

RANCANG BANGUN SMART VILLAGE BERBASIS MIKROKONTROLLER PENERANGAN DAN KEAMANAN DESA

¹⁾Abdul Gafur, ²⁾Akhlis Munazilin, ³⁾A. Hamdani

^{1,2,3)}Program Studi Ilmu Komputer, Fakultas sains dan Teknologi, Universitas Ibrahimy

¹⁾abdulghafur743@gmail.com, ²⁾akhlistmunazilin@gmail.com ³⁾dan.kidz88@gmail.com

INFO ARTIKEL

Riwayat Artikel :

Diterima : 18 Juni 2025

Disetujui : 24 Juli 2025

Kata Kunci :

Smart Village, mikrokontroler, Internet of Things (IoT), desa pintar, sistem otomatis, keamanan dan penerangan desa.

ABSTRAK

Desa merupakan entitas wilayah yang dihuni oleh masyarakat dalam jumlah ratusan hingga ribuan jiwa, dan secara administratif berada di bawah naungan kecamatan. Setiap desa memiliki kekhasan budaya dan tatanan sosial tersendiri yang dipimpin oleh seorang kepala desa. Kepala desa bukan hanya bertugas sebagai pemimpin administratif, tetapi juga menjadi tokoh masyarakat yang berperan penting dalam pembangunan, pembinaan sosial, serta perlindungan dan peningkatan kesejahteraan warganya. Di era modern, penerapan teknologi informasi seharusnya dapat menjangkau hingga ke wilayah pedesaan, khususnya dalam aspek penerangan dan keamanan desa yang selama ini tergolong masih lemah. Salah satu solusi inovatif yang ditawarkan adalah konsep Smart Village berbasis mikrokontroler. Sistem ini dirancang untuk mengoptimalkan pengelolaan penerangan dan keamanan melalui otomatisasi dan kendali jarak jauh menggunakan perangkat pintar seperti smartphone. Konsep Smart Village memanfaatkan teknologi Internet of Things (IoT), yang memungkinkan integrasi berbagai perangkat seperti sensor cahaya, modul komunikasi (Bluetooth, WiFi, dan cloud), serta mikrokontroler untuk mendukung konektivitas dan pengendalian sistem secara efisien. Dengan pendekatan ini, masyarakat desa dapat menikmati efisiensi energi, peningkatan kenyamanan, serta penghematan sumber daya listrik. Sistem Smart Village tidak hanya mendukung kemajuan infrastruktur desa, tetapi juga membuka peluang pengembangan desa digital yang lebih mandiri dan adaptif terhadap perkembangan teknologi.

ARTICLE INFO

Article History :

Received : Jun 18, 2025

Accepted : Jul 24, 2025

Keywords:

Smart Village, Microcontroller, Internet of Things (IoT), Intelligent Village, Automated System, Village Security and Lighting

ABSTRACT

A village is a territorial entity inhabited by hundreds to thousands of people, and is administratively under the auspices of a sub-district. Each village has its own unique culture and social order led by a village head. The village head not only serves as an administrative leader, but also becomes a community figure who plays an important role in development, social development, and protection and improvement of the welfare of its citizens. In the modern era, the application of information technology should be able to reach rural areas, especially in terms of village lighting and security which have so far been relatively weak. One of the innovative solutions offered is the concept of a microcontroller-based Smart Village. This system is designed to optimize lighting and security management through automation and remote control using smart devices such as smartphones. The Smart Village concept utilizes Internet of Things (IoT) technology,

which allows the integration of various devices such as light sensors, communication modules (Bluetooth, WiFi, and cloud), and microcontrollers to support efficient system connectivity and control. With this approach, village communities can enjoy energy efficiency, increased comfort, and savings in electricity resources. The Smart Village system not only supports the progress of village infrastructure, but also opens up opportunities for the development of digital villages that are more independent and adaptive to technological developments.

1. PENDAHULUAN

Desa merupakan bentuk satuan wilayah terkecil dalam struktur pemerintahan Indonesia yang memiliki jumlah penduduk berkisar antara ratusan hingga ribuan jiwa, dan tersebar di berbagai wilayah pedesaan. Secara administratif, desa berada di bawah kecamatan serta memiliki ciri khas budaya dan struktur sosial yang unik. Pemerintahan desa dipimpin oleh seorang kepala desa yang dipilih langsung oleh masyarakat melalui pemilihan kepala desa (Yogiaswara, 2019).

Kepala desa tidak hanya bertanggung jawab dalam aspek administratif, tetapi juga menjadi tokoh masyarakat yang berperan penting dalam membina, melindungi, dan meningkatkan kesejahteraan warga desa, baik secara tradisional maupun modern (Malaka et al., 2025).

Seiring perkembangan zaman, kebutuhan akan teknologi informasi di wilayah pedesaan semakin penting, terutama dalam aspek penerangan dan keamanan yang masih tergolong lemah. Salah satu solusi yang ditawarkan adalah penerapan konsep.

Smart Village berbasis mikrokontroler. Konsep ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas sistem penerangan serta keamanan desa dengan memanfaatkan sensor, sistem otomatisasi, serta perangkat kendali jarak jauh yang terintegrasi dengan teknologi Android (Agung Saputra & Rahman Isnain, 2021).

Smart Village atau desa pintar merupakan inovasi yang menggabungkan teknologi informasi dan Internet of Things (IoT) guna menciptakan sistem kendali terpadu di lingkungan desa. Sistem ini memungkinkan perangkat-perangkat seperti lampu penerangan dan sistem keamanan untuk dikendalikan dan dipantau secara otomatis atau dari jarak jauh menggunakan jaringan Bluetooth, WiFi, maupun layanan cloud. Pemanfaatan teknologi

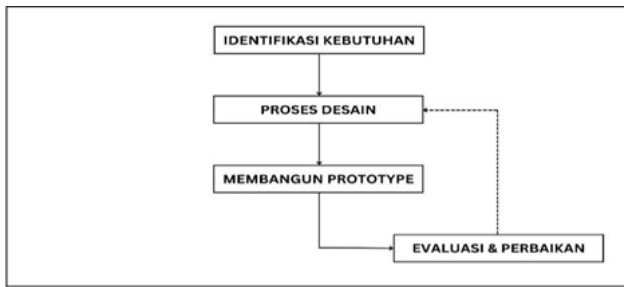
ini tidak hanya mendukung efisiensi penggunaan energi listrik, tetapi juga meningkatkan kenyamanan dan kualitas hidup masyarakat desa (Husna et al., 2019).

Teknologi Smart Village dapat diimplementasikan dengan menggunakan perangkat mikrokontroler seperti Arduino, serta modul tambahan seperti sensor cahaya, kamera pengawas, dan perangkat pendukung lainnya sesuai dengan kebutuhan. Selain mendukung penghematan energi, sistem ini juga dirancang agar dapat terhubung dengan perangkat rumah tangga lainnya, membentuk ekosistem yang saling berkomunikasi untuk mendukung kehidupan masyarakat secara cerdas dan mandiri (Fahmi Al Gadri et al., 2022).

Oleh karena itu, pengembangan dan penerapan Smart Village menjadi langkah strategis dalam mendorong transformasi digital di kawasan pedesaan menuju masyarakat yang lebih maju dan sejahtera.

2. METODE

Penelitian ini adalah termasuk kualitatif tindakan (Action Research) atau singkatan dari AR, yaitu penelitian yang lebih menekankan pada tindakan yang mengujicobakan suatu ide dan sistem yang memiliki ciri, prinsip, prosedur dan pedoman yang diharapkan mampu untuk memperbaiki atau meningkatkan kualitas sosial yang diteliti. Penelitian adalah tindakan mempraktikkan ilmu dalam tindakan nyata agar respon pada situasi lapangan. Penelitian yaitu untuk memperbaiki atau meningkatkan dan memahami proses bagaimana praktis Pendidikan yang baik, profesional, dan dapat meningkatkan hasil dari kegiatan (Kasim et al., 2022).



Gambar 1. Metode Penelitian

1) Penelitian Terdahulu

a) Affan Bachri (2019) dalam penelitiannya yang berjudul “Rancang Bangun Smart Kontrol Lampu Penerangan Jalan Umum Berbasis SMS Gateway” mengembangkan sistem pengendalian penerangan jalan umum dengan mengintegrasikan mikrokontroler ATmega328, sensor LDR, ACS712, dan ZMPT101B, serta modul komunikasi GSM SIM 800L. Sistem ini memungkinkan kontrol lampu secara otomatis dan pengiriman informasi tegangan serta arus listrik ke ponsel melalui SMS Gateway. Hasil uji coba menunjukkan bahwa sistem mampu bekerja dengan baik meski masih menghadapi kendala dalam sensitivitas sensor dan kualitas sinyal GSM yang mempengaruhi pengiriman data (Bachri 2019).

b) Dony Susandi, Harun Sujadi, dan Wildan Rohmanudin (2020) hanya fokus pada pemanfaatan teknologi Internet of Things untuk menciptakan sistem peringatan dini di desa cerdas (Smart Village). Sistem yang dibangun memanfaatkan beberapa sensor dan mikrokontroler untuk mendeteksi bencana dan kejadian darurat lainnya. Setiap data yang diperoleh dari sensor dikirimkan secara langsung melalui jaringan internet menuju sistem berbasis web, memungkinkan warga dan aparat desa memperoleh informasi secara cepat dan akurat. Perangkat keras yang digunakan meliputi mikrokontroler Wemos, Arduino, dan Raspberry Pi. Prototipe ini dirancang menggunakan metode prototyping dan menunjukkan kinerja yang baik dalam proses pengujian, meskipun tetap diperlukan pengembangan lebih lanjut untuk skalabilitas sistem di berbagai wilayah desa (Sujadi, Susandi, and Rohmanudin 2020).

c) Penelitian oleh Huda dan rekan (2020) membahas transformasi pelayanan publik di

Desa Talagasari melalui penerapan konsep Smart Village, khususnya dalam dimensi Smart Governance. Desa ini telah mengadopsi teknologi informasi secara luas dalam pelayanan kepada masyarakat, termasuk penggunaan sistem informasi digital untuk pengelolaan administrasi dan keuangan desa. Informasi publik disebarluaskan melalui media sosial dan sistem online, sehingga masyarakat bisa mengakses data anggaran secara langsung. Warga juga terlibat aktif dalam forum-forum digital yang mendukung pengambilan keputusan dan perencanaan pembangunan desa. Selain itu, desa memanfaatkan kendaraan multifungsi (mobil Maskara) dan infrastruktur digital lainnya (Bilyastuti et al. 2023)

Berikut adalah metode *prototype* yang di tunjukan diatas yaitu sebagai berikut:

a. Identifikasi Kebutuhan

Merupakan tahap awal untuk menggali informasi dan memahami apa saja kebutuhan sistem yang akan dikembangkan. Informasi diperoleh dari pengguna, studi lapangan, atau referensi pustaka agar solusi yang dirancang tepat sasaran.

b. Proses Desain Pada tahap ini dilakukan perancangan awal sistem baik secara perangkat keras maupun perangkat lunak. Desain ini mencakup skema rangkaian, alur kerja sistem, serta integrasi komponen yang akan digunakan. Membangun Prototipe.

c. Proses ini merupakan implementasi dari desain ke dalam bentuk fisik. Semua komponen dirakit, diprogram, dan diuji secara menyeluruh untuk membentuk versi awal dari sistem yang dapat diuji coba.

d. Evaluasi dan Perbaikan Setelah prototipe selesai, dilakukan pengujian untuk menilai kinerja sistem. Jika ditemukan kekurangan, dilakukan perbaikan atau pengulangan desain hingga sistem bekerja sesuai dengan tujuan yang ditetapkan.

2) Studi Literatur

Melakukan kajian literatur yang mengenai teknologi, sensor LDR dan sensor PIR, mikrokontroller ESP32 dan integrasi sistem dengan platform *Blynk*. Studi ini dapat memperkuat dasar teoritis dan teknik perancangan sistem, dengan pendekatan diseluruh data yang diolah melalui prosesor

ESP32 dan hasilnya ditampilkan pada leptop atau android pada aplikasi *Blynk*(Nandika & Amrina, 2021).

3) Kelebihan dan Kekurangan

Kelebihan:

- Sistem mampu mengontrol nyala lampu secara otomatis sesuai kondisi cahaya atau deteksi gerakan, sehingga lebih hemat energi.
- Adanya sensor gerak dan pengawasan otomatis memperkuat sistem keamanan lingkungan desa.
- Mikrokontroler terhubung aplikasi (misalnya Blynk) memudahkan kontrol lampu dan keamanan dari smartphone.
- Sistem mencerminkan penerapan teknologi desa cerdas untuk pelayanan dan pengawasan yang efisien.

Kekurangan:

- Kinerja sistem sangat tergantung pada jaringan internet yang stabil, yang belum merata di desa terpencil.
- Diperlukan anggaran awal untuk perangkat mikrokontroler, sensor, dan modul komunikasi.
- Sistem memerlukan operator yang paham teknologi dan pemeliharaan berkala.
- Koneksi ke jaringan internet membuka kemungkinan ancaman keamanan data atau sistem.

4) Teknik Pengumpulan Data

Berikut adalah teknik pengumpulan data untuk mendapatkan informasi dan data tentang penelitian yaitu sebagai berikut:

a) Interview

Wawancara adalah metode pengumpulan data dengan mengajukan pertanyaan. Data tersebut akan digunakan sebagai acuan untuk menyelesaikan penelitian ini(Rachmawati 2007).

b) Observasi

Metode ini digunakan untuk memperoleh informasi tentang persyaratan teknis dasar komponen elektronika yang dipilih sebagai rangkaian perangkat. Penulis juga menggunakan metode pencarian untuk mencari informasi perangkat lunak sebagai bagian dari kebutuhan sistem(Hasanah 2017).

c) Studi Literatur

Dilakukan untuk mendapatkan informasi dan referensi tentang teori-teori dan konsep-konsep yang terkait dengan perancangan dan pembangunan sistem control penerangan dan keamanan secara otomatis dengan mikrokontroler esp 32 dan Blynk.

d) Dokumentasi(Rakhmawati 2024).

Merupakan teknik pengumpulan data yang diambil dari dokumen atau catatan terkait objek penelitian. Teknik ini dapat digunakan untuk mendapatkan data historis atau data yang tidak dapat diukur langsung melalui observasi atau wawancara(Mouwn Erland 2020).

kelebihan serta kelemahan dari masing-masing sistem agar dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam pengambilan keputusan pengembangan lebih lanjut. Dengan adanya perbandingan ini, diharapkan dapat ditemukan solusi sistem yang lebih optimal dan adaptif terhadap kebutuhan organisasi.

Tabel 1. Perbandingan

No	ESP 32	Desa	Keterangan
1	Membaca ESP 32 yang terbaca	Menyala dan bergerak	
2	Membaca ESP 32 yang tidak terdaftar	Tidak menyala dan tidak bergerak	

5) Dokumentasi dan Analisis Data

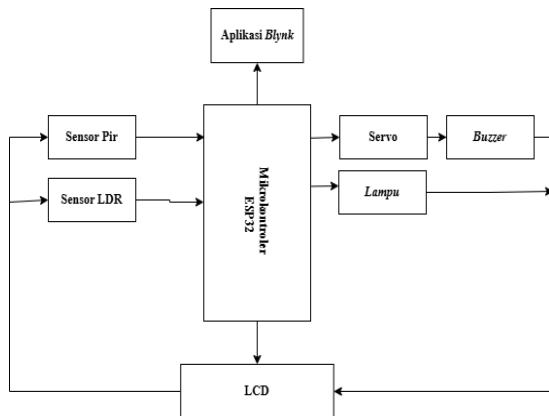
Semua data hasil pengujian didokumentasikan untuk dianalisis secara deskriptif. Analisis ini bertujuan untuk menarik kesimpulan terkait efektivitas dan efisiensi sistem dalam mendukung proses pemantauan perkembangan desa. Data yang diperoleh memiliki peran penting dalam mengoptimalkan hasil produksi serta meningkatkan efisiensi operasional secara keseluruhan(Nandika & Amrina, 2021).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Rangkaian Blok Sistem

Sistem Smart Village ini menggunakan

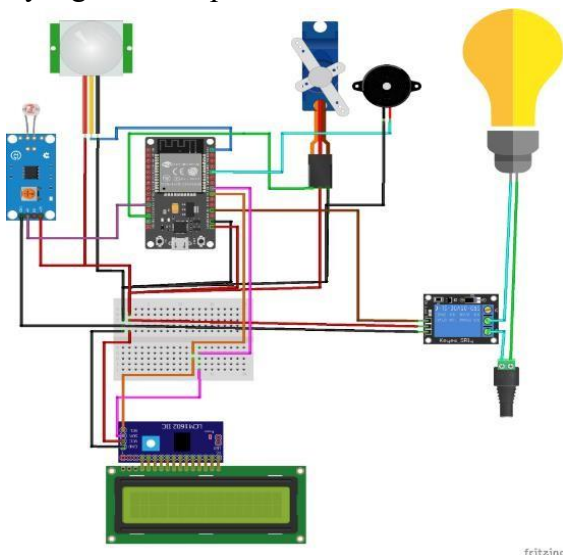
ESP32 dan Blynk untuk mengontrol perangkat secara otomatis berdasarkan data sensor PIR dan LDR. Perangkat seperti lampu akan menyala otomatis sesuai kondisi, dan semua fungsi dapat dipantau serta dikendalikan melalui aplikasi Blynk secara real-time



Gambar 2. Rangkaian Blok Sistem

3.2 Perancangan Sistem

Pada tahap ini dilakukan perancangan arsitektur sistem penerangan dan keamanan yang mencakup



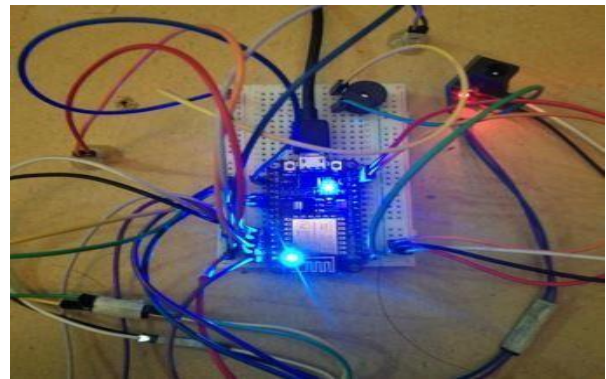
Gambar 3. Perancangan Sistem

3.3 Implementasi Sistem

Sistem penerangan dan keamanan yang berbasis mikrokontroler berhasil dikembangkan dan diuji di sebuah desa. Sistem yang digunakan ESP 32 sebagai pengendali utama, dengan didukung sensor PIR dan sensor LDR yang dapat mengatur cahaya dan gerakan secara otomatis. Data yang dikirim ke platform Blynk untuk menampilkan secara real-time.

Foto implementasi menunjukkan bahwa semua komponen terpasang dengan baik dan

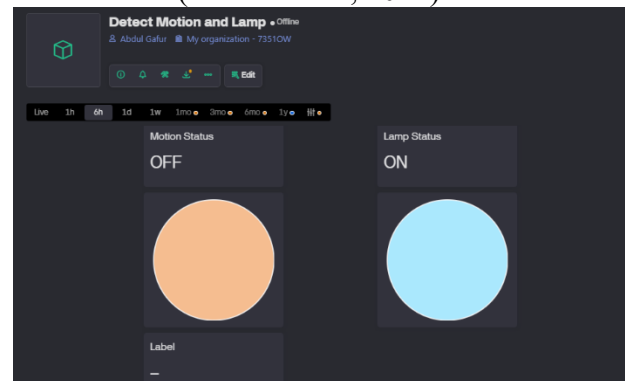
benar.



Gambar 4. Rangkaian Sistem Penerangan Sistem dan Keamanan Desa

3.4.Aplikasi Blynk

Blynk adalah platform Internet of Things (IoT) yang memungkinkan pengguna memantau dan mengontrol perangkat dari jarak jauh melalui aplikasi smartphone. Ketika digunakan bersama ESP32, sensor PIR, dan sensor cahaya (LDR), fungsinya menjadi sangat efisien untuk sistem pemantauan dan otomatisasi(Rakhmawati, 2024).



Gambar 5. Aplikasi Blynk

3.5.Pengujian Sensor LDR dan Sensor PIR

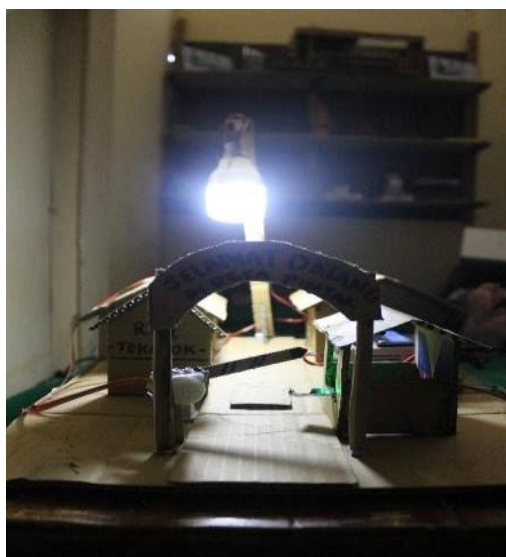
Prototipe sistem penerangan otomatis berbasis ESP32 yang dikendalikan melalui aplikasi Blynk. Saat pengguna mengirim perintah dari aplikasi, ESP32 meneruskan sinyal ke relay untuk menghubungkan atau memutus aliran listrik ke lampu LED. Sistem ini dilengkapi dengan LCD sebagai penampil status dan dirakit pada maket sebagai simulasi lingkungan desa. Rancang bangun ini mendukung konsep Smart Village, dengan tujuan meningkatkan efisiensi dan kemudahan pengendalian penerangan secara jarak jauh.



Gambar 6. Pengujian Sensor LDR dan Sensor PIR

3.6. Pengujian Sensor dan Respon Sistem

Pengujian dilakukan menggunakan sensor PIR dan sensor LDR. Pengujian ini bertujuan untuk memastikan bahwa sensor yang digunakan dalam sistem mampu membaca secara akurat sebelum diterapkan di wilayah tersebut.



Gambar 7. Rangkaian Pengujian Keseluruhan

Tabel 2. Pengujian Smart Village

Komponen yang Diuji	Skenario Pengujian	Hasil Pengujian
Sensor LDR	Sensor membaca intensitas cahaya saat sore hingga malam hari	Lampu jalan menyala pukul 18.10
Sensor PIR	Sensor mendeteksi gerakan orang melintas pada malam hari	Alarm dan lampu aktif 2 detik setelah gerakan terdeteksi
ESP32	Mikrokontroler memproses data dari LDR dan PIR dan memberi perintah ke relay	Perintah sesuai keadaan
Modul Relay	Relay dikontrol untuk menyalakan atau mematikan lampu dan alarm	Relay merespons 1 detik
Aplikasi Blynk	Memantau status lampu dan alarm dari smartphone saat diuji	Status di Blynk sesuai

3.7. Ucapan Terima Kasih

Penyampaian terima kasih kepada dosen pembimbing yang telah membimbing selama ini bersedia membimbing yang telah membantu dalam pelaksanaan dan penyusunan karya tulis ilmiah.

4. PENUTUP

4.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil implementasi dan pengujian sistem Smart Village berbasis mikrokontroler ESP32 dengan dukungan sensor PIR dan sensor cahaya (LDR), dapat disimpulkan bahwa sistem ini mampu meningkatkan efektivitas dan efisiensi dalam pengelolaan penerangan dan keamanan desa. Sistem ini terbukti dapat bekerja secara otomatis dan real-time, serta memberikan kemudahan dalam pemantauan melalui aplikasi Blynk yang terhubung dengan perangkat Android. Implementasi teknologi Internet of Things (IoT) dalam proyek ini berhasil menciptakan lingkungan desa yang lebih adaptif terhadap perkembangan teknologi, khususnya dalam penghematan energi dan peningkatan

kenyamanan masyarakat. Sistem dapat merespons kondisi cahaya dan gerakan secara akurat, serta menampilkan data secara langsung melalui jaringan nirkabel. Hal ini menunjukkan bahwa pengembangan desa digital berbasis teknologi tepat guna sangat memungkinkan untuk diterapkan di wilayah pedesaan. Dengan demikian, konsep Smart Village yang diusung tidak hanya relevan dengan kebutuhan modernisasi desa, tetapi juga memiliki potensi untuk dikembangkan lebih lanjut guna mendukung transformasi digital pedesaan secara berkelanjutan dan mandiri.

4.2. Saran

1. Optimalisasi Penggunaan Sensor

Disarankan agar sistem dilengkapi dengan sensor tambahan seperti kamera pengawas atau alarm suara guna meningkatkan fungsi keamanan, terutama untuk malam hari atau area-area rawan.

Pemanfaatan Platform IoT yang Lebih Stabil Meskipun Blynk cukup efektif, ke depannya pengembang dapat mempertimbangkan platform

2. IoT lain yang memiliki kemampuan integrasi lebih luas dan dukungan teknis jangka panjang, terutama dalam konteks desa dengan konektivitas internet terbatas.

3. Penguatan Infrastruktur Jaringan

Mengingat sistem sangat bergantung pada koneksi internet, maka peningkatan infrastruktur jaringan (seperti pemasangan Wi-Fi publik desa atau repeater sinyal) menjadi hal yang krusial untuk memastikan sistem berjalan optimal.

4. Pelibatan Masyarakat Lokal

Agar sistem berkelanjutan, masyarakat desa perlu diberdayakan dengan pelatihan teknis dasar terkait penggunaan, pemeliharaan, dan perbaikan perangkat. Hal ini akan mendorong kemandirian teknologi di tingkat desa.

5. Peningkatan Skala Implementasi dan Evaluasi Uji coba sistem di desa lain dengan karakteristik berbeda akan memperluas validitas dan fleksibilitas desain sistem. Evaluasi berkala terhadap performa sistem juga diperlukan agar sistem tetap relevan dan responsif terhadap perubahan kebutuhan.

5. DAFTAR PUSTAKA

Agung Saputra, M., & Rahman Isnain, A. (2021). PENERAPAN SMART VILLAGE DALAM PENINGKATAN. Bachri, Affan.

2019. "Rancang Bangun Smart Kontrol Lampu Penerangan Jalan Umum Berbasis SMS Gateway." *Jurnal JE-UNISLA : Electronic Control, Telecommunication, Computer Information and Power System* 4(2): 256–64.

<https://jurnalteknik.unisla.ac.id/index.php/elektronika/article/view/363>.

Bilyastuti, Mai Puspadyana, Suyani, Agus Suryanto, Tutik Heriana, Imam Nawawi, and Asyifa'u Yuanita. 2023. "Penguatan Desa Model Smart Village Berbasis Teknologi Informasi Dan Komunikasi." *I-Com: Indonesian Community Journal* 3(4): 2180–88. doi:10.33379/icom.v3i4.3557.

Hasanah, Hasyim. 2017. "TEKNIK-TEKNIK OBSERVASI (Sebuah Alternatif Metode Pengumpulan Data Kualitatif Ilmu-Ilmu Sosial)." *At-Taqaddum* 8(1): 21. doi:10.21580/at.v8i1.1163.

Mouwn Erland. 2020. Rake Sarasin *Metodologi Penelitian Kualitatif. In Metodologi Penelitian Kualitatif*.

Rachmawati, Imami Nur. 2007. "Pengumpulan Data Dalam Penelitian Kualitatif: Wawancara." *Jurnal Keperawatan Indonesia* 11(1): 35–40. doi:10.7454/jki.v11i1.184.

Rakhmawati, Puji Utami. 2024. "Analisis Komunikasi Platform Internet of Things Aplikasi Blynk." 9(2502): 40–46.

Sujadi, Harun, Dony Susandi, and Wildan Rohmanudin. 2020. "Pemanfaatan Internet of Things Dalam Sistem Peringatan Dini Pada Smart Village." *Jurnal Nasional Komputasi dan Teknologi Informasi (JNKTI)* 3(1): 29–37. doi:10.32672/jnkti.v3i1.1989.

AN PELAYANAN MASYARAKAT MENGGUNAKAN METODE WEB ENGINEERING (Studi Kasus: Desa Sukanegeri Jaya). *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi (JTSI)*, 2(3), 49–55. <http://jim.teknokrat.ac.id/index.php/JTSI>

Fahmi Al Gadri, F., Rido, T., Febriani, I., Asian, J., & Mupaat. (2022). Penerangan jalan umum untuk desa margalaksana kecamatan cikakak kabupaten sukabumi. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Abdi*

- Putra, 2(2), 55–63.
<https://doi.org/10.52005/abdiputra.v2i1.138>
- Husna, A., Hidayat, H. T., & Mursyidah. (2019). Penerapan IoT Pada Sistem Otomatisasi Lampu Penerangan Ruangan Dengan Sensor Gerak Dan Sensor Cahaya Menggunakan Android. *Jurnal Teknologi Rekayasa Informasi Dan Komputer*, 3(1), 2581–2882.
- Kasim, M. A. A., Ruslan, R., & Zain, S. G. (2022). Pengembangan Smart Fitting Berbasis Iot (Internet of Things) Dengan Menggunakan Mikrokontroler Esp 32 S. *Jurnal Media Elektrik*, 19(2), 60. <https://doi.org/10.26858/metrik.v19i2.31504>
- Malaka, T. K., Seran, O. L., Servatius, R., & Niron, E. S. (2025). *PEMBANGUNAN DESA (STUDI KASUS DI DESA NAIMANA KECAMATAN MALAKA*. 3.
- Nandika, R., & Amrina, E. (2021). SISTEM HIDROPONIK BERBASIS INTERNET of THINGS (IoT). *Sigma Teknika*, 4(1), 1–8.
<https://doi.org/10.33373/sigmateknika.v4i1.3253>
- Rakhmawati, P. U. (2024). *Analisis Komunikasi Platform Internet of Things Aplikasi Blynk*. 9(2502), 40–46.
- Yogiaswara, A. R. (2019). *TA : Rancang Bangun Sistem Keamanan Desa Menggunakan PLC (Power Line Carrier)*.
<https://repository.dinamika.ac.id/id/eprint/3570/Bachri>, Affan. 2019. “Rancang Bangun Smart Kontrol Lampu Penerangan Jalan Umum Berbasis SMS Gateway.” *Jurnal JE-UNISLA : Electronic Control, Telecommunication, Computer Information and Power System* 4(2): 256–64. <https://jurnalteknik.unisla.ac.id/index.php/elektronika/article/view/363>.
- Bilyastuti, Mai Puspadya, Suyani, Agus Suryanto, Tutik Heriana, Imam Nawawi, and Asyifa’u Yuanita. 2023. “Penguatan Desa Model Smart Village Berbasis Teknologi Informasi Dan Komunikasi.” *I-Com: Indonesian Community Journal* 3(4): 2180–88. doi:10.33379/icom.v3i4.3557.
- Hasanah, Hasyim. 2017. “TEKNIK-TEKNIK OBSERVASI (Sebuah Alternatif Metode Pengumpulan Data Kualitatif Ilmu-Ilmu Sosial).” *At-Taqaddum* 8(1): 21. doi:10.21580/at.v8i1.1163.
- Mouwn Erland. 2020. Rake Sarasin *Metodologi Penelitian Kualitatif*. In *Metodologi Penelitian Kualitatif*.
- Rachmawati, Imami Nur. 2007. “Pengumpulan Data Dalam Penelitian Kualitatif: Wawancara.” *Jurnal Keperawatan Indonesia* 11(1): 35–40. doi:10.7454/jki.v11i1.184.
- Rakhmawati, Puji Utami. 2024. “Analisis Komunikasi Platform Internet of Things Aplikasi Blynk.” 9(2502): 40–46.
- Sujadi, Harun, Dony Susandi, and Wildan Rohmanudin. 2020. “Pemanfaatan Internet of Things Dalam Sistem Peringatan Dini Pada Smart Village.” *Jurnal Nasional Komputasi dan Teknologi Informasi (JNKTI)* 3(1): 29–37. doi:10.32672/jnkti.v3i1.1989.