COMMUNITY
Jurnal Pengabdian Masyarakat
Vol. 6 No. 3 November 2026, Hal. 113-118 https://doi.org/10.51903/p28xjj63

Implementasi Sistem Monitoring dan Prediksi Ketersediaan Bahan Baku Berbasis Single Moving Average di UMKM MatchaBoy

Rifqi Aqila Ma'shum*[1], Muhammad Raihan[2], Verina Tita Nabila[3]
[1,2,3]Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Catur Insan Cendekia, Kota Cirebon, Jawa Barat, Indonesia
e-mail: rifqiaqila@gmail.com*[1]; rhanz1909@gmail.com[2]; verina.titanabila@cac.ic.id[3]
*Corresponding Author

Abstrak

Pengelolaan persediaan bahan baku konvensional di UMKM MatchaBoy sering memicu inkonsistensi data, keterlambatan informasi stok, serta risiko overstock atau stockout. Kegiatan pengabdian ini bertujuan mengimplementasikan sistem monitoring dan prediksi bahan baku berbasis web guna meningkatkan efisiensi operasional mitra. Tahapan pelaksanaan meliputi analisis kebutuhan, perancangan sistem berbasis Laravel dan basis data MySQL, pengujian perangkat lunak dan pengguna, serta pendampingan operasional. Hasil pengujian Black Box menunjukkan seluruh fungsionalitas sistem berjalan valid sesuai kebutuhan. Modul peramalan menggunakan metode Single Moving Average (SMA) dirancang secara dinamis dengan opsi parameter n=2 minggu (reaktif), n=3 minggu (moderat), dan n=4 minggu (stabil) untuk merespons volatilitas penjualan mitra. Berdasarkan pengujian data historis, parameter n=4 minggu memberikan nilai Mean Absolute Percentage Error (MAPE) terendah sebesar 3.53%. Hasil User Acceptance Test (UAT) menunjukkan tingkat penerimaan mitra yang sangat baik. Implementasi ini terbukti meminimalkan potensi kelalaian pencatatan manual, memangkas durasi pemantauan stok harian, dan menjadi sistem pendukung keputusan yang objektif bagi pemilik usaha.

Kata kunci*: Digitalisasi UMKM, Inventaris Web, Laravel, MatchaBoy, Single Moving Average*

Abstract

Conventional raw material inventory management at the MatchaBoy MSME frequently triggers data inconsistency, delayed stock information, and the risk of overstocking or stockouts. This community service project aims to implement a web-based raw material monitoring and forecasting system to enhance the partner's operational efficiency. The implementation stages encompass needs analysis, system design based on Laravel and a MySQL database, software and user testing, as well as operational mentoring. Black Box testing results indicate that all system functionalities operate validly according to requirements. The forecasting module utilizing the Single Moving Average (SMA) method is dynamically designed with parameter options of n=2 weeks (reactive), n=3 weeks (moderate), and n=4 weeks (stable) to respond to the partner's sales volatility. Based on historical data testing, the n=4 weeks parameter yielded the lowest Mean Absolute Percentage Error (MAPE) of 3.53%. User Acceptance Test (UAT) results demonstrate an excellent level of partner acceptance. This implementation is proven to minimize the potential for manual recording negligence, reduce daily stock monitoring duration, and serve as an objective decision support system for the business owner.

Keywords*: Laravel, MatchaBoy, MSME Digitalization, Single Moving Average, Web Inventory*

1. PENDAHULUAN

Pengelolaan persediaan bahan baku merupakan aspek krusial dalam operasional Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) untuk menjaga efisiensi produksi dan kepuasan pelanggan. Sistem pengelolaan persediaan yang terintegrasi diperlukan untuk meningkatkan akurasi pencatatan, mempercepat penyajian informasi stok, serta mendukung pengambilan keputusan operasional [1]. Salah satu objek penelitian dalam studi ini adalah gerai MatchaBoy, yaitu merek usaha yang bergerak di bidang minuman berbahan dasar matcha dan dikembangkan melalui sistem kemitraan (*franchise*) di berbagai daerah di Indonesia. Sebagai gerai yang beroperasi dalam skala UMKM, aktivitas operasionalnya bergantung pada ketersediaan bahan baku utama, seperti bubuk matcha, susu *full cream*, susu kental manis, sirup perasa, dan bahan pendukung lainnya. Oleh karena itu, pengelolaan persediaan bahan baku yang akurat menjadi aspek penting

untuk menjaga kelancaran operasional, memenuhi permintaan pelanggan, serta mendukung keberlangsungan usaha.

MatchaBoy merupakan salah satu UMKM di sektor kuliner yang masih mengandalkan pencatatan manual yang rentan terhadap kesalahan manusia (*human error*), inkonsistensi data, dan keterlambatan informasi stok. Permasalahan serupa dalam pengelolaan pencatatan transaksi manual juga ditemukan pada UMKM lain, sehingga digitalisasi menjadi salah satu pendekatan untuk meningkatkan keteraturan administrasi usaha [2]. Fluktuasi permintaan yang tidak menentu di sektor pangan sering kali menimbulkan permasalahan dalam perencanaan produksi, baik berupa kelebihan stok (*overstock*) yang meningkatkan biaya penyimpanan maupun kekurangan stok (*out-of-stock*) yang mengakibatkan hilangnya peluang penjualan [3]. Ketiadaan sistem yang terintegrasi menyebabkan pemilik usaha kesulitan memantau persediaan secara akurat dan cenderung mengambil keputusan pengadaan berdasarkan perkiraan subjektif.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, transformasi digital melalui implementasi sistem informasi inventory berbasis web menjadi kebutuhan penting bagi UMKM. Maulana dkk. [4] melaporkan bahwa penerapan sistem *digital inventory* pada mitra UMKM mampu menekan waktu pencatatan harian hingga 60% serta mengurangi kesalahan pencatatan sebesar 70% berdasarkan evaluasi sebelum dan sesudah implementasi. Penelitian lain menunjukkan bahwa sistem inventory berbasis web dapat mempercepat akses informasi stok, mengurangi kesalahan dokumentasi, dan meningkatkan integrasi proses administrasi [5]. Dalam pengembangan aplikasi berbasis web, *framework* Laravel menjadi salah satu alternatif karena mendukung arsitektur *Model-View-Controller* (MVC) yang memungkinkan pengembangan aplikasi secara terstruktur. Penelitian perbandingan *framework* menunjukkan keunggulan Laravel pada waktu respons rata-rata dalam skenario pengujian yang digunakan [6]. Implementasi Laravel pada sistem manajemen toko UMKM juga mendukung otomatisasi pencatatan transaksi, pengelolaan stok, dan penyajian informasi penjualan [7]. Temuan serupa ditunjukkan melalui pengembangan sistem inventory SIMASTOK berbasis Laravel yang memperoleh tingkat penerimaan pengguna sebesar 86% serta mendukung pencatatan pergerakan stok, pelaporan, dan pengendalian akses pengguna [8].

Selain sebagai alat monitoring, sistem yang dibangun perlu diintegrasikan dengan fitur peramalan (*forecasting*) kuantitatif untuk memperkirakan kebutuhan bahan baku pada periode mendatang secara sistematis. Salah satu pendekatan *time series* yang dapat diterapkan pada operasional UMKM adalah *Single Moving Average* (SMA). Metode SMA menggunakan nilai rata-rata dari sejumlah data historis dalam rentang waktu tertentu untuk menghasilkan estimasi kebutuhan pada periode berikutnya. Penerapan SMA pada sistem informasi penjualan telah dilakukan oleh Kadang dkk. [9] dengan hasil MAPE sebesar 15,71%. Sementara itu, penelitian Nugroho [10] menunjukkan bahwa penggunaan SMA dengan interval tiga periode menghasilkan MAPE sebesar 9,25%, lebih rendah dibandingkan interval empat dan lima periode yang masing-masing menghasilkan MAPE 10,25% dan 11,00%. Perbedaan hasil tersebut menunjukkan bahwa akurasi peramalan bergantung pada karakteristik data dan konfigurasi metode yang digunakan. Penelitian lain juga menegaskan pentingnya evaluasi kesalahan dalam menentukan metode peramalan yang sesuai dengan pola permintaan [11]. Selain itu, integrasi metode peramalan dalam pengelolaan inventory telah diterapkan menggunakan pendekatan *Trend Moment* untuk mendukung pengendalian persediaan dan mengurangi risiko kelebihan maupun kekurangan stok [12]. Berdasarkan pertimbangan tersebut, penelitian ini mengusulkan penerapan SMA dengan parameter periode bergerak yang dapat disesuaikan (n = 2, 3, dan 4 minggu), kemudian membandingkan hasilnya berdasarkan nilai kesalahan peramalan. Melalui implementasi tersebut, sistem diharapkan berfungsi ganda sebagai media pencatatan persediaan dan Sistem Pendukung Keputusan (*Decision Support System*/DSS) visual bagi pemilik usaha.

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan, penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan sistem monitoring dan prediksi ketersediaan bahan baku berbasis SMA dinamis pada UMKM MatchaBoy. Implementasi sistem ini ditargetkan mampu membantu pemilik usaha dalam mengoptimalkan perencanaan pengadaan bahan baku, meminimalkan risiko kelebihan maupun kekurangan stok, serta mendukung pengambilan keputusan operasional berbasis data aktual secara berkelanjutan.

2. METODE

Kegiatan implementasi sistem dilaksanakan pada mitra gerai MatchaBoy melalui empat tahapan utama, yang diawali dengan identifikasi masalah melalui observasi alur logistik dan wawancara pengelola. Observasi ini mengonfirmasi bahwa ketiadaan sistem terintegrasi dan pencatatan manual menjadi pemicu utama bias dalam keputusan pengadaan persediaan harian. Tahap kedua difokuskan pada pengumpulan dan transformasi data historis operasional. Data yang diekstraksi meliputi rekam transaksi penjualan selama 8 minggu terakhir, frekuensi penjualan, serta jenis bahan baku krusial yang diuji (seperti bubuk matcha dalam gram dan susu full cream dalam mililiter). Proses konversi kebutuhan persediaan dilakukan secara sistematis dengan memetakan volume transaksi minuman ke dalam takaran komposisi resep dasar (recipe composition) untuk mendapatkan angka riil pemakaian bahan baku harian.

Tahap ketiga adalah perancangan dan implementasi sistem informasi inventory berbasis web menggunakan framework Laravel dan basis data MySQL. Sistem dibangun untuk memfasilitasi pemotongan stok otomatis (autodebet) berbasis resep. Berdasarkan analisis karakteristik data, modul prediksi Single Moving Average (SMA) diimplementasikan secara dinamis menggunakan tiga rentang window mingguan komparatif, yaitu n=2 untuk merespons tren reaktif jangka pendek, n=3 sebagai proyeksi moderat, dan n=4 untuk memproyeksikan stabilitas siklus bulanan. Tahap keempat mencakup pengujian berlapis, evaluasi metrik, dan pendampingan berkelanjutan. Validasi fungsionalitas teknis perangkat lunak dieksekusi menggunakan matriks Black Box Testing pada modul-modul esensial. Akurasi ketiga parameter SMA ($n=2, 3, 4$) dievaluasi dan dikomparasikan menggunakan rumusan Mean Absolute Percentage Error (MAPE) guna memvalidasi estimasi yang paling presisi. Terakhir, untuk mengukur keberhasilan aspek pemberdayaan mitra, kegiatan diakhiri dengan pendampingan teknis dan evaluasi penerimaan pengguna melalui instrumen User Acceptance Test (UAT) serta wawancara terstruktur terkait efektivitas dan kemudahan (usability) sistem.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Implementasi dan Pengujian Fungsionalitas

Berdasarkan analisis kebutuhan, kelemahan utama operasional MatchaBoy terletak pada pencatatan manual kertas rekap harian yang memicu diskrepansi data fisik dan keterlambatan pengadaan. Sebagai solusi, sistem informasi inventory berbasis web dengan framework Laravel dan basis data MySQL diimplementasikan. Sistem ini mengintegrasikan modul kasir dengan pemotongan stok otomatis berdasarkan komposisi resep minuman (recipe composition). Untuk memvalidasi kelayakan operasional, uji coba fungsionalitas dieksekusi menggunakan Black Box Testing. Seluruh fungsi esensial diuji menggunakan skenario aktual untuk membuktikan validitas teknis sistem (Tabel 1).

Tabel 1. Skenario Pengujian Black Box

Modul Sistem	**Fitur yang Diuji**	**Hasil yang Diharapkan**	**Status**
Keamanan (RBAC)	Login Admin & Karyawan	Autentikasi berhasil dan sistem membatasi hak akses (menu) sesuai peran secara presisi	Valid
Kasir (POS)	Checkout Keranjang	Transaksi tersimpan dan stok memotong otomatis sesuai takaran komposisi (*Bill of Materials*)	Valid
Kasir (POS)	Void / Pembatalan	Data transaksi terhapus dan sistem mengembalikan (*rollback*) sisa stok bahan baku ke gudang	Valid
Master Gudang	Restock & Low Stock Alert	Konversi stok otomatis bertambah, sistem mengubah status antarmuka jika di bawah limit minimum	Valid
Peramalan (SMA)	Filter Periode Data	Sistem memproses deret data historis sesuai rentang waktu yang difilter tanpa *error*	Valid
Peramalan (SMA)	Kalkulasi SMA Dinamis	Sistem menghitung rata-rata bergerak mingguan dan menangani hari kosong (*zero-filling*) dengan akurat	Valid
Laporan Eksekutif	Export Laporan (Excel)	Mengunduh berkas ringkasan prediksi SMA, nilai evaluasi MAPE, dan detail rekaman transaksi POS	Valid

3.2. Evaluasi Modul Prediksi (Forecasting) Berbasis SMA

Sistem yang dibangun tidak sekadar berfungsi sebagai digitalisasi inventaris, melainkan bertindak sebagai Sistem Pendukung Keputusan (DSS) yang adaptif. Guna mengakomodasi volatilitas operasional mitra, perhitungan peramalan Single Moving Average (SMA) dirancang secara dinamis menggunakan tiga opsi parameter pada antarmuka dashboard: $n=2$ minggu (proyeksi reaktif), $n=3$ minggu (proyeksi moderat), dan $n=4$ minggu (proyeksi stabil). Akurasi estimasi dari setiap parameter dievaluasi secara komparatif menggunakan perhitungan Mean Absolute Percentage Error (MAPE) yang diotomatisasi oleh sistem berdasarkan data transaksi historis aktual mitra. Hasil rekapitulasi pengujian parameter tersebut dipaparkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Komparasi Evaluasi MAPE Parameter SMA pada Bahan Baku Utama

Parameter	Karakteristik Proyeksi	Periode Uji	Rata-rat a Aktual	Rata-rata Prediksi	Nilai MAPE (%)
N = 2 Minggu	Reaktif	6 Minggu	125.3 Porsi	123.2 Porsi	8.85%
N = 3 Minggu	Moderat	5 Minggu	124.2 Porsi	123.0 Porsi	5.11%
N = 4 Minggu	Stabil (1 Bulan)	4 Minggu	125.5 Porsi	123.0 Porsi	3.53%

Berdasarkan pengujian komparatif, penggunaan parameter n=4 minggu terbukti memiliki tingkat akurasi tertinggi dengan persentase kesalahan terendah sebesar 3.53% (kategori "Sangat Akurat"). Bukti empiris ini secara tegas mengonfirmasi bahwa modul prediksi mampu menyajikan estimasi pengadaan stok yang objektif dan presisi. Melalui acuan data ini, pemilik usaha dapat mengambil keputusan strategis guna menekan risiko kelebihan stok (overstock) maupun kelangkaan bahan baku (stockout) di gerai UMKM MatchaBoy secara terukur.

3.3. Pendampingan, Evaluasi Pengguna, dan Keberlanjutan

Tahap akhir implementasi melibatkan sosialisasi dan pendampingan operasional secara langsung kepada 2 orang perwakilan pengelola gerai MatchaBoy selama 2 hari. Materi pendampingan difokuskan pada transisi kebiasaan dari pencatatan kertas manual menuju pengelolaan digital inventory, yang mencakup tiga indikator kemandirian mitra: cara input transaksi kasir harian, pembaruan stok masuk (restock), dan penarikan wawasan (insight) dari metrik prediksi SMA.



Gambar 1. Proses diskusi, sosialisasi, dan pendampingan penggunaan sistem informasi inventaris kepada pemilik UMKM MatchaBoy



Gambar 2. Serah terima sistem informasi monitoring dan prediksi bahan baku berbasis web dari tim pengabdi kepada pengelola UMKM MatchaBoy

Keberhasilan implementasi tidak hanya diukur dari akurasi sistem, tetapi juga dari tingkat penerimaan mitra. Evaluasi dilakukan melalui instrumen User Acceptance Test (UAT) dan wawancara kualitatif pasca-pendampingan. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa sistem berhasil meminimalkan potensi kelalaian pencatatan stok dan secara signifikan memangkas waktu pemantauan persediaan harian yang sebelumnya membebani alokasi waktu pengelola di akhir shift. Capaian ini memberikan nilai tambah yang signifikan dibandingkan inisiatif digitalisasi inventaris UMKM konvensional, seperti yang dilakukan oleh Maulana et al. [3], karena sistem MatchaBoy tidak hanya mendigitalisasi pencatatan, tetapi mengeksekusinya menjadi Sistem Pendukung Keputusan yang adaptif.

Guna menjamin keberlanjutan penggunaan teknologi pasca-program pengabdian, tim pengabdi telah menyerahkan hak akses Administrator secara penuh kepada pemilik usaha MatchaBoy. Skema pemeliharaan (maintenance) telah disepakati melalui mekanisme pencadangan basis data (database backup) berkala, serta ketersediaan pendampingan teknis jarak jauh selama masa transisi awal. Hal ini memastikan sistem tidak hanya diimplementasikan sesaat, tetapi benar-benar terintegrasi sebagai infrastruktur operasional jangka panjang mitra.

4. KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat berupa penerapan Sistem Informasi Monitoring dan Prediksi Ketersediaan Bahan Baku di UMKM MatchaBoy telah berhasil dilaksanakan melalui tahapan analisis, pengembangan, pengujian, hingga pendampingan. Sistem berbasis web ini terbukti mampu mengotomatisasi pencatatan mutasi stok secara real-time berbasis komposisi resep, serta meminimalkan potensi kesalahan pencatatan manual (human error). Modul peramalan Single Moving Average (SMA) yang dirancang secara dinamis (n=2, 3, 4 minggu) terbukti adaptif, di mana parameter n=4 minggu menghasilkan akurasi prediksi tertinggi dengan nilai kesalahan (Mean Absolute Percentage Error / MAPE) sebesar 3.53% (Sangat Akurat).

Implementasi ini memberikan dampak positif secara manajerial yang dibuktikan melalui tingginya tingkat penerimaan mitra pada evaluasi User Acceptance Test (UAT). Keberlanjutan sistem pasca-pengabdian juga telah dijamin melalui penyerahan hak akses Administrator secara penuh kepada pemilik usaha. Sistem ini secara objektif menjadi penunjang keputusan pengadaan yang efektif untuk meminimalkan risiko kelebihan stok (overstock) maupun kehabisan

persediaan (stockout). Sebagai saran pengembangan selanjutnya, sistem ini dapat ditingkatkan dengan menambahkan integrasi fitur notifikasi pengingat stok kritis secara otomatis melalui WhatsApp API kepada pemilik usaha, serta pengujian metode peramalan time-series lainnya untuk mengantisipasi fluktuasi penjualan pada periode high season atau libur nasional.

DAFTAR PUSTAKA

[1] H. Pratiwi, A. A. Aqham, B. Sudirman, and Munifah, "Optimizing the Accuracy of Financial Reporting of Retail MSMEs Through the Development of a Web-Based Inventory Accounting Information System: A Case Study of Toserba Indah Kendal," *Jurnal Ilmiah Sistem Informasi*, vol. 5, no. 2, pp. 171–182, 2026, doi: 10.51903/4bp0dr83.

[2] T. Nisa, Carmidah, A. Riasari, and L. Anita, "Penguatan Usaha melalui Pelatihan Pembukuan Sederhana dan Digitalisasi di Pasar Kuliner Yosomulyo Pelangi (PAYUNGI)," *Community: Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, vol. 1, no. 1, pp. 8–13, 2021, doi: 10.51903/community.v1i1.172.

[3] I. Ramdhani, Raodah, and Erniyani, "Peramalan Permintaan Produk Bakso Frozen FA Menggunakan Metode Time Series," *Factory: Jurnal Industri, Manajemen dan Rekayasa Sistem Industri*, vol. 4, no. 2, pp. 105–112, 2025, doi: 10.56211/factory.v4i2.1248.

[4] D. Y. Maulana, Ansari, Arwin, E. Santoso, and D. T. Awaludin, "Pelatihan Sistem Informasi Digital Inventory dan Analisis Penjualan UMKM Berbasis Web Untuk Meningkatkan Efisiensi Manajerial," *JIPITI: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, vol. 2, no. 2, pp. 132–136, 2025. [Online]. Available: https://jipiti.technolabs.co.id/index.php/pkm/article/view/52.

[5] A. I. Ramadhan and P. A. R. Devi, "Web-Based Implementation of an Inventory and Asset Management System for REA TEHNIK Using the Laravel Framework," *Jurnal Ilmiah Sistem Informasi*, vol. 5, no. 2, pp. 416–428, 2026, doi: 10.51903/mpwjt966.

[6] S. A. Firmansyah and E. Sudarmilah, "Analisis Performa Framework CodeIgniter dan Laravel dalam Penggunaan Bahasa Pemrograman PHP," Undergraduate thesis, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta, Indonesia, 2025. [Online]. Available: https://eprints.ums.ac.id/132852/

[7] M. R. Setiawan, "Rancang Bangun Sistem Informasi Store Management System Berbasis Website Menggunakan Framework Laravel dengan Metode Agile (Studi Kasus UMKM Toko Kelontong Jali)," Undergraduate thesis, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur, Surabaya, Indonesia, 2025. [Online]. Available: https://repository.upnjatim.ac.id/35200/

[8] A. M. Ferdias, M. Muthohir, and A. A. Aqham, "Design and Development of Web-Based Inventory Management System Using Laravel at SHR Jaya Motor," *Jurnal Ilmiah Sistem Informasi*, vol. 5, no. 3, 2026, doi: 10.51903/m91wgw65.

[9] M. O. Kadang, D. Patulak, and S. Upa, "Implementasi Metode Weighted Moving Average dan Single Moving Average dalam Sistem Informasi Penjualan pada Kios Maupa Toraja Utara," *JTRISTE*, vol. 9, no. 2, pp. 125–137, 2022, doi: 10.55645/jtriste.v9i2.387.

[10] B. A. Nugroho, "Implementasi Single Moving Average pada Sistem Peramalan Pengiriman Makanan di PT. Sentra Dapur Mandiri," Undergraduate thesis, Universitas Muhammadiyah Magelang, Magelang, Indonesia, 2025. [Online]. Available: https://repositori.unimma.ac.id/id/eprint/6130/

[11] A. Lusiana and P. Yuliarty, "Penerapan Metode Peramalan (Forecasting) pada Permintaan Atap di PT X," *Industri Inovatif: Jurnal Teknik Industri*, vol. 10, no. 1, pp. 11–20, 2020, doi: 10.36040/industri.v10i1.2530.

[12] M. Fathony and G. Sudirman, "Inventory System Development With Trend Moment Method for Optimization Warehouse Inventory Using RFID Technology (Case Study at PT. Jansen Indonesia)," *Journal of Technology Informatics and Engineering*, vol. 2, no. 2, pp. 1–17, 2024, doi: 10.51903/jtie.v2i2.168.