan ilmu pengetahuan, pembelajaran moral, dan memberikan masukan selama penyusunan skripsi maupun proses administrasi kepada penulis.
8. Kepada SANTRI PONDOK yang berisi Bang Rendy, Sally, Dean, Ganang, Imam, Udin dan Ilham yang sebagai team project tugas akhir yang telah berjuang bersama dalam menyelesaikan skripsi. Terimakasih atas kenangan-kenangan indah nya selama bulan Oktober sampai dengan Maret ini.
9. Kepada OTW TOBAT yang berisi Intan, Sally, Cinta, Nunung, Puja, Eka Iqi, Rendy dan Alif yang telah menjadi teman penulis dari awal perkuliahan sampai dengan akhir perkuliahan, semoga selalu bersama penulis kedepannya.
10. Specially untuk Iqi dan Sally sebagai partner Bangkit dan teman disaat penyusunan skripsi ini sehingga dapat diselesaikan dengan baik.
11. Tina, Wentina dan Hizkia selaku teman penulis yang tidak akan penulis lupakan. Telah banyak memberikan kenangan serta sering membantu penulis dan menemani penulis dimasa perkuliahan.
12. Kepada kak Tata yang sudah membantu penulis memberikan pencerahan untuk sidang.
13. Kepada teman penulis dari SD sampai dengan sekarang, Ganis, Ajel dan Madani. Meskipun semasa perkuliahan penulis kami berada di daerah yang berbeda-beda tetapi saling mendukung satu sama lain.

14. Kepada Beswan Palembang 39 yang penulis sayangi, Christofer sebagai ketua Beswan 39 yang sangat kompeten, Jessica, Roger, Hishma, Pija, Kirana, Aisyah dan Joshua. Yang telah menemani penulis selama menerima beasiswa Djarum.
15. Rekan-rekan Asisten Laboratorium Fisika Komputasi yang telah memberikan pengalaman yang berharga kepada penulis dalam pengembangan diri.
16. Teman-teman PIONEER dan ELINKOMNUK'21, selaku teman seperjuangan yang telah kebersamai dan memberi dukungan hingga saat ini.
17. Kepada semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu dan telah membantu dalam pelaksanaan penyusunan Skripsi ini hingga selesai.
18. Dan yang terakhir terimakasih kepada diri sendiri Rani, terimakasih telah berjuang sampai sekarang. Meskipun banyak sekali tantangan kamu berhasil bertahan sampai sekarang. Jangan terlalu mendengar kata orang lain, ambil sisi positifnya saja. Karena yang menjalani hidup ini yak amu sendiri. Terus berjuan hingga kita bisa berdiri diatas kaki kita sendiri, terus berjuan hingga kita dapat keliling dunia seperti *wihlist* kamu, capai S3 di Harvard. *You're the best and always smile.*

Penulis menyadari dalam penyusunan Skripsi ini masih banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan masukan baik kritik maupun saran yang bersifat membangun. Penulis berharap Skripsi ini dapat bermanfaat sebagai tambahan pengetahuan.

Indralaya, 28 Februari 2025

Penulis



Maharani Adeline Verleione

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	x
BAB I PENDAHULUAN.....	12
1.1 Latar Belakang	12
1.2 Rumusan Masalah.....	14
1.3 Tujuan Penelitian.....	14
1.4 Batasan Masalah.....	14
1.5 Manfaat Penelitian	15
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.
2.1 <i>Visible Light Communication (VLC)</i>	Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.
2.2 Laser	Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.
2.3 Sensor.....	Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.
2.4 NodeMCU ESP8266	Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.
2.5 Wi-Fi.....	Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.
2.6 Monitoring.....	Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.
2.7 Andorid.....	Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.
2.8 <i>Cloud Database</i>	Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.

2.9 Teknik Modulasi Data Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.

BAB III METODE PENELITIAN ... Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian . Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.

3.2 Alat dan Bahan Penelitian Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.

3.3 Alur Penelitian Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.

3.4 Perancangan Perangkat Penelitian Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.

3.4.1 Konsep Perancangan Penelitian Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.

3.4.2 Perancangan Perangkat Keras (*Hardware*) Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.

3.3.3 Perancangan Perangkat Lunak (*Software*) Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.

4.1 Hasil Perancangan Perangkat Lunak (*Software*) Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.

4.1.1 Perancangan Aplikasi Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.

4.1.2 Pembuatan *Database* Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.

4.1.3 Akses Aplikasi Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.

4.2 Data Hasil Penelitian Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.

4.2.1 Pengujian Pengiriman Data oleh *User* ke Modem I dalam 1 Hari Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.

4.2.2 Pengujian Pengiriman Data oleh Modem I ke Modem II (Variasi Jarak) Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.

4.2.3 Pengujian Pengiriman Data oleh Modem I ke *Database* dalam 1 Hari Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.

4.3 Pengujian Kesesuaian Data Aplikasi Monitoring dan <i>Database</i>	Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.
BAB V PENUTUP	Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.
5.1 Kesimpulan	Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.
5.2 Saran.....	Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.
DAFTAR PUSTAKA	16
LAMPIRAN	Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Spektrum Elektromagnetik (Giancoli, 2015).	Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.
Gambar 2. 2 Fungsi Sensor (Khoeri, 2021).	Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.
Gambar 2. 3 Detail Pin NodeMCU ESP8266 (Renge, 2023).	Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.
Gambar 2. 4 <i>Mobile Cloud Computing</i> (MCC) Architecture (Ismail et al., 2022).	Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.
Gambar 3. 1 <i>Flowchart</i> Penelitian.	Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.
Gambar 3. 2 Perancangan <i>Hardware</i> . ..	Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.
Gambar 3. 3 Perancangan <i>Software</i>	Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.
Gambar 4. 1 Cek instalasi dan konfigurasi <i>Flutter</i> Menggunakan <i>Flutter Doctor</i>	Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.
Gambar 4. 2 Struktur Proyek <i>Flutter</i> . ..	Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.
Gambar 4. 3 <i>Flutter Demo Home Page</i> .	Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.
Gambar 4. 4 Isi dari Folder lib.	Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.
Gambar 4. 5 Dependensi <i>pubspec.yaml</i> dan Isi dari Folder Android. ...	Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.
Gambar 4. 6 Tampilan <i>Authentication</i> .	Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.

Gambar 4. 7 Daftar *User* yang Terdaftar Beserta UID. **Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.**

Gambar 4. 8 *Rules* di *Realtime Database*. **Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.**

Gambar 4. 9 Isi dari *Realtime Database*. **Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.**

Gambar 4. 10 Sistem UI Perangkat Android. **Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.**

Gambar 4. 11 Daftar Perangkat yang Terhubung. **Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.**

Gambar 4. 12 Aplikasi Berhasil di Unduh ke Perangkat Android. **Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.**

Gambar 4. 13 Tampilan Aplikasi di Menu Utama Perangkat Android. . **Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.**

Gambar 4. 14 Tampilan Awal Aplikasi. **Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.**

Gambar 4. 15 *Dashboard* Aplikasi. **Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.**

Gambar 4. 16 *History Screen*. **Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.**

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Parameter Transmisi pada Laser Dioda Merah (RLD), Hijau (GLD), dan Biru (BLD) (Hu et al., 2022)..... **Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.**

Tabel 2. 2 Layanan *Cloud Database* (Dziubak, 2023). **Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.**

Tabel 3. 1 Alat dan Bahan Penelitian. .. **Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.**

Tabel 4. 1 Pengujian Pengiriman Data oleh *User* ke Modem I dalam 1 Hari. **Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.**

Tabel 4. 2 Pengujian Pengiriman Data oleh Modem I ke Modem II (Variasi Jarak).

..... **Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.**

Tabel 4. 3 Pengujian Pengiriman Data oleh Modem I ke *Database* dalam 1 hari.

..... **Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.**

Tabel 4. 4 Tabel Hasil Perbandingan Hasil Ukur *Database* dan Aplikasi Monitoring.

..... **Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.**

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sejak dahulu, manusia telah memanfaatkan cahaya sebagai alat komunikasi. Contohnya, bangsa Yunani Kuno menggunakan sistem komunikasi berbasis obor yang dirancang oleh Polybius, yang mana alfabetnya diwakili oleh kombinasi lima obor. Cara ini memungkinkan pengiriman pesan jarak jauh melalui sinyal visual sederhana (Holzmann, 2007). Beberapa abad kemudian, di Prancis era Napoleon, Charles Chappe menciptakan telegraf optik yang menggunakan batang-batang berputar untuk menghasilkan simbol-simbol tertentu (Dilhac, 2001). Inovasi ini menciptakan jaringan komunikasi besar yang bertahan lebih dari lima dekade sebelum akhirnya digantikan oleh telegraf listrik. Penemuan ini menunjukkan bagaimana cahaya terus menjadi alat vital dalam menghubungkan manusia.

Pada akhir abad ke-19, Alexander Graham Bell menciptakan Photophone, perangkat komunikasi berbasis cahaya yang dianggap sebagai salah satu inovasi terbesarnya. Melalui pantulan cahaya matahari pada cermin, getaran suara diubah menjadi sinyal optik yang diterima oleh sel selenium (Alexander & Bell, 1880). Meskipun popularitas *Photophone* tertutupi oleh telepon, konsep ini menjadi cikal bakal komunikasi berbasis cahaya yang terus berkembang di abad-abad berikutnya. Kemajuan teknologi pada 1970-an kemudian memperkenalkan komunikasi optik nirkabel dengan memanfaatkan inframerah, mencapai kecepatan hingga 1 Mbps. Pada akhir 1990-an, teknologi ini meningkat hingga 50 Mbps, menunjukkan potensi besar spektrum elektromagnetik dalam komunikasi.

Memasuki era modern, pada awal dekade 2000-an, penggunaan lampu LED sebagai sumber komunikasi cahaya mulai diuji. Penelitian oleh Tanaka dan timnya membuktikan bahwa LED putih dapat digunakan untuk komunikasi dalam ruangan dengan kecepatan hingga 400 Mbps (Tanaka et al., 2003). Perkembangan ini menjadi dasar bagi inovasi VLC di abad ke-21. Salah satu momen penting dalam sejarah VLC adalah presentasi Harald Haas pada 2011, yang memperkenalkan

konsep Li-Fi (*Light Fidelity*). Sejak saat itu, penelitian tentang VLC meningkat pesat, dengan banyak institusi besar seperti NASA, Disney, dan Philips ikut serta dalam pengembangan teknologi ini.

Di sisi lain, perkembangan *Cloud Computing* memberikan solusi revolusioner untuk pengelolaan data. Konsep ini berakar pada tahun 1960-an ketika J.C.R. Licklider memperkenalkan ide tentang jaringan komputer global yang memungkinkan akses program dan data dari mana saja (Licklider, 1965). Perubahan besar terjadi pada tahun 1999 dengan hadirnya Salesforce.com sebagai pelopor aplikasi berbasis internet (Benioff, 1999). Pada tahun 2006, *Amazon Web Services* meluncurkan *Elastic Compute Cloud (EC2)*, memberikan layanan penyewaan server bagi individu dan perusahaan kecil. Lompatan besar lainnya terjadi pada 2009 ketika teknologi Web 2.0 mencapai puncaknya, memungkinkan aplikasi berbasis *browser* seperti Google Apps menjangkau khalayak luas.

VLC dan *Cloud Computing* kini menjadi dua teknologi yang saling melengkapi dalam menghadapi tantangan era digital. Implementasi VLC dalam sistem monitoring berbasis aplikasi Android dan *Cloud Database* menawarkan efisiensi yang luar biasa. VLC memungkinkan pengumpulan data secara nirkabel melalui cahaya, sementara *Cloud Computing* menyediakan ruang penyimpanan yang fleksibel dan akses data dari mana saja. Kombinasi keduanya memberikan solusi yang tidak hanya hemat energi, tetapi juga mendukung keberlanjutan dengan mengurangi kebutuhan perangkat keras tambahan.

Oleh karena itu, dalam mengembangkan dua teknologi tersebut, penulis akan mengimplementasikan VLC untuk komunikasi dua arah di lingkungan perairan menggunakan cahaya, yang akan diintegrasikan dengan sistem monitoring berbasis aplikasi Android. Selain itu, *Cloud Database* akan digunakan untuk menyimpan data secara efisien dan memastikan akses yang mudah dari berbagai lokasi. Dengan pendekatan ini, diharapkan sistem monitoring perairan dapat memberikan solusi yang lebih canggih dan ramah lingkungan.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana implementasi VLC dapat meningkatkan efisiensi komunikasi data dalam sistem monitoring perairan?
2. Apa tantangan dalam mengintegrasikan VLC dengan aplikasi Android dalam sistem monitoring perairan berbasis *Cloud Database*?
3. Bagaimana *Cloud Database* dapat mendukung penyimpanan dan pengelolaan data secara efisien pada sistem monitoring perairan berbasis VLC?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Menerapkan teknologi VLC untuk memungkinkan komunikasi data nirkabel yang efisien dalam sistem monitoring perairan.
2. Mengintegrasikan VLC dengan aplikasi Android untuk mempermudah pemantauan dan pengelolaan data perairan secara *real-time*.
3. Menerapkan *Cloud Database* untuk menyediakan ruang penyimpanan yang fleksibel dan akses mudah untuk data monitoring perairan, mendukung keberlanjutan dan efisiensi.

1.4 Batasan Masalah

1. Penelitian ini lebih terfokus kepada pembuatan aplikasi Android yang terhubung ke *cloud database* untuk penyimpanan dan pengelolaan data secara *real-time*, tanpa mencakup integrasi dengan sistem operasi atau *database* lain.
2. Penelitian hanya membahas implementasi dasar VLC untuk transmisi data, dengan fokus pada penggunaan laser dan sensor, tanpa memperluas ke teknologi komunikasi cahaya lainnya atau pengembangan modulasi kompleks.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Meningkatkan efisiensi komunikasi dalam pengumpulan data monitoring perairan dengan teknologi VLC yang hemat energi.
2. Memberikan solusi yang lebih ramah lingkungan dengan mengurangi kebutuhan perangkat keras tambahan, memanfaatkan cahaya sebagai medium komunikasi.
3. Menyediakan solusi penyimpanan yang lebih fleksibel dan mudah diakses dengan penggunaan *Cloud Database*, memungkinkan pemantauan data secara lebih luas dan efisien di berbagai lokasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiono, T., Pradana, A., & Fuada, S. (2018). Rancang Bangun Sistem Komunikasi Cahaya Tampak Dengan Modulasi 2-Pwm Berbasis Mikrokontroler. *Sisfo*, 08(01). <https://doi.org/10.24089/j.sisfo.2018.09.001>
- Alexander, B. Y., & Bell, G. (1880). *The Photophone Author (s): Alexander Graham Bell Published by : American Association for the Advancement of Science Stable URL : <http://www.jstor.com/stable/2900889> American Association for the Advancement of Science is collaborating with JSTOR to digit. 1(11), 130–134.*
- Burchardt, H., Serafimovski, N., Tsonev, D., & Haas, H. (n.d.). *VLC : Beyond Point-to-Point Communication*. 1–24.
- Caesar Pats Yahwe, Isnawaty, L. . F. A. (2016). Rancang Bangun Prototype System Monitoring Kelembaban Tanah Melalui Sms Berdasarkan Hasil Penyiraman Tanaman System Monitoring Kelembaban Tanah Melalui Sms Berdasarkan Hasil Penyiraman Tanaman. *SemanTIK*, 2(1), 97–110. <https://doi.org/doi: 10.1016/j.ccr.2005.01.030>
- Chi, N., Haas, H., Kavehrad, M., Little, T. D. C., & Huang, X. L. (2015). Visible light communications: Demand factors, benefits and opportunities [Guest Editorial]. *IEEE Wireless Communications*, 22(2), 5–7. <https://doi.org/10.1109/MWC.2015.7096278>
- Chun, H., Gomez, A., Quintana, C., Zhang, W., Faulkner, G., & O'Brien, D. (2019). A Wide-Area Coverage 35 Gb/s Visible Light Communications Link for Indoor Wireless Applications. *Scientific Reports*, 9(1), 1–9. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-41397-6>
- Chun, H., Rajbhandari, S., Tsonev, D., Faulkner, G., Haas, H., & O'Brien, D. (2015). Visible light communication using laser diode based remote phosphor technique. *2015 IEEE International Conference on Communication Workshop, ICCW 2015, June*, 1392–1397.

<https://doi.org/10.1109/ICCW.2015.7247373>

Darlis, A. R., Lidyawati, L., Jambola, L., & Wulandari, N. (2014). Implementasi Sistem Komunikasi Video menggunakan Visible Light Communication (VLC). *Jurnal Reka Elkomika*, 2(3), 160.

Dilhac, J. M. (2001). The Telegraph of Claude Chappe - An Optical Telecommunication Network for the XVIIIth Century. *Institut National Des Sciences Appliquées de Toulouse*, 1–8.

DZIUBAK, S. (2023). Review of Cloud Database Benefits and Challenges. *Modern Management Review*, 28(3), 7–16.
<https://doi.org/10.7862/rz.2023.mmr.14>

Gargenta, M. (2019). *6312.Learning Android (1st ed)*.

Giancoli, D. C. (2015). Physics: Principles with Applications Global Edition. In *Pearson*.

Hu, J., Hu, F., Jia, J., Li, G., Shi, J., Zhang, J., Li, Z., Chi, N., Yu, S., & Shen, C. (2022). 46.4 Gbps visible light communication system utilizing a compact tricolor laser transmitter. *Optics Express*, 30(3), 4365.
<https://doi.org/10.1364/oe.447546>

Ismail, M., El-Rashidy, N., & Abdel-Aziz, N. M. (2022). Mobile Cloud Database Security: Problems and Solutions. *Fusion: Practice and Applications*, 7(1), 15–29. <https://doi.org/10.54216/FPA.070102>

Kantor, P., Dan, P., Daerah, K., Tidore, K., Karim, R., & Sumendap, S. S. (2019). Pentingnya Penggunaan Jaringan wf dalam Memenuhi Kebutuhan Informasi Pemustaka Pada Kantor Perpustakaan dan Kearsipan Kota Tidore Kepulauan. *V(2)*, 23–24.

Khoeri, M. L. (2021). Mengenal Jenis-jenis Sensor dan Pemanfaatannya di Dunia Industri. *Academia.Edu*, 1, 1–29.
https://www.academia.edu/download/67621843/JURNAL_Liman_Khoeri_M

unandar_11218001_Jenis_Jenis_Sensor_dan_Penerapannya_di_dunia_indust
ri.pdf

- Lee, C., Islim, M. S., Videv, S., Sparks, A., Shah, B., Rudy, P., McLaurin, M., Haas, H., & Raring, J. (2020). *Advanced LiFi technology: Laser light*. *February*, 38. <https://doi.org/10.1117/12.2537420>
- Lee, C., Zhang, C., Cantore, M., Farrell, R. M., Oh, S. H., Margalith, T., Speck, J. S., Nakamura, S., Bowers, J. E., & DenBaars, S. P. (2015). 4 Gbps direct modulation of 450 nm GaN laser for high-speed visible light communication. *Optics Express*, 23(12), 16232. <https://doi.org/10.1364/oe.23.016232>
- Li, Y., Barthelemy, J., Sun, S., Perez, P., & Moran, B. (2020). A Case Study of WiFi Sniffing Performance Evaluation. *IEEE Access*, 8, 129224–129235. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.3008533>
- Mariza Wijayanti. (2022). Prototype Smart Home Dengan Nodemcu Esp8266 Berbasis Iot. *Jurnal Ilmiah Teknik*, 1(2), 101–107. <https://doi.org/10.56127/juit.v1i2.169>
- Matheus, L. E. M., Vieira, A. B., Vieira, L. F. M., Vieira, M. A. M., & Gnawali, O. (2019). Visible Light Communication: Concepts, Applications and Challenges. *IEEE Communications Surveys and Tutorials*, 21(4), 3204–3237. <https://doi.org/10.1109/COMST.2019.2913348>
- Pangestu, A. D., Ardianto, F., & Alfaresi, B. (2019). Sistem Monitoring Beban Listrik Berbasis Arduino Nodemcu Esp8266. *Jurnal Ampere*, 4(1), 187. <https://doi.org/10.31851/ampere.v4i1.2745>
- Renge, S. (2023). *TOOL WEAR PREDICTION DEVICE Bachelor of Engineering PES 's Modern College of Engineering*. June. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.10757.12003>
- Viola, S., Islim, M. S., Watson, S., Videv, S., Haas, H., & Kelly, A. E. (2017). 15 Gb/s OFDM-based VLC using direct modulation of 450 GaN laser diode. *October 2017*, 17. <https://doi.org/10.1117/12.2292004>

- Wang, W.-C., Cheng, C.-H., Wang, H.-Y., & Lin, G.-R. (2020). White-light color conversion with red/green/violet laser diodes and yellow light-emitting diode mixing for 34.8 Gbit/s visible lighting communication. *Photonics Research*, 8(8), 1398. <https://doi.org/10.1364/prj.391431>
- Wei, L.-Y., Chow, C.-W., Chen, G.-H., Liu, Y., Yeh, C.-H., & Hsu, C.-W. (2019). Tricolor visible-light laser diodes based visible light communication operated at 40665 Gbit/s and 2 m free-space transmission. *Optics Express*, 27(18), 25072. <https://doi.org/10.1364/oe.27.025072>
- Zhang, J., Liu, Y., Zhou, K., Li, G., Xiao, Z., Cheng, B., Xing, J., Wang, Y., Cheng, T., Liu, L., Ran, M., & Li, Z. (2019). An end-to-end automatic cloud database tuning system using deep reinforcement learning. *Proceedings of the ACM SIGMOD International Conference on Management of Data*, 415–432. <https://doi.org/10.1145/3299869.3300085>