

Pengembangan Sistem Rekomendasi untuk Pengelolaan Stok pada E-Commerce dengan Metode RAD dan SMA

Mushlihudin¹, Dimas Asna Nugraha²

¹Fakultas Teknologi Industri, Prodi Informatika, Universitas Ahamd Dahlan, Indonesia.

Email: ¹mushlihudin@tif.uad.ac.id, ²dimas2000018406@webmail.uad.ac.id

Email Penulis Korespondensi: mushlihudin@tif.uad.ac.id

ABSTRAK – Pertumbuhan *e-commerce* yang sangat pesat menuntut pengelolaan stok barang yang lebih efektif untuk menghindari masalah kelebihan (*overstock*) maupun kekurangan stok (*out of stock*). Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem rekomendasi pengelolaan stok berbasis web yang mampu memberikan prediksi kebutuhan barang di periode berikutnya serta rekomendasi untuk pengadaan. Metode yang digunakan adalah *Rapid Application Development* (RAD) untuk percepatan pembangunan sistem, dengan pendekatan *Single Moving Average* (SMA) dalam melakukan prediksi. Sistem diuji menggunakan *System Usability Scale* (SUS) untuk mengukur kegunaan dan *Black Box Testing* untuk menguji fungsionalitas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem mampu memberikan rekomendasi stok dengan akurasi yang baik, dengan skor SUS 82 (kategori *Excellent*), serta tingkat keberhasilan 100% pada pengujian fungsional. Sistem rekomendasi ini dapat membantu pelaku *e-commerce* dalam mengambil keputusan strategis terkait pengadaan barang, sehingga meningkatkan efisiensi pengelolaan stok.

Kata kunci: *e-commerce*, sistem rekomendasi, manajemen stok, prediksi stok, RAD

ABSTRACT – The rapid growth of *e-commerce* demands more effective stock management to avoid issues of overstocking and stockouts. This study aims to develop a web-based stock management recommendation system capable of providing predictions of future inventory needs as well as procurement recommendations. The *Rapid Application Development* (RAD) method was employed to accelerate system development, while the *Single Moving Average* (SMA) approach was used for prediction. The system was evaluated using the *System Usability Scale* (SUS) to measure usability and *Black Box Testing* to assess functionality. The results show that the system is capable of providing accurate stock recommendations, achieving an SUS score of 82 (classified as *Excellent*), and a 100% success rate in functional testing. This recommendation system can assist *e-commerce* practitioners in making strategic procurement decisions, thereby improving the efficiency of stock management.

Keywords: *Inventory Information System, Stock Prediction, Rapid Application Development (RAD), System Usability Scale (SUS), Management Efficiency*

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi pada era digital telah membawa dampak signifikan terhadap berbagai sektor kehidupan, termasuk dunia bisnis dan transportasi. Transformasi digital mendorong pelaku usaha untuk beradaptasi dengan sistem yang lebih modern agar dapat meningkatkan daya saing [1]. Teknologi tidak hanya berfungsi sebagai sarana komunikasi, tetapi juga sebagai instrumen strategis dalam mendukung operasional bisnis, mulai dari manajemen data, pemasaran, hingga pengelolaan sumber daya [2]. Dalam konteks tersebut, bisnis yang mampu mengintegrasikan teknologi ke dalam proses kerja cenderung lebih unggul dibandingkan dengan yang masih mengandalkan metode konvensional [3].

Pertumbuhan jumlah pengguna kendaraan bermotor yang meningkat pesat setiap tahunnya berimplikasi langsung terhadap tingginya kebutuhan perlengkapan kendaraan [4]. Kondisi ini menciptakan peluang pasar yang besar sekaligus persaingan yang ketat antar pelaku usaha di bidang perlengkapan kendaraan. Setiap bengkel dan toko perlengkapan dituntut untuk mampu menyediakan produk yang bervariasi, berkualitas, dan selalu tersedia agar dapat mempertahankan loyalitas pelanggan. Apabila tidak mampu menyesuaikan diri dengan dinamika pasar, pelaku usaha berpotensi kehilangan konsumen kepada kompetitor yang lebih adaptif [5]. Bengkel kendaraan bermotor memiliki peluang usaha yang menjanjikan, mengingat kebutuhan masyarakat terhadap layanan perawatan dan perbaikan kendaraan tidak pernah surut. Namun, keberhasilan usaha bengkel tidak hanya ditentukan oleh kualitas jasa semata, melainkan juga oleh ketersediaan barang atau suku cadang yang mendukung. Pelayanan yang baik harus dibarengi dengan keandalan dalam menyediakan barang sesuai kebutuhan konsumen. Dengan demikian, sinergi antara layanan jasa dan penyediaan barang menjadi faktor penentu bagi keberlangsungan usaha bengkel [5].

Ketersediaan persediaan barang atau suku cadang di bengkel merupakan salah satu faktor penting dalam menunjang kesuksesan bisnis. Persediaan stok yang memadai memastikan bahwa setiap kebutuhan konsumen dapat segera dipenuhi tanpa menunggu proses pengadaan yang memakan waktu. Sebaliknya, ketiadaan stok dapat menurunkan tingkat kepuasan pelanggan karena pelayanan yang lambat atau bahkan tertunda. Oleh sebab itu, manajemen persediaan barang yang baik dapat menjadi keunggulan kompetitif bagi bengkel dalam mempertahankan posisi di pasar [6].

Efisiensi dalam pengelolaan stok barang menjadi keharusan bagi bengkel agar dapat menjaga keseimbangan antara pelayanan konsumen dan kestabilan finansial. Stok yang terlalu sedikit berisiko menyebabkan keterlambatan layanan, sedangkan stok berlebih menimbulkan penumpukan barang yang dapat memperlambat perputaran modal. Oleh karena itu, pengelolaan stok yang efisien tidak hanya mendukung kualitas pelayanan tetapi juga mengoptimalkan penggunaan modal usaha. Dengan efisiensi, bengkel dapat memberikan layanan konsisten sekaligus menjaga kesehatan keuangan perusahaan [7].

Bengkel XYZ masih menghadapi permasalahan serius dalam pengelolaan stok karena sistem yang digunakan bersifat manual. Proses pengadaan barang dilakukan tanpa perencanaan yang matang, sehingga sering terjadi dua kondisi yang merugikan: kehabisan barang yang berdampak pada terganggunya pelayanan, dan penumpukan barang yang tidak segera terjual yang mengakibatkan modal terhenti. Ketidaktepatan perhitungan stok ini memperlihatkan lemahnya sistem manajemen yang diterapkan, sehingga dibutuhkan solusi berbasis teknologi untuk memperbaiki kondisi tersebut.

Untuk mengatasi masalah pengadaan stok yang tidak efisien, Bengkel XYZ perlu beralih dari sistem manual menuju pemanfaatan teknologi informasi. Penerapan sistem berbasis web dapat memberikan solusi yang lebih akurat dan cepat dalam memantau serta merekomendasikan kebutuhan pengadaan barang. Sistem rekomendasi menjadi instrumen penting yang mampu mendukung pengambilan keputusan dengan data yang lebih terukur. Dengan teknologi ini, risiko kekurangan maupun kelebihan stok dapat diminimalisir sehingga pelayanan terhadap pelanggan tetap optimal dan modal usaha dapat dikelola lebih baik [8].

Dalam proses pengembangan sistem rekomendasi terdapat beberapa metode perangkat lunak yang dapat digunakan, di antaranya *Agile*, *Waterfall*, dan *Rapid Application Development* (RAD) [9]. *Agile* merupakan metode iteratif yang fleksibel dengan melibatkan pengguna dalam setiap tahapan pengembangan untuk menyesuaikan sistem terhadap kebutuhan yang dinamis. *Waterfall* menggunakan pendekatan berurutan dari analisis kebutuhan hingga implementasi, yang cocok untuk sistem dengan kebutuhan yang sudah jelas sejak awal. Sementara itu, RAD menekankan kecepatan pembangunan aplikasi melalui prototyping berulang dengan keterlibatan aktif pengguna sehingga hasil akhir lebih sesuai dengan harapan [10][11]. Beberapa penelitian terdahulu telah menyoroti permasalahan serupa yang dilakukan oleh [12]. Menurut peneliti, sistem informasi inventaris berbasis web memungkinkan data tersimpan dengan lebih baik dan aman, serta mempermudah proses pembuatan laporan. Selain itu, sistem ini juga menyederhanakan pengelolaan stok bagi pengguna, baik karyawan maupun administrator, sehingga aktivitas pengelolaan barang dan penyusunan laporan dapat dilakukan secara lebih cepat, efisien, dan akurat [13].

Selain metode pengembangan perangkat lunak, terdapat pula metode yang digunakan dalam sistem rekomendasi, seperti *Simple Moving Average* (SMA), *Weighted Moving Average* (WMA), dan *Exponential Smoothing* (ES). SMA merupakan metode peramalan yang menghitung rata-rata dari sejumlah data historis untuk menghasilkan prediksi kebutuhan. WMA menambahkan bobot yang lebih besar pada data terbaru, sehingga peramalan lebih mencerminkan kondisi terkini. Sedangkan ES menggunakan pembobotan eksponensial dengan memberikan porsi terbesar pada data terbaru, sehingga hasil prediksi lebih sensitif terhadap perubahan tren [14].

Penelitian ini akan memfokuskan pada pengembangan sistem rekomendasi pengadaan stok dengan menggunakan metode *Rapid Application Development* (RAD) untuk pembangunan perangkat lunak, serta metode *Simple Moving Average* (SMA) dalam menghasilkan rekomendasi pengadaan barang. Kombinasi antara RAD dan SMA diharapkan dapat menghasilkan sistem rekomendasi yang cepat dikembangkan, mudah digunakan, serta mampu memberikan peramalan stok yang akurat. Dengan demikian, Bengkel XYZ dapat meningkatkan efisiensi pengelolaan stok, menjaga kualitas pelayanan, dan mengoptimalkan modal usaha.

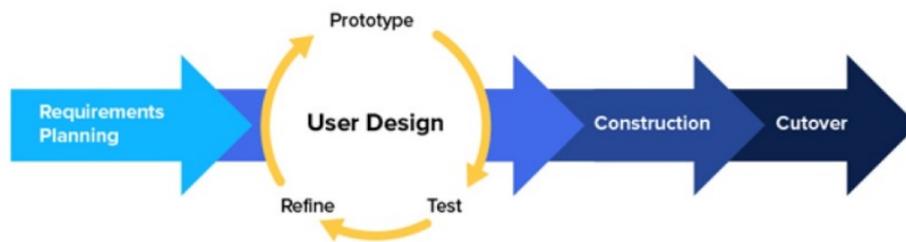
2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode *Rapid Application Development* (RAD) dengan empat tahapan utama: *Requirement Planning* (analisis kebutuhan sistem dan pengguna), *User Design* (pembuatan desain sistem dengan prototyping), *Construction* (implementasi database, pemrograman, dan antarmuka) dan *Cutover* (pengujian dan penerapan sistem).

2.1. Tahapan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Metode *Rapid Application Development* (RAD) yang merupakan salah satu pendekatan dalam pengembangan sistem informasi dengan jangka waktu yang relatif singkat. Pendekatan ini sangat sesuai untuk pengembangan perangkat lunak seperti aplikasi berbasis web, termasuk sistem inventaris. RAD menggunakan metode iteratif dalam proses pengembangan, di mana model awal sistem (prototipe) dibuat lebih awal untuk mengidentifikasi kebutuhan pengguna. Setelah dilakukan pengujian dan evaluasi, model tersebut dapat disempurnakan atau diganti dengan versi yang lebih sesuai.

Secara umum, pengembangan sistem informasi konvensional biasanya memerlukan waktu minimal 180 hari. Namun, dengan metode RAD, sistem dapat dikembangkan hanya dalam waktu sekitar 30 hingga 90 hari [16]. Hal ini membuat RAD menjadi pilihan yang tepat dalam proyek dengan keterbatasan waktu, tanpa mengurangi kualitas hasil akhir sistem.



Gambar 1. Model Rapid Application Development (RAD) [17]

Metode RAD terdiri atas beberapa tahapan utama dalam proses pengembangan aplikasi seperti pada gambar 1 dan gambar 2, dengan tahapan sebagai berikut [16][17]:

Requirements Planning

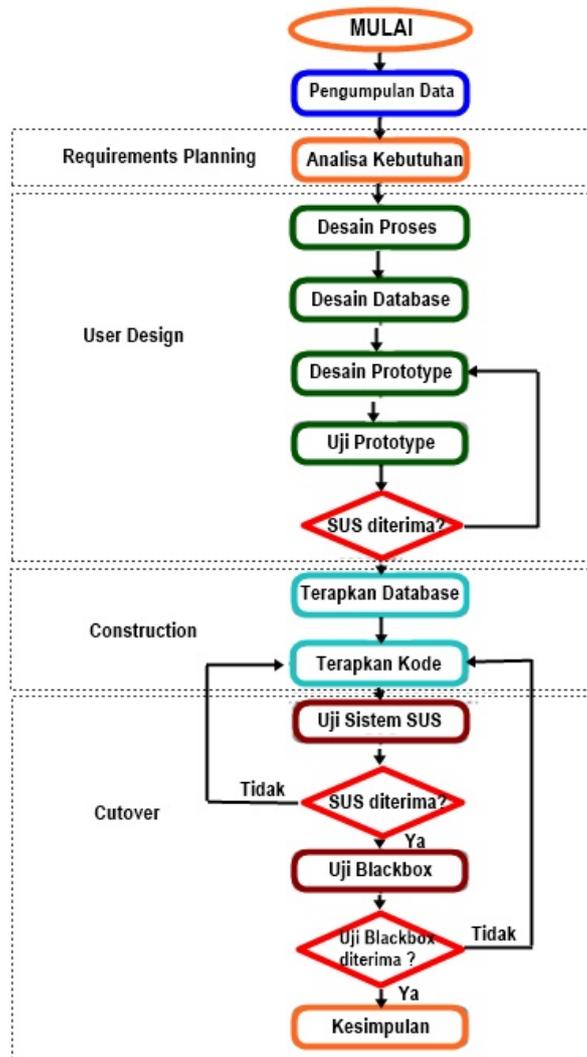
Pada tahap ini, pengguna dan pengembang bertemu untuk membahas permasalahan yang sedang dihadapi serta menentukan kebutuhan yang harus dipenuhi untuk membangun sistem aplikasi. Tahapan ini sangat penting karena menjadi langkah awal dalam menentukan keberhasilan pengembangan sistem. Tahap ini merupakan fondasi awal pengembangan sistem, di mana pengguna berperan aktif dalam merancang kebutuhan dan alur kerja sistem.

- Pengumpulan Data: Informasi awal dikumpulkan dari pengguna melalui wawancara dan observasi.
- Analisa Kebutuhan: Kebutuhan sistem diidentifikasi dan diklasifikasikan.

User Design

Tahap ini berfokus pada perancangan sistem oleh pengembang (prototype) yang kemudian diuji secara langsung. Apabila desain belum sesuai dengan kebutuhan pengguna, maka dilakukan perbaikan. Spesifikasi perangkat lunak yang diperlukan pada tahap ini meliputi struktur data, komponen sistem, dan kebutuhan teknis lainnya. Tahap ini melibatkan implementasi teknis dari desain yang telah disetujui.

- Desain Proses dan Database: Alur kerja dan struktur data dirancang untuk mendukung fungsionalitas sistem.
- Desain dan Uji Prototype: Prototype awal dikembangkan dan diuji oleh pengguna. Jika tidak sesuai, dilakukan revisi hingga diterima.



Gambar 2. Tahapan Penelitian

Construction

Tahap konstruksi dimulai dari hasil desain yang sudah disepakati hingga menghasilkan model kerja sistem. Pada fase ini, pengembang memastikan sistem atau aplikasi yang dibangun berjalan dengan baik sesuai harapan pengguna. Proses pengembangan diawali dengan pembuatan tampilan antarmuka (*front-end*), kemudian dilanjutkan dengan pembuatan logika sistem (*back-end*), di mana digunakan kerangka kerja tertentu untuk mendukung proses pengembangan.

- Terapkan Database dan Kode: Database dan kode program diimplementasikan sesuai rancangan.
- Uji Sistem SUS: Sistem diuji secara menyeluruh untuk memastikan stabilitas dan fungsionalitas. [15][20]
- Iterasi: Jika sistem belum memenuhi kriteria, dilakukan perbaikan dan pengujian ulang.

Cutover (Tahap Pengembangan Akhir)

Cutover merupakan tahap terakhir dari siklus pengembangan, di mana sistem yang sudah dibangun diuji, diimplementasikan, dan diserahkan untuk digunakan oleh pengguna akhir. Tahapan ini mencakup kegiatan seperti pengujian akhir, konversi data, pelatihan pengguna, serta proses transisi sistem dari lingkungan pengembangan ke lingkungan produksi. Tahapan penelitian digambarkan dalam alur seperti pada gambar 2.

2.2 Pengujian Sistem

Pengujian SUS dilakukan bertujuan untuk memastikan bahwa sistem telah memenuhi kebutuhan fungsional yang telah dirancang, berjalan sesuai dengan alur proses yang ditentukan, tidak memiliki kesalahan kritis dalam logika atau eksekusi, dan siap untuk diuji lebih lanjut melalui pengujian blackbox.[21]

Dalam diagram RAD, pengujian SUS dilakukan setelah tahap: penerapan Database dimana Struktur data telah akan

diimplementasikan, dan penerapan kode untuk menerapkan fitur dan fungsi sistem telah dikembangkan.

Pengujian SUS dilakukan merupakan pengujian internal terhadap sistem secara menyeluruh, mencakup: Validasi input dan output, Pengujian alur proses, Pengujian integrasi antar modul dan Pengujian performa awal. Adapun teranyaan yangakna diberikan dalma pengujian SUS yaitu seperti pada tabel 1.

Tabel 1. Pengujian SUS

No	Pertanyaan	Skala
1	Saya pikir bahwa saya akan ingin lebih sering menggunakan aplikasi ini	1 – 5
2	Saya menemukan bahwa aplikasi ini tidak harus dibuat serumit ini	1 – 5
3	Saya pikir aplikasi mudah untuk digunakan	1 – 5
4	Saya pikir bahwa saya akan membutuhkan bantuan dari orang teknis untuk dapat menggunakan aplikasi ini	1 – 5
5	Saya menemukan berbagai fungsi di aplikasi ini diintegrasikan dengan baik	1 – 5
6	Saya pikir ada terlalu banyak ketidaksesuaian dalam aplikasi ini	1 – 5
7	Saya bayangkan bahwa kebanyakan orang akan mudah untuk mempelajari aplikasi ini dengan sangat cepat	1 – 5
8	Saya menemukan, aplikasi ini sangat membingungkan untuk digunakan	1 – 5
9	Saya merasa sangat percaya diri untuk menggunakan aplikasi ini	1 – 5
10	Saya perlu belajar banyak hal sebelum saya bisa memulai menggunakan aplikasi	1 – 5

2.3. Metode Prediksi SMA

Metode *Single Moving Average* (SMA) merupakan metode peramalan yang melibatkan perataan nilai dengan mengambil sejumlah nilai pengamatan dan kemudian menghitung rata-ratanya. Rata-rata ini kemudian digunakan sebagai prediksi untuk periode berikutnya. Istilah "rata-rata bergerak" digunakan karena setiap kali data observasi baru tersedia, nilai rata-rata baru dihitung dan digunakan sebagai ramalan [18]. Rata-rata bergerak tunggal adalah metode peramalan yang dilakukan dengan mengambil sekelompok nilai pengamatan dan menggunakan rata-rata nilai tersebut sebagai prediksi untuk periode mendatang [18]. Rumus untuk menghitung nilai *Single Moving Average* seperti pada gambar 3. [18]

Keterangan:

F_{t+1} = Ramalan untuk periode ke $t+1$

x_t = Nilai real pada periode ke t

n = Jumlah batas pada moving average

$$F_{t+1} = \frac{x_{t1} + x_{t2} + x_{t3} + x_{t4} \dots x_t}{n}$$

2.4. Obyek Penelitian

Penelitian mengambil sampel data sebuah bengkel XYZ yang bergerak dalam Jasa Perbaikan Sepeda Motor dan Penjualan Produk perlengkapan kendaraan bermotor. Bengkel menjual produk sebanyak 8 kategori: Oli & Pelumas, Ban & Velg, Aki & Kelistrikan, Suku Cadang Rem, Rantai & Transmisi, Filter & Karburator, Peralatan Bengkel dan Aksesori Motor. Jenis produk yang dijual sebanyak 70 jenis. Data yang digunakan dalam penelitian selama 2 bulan sejak bulan Juni – Juli 2024. Sistem Penjualan saat ini secara manual jual langsung, dan yang akan dikembangkan berbasis web. Dengan sistem yang baru pembelian dapat dilakukan secara *online* dan pengambilan barang dilakukan secara *offline* atau diambil di toko. Fokus pada penelitian ini adalah pada sistem pengelolaan stok dengan menerapkan metode SMA.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sistem rekomendasi dibangun berbasis web dengan database MySQL, bahasa pemrograman PHP (*Laravel Framework*), serta antarmuka berbasis *Bootstrap*. Sistem memiliki dua jenis pengguna utama: admin dan operator toko. Fitur utama sistem meliputi: Manajemen data produk, kategori, dan pemasok, Pencatatan barang masuk dan keluar, Prediksi stok barang dengan metode SMA, Rekomendasi jumlah pengadaan barang di periode berikutnya, Laporan stok, penjualan, dan rekomendasi dalam format PDF.

3.1. Hasil Implementasi

Sistem rekomendasi yang berhasil dibangun seperti pada gambar 4, yang menampilkan kolom: Nomor, Kategori, Nama Produk, Stok, Rerata Laku (perhari), Lama Pengadaan (hari), Jumlah Terjual, Prediksi Beli, Status.

No	Kategori	Nama Produk	Stok	Rerata Laku (perhari)	Lama Pengadaan (hari)	Jumlah Terjual	Prediksi Beli	Status
1	Oli & Pelumas	Oli Mesin 10W-40	15	5	3	120	50 pcs	Aman
2	Oli & Pelumas	Oli Gardan	9	4	2	90	40 pcs	Aman
3	Oli & Pelumas	Gemuk Serbaguna	25	3	2	60	30 pcs	Aman
4	Ban & Velg	Ban Tubeless 14"	15	4	4	80	40 pcs	Segera Beli
5	Ban & Velg	Ban Dalam 17"	30	6	4	150	60 pcs	Aman
6	Ban & Velg	Velg Racing 14"	13	2	5	40	20 pcs	Aman
7	Aki & Kelistrikan	Aki Kering 12V 5Ah	17	3	5	55	30 pcs	Aman
8	Aki & Kelistrikan	Busi NGK CR7	20	8	4	200	80 pcs	Segera Beli
9	Aki & Kelistrikan	Lampu LED H4	27	5	5	110	50 pcs	Aman
10	Suku Cadang Rem	Kampas Rem Depan	22	6	6	160	60 pcs	Segera Beli

Gambar 3. Halaman Sistem Rekomendasi stok

3.2. Pengujian SUS

Uji kegunaan dari sistem Rekomendasi dilakukan terhadap 15 responden pengguna dengan pengujian *System Usability Scale (SUS)* yang berstatus sebagai pemilik, karyawan, dan pakar dalam bidang sistem informasi untuk menilai tingkat kegunaan (*usability*) suatu sistem, aplikasi, atau produk secara cepat dan sederhana berdasarkan persepsi pengguna. Hasil pengujian seperti pada tabel 1.1.

Tabel 2. Hasil Pengujian SUS

	Skor Hasil Hitung										Total	Nilai
	(Jumlah x 2.5)	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
Responden	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	38	95
1	3	4	3	3	2	3	3	3	3	3	29	73
2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	31	78
3	3	4	3	3	3	4	4	3	3	3	34	85
4	4	4	3	3	3	4	4	3	3	3	33	83
5	3	4	3	4	3	2	3	3	2	3	30	75
6	3	4	4	4	4	4	4	4	3	3	36	90
7	3	3	3	3	3	2	3	2	3	2	28	70
8	3	4	4	3	4	4	4	4	4	3	36	90
9	3	3	3	4	3	2	3	4	3	4	33	83
Nilai Rata-rata												82

Tabel 3. Penilaian Kelayakan

Hasil Skor	Adjective Rating	Grade Scale	Acceptability Ranges
82	Excellent	A	ACCEPTABLE

3.3. Pengujian *Blackbox Testing*

Pengujian *Blackbox Testing* dilakukan untuk mendapatkan penilaian terhadap fungsi-fungsi yang dibuat dalam Sistem Rekomendasi. Pada pengujian sistem ini dilakukan dengan beberapa teknik yang sesuai dengan standar pengembangan perangkat lunak, teknik yang digunakan mencakup:

1. **Equivalence Partitioning:** Teknik ini membagi input menjadi kelompok-kelompok data yang setara berdasarkan perilaku yang diharapkan. Dalam konteks ini, input seperti jumlah stok barang atau data pengguna dapat dikelompokkan menjadi kategori valid dan tidak valid untuk memastikan sistem menangani keduanya dengan benar, sebagaimana terlihat pada pengujian fungsionalitas modul prediksi stok
2. **Boundary Value Analysis:** Teknik ini fokus pada pengujian nilai batas input, seperti jumlah stok minimum dan maksimum yang dapat diterima sistem. Dalam studi kasus ini, pengujian ini relevan untuk memverifikasi batas kapasitas penyimpanan data inventaris atau prediksi stok menggunakan *Simple Moving Average (SMA)*, yang diimplementasikan dalam sistem berbasis web.
3. **Error Guessing:** Teknik ini melibatkan pengujian berdasarkan intuisi penguji untuk mengidentifikasi kasus kesalahan yang mungkin terjadi, seperti input yang salah. Dalam penelitian ini, ini dapat diterapkan untuk menguji ketahanan sistem terhadap kesalahan pengguna, misalnya saat memasukkan data barang keluar yang melebihi stok tersedia.

Tabel 4. Hasil Pengujian *Blackbox Testing*

Fitur yang Diuji	Skenario Uji	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Status
Form Registrasi	Input data valid	Data berhasil disimpan	Sesuai	Valid
Form Registrasi	Input data kosong	Muncul pesan <i>error</i>	Sesuai	Valid
Login	Username & password benar	Masuk ke <i>dashboard</i>	Sesuai	Valid
Login	Username/password salah	Pesan <i>error</i> login	Sesuai	Valid
Manajemen Data (CRUD)	Tambah data baru	Data tersimpan	Sesuai	Valid
Manajemen Data (CRUD)	Edit data	Data berubah sesuai input	Sesuai	Valid
Manajemen Data (CRUD)	Hapus data	Data terhapus	Sesuai	Valid
Perhitungan otomatis batas stok pada produk tertentu	Produk tertentu berkurang dengan jumlah berbeda pada beberapa hari	Batas stok produk tertentu berubah	Sesuai	Valid
Prediksi Stok memberikan rekomendasi secara otomatis	Nilai stok sama dan kurang dari nilai batas	Rekomendasi tampil di <i>dashboard</i>	Sesuai	Valid
Rekomendasi terhapus	Nilai stok diubah diatas nilai batas	Rekomendasi tidak tampil di <i>dashboard</i>	Sesuai	Valid

Validasi Dokumen	Upload dokumen valid	Dokumen tersimpan Sesuai	Valid
Validasi Dokumen	Upload dokumen format salah	Muncul pesan <i>error</i> Sesuai	Valid
Laporan	Generate laporan bulanan	Laporan tampil/download Sesuai	Valid

3.4. Pembahasan

Perhitungan *Single Moving Average* (SMA) pada gambar 4, untuk satu produk pada tabel: Busi NGK CR7 (kolom Stok=20, Rerata Laku (perhari)=8, Lama Pengadaan=4 hari, Jumlah Terjual=200, Status="Segera Beli"). Dalam gambar 4, dapat dilihat dengan penjelasan berikut:

- Stok = jumlah persediaan barang sebanyak 20 buah saat dilihat oleh sistem. Jumlah ini merupakan jumlah yang belum terbayar. Jika ada yang membeli belum dibayar maka dianggap belum mengurangi jumlah stok.
- Rerata Laku perhari = jumlah barang yang laku dijual dalam sehari sebanyak 8 buah, dihitung dalam 2 pekan atau 12 hari kerja. Hari libur tidak dimasukkan dalam perhitungan.
- Total penjualan = jumlah produk yang telah terjual saat pengambilan data sebanyak 200 buah.
- Lama Pengadaan : merupakan rata-rata lama pembelian dalam 6 kali pembelian barang, dan dalam kolom bernilai 4 hari.

Untuk menjaga agar stok tidak habis maka perlu segera melakukan pengadaan barang dengan jumlah sebanyak 80 buah Busi NGK CR7 untuk lama penjualan 10 hari. Kondisi saat ini sudah sangat krusial untuk menjaga kelangsungan penjualan agar tidak terjadi kekosongan stok.

Hasil pengujian SUS pada tabel 1 dan Tabel 2 mendapatkan hasil akhir penilaian rancangan prototipe sistem inventaris dan prediksi stok barang mendapatkan nilai 82 serta rancangan prototipe sistem memiliki *adjective rating* dengan kategori *Excellent*. Sedangkan *grade scale* tergolong dalam kelompok A dan tingkat penerimaan (*acceptability ranges*) masuk dalam kategori *ACCEPTABLE* atau dapat diterima. Sistem ini terbukti mampu memberikan rekomendasi stok yang akurat dengan mengurangi risiko out of stock dan overstock. Jika diintegrasikan dalam *e-commerce*, sistem ini dapat menjadi alat pendukung keputusan yang efektif bagi pemilik toko. Sedangkan untuk menguji fungsi dari Sistem yang dikembangkan memberikan hasil pengujian seperti pada tabel 3.

Hasil pengujian *blackbox testing* pada sistem table 4, menunjukkan bahwa seluruh skenario uji yang dirancang berhasil dieksekusi sesuai dengan hasil yang diharapkan. Pengujian dilakukan pada fitur inti, meliputi registrasi pengguna, autentikasi login, manajemen data (CRUD), validasi dokumen, hingga pembuatan laporan. Semua skenario menghasilkan status valid, yang berarti sistem berfungsi sesuai kebutuhan pengguna dan spesifikasi yang ditetapkan. Hal ini menunjukkan bahwa dari sisi fungsionalitas, sistem telah memenuhi aspek keandalan (*reliability*) dan kemudahan penggunaan (*usability*). Selain itu, hasil ini menegaskan bahwa sistem dapat mendukung aktivitas operasional dengan baik tanpa ditemukan error pada skenario uji yang telah disusun.

Berdasarkan hasil pengujian *blackbox* pada table 4 dapat dirumuskan hasil dari pengujian sebagai berikut:

$$\text{Hasil Pengujian} = \frac{\text{Hasil Pengujian}}{\text{Jumlah Skenario}} \times 100\%$$

Maka didapatkan hasil pengujian pengujian sebagai berikut:

$$\text{Hasil Pengujian} = \frac{13}{13} \times 100\% = 100\%$$

Hasil ini menunjukkan bahwa seluruh fitur yang diuji bekerja dengan baik tanpa adanya kegagalan. Dengan demikian, sistem yang dikembangkan dapat dikatakan layak untuk digunakan dalam lingkungan operasional karena tingkat validasi mencapai 100%.

Secara umum dengan menerapkan *Metode Simple Moving Average* (SMA) pada pengelolaan stok Bengkel XYZ mampu menghasilkan prediksi berbasis data historis yang sistematis dan terukur dan dapat dinyatakan layak digunakan. Metode SMA menghitung rata-rata aritmatika dari data permintaan dalam periode waktu tertentu, sehingga dapat meratakan fluktuasi acak dan memberikan gambaran tren yang lebih stabil untuk pengambilan keputusan pengadaan stok. Sistem ini memperbaiki sistem lama dengan pendekatan manual tanpa prediksi yang sering kali bergantung pada perkiraan subjektif atau pengalaman, metode SMA menawarkan pendekatan kuantitatif yang meminimalkan kesalahan manusiawi dan ketidakpastian. Diharapkan Bengkel XYZ, mampu melakukan identifikasi pola permintaan suku cadang secara konsisten, sehingga mengurangi risiko kehabisan stok atau penumpukan barang yang tidak terjual. Selain itu, kesederhanaan metode SMA memungkinkan implementasi yang cepat dan tidak memerlukan keahlian statistik mendalam, menjadikannya solusi yang praktis dan efisien dibandingkan pengelolaan stok manual yang rentan terhadap inefisiensi dan inkonsistensi.

Dibandingkan dengan *Weighted Moving Average* (WMA), yang memberikan bobot lebih besar pada data terbaru untuk

meningkatkan responsivitas terhadap perubahan tren, SMA kurang fleksibel karena bobotnya merata, sehingga kurang efektif jika permintaan mengalami fluktuasi signifikan. Sementara itu, *Exponential Smoothing* (ES), yang menggunakan faktor pelicin (*smoothing constant*) untuk menyesuaikan bobot secara eksponensial pada data terbaru, menawarkan adaptasi yang lebih dinamis dibandingkan SMA, terutama untuk data dengan tren atau musiman. Dalam penelitian ini, SMA dipilih karena kesederhanaannya yang sesuai dengan kapasitas sistem berbasis web yang dikembangkan menggunakan metodologi RAD, serta kebutuhan untuk implementasi yang praktis tanpa kompleksitas komputasi tinggi, sebagaimana tercermin dari tahap pembangunan (*Construction*) [[19].

Metode SMA memiliki kedudukan yang strategis dalam penelitian ini karena mendukung tujuan utama, yaitu menyediakan sistem prediksi stok yang mudah digunakan oleh pengguna awam seperti staf bengkel. Meskipun kurang unggul dalam menangkap perubahan cepat dibandingkan WMA atau ES, SMA memberikan dasar yang andal untuk optimasi inventori dengan data historis yang tersedia, yang dibuktikan oleh hasil pengujian pada tahap *Cutover*. Dengan demikian, SMA berfungsi sebagai pilihan awal yang efektif dalam konteks penelitian ini, dengan ruang untuk pengembangan lebih lanjut menggunakan metode lain seperti WMA atau ES di masa depan jika pola permintaan menjadi lebih kompleks.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengembangkan sistem rekomendasi untuk pengelolaan stok pada *e-commerce* menggunakan metode RAD dan metode SMA. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mudah digunakan (SUS = 82, kategori *Excellent*) dan berfungsi dengan baik (*Black Box Testing* = 100%). Sistem ini dapat membantu pelaku usaha dalam membuat keputusan pengadaan barang yang lebih tepat, meningkatkan efisiensi operasional, serta mengurangi risiko kerugian akibat ketidaksesuaian stok. Penelitian ini masih memiliki kekurangan dan dapat dikembangkan lebih lanjut dalam pengelolaan pelanggan, berbagai pelaporan atau statistik terkait pelanggan, jenis kendaraan pelanggan dan permintaan yang belum terpenuhi sesuai permintaan pelanggan. Kemungkinan lain pengembangan pada Sistem Penjualan secara online penuh yang dapat dilakukan dengan pengantaran jarak jauh yang diintegrasikan dengan sistem jasa kurir.

REFERENCES

- [1] E. Irwansyah and J. V. Moniaga, *Pengantar Teknologi Informasi*. deePublish, 2014. [Online]. Available: <https://books.google.co.id/books?id=LCNkQBAAQBAJ>
- [2] A. Karim et al., *Pengantar Teknologi Informasi*. Yayasan Labuhanbatu Berbagi Gemilang. [Online]. Available: <https://books.google.co.id/books?id=Z7YSEAAAQBAJ>
- [3] E. Y. Anggraeni, E. Risanto, Y. Basuki, D. Nofianto, A. A. C., and A. Offset, *Pengantar Sistem Informasi*. Penerbit Andi. [Online]. Available: <https://books.google.co.id/books?id=8VNLDwAAQBAJ>
- [4] Jumlah Kendaraan Di Indonesia Sepeda Motor Mencapai 157 Juta. [Online]. Available: <https://www.kompas.com/cekfakta/read/2025/03/26/132200282/jumlah-kendaraan-di-indonesia-sepeda-motor-mencapai-157-juta-unit>
- [5] Peluang Usaha Bengkel Motor Tetap Relevan Di Tahun 2025. <https://bikincabang.id/uncategorized/peluang-usaha-bengkel-motor-tetap-relevan-di-tahun-2025/> (accessed Jun. 06, 2025).
- [6] E. Martantoh and E. Agustina, "Sistem Pendukung Keputusan Prediksi Jumlah Stok Barang Menggunakan Metode Weighted Moving Average," *J. Inform. SIMANTIK*, vol. 6, no. 2, pp. 18–23, 2021, [Online]. Available: <https://www.simantik.panca-sakti.ac.id/index.php/simantik/article/view/118>
- [7] R. E. Anugrah, Y. A. Saputra, and W. Haryono, "Perancangan Sistem Inventory Berbasis Web untuk Optimalisasi Manajemen Persediaan Barang di PT Bumi Daya Plaza," *BRIDGE: Jurnal Publikasi Sistem Informasi dan Telekomunikasi*, vol. 2, no. 4, pp. 342–363, Nov. 2024, doi: 10.62951/bridge.v2i4.317
- [8] N. K. Ningrat and S. Gunawan, "Pengendalian persediaan bahan baku untuk meningkatkan efisiensi biaya persediaan dengan menggunakan metode EOQ (Economic Order Quantity) di UMKM Kerupuk Nusa Sari Kecamatan Cimaragas Kabupaten Ciamis," *Jurnal Industrial Galuh*, vol. 5, no. 1, pp. 18–30, 2023.
- [9] H. Rianto and A. Amrin, "Rancang Bangun Sistem Informasi Inventory Menggunakan Metode Rapid Application Development," *Insantek*, vol. 4, no. 1, pp. 1–6, 2023, doi: 10.31294/instk.v4i1.1942.
- [10] C. Mandang, D. Wuisan, and J. Mandagi, "Penerapan Metode RAD dalam Merancang Aplikasi Web Proyek PLN UIP Sulbagut," *Jointer - J. Informatics Eng.*, vol. 1, no. 02, pp. 49–53, 2020, doi: 10.53682/jointer.v1i02.18.
- [11] A. Puji Ikawati and V. Arinal, "Penerapan Metode RAD dalam Sistem Persediaan Barang Berbasis Web pada PT. Agree Progress International di Jakarta Barat," *J. Sos. Teknol.*, vol. 1, no. 8, pp. 875–886, 2021, doi: 10.59188/jurnalstostech.v1i8.175.
- [12] A. Pratama, M. Malabay, S. Dwi Putra, and P. Setyawati, "Perancangan Sistem Informasi Pada Bengkel Cahaya

- Motor Berbasis Web,” *Ikraith-Informatika*, vol. 7, no. 1, pp. 126– 135, 2022, doi: 10.37817/ikraith-informatika.v7i1.2244.
- [13] Fabianus Once Renggi, Kristianus Jago Tute, and L.B Finansius Mando, “Rancang Bangun Sistem Informasi Inventori Barang Masuk dan Keluar pada Bengkel Aries Star Motor Berbasis Websiste,” *SATESI J. Sains Teknol. dan Sist. Inf.*, vol. 2, no. 2, pp. 117–124, 2022, doi: 10.54259/satesi.v2i2.1129.
- [14] P. Subagyo, “Forecasting: konsep dan aplikasi,” 2000.
- [15] J. Brooke, “SUS: A quick and dirty usability scale,” *Usability Eval. Ind.*, vol. 189, Nov. 1995.
- [16] J. Martin, *Rapid Application Development*. in *The James Martin productivity series*. Macmillan Publishing Company, 1991. [Online]. Available: <https://books.google.co.id/books?id=o6FQAAAAMAAJ>
- [17] L. E. Zen and D. U. Iswavigra, “Critical Review: Analogi RAD, OOP dan EUD Method dalam Proses Development Sistem Informasi,” *J. Inf. dan Teknol.*, vol. 5, no. 1, pp. 184– 190, 2023, doi: 10.37034/jidt.v5i1.286.
- [18] C. L. J. J. Malehorn, *Practical Guide to Business Forecasting*. Graceway, 2005. [Online]. Available: <https://books.google.co.id/books?id=iKqP5-zAqDwC>
- [19] L. S. Marita and I. Darwati, “Prediksi Persediaan Barang Menggunakan Metode Weighted Moving Average, Exponential Smoothing dan Simple Moving Average,” *Jurnal Tekno Kompak*, vol. 16, no. 1, pp. 41–55, Feb. 2022, doi: 10.33365/jtk.v16i1.1484.
- [20] B. Tujni and F. Syakti, “Implementasi Sistem Usability Scale Dalam Evaluasi Perspektif Pengguna Terhadap Sistem Informasi Akademik Berbasis Mobile,” *Ilk. J. Ilm.*, vol. 11, no. 3, pp. 241–251, 2019, doi: 10.33096/ilkom.v11i3.479.241-251.
- [21] S. Wicaksono, *Blackbox Testing Teori dan Studi Kasus*. 2022. doi: 10.5281/zenodo.7659674.