

Penerapan Sistem E-Inventory Berbasis Website Dengan Metode Agile Dan Topsis Di Gereja HKBP Setia Mekar Bekasi

1st Rizky Cristian S

Fakultas Teknik Informatika
Universitas Telkom Purwokerto
Purwokerto, Indonesia

rickychristians@student.telkomuniversity.ac.id

2nd Muhammad Lulu Latif Usman

Fakultas Teknik Informatika
Universitas Telkom Purwokerto
Purwokerto, Indonesia

muhlulu@telkomuniversity.ac.id

Abstrak — inventaris di Gereja HKBP Setia Mekar Bekasi masih dilakukan secara manual, sehingga rentan terhadap ketidakakuratan data stok, kesulitan pelacakan barang, serta keterlambatan dalam pelaporan dan pengambilan keputusan pengadaan. Penelitian ini bertujuan merancang dan mengimplementasikan sistem e-inventory berbasis website yang terintegrasi dengan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) untuk meningkatkan efisiensi, akurasi, dan transparansi pengelolaan aset gereja. Metode pengembangan sistem menggunakan pendekatan Agile yang bersifat iteratif dan adaptif, meliputi tahapan perencanaan, perancangan, pengembangan, pengujian, dan evaluasi berdasarkan umpan balik pengguna. Sistem yang dikembangkan menyediakan fitur pencatatan barang masuk–keluar, pemantauan stok real-time, pembuatan laporan otomatis, serta rekomendasi prioritas pengadaan menggunakan metode TOPSIS berdasarkan tiga kriteria: urgensi kebutuhan, ketersediaan stok, dan biaya pengadaan. Hasil implementasi menunjukkan bahwa sistem mampu menghasilkan peringkat prioritas pengadaan secara objektif—dengan alternatif paling mendesak memperoleh nilai preferensi 1,00 dan menempati peringkat pertama. Pengujian fungsional membuktikan bahwa sistem beroperasi sesuai kebutuhan pengguna, mempercepat proses pencatatan dan pelaporan, serta mendukung pengambilan keputusan pengadaan yang terstruktur dan objektif.

Kata kunci — *e-inventory, website, Agile, TOPSIS, Gereja HKBP*

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi digital mendorong organisasi nirlaba, termasuk gereja, untuk mengadopsi sistem informasi guna meningkatkan efisiensi pengelolaan sumber daya. Di Gereja HKBP Setia Mekar Bekasi, inventaris mencakup perlengkapan ibadah hingga barang habis pakai yang mendukung pelayanan [1]. Sistem manajemen inventaris berbasis website memungkinkan pencatatan dan pemantauan stok secara real-time, otomatisasi transaksi, serta pengurangan risiko kesalahan manusia [2]. Pengembangan sistem ini menggunakan metode Agile- pendekatan iteratif dan adaptif yang memungkinkan penyesuaian berkelanjutan berdasarkan umpan balik pengguna [3]. Pemanfaatan teknologi informasi tidak hanya meningkatkan efisiensi operasional dan percepatan pengambilan keputusan [4][5], tetapi juga memungkinkan akses data dari mana saja, mendukung kolaborasi dan transparansi [6]. Oleh karena itu, penelitian ini mengembangkan sistem e-inventory berbasis website asdasddengan integrasi metode Agile dan TOPSIS untuk mendukung pengelolaan inventaris yang efektif, efisien, dan terstruktur di Gereja HKBP Setia Mekar Bekasi.

II. KAJIAN TEORI

Pengelolaan inventaris manual sering menimbulkan kesalahan pencatatan, keterlambatan laporan, dan ketidakakuratan stok. Sistem e-inventory berbasis website terbukti mampu mengatasi masalah tersebut melalui integrasi pencatatan barang masuk–keluar, pemantauan stok real-time, dan pelaporan otomatis, sehingga meningkatkan akurasi dan efisiensi operasional [7][8]. Dalam konteks organisasi nirlaba seperti gereja, sistem informasi digital berperan strategis dalam mengelola aset secara terstruktur. Penelitian menunjukkan bahwa sistem berbasis Laravel dapat mendukung pengelolaan aset gereja yang lebih terintegrasi, transparan, dan akuntabel kepada jemaat [9][10]. Metode Agile dipilih sebagai pendekatan pengembangan karena sifatnya yang iteratif, adaptif, dan responsif terhadap kebutuhan pengguna. Penerapannya terbukti meningkatkan fleksibilitas pengembangan, memudahkan evaluasi berkala, serta mengurangi risiko kesalahan pengelolaan seperti overstock atau stockout [11][12]. Untuk mendukung pengambilan keputusan pengadaan, penelitian ini mengintegrasikan metode TOPSIS (Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution), salah satu teknik Multi-Criteria Decision Making (MCDM). TOPSIS menentukan alternatif terbaik berdasarkan kedekatan terhadap solusi ideal positif dan jarak terjauh dari solusi ideal negatif, dengan mempertimbangkan kriteria seperti urgensi, ketersediaan stok, dan biaya pengadaan [13][14]. Integrasi sistem e-inventory berbasis website, metode Agile, dan TOPSIS dalam konteks gereja masih jarang dikaji. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan mengisi celah tersebut dengan mengembangkan sistem yang efektif, efisien, dan transparan untuk Gereja HKBP Setia Mekar Bekasi [15][16].

Dari jurnal-jurnal yang sudah disebutkan, adapun dasar-dasar teori yang dapat diambil sebagai acuan dalam penelitian ini meliputi:

A. Sistem Inventaris Gereja

Sistem inventaris berperan penting dalam manajemen aset organisasi, terutama pada lembaga nirlaba seperti gereja yang mengelola berbagai aset operasional dan pelayanan. Sistem manual berisiko menimbulkan kesalahan pencatatan, keterlambatan laporan, dan ketidakakuratan data [17]. Sistem berbasis website mengatasi masalah tersebut melalui basis data terpusat, pemantauan stok real-time, dan pelaporan otomatis yang transparan [18].

B. Website

Website merupakan media sistem informasi yang dapat diakses melalui browser tanpa instalasi tambahan. Sistem e-inventory dikembangkan berbasis website dengan arsitektur client-server menggunakan framework Laravel dan pola Model-View-Controller (MVC). Pendekatan ini mendukung struktur kode yang terorganisir, kemudahan pengembangan, serta penerapan kontrol akses berbasis peran guna menjaga keamanan dan integritas data inventaris gereja.

C. Visual Studio Code

Visual Studio Code merupakan editor kode sumber lintas platform yang digunakan dalam pengembangan sistem ini. Editor ini menyediakan fitur pendukung seperti penyorotan sintaksis, debugging, integrasi Git, dan penyelesaian kode otomatis, sehingga membantu meningkatkan produktivitas serta kualitas kode selama proses pengembangan aplikasi.

D. Laravel

Laravel digunakan sebagai framework backend karena menerapkan arsitektur MVC dan menyediakan fitur seperti routing, ORM Eloquent, serta sistem autentikasi bawaan. Framework ini mendukung pengembangan API yang terintegrasi dengan database MySQL serta memiliki mekanisme keamanan yang baik untuk melindungi data inventaris gereja.

E. PHP

PHP digunakan sebagai bahasa pemrograman server-side dalam pengembangan backend sistem. Bahasa ini bersifat fleksibel, mudah dikembangkan, serta mendukung integrasi dengan berbagai database dan framework web. Dukungan komunitas yang luas juga memudahkan pengembang dalam memperoleh dokumentasi dan solusi teknis.

F. MySQL

MySQL digunakan sebagai sistem manajemen basis data relasional dalam sistem e-inventory. Database ini dipilih karena stabil, cepat, dan mudah diintegrasikan dengan framework Laravel. MySQL digunakan untuk menyimpan data inventaris, pengguna, serta transaksi barang secara terpusat.

G. Agile

Agile merupakan metode pengembangan perangkat lunak yang bersifat iteratif dan adaptif. Dalam penelitian ini, Agile digunakan untuk mengembangkan sistem e-inventory agar sesuai dengan kebutuhan pengguna. Proses pengembangan dilakukan melalui tahapan perencanaan kebutuhan, perancangan sistem, pengembangan bertahap dalam sprint, pengujian berkelanjutan, serta evaluasi berdasarkan umpan balik pengguna.

H. Sistem Pendukung Keputusan (SPK)

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) merupakan sistem berbasis komputer yang membantu pengambilan keputusan melalui analisis data yang terstruktur. Dalam penelitian ini, SPK digunakan untuk menentukan prioritas pengadaan barang inventaris gereja berdasarkan kriteria urgensi, ketersediaan stok, dan keterbatasan anggaran. Penerapan SPK memungkinkan pengambilan keputusan dilakukan secara objektif, transparan, dan berbasis data.

I. *Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS)

TOPSIS merupakan metode Multi-Criteria Decision Making (MCDM) yang menentukan alternatif terbaik berdasarkan kedekatan dengan solusi ideal positif dan jarak terjauh dari solusi ideal negatif [19]. Dalam penelitian ini, TOPSIS diterapkan sebagai Sistem Pendukung Keputusan pada sistem e-inventory Gereja HKBP Setia Mekar Bekasi untuk menentukan prioritas pengadaan barang inventaris secara objektif dan terukur [20]. Penilaian dilakukan berdasarkan tiga kriteria utama, yaitu tingkat urgensi kebutuhan barang, ketersediaan stok, dan biaya pengadaan. Proses TOPSIS meliputi tahap normalisasi, pembobotan, serta perhitungan jarak terhadap solusi ideal positif dan negatif untuk menghasilkan nilai preferensi sebagai dasar pemeringkatan [21]. Metode ini mampu menghasilkan rekomendasi yang sistematis, logis, dan dapat dipertanggungjawabkan [22], serta meningkatkan efisiensi dan akurasi pengambilan keputusan pengadaan barang [23][24]. Alternatif terbaik diperoleh dari barang dengan urgensi tinggi, stok rendah, dan biaya pengadaan relatif rendah, sehingga keputusan pengadaan dapat dilakukan secara objektif dan sesuai kebutuhan operasional gereja [25][26][27].

III. METODE

A. Desain Perancangan Sistem

a. Pengumpulan Data dan Informasi Lapangan.

Pengumpulan data dilakukan melalui observasi dan wawancara. Observasi bertujuan untuk mengidentifikasi jenis, kondisi, serta proses pengelolaan inventaris di Gereja HKBP Setia Mekar Bekasi. Wawancara dilakukan dengan pengurus gereja untuk menggali kebutuhan sistem, kendala yang dihadapi, serta harapan terhadap sistem e-inventory yang akan dikembangkan.

b. Analisis Kebutuhan Sistem

Analisis kebutuhan dilakukan berdasarkan hasil observasi dan kuesioner pengguna. Sistem e-inventory dirancang untuk mendukung pencatatan data barang secara digital, pengelolaan inventaris masuk dan keluar, pemantauan stok secara real-time, serta pembuatan laporan otomatis. Selain itu, sistem menyediakan fitur pengajuan pengadaan barang dan penentuan prioritas pengadaan secara objektif menggunakan metode TOPSIS berdasarkan kriteria urgensi, ketersediaan stok, dan biaya pengadaan.

c. Pengolahan Data

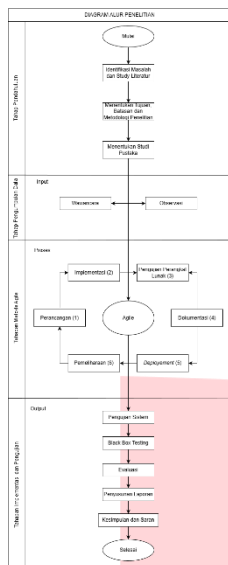
Data inventaris dan pengajuan pengadaan diolah secara terstruktur untuk mendukung proses pengambilan keputusan. Pengolahan data menghasilkan matriks keputusan berbasis TOPSIS serta pemeringkatan prioritas pengadaan barang yang direkomendasikan untuk direalisasikan terlebih dahulu.

d. Implementasi dan Perancangan Sistem

Perancangan dan implementasi sistem dilakukan secara bertahap menggunakan metode Agile. Tahapan meliputi perencanaan kebutuhan sistem, perancangan antarmuka dan prototipe menggunakan Figma, pengembangan aplikasi berbasis website dengan framework Laravel dan database MySQL, serta pengujian, pelatihan pengguna, dan penerapan.

sistem di lingkungan Gereja HKBP Setia Mekar Bekasi.

B. Diagram Blok



GAMBAR 1
(Diagram Alur Penelitian)

a. Requirements Planning

Tahap requirements planning dilakukan berdasarkan analisis permasalahan dan kebutuhan pengelolaan inventaris di Gereja HKBP Setia Mekar Bekasi. Sistem e-inventory dirancang untuk mendukung pencatatan inventaris dan pengambilan keputusan pengadaan barang melalui fitur pemantauan stok, pengajuan pengadaan oleh pengurus, persetujuan pengadaan oleh admin, pengelolaan data inventaris, serta penyajian rekomendasi prioritas pengadaan berbasis Sistem Pendukung Keputusan. Pengguna sistem terdiri atas dua peran utama, yaitu admin gereja sebagai pengelola data dan pengambil keputusan, serta pengurus gereja sebagai pihak yang melakukan pencatatan inventaris dan pengajuan kebutuhan barang.

b. User Design

Tahap user design dilakukan secara iteratif dengan melibatkan admin dan pengurus gereja untuk memastikan kesesuaian desain sistem dengan kebutuhan operasional. Iterasi pertama difokuskan pada perancangan alur pengajuan pengadaan barang, meliputi halaman login, halaman utama, dan formulir pengajuan. Hasil evaluasi menunjukkan perlunya penyederhanaan penentuan tingkat urgensi, sehingga dilakukan perbaikan melalui penambahan keterangan dan penggunaan menu dropdown. Iterasi kedua difokuskan pada proses verifikasi dan persetujuan pengadaan oleh admin, dengan penyempurnaan tampilan status pengajuan menggunakan standar warna yang konsisten. Iterasi ketiga dilakukan sebagai validasi akhir untuk memastikan seluruh alur sistem dan antarmuka telah sesuai dengan kebutuhan pengguna dan siap diimplementasikan.

c. Construction

1. Implementasi Sistem Pendukung Keputusan Menggunakan Metode TOPSIS

I. Penilaian Pengajuan Barang Pengurus

Sistem menggunakan 3 (tiga) kriteria utama untuk menilai pengajuan pengadaan barang:

i. Tingkat Urgensi Barang (K1)

Kriteria ini menunjukkan tingkat kebutuhan mendesak suatu barang terhadap kegiatan ibadah maupun operasional gereja. Penilaian dilakukan menggunakan skala 1–5, di mana nilai yang lebih tinggi menunjukkan tingkat urgensi yang semakin besar. Kriteria ini bersifat benefit, sehingga semakin tinggi nilainya, semakin tinggi prioritas pengadaan.

ii. Ketersediaan Stok Barang (K2)

Kriteria ketersediaan stok menggambarkan kondisi jumlah barang yang masih tersedia di gudang gereja. Penilaian dilakukan dengan skala 1–5 berdasarkan tingkat kecukupan stok. Kriteria ini bersifat cost, di mana nilai yang lebih kecil menunjukkan kondisi stok yang semakin menipis dan memerlukan pengadaan segera.

Aturan penilaian diambil dari responden Pengurus Gereja. Hasilnya dapat dilihat pada Tabel dibawah ini.

TABEL 1
(Nilai kriteria jenis Kebutuhan pengadaan barang)

Skala	Jenis Kebutuhan Pengadaan	Deskripsi
5	Sangat Mendesak	Barang sangat dibutuhkan untuk kegiatan ibadah dan operasional utama gereja.
4	Mendesak	Barang rusak atau hampir habis dan perlu segera diganti.
3	Cukup Penting	Barang pendukung kegiatan rutin gereja.
2	Kurang Mendesak	Barang masih tersedia dan pengadaan dapat ditunda.
1	Tidak Mendesak	Barang cadangan atau kebutuhan jangka panjang.

iii. Tingkat Kebutuhan Pengadaan Barang (K3)

Kriteria ini merepresentasikan tingkat kebutuhan pengadaan barang dalam bentuk persentase relatif terhadap kemampuan operasional gereja. Nilai K3

dihitung secara otomatis oleh sistem berdasarkan data harga satuan dan jumlah barang yang diajukan, kemudian dikonversi ke dalam skala 1–5. Kriteria ini bersifat cost, di mana nilai yang lebih kecil menunjukkan kebutuhan pengadaan yang lebih ringan terhadap kondisi operasional gereja.

TABEL 2
(Nilai kriteria pengadaan barang)

Jumlah Stok	Skor	Kategori Ketersediaan
>15	5	Sangat tinggi
12-15	4	Tinggi
8-11	3	Sedang
4-7	2	Rendah
0-3	1	Sangat rendah

Berdasarkan data inventaris yang diperoleh dari Gereja HKBP Setia Mekar Bekasi, disusun matriks keputusan metode TOPSIS yang terdiri atas tiga kriteria utama, yaitu tingkat urgensi pengadaan barang (K1), ketersediaan stok barang (K2), dan tingkat kebutuhan pengadaan barang dalam bentuk persentase (K3).

TABEL 3
(Alternatif matriks keputusan)

Nama Barang	Urgensi (K1)	Biaya Pengadaan (K2)	Ketersediaan Stok (K3)
Kursi Jemaat	5	3.5	2 (7 unit)
Speaker	3	4.0	4 (12 unit)
Mimbar Altar	7	5.0	2 (5 hari)
Laptop Adminisrasi	10	4.5	1 (3 unit)
Lemari Arsip	4	1.0	3 (10 unit)
Proyektor	6	5.0	3 (8 unit)
Printer Kantor	2	3.0	4 (12 unit)

Menyusun matriks keputusan berdasarkan data yang ada pada Tabel 3.1

$$\begin{bmatrix} 5 & 3.5 & 2 \\ 3 & 4 & 4 \\ 7 & 5 & 2 \\ 10 & 4.5 & 1 \\ 4 & 1 & 3 \\ 6 & 5 & 3 \\ 2 & 3 & 4 \end{bmatrix}$$

Normalisasi Matriks Keputusan

Rumus normalisasi:

$$x_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \quad (1)$$

Menghitung akar kuadrat jumlah kuadrat untuk masing-masing kriteria:

Untuk K1:

$$\begin{aligned} & \sqrt{5^2 + 3^2 + 7^2 + 10^2 + 4^2 + 6^2 + 2^2} \\ & = \sqrt{25 + 9 + 49 + 100 + 16 + 36 + 4} \\ & = \sqrt{239} = 15.460 \end{aligned}$$

Untuk K2:

$$\begin{aligned} & \sqrt{(3.5)^2 + 4^2 + 5^2 + (4.5)^2 + 1^2 + 5^2 + 3^2} \\ & = \sqrt{(12.25) + 16 + 25 + (20.25) + 1 + 25 + 9} \\ & = \sqrt{108.5} = 10.416 \end{aligned}$$

Untuk K3:

$$\sqrt{2^2 + 4^2 + 2^2 + 1^2 + 3^2 + 3^2 + 4^2}$$

$$\begin{aligned} & = \sqrt{4 + 16 + 4 + 1 + 9 + 9 + 16} \\ & = \sqrt{59} = 7.681 \end{aligned}$$

Nilai Normalisasi:

$$\begin{bmatrix} 0.323 & 0.336 & 0.260 \\ 0.194 & 0.384 & 0.521 \\ 0.453 & 0.480 & 0.260 \\ 0.647 & 0.432 & 0.130 \\ 0.259 & 0.096 & 0.391 \\ 0.388 & 0.480 & 0.391 \\ 0.129 & 0.288 & 0.521 \end{bmatrix}$$

Matriks Normalisasi Terbobot

Bobot kriteria:

K1: 0.3

K2: 0.4

K3: 0.3

Rumus:

$$v_{ij} = w_j \cdot r_{ij} \quad (2)$$

Hasil matriks normalisasi terbobot

$$\begin{bmatrix} 0.129 & 0.101 & 0.078 \\ 0.078 & 0.115 & 0.156 \\ 0.181 & 0.144 & 0.078 \\ 0.259 & 0.130 & 0.039 \\ 0.104 & 0.029 & 0.117 \\ 0.155 & 0.144 & 0.117 \\ 0.052 & 0.086 & 0.156 \end{bmatrix}$$

Menentukan Solusi Ideal positif (A^+) dan Negatif (A^-)

Solusi Ideal Positif (A^+)

$$A^+ = \{K_1^+, K_2^+, K_3^+\} = \{0.259, 0.144, 0.156\}$$

Solusi Ideal Negatif (A^-)

$$A^- = \{K_1^-, K_2^-, K_3^-\} = \{0.052, 0.029, 0.039\}$$

Menentukan Jarak ke Solusi Ideal

Rumus:

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^+)^2} \quad (3)$$

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2}$$

Hasil Perhitungan:

TABEL 4
(Hasil perhitungan solusi ideal)

Nama Pegawai	D^+	D^-
Kursi Jemaat	0.172	0.104
Speaker	0.213	0.161
Mimbar Altar	0.118	0.181
Laptop Administrasi	0.127	0.227
Lemari Arsip	0.202	0.096
Proyektor	0.128	0.164
Printer Kantor	0.233	0.147

Menghitung Preferensi Relatif (C_i)

Rumus

$$C_i = \frac{D^-}{D^+ + D^-} \quad (4)$$

Hasil Perhitungan dan penentuan Ranking:

TABEL 5
(Hasil perhitungan preferensi relative dan ranking)

Nama Pegawai	C_i	Ranking
Kursi Jemaat	0.377	6

Speaker	0.431	4
Mimbar Altar	0.605	2
Laptop Administrasi	0.641	1
Lemari Arsip	0.322	7
Proyektor	0.562	3
Printer Kantor	0.387	5

Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan metode TOPSIS, Laptop Administrasi menjadi alternatif terbaik dalam prioritas pengadaan barang inventaris Gereja HKBP Setia Mekar Bekasi dengan nilai preferensi tertinggi sebesar $C_i = 0.641$. Hal ini menunjukkan bahwa barang tersebut memiliki tingkat urgensi yang tinggi, ketersediaan stok yang rendah, serta biaya pengadaan yang masih dapat dipertimbangkan, sehingga layak diprioritaskan dalam proses pengadaan.

II. Evaluasi Prioritas Pengadaan Barang Inventaris Sistem digunakan untuk mengevaluasi dan menentukan prioritas pengadaan barang inventaris gereja berdasarkan tingkat urgensi kebutuhan pelayanan, biaya pengadaan, serta ketersediaan stok yang masih tersedia.

Proses:

- Penentuan prioritas pengadaan dilakukan menggunakan metode TOPSIS, dengan menghitung kedekatan setiap alternatif barang terhadap solusi ideal positif (A^+) dan solusi ideal negatif (A^-).
- Barang inventaris yang memiliki nilai preferensi relatif (C_i) tertinggi ditetapkan sebagai prioritas utama untuk dilakukan pengadaan.

III. Analisis Pengambilan Keputusan

Sistem mendukung pengurus gereja dalam pengambilan keputusan pengadaan barang secara objektif dan terukur.

Proses:

- Berdasarkan hasil perhitungan TOPSIS, sistem menghasilkan rekomendasi barang inventaris yang paling layak untuk diajukan pengadaan. Rekomendasi ini digunakan sebagai dasar pertimbangan pengurus dan bendahara dalam menetapkan keputusan pengadaan barang gereja.

2. Tahap Pengembangan Sistem (Coding)

Tahap implementasi sistem dilakukan melalui proses pemrograman menggunakan **Visual Studio Code** sebagai *Integrated Development Environment (IDE)* dan **Laravel** sebagai *framework* utama dalam pengembangan sistem e-inventory berbasis web. Sistem dirancang untuk mengelola data inventaris, perhitungan TOPSIS, serta manajemen pengguna sesuai dengan peran masing-masing.

3. Pengujian Sistem (Black-Box Testing)

Setelah tahap pengembangan selesai, dilakukan pengujian sistem menggunakan metode black-box testing untuk memastikan seluruh fungsi berjalan sesuai dengan kebutuhan pengguna.. Skenario pengujian meliputi:

- Pengujian Fungsionalitas
 - Pengujian fungsi login dan manajemen pengguna sesuai hak akses.
 - Pengujian validasi input data inventaris.
 - Pengujian proses pengajuan dan perhitungan prioritas pengadaan barang.
 - Pengujian tampilan laporan hasil perhitungan TOPSIS.
 - Pengujian notifikasi stok rendah dan status pengadaan.
 - Pengujian kinerja sistem saat memproses data inventaris dalam jumlah besar
- Pengujian Fungsionalitas
 - Uji kecepatan respons Website saat memproses banyak pengajuan secara bersamaan.
 - Uji waktu pemuatan data pada dashboard admin.

d. Implementasi dan Cutover

Pada tahap implementasi, sistem e-inventory diterapkan di lingkungan Gereja HKBP Setia Mekar Bekasi dan disertai dengan pelatihan kepada pengurus gereja terkait penggunaan sistem dan fitur-fiturnya. Selanjutnya dilakukan pengawasan awal untuk memastikan sistem berjalan stabil. Apabila ditemukan kendala teknis, dilakukan perbaikan dan pemeliharaan guna menjaga keberlangsungan dan kenyamanan penggunaan sistem.

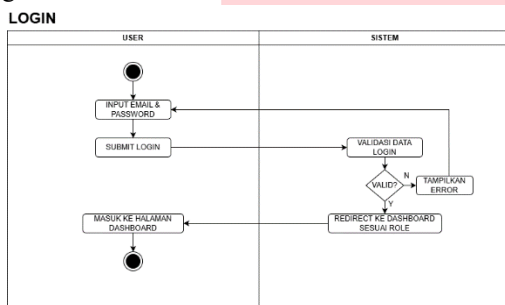
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

Pada Bagian ini menyajikan hasil penelitian yang diperoleh dari proses pengembangan dan implementasi sistem manajemen e-inventory berbasis website pada Gereja HKBP Setia Mekar Bekasi. Hasil penelitian disusun berdasarkan tahapan metode pengembangan system mulai dari perancangan sistem, implementasi fitur, hingga pengujian fungsional dan penerapan sistem pendukung keputusan menggunakan metode TOPSIS. Hasil yang disajikan mencakup skenario penggunaan sistem oleh masing-masing peran pengguna, hasil implementasi desain antarmuka, proses pencatatan dan persetujuan pengadaan barang, serta keluaran sistem berupa rekomendasi pengadaan yang dihasilkan melalui metode TOPSIS.

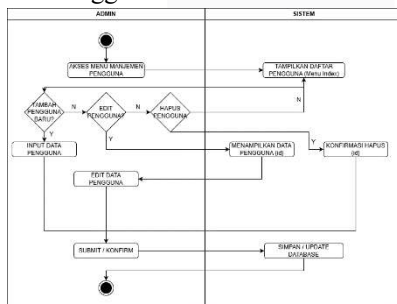
a. Hasil Implementasi Sistem untuk Admin Gereja

Login ke Website



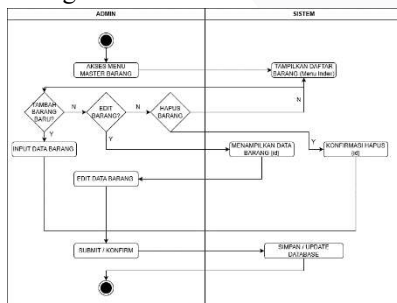
GAMBAR 4
(Activity Login)

Manajemen Pengguna Admin



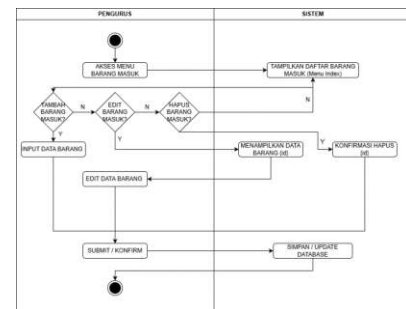
GAMBAR 5
(Activity Manajemen Pengguna Admin)

Master Barang Admin

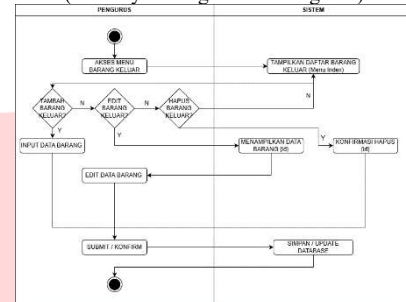


GAMBAR 6
(Activity Master Barang Admin)

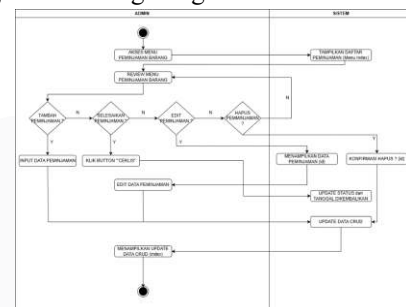
b. Hasil Implementasi Sistem untuk Pengurus Gereja Barang Masuk dan Keluar Pengurus



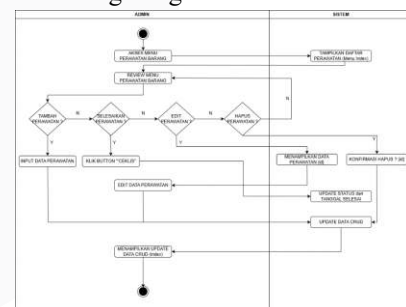
GAMBAR 7
(Activity Barang Masuk Pengurus)



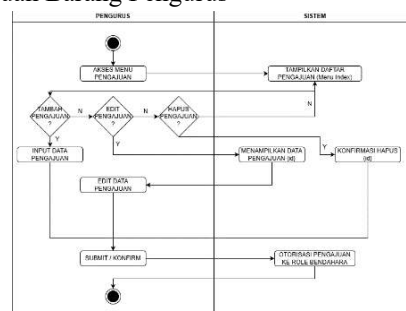
GAMBAR 8
(Activity Barang Keluar Pengurus)
Peminjaman Barang Pengurus



GAMBAR 9
(Activity Peminjaman Barang Pengurus)
Perawatan Barang Pengurus

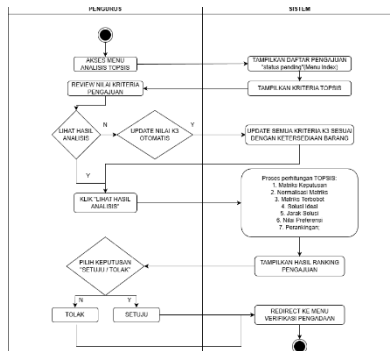


GAMBAR 10
(Activity Perawatan Barang Pengurus)
Pengajuan Barang Pengurus



Gambar 11
(Activity Pengajuan Barang Pengurus)

Analisis TOPSIS

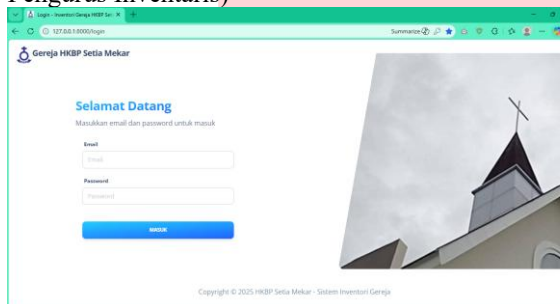


GAMBAR 12
(Activity Analisis TOPSIS)

B. Hasil Percobaan

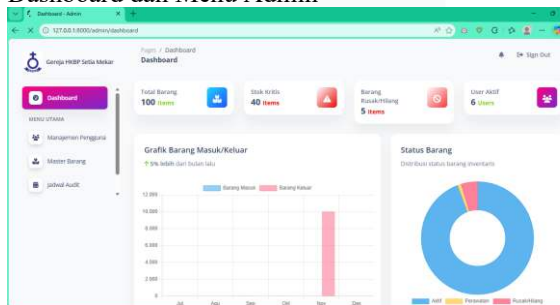
a. Hasil Percobaan 1: Pengajuan dan Verifikasi Pengadaan

1. Autentikasi Pengguna Sesuai Peran (Admin dan Pengurus Inventaris)



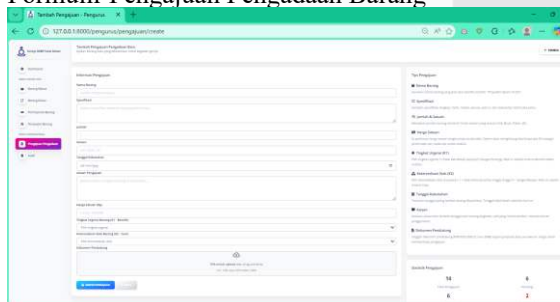
GAMBAR 13
(Tampilan Halaman Login)

2. Dashboard dan Menu Admin



GAMBAR 14
(Tampilan Halaman Dashboard Admin)

3. Formulir Pengajuan Pengadaan Barang



GAMBAR 15

(Tampilan form Pengajuan Pengadaan Barang)

4. Peringkat Pengajuan Barang

Peringkat Pengajuan

Berdasarkan nilai preferensi tertinggi

RANKING	KODE & BARANG	PENGJAU	NILAI KRITERIA	JARAK (D ⁺)	JARAK (D ⁻)	NILAI PREFERENSI	Aksi
1	PNG20251214002 Dekorasi Pohon Natal	Pengurus Gereja	K1: 5 K2: 1 K3 (N): 25,00%	0.0000	0.1604	1.0000	Setuju Tolak
2	PNG20251214003 Sony AG400	Pengurus Gereja	K1: 5 K2: 1 K3 (N): 50,00%	0.0802	0.0802	0.5000	Setuju Tolak
3	PNG20251214001 Pohon Natal	Pengurus Gereja	K1: 5 K2: 1 K3 (N): 75,00%	0.1604	0.0000	0.0000	Setuju Tolak

GAMBAR 16

(Tampilan Peringkat Pengajuan Berdasarkan Nilai Preferensi Tertinggi)

b. Hasil Percobaan 2: Penerapan SPK dengan metode TOPSIS

Pada skenario 2 yang telah dijelaskan pada subbab sebelumnya, sistem mampu mengimplementasikan metode TOPSIS. Pengajuan Barang yang masuk diolah ke dalam bentuk matriks keputusan, dinormalisasi, dihitung solusi idealnya, dan dihasilkan ranking pengadaan barang berdasarkan skor preferensi.

1. Implementasi metode TOPSIS untuk menentukan pengajuan pengadaan barang berdasarkan kriteria:

K1 = Tingkat Urgensi Pengadaan (benefit)

K2 = Ketersediaan Stok Barang (cost)

K3 = Tingkat Kebutuhan Pengadaan Barang (%) (cost)

2. Perhitungan nilai preferensi dan peringkat pengajuan pengadaan barang.

3. Penentuan pengadaan barang yang layak disetujui terlebih dahulu

Langkah-langkah:

1. Sistem mengambil data pengajuan barang dengan status pending yang telah dilengkapi nilai urgensi, ketersediaan stok, harga satuan, dan jumlah barang.
2. Sistem menghitung total biaya pengadaan untuk setiap pengajuan dengan mengalikan harga satuan dan jumlah barang, kemudian menentukan persentase pengadaan terhadap total anggaran yang tersedia.
3. Sistem membentuk matriks keputusan dari seluruh data pengajuan yang valid dengan tiga kolom kriteria, yaitu urgensi, ketersediaan stok, dan persentase pengadaan.

```

// Proses perhitungan TOPSIS
//
// LANGKAH 1: Matriks Keputusan
// K1 = Urgensi (Benefit)
// K2 = Ketersediaan Stok (Cost)
// K3 = Total Biaya Pengadaan (Cost)
//
// MatriksKeputusan = []
//
// foreach ($pengajuan as $pengajuan) {
//     $totalBiaya = $pengajuan->harga_satuan * $pengajuan->jumlah;
//     $matriksKeputusan[] = [
//         $pengajuan->urgensi, // K1
//         $pengajuan->ketersediaan_stok, // K2
//         $totalBiaya // K3
//     ];
// }

```

Gambar 17
(Matriks Keputusan)

4. Proses Normalisasi Matriks dan Bobot

```

// LANGKAH 2: Normalisasi
//
// JumlahKusudret = (R, 0, R);
//
// foreach ($matriksKeputusan as $row) {
//     for ($j = 0; $j < 3; $j++) {
//         $jumlahKusudret[$j] += pow($row[$j], $eksponen[2]);
//     }
// }
//
// $sakar = array_map(function($v) { return $v / $jumlahKusudret[2]; }, $jumlahKusudret);
//
// $matriksNormalisasi = [];
//
// foreach ($matriksKeputusan as $row) {
//     $matriksNormalisasi[] = [
//         $row[0] / $sakar[0],
//         $row[1] / $sakar[1],
//         $row[2] / $sakar[2]
//     ];
// }

```

Gambar 18
(Potongan kode)

Fungsi: Proses normalisasi matriks dilakukan dengan membagi setiap nilai pada matriks keputusan dengan akar jumlah kuadrat pada kolom kriteria yang bersesuaian, sehingga perbedaan skala antar kriteria dapat dinetralisir. Selanjutnya, nilai hasil normalisasi dikalikan dengan bobot masing-masing kriteria untuk menghasilkan matriks normalisasi terbobot yang mencerminkan tingkat kepentingan setiap kriteria dalam perhitungan TOPSIS.

```
/**
 * LANGKAH 3: Normalisasi Terbobot
 */
$matriksTerbobot = [];
foreach ($matriksNormalisasi as $row) {
    $matriksTerbobot[] = [
        $row[0] * $kriterias[0]->bobot,
        $row[1] * $kriterias[1]->bobot,
        $row[2] * $kriterias[2]->bobot,
    ];
}
```

GAMBAR 19

(Fungsi normalisasi matriks dan bobot)

5. Perhitungan Solusi Ideal Positif dan Negatif

```
/**
 * LANGKAH 4: Solusi Ideal
 */
$solusiIdealPositif = [];
$solusiIdealNegatif = [];

for ($j = 0; $j < 3; $j++) {
    $kolom = array_column($matriksTerbobot, $j);

    if ($kriterias[$j]->type === 'benefit') {
        $solusiIdealPositif[] = max(value: $kolom);
        $solusiIdealNegatif[] = min(value: $kolom);
    } else {
        $solusiIdealPositif[] = min(value: $kolom);
        $solusiIdealNegatif[] = max(value: $kolom);
    }
}
```

GAMBAR 21

(Fungsi solusi ideal positif dan negative)

Sistem menghitung solusi ideal positif dan negatif

6. Perhitungan Jarak ke Solusi Ideal

```
/**
 * LANGKAH 5: Jarak Solusi Ideal
 */
$jarakPositif = [];
$jarakNegatif = [];
```

GAMBAR 22
(Jarak Solusi Ideal)

Fungsi:

```
foreach ($matriksTerbobot as $row) {
    $dPlus = 0;
    $dMinus = 0;

    for ($j = 0; $j < 3; $j++) {
        $dPlus += pow(num: $row[$j] - $solusiIdealPositif[$j], exponent: 2);
        $dMinus += pow(num: $row[$j] - $solusiIdealNegatif[$j], exponent: 2);
    }

    $jarakPositif[] = sqrt(num: $dPlus);
    $jarakNegatif[] = sqrt(num: $dMinus);
}
```

GAMBAR 20

(Fungsi perhitungan jarak Euclidean)

Menghitung jarak Euclidean antara alternatif dengan solusi ideal positif negative

7. Sistem menghitung nilai preferensi dan menentukan ranking

Fungsi:

```
/**
 * LANGKAH 6: Nilai Preferensi
 */
$hasil = [];
foreach ($matriks as $i => $row) {
    $nilai = $jarakNegatif[$i] / ($jarakPositif[$i] + $jarakNegatif[$i]);

    $hasil[] = [
        'alternatif' => $row['id'],
        'nilai_preferensi' => $nilai,
        't_plus' => $jarakPositif[$i],
        't_minus' => $jarakNegatif[$i],
    ];
}

sort_array($hasil, SORT_DESC); // ($a, $b) => $a['nilai_preferensi'] < $b['nilai_preferensi'];

foreach ($hasil as $i => $row) {
    $analisisTopsis::updateOrCreate(
        attributes: ['alternatif_id' => $row['alternatif_id']],
        values: [
            'nilai_preferensi' => $row['nilai_preferensi'],
            't_plus' => $row['t_plus'],
            't_minus' => $row['t_minus'],
        ],
    );
}
```

GAMBAR 21

(Fungsi penghitung nilai preferensi final dan penentuan ranking)
Setelah jarak dihitung, sistem menghitung nilai preferensi.

$$C_i = \frac{D^-}{D^+ + D^-}$$

dan menyusun hasil akhir dalam urutan ranking

Langkah 7: Perankingan

Mengurutkan alternatif berdasarkan nilai preferensi dari tertinggi ke terendah

1	Dekorasi Pohon Natal	Nilai Preferensi: 1.0000	PNG20251214002
2	Sony A6400	Nilai Preferensi: 0.5000	PNG20251214003
3	Pohon Natal	Nilai Preferensi: 0.0000	PNG20251214001

GAMBAR 22

(Tampilan halaman hasil score)

Hasil perhitungan Berdasarkan Gambar 26, pengajuan Dekorasi Pohon Natal memperoleh nilai preferensi tertinggi sebesar 1,000, sehingga menempati peringkat pertama. Hasil ini menunjukkan bahwa meskipun nilai urgensi (K1) dan ketersediaan stok (K2) relatif sama, kriteria tingkat kebutuhan pengadaan barang (K3) berperan dominan dalam menentukan prioritas. Dengan demikian, metode TOPSIS mampu menghasilkan perankingan pengadaan barang secara objektif dan konsisten sesuai perhitungan matematis.

C. Analisis Percobaan

a. Analisis percobaan 1

Sistem e-inventory berbasis web berjalan sesuai perancangan. Mekanisme multi-role berhasil membatasi hak akses, sehingga Admin dan Pengurus hanya dapat mengakses fitur sesuai peran. Pengajuan pengadaan barang oleh pengurus tersimpan konsisten di basis data, dan status pengajuan dapat dipantau secara real-time.

Keterbatasan: Sistem belum memiliki validasi otomatis untuk pengajuan barang serupa dalam periode dekat, dan belum mendukung unggah dokumen pendukung seperti nota atau bukti pengadaan.

b. Analisis percobaan 2

Sistem berhasil mengolah data pengajuan menjadi matriks keputusan TOPSIS, melakukan normalisasi, pembobotan, dan menghasilkan nilai preferensi serta perankingan otomatis. Kriteria yang digunakan: tingkat urgensi barang (K1, benefit), ketersediaan stok (K2, cost), dan tingkat kebutuhan pengadaan (K3, cost), dengan bobot sesuai pengelola sistem.

Keterbatasan: Belum tersedia visualisasi grafik hasil TOPSIS, belum mempertimbangkan faktor

musiman atau kegiatan khusus, serta belum mendukung perbandingan hasil pengadaan antar periode.

D. Pengujian Fungsional pada Aplikasi
a. Data Penguji Aplikasi

TABEL 6
(Data penguji aplikasi)

No	Nama	Jabatan	Tanggal Uji
1	Riama Susiana	Administrasi Sekretariat	20 Desember 2025
2	Rizky Cristian S	Developer	23 Desember 2025

b. Hasil Uji Coba Sistem

TABEL 7
(Rekap skor hasil uji coba)

No	Kode Pertanyaan	Skor Responden 1	Skor Responden 2	Rata-rata
1	P1	5	5	5.0
2	P2	5	5	5.0
3	P3	5	5	5.0
4	P4	5	5	5.0
5	P5	5	5	5.0
6	P6	5	5	5.0
7	P7	5	5	5.0
8	P8	5	5	5.0
9	P9	4	5	4.5
10	P10	3	5	4.0
11	P11	5	5	5.0
12	P12	5	5	5.0
13	P13	5	5	5.0
14	P14	5	5	5.0
15	P15	5	5	5.0
16	P16	5	5	5.0
17	P17	4	5	4.5

Berdasarkan hasil evaluasi tersebut, sistem e-inventory digital telah memenuhi sekitar 94% kebutuhan fungsional dengan kategori sangat baik. Seluruh fitur utama dapat dijalankan dengan stabil, termasuk pengelolaan data inventaris, pengajuan pengadaan barang, serta proses analisis dan perancangan menggunakan metode TOPSIS. Meskipun demikian, masih terdapat ruang pengembangan pada aspek visualisasi hasil analisis dan optimalisasi sinkronisasi data agar sistem dapat digunakan secara lebih maksimal.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil Sistem e-inventory digital berbasis web untuk Gereja HKBP Setia Mekar Bekasi berhasil dikembangkan menggunakan metodologi Agile dan mendukung pengelolaan inventaris secara terstruktur. Sistem ini mencakup pencatatan data barang, pengajuan pengadaan, manajemen data, autentikasi multi-role, serta penyajian laporan digital yang konsisten.

Penerapan SPK dengan metode TOPSIS terbukti menghasilkan prioritas pengadaan barang secara objektif berdasarkan kriteria urgensi, stok, dan kebutuhan. Sistem membantu pengurus dalam menentukan prioritas pengadaan secara rasional dan transparan.

Secara keseluruhan, sistem e-inventory meningkatkan efektivitas dan efisiensi pengelolaan inventaris, mempercepat pengambilan keputusan berbasis data, dan meminimalkan risiko kesalahan pencatatan melalui sistem terintegrasi yang mudah digunakan.

REFERENSI

- [1] N. Apriliyani, E. Setiawan, and A. Muchayan, "Implementasi metode agile dalam pengembangan aplikasi pengenalan budaya berbasis web," *Jur. Ilm. Kom. Bis.*, vol. 13, no. 1, pp. 8–21, May 2022, doi: 0.47927/jikb.v13i1.261.
- [2] M. S. Zulvi, "Systematic literature review penerapan metodologi agile dalam berbagai bidang," *JKT*, vol. 7, no. 2, pp. 300–313, Dec. 2021, doi: 0.35143/jkt.v7i2.5116.
- [3] D. Aldo, D. R. Habibie, and S. Susie, "Metode FAST untuk pembangunan sistem inventory," *ISI*, vol. 6, no. 2, p. 211, Nov. 2021, doi: 0.35314/isi.v6i2.2080.
- [4] N.-Etrariadi and E. S. P. A'inunisya, "Pengembangan website manajemen proyek menggunakan metode agile scrum (studi kasus Diskopindag Kota Malang)," *TEKNOSI*, vol. 9, no. 1, pp. 55–66, May 2023, doi: 0.25077/TEKNOSI.v9i1.2023.55-66.
- [5] S. H. Nova, A. P. Widodo, and B. Warsito, "Analisis metode agile pada pengembangan sistem informasi berbasis website: systematic literature review," *tc*, vol. 21, no. 1, pp. 139–148, Feb. 2022, doi: 0.33633/tc.v21i1.5659.
- [6] S. Suhari, A. Faqih, and F. M. Basysyar, "Sistem informasi kepegawaian mengunakan metode agile development di CV. Angkasa Raya," *JATI*, vol. 12, no. 1, pp. 30–45, Mar. 2022, doi: 0.34010/jati.v12i1.6622.
- [7] N. P. Dewi and R. A. Fadlillah, "Rancang bangun sistem informasi manajemen inventori berbasis web dan android," *JurTI*, vol. 5, no. 1, pp. 32–41, Jun. 2021, doi: 0.36294/jurti.v5i1.1791.
- [8] Y. Wijayanti, E. Pawan, and P. Hasan, "Penerapan sistem informasi berbasis website untuk manajemen inventaris di kampus STIMIK Sepuluh Nopember," *BUFNETS*, vol. 2, no. 1, p. 32, Apr. 2024, doi: 0.59688/bufnets.v2i1.26.
- [9] A. D. D. Sinambela, K. Prihandani, and C. Rozikin, "Perancangan sistem informasi gereja berbasis website menggunakan framework laravel (studi kasus: HKBP Sultan Mazmur Pancawati)," *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, vol. 12, no. 3, Aug. 2024, doi: 10.23960/jitet.v12i3.4840.
- [10] E. Christoper Pendjol and B. Yulisa Geni, "Development of a church asset management system with an agile approach in the Pasundan Christian Church," *Journal of Information System and Technology Research*, vol. 4, no. 3, 2025.
- [11] Aqil Farras, I. P. Sari, J. Junaidi, and Hustinawati, "Penerapan metode agile dalam pembuatan aplikasi inventory seal berbasis appsheet," *Jurnal SANTI - Sistem Informasi dan Teknik Informasi*, vol. 5, no.

- 1, pp. 29–37, Feb. 2025, doi: 10.58794/santi.v5i1.1297.
- [12] H. Akwilla and D. Jollyta, "Implementasi agile development berbasis web based pada sistem inventory," *JMIJayakarta*, vol. 4, no. 1, p. 138, Feb. 2024, doi: 0.52362/jmijayakarta.v4i1.1317.
- [13] I. M. Widiarta, Y. Mulyanto, and A. Sutrianto, "Rancang bangun sistem informasi inventory menggunakan metode agile software development (studi kasus Toko Nada)," *Digital Transformation Technology*, vol. 3, no. 1, pp. 133–143, Jul. 2023, doi: 0.47709/digitech.v3i1.2549.
- [14] M. Mukrodin, "AGILE–SCRUM method dalam pengembangan sistem informasi inventory berbasis website," *Smart Comp*, vol. 10, no. 2, pp. 107–111, Jun. 2021, doi: 0.30591/smartcomp.v10i2.2448.
- [15] N. Nuroji, "Penerapan metode agile dalam permodelan sistem informasi inventory barang," *jaiti*, vol. 1, no. 4, pp. 138–145, Dec. 2023, doi: 0.58602/jaiti.v1i4.82.
- [16] S. Badiwibowo Atim, "Permodelan sistem informasi penjualan barang berbasis website menggunakan metode agile," *jaiti*, vol. 2, no. 1, pp. 14–25, Mar. 2024, doi: 0.58602/jaiti.v2i1.104.
- [17] A. Irmansyah Lubis, D. A. Purnamasari, and N. Ardi, "Sistem pendukung keputusan berbasis web dalam penentuan susunan personalia organisasi menggunakan metode TOPSIS," *Bulletin of Computer Science Research*, vol. 5, no. 4, pp. 604–613, Jun. 2025, doi: 10.47065/bulletincsr.v5i4.560.
- [18] H. Taherdoost and M. Madanchian, "A comprehensive survey and literature review on TOPSIS," *International Journal of Service Science, Management, Engineering, and Technology*, vol. 15, no. 1, pp. 1–65, Aug. 2024, doi: 0.4018/ijssmet.347947.
- [19] I. Suryani, A. Sani, A. Budiyantera, and N. N. Pusparini, "Decision support system for outstanding students' selection using TOPSIS," *J. Ris. Inform.*, vol. 6, no. 2, pp. 109–118, Mar. 2024, doi: 0.34288/jri.v6i2.285.
- [20] J. Kropivšek, P. Grošelj, L. Oblak, and M. Jošt, "A comprehensive evaluation model for wood companies websites based on the AHP/R-TOPSIS method," *Forests*, vol. 12, no. 6, Art. no. 706, Jun. 2021, doi: 0.3390/f12060706.
- [21] M. D. Irawan and M. R. Fasya, "Kombinasi AHP-TOPSIS untuk pemilihan dosen terbaik berdasarkan metrik SINTA," *Sistem Pendukung Keputusan dengan Aplikasi*, vol. 3, no. 1, pp. 1–12, Mar. 2024, doi: 0.55537/spk.v3i1.751.
- [22] Muh. N. Jufani, H. Z. Zahro', and S. Achmadi, "Pengembangan penentuan sistem pendukung keputusan penjurusan siswa di SMAN 1 Sanggar menggunakan metode analytical hierarchy process (AHP) dan technique for order preference by similarity to ideal solution (TOPSIS)," *jati*, vol. 6, no. 2, pp. 945–952, Jan. 2023, doi: 0.36040/jati.v6i2.5405.
- [23] R. Vavrek and J. Bečica, "Similarity of TOPSIS results based on criterion variability: case study on public economic," *PLoS ONE*, vol. 17, no. 8, p. e0271951, Aug. 2022, doi: 0.1371/journal.pone.0271951.
- [24] S. Setiawansyah, "Sistem pendukung keputusan rekomendasi tempat wisata menggunakan metode TOPSIS," *Jurnal Ilmiah Informatika dan Ilmu Komputer (JIMA-ILKOM)*, vol. 1, no. 2, pp. 54–62, Sep. 2022, doi: 0.58602/jima-ilkom.v1i2.8.
- [25] U. Fauzi, A. D. Indriyanti, T. Z. Vitadiar, and I. Mufarrihah, "Sistem pendukung keputusan berbasis web untuk menentukan siswa penerima bantuan PIP menggunakan metode TOPSIS," *Inovate: Jurnal Ilmiah Inovasi Teknologi Informasi*, vol. 10, no. 1, pp. 1–10, Sep. 2025, doi: 0.33752/inovate.v10i1.9026.
- [26] Z. Mu'arif, D. A. Afriza, F. Aulia, M. P. Anggelina E, and N. F. Gamayanti, "Analysis of priority areas for handling stunting cases in Sigi Regency using the TOPSIS method based on web dashboard," *BAREKENG: J. Math. & App.*, vol. 18, no. 3, pp. 1411–1422, Jul. 2024, doi: 0.30598/barekengvol18iss3pp1411-1422.
- [27] H. Hendra, Y. Wahyuningsih, and F. Mahendrasusila, "Rancang bangun sistem proses transaksi perusahaan berbasis website dengan metode agile development," *Prosisko*, vol. wijal1, no. 1, pp. 10–19, Mar. 2024, doi: 0.30656/prosisko.v1i1.7809.