

PEMTEKDIKMAS

ISSN: XXXX-XXXX

(Pengabdian Ekonomi Multidisiplin Teknologi Pendidikan
Untuk Masyarakat)

Vol. 5 | No.2

PENERAPAN IOT DALAM PENGELOLAAN ANTRIAN USAHA STEAM KENDARAAN : SOLUSI EFISIENSI WAKTU BAGI PELAKU USAHA MIKRO DI WILAYAH LEBAK TAHUN 2024

Syaiful Bachri¹⁾, Rachmat Nurcahyo²⁾, Arifin Ilham Haqim³⁾

¹⁻³⁾ Universitas La Tansa Mashiro

Article Info

Keywords:

IoT, digital queue, MSMEs, service efficiency, community engagement.

Abstract

This Community Service Program (PKM) aimed to improve service efficiency in micro-scale vehicle steam businesses in Lebak by implementing an Internet of Things (IoT)-based queue management system. Business operators often face unmanaged queues, resulting in time inefficiencies and customer dissatisfaction. The developed system utilized ESP32, infrared sensors, LCD, and buzzers to create a more organized and measurable digital queue flow. Training and system installation were conducted for 15 business owners in Cijoro Village. The implementation results showed a 46% reduction in customer waiting time, increased service capacity, and fewer queue-related complaints. The program also enhanced digital literacy and technical independence among participants. With its affordability and replicable design, the system offers a practical digital solution for other service-based MSMEs.

Corresponding Author:

syaiful.bachri@unilam.ac.id

©2024 PEMTEKDIKMAS. All rights reserved.

Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi pelayanan pada usaha mikro steam kendaraan di wilayah Lebak melalui penerapan sistem antrean berbasis Internet of Things (IoT). Pelaku usaha sering menghadapi antrean tidak terkelola yang menyebabkan pemborosan waktu dan ketidakpuasan pelanggan. Sistem yang dikembangkan menggunakan ESP32, sensor inframerah, LCD, dan buzzer untuk menciptakan alur antrean digital yang lebih tertib dan terukur. Pelatihan dan instalasi sistem dilakukan kepada 15 pelaku usaha di Desa Cijoro. Hasil implementasi menunjukkan penurunan waktu tunggu hingga 46%, peningkatan jumlah pelanggan yang dilayani, serta penurunan keluhan antrean. Kegiatan ini juga berhasil meningkatkan literasi digital dan kemandirian teknis pelaku usaha. Model sistem yang terjangkau dan mudah direplikasi ini diharapkan menjadi solusi digital yang aplikatif bagi UMKM sektor jasa lainnya.

PENDAHULUAN

Usaha mikro seperti bengkel dan steam kendaraan di Lebak kerap mengalami antrean panjang yang tidak terkelola. Hal ini menyebabkan pemborosan waktu baik dari sisi konsumen maupun pelaku usaha. Teknologi IoT menawarkan solusi cerdas dan real-time untuk mengelola alur antrean. Usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM) memiliki peran yang sangat signifikan dalam perekonomian Indonesia. Salah satu sektor UMKM yang berkembang di wilayah Lebak, khususnya di Desa Cijoro dan sekitarnya, adalah usaha steam kendaraan atau pencucian kendaraan. Usaha ini tumbuh secara organik mengikuti kebutuhan masyarakat terhadap layanan kebersihan kendaraan yang praktis dan terjangkau. Namun, di balik pertumbuhan tersebut terdapat sejumlah tantangan operasional yang berpengaruh terhadap kualitas layanan, terutama dalam hal pengelolaan waktu tunggu atau antrean pelanggan.

Sebagian besar usaha steam kendaraan di wilayah ini masih menggunakan sistem antrean manual, yaitu pelanggan datang dan menunggu secara langsung tanpa kejelasan urutan maupun estimasi waktu pelayanan. Akibatnya, terjadi penumpukan kendaraan di jam-jam sibuk, ketidakpuasan pelanggan, dan inefisiensi waktu kerja. Dalam beberapa kasus, pelanggan memilih pergi karena tidak sabar menunggu giliran yang tidak pasti. Kondisi ini tidak hanya menurunkan kualitas layanan, tetapi juga berpotensi menurunkan pendapatan pelaku usaha.

Seiring berkembangnya teknologi, khususnya dalam bidang Internet of Things (IoT), kini tersedia solusi inovatif yang memungkinkan otomatisasi proses bisnis, termasuk pengelolaan antrean. IoT adalah konsep yang menghubungkan perangkat fisik dengan sistem digital melalui jaringan internet, memungkinkan pengumpulan dan pengiriman data secara real-time. Penerapan teknologi ini telah banyak diterapkan di berbagai sektor industri, termasuk transportasi, kesehatan, pertanian, dan kini mulai menyentuh sektor UMKM.

Penggunaan sistem antrian berbasis IoT memungkinkan pelaku usaha mengatur alur pelanggan dengan lebih tertib, terukur, dan efisien. Sistem ini dapat dirancang menggunakan mikrokontroler seperti ESP32, sensor gerak atau inframerah untuk mendeteksi kendaraan masuk dan keluar, serta tampilan visual berupa LCD atau monitor untuk menunjukkan nomor antrean yang sedang dilayani. Integrasi teknologi ini tidak hanya menurunkan beban kerja manual, tetapi juga meningkatkan profesionalisme layanan dan kenyamanan pelanggan.

Berdasarkan observasi lapangan dan diskusi awal dengan para pelaku usaha steam kendaraan di Desa Cijoro Lebak, ditemukan bahwa mereka memiliki minat tinggi terhadap teknologi, namun menghadapi keterbatasan dalam aspek teknis dan pemahaman digital. Oleh karena itu, tim pengabdian dari Program Studi Informatika Universitas La Tansa Mashiro merasa perlu hadir memberikan solusi teknologi tepat guna yang bersifat edukatif dan aplikatif melalui program pelatihan dan instalasi sistem antrian digital berbasis IoT.

Kegiatan ini tidak hanya dimaksudkan untuk membantu pelaku usaha dalam aspek teknis operasional, tetapi juga sebagai langkah awal untuk mendorong literasi digital dan transformasi teknologi dalam ekosistem UMKM lokal. Dengan mendampingi pelaku usaha secara langsung, diharapkan mereka dapat mengadopsi dan mengelola teknologi secara mandiri, sehingga dampaknya bersifat berkelanjutan.

Melalui kegiatan pengabdian ini, kami juga ingin membangun kolaborasi antara dunia akademik dan dunia usaha mikro agar inovasi teknologi dapat menjawab permasalahan nyata di lapangan. Hal ini sejalan dengan misi pengabdian kepada masyarakat sebagai pilar tridharma perguruan tinggi, yaitu mengaplikasikan ilmu pengetahuan dan teknologi untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat.

PROSES KEGIATAN

Waktu dan Tempat: Mei–Juni 2024, Desa Cijoro, Lebak.

Peserta: 15 pelaku usaha steam kendaraan.

Metodologi:

- Survei awal kebutuhan
- Perancangan sistem menggunakan ESP32, sensor IR, display LCD
- Pelatihan penggunaan dan perawatan
- Evaluasi dengan kuisioner dan observasi

Alat dan Bahan: ESP32, sensor infrared, buzzer, LCD 16x2, koneksi WiFi

HASIL DAN PEMBAHASAN

Implementasi Sistem Antrian Berbasis IoT

Pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat ini dilakukan melalui beberapa tahapan: identifikasi kebutuhan, desain sistem, implementasi perangkat IoT, pelatihan penggunaan, hingga evaluasi dampak terhadap efisiensi layanan usaha. Sistem yang dikembangkan memanfaatkan komponen-komponen utama IoT yaitu ESP32, sensor IR (infrared), push button, buzzer, dan LCD 16x2 yang terhubung melalui jaringan Wi-Fi lokal.

Rangkaian Sistem:

- Input: pelanggan menekan tombol untuk mendapatkan nomor antrian digital.
- Sensor IR: mendeteksi kendaraan yang sedang dilayani.
- Prosesor: ESP32 mengatur logika penambahan dan pemanggilan antrian.
- Output: tampilan nomor antrean pada layar LCD, buzzer aktif untuk notifikasi giliran.

Sistem ini dirancang modular agar mudah dipahami dan direplikasi oleh pelaku usaha. Berikut adalah diagram sistem sederhana yang digunakan:

Pelaksanaan Pelatihan dan Instalasi

Kegiatan pelatihan dilaksanakan secara luring selama dua hari dengan metode:

1. Hari Pertama: Pemahaman konsep dasar IoT dan pengenalan perangkat keras.
2. Hari Kedua: Praktik langsung perakitan dan penggunaan sistem antrian.

Jumlah peserta yang terlibat adalah 15 pelaku usaha steam kendaraan dari Desa Cijoro dan sekitarnya. Pelatihan dilaksanakan secara interaktif dan berbasis studi kasus usaha mereka sendiri.

Analisis Dampak Terhadap Efisiensi Layanan

Setelah implementasi sistem di 5 titik usaha (pilot implementation), dilakukan evaluasi selama 2 minggu menggunakan metode kuantitatif (kuisisioner & observasi) dan kualitatif (wawancara).

a. Efisiensi Waktu Pelayanan

Kriteria	Sebelum (rata-rata)	Sesudah (rata-rata)	Persentase Peningkatan
Waktu Tunggu Pelanggan	28 menit	15 menit	46.4%
Jumlah Pelanggan yang Dilayani	14 orang/hari	21 orang/hari	50%
Jumlah Keluhan Antrian	6/hari	1–2/hari	-66.7%

b. Hasil Kuisioner Kepuasan Pelanggan

Dari 78 responden pelanggan:

- 85% menyatakan sistem memudahkan pemantauan giliran mereka.
- 90% menyukai sistem suara (buzzer) sebagai penanda giliran.
- 78% mengatakan akan merekomendasikan tempat steam yang menggunakan sistem ini.

Respon dan Evaluasi dari Pelaku Usaha

Sebagian besar pelaku usaha menyampaikan bahwa sistem ini sangat membantu dalam:

- Mengurangi keributan antar pelanggan akibat tidak jelasnya giliran.
- Menghemat waktu staf karena tidak harus mencatat manual.
- Menunjukkan kesan modern dan profesional terhadap pelanggan.

Namun, terdapat beberapa kendala yang dicatat:

- Keterbatasan pemahaman teknis dalam merawat sistem jika terjadi error.
- Ketergantungan pada jaringan listrik dan WiFi, yang kadang tidak stabil.
- Perlu adanya fitur tambahan seperti estimasi waktu tunggu atau integrasi dengan ponsel.

Pembahasan

Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa sistem antrian berbasis IoT mampu meningkatkan efisiensi operasional usaha steam kendaraan secara signifikan. Sistem yang dirancang sederhana namun efektif ini mampu menjawab permasalahan riil di lapangan dengan pendekatan teknologi terapan.

Secara teoritis, penerapan sistem antrian digital ini memperkuat literatur yang menyatakan bahwa digitalisasi proses bisnis sederhana mampu memberikan dampak signifikan pada performa layanan mikro (Gross & Harris, 1998; Nugroho & Putri, 2022).

Secara praktis, keberhasilan program ini menunjukkan bahwa adopsi teknologi dalam UMKM tidak selalu harus kompleks, asalkan disesuaikan dengan konteks pengguna. Pelibatan langsung pelaku usaha dalam proses pelatihan dan perakitan sistem juga meningkatkan rasa memiliki dan kemandirian mereka dalam mengoperasikan sistem.

Implikasi Pengabdian

Kegiatan ini memberikan pembelajaran penting bahwa:

- Transfer teknologi harus disertai dengan pendekatan edukatif dan partisipatif.
- Penguatan literasi digital di daerah rural menjadi kunci keberlanjutan adopsi teknologi.
- Perguruan tinggi dapat berperan sebagai penghubung antara kemajuan teknologi dan kebutuhan praktis masyarakat melalui model-model pengabdian berbasis solusi riil.

Kesimpulan

Program pengabdian masyarakat yang dilaksanakan oleh Program Studi Informatika Universitas La Tansa Mashiro dengan judul "*Penerapan IoT dalam Pengelolaan Antrian Usaha Steam Kendaraan: Solusi Efisiensi Waktu Bagi Pelaku Usaha Mikro di Wilayah Lebak Tahun 2024*" telah berhasil diimplementasikan dengan hasil yang signifikan terhadap peningkatan efisiensi layanan usaha mikro di sektor jasa pencucian kendaraan.

Berbagai temuan utama dari kegiatan ini dapat dirangkum sebagai berikut:

1. Efektivitas Penerapan Teknologi IoT:

Sistem antrian digital berbasis IoT yang dibangun dengan komponen sederhana (ESP32, sensor IR, LCD, buzzer) terbukti mampu mengurangi waktu tunggu pelanggan hingga 45%, meningkatkan jumlah pelanggan yang dilayani harian sebesar 50%, serta menurunkan tingkat keluhan terkait antrean hingga dua pertiga.

2. Peningkatan Literasi Teknologi Pelaku Usaha Mikro:

Melalui pelatihan langsung dan pendekatan praktis, pelaku usaha yang sebelumnya belum mengenal konsep Internet of Things kini mampu mengoperasikan sistem secara mandiri. Hal ini menunjukkan bahwa dengan metode yang tepat, adopsi teknologi di kalangan UMKM bukanlah hal yang mustahil.

3. Peningkatan Citra Profesional Usaha:

Sistem antrian digital tidak hanya berdampak pada efisiensi operasional, tetapi juga meningkatkan citra usaha mikro sebagai bisnis yang modern, tertib, dan transparan dalam melayani pelanggan.

4. Model Replikasi Berbiaya Rendah:

Biaya implementasi yang relatif terjangkau (kurang dari Rp500.000 per unit) menjadikan sistem ini sangat potensial untuk direplikasi secara luas di sektor usaha mikro lainnya, seperti barbershop, laundry, bengkel motor, atau warung kopi yang padat pengunjung.

5. Peran Strategis Kampus sebagai Agen Transformasi Digital:

Kegiatan ini memperlihatkan peran nyata perguruan tinggi dalam menerjemahkan hasil riset dan teknologi menjadi solusi konkret yang aplikatif dan bermanfaat langsung bagi masyarakat di tingkat akar rumput.

Daftar Pustaka

- Al-Fuqaha, A., Guizani, M., Mohammadi, M., Aledhari, M., & Ayyash, M. (2015). Internet of Things: A survey on enabling technologies, protocols, and applications. *IEEE Communications Surveys & Tutorials*, 17(4), 2347–2376. <https://doi.org/10.1109/COMST.2015.2444095>
- Ashton, K. (2009). That ‘Internet of Things’ Thing. *RFID Journal*, 22(7), 97–114.
- Fadhil, R., Prasetyo, M., & Handayani, R. (2022). Sistem Antrian Digital Berbasis Android pada Usaha Warung Kopi. *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi*, 10(2), 115–124.
- Gartner. (2022). *Forecast: Internet of Things — Endpoints and Associated Services, Worldwide, 2020–2026*. Gartner Research.
- Gross, D., & Harris, C. M. (1998). *Fundamentals of Queueing Theory* (3rd ed.). Wiley-Interscience.
- Kementerian Komunikasi dan Informatika Republik Indonesia. (2023). *Indeks Literasi Digital Indonesia Tahun 2023*. Jakarta: Direktorat Jenderal Aplikasi Informatika.
- Kementerian Koperasi dan UKM. (2024). *Laporan Transformasi Digital UMKM*.
- Kementerian Koperasi dan Usaha Kecil dan Menengah Republik Indonesia. (2023). *Laporan Transformasi Digital UMKM 2023*. Jakarta: Deputi Bidang Usaha Mikro.
- Kurniawan, A. (2022). *Internet of Things dan Aplikasinya*.
- Nasution, R., & Yulianti, D. (2023). *Sistem Antrian Digital UMKM*.
- Nugroho, H. (2023). *Teknologi ESP32 dalam Automasi Bisnis*.
- Nugroho, H., & Putri, A. S. (2022). Adopsi Teknologi Internet of Things oleh UMKM: Sebuah Studi Eksploratif. *Jurnal Teknologi dan Inovasi*, 8(1), 37–45.
- Saputra, A., & Yuliana, R. (2021). Rancang Bangun Sistem Antrian Otomatis pada Klinik Gigi Menggunakan ESP8266. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi*, 15(1), 22–29.
- Sari, D. R., Firmansyah, M., & Nurhadi, D. (2023). Penerapan Sistem Antrian Otomatis Berbasis RFID dan Sensor Proximity pada Layanan Parkir. *Jurnal Rekayasa Elektronika dan Komputer*, 9(2), 45–54.

- Setyawan, A., Hidayati, T., & Mukarromah, F. (2020). Model Pemberdayaan UMKM Berbasis Inovasi Teknologi Informasi di Wilayah Rural. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat (AbdiMas)*, 6(3), 189–197.
- Supriyanto, R., Arifin, A. Z., & Handayani, M. (2021). Pengaruh Sistem Antrian Digital terhadap Kepuasan Layanan di Kantor Pelayanan Publik. *Jurnal Administrasi Publik*, 12(1), 55–64.
- Zhao, Y., & Zhang, H. (2020). ESP32-Based IoT Applications for Smart Devices. *Journal of Embedded Systems and Applications*, 5(2), 101–110.