

IMPLEMENTASI SISTEM SMART DOORLOCK KOST BERBASIS ESP32 DENGAN DETEKSI STATUS TAGIHAN MENGGUNAKAN LOGISTIC REGRESSION DAN MONITORING APLIKASI MOBILE

Oleh:

Riski Virmansah

Indah Sulistiyowati

Progam Studi Teknik Elektro

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

Februari, 2026



Pendahuluan

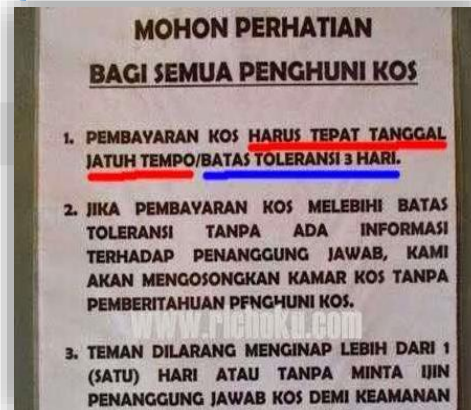
PERTUMBUHAN RUMAH TINGGAL SEMENTARA

Kebutuhan akan tempat tinggal sementara seperti rumah kost terus meningkat, terutama di kawasan pendidikan dan industri.



PENGELOLAAN KURANG EFEKTIF

1. Pengelolaan rumah kost tidak hanya sebatas penyediaan fasilitas tempat tinggal, tetapi juga berkaitan dengan manajemen administrasi dan keamanan, termasuk pencatatan pembayaran tagihan kost secara manual dan cenderung tidak tertib dan tepat waktu.
2. Sebagian besar kost masih menggunakan kunci konvensional yang rawan disalahgunakan, seperti digandakan atau digunakan oleh penghuni yang sudah tidak tinggal di kost.

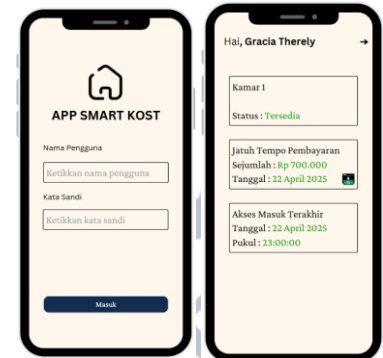


KUNCI KONVENSIONAL

Penghuni yang terlambat membayar kost ataupun yang sudah tidak tinggal di kost masih bisa masuk kamar kost karena pemilik kost tinggal berjualan dengan kost.

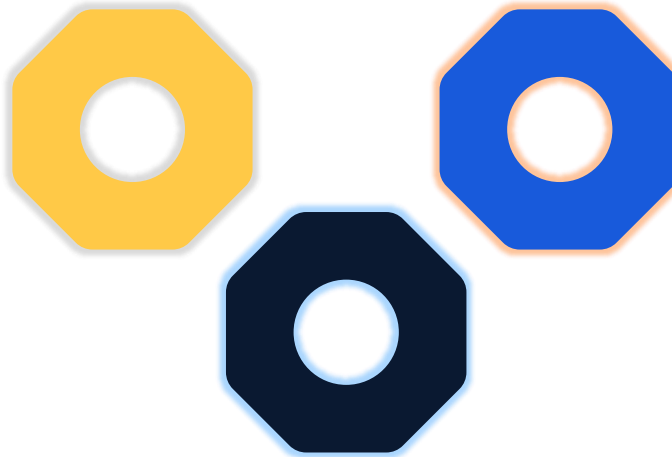
SISTEM SMART DOORLOCK KOST BERBASIS ESP32 DENGAN DETEKSI STATUS TAGIHAN MENGGUNAKAN LOGISTIC REGRESSION DAN MONITORING APLIKASI MOBILE

Sistem ini memanfaatkan teknologi Internet of Things (IoT) dengan memanfaatkan RFID, relay 2 channel, solenoid door lock yang saling terintegrasi dengan sistem algoritma Logistic Regression pada program ESP32 dilengkapi dengan aplikasi mobile yang dapat digunakan oleh pemilik kost untuk memantau status pembayaran, mengawasi aktivitas akses pintu, serta menerima notifikasi secara real-time sehingga membantu pemilik kost dalam mengelola pembayaran kost dengan lebih mudah, meningkatkan keamanan lingkungan kost, dan menjadikan pengelolaan kost lebih praktis, modern, dan terintegrasi.



Rumusan Masalah

Bagaimana merancang dan mengimplementasikan sistem kontrol akses pintu kost otomatis berbasis RFID yang terintegrasi dengan Firebase?



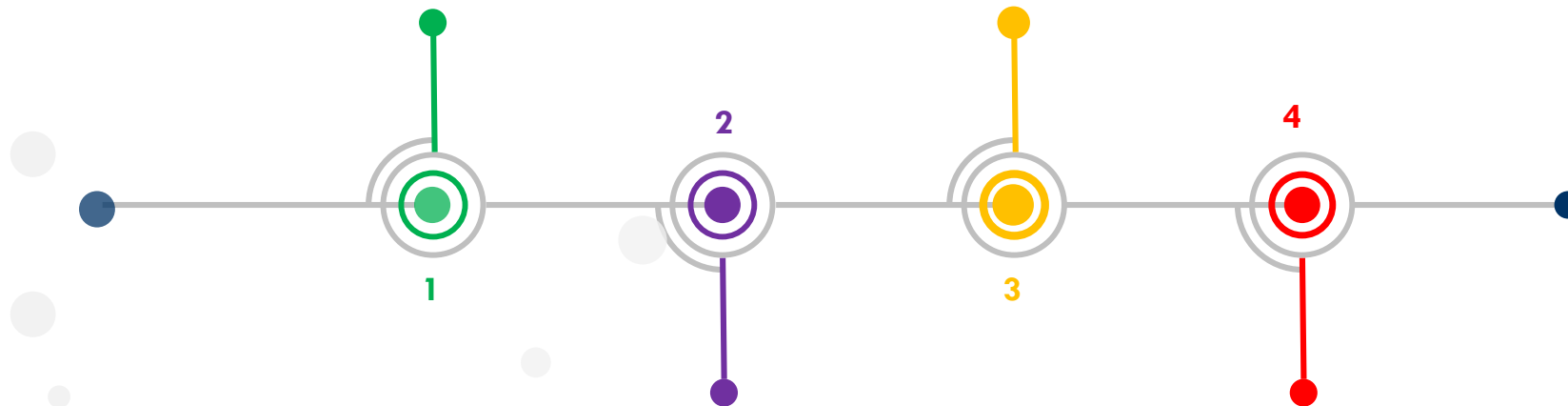
Bagaimana merancang aplikasi mobile yang dapat membantu pemilik kost dalam memantau status pembayaran, aktivitas akses pintu, dan menerima notifikasi secara real-time?

Bagaimana penerapan algoritma Logistic Regression untuk mendeteksi status pembayaran penghuni kost?

Batasan Masalah

Perancangan dan implementasi sistem kontrol akses pintu kost otomatis menggunakan RFID yang terhubung dengan Firebase sebagai penyimpanan data.

Aplikasi mobile yang dikembangkan hanya ditujukan untuk pemilik kost sebagai media pemantauan pembayaran, aktivitas akses pintu, dan notifikasi.



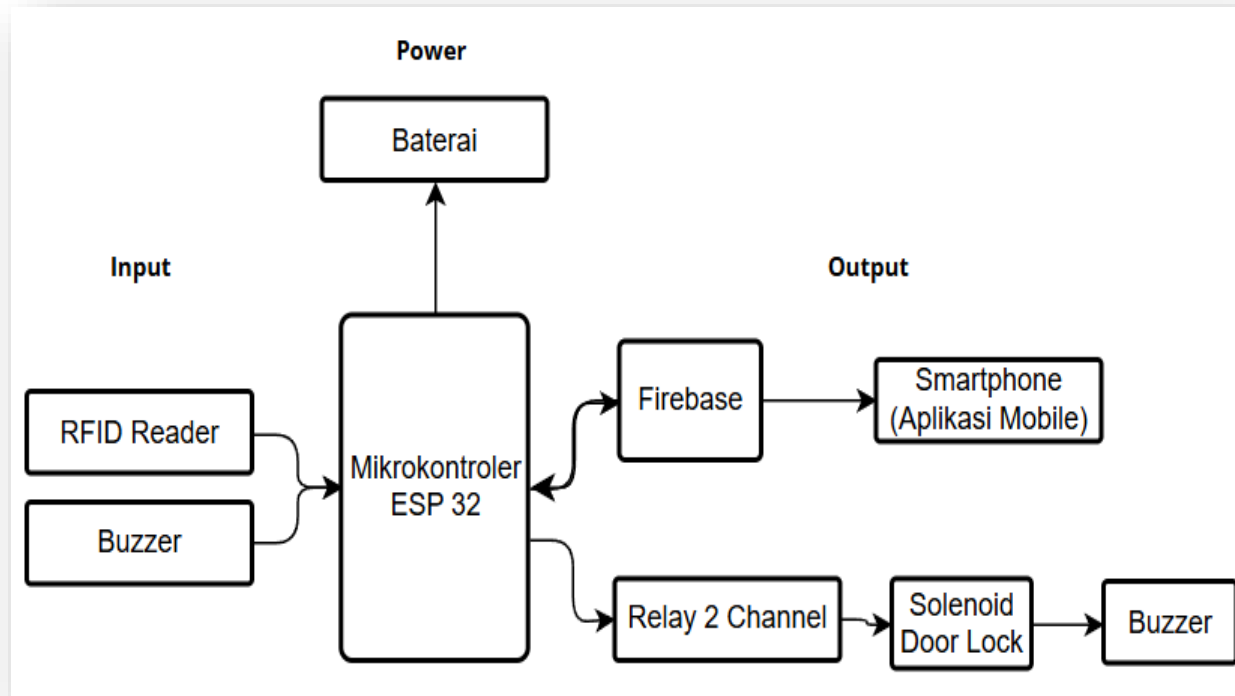
Sistem hanya memanfaatkan algoritma Logistic Regression untuk memprediksi status pembayaran berdasarkan data yang telah tersedia.

Penelitian ini tidak membahas integrasi sistem pembayaran otomatis, keamanan jaringan, maupun pengembangan aplikasi untuk penghuni kost. .

Metode Penelitian

Pada penelitian ini digunakan metode Research and Development (R&D) untuk mengembangkan sistem kontrol akses pintu kost otomatis. Metode R&D merupakan pendekatan sistematis dalam perancangan, pengembangan, dan penerapan produk berbasis teknologi guna menyelesaikan permasalahan praktis secara efektif.

Blok Diagram Penelitian



Baterai sebagai sumber daya utama akan memberikan tegangan ke ESP32 sebagai pusat pengendali. Input dari RFID reader dibaca oleh ESP32, kemudian data ID akan diproses dan dicek ke Firebase untuk mengetahui status pembayaran. Jika pembayaran terdeteksi lunas, ESP32 akan mengaktifkan relay untuk membuka solenoid door lock. Selain itu, Firebase juga mengirimkan data ke aplikasi mobile di smartphone pemilik kost untuk memantau status pembayaran dan akses pintu secara real-time.

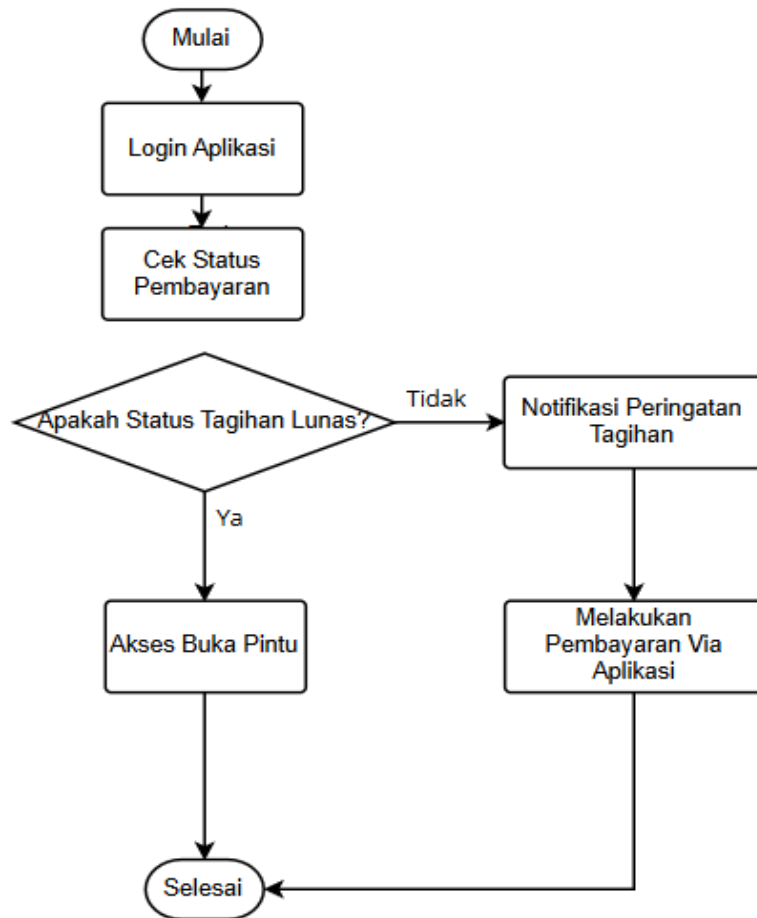


- **Baterai 18650** : Sebagai sumber daya utama untuk seluruh rangkaian.
- **ESP32** : Mikrokontroler yang mengendalikan sistem dan terhubung ke Firebase.
- **RFID Reader** : Membaca ID kartu RFID dari pengguna.
- **Firebase** : Menyimpan data status pembayaran dan log aktivitas secara real-time.
- **Relay** : Saklar elektronik untuk mengendalikan solenoid doorlock.
- **Solenoid Doorlock** : Aktuator pengunci pintu yang dikendalikan oleh relay.
- **Smartphone** : Aplikasi mobile bagi pemilik kost untuk memantau pembayaran dan akses pintu.

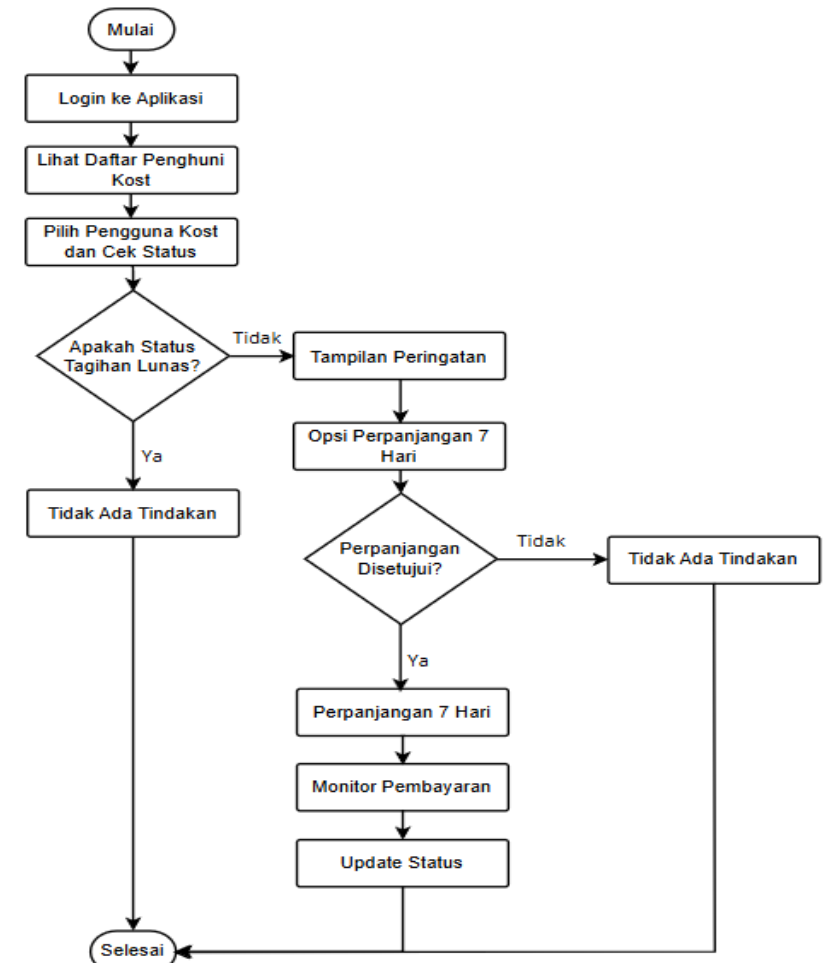


Flowchart Aplikasi

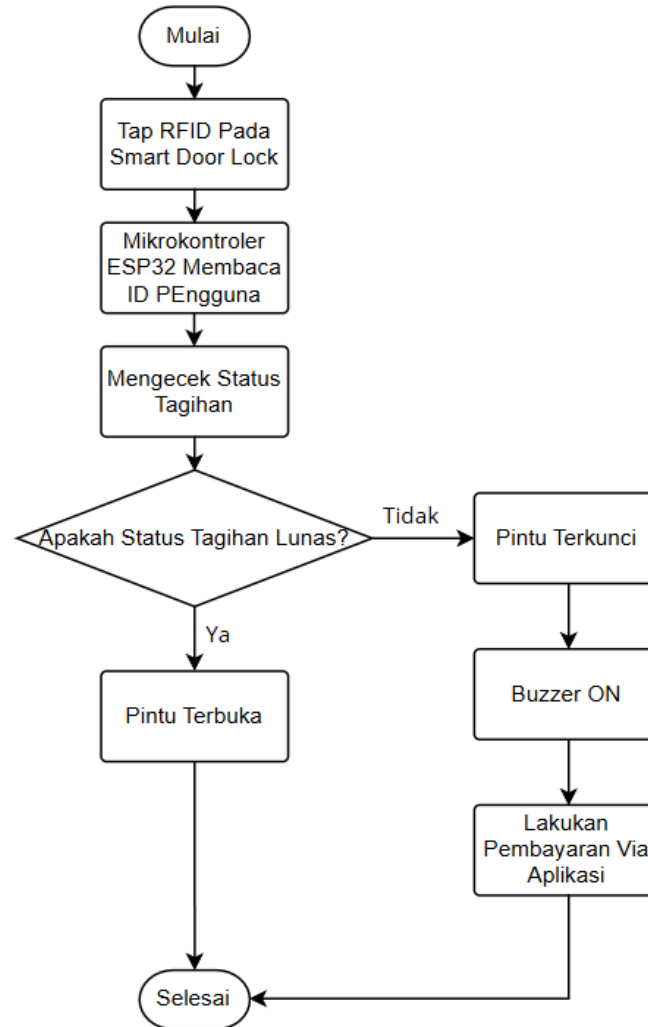
Penghuni Kost



Pemilik Kost



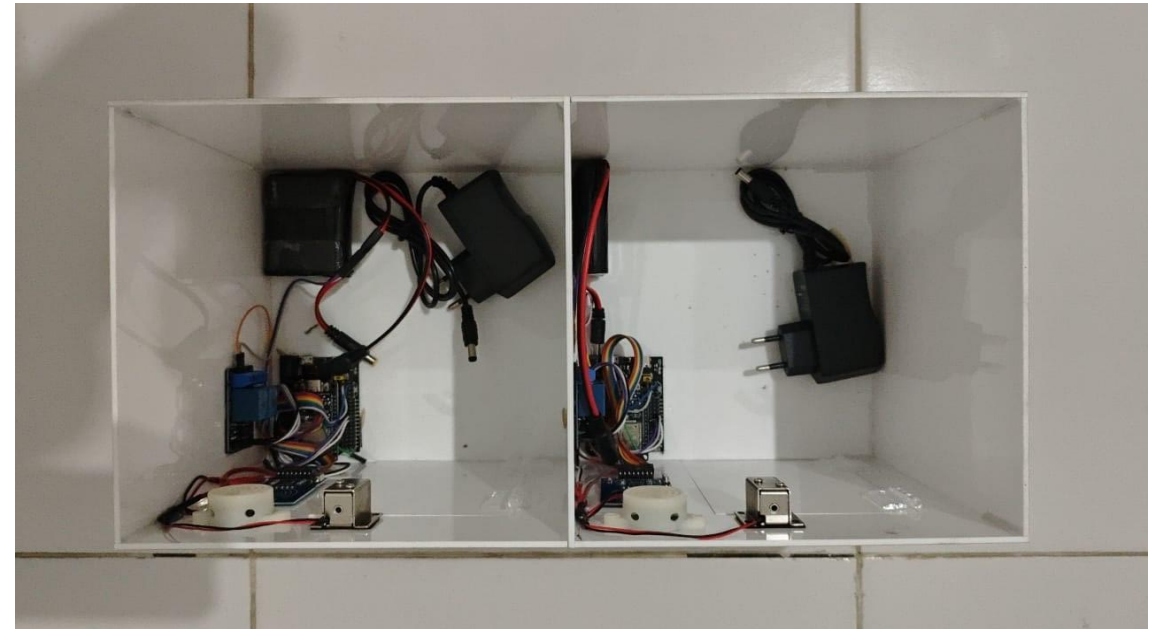
Flowchart Sistem



Hasil Implementasi Prototype



Tampak Depan



Tampak Atas

Hasil Pengujian Logistic Regression 12 Bulan

Berdasarkan hasil pengujian dari Tabel disamping, menyajikan data pemantauan untuk masing-masing kamar selama periode 12 bulan dengan beberapa parameter, yaitu frekuensi kejadian, nilai probabilitas, serta label klasifikasi.

Frekuensi menunjukkan seberapa sering suatu kejadian muncul dalam satu bulan. Nilai probabilitas merupakan hasil perhitungan model evaluasi yang menggambarkan peluang terjadinya kejadian tersebut. Sementara itu, label merupakan output akhir sistem berdasarkan nilai ambang tertentu, di mana label 1 menunjukkan kondisi terindikasi (aktif/berisiko) dan label 0 menunjukkan kondisi normal. Secara umum, Kamar 1 cenderung memiliki frekuensi dan probabilitas yang lebih tinggi dibandingkan Kamar 2, sehingga lebih sering memperoleh label 1. Hal ini mengindikasikan bahwa aktivitas atau potensi kejadian pada Kamar 1 relatif lebih besar. Data ini dapat digunakan untuk melihat tren kejadian per bulan, membandingkan antar kamar, serta menjadi bahan evaluasi dalam pengambilan keputusan atau perbaikan sistem pada periode dengan risiko yang lebih tinggi.

ID Penghuni	Bulan	Tanggal Bayar	Evaluasi Terlambat	Frekuensi Tepat Waktu	Probabilitas	Label
Kamar 1	1	5	0	1	5,8506944	1
Kamar 1	2	7	0	2	5,8993056	1
Kamar 1	3	12	1	2	4,3118056	1
Kamar 1	4	4	0	3	5,9458333	1
Kamar 1	5	6	0	4	5,9909722	1
Kamar 1	6	8	0	5	6,0340278	1
Kamar 1	7	3	0	6	6,0756944	1
Kamar 1	8	9	0	7	6,1152778	1
Kamar 1	9	5	0	8	6,1534722	1
Kamar 1	10	7	0	9	6,1902778	1
Kamar 1	11	2	0	10	6,2256944	1
Kamar 1	12	6	0	11	6,2597222	1
Kamar 2	1	15	1	0	2,2291667	0
Kamar 2	2	12	1	0	2,1875985	0
Kamar 2	3	18	1	0	2,1472222	0
Kamar 2	4	9	0	1	3,1388889	0
Kamar 2	5	22	1	1	1,9722222	0
Kamar 2	6	14	1	1	1,9340278	0
Kamar 2	7	11	1	1	1,8965278	0
Kamar 2	8	25	1	1	1,8597222	0
Kamar 2	9	19	1	1	1,8236111	0
Kamar 2	10	8	0	2	2,8819444	0
Kamar 2	11	13	1	2	1,6527778	0
Kamar 2	12	20	1	2	1,6194444	0

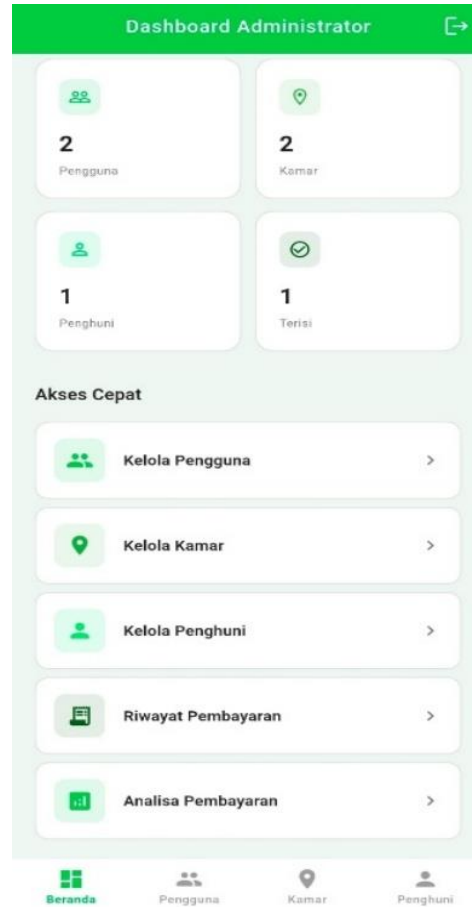
Hasil Pengujian Logistic Regression 24 Bulan

Berdasarkan hasil pengujian dari Tabel 2 diatas, data menunjukkan hasil evaluasi untuk masing-masing kamar selama 24 bulan dengan parameter utama meliputi tanggal bayar, evaluasi keterlambatan, frekuensi tepat waktu, probabilitas, serta label klasifikasi. Secara umum, Kamar 1 menunjukkan konsistensi pembayaran tepat waktu selama 24 bulan dengan probabilitas tinggi dan seluruh label bernilai 1.

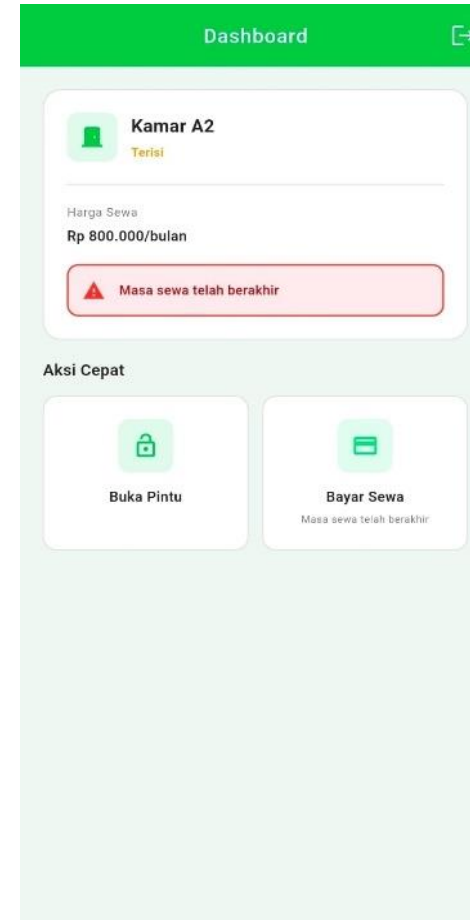
Sebaliknya, Kamar 2 mengalami penurunan probabilitas seiring bertambahnya bulan, ditandai dengan beberapa nilai label 0 pada periode akhir. Hal ini menunjukkan adanya kecenderungan peningkatan keterlambatan atau penurunan ketepatan waktu pembayaran pada Kamar 2. Secara keseluruhan, hasil pengujian 24 bulan ini dapat digunakan untuk melihat pola kepatuhan pembayaran secara longitudinal, membandingkan performa antar kamar, serta menjadi dasar evaluasi dan perbaikan sistem pengingat atau kebijakan pembayaran di periode selanjutnya.

ID Penghuni	Bulan	Tanggal Bayar	Evaluasi terlambat	Frekuensi tepat waktu	Probabilitas	Label	ID Penghuni	Bulan	Tanggal Bayar	evaluasi terlambat	kuensi tepat wa	Probabilitas	Label
Kamar 1	1	10	0	1	0,6803	1	Kamar 2	1	4	0	1	0,6803	1
Kamar 1	2	6	0	2	0,7126	1	Kamar 2	2	2	0	2	0,7126	1
Kamar 1	3	2	0	3	0,743	1	Kamar 2	3	12	1	2	0,6532	1
Kamar 1	4	9	0	4	0,7711	1	Kamar 2	4	14	1	2	0,5886	1
Kamar 1	5	8	0	5	0,797	1	Kamar 2	5	25	1	2	0,5208	1
Kamar 1	6	10	0	6	0,8207	1	Kamar 2	6	7	0	3	0,5588	1
Kamar 1	7	3	0	7	0,8421	1	Kamar 2	7	24	1	3	0,4903	0
Kamar 1	8	2	0	8	0,8614	1	Kamar 2	8	23	1	3	0,4222	0
Kamar 1	9	6	0	9	0,8787	1	Kamar 2	9	15	1	3	0,3569	0
Kamar 1	10	3	0	10	0,8941	1	Kamar 2	10	19	1	3	0,2965	0
Kamar 1	11	2	0	11	0,9078	1	Kamar 2	11	22	1	3	0,2425	0
Kamar 1	12	4	0	12	0,9198	1	Kamar 2	12	23	1	3	0,1956	0
Kamar 1	13	8	0	13	0,9304	1	Kamar 2	13	11	1	3	0,1559	0
Kamar 1	14	6	0	14	0,9397	1	Kamar 2	14	9	0	4	0,1771	0
Kamar 1	15	1	0	15	0,9478	1	Kamar 2	15	22	1	4	0,1405	0
Kamar 1	16	2	0	16	0,9549	1	Kamar 2	16	25	1	4	0,1105	0
Kamar 1	17	10	0	17	0,961	1	Kamar 2	17	11	1	4	0,0862	0
Kamar 1	18	12	1	17	0,9493	1	Kamar 2	18	13	1	4	0,0669	0
Kamar 1	19	1	0	18	0,9562	1	Kamar 2	19	15	1	4	0,0516	0
Kamar 1	20	3	0	19	0,9622	1	Kamar 2	20	20	1	4	0,0397	0
Kamar 1	21	7	0	20	0,9674	1	Kamar 2	21	7	0	5	0,046	0
Kamar 1	22	2	0	21	0,9719	1	Kamar 2	22	22	1	5	0,0353	0
Kamar 1	23	2	0	22	0,9758	1	Kamar 2	23	17	1	5	0,027	0
Kamar 1	24	5	0	23	0,9792	1	Kamar 2	24	18	1	5	0,0207	0

Tampilan Aplikasi



Tampilan Halaman Dashboard Admin



Tampilan Halaman Dashboard Penghuni

Kesimpulan

1. Algoritma Logistic Regression pada sistem berfungsi untuk menganalisis dan memprediksi kelancaran pembayaran berdasarkan data riwayat tagihan. Melalui koneksi internet, perangkat mampu mengirim dan menerima data secara real-time sehingga proses pemantauan, pengendalian akses pintu, serta pengiriman notifikasi pembayaran dapat dilakukan secara otomatis melalui jaringan nirkabel.
2. Hasil pengujian menunjukkan bahwa Algoritma Logistic Regression pada data simulasi menghasilkan akurasi klasifikasi sebesar 92% dalam membedakan status “lunas” dan “menunggak”. Selain itu, aplikasi mobile mampu menampilkan pembaruan data secara real-time dan pengiriman notifikasi tercatat berhasil pada 95% percobaan. Aplikasi juga mendukung fitur pembayaran online serta remote unlock ketika kartu RFID tidak digunakan.
3. Hasil tersebut menunjukkan bahwa penerapan ESP32, IoT, dan Logistic Regression pada smart doorlock kost meningkatkan keamanan akses, memudahkan pengelolaan pembayaran, dan menyederhanakan pemantauan dibandingkan metode konvensional dengan kunci manual dan pencatatan non-digital.

Referensi

- [1] I. Anshory, J. Jamaaluddin, A. R. Fahrudin, A. Fudholi, Y. Radiansah, D. G. Subagio, *et al.*, “Monitoring solar heat intensity of dual axis solar tracker control system: New approach,” *Case Studies in Thermal Engineering*, vol. 53, p. 103791, 2024.
- [2] I. Anshory, J. Jamaaluddin, A. Wisaksono, I. Sulistiyowati, B. S. Rintyarna, A. Fudholi, *et al.*, “Optimization DC-DC boost converter of BLDC motor drive by solar panel using PID and firefly algorithm,” *Results in Engineering*, vol. 21, p. 101727, 2022.
- [3] A. Ahfas, M. B. Ulum, D. H. R. Saputra, and S. Syahrurini, “Automatic spray disinfectant chicken with Android based on Arduino Uno,” *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, vol. 519, no. 1, p. 012013, Jun. 2020.
- [4] S. D. Ayuni, S. Syahrurini, and J. Jamaaluddin, “Lapindo embankment security monitoring system based on IoT,” *Elinvo (Electronics, Informatics, and Vocational Education)*, vol. 6, no. 1, pp. 40–48, 2021.
- [5] S. Carolin, S. Yanti, and I. Sulistiyowati, “An inventory tool for receiving practicum report based on IoT by using ESP32-CAM and UV sterilizer: A case study at Muhammadiyah University of Sidoarjo,” *Journal of Electrical Technology UMY (JET-UMY)*, vol. 6, no. 1, 2022.
- [6] A. H. Falah, S. Syahrurini, A. Wisaksono, and Y. E. Prasetyo, “IoT-based sumo robot control using Blynk software,” *Academia Open*, vol. 8, no. 1, 2023.
- [7] A. Fauzan, “Rancang bangun kunci rumah elektronik menggunakan ESP32 dan Android berbasis IoT,” Undergraduate thesis, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, Pekanbaru, Indonesia, 2023.
- [8] D. E. P. Febrian, A. Wisaksono, I. Anshory, and J. Jamaaluddin, “Sistem monitoring gas dan suhu pada biogas digester untuk meningkatkan kinerja kompor,” *Jurnal Al Ulum LPPM Universitas Al Washliyah Medan*, vol. 13, no. 2, pp. 122–129, 2025.
- [9] A. I. Jannah, P. Arsyianita, A. A. Yuni, W. Harniati, and N. L. Hasanah, “Sistem informasi pemasaran rumah kost berbasis web,” *Jurnal Simantec*, vol. 8, no. 2, pp. 78–86, 2020.
- [10] J. Jamaaluddin, D. Hadidjaja, and H. Arif, “Smoke detection system using MQ2 sensor and Arduino microcontroller: Effective and efficient solution for promoting healthy environments,” *AIP Conference Proceedings*, vol. 3167, no. 1, p. 040024, Jul. 2024.

Refrensi

- [11] J. Jamaaluddin, I. Anshory, A. Fudholi, Y. Ahmudiarto, E. Martides, and K. Sopian, "Heat transfer management of solar power plant for dryer," *International Journal on Engineering Applications*, vol. 12, no. 3, 2024.
- [12] T. Novianti, "Rancang bangun pintu otomatis dengan menggunakan RFID," *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer TRIAC*, vol. 6, no. 1, pp. 8–13, 2019.
- [13] Y. A. Raisnaldi, P. Purwantoro, and E. H. Nurkifli, "Prototype sistem kamera menggunakan ESP32 dengan modul kamera OV2640 yang berintegrasi Firebase," *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, vol. 8, no. 4, pp. 7930–7936, 2024.
- [14] D. H. R. Saputra, S. Syahririni, A. Ahfas, and J. Jamaaluddin, "SMS application in bird feed scheduling automation," *Journal of Physics: Conference Series*, vol. 1402, no. 4, p. 044008, Dec. 2019.
- [15] A. R. Simatupang, P. Wibowo, and H. Hamdani, "Analisa penerapan smart connect dalam monitoring status arus listrik pada BTS dengan teknologi Internet of Things," *Jurnal AI Ulum LPPM Universitas Al Washliyah Medan*, vol. 11, no. 2, pp. 106–112, 2023.
- [16] I. Sulistiyowati, H. M. Ichsan, and I. Anshory, "Object sorting conveyor with detection color using ESP-32 camera Python based on Open-CV," *JEECS (Journal of Electrical Engineering and Computer Sciences)*, vol. 9, no. 1, pp. 61–68, 2024.
- [17] A. Sungkono and D. H. U. Ningsih, "The Tsukamoto fuzzy method for predicting the availability status of goods inventory based on identification with RFID technology," *JEEE-U (Journal of Electrical and Electronic Engineering-UMSIDA)*, vol. 7, no. 1, pp. 27–39, 2023.
- [18] S. Syahririni, Salsabillah, J. Jamaaluddin, A. Wisaksono, S. D. Ayuni, and A. Hayatal, "Protecting our little ones: A GPS-based child supervision tool with 99% accuracy rate," *AIP Conference Proceedings*, vol. 3167, no. 1, p. 040010, Jul. 2024.
- [19] A. Wisaksono, Y. Purwanti, N. Ariyanti, and M. Masruchin, "Design of monitoring and control of energy use in multi-storey buildings based on IoT," *JEEE-U (Journal of Electrical and Electronic Engineering-UMSIDA)*, vol. 4, no. 2, pp. 128–135, 2020.
- [20] T. Yulianti, A. H. Cahyana, M. Komarudin, Y. Mulyani, and H. D. Septama, "Penilaian pembayaran kredit dengan logistic regression dan random forest pada Home Credit," *Pseudocode*, vol. 11, no. 2, pp. 79–88, 2024.

