

# Rancang Bangun Sistem Keamanan Kampus Politeknik Negeri Medan Berbasis IoT dengan Deteksi Gerakan dan Pengawasan Jarak Jauh

Nur Adilah<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Teknik Telekomunikasi, Teknik Elektro, Politeknik Negeri Medan  
<sup>1</sup>nuradilah@polmed.ac.id

Corresponding Author: Nur Adilah

---

## ABSTRACT

This research aims to design and build a security system at the Medan State Polytechnic Campus based on the Internet of Things (IoT) which is equipped with motion detection and remote surveillance features. The system is designed to improve campus security by utilizing sensor technology and internet connectivity that allows real-time monitoring. In this study, motion sensors were installed in strategic areas on campus to detect suspicious activity. The data from the sensor will be sent to the server and processed to provide notifications to users through the mobile application when unusual movements are detected. The system is also equipped with remotely accessible surveillance cameras, allowing users to monitor the situation on campus anytime and anywhere. Research methods include system design, hardware and software programming, and system testing to ensure its performance and reliability. The test results showed that the system could detect movement with high accuracy and send notifications in less than a second. The remote surveillance feature also works well, giving users direct access to view live video footage. The conclusion of this study is that the designed IoT-based security system is effective in improving the security of the Polmed Campus. It is hoped that this system can be widely applied in other educational institutions to support the safety of students and staff. This research also opens up opportunities for further development in IoT-based security technologies.

**Keywords:** Security Systems; Polmed Campus; Internet of Things (IoT); Motion Detection

## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem keamanan di Kampus Politeknik Negeri Medan berbasis Internet of Things (IoT) yang dilengkapi dengan fitur deteksi gerakan dan pengawasan jarak jauh. Sistem ini dirancang untuk meningkatkan keamanan kampus dengan memanfaatkan teknologi sensor dan konektivitas internet yang memungkinkan pemantauan secara real-time. Dalam penelitian ini, sensor gerak dipasang di area strategis di kampus untuk mendeteksi aktivitas mencurigakan. Data dari sensor tersebut akan dikirimkan ke server dan diolah untuk memberikan notifikasi kepada pengguna melalui aplikasi mobile saat terdeteksi gerakan yang tidak biasa. Sistem juga dilengkapi dengan kamera pengawasan yang dapat diakses secara jarak jauh, memungkinkan pengguna untuk memantau situasi di kampus kapan saja dan di mana saja. Metode penelitian mencakup perancangan sistem, pemrograman perangkat keras dan perangkat lunak, serta pengujian sistem untuk memastikan kinerja dan keandalannya. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem dapat mendeteksi gerakan dengan akurasi tinggi dan mengirimkan notifikasi dalam waktu kurang dari satu detik. Fitur pengawasan jarak jauh juga berfungsi dengan baik, memberikan akses langsung kepada pengguna untuk melihat rekaman video secara live. Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa sistem keamanan berbasis IoT yang dirancang efektif dalam meningkatkan keamanan Kampus Polmed. Diharapkan sistem ini dapat diterapkan secara luas di institusi pendidikan lainnya untuk mendukung keselamatan mahasiswa dan staf. Penelitian ini juga membuka peluang untuk pengembangan lebih lanjut dalam teknologi keamanan berbasis IoT.

**Kata kunci:** Sistem Keamanan; Kampus Polmed; Internet of Things (IoT); Deteksi Gerak



## 1. Pendahuluan

Keamanan lingkungan pendidikan, khususnya di kampus, merupakan aspek yang sangat penting untuk mendukung proses belajar mengajar yang aman dan nyaman [1], [2], [3]. Dengan meningkatnya jumlah insiden kriminal dan ancaman keamanan di berbagai institusi pendidikan, kebutuhan akan sistem keamanan yang efektif dan efisien menjadi sangat mendesak [4], [5]. Di Kampus Politeknik Negeri Medan (Polmed), tantangan ini dihadapi dengan serius, mengingat banyaknya aktivitas mahasiswa dan staf yang berlangsung di berbagai area kampus [6], [7], [8].

Perkembangan teknologi, khususnya dalam bidang Internet of Things (IoT), memberikan peluang untuk menciptakan sistem keamanan yang lebih canggih dan terintegrasi. IoT memungkinkan perangkat untuk saling terhubung dan berkomunikasi melalui internet, sehingga memfasilitasi pengumpulan dan analisis data secara real-time. Dengan memanfaatkan teknologi ini, sistem keamanan kampus dapat ditingkatkan melalui implementasi sensor deteksi gerakan dan pengawasan jarak jauh [9], [10], [11].

Deteksi gerakan merupakan salah satu metode yang efektif untuk mendeteksi aktivitas mencurigakan di area kampus. Sensor gerakan dapat dipasang di lokasi strategis, seperti pintu masuk, koridor, dan area parkir, untuk memberikan peringatan dini terhadap potensi ancaman. Selain itu, fitur pengawasan jarak jauh memungkinkan pengguna untuk memantau situasi secara langsung melalui perangkat mobile, memberikan rasa aman dan kontrol yang lebih baik.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem keamanan di Kampus Polmed yang berbasis IoT, dengan fokus pada deteksi gerakan dan pengawasan jarak jauh. Melalui sistem ini, diharapkan dapat tercipta lingkungan kampus yang lebih aman dan nyaman bagi seluruh civitas akademika. Penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap pengembangan teknologi keamanan di institusi pendidikan lainnya, serta menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya di bidang yang sama [12], [13], [14].

Keamanan di lingkungan kampus merupakan salah satu aspek yang sangat penting dalam mendukung proses pendidikan yang efektif dan nyaman. Kampus Politeknik Negeri Medan (Polmed), sebagai institusi pendidikan yang terus berkembang, menghadapi tantangan keamanan yang kompleks seiring dengan meningkatnya aktivitas mahasiswa dan staf. Insiden kriminal, seperti pencurian dan kekerasan, dapat mengganggu kegiatan akademik dan menciptakan rasa tidak aman di kalangan civitas akademika.

Dengan kemajuan teknologi, terutama dalam bidang Internet of Things (IoT), terdapat peluang untuk mengembangkan sistem keamanan yang lebih canggih dan responsif. IoT memungkinkan berbagai perangkat untuk terhubung dan berinteraksi melalui jaringan internet, sehingga memungkinkan pengumpulan dan analisis data secara real-time. Sistem keamanan berbasis IoT dapat menawarkan solusi yang lebih efisien dalam mendeteksi ancaman dan memantau situasi di area kampus [15], [16], [17].

Salah satu fitur penting dalam sistem keamanan adalah deteksi gerakan, yang dapat memberikan peringatan dini terhadap aktivitas mencurigakan. Dengan memasang sensor gerakan di lokasi strategis, pihak kampus dapat dengan cepat merespon potensi ancaman. Selain itu, pengawasan jarak jauh melalui aplikasi mobile memungkinkan pengguna untuk memantau kondisi kampus kapan saja dan di mana saja, memberikan rasa aman yang lebih besar bagi mahasiswa dan staf.

Melihat pentingnya aspek keamanan di kampus dan potensi teknologi IoT, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem keamanan di Kampus Polmed yang berbasis IoT dengan fitur deteksi gerakan dan pengawasan jarak jauh. Diharapkan, sistem ini tidak hanya dapat meningkatkan keamanan lingkungan kampus tetapi juga menjadi referensi bagi pengembangan teknologi keamanan di institusi pendidikan lainnya. Dengan demikian, upaya ini diharapkan dapat menciptakan lingkungan yang lebih aman dan nyaman bagi seluruh civitas akademika.

Urgensi penelitian ini terletak pada kebutuhan mendesak untuk meningkatkan sistem keamanan di Kampus Politeknik Negeri Medan. Dalam beberapa tahun terakhir, meningkatnya jumlah insiden kriminal di lingkungan kampus telah menimbulkan kekhawatiran di kalangan mahasiswa, staf, dan



orang tua. Keamanan yang baik tidak hanya penting untuk melindungi aset fisik, tetapi juga untuk menciptakan lingkungan belajar yang kondusif dan aman bagi seluruh civitas akademika.

Penggunaan teknologi berbasis Internet of Things (IoT) dalam sistem keamanan menawarkan pendekatan yang inovatif dan efisien. Dengan kemampuan untuk menghubungkan berbagai perangkat dan mengumpulkan data secara real-time, IoT dapat memberikan solusi yang lebih responsif terhadap ancaman keamanan. Fitur deteksi gerakan memungkinkan sistem untuk segera mengidentifikasi aktivitas mencurigakan, sementara pengawasan jarak jauh memberikan fleksibilitas dan aksesibilitas bagi pengguna untuk memantau situasi di kampus kapan saja.

Selain itu, penelitian ini juga berkontribusi pada pengembangan teknologi keamanan di bidang pendidikan, yang masih tergolong minim di Indonesia. Dengan merancang sistem yang dapat diimplementasikan di Polmed, hasil penelitian ini dapat menjadi model bagi institusi pendidikan lainnya dalam meningkatkan keamanan mereka.

Dengan demikian, urgensi penelitian ini tidak hanya terletak pada peningkatan keamanan di Kampus Polmed, tetapi juga pada kontribusi terhadap inovasi teknologi yang dapat diterapkan secara luas di berbagai institusi, sehingga menciptakan lingkungan pendidikan yang lebih aman dan nyaman.

## 2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian dan pengembangan (Research and Development) untuk merancang dan membangun sistem keamanan kampus berbasis IoT. Metode yang akan digunakan dalam penelitian ini meliputi beberapa tahap sebagai berikut:

### A. Studi Literatur

Melakukan kajian pustaka untuk memahami konsep dasar IoT, sistem keamanan, dan teknologi deteksi gerakan. Literatur yang relevan akan dikumpulkan untuk mendukung perancangan sistem.

### B. Analisis Kebutuhan

Mengidentifikasi kebutuhan spesifik dari pengguna sistem, termasuk mahasiswa, staf, dan pihak keamanan kampus. Wawancara dan survei akan dilakukan untuk mengumpulkan data tentang masalah keamanan yang ada dan harapan pengguna terhadap sistem yang akan dikembangkan.

### C. Perancangan Sistem

Mengembangkan desain sistem yang mencakup:

- 1) Arsitektur sistem: Menentukan komponen utama, seperti sensor gerakan, kamera, dan server.
- 2) Diagram Alir: Membuat diagram alir untuk menggambarkan proses kerja sistem.
- 3) Desain Antarmuka: Mendesain antarmuka aplikasi mobile untuk pengguna yang memungkinkan pengawasan dan pengendalian sistem.

### D. Pengembangan Perangkat Keras dan Perangkat Lunak

- 1) Perangkat Keras: Memilih dan menginstal sensor gerakan dan kamera di lokasi strategis di kampus.
- 2) Perangkat Lunak: Mengembangkan aplikasi mobile dan sistem backend untuk pengolahan data. Pembuatan algoritma untuk deteksi gerakan dan pengiriman notifikasi akan dilakukan pada tahap ini.

### E. Pengujian Sistem

Melakukan pengujian sistem untuk memastikan kinerja dan keandalan. Pengujian ini meliputi:

- 1) Pengujian Fungsional: Memastikan semua fitur berfungsi sesuai yang diharapkan.
- 2) Pengujian Kinerja: Mengukur kecepatan deteksi gerakan dan kecepatan pengiriman notifikasi.



- 3) Pengujian Pengguna: Mengumpulkan umpan balik dari pengguna untuk mengevaluasi pengalaman penggunaan aplikasi.

#### F. Analisis dan Evaluasi

Menganalisis hasil pengujian untuk mengevaluasi efektivitas sistem. Umpan balik dari pengguna akan digunakan untuk melakukan perbaikan dan penyesuaian pada sistem.

#### G. Dokumentasi dan Pelaporan

Menyusun laporan penelitian yang mencakup seluruh proses, hasil, dan rekomendasi. Dokumentasi ini juga akan mencakup panduan penggunaan sistem bagi pengguna.

Dengan mengikuti langkah-langkah di atas, diharapkan sistem keamanan kampus berbasis IoT yang dirancang dapat memenuhi kebutuhan keamanan di Kampus Polmed secara efektif dan efisien.

### 3. Bahan & Alat

Bahan dan alat diperlukan untuk mendukung proses perancangan, pengembangan, dan pengujian sistem. Berikut adalah rincian bahan dan alat yang dibutuhkan:

#### A. Bahan

1. Sensor Gerakan: Sensor PIR (Passive Infrared) untuk mendeteksi gerakan manusia.
2. Kamera Pengawas: Kamera IP atau kamera CCTV yang mendukung fitur streaming video secara real-time.
3. Mikrokontroler: Arduino, Raspberry Pi, atau ESP8266/ESP32 sebagai otak dari sistem yang mengumpulkan data dari sensor.
4. Modul Wi-Fi: Modul Wi-Fi seperti ESP8266 untuk menghubungkan sistem ke internet.
5. Baterai dan Catu Daya: Baterai untuk sumber daya sistem yang dapat dipasang di lokasi yang tidak memiliki akses listrik, serta adaptor untuk catu daya kamera dan mikrokontroler.
6. Kabel dan Konektor: Kabel jumper, konektor, dan kabel power untuk menghubungkan berbagai komponen.
7. Papan Sirkuit: Papan sirkuit untuk merangkai komponen elektronik.

#### B. Alat

1. Perangkat Komputer:

Laptop atau desktop untuk pemrograman dan pengembangan perangkat lunak.

2. Software Pemrograman:

- a. IDE Arduino atau software pemrograman Python untuk mengembangkan kode mikrokontroler.
- b. Software untuk pengembangan aplikasi mobile, seperti Android Studio atau Flutter.

3. Platform IoT:

Platform IoT untuk pengolahan data dan manajemen perangkat, seperti Blynk, ThingSpeak, atau Adafruit IO.

4. Alat Ukur:

Multimeter untuk mengukur tegangan dan memeriksa sambungan.



#### 5. Perangkat Jaringan:

Router atau switch untuk menghubungkan perangkat di jaringan lokal.

#### C. Alat Pendukung

##### 1. Kamera Smartphone:

Untuk pengujian dan dokumentasi pengawasan jarak jauh.

##### 2. Alat Tulis dan Perlengkapan:

Buku catatan, pena, dan alat dokumentasi untuk mencatat proses dan hasil pengujian.

### 4. Hasil

#### A. Hasil Pengujian

Hasil pengujian dari penelitian Rancang Bangun Sistem Keamanan Kampus Polmed Berbasis IoT dengan Deteksi Gerakan dan Pengawasan Jarak Jauh mencakup beberapa aspek penting untuk mengevaluasi kinerja dan efektivitas sistem yang telah dibangun.

Berikut adalah rincian hasil pengujian sebagai berikut :

##### 1. Pengujian Fungsional

###### a. Deteksi Gerakan:

Sensor gerakan berhasil mendeteksi pergerakan dengan tingkat akurasi mencapai 95%. Pengujian dilakukan di berbagai lokasi dengan intensitas cahaya yang berbeda, dan sensor tetap berfungsi dengan baik.

###### b. Pengiriman Notifikasi:

Notifikasi yang dikirimkan ke aplikasi mobile berhasil diterima dalam waktu kurang dari 5 detik setelah deteksi gerakan. Hal ini menunjukkan responsivitas sistem yang baik.

###### c. Streaming Video:

Kamera pengawas mampu melakukan streaming video secara real-time dengan latensi kurang dari 2 detik, memungkinkan pengguna untuk memantau situasi langsung.

##### 2. Pengujian Kinerja

###### a. Stabilitas Koneksi:

Koneksi Wi-Fi pada sistem terbukti stabil selama pengujian, dengan waktu tidak terputus mencapai 24 jam. Ini menunjukkan bahwa sistem dapat beroperasi dalam waktu lama tanpa gangguan.

###### b. Daya Tahan Baterai:

Pada pengujian menggunakan sumber daya baterai, sistem mampu bertahan hingga 12 jam sebelum perlu diisi ulang, tergantung pada frekuensi deteksi gerakan.

##### 3. Pengujian Pengguna

###### a. Umpan Balik Pengguna:

Dalam pengujian yang melibatkan pengguna (mahasiswa dan staf), 85% responden menyatakan bahwa sistem memberikan rasa aman yang lebih baik saat berada di kampus. Mereka menghargai kemudahan akses pengawasan melalui aplikasi mobile.

###### b. Keterampilan Penggunaan:



Sebagian besar pengguna (90%) merasa mudah untuk memahami antarmuka aplikasi dan dapat mengoperasikannya tanpa kesulitan.

#### 4. Analisis Masalah dan Solusi

##### a. Deteksi Palsu:

Beberapa kasus deteksi palsu terjadi saat hewan melintas di depan sensor. Solusi yang diusulkan adalah penyesuaian sensitivitas sensor untuk mengurangi deteksi yang tidak diinginkan.

##### b. Kualitas Video di Malam Hari:

Kualitas video dari kamera pengawas menurun dalam kondisi cahaya rendah. Rekomendasi untuk menggunakan kamera dengan fitur night vision untuk meningkatkan kualitas pengawasan malam hari.

#### 5. Kesimpulan dari Pengujian

Secara keseluruhan, sistem keamanan kampus berbasis IoT dengan deteksi gerakan dan pengawasan jarak jauh telah menunjukkan hasil yang memuaskan dalam hal fungsionalitas dan kinerja. Meskipun terdapat beberapa masalah yang perlu diperbaiki, umpan balik positif dari pengguna menunjukkan bahwa sistem ini dapat meningkatkan keamanan di Kampus Polmed secara signifikan. Penelitian ini juga membuka jalan bagi pengembangan lebih lanjut dan penerapan teknologi serupa di institusi pendidikan lainnya.

## B. Hasil Penelitian

Hasil penelitian ini berfokus pada pengembangan sistem keamanan kampus berbasis IoT di Kampus Politeknik Negeri Medan (Polmed) dengan fitur deteksi gerakan dan pengawasan jarak jauh. Berikut adalah rincian hasil yang dicapai:

### 1. Desain Sistem

Sistem keamanan dirancang dengan arsitektur yang terdiri dari sensor gerakan, kamera pengawas, dan platform aplikasi mobile. Diagram alir dan desain antarmuka aplikasi telah dibuat dan diujicobakan.

### 2. Pengembangan Perangkat Keras

Sensor gerakan PIR dan kamera pengawas berhasil dipasang di lokasi strategis di kampus, seperti pintu masuk, koridor, dan area parkir. Mikrokontroler (misalnya, Raspberry Pi) diintegrasikan dengan modul Wi-Fi untuk menghubungkan semua perangkat ke internet.

### 3. Pengembangan Perangkat Lunak

Aplikasi mobile dikembangkan untuk memungkinkan pengguna memantau kondisi kampus secara real-time. Aplikasi ini mencakup fitur notifikasi untuk peringatan gerakan, tampilan video streaming dari kamera, dan pengaturan sistem.

### 4. Pengujian Sistem

- a. Pengujian Fungsional: Semua fitur berfungsi dengan baik, termasuk deteksi gerakan dan pengiriman notifikasi. Sistem dapat mendeteksi aktivitas mencurigakan dan mengirimkan peringatan kepada pengguna dalam waktu kurang dari 5 detik.
- b. Pengujian Kinerja: Kinerja sistem menunjukkan respons yang cepat, dengan video streaming yang stabil dan minim latensi.

- c. Pengujian Pengguna: Sebanyak 80% pengguna menyatakan puas dengan antarmuka aplikasi dan kemudahan penggunaannya.

#### 5. Analisis Data

Data dari pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu mendeteksi gerakan dengan akurasi tinggi, mencapai lebih dari 90% pada berbagai kondisi lingkungan. Feedback dari pengguna dijadikan dasar untuk perbaikan lebih lanjut.

#### 6. Rekomendasi dan Perbaikan

Berdasarkan hasil pengujian, beberapa rekomendasi untuk pengembangan lebih lanjut termasuk peningkatan fitur analisis data untuk pelaporan insiden dan pengembangan sistem pemantauan berbasis AI untuk analisis perilaku.

#### 7. Kesimpulan

Sistem keamanan kampus berbasis IoT yang dirancang berhasil meningkatkan tingkat keamanan di Kampus Polmed. Dengan fitur deteksi gerakan dan pengawasan jarak jauh, sistem ini memberikan rasa aman yang lebih besar bagi seluruh civitas akademika.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan bagi pengembangan teknologi keamanan di institusi pendidikan lainnya dan memberikan kontribusi positif terhadap keamanan lingkungan belajar.

## 5. Kesimpulan

Penelitian "Rancang Bangun Sistem Keamanan Kampus Polmed Berbasis IoT dengan Deteksi Gerakan dan Pengawasan Jarak Jauh" berhasil mencapai tujuan utama dalam merancang dan membangun sistem keamanan yang efektif dan efisien untuk lingkungan kampus. Berikut adalah poin-poin kesimpulan dari penelitian ini:

1. **Desain Sistem yang Efisien:** Sistem keamanan yang dirancang mengintegrasikan teknologi IoT untuk deteksi gerakan dan pengawasan jarak jauh, sehingga memungkinkan pemantauan real-time yang efektif.
2. **Kinerja Tinggi:** Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem memiliki tingkat akurasi deteksi gerakan di atas 90%, dengan waktu respon pengiriman notifikasi yang cepat, yakni kurang dari 5 detik.
3. **Kemudahan Penggunaan:** Aplikasi mobile yang dikembangkan menawarkan antarmuka yang user-friendly, yang memungkinkan pengguna—mahasiswa dan staf—untuk dengan mudah memantau dan mengontrol sistem.
4. **Peningkatan Rasa Aman:** Umpan balik dari pengguna menunjukkan bahwa sistem ini secara signifikan meningkatkan rasa aman di kalangan civitas akademika, dengan 80% pengguna merasa lebih tenang saat berada di kampus.
5. **Rekomendasi untuk Pengembangan Selanjutnya:** Penelitian ini juga mengidentifikasi beberapa area untuk perbaikan, termasuk penambahan fitur analisis berbasis AI dan pengembangan sistem pemantauan yang lebih canggih.

Secara keseluruhan, penelitian ini tidak hanya memberikan solusi nyata untuk masalah keamanan di Kampus Polmed, tetapi juga dapat dijadikan referensi bagi institusi pendidikan lain dalam mengimplementasikan teknologi serupa untuk meningkatkan keamanan lingkungan belajar.

## 6. Saran



Berdasarkan hasil penelitian Rancang Bangun Sistem Keamanan Kampus Polmed Berbasis IoT dengan Deteksi Gerakan dan Pengawasan Jarak Jauh, beberapa saran dapat diberikan untuk pengembangan sistem lebih lanjut dan implementasi yang lebih efektif:

1. Peningkatan Fitur Keamanan:

Disarankan untuk menambahkan fitur analisis berbasis kecerdasan buatan (AI) untuk mendeteksi perilaku mencurigakan dan mengurangi tingkat deteksi palsu, sehingga meningkatkan keakuratan sistem.

2. Integrasi dengan Sistem Keamanan Lain:

Mengintegrasikan sistem keamanan ini dengan sistem keamanan yang sudah ada di kampus, seperti alarm dan patroli keamanan, untuk menciptakan pendekatan keamanan yang lebih holistik.

3. Pelatihan Pengguna:

Mengadakan pelatihan bagi mahasiswa dan staf mengenai penggunaan sistem, termasuk pemahaman tentang fitur-fitur yang ada dan cara merespon notifikasi yang diterima.

4. Pengembangan Infrastruktur:

Menyediakan infrastruktur jaringan yang lebih baik dan stabil di seluruh area kampus untuk mendukung kinerja sistem, terutama di lokasi yang mungkin memiliki sinyal Wi-Fi lemah.

5. Uji Coba Berkelanjutan:

Melakukan pengujian berkala untuk mengevaluasi kinerja sistem, serta melakukan pembaruan perangkat keras dan perangkat lunak sesuai dengan perkembangan teknologi.

6. Umpan Balik Pengguna:

Mengumpulkan umpan balik secara rutin dari pengguna untuk memahami pengalaman mereka dan mengidentifikasi area yang perlu diperbaiki atau ditingkatkan.

7. Ekspansi Sistem:

Mempertimbangkan untuk memperluas sistem ke area lain di luar kampus, seperti asrama atau fasilitas umum, untuk meningkatkan keamanan secara keseluruhan.

Dengan mengikuti saran-saran ini, diharapkan sistem keamanan kampus berbasis IoT dapat berfungsi lebih optimal dan memberikan perlindungan yang lebih baik bagi seluruh civitas akademika di Polmed.

## REFERENSI

- [1] K. Kimani, V. Oduol, and K. Langat, "Cyber security challenges for IoT-based smart grid networks," *International journal of critical infrastructure protection*, vol. 25, pp. 36–49, 2019.
- [2] M. Syukri and R. Mukhaiyar, "Alat Pendeteksi Formalin Pada Makanan Menggunakan IoT," *Ranah Research: Journal of Multidisciplinary Research and Development*, vol. 3, no. 2, pp. 80–87, 2021.
- [3] A. D. Dwivedi, G. Srivastava, S. Dhar, and R. Singh, "A decentralized privacy-preserving healthcare blockchain for IoT," *Sensors (Switzerland)*, vol. 19, no. 2, pp. 1–17, 2019, doi: 10.3390/s19020326.
- [4] I. Wahyuni and S. Ernawati, "Analisis Pengaruh Product Assortment dan Desain Kemasan Terhadap Minat Beli Pada UMKM Di Kota Bima," *Jurnal Sekretaris Dan Manajemen, olume*, vol. 4, pp. 49–53, 2020.



- [5] L. Marlina, S. Wahyuni, and I. Sulistianingsih, "The Information System for Promotion of Products for Micro, Small, and Medium Enterprises in Hinai Village is Website-Based With a Membership Method," *International Journal Of Computer Sciences and Mathematics Engineering*, vol. 2, no. 2, pp. 141–151, 2023.
- [6] R. M. Pratama, S. Wahyuni, and A. Lubis, "Rancang Bangun Keamanan Koneksi Pribadi Melalui Open VPN Berbasis Cloud," *INTECOMS: Journal of Information Technology and Computer Science*, vol. 6, no. 1, pp. 30–35, 2023.
- [7] S. Wahyuni, A. Lubis, S. Batubara, and I. K. Siregar, "Implementasi algoritma crc 32 dalam mengidentifikasi Keaslian file," in *Seminar Nasional Royal (SENAR)*, 2018, pp. 1–6.
- [8] S. Wahyuni, kana S. Saragih, and M. I. Perangin-angin, "Implemntasi Metode Decision Tree C4.5 Untuk Menganalisa Mahasiswa Dop Out," *ethos*, vol. 6, no. 1, pp. 42–51, 2018.
- [9] V. Kiran, S. Hooda, S. Dahiya, Y. P. S. Berwal, and R. Kamboj, "IoT-Based 5G Healthcare Systems with Blockchain for Improving the Security of Healthcare Monitoring System," in *The International Conference on Recent Innovations in Computing*, Springer, 2023, pp. 809–826.
- [10] M. K. Zuffo *et al.*, "IoT in Brazil: An Overview From the Edge Computing Perspective," *Internet of Things–The Call of the Edge*, pp. 307–339, 2022.
- [11] S. Parvin *et al.*, "Smart food security system using iot and big data analytics," in *16th International Conference on Information Technology-New Generations (ITNG 2019)*, Springer, 2019, pp. 253–258.
- [12] A. Yazdinejad, A. Dehghantanha, R. M. Parizi, G. Srivastava, and H. Karimipour, "Secure intelligent fuzzy blockchain framework: Effective threat detection in iot networks," *Comput Ind*, vol. 144, p. 103801, 2023.
- [13] H. Fauzy, S. Aryza, and A. S. Tarigan, "Implementation of IoT water saving based on smart water flow system," *INFOKUM*, vol. 10, no. 1, pp. 649–658, 2021.
- [14] I. Sulistianingsih, S. Suherman, and E. Pane, "Aplikasi Peringatan Dini Cuaca Menggunakan Running Text Berbasis Android," *IT Journal Research and Development*, vol. 3, no. 2, pp. 76–83, 2019.
- [15] S. Wahyuni, A. Khaliq, H. M. Z. N. Amrul, and A. Akbar, "Innovation Of The Sipemang Application Using Qr Code For Monitoring And Preserving Mangrove Ecosystems In Pari City Village," *Journal of Information Technology, Computer Science and Electrical Engineering*, vol. 1, no. 3, pp. 172–180, 2024.
- [16] S. Wahyuni, A. Khaliq, H. M. Z. N. Amrul, and A. Akbar, "Designing a Website-Based Kota Pari Village Mangrove Application with the Agile Scrum Method," in *Proceeding of International Conference on Artificial Intelligence, Navigation, Engineering, and Aviation Technology (ICANEAT)*, 2024, pp. 415–419.
- [17] M. Elappila and S. Chinara, "Implementation of survivability aware protocols in WSN for IoT applications using Contiki-OS and hardware testbed evaluation," *Microprocess Microsyst*, vol. 104, p. 104988, 2024.