

Optimalisasi Inventaris UMKM di Denpasar melalui Penerapan Sistem Rekomendasi Pemesanan Berbasis Machine Learning

Ezekiel Griffin Dave*¹, Kadek Devi Kalfika Anggria Wardani*², Anak Agung Ngurah Eddy Supriyadinata Gorda *³

^{1,2,3}Teknik dan Informatika, Universitas Pendidikan Nasional

¹email: ezekielgriffindave@gmail.com

²email: devikalfika@undiknas.ac.id

³email: eddysupriyadinata@undiknas.ac.id

Abstract

Micro, Small, and Medium Enterprises (MSMEs) in Denpasar face serious challenges in managing inventory, often resulting in stock running out too quickly or being overly abundant. The goal of this project is to create a Machine Learning-based purchase recommendation system to help manage stock more effectively. The methods used include understanding needs, collecting historical data through an API, data preparation, creating a forecasting model using Prophet, developing a web-based system, as well as testing and evaluation. This system successfully predicts the number of items to be sold and provides recommendations for the most appropriate purchase quantities. The Prophet model has proven effective in dealing with irregular trends and seasons, yielding accurate predictions measured by Mean Absolute Error (MAE). This implementation shows great potential for improving operational efficiency, reducing costs, and supporting better decision-making for MSMEs in Denpasar.

Keywords: Inventory, MSME, Ordering Recommendation System, Machine Learning, Prophet

Abstrak

Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) di Denpasar mengalami kesulitan dalam mengelola stok barang. Masalah ini sering membuat stok habis terlalu cepat atau tersisa terlalu banyak. Untuk mengatasi hal tersebut, proyek ini mencoba membuat sistem rekomendasi pembelian berbasis Machine Learning yang bisa membantu mengelola stok lebih baik. Cara yang digunakan mencakup analisis kebutuhan, mengumpulkan data historis melalui API, membersihkan dan menyusun data, membuat model peramalan menggunakan Prophet, membuat sistem berbasis web, serta melakukan pengujian dan evaluasi. Sistem ini berhasil memprediksi berapa banyak barang yang akan terjual dan memberikan saran jumlah pembelian yang cocok. Model Prophet terbukti lebih baik dalam menangani tren dan musim yang tidak pasti dibandingkan metode peramalan biasa, sehingga memberikan prediksi yang lebih tepat, yang diukur dengan Mean Absolute Error (MAE). Hasil implementasi sistem ini menunjukkan potensi besar untuk meningkatkan efisiensi operasional, mengurangi biaya, serta membantu pengambilan keputusan yang lebih baik bagi UMKM di Denpasar.

Kata Kunci: Inventaris, UMKM, Sistem Rekomendasi Pemesanan, Machine Learning, Prophet

PENDAHULUAN

Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) memiliki peran penting dalam perekonomian Indonesia, termasuk di Denpasar, Bali, yang merupakan pusat aktivitas ekonomi yang cukup dinamis. Meskipun demikian, berbagai UMKM masih menghadapi tantangan berat dalam mengelola inventaris mereka. Pengolahan data barang yang masih dijalankan dengan

cara manual atau aplikasi sederhana memiliki kemungkinan besar menyebabkan berbagai macam masalah, seperti adanya duplikasi data, penyimpanan informasi yang tidak optimal, kesulitan dalam mencari data inventaris, serta pembuatan laporan yang lambat dan tidak akurat [1], [2]. Pengelolaan yang tidak efektif tersebut akan menyebabkan kerugian finansial, baik karena terjadi *stockout* (stok tidak ada atau habis) yang

membuat kehilangan kesempatan penjualan dan pelanggan, maupun *overstock* (stok berlebih) yang berdampak pada biaya penyimpanan yang tinggi dan risiko barang menjadi tidak terjual. Pentingnya pengelolaan persediaan yang baik dapat mengatasi masalah inventaris dan peramalan yang tidak efektif sudah disampaikan dalam berbagai macam studi [3]. Selain itu, UMKM juga menghadapi tantangan dalam mencapai pertumbuhan yang konstan dikarenakan adanya kebutuhan adopsi teknologi dan manajemen informasi yang harus dijalankan dengan lebih baik [4], [5].

Dalam dunia usaha yang semakin kompetitif dan sulit diprediksi, kemampuan untuk memperkirakan kebutuhan pasar secara tepat dan mengelola kondisi inventaris secara optimal menjadi sangat penting bagi usaha kecil dan menengah agar tetap bisa bersaing dan meningkatkan kinerjanya di pasar [6], [7]. Maka dari itu, Penggunaan teknologi informasi modern seperti sistem rekomendasi pemesanan barang berbasis machine learning, memberikan solusi baru untuk mengatasi masalah pengelolaan stok yang masih tradisional [8]. Sistem tersebut mampu memprediksi barang yang akan terjual pada masa mendatang serta memberikan saran rekomendasi pemesanan berdasarkan data yang ada, sehingga UMKM dapat mengelola stok dengan lebih efisien dan dapat beradaptasi cepat dalam merespons perubahan dalam pasar.

Proyek ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem rekomendasi pemesanan barang berbasis machine learning yang dapat memprediksi kebutuhan produk UMKM di Denpasar secara tepat. Sistem yang direncanakan akan dapat mengatasi kelemahan dari metode lama dengan memberikan platform yang optimal untuk membantu pengolahan data stok inventaris, menghasilkan informasi yang faktual, serta menyediakan kemampuan prediksi yang bisa beradaptasi dengan perubahan tren penjualan. Dengan adanya sistem ini, diharapkan UMKM dapat memperbaiki jumlah barang yang dipesan,

mengurangi pengeluaran untuk penyimpanan, dan meningkatkan efisiensi kerja secara keseluruhan.

Berbagai metode peramalan telah dipelajari dalam penelitian untuk meningkatkan manajemen inventaris dan penjualan. Model-model deret waktu tradisional seperti Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) [9] serta model-model lebih baru seperti Prophet [6], [10], [11], [12] telah terbukti efektif dalam memprediksi permintaan di berbagai bidang, termasuk e-commerce [8]. Prophet, yang dikembangkan oleh Facebook, dikenal karena kemampuannya dalam menghadapi tren yang tidak linear, variabel musiman tahunan, mingguan, dan harian, serta ketangguhannya terhadap data yang tidak lengkap atau memiliki nilai ekstrem [10], [12]. Selain itu, gabungan antara model seperti Prophet-SARIMA telah menunjukkan peningkatan akurasi yang signifikan dibandingkan penggunaan model tunggal [8]. Metode lainnya dalam machine learning seperti Long Short-Term Memory (LSTM) juga pernah digunakan untuk peramalan penjualan jangka pendek, menunjukkan kemampuan dalam mendeteksi pola data yang rumit [6], [13]. Penelitian sebelumnya juga menekankan pentingnya sistem informasi inventaris berbasis web untuk meningkatkan efisiensi dan ketepatan dalam pengelolaan barang [1], [2]. Penggunaan teknologi dan sistem informasi juga telah terbukti penting dalam berbagai lingkungan organisasi [14], [15]. Dengan menggabungkan model peramalan Prophet ini, diharapkan sistem rekomendasi pemesanan barang yang dibuat dapat memberikan dampak besar yang positif dalam mengoptimalkan stok barang bagi UMKM dan membantu perkembangan usaha mereka di Denpasar.

METODE PENGABDIAN

Untuk mencapai tujuan dari kegiatan pengabdian ini, beberapa metode akan diterapkan dalam pelaksanaan kegiatan.

1. Pendekatan

Pendekatan yang diterapkan pada metode pengabdian adalah pendekatan

pengembangan sistem dengan tahapan yang terorganisir. Prosesnya mencakup analisis kebutuhan, perancangan sistem, pembuatan model dan antarmuka, serta pengujian dan pengevaluasian. Pendekatan ini memastikan bahwa sistem yang dibuat mampu secara efektif memenuhi kebutuhan UMKM dalam mengelola barang dagangan mereka.

2. Rencana Kegiatan

Rencana kegiatan pengabdian terdiri dari beberapa tahapan utama. Tahap pertama adalah identifikasi dan analisis kebutuhan, yang dilakukan dengan melakukan studi awal dan diskusi dengan ahli untuk memahami permasalahan terkait inventaris, pola penjualan, serta kebutuhan sistem rekomendasi. Selanjutnya, pada tahap pengumpulan data, data historis penjualan produk dari UMKM yang menjadi objek penelitian dikumpulkan melalui API yang terhubung dengan database dimana sudah dipastikan data bersih, mencakup informasi seperti tanggal penjualan, nama produk, barcode, kategori produk, dan jumlah unit terjual. Setelah itu, tahap persiapan data untuk pemodelan dilakukan dengan mengubah data yang sudah diperoleh agar sesuai dengan format yang dibutuhkan oleh model peramalan, seperti konversi ke format ds dan y untuk model Prophet.

Setelah data selesai dipersiapkan, proses berlanjut ke tahap pengembangan model peramalan. Di tahap ini, model machine learning dibuat dan dilatih menggunakan data historis yang sudah tersedia, dengan model Prophet dipilih sebagai model utama karena kemampuannya dalam mengatasi tren yang tidak linear, pola musiman, serta data yang tidak biasa. Setelah itu, sistem rekomendasi diimplementasikan dengan menyatukan model peramalan ke dalam sistem berbasis web yang nantinya menampilkan hasil ramalan permintaan dan memberikan saran jumlah pemesanan yang optimal. Pada akhirnya, sistem dilakukan pengujian dan evaluasi untuk memastikan semua fitur berjalan sesuai dengan yang diharapkan serta mengecek tingkat akurasi model peramalan dengan menggunakan metrik yang tepat.

3. Ruang Lingkup dan Objek

Ruang lingkup dari pengabdian ini adalah usaha mikro kecil menengah (UMKM) yang beroperasi di daerah Denpasar, Bali. Fokusnya adalah pada pengelolaan barang dagangan yang dimiliki oleh UMKM tersebut. Objek utamanya adalah catatan penjualan produk dari UMKM tersebut di masa lalu, yang nantinya akan digunakan untuk melatih sistem prediksi dan memberikan saran tentang pesanan barang.

4. Bahan dan Alat Utama

Bahan dan alat yang digunakan utamanya adalah data penjualan UMKM dalam bentuk historis. Data tersebut berisi informasi tanggal, nama produk, kode barcode, kategori, serta jumlah penjualan, yang diperoleh melalui API. Perangkat lunak yang digunakan meliputi lingkungan pengembangan Python untuk membuat model machine learning, library Prophet, framework Flask untuk membuat API peramalan, framework Ruby on Rails untuk merancang antarmuka web, dan Chart.js untuk membuat grafik. Sementara itu, perangkat keras yang digunakan adalah komputer dengan spesifikasi cukup untuk melakukan pengembangan dan pengujian sistem.

5. Tempat

Lokasi dari pengumpulan data dan pengembangan sistem dilakukan pada UMKM yang berlokasi di Denpasar, Bali.

6. Teknik Pengumpulan Data

Data historis penjualan didapatkan dengan mengintegrasikan data dengan API yang menyediakan data yang sudah siap pakai.

7. Definisi Operasional Variabel

Variabel operasional mencakup beberapa aspek penting. Permintaan didefinisikan sebagai jumlah barang yang terjual dalam jangka waktu tertentu, seperti setiap hari. Stok saat ini adalah jumlah barang yang tersimpan di gudang UMKM pada waktu tertentu. Prediksi permintaan adalah perkiraan jumlah barang yang akan dibutuhkan di masa depan berdasarkan model Prophet. Rekomendasi pembelian adalah jumlah barang yang dianjurkan untuk dipesan oleh UMKM, yang

dihitung berdasarkan prediksi permintaan dan stok saat ini, serta memperhitungkan persediaan cadangan untuk mencegah kehabisan stok. Akhirnya, MAE atau rata-rata kesalahan absolut adalah metrik yang digunakan untuk mengukur seberapa tepat prediksi model dibandingkan dengan data sebenarnya, sehingga dapat menilai tingkat akurasi model peramalan.

8. Teknik Analisis

Teknik analisis data yang digunakan terdiri dari beberapa langkah. Pertama, dilakukan analisis deret waktu untuk mengenali pola historis penjualan, termasuk tren, musiman, dan siklus yang ada. Selanjutnya, model Prophet digunakan untuk memperkirakan permintaan produk di masa depan, dengan pengaturan model yang mampu menangani komponen tren, musiman (seperti harian, mingguan, tahunan). Model Prophet mengelompokkan data deret waktu ke dalam tiga elemen utama: tren, musiman, dan hari libur. Data yang dimasukkan terdiri dari tanggal penjualan (ds) dan jumlah unit yang terjual (y). Model ini menggunakan gabungan regresi linier piecewise untuk elemen tren dan fungsi Fourier untuk pola musiman. Dengan pendekatan ini, Prophet dapat menyesuaikan pola data penjualan UMKM yang tidak teratur tanpa perlu pengaturan parameter yang rumit, menjadikannya lebih mudah digunakan dalam konteks UMKM. Setelah itu, model tersebut dievaluasi menggunakan metrik seperti *Mean Absolute Error* (MAE) untuk menilai seberapa baik dan akurat prediksi yang dihasilkan. Terakhir, dilakukan analisis rekomendasi dengan membuat aturan untuk menghitung saran pembelian berdasarkan hasil prediksi, stok yang tersedia saat ini, serta parameter keamanan stok yang bisa diubah sesuai kebutuhan UMKM.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini menggambarkan hasil dari pengembangan Sistem Rekomendasi Pemesanan Barang berbasis Machine Learning untuk pengoptimalan inventaris UMKM di Denpasar. Hasil yang disajikan

mencakup gambaran umum sistem, alur kerja, tampilan antarmuka pengguna, serta analisis hasil prediksi dan rekomendasi yang dihasilkan.

1. Gambaran Umum Sistem

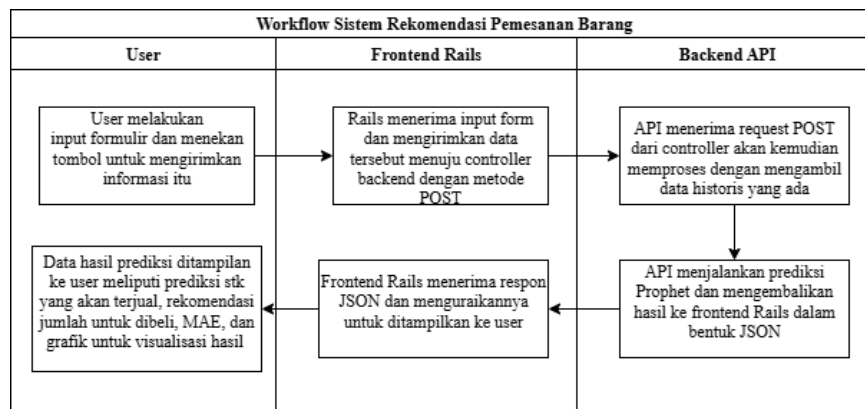
Sistem rekomendasi pemesanan barang dibuat sebagai alat bantu untuk UMKM dalam mengelola stok barang. Aplikasi web ini bertujuan untuk memperkirakan jumlah barang yang akan terjual atau keluar di masa depan berdasarkan data penjualan sebelumnya. Selain itu, sistem ini juga memberikan saran berapa banyak barang yang harus dibeli agar stok tidak kurang atau berlebihan. Tujuan utama dari sistem ini adalah memastikan jumlah stok di gudang tetap optimal, mengurangi risiko stok tidak cukup atau terlalu banyak, serta membantu pengambilan keputusan dalam mengelola barang.

2. Alur Kerja Sistem

Alur kerja sistem saran untuk pemesanan barang dimulai dengan interaksi pengguna melalui antarmuka web yang menggunakan Rails. Data yang dimasukkan oleh pengguna akan diteruskan ke API backend, yang bertugas mengambil informasi penjualan dari sumber data yang relevan. Data ini kemudian diolah menggunakan model Prophet untuk memprediksi jumlah penjualan yang akan datang. Hasil dari prediksi tersebut selanjutnya digunakan untuk menghitung rekomendasi jumlah barang yang perlu dipesan, dengan mempertimbangkan stok yang ada serta cadangan stok. Semua hasil, termasuk prediksi penjualan, saran pemesanan, nilai MAE, dan grafik visualisasi, disajikan kembali di antarmuka web, sehingga pengguna dapat memahami hasil analisis secara langsung tanpa perlu mengakses sistem secara teknis. Dengan alur ini, proses mulai dari input oleh pengguna sampai rekomendasi pembelian dapat dipahami dengan jelas.

Proses API bagian belakang diawali dengan permintaan yang dikirimkan dari frontend Rails. Selanjutnya, API mengambil data sejarah dari sumber yang ada, memprosesnya, lalu menyimpannya dalam model Prophet. Setelah mendapatkan hasil prediksi, sistem mengirimkan informasi kembali dalam bentuk JSON ke frontend Rails. Frontend kemudian menampilkan hasil itu sebagai grafik interaktif beserta rekomendasi pemesanan barang di antarmuka pengguna. Dengan cara ini, sistem menyediakan pengalaman menyeluruh, dari pengolahan data hingga penyajian hasil analisis dengan cara yang mudah dimengerti oleh pengguna UMKM.

hasil rekomendasi. Halaman utama menampilkan formulir input bagi pengguna untuk memilih gudang dari dropdown, mengisi periode waktu prediksi, serta memfilter produk berdasarkan kategori atau nama/barcode produk. Pada tahap pengisian formulir, pengguna hanya dapat memilih salah satu dari kategori atau produk dan tidak dapat menggunakan dua variabel tersebut secara bersamaan. Variabel kategori dan nama produk memiliki fitur penyelesaian otomatis dari sistem yang membantu pengisian formulir untuk pengguna. Formulir ini dirancang sederhana, mudah digunakan, dan lengkap dengan validasi otomatis. Setelah pengguna mengirimkan input, sistem akan menampilkan tabel dengan variabel nama



Gambar 1. Alur Sistem Rekomendasi Pemesanan Barang

Berdasarkan uji coba yang telah dilaksanakan, model Prophet berhasil memberikan ramalan permintaan yang konsisten dan stabil, sesuai dengan pola penjualan yang sebenarnya. Jika dibandingkan dengan metode sederhana seperti rata-rata berjalan atau proyeksi nilai terakhir, Prophet lebih mampu beradaptasi dalam menangkap tren dan pola musiman, sehingga hasil prediksinya tampak lebih mulus dan tidak mudah terpengaruh oleh fluktuasi harian. Kinerja ini menguatkan pemanfaatan Prophet sebagai dasar sistem rekomendasi pemesanan karena bisa memberikan estimasi jumlah barang yang lebih akurat terkait kebutuhan yang sesungguhnya.

3. Tampilan Antarmuka Pengguna

Antarmuka pengguna sistem mencakup tampilan formulir input awal dan tampilan

produk, kategori, total prediksi produk, rekomendasi jumlah pembelian, jumlah stok saat ini, serta perkiraan akurasi (MAE). Selain itu, serta terdapat fitur tombol untuk menampilkan hasil prediksi dalam bentuk grafik, yang memudahkan visualisasi.

4. Hasil Prediksi dan Rekomendasi

Sistem berhasil memprediksi jumlah stok produk yang akan keluar atau terjual di masa depan. Prediksi ini berdasarkan pada data historis penjualan yang telah diproses oleh model Prophet. Model Prophet dipilih karena kemampuannya dalam menangani tren non-linear, pola musiman, dan data yang tidak biasa, yang sering ditemukan dalam data penjualan UMKM. Hasil analisis memberikan hasil dengan tingkat akurasi prediksi yang tinggi berdasarkan nilai MAE (*Mean Average Error*) yang rendah. Nilai MAE yang rendah menandakan kemungkinan

prediksi salah sangat rendah sehingga akurasi sistem dapat diandalkan untuk UMKM. Berdasarkan hasil prediksi permintaan yang dapat diandalkan tersebut, sistem kemudian menghitung dan memberikan rekomendasi jumlah barang yang harus dibeli.

5. Pembahasan

Hasil dari prediksi yang didapat menunjukkan bahwa sistem ini tidak hanya bisa beradaptasi dengan pola masa lalu, tetapi juga memberikan saran jumlah pemesanan yang lebih masuk akal. Analisis kualitatif menunjukkan bahwa metode yang sederhana sering kali lambat dalam menanggapi perubahan tren, sementara Prophet dapat lebih cepat dalam menyesuaikan arah prediksinya. Hasil penelitian ini mengukuhkan keunggulan model yang diterapkan dan memberikan landasan yang solid untuk implementasi sistem di UMKM guna meminimalkan risiko kelebihan atau kekurangan inventaris.

Implementasi sistem rekomendasi untuk pesanan barang menunjukkan potensi besar dalam memperbaiki pengelolaan inventaris bagi UMKM. Dengan memberikan estimasi permintaan yang akurat dan rekomendasi pembelian yang terukur, UMKM dapat meminimalkan biaya penyimpanan barang dan menghindari kelebihan stok, serta mengurangi risiko kehilangan penjualan akibat kehabisan stok. Penggunaan API memastikan bahwa data yang dipakai untuk memperkirakan kebutuhan adalah informasi yang jelas dan terkini agar hasil prediksinya dapat dievaluasi dengan tepat. Model Prophet yang diterapkan terbukti efektif dalam menangani pola data penjualan yang kompleks, terbukti dari nilai MAE yang diperoleh. Antarmuka yang ramah pengguna dan responsif juga berkontribusi sebagai faktor utama kemudahan penggunaan sistem oleh manajer gudang, staf pengiriman, dan tim pengadaan di usaha kecil menengah. Oleh karena itu, sistem ini tidak hanya menyediakan alat untuk memprediksi kebutuhan, tetapi juga mendukung pengambilan keputusan yang lebih strategis dan berbasis data bagi UMKM di Denpasar.

SIMPULAN

Pengabdian yang dilakukan berhasil mengembangkan dan menerapkan Sistem Rekomendasi Pemesanan Barang berbasis Machine Learning untuk mengoptimalkan manajemen inventaris UMKM di Denpasar. Sistem ini efektif dalam memprediksi jumlah produk yang akan terjual di masa depan berdasarkan data historis serta memberikan rekomendasi jumlah pembelian yang optimal. Penggunaan model Prophet terbukti mampu menangani karakteristik data penjualan UMKM yang kompleks, termasuk tren non-linear dan pola musiman, menghasilkan prediksi dengan tingkat akurasi yang terukur melalui nilai Mean Absolute Error (MAE). Implementasi sistem ini menunjukkan potensi signifikan dalam meningkatkan efisiensi manajemen inventaris UMKM, mengurangi biaya penyimpanan akibat *overstock*, dan mencegah kehilangan penjualan akibat *stockout*, sehingga mendukung pengambilan keputusan strategis dan pertumbuhan bisnis UMKM di Denpasar.

Sebagai rekomendasi untuk studi yang akan datang, sistem ini dapat diperluas untuk mengelola situasi inventaris yang lebih rumit, seperti barang yang memiliki tanggal kedaluwarsa atau persyaratan penyimpanan tertentu. Harapannya, potensi pengembangan ini dapat meningkatkan tingkat fleksibilitas dan keberlanjutan penerapan sistem dalam jangka panjang di berbagai sektor UMKM di Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] F. Nazoriyah, Amroni, and Y. Hartiwi, "Perancangan Sistem Informasi Inventaris Untuk Balai Latihan Kerja Pada Pondok Pesantren As'ad Kota Jambi Berbasis Web," *J. Manaj. Teknol. Dan Sist. Inf.*, vol. 2, no. 2, pp. 248–255, Sep. 2022, doi: 10.33998/jms.2022.2.2.83.
- [2] D. R. Manday, S. Wijaya, and J. Waruwu, "Perancangan Sistem Informasi Inventaris Barang Berbasis Web Secara Online Pada Universitas Prima Indonesia," *J. Teknol. DAN ILMU Komput. PRIMA*, vol. 6, no. 2,

- pp. 98–105, Oct. 2023, doi: 10.34012/jutikom.v6i2.4039.
- [3] A. Mu'min, S. Budi, and H. Toba, "The Utilization of Time Series Data Forecasting Techniques on Hospitals Pharmaceutical Inventory," *J. Tek. Inform. dan Sist. Inf.*, vol. 10, no. 2, Aug. 2024, doi: 10.28932/jutisi.v10i2.9352.
- [4] Y. A. Bansa and R. Soma, "Peran Usaha Mikro Kecil Menengah (Ukm) Tas Aksara Incung Dalam Melestarikan Budaya Kerinci," *J. Pengabdi. UntukMu NegeRI*, vol. 8, no. 1, pp. 44–50, Mar. 2024, doi: 10.37859/jpumri.v8i1.5541.
- [5] J. Sasmito, W. Pebriana, R. Astra Heny, M. Hambali, and T. Umi Muflihah, "Sosialisasi Pemasaran, Branding, dan Manfaatkan Sosial Media Kembangkan UMKM 'Keripik Tempe,'" *J. Pengabdi. UntukMu NegeRI*, vol. 8, no. 2, pp. 257–262, Aug. 2024, doi: 10.37859/jpumri.v8i2.7241.
- [6] A. Ecevit, İ. Öztürk, M. Dağ, and T. Özcan, "Short-Term Sales Forecasting Using LSTM and Prophet Based Models in E-Commerce," *Acta Infologica*, vol. 0, no. 0, pp. 0–0, Apr. 2023, doi: 10.26650/acin.1259067.
- [7] P. A. Miteshkumar, P. B. Manishkumar-, D. Pandey, and D. R. Devi R, "ANALYZING THE EFFICACY OF ML APPROACHES IN INVENTORY FORECASTING: AN IN-DEPTH COMPARISON OF LSTM, PROPHET, AND ENSEMBLE APPROACHES," *J. Dyn. Control*, pp. 194–203, Aug. 2024, doi: 10.71058/jodac.v8i10016.
- [8] J. Zhao and C. Zhang, "Research on sales forecast based on prophet-SARIMA combination model," in *Journal of Physics: Conference Series*, Institute of Physics Publishing, Aug. 2020. doi: 10.1088/1742-6596/1616/1/012069.
- [9] I. Sardar, M. A. Akbar, V. Leiva, A. Alsanad, and P. Mishra, "Machine learning and automatic ARIMA/Prophet models-based forecasting of COVID-19: methodology, evaluation, and case study in SAARC countries," *Stoch. Environ. Res. Risk Assess.*, vol. 37, no. 1, pp. 345–359, Jan. 2023, doi: 10.1007/s00477-022-02307-x.
- [10] E. Žunić, K. Korjenić, K. Hodžić, and D. Đonko, "Application of Facebook's Prophet Algorithm for Successful Sales Forecasting Based on Real-world Data," *Int. J. Comput. Sci. Inf. Technol.*, vol. 12, no. 2, pp. 23–36, Apr. 2020, doi: 10.5121/ijcsit.2020.12203.
- [11] S. Kumari, N. Kumar, and P. S. Rana, "A Big Data Approach for Demand Response Management in Smart Grid Using the Prophet Model," *Electronics*, vol. 11, no. 14, p. 2179, Jul. 2022, doi: 10.3390/electronics11142179.
- [12] S. Liao, C. Yang, and D. Li, "Improving precise point positioning performance based on Prophet model," *PLoS One*, vol. 16, no. 1, p. e0245561, Jan. 2021, doi: 10.1371/journal.pone.0245561.
- [13] Y. Fitri *et al.*, "Pendampingan Penggunaan Simulasi Interaktif Phet Bagi Guru Ipa Sma Muhammadiyah 1 Di Kota Pekanbaru Sebagai Solusi Inovatif Pembelajaran Pada Masa Pandemi," *J. Pengabdi. UntukMu NegeRI*, vol. 8, no. 1, pp. 136–143, Apr. 2024, doi: 10.37859/jpumri.v8i1.5626.
- [14] G. Satriyono, M. Rukmini, O. W. Prihardini, and Mayciella So, "Pelatihan Digital Marketing Dalam Meningkatkan Kompetensi Siswa Untuk Berwirausaha Pada Mitra SMK Tunas Bangsa," *J. Pengabdi. UntukMu NegeRI*, vol. 8, no. 1, pp. 155–159, Apr. 2024, doi: 10.37859/jpumri.v8i1.6638.
- [15] R. P. Nugroho and Muhammad Rifky Maulana, "Pengembangan Pusat Referensi Data Desa Dengan

Pendekatan Standar Layanan Informasi Publik Desa,” *J. Pengabdian Untuk Mu NegeRI*, vol. 8, no. 2, pp. 160–169, Aug. 2024, doi: 10.37859/jpumri.v8i2.7455.