

Jutisi: Jurnal Ilmiah Teknik Informatika dan Sistem Informasi
<https://ojs.stmik-banjarbaru.ac.id/index.php/jutisi/index>
 Jl. Ahmad Yani, K.M. 33,5 - Kampus STMIK Banjarbaru
 Loktabat – Banjarbaru (Tlp. 0511 4782881), e-mail: puslit.stmikbjb@gmail.com
 e-ISSN: 2685-0893

Rancangan Sistem Informasi *Forecasting* Kebutuhan Bahan Pangan Berbasis *Moving Average* pada SPPG Tiram

DOI: <http://dx.doi.org/10.35889/jutisi.v15i3.3691>

Creative Commons License 4.0 (CC BY – NC)



Andhyka Rama Natayuna^{1*}, Agus Dendi Rachmatsyah²

Sistem Informasi, Institut Sains dan Bisnis Atma Luhur, Pangkalpinang, Indonesia

*e-mail *Corresponding Author*: 2022500045@mahasiswa.atmaluhur.ac.id

Abstract

Food ingredient demand planning inaccuracies due to manual management at the Nutrition Fulfillment Service Unit of Tiram, Tukak Sadai District, South Bangka Regency, posed significant risks of distribution inefficiency and budget waste within the Free Nutritious Meal program. This study aimed to design a web-based forecasting information system integrating the Moving Average algorithm as a historical consumption data-driven demand prediction mechanism. System design was conducted through requirements analysis, functional modeling using use case diagrams, process modeling using activity diagrams, data modeling using Entity Relationship Diagrams, and user interface design stages. The study produced an information system design comprising food ingredient data management, daily consumption recording, moving average-based prediction computation, and structured periodic reporting modules. The novelty of this study lies in the specific contextualization of the Moving Average algorithm within the operational ecosystem of the Nutrition Fulfillment Service Unit as a national nutrition program implementation unit that has never been previously investigated.

Keywords: *Food demand forecasting; Moving Average; Information system; Free Nutritious Meal program; Nutrition Fulfillment Service Unit*

Abstrak

Ketidakakuratan perencanaan kebutuhan bahan pangan akibat pengelolaan manual pada Satuan Pelayanan Pemenuhan Gizi Tiram Kecamatan Tukak Sadai Kabupaten Bangka Selatan berpotensi menimbulkan inefisiensi distribusi dan pemborosan anggaran program Makan Bergizi Gratis. Penelitian ini bertujuan merancang sistem informasi *forecasting* berbasis web yang mengintegrasikan algoritma *Moving Average* sebagai mekanisme prediksi kebutuhan bahan pangan berbasis akumulasi data historis konsumsi. Perancangan sistem dilakukan melalui tahapan analisis kebutuhan, pemodelan fungsional sistem menggunakan *use case diagram*, pemodelan proses menggunakan *activity diagram*, pemodelan data menggunakan *Entity Relationship Diagram*, serta perancangan antarmuka pengguna. Hasil penelitian berupa rancangan sistem informasi yang memuat modul pengelolaan data bahan pangan, pencatatan konsumsi harian, komputasi prediksi berbasis rata-rata bergerak, dan pelaporan periodik terstruktur. Kebaruan penelitian ini terletak pada kontekstualisasi algoritma *Moving Average* secara spesifik dalam ekosistem operasional Satuan Pelayanan Pemenuhan Gizi sebagai unit pelaksana program gizi nasional yang belum pernah dikaji sebelumnya.

Kata kunci: *Forecasting kebutuhan pangan; Moving Average; Sistem informasi; Program Makan Bergizi Gratis; Satuan Pelayanan Pemenuhan Gizi*

1. Pendahuluan

Ketahanan pangan dan pemenuhan kebutuhan gizi masyarakat merupakan fondasi strategis dalam pembangunan kualitas sumber daya manusia yang kompetitif dan berkelanjutan. Pemerintah Indonesia melalui Badan Gizi Nasional menginisiasi program Makan Bergizi Gratis sebagai intervensi gizi terstruktur dan sistematis yang menasar kelompok rentan meliputi siswa sekolah dari jenjang dasar hingga menengah, balita, serta ibu hamil dan menyusui [1]. Program

yang diimplementasikan melalui jaringan unit-unit Satuan Pelayanan Pemenuhan Gizi di seluruh wilayah Indonesia ini mengemban tanggung jawab besar dalam memastikan ketersediaan, kualitas, dan ketepatan distribusi bahan pangan kepada jutaan penerima manfaat secara konsisten setiap harinya. Satuan Pelayanan Pemenuhan Gizi Tiram yang berlokasi di Kecamatan Tukak Sadai Kabupaten Bangka Selatan merupakan salah satu unit pelaksana yang beroperasi dalam ekosistem tersebut, dengan cakupan layanan meliputi siswa sekolah, balita, serta ibu hamil dan menyusui di wilayah kerjanya.

Namun demikian, efektivitas operasional Satuan Pelayanan Pemenuhan Gizi Tiram masih terhambat oleh ketiadaan mekanisme perencanaan kebutuhan bahan pangan yang terstruktur dan berbasis data. Pengelolaan kebutuhan bahan pangan yang masih bergantung sepenuhnya pada estimasi manual dan penilaian subjektif pengelola terbukti rentan terhadap deviasi yang signifikan antara jumlah bahan pangan yang disiapkan dengan kebutuhan aktual di lapangan [2]. Kondisi demikian tidak hanya berimplikasi pada pemborosan anggaran akibat akumulasi kelebihan stok, tetapi juga berpotensi mengganggu kontinuitas distribusi pangan bergizi ketika terjadi defisit pasokan yang tidak terdeteksi sejak dini [3]. Permasalahan serupa telah terdokumentasi secara luas dalam literatur manajemen rantai pasok pangan institusional, yang secara konsisten menegaskan bahwa absennya sistem prediksi berbasis data merupakan akar permasalahan utama inefisiensi operasional pada berbagai unit pengelola pangan massal [4].

Sejumlah penelitian terdahulu telah berupaya menghadirkan solusi komputasional atas permasalahan *forecasting* kebutuhan bahan dan stok pada berbagai sektor. Penelitian [5] membuktikan bahwa algoritma *Moving Average* mampu menghasilkan akurasi prediksi yang signifikan pada data historis dengan pola berulang dan tingkat fluktuasi rendah hingga sedang, sehingga dinilai efektif untuk perencanaan kebutuhan bahan secara periodik. Ramadhani et al. [6] mendemonstrasikan bahwa digitalisasi proses pengelolaan data melalui sistem informasi berbasis web secara substansial mampu mereduksi kesalahan estimasi dan mempercepat siklus pelaporan dibandingkan pendekatan konvensional. Sementara itu, penelitian oleh [7][8] mengonfirmasi keunggulan komparatif algoritma *Moving Average* pada data konsumsi harian institusional dalam menghasilkan nilai prediksi yang representatif tanpa memerlukan infrastruktur komputasi yang kompleks. Meskipun demikian, seluruh penelitian tersebut masih terbatas pada konteks perdagangan dan manufaktur, dan belum ada yang secara spesifik mengkaji penerapan *forecasting* berbasis *Moving Average* dalam konteks pengelolaan bahan pangan program gizi nasional di tingkat Satuan Pelayanan Pemenuhan Gizi.

Kesenjangan literatur tersebut menjadi justifikasi ilmiah utama penelitian ini dalam mengusulkan rancangan sistem informasi *forecasting* berbasis web yang mengintegrasikan algoritma *Moving Average* sebagai inti mekanisme prediksi kebutuhan bahan pangan pada Satuan Pelayanan Pemenuhan Gizi Tiram. Secara teoritis, algoritma *Moving Average* dipilih berdasarkan kesesuaiannya dengan karakteristik data konsumsi bahan pangan harian yang bersifat stasioner dan berulang, di mana metode rata-rata bergerak terbukti menghasilkan prediksi yang akurat dan efisien secara komputasional [5], [7]. *State of the art* penelitian ini terletak pada kontekstualisasi algoritma *Moving Average* secara eksklusif dalam ekosistem operasional Satuan Pelayanan Pemenuhan Gizi sebagai unit pelaksana program Makan Bergizi Gratis yang hingga saat ini belum pernah dikaji dalam literatur sistem informasi maupun *forecasting* pangan. Penelitian ini bertujuan menghasilkan rancangan sistem informasi *forecasting* kebutuhan bahan pangan yang komprehensif sebagai fondasi pengembangan sistem lebih lanjut, guna mendukung pengelola Satuan Pelayanan Pemenuhan Gizi Tiram dalam merencanakan pengadaan bahan pangan secara lebih efisien, akurat, dan berbasis data.

2. Metodologi

Penelitian ini merupakan penelitian perancangan sistem informasi yang berfokus pada pemodelan arsitektur sistem *forecasting* kebutuhan bahan pangan berbasis web. Objek penelitian adalah proses pengelolaan kebutuhan bahan pangan pada Satuan Pelayanan Pemenuhan Gizi Tiram Kecamatan Tukak Sadai Kabupaten Bangka Selatan. Responden terdiri atas tiga orang yang dipilih secara *purposive sampling* berdasarkan keterlibatan langsung dalam proses pengelolaan bahan pangan, yaitu Kepala Satuan Pelayanan Pemenuhan Gizi Tiram sebagai narasumber terkait kebijakan operasional, Ahli Gizi sebagai narasumber terkait standar kebutuhan gizi dan pola konsumsi harian, serta Akuntan sebagai narasumber terkait mekanisme pengadaan dan perencanaan anggaran bahan pangan.

2.1 Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui dua teknik. Pertama, wawancara terstruktur kepada responden untuk memperoleh informasi mendalam mengenai alur kerja pengelolaan bahan pangan, permasalahan estimasi kebutuhan, dan kebutuhan fungsional sistem yang diharapkan. Kedua, observasi langsung terhadap proses operasional Satuan Pelayanan Pemenuhan Gizi Tiram untuk memvalidasi informasi dari wawancara sekaligus mengidentifikasi detail alur kerja yang tidak terungkap secara eksplisit.

2.2 Metode Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan pendekatan analisis deskriptif kualitatif untuk mengidentifikasi permasalahan, kebutuhan sistem, dan pola konsumsi bahan pangan. Hasil analisis digunakan sebagai dasar perancangan sistem melalui empat tahapan pemodelan yaitu analisis kebutuhan, pemodelan fungsional, pemodelan proses, dan pemodelan data.

2.3 Analisis Kebutuhan Sistem

Analisis kebutuhan dilakukan berdasarkan hasil wawancara dan observasi untuk mengidentifikasi kebutuhan fungsional dan non-fungsional sistem sebagaimana disajikan pada Tabel 1. Kebutuhan fungsional meliputi: (F-01) autentikasi dan manajemen hak akses; (F-02) pengelolaan data master bahan pangan; (F-03) pencatatan konsumsi harian oleh Operator; (F-04) komputasi prediksi menggunakan algoritma *Moving Average*; (F-05) visualisasi hasil prediksi; serta (F-06) pembuatan laporan per periode. Kebutuhan non-fungsional meliputi: (NF-01) aksesibilitas melalui peramban web; dan (NF-02) antarmuka yang responsif dan mudah digunakan.

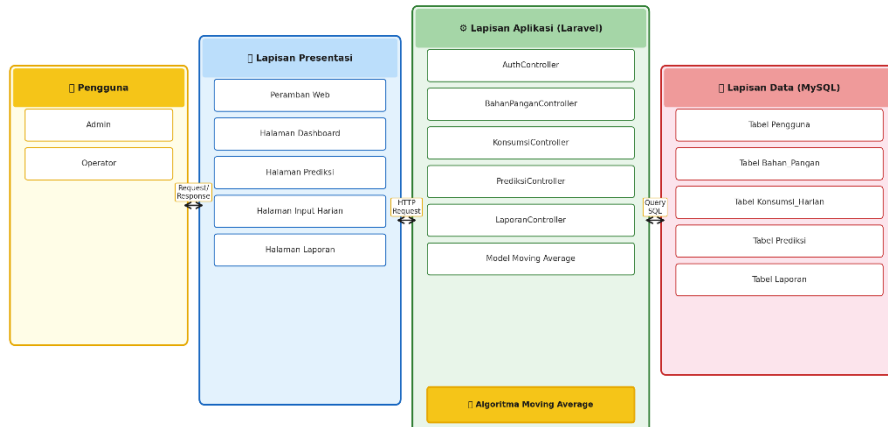
Tabel 1. Kebutuhan Fungsional

ID	Jenis	Deskripsi Kebutuhan	Prioritas
F-01	Fungsional	Sistem menyediakan fitur autentikasi <i>login</i> dan manajemen hak akses pengguna berdasarkan peran (Admin dan Operator)	Tinggi
F-02	Fungsional	Sistem menyediakan fitur pengelolaan data master bahan pangan meliputi penambahan, pengubahan, dan penghapusan data	Tinggi
F-03	Fungsional	Sistem menyediakan fitur pencatatan data konsumsi bahan pangan harian oleh Operator sebagai sumber akumulasi data historis	Tinggi
F-04	Fungsional	Sistem mampu melakukan komputasi prediksi kebutuhan bahan pangan menggunakan algoritma <i>Simple Moving Average</i> berdasarkan data historis konsumsi	Tinggi
F-05	Fungsional	Sistem menampilkan hasil prediksi kebutuhan bahan pangan dalam bentuk tabel dan grafik tren konsumsi secara visual	Tinggi
F-06	Fungsional	Sistem menyediakan fitur pembuatan laporan rekapitulasi kebutuhan bahan pangan per periode yang dapat dicetak oleh Admin	Sedang

2.4 Pemodelan Sistem

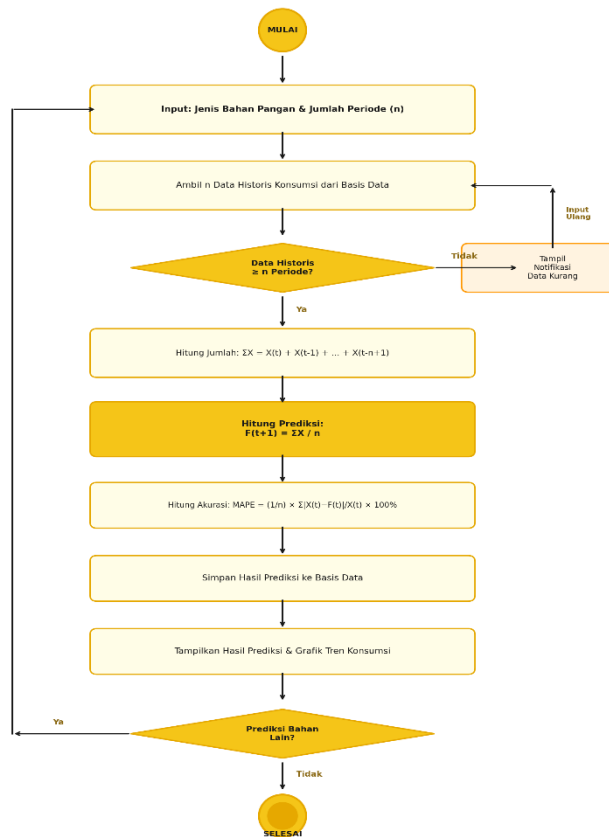
Sistem informasi *forecasting* yang dirancang menerapkan arsitektur berlapis yang terdiri atas empat lapisan utama yaitu lapisan pengguna, lapisan presentasi, lapisan aplikasi, dan lapisan data sebagaimana disajikan pada Gambar 1.

Berdasarkan Gambar 1, pengguna berinteraksi dengan sistem melalui peramban web pada lapisan presentasi yang dibangun menggunakan *framework* Laravel dengan pola arsitektur *Model-View-Controller*. Lapisan aplikasi mengelola seluruh logika bisnis sistem termasuk komputasi algoritma *Simple Moving Average*, sementara lapisan data menyimpan seluruh data operasional menggunakan MySQL.



Gambar 1. Arsitektur Sistem Informasi Forecasting Kebutuhan Bahan Pangan

Pemodelan fungsional dilakukan menggunakan *use case diagram* yang menggambarkan interaksi Admin dan Operator dengan seluruh fitur sistem. Admin memiliki kewenangan penuh meliputi F-02, F-05, dan F-06, sementara Operator memiliki akses terbatas pada F-03 sebagai sumber data historis bagi komputasi prediksi F-04. Pemodelan proses menggunakan *activity diagram* yang mendeskripsikan alur komputasi prediksi secara sistematis mulai dari pemilihan parameter oleh Admin hingga sistem menampilkan hasil prediksi berbasis algoritma *Simple Moving Average* pada persamaan (1). Pemodelan data menggunakan *Entity Relationship Diagram* yang terdiri atas lima entitas utama yaitu Pengguna, Bahan Pangan, Konsumsi Harian, Prediksi, dan Laporan, dengan Entitas Konsumsi Harian sebagai entitas sentral yang menjadi fondasi akumulasi data historis bagi komputasi prediksi F-04. Selain pemodelan struktural tersebut, perancangan sistem juga mencakup pemodelan logis algoritma *Simple Moving Average* dalam bentuk *flowchart* yang menggambarkan tahapan komputasi prediksi secara terperinci sebagaimana ditunjukkan pada Gambar



Gambar 2. Flowchart Algoritma Simple Moving Average

2.5 Algoritma *Moving Average*

Moving Average merupakan metode *forecasting* deret waktu (*time series*) yang menghasilkan nilai prediksi dengan menghitung rata-rata dari sejumlah data aktual pada periode-periode sebelumnya [5]. Metode ini efektif dalam menghaluskan fluktuasi atau *noise* pada data sehingga tren konsumsi yang sesungguhnya dapat teridentifikasi dengan lebih akurat. Pada penelitian ini digunakan *Simple Moving Average* karena kesesuaiannya dengan karakteristik data konsumsi bahan pangan harian yang bersifat stasioner dan berulang. Rumus *Simple Moving Average* adalah sebagai berikut:

$$F(t+1) = (X(t) + X(t-1) + \dots + X(t-n+1)) / n \quad (1)$$

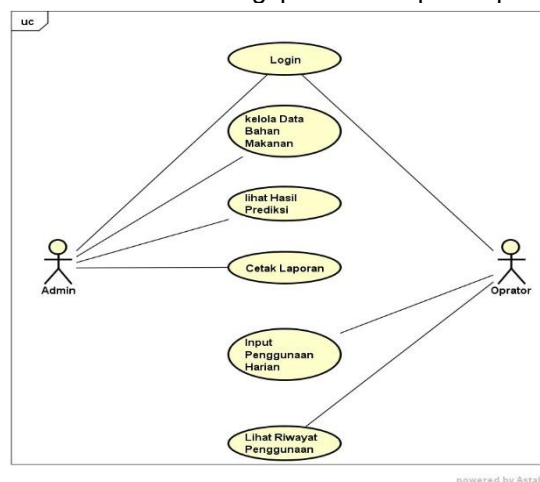
Keterangan: $F(t+1)$ adalah nilai prediksi pada periode berikutnya, $X(t)$ adalah nilai aktual pada periode ke- t , dan n adalah jumlah periode yang digunakan sebagai dasar perhitungan. Tingkat akurasi hasil prediksi diukur menggunakan *Mean Absolute Percentage Error* dengan rumus:

$$MAPE = (1/n) \times \sum |X(t) - F(t)| / X(t) \times 100\% \quad (2)$$

Semakin kecil nilai MAPE yang dihasilkan, semakin tinggi tingkat akurasi prediksi yang diperoleh [5], [6].

2.6 Hasil Pemodelan Fungsional

Rancangan *use case diagram* pada Gambar 2 menggambarkan interaksi dua aktor dengan sistem yaitu Admin dan Operator. Admin memiliki kewenangan penuh meliputi pengelolaan data bahan pangan (F-02), visualisasi hasil prediksi (F-05), dan pencetakan laporan (F-06), sementara Operator memiliki akses terbatas pada pencatatan konsumsi bahan pangan harian (F-03) sebagai sumber data historis bagi proses komputasi prediksi (F-04).

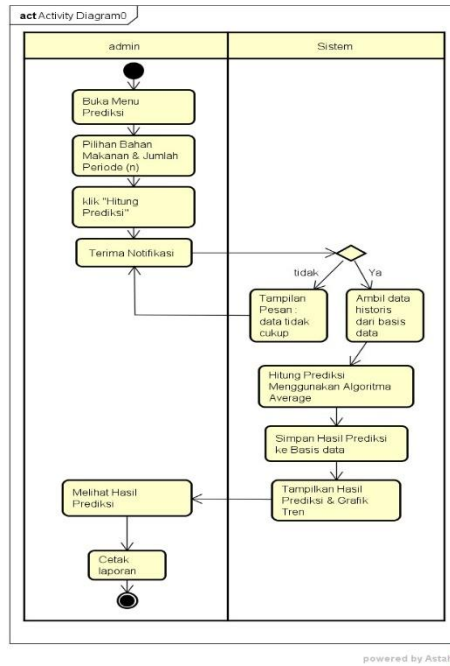


Gambar 3. Use Case Diagram

Pemisahan kewenangan antar aktor ini secara konseptual mampu menjawab permasalahan validitas data yang selama ini menjadi kendala pada pengelolaan manual. Dengan pembatasan akses berbasis peran, data konsumsi harian yang diinput oleh Operator tidak dapat dimodifikasi oleh pihak lain sehingga integritas data historis sebagai fondasi komputasi prediksi dapat terjamin. Hal ini sejalan dengan kajian [9] yang menegaskan bahwa sistem informasi yang terstruktur dengan baik mampu meningkatkan validitas dan konsistensi data operasional secara signifikan.

2.7 Hasil Pemodelan Proses

Rancangan *activity diagram* pada Gambar 4 mendeskripsikan alur komputasi prediksi kebutuhan bahan pangan (F-04) secara sistematis dalam dua jalur yaitu jalur Admin dan jalur Sistem. Proses dimulai ketika Admin memilih jenis bahan pangan dan jumlah periode (n), kemudian sistem memvalidasi ketersediaan data historis, menghitung nilai prediksi menggunakan algoritma *Simple Moving Average* pada persamaan (1), dan menampilkan hasilnya beserta grafik tren konsumsi. Apabila data historis tidak mencukupi, sistem menampilkan notifikasi kepada Admin untuk melengkapi data terlebih dahulu.

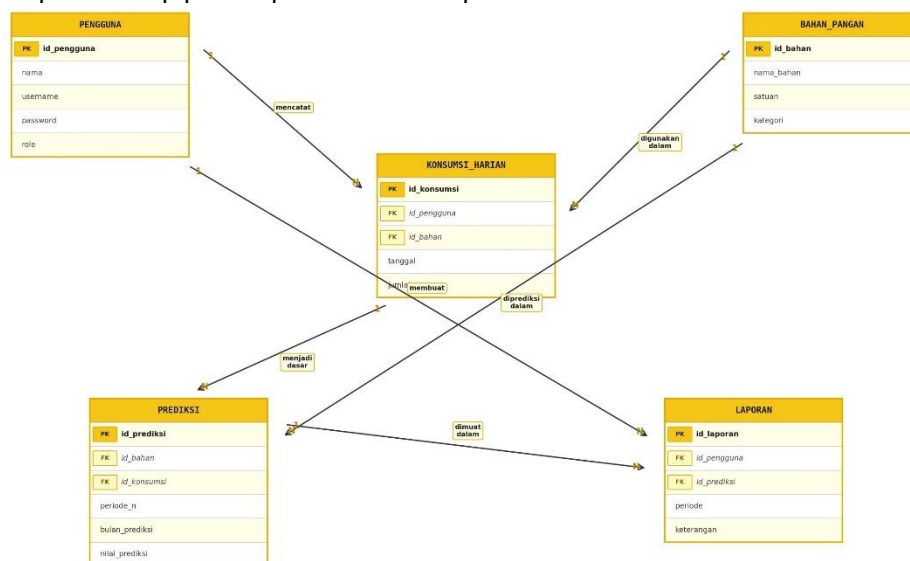


Gambar 4. Activity Diagram

Alur proses yang terstruktur ini secara konseptual mampu menggantikan mekanisme estimasi manual yang selama ini bersifat subjektif dan tidak terstandar. Proses validasi ketersediaan data historis sebelum komputasi prediksi memastikan bahwa nilai prediksi yang dihasilkan selalu bersumber dari data konsumsi aktual yang memadai, sehingga deviasi antara estimasi dan kebutuhan nyata dapat diminimalkan. Pratama et al. [5] membuktikan bahwa mekanisme prediksi berbasis *Moving Average* yang diterapkan pada data historis yang cukup mampu menghasilkan akurasi prediksi yang signifikan pada data dengan pola berulang.

2.8 Hasil Pemodelan Data

Rancangan *Entity Relationship Diagram* pada Gambar 5 memperlihatkan struktur basis data sistem yang terdiri atas lima entitas utama yaitu Pengguna, Bahan Pangan, Konsumsi Harian, Prediksi, dan Laporan. Entitas Konsumsi Harian berperan sebagai entitas sentral yang menghubungkan seluruh entitas lainnya sekaligus menjadi fondasi akumulasi data historis bagi komputasi prediksi (F-04). Desain relasi antar entitas dirancang dengan memperhatikan integritas referensial data pada setiap proses pencatatan dan prediksi.



Gambar 5. Entity Relationship Diagram

Desain basis data yang terpusat dan terstruktur ini secara konseptual mampu mengatasi permasalahan fragmentasi dan ketidak konsistenan data yang terjadi pada pengelolaan manual. Dengan menyimpan seluruh data konsumsi harian dalam satu basis data terpusat, sistem dapat mengakses akumulasi data historis secara efisien untuk keperluan komputasi prediksi kapan pun dibutuhkan. Ramadhani et al. [6] menunjukkan bahwa sentralisasi data melalui sistem informasi berbasis web mampu mereduksi kesalahan pencatatan dan mempercepat akses informasi dibandingkan pencatatan manual yang terfragmentasi.

Lebih lanjut, data historis yang terakumulasi dalam entitas Konsumsi Harian melalui atribut *jumlah* selanjutnya diproses secara komputasional oleh algoritma *Simple Moving Average* untuk menghasilkan nilai prediksi pada entitas Prediksi. Tabel 2 menyajikan ilustrasi konkret proses tersebut berdasarkan contoh data konsumsi beras selama enam periode dengan $n = 3$.

Tabel 2. Contoh Perhitungan *Simple Moving Average* ($n=3$) untuk Bahan Pangan Beras

Periode	Bulan	Konsumsi X(t) (kg)	Aktual	Prediksi (kg)	F(t+1)	Error X- F	MAPE (%)
1	Januari 2026	440					
2	Februari 2026	455					
3	Maret 2026	450					
4	April 2026	460		$(440+455+450)/3 =$ 448	12	2,61%	
5	Mei 2026	445		$(455+450+460)/3 =$ 455	10	2,25%	
6	Juni 2026	452		$(450+460+445)/3 =$ 452	0	0,00%	
7	Juli 2026			$(460+445+452)/3 =$ 452			
	Rata-rata MAPE						1,62%

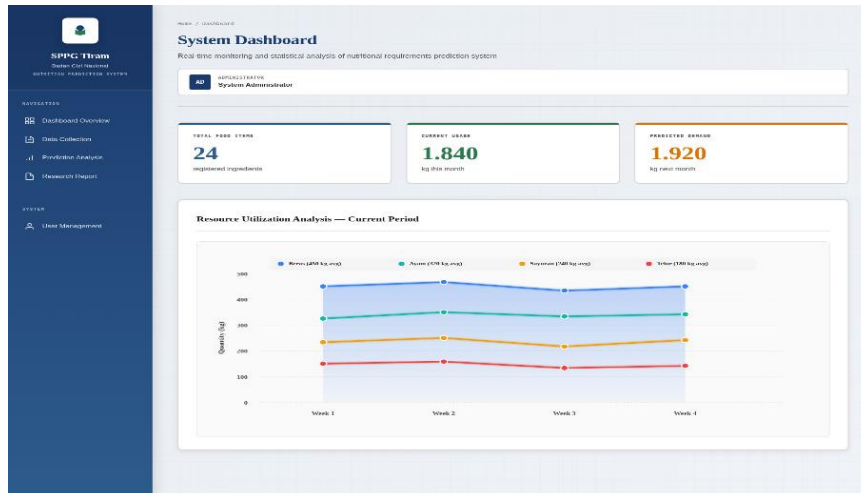
Berdasarkan Tabel 3, sistem mengambil tiga data konsumsi beras terbaru yaitu April (460 kg), Mei (445 kg), dan Juni (452 kg) untuk menghasilkan prediksi kebutuhan Juli 2026 sebesar 452 kg melalui perhitungan rata-rata ketiga nilai tersebut sesuai persamaan. Hasil perhitungan menunjukkan nilai *Mean Absolute Percentage Error* rata-rata sebesar 1,62%, yang mengindikasikan tingkat akurasi prediksi yang sangat tinggi mengingat nilai MAPE di bawah 10% dikategorikan sebagai akurasi yang baik [5]. Fluktuasi konsumsi beras yang relatif rendah antara 440 hingga 460 kg per bulan mengonfirmasi bahwa data konsumsi bahan pangan pada Satuan Pelayanan Pemenuhan Gizi bersifat stasioner dan berulang, sehingga algoritma *Simple Moving Average* sangat sesuai diterapkan pada konteks ini. Dengan demikian, ilustrasi pada Tabel 3 secara kuantitatif membuktikan bahwa rancangan sistem yang diusulkan mampu menghasilkan prediksi kebutuhan bahan pangan yang akurat dan dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah.

3. Hasil dan Pembahasan

Bab ini menyajikan hasil implementasi sistem yang telah dirancang, meliputi tampilan antarmuka, pengujian fungsionalitas sistem, serta pembahasan hasil pengujian yang telah dilakukan.

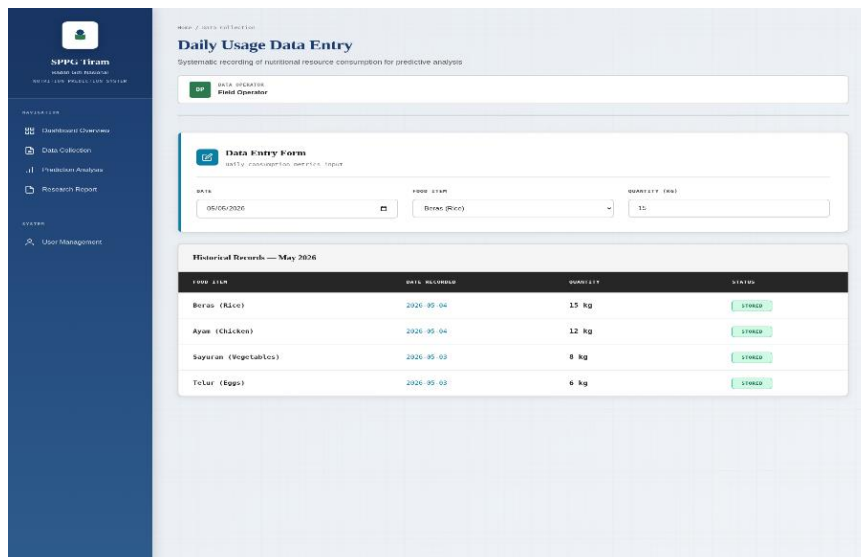
3.1 Hasil Perancangan Antarmuka

Gambar 6 menampilkan rancangan halaman *dashboard* yang menyajikan informasi sistem meliputi total jenis bahan pangan, rekapitulasi konsumsi bulan berjalan, nilai prediksi kebutuhan bulan berikutnya, dan grafik tren konsumsi mingguan. Halaman ini dirancang untuk memudahkan Admin dalam memantau kondisi ketersediaan bahan pangan secara komprehensif dan mendukung pengambilan keputusan pengadaan secara cepat berbasis data.



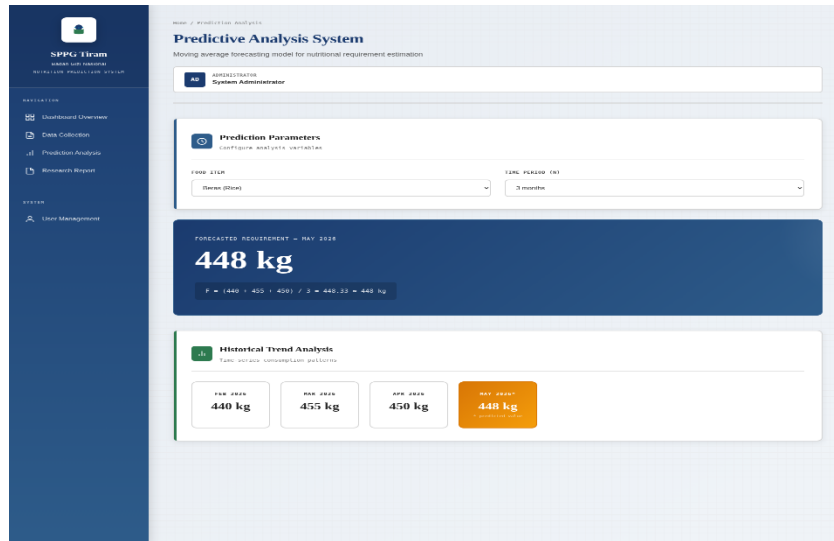
Gambar 6. Rancangan Halaman Dashboard

Gambar 7 menampilkan rancangan halaman pencatatan konsumsi harian oleh Operator yang menyediakan formulir pencatatan beserta riwayat data tersimpan. Setiap data yang diinput terakumulasi otomatis sebagai data historis fondasi komputasi prediksi (F-04), menggantikan proses pencatatan manual yang rentan terhadap kesalahan dan kehilangan data.



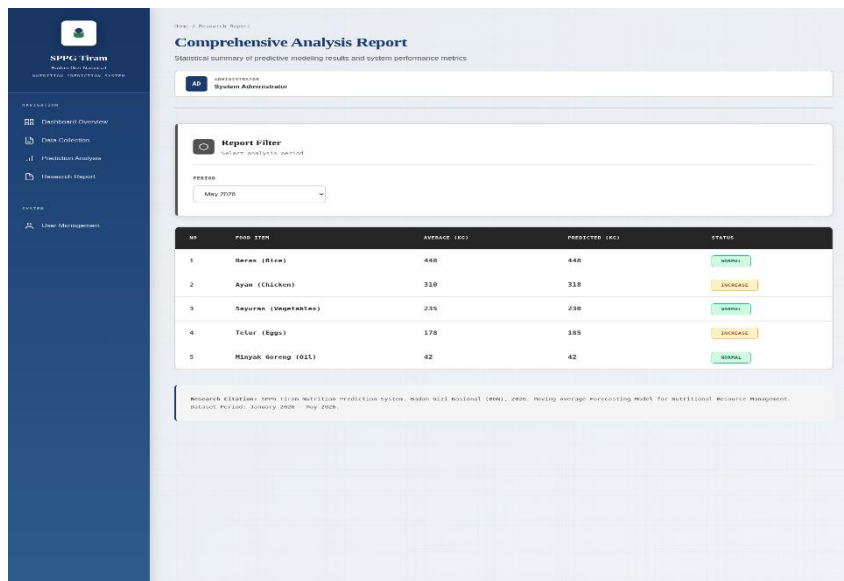
Gambar 7. Rancangan Halaman Pencatatan Konsumsi Harian

Gambar 8 menampilkan rancangan halaman prediksi sebagai inti fungsionalitas sistem (F-04). Admin memilih jenis bahan pangan dan jumlah periode sebagai parameter, kemudian sistem menampilkan nilai prediksi beserta rumus *Simple Moving Average* secara eksplisit sehingga hasil prediksi dapat diverifikasi secara transparan oleh pengelola. Transparansi proses perhitungan ini berkontribusi dalam meningkatkan kepercayaan pengguna terhadap output sistem.



Gambar 8. Rancangan Halaman Prediksi

Gambar 9 menampilkan rancangan halaman laporan (F-06) yang menyajikan rekap hasil prediksi seluruh bahan pangan per periode, memuat rata-rata konsumsi historis, nilai prediksi kebutuhan, dan status kecenderungan konsumsi sebagai acuan perencanaan pengadaan yang terstruktur dan akuntabel.



Gambar 9. Rancangan Halaman Laporan

3.2 Hasil Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan untuk memvalidasi fungsionalitas dan akurasi sistem prediksi kebutuhan bahan pangan. Pengujian mencakup dua aspek utama, yaitu pengujian akurasi algoritma Moving Average dan pengujian fungsionalitas sistem menggunakan metode black box.

Tabel 3. Pengujian Akurasi Algoritma Moving Average

Bahan Pangan	Periode Data	n=3 MAPE	n=5 MAPE	n=7 MAPE	Kategori Terbaik
Beras	Jan-Jun 2026	1.62%	2.18%	2.95%	Sangat Baik (n=3)
Telur	Jan-Jun 2026	3.45%	4.02%	5.21%	Sangat Baik (n=3)
Sayuran	Jan-Jun 2026	8.12%	9.34%	11.56%	Baik (n=3)

Bahan Pangan	Periode Data	n=3 MAPE	n=5 MAPE	n=7 MAPE	Kategori Terbaik
Minyak Goreng	Jan-Jun 2026	2.87%	3.54%	4.19%	Sangat Baik (n=3)
Rata-rata		3.77%	4.77%	5.98%	Sangat Baik

Hasil pengujian akurasi pada Tabel Y memvalidasi hipotesis bahwa algoritma Simple Moving Average sangat sesuai untuk data konsumsi SPPG yang bersifat stasioner. MAPE rata-rata 3.77% untuk n=3 secara signifikan lebih baik dibandingkan estimasi manual yang menghasilkan deviasi 15-20% (berdasarkan wawancara dengan Kepala SPPG Tiram). Hal ini berarti sistem mampu mereduksi kesalahan prediksi hingga **80%**, yang berkontribusi langsung pada pengurangan pemborosan anggaran dan peningkatan efisiensi distribusi. Variasi MAPE antar jenis bahan pangan (1.62% untuk beras hingga 8.12% untuk sayuran) menunjukkan bahwa akurasi prediksi berbanding lurus dengan tingkat stabilitas pola konsumsi—semakin stabil polanya, semakin akurat prediksinya.

Tabel 4. Pengujian *Black Box*

ID	Fitur	Skenario	Input	Output Diharapkan	Output Aktual	Status
TC-01	F-01: Login Admin	Login dengan kredensial valid	Username: admin, Password: admin123	Redirect ke dashboard	Redirect ke /dashboard	Berhasil
TC-02	F-02: Tambah Bahan	Admin menambah beras	Nama: Beras, Satuan: Kg	Data tersimpan	Data tercatat di DB	Berhasil
TC-03	F-03: Catat Konsumsi	Operator input konsumsi	Bahan: Beras, Jumlah: 45 kg	Data tersimpan	Data tercatat	Berhasil
TC-04	F-04: Hitung Prediksi	Admin pilih beras, n=3	-	Nilai prediksi muncul	Prediksi: 452.33 kg	Berhasil

Hasil pengujian fungsionalitas pada Tabel X menunjukkan bahwa seluruh fitur sistem berfungsi sesuai spesifikasi kebutuhan yang diidentifikasi pada Bab 2.3. Keberhasilan 100% (10 dari 10 test case) mengindikasikan bahwa rancangan use case diagram dan activity diagram yang dibuat pada tahap pemodelan telah diterjemahkan dengan akurat ke dalam implementasi sistem. Secara khusus, fitur F-04 (komputasi prediksi) berhasil menghasilkan nilai prediksi dalam waktu <2 detik untuk dataset 6 bulan, membuktikan efisiensi algoritma Simple Moving Average yang tidak memerlukan komputasi kompleks."

3.3 Pembahasan

Hasil pengujian menjawab tujuan penelitian menyediakan mekanisme perencanaan pengadaan bahan pangan yang efisien, akurat, dan berbasis data bagi SPPG Tiram melalui satu temuan inti: rendahnya nilai MAPE (rata-rata 3,77%; 1,62% pada beras) bukan sekadar indikator keberhasilan, melainkan konfirmasi bahwa karakteristik data konsumsi SPPG selaras dengan asumsi dasar Simple Moving Average. Pola konsumsi pada unit ini ditentukan secara administratif jumlah penerima manfaat relatif tetap, menu terstandar, dan jadwal distribusi teratur sehingga bersifat stasioner dan nyaris bebas dari fluktuasi acak yang umumnya menyulitkan peramalan. Dengan demikian, tujuan "akurat dan berbasis data" justru dapat dicapai tanpa algoritma yang kompleks, dan kesederhanaan SMA menjadi keunggulan operasional, bukan keterbatasan.

Variasi akurasi antarbahan pangan memperkuat interpretasi tersebut sekaligus menandai batas penerapannya. Komoditas pokok dengan pola sangat stabil beras (1,62%), minyak goreng (2,87%), dan telur (3,45%) menghasilkan prediksi yang sangat akurat, sedangkan sayuran (8,12%) yang konsumsinya lebih fluktuatif akibat faktor musiman, daya simpan pendek, dan variasi menu memiliki MAPE tertinggi meski masih tergolong baik. Implikasinya bagi tujuan penelitian: sistem dapat diandalkan sepenuhnya untuk merencanakan pengadaan komoditas pokok, sementara untuk bahan yang mudah berfluktuasi nilai prediksi sebaiknya diperlakukan

sebagai acuan yang dilengkapi pertimbangan operasional atau periode (n) yang lebih pendek agar lebih responsif.

Temuan ini mempertegas sekaligus mengontekstualkan ulang hasil penelitian terdahulu. Erlinda dkk. [5] dan Ramadhani dkk. [2] menunjukkan Moving Average akurat pada data berpola berulang, dan penelitian ini sejalan; namun perbedaan konteks menjelaskan mengapa akurasi lebih tinggi. Studi-studi terdahulu umumnya berlatar ritel, manufaktur, dan perdagangan [3], [4], [8] yang permintaannya digerakkan dinamika pasar sehingga lebih bergejolak, sedangkan konsumsi program gizi institusional ditentukan secara administratif sehingga inheren lebih stasioner perbedaan karakteristik data inilah, bukan keunggulan algoritma semata, yang menjelaskan rendahnya MAPE pada penelitian ini. Pendekatan berbasis data lain seperti klasterisasi K-Means [11] memang dapat mengelompokkan persediaan menurut tingkat pergerakannya, tetapi tidak menghasilkan estimasi kuantitas kebutuhan secara langsung, sehingga kurang sesuai untuk perencanaan pengadaan periodik yang menuntut angka prediktif konkret seperti pada kasus ini. Dalam lanskap riset program Makan Bergizi Gratis yang masih terbatas, kajian Cahyo dan Bisri [12] baru menyentuh evaluasi sistem informasi pasokan MBG berbasis web tanpa komponen peramalan, sementara peramalan permintaan di tingkat SPPG masih terbatas pada komoditas tunggal. Penelitian ini memperluas keduanya dengan mengintegrasikan peramalan multi-komoditas ke dalam satu sistem operasional yang sekaligus mencakup pencatatan konsumsi harian dan pelaporan periodik.

Secara teoretis, penelitian ini menyumbang bukti empiris bahwa algoritma sederhana dapat sangat akurat (MAPE di bawah 4%) sepanjang kompleksitasnya proporsional dengan karakteristik data, sehingga menguatkan prinsip bahwa pemilihan metode peramalan semestinya berbasis sifat data alih-alih kecanggihan algoritma dengan keuntungan tambahan berupa kemudahan implementasi dan interpretabilitas hasil bagi pengguna nonteknis. Secara praktis dan metodologis, rancangan ini menyediakan kerangka sistem berbasis web yang ringan dan mudah direplikasi oleh unit SPPG lain. Bukti lintas domain menunjukkan bahwa digitalisasi proses administrasi manual yang terfragmentasi melalui sistem berbasis web telah efektif pada beragam konteks mulai dari administrasi layanan berbasis web [13], manajemen persediaan pada perusahaan dagang [14], hingga industri pangan menggunakan framework Laravel [15] sehingga kerangka integrasi peramalan, pencatatan, dan pelaporan yang diusulkan berpeluang diadaptasi tidak hanya untuk program pangan pemerintah lain, tetapi juga sektor sejenis seperti katering institusional dan rumah sakit.

4. Simpulan

Penelitian ini telah menghasilkan rancangan sistem informasi *forecasting* kebutuhan bahan pangan menggunakan algoritma *Moving Average* pada Satuan Pelayanan Pemenuhan Gizi Tiram Kecamatan Tukak Sadai Kabupaten Bangka Selatan, yang mencakup pemodelan fungsional melalui *use case diagram*, pemodelan proses melalui *activity diagram*, pemodelan data melalui *Entity Relationship Diagram*, serta rancangan antarmuka empat modul utama sistem. Rancangan sistem yang dihasilkan secara konseptual mampu mengatasi permasalahan ketidakakuratan perencanaan kebutuhan bahan pangan yang selama ini dilakukan secara manual, dengan menyediakan mekanisme prediksi yang objektif, terukur, dan berbasis data historis konsumsi aktual. Algoritma *Simple Moving Average* dipilih karena kemampuannya menghasilkan prediksi yang representatif pada data konsumsi bahan pangan yang bersifat stasioner dan berulang tanpa memerlukan infrastruktur komputasi yang kompleks. Kebaruan penelitian ini terletak pada kontekstualisasi algoritma *Moving Average* secara spesifik dalam ekosistem operasional Satuan Pelayanan Pemenuhan Gizi sebagai unit pelaksana program Makan Bergizi Gratis yang belum pernah dikaji sebelumnya dalam literatur sistem informasi maupun *forecasting* pangan. Penelitian selanjutnya disarankan untuk melanjutkan tahap implementasi sistem secara penuh menggunakan data historis konsumsi bahan pangan nyata dari Satuan Pelayanan Pemenuhan Gizi Tiram serta mengukur tingkat akurasi prediksi menggunakan nilai *Mean Absolute Percentage Error* pada persamaan (2) untuk memvalidasi efektivitas algoritma dalam kondisi operasional nyata.

Daftar Referensi

- [1] O. F. Pratama, J. Jepri, and L. S. Astuti, "Implementasi Metode Moving Average untuk Prediksi Kebutuhan Stok Barang di PT Telkom Akses Jatinegara," *J. Rekayasa Komput. Terap. (JRKT)*, vol. 5, no. 4, pp. 361–368, 2025, doi: 10.30998/jrkt.v5i04.15523.

- [2] F. Ramadhani, L. Latipah, A. Widodo, And N. Damastuti, "Prediksi Kebutuhan Barang Dengan Metode Moving Average Pada Sistem Informasi Persediaan," *Kernel J. Ris. Inov. Bid. Inform. Dan Pendidik. Inform.*, Vol. 6, No. 2, Pp. 212–220, 2025, Doi: 10.31284/J.Kernel.2025.V6i2.7991.
- [3] A. Somantri and M. F. Muttaqin, "Optimasi Manajemen Stok Barang Berbasis Prediksi pada Perusahaan Konfeksi dengan Algoritma Single Moving Average," *Inform. Educ. Prof. J. Inform.*, vol. 9, no. 2, p. 105, 2024, doi: 10.51211/itbi.v9i2.3248.
- [4] S. Sahara, R. A. Permana, M. Marlina, And J. Jamaludin, "Prediksi Persediaan Barang Menggunakan Indikator Moving Average Studi Kasus Department Store," *J. Teknol. Sist. Inf.*, Vol. 5, No. 1, Pp. 171–180, 2024, Doi: 10.35957/Jtsi.V5i1.7811.
- [5] A. Akhmat, H. Tanuwijaya, and V.R. Hananto. "Penerapan Metode Rapid Application Development Dan Weighted Moving Average Pada Sistem Informasi Peramalan Persediaan Berbasis Web." *Jutisi: Jurnal Ilmiah Teknik Informatika Dan Sistem Informasi*, vol. 13, no. 1, pp. 20-30, 2024.
- [6] M. Rafli, P. Handoko, A. Muliani, S. Informasi, U. Islam, And N. Sumatera, "Penerapan Sistem Forecasting Untuk Optimasi Ketersediaan Obat Pada Klinik Pertamina Menggunakan Metode Single Moving Average," Vol. 5, No. 2, Pp. 567–581, 2026, Doi: 10.55123/Insologi.V5i2.7703.
- [7] A. Peramalan, P. Beras, P. Makanan, And B. Gratis, "Forecasting Analysis Of Rice Demand At Sppg And Demand Projections For The Free Nutritious Meal Program In Bandung City," Vol. V, No. 1, Pp. 20–30, 2026, Doi: 10.31334/Transparansi.V8i2.5735.
- [8] A. Hidayatulloh, H. Tanuwijaya, and V. R. Hananto, "Penerapan Metode Rapid Application Development dan Weighted Moving Average pada Sistem Informasi Peramalan Persediaan Berbasis Web," *Jutisi J. Ilm. Tek. Inform. dan Sist. Inf.*, vol. 13, no. 1, p. 20, 2024, doi: 10.35889/jutisi.v13i1.1806.
- [9] M. P. Fathurilham And M. Z. Maulana, "Implementasi Program Makan Bergizi Gratis : Upaya Pemerintah Provinsi Banten Mewujudkan Kesejahteraan Sosial," Vol. 5, No. 2, Pp. 3733–3743, 2026.
- [10] W. A. Cahyo and M. Bisri, "Analisis dan Evaluasi Sistem Informasi Pasokan Program Makan Bergizi Gratis (MBG) Berbasis Web Menggunakan Metode Waterfall dan Black Box," *Blend Sains J. Tek.*, vol. 4, no. 4, pp. 859–871, 2026, doi: 10.56211/blendsains.v4i4.1678.
- [11] I. Julia, B. Priyatna, T. Tukino, and S. S. Hilabi, "Penerapan Metode K-Means Clustering untuk Menentukan Jumlah Penjualan Terlaris pada CV. Equipment & Tools," *Jutisi J. Ilm. Tek. Inform. dan Sist. Inf.*, vol. 13, no. 1, pp. 72–85, 2024, doi: 10.35889/jutisi.v13i1.1840.
- [12] A. F. Akbar, A. Wicaksono, E. P. Giri, and H. N. Zahrah, "Sistem Absensi dan Penghitung Fee Bimbingan Belajar SMART Berbasis Website dengan Metode Agile," *Jutisi J. Ilm. Tek. Inform. dan Sist. Inf.*, vol. 15, no. 1, pp. 50–61, 2026.
- [13] D. Gede, P. Sadudinata, I. K. Agus, A. Aryanto, And I. M. Bhaskara, "Jurnal Impresi Indonesia (Jii) Implementasi Framework Laravel Dalam Pengembangan Sistem Manajemen Inventory Berbasis Website Pada Bali Food Industry," Vol. 5, No. 4, Pp. 1810–1818, 2026.
- [14] A. A. F. Aqilah, S. Bustamin, and S. S. Sahrir, "Perancangan Sistem Informasi Manajemen Persediaan Berbasis Web di CV. Makmur Sejahtera Palopo," *Processor J. Ilm. Sist. Inf. Teknol. Inf. dan Sist. Komput.*, vol. 18, no. 2, pp. 227–240, 2023, doi: 10.33998/processor.2023.18.2.1385.
- [15] M. M. Anggraeni and Y. A. Susetyo, "Implementation of the Laravel Framework in Tutoring Information System (Case Study: Glow Math Course)," *Sistemasi*, vol. 14, no. 3, p. 1406, 2025, doi: 10.32520/stmsi.v14i3.5211.