

Pengembangan Sistem Pendukung Keputusan untuk Optimasi Batasan Modal Menggunakan Analytical Hierarchy Process (AHP)–Absolute Measurement dan Model Prototype

Imam Fauzy Muldani Rachmat¹, Jaka Suwita², Adiyanto³

Dosen Tetap, Universitas Insan Pembangunan

Email: imamfauzi43@unipi.ac.id¹, jakahs08@gmail.com², adiet031170@gmail.com³

¹Penulis Korespondensi: imamfauzi43@unipi.ac.id

ABSTRAK

Inventory management in small-scale retail businesses often faces irregular stock conditions that lead to lost sales of high-demand products, the accumulation of dead stock for slow-moving items, and limitations in working capital. This study aims to design and develop a Decision Support System (DSS) to optimize stock replenishment at Ilham Store in Banjar. The system was developed using the Prototype Model, while priority determination employed the Analytical Hierarchy Process (AHP) for criteria weighting and the Absolute Measurement approach to evaluate alternative stock items. The novelty of this research lies in the integration of AHP with a budget-constrained optimization algorithm that automatically generates purchase recommendations based on the actual financial capacity of the store, an aspect that has not been addressed in many previous studies, which generally produce only ranking outputs without considering budget constraints. The results show that Demand Level is the most dominant criterion (50.5%), and the system is capable of generating recommendations such as full purchase, partial purchase, or postponed purchase decisions based on the remaining budget. Black-box testing confirms that all system features function correctly and support store owners in making more objective and efficient restocking decisions.

Keywords: Decision Support System, Analytical Hierarchy Process (AHP), Absolute Measurement, Budget Constraint Optimization, Prototype Model

PENDAHULUAN

Industri perdagangan merupakan salah satu sektor ekonomi yang sangat bergantung pada efektivitas pengelolaan persediaan (Rahmana & Nursyamsiah, 2023). Ketersediaan stok yang tepat sangat menentukan kepuasan pelanggan dan stabilitas pendapatan. Namun demikian, pada level usaha ritel kecil dan menengah, tantangan yang dihadapi tidak hanya berkaitan dengan dinamika penjualan, tetapi juga mencakup kompleksitas pengambilan keputusan terkait pengadaan dan pengisian kembali persediaan (*restocking*). Permasalahan ini semakin signifikan ketika bisnis beroperasi dalam kondisi keterbatasan modal kerja, sehingga diperlukan strategi pengendalian persediaan yang optimal agar dapat menyeimbangkan antara kebutuhan pelayanan pelanggan dan efisiensi penggunaan sumber daya finansial (Saleheen, 2024). Toko Ilham merupakan usaha dagang yang memenuhi berbagai kebutuhan masyarakat sekitar yang beroperasi di Kota Banjar, Jawa Barat. Barang yang dijual dikelompokkan menjadi dua jenis utama, yaitu produk Alat Tulis Kantor (ATK), seperti aneka pulpen dan pensil, buku-buku

sekolah, beragam jenis kertas, kertas kado, serta perlengkapan lain seperti map, stapler, kalkulator, lakban, hingga tinta printer. Selain itu, produk alat-alat listrik, mencakup steker dan terminal listrik, lampu LED, kabel roll, saklar, baterai, serta berbagai jenis fitting lampu. Berdasarkan hasil pengamatan bahwa Toko Ilham sedang mengalami permasalahan, terutama terkait ketidakteraturan aliran stok. Ketidakseimbangan antara barang yang masuk dan yang keluar telah berdampak pada menurunnya pendapatan. Dua kondisi yang paling sering terjadi yaitu *lost sales*, jadi barang yang dibutuhkan konsumen tidak tersedia, serta *dead stock*, dimana barang yang menumpuk serta tidak terserap pasar. Oleh karena itu, dijumpai situasi ketika pelanggan datang mencari barang tertentu baik produk yang sedang diminati masyarakat seperti ATK atau perlengkapan listrik, namun toko tidak memiliki stok yang memadai. Selain itu stok barang kosong menyebabkan pelanggan tidak puas sehingga pelanggan membelinya di tempat

lain. Akibatnya, peluang penjualan menjadi hilang. Permasalahan lainnya banyak barang yang jarang diminati pembeli tetapi menumpuk di rak. Ketidaktepatan dalam perencanaan kebutuhan barang ketika toko mengalami penurunan jumlah kunjungan dan terlihat kurang ramai dibanding sebelumnya. Situasi ini berkaitan dengan proses pengambilan keputusan pembelian stok yang masih mengandalkan pertimbangan subjektif tanpa menggunakan analisis. Pemilik toko menghadapi kesulitan dalam menentukan barang apa yang perlu diprioritaskan serta berapa banyak yang harus dibeli, terlebih ketika modal usaha sangat terbatas. Ketidakseimbangan ini mengakibatkan penggunaan modal pada suatu produk yang ternyata tidak memiliki permintaan tinggi, tetapi barang yang dibutuhkan pelanggan tidak dibeli.

Penelitian sebelumnya yang relevan oleh Yanto (2021) membuktikan efektivitas metode AHP dalam menentukan prioritas produk di minimarket, temuan tersebut menghasilkan peringkat alternatif tanpa memberikan rekomendasi kuantitas pembelian, metode pengembangan sistem yang digunakan menggunakan pendekatan SDLC (System Development Life Cycle) dengan model Waterfall. (Yanto, 2021). Sementara itu, studi Nasar dan Sebastian (2022) mengembangkan model pengendalian persediaan berbasis *reorder point*, pendekatan tersebut dibangun dengan asumsi ketersediaan modal yang selalu cukup untuk melakukan *restock* penuh, model pengembangan yang digunakan adalah *waterfall* (Nasar & Seabtian, 2022). Pada konteks inilah, *Analytic Hierarchy Process (AHP)* menjadi relevan karena mampu menyederhanakan permasalahan kompleks dengan memecahnya ke dalam struktur hierarki dan memberikan bobot prioritas berdasarkan tingkat kepentingan relatif tiap variabel. (Dahriansah et al., 2020).

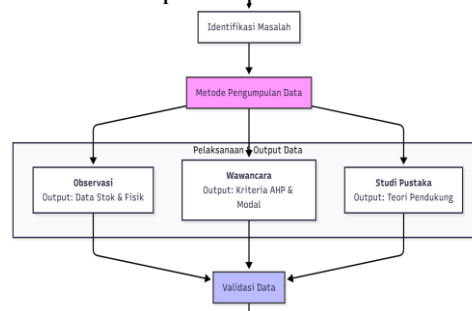
Berdasarkan permasalahan dan temuan penelitian terdahulu, penelitian ini mengembangkan model sistem pendukung keputusan yang mengintegrasikan metode *Analytical Hierarchy Process* dengan batasan modal (*budget constraints*) sebagai variabel utama. Model ini memungkinkan sistem mempertimbangkan kondisi keuangan aktual secara *real-time*, sehingga kapasitas pembelian

tidak hanya didasarkan pada bobot prioritas AHP (*Analytical Hierarchy Process*), tetapi juga pada optimasi kombinasi jenis dan jumlah barang yang dapat dipenuhi sesuai anggaran.

Selain itu juga model pengembangan sistem informasi yang digunakan menggunakan model *prototype* dimana pendekatan ini berbeda dengan penelitian terdahulu. Model Prototype, memberikan ruang terjadinya komunikasi antara pengembang dan pengguna sistem untuk menyelaraskan hasil analisis kebutuhan kemudian dievaluasi oleh pengguna untuk menyaring dan memvalidasi kebutuhan pengembangan selanjutnya (Rachmat, 2022a) (Putri Marlina Ariansyah & Khana Wijaya, 2021). Oleh karena itu, Metode AHP dipilih karena memiliki keunggulan dalam menangani subjektivitas pengambilan keputusan melalui uji konsistensi logika (Consistency Ratio), yang memastikan penilaian pemilik toko tetap objektif dan tidak bias—sebuah fitur yang tidak dimiliki oleh metode lain seperti SAW atau TOPSIS. Selain itu, struktur hierarkinya yang komprehensif mempermudah pemecahan masalah stok yang kompleks, sementara integrasinya dengan pendekatan Absolute Measurement memungkinkan sistem mengevaluasi ribuan item barang secara efisien tanpa harus membandingkannya satu per satu, sehingga menjadi input yang sangat akurat bagi algoritma optimasi batasan modal (AS SAIDAH et al., 2024)(Sabri & Novriyansyah, 2023).

METODOLOGI PENELITIAN

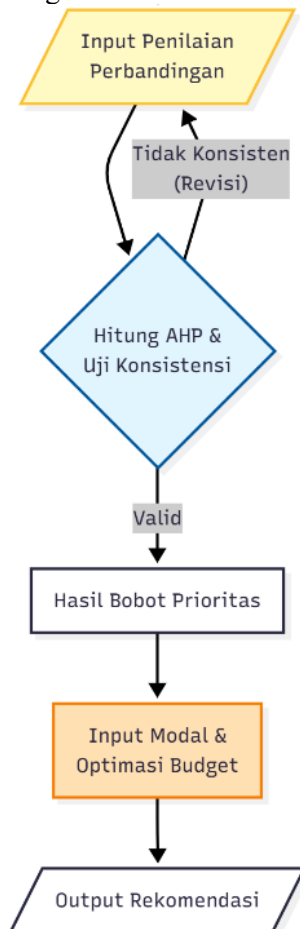
Penelitian ini dilakukan secara melalui beberapa tahapan.



Gambar 1. Tahapan Pengumpulan Data

Berdasarkan gambar 1, proses penelitian diawali dengan identifikasi

masalah Toko Ilham terjadinya *lost sales* dan *dead stock* serta kendala arus kas. Untuk mendapatkan data yang akurat, dilakukan tiga pendekatan simultan yaitu observasi langsung terhadap kondisi fisik rak ATK dan alat listrik, wawancara mendalam dengan pemilik toko guna memetakan kriteria subjektif dan batasan modal, serta studi pustaka untuk landasan teori. Seluruh data yang terkumpul divalidasi kebenarannya untuk kebutuhan sistem yang siap dikembangkan.



Gambar 2. Tahapan Perhitungan AHP

Berdasarkan gambar 2 tahapan perhitungan AHP, Proses analisis data diawali dengan dekomposisi masalah ke dalam struktur hierarki dan input penilaian perbandingan berpasangan (*pairwise comparison*) menggunakan Skala Saaty dengan skala 1 sampai 9 (Fauza et al., 2021). Kemudian data diolah melalui perhitungan matriks AHP untuk menghasilkan bobot prioritas yang divalidasi dengan uji konsistensi (*Consistency Ratio* $\leq 0,1$), untuk menentukan apakah inkonsistensi data masih dalam batas wajar, jika tidak valid,

penilaian harus direvisi (AS SAIDAH et al., 2024). Berikut perhitungan CI

$$CI = \frac{\lambda_{max}-1}{n-1} \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan:

CI = *Consistency Index* (Indeks Konsistensi).

λ_{max} = Nilai Eigen Maksimum (diperoleh dari penjumlahan hasil kali jumlah kolom dengan bobot prioritas)

n = Ukuran ordo matriks (jumlah kriteria/alternatif yang dibandingkan).

Kemudian untuk menghitung CR dengan rumus berikut:

$$CR = \frac{CI}{RI} \dots\dots\dots (2)$$

Keterangan:

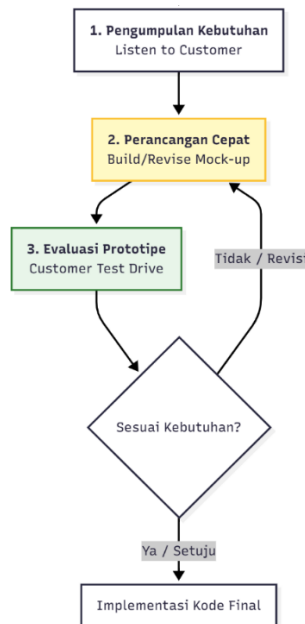
CR= *Consistency Ratio* (Rasio Konsistensi)

CI= *Consistency Index*

RI= *Random Index* (Indeks Acak), yaitu nilai ketetapan berdasarkan jumlah ordo matriks (n).

Kemudian, tahap penilaian alternatif (stok barang), penelitian ini menggunakan pendekatan AHP *Absolute Measurement*, dimana keputusan ini didasarkan pada karakteristik data persediaan barang di Toko Ilham yang bersifat dinamis dan memiliki jumlah item yang besar (Mananoma et al., 2024)(Sabri & Novriyansyah, 2023). Dengan menggunakan *Absolute Measurement*, setiap barang dinilai secara independen berdasarkan skala intensitas (Skor 1-5) pada kriteria yang telah dibobotkan.

Selanjutnya tahapan untuk menerapkan algoritma optimasi batasan modal (*budget constraints*), dimana daftar prioritas diseleksi berdasarkan akumulasi harga beli terhadap ketersediaan dana aktual. Proses ini berakhir pada penyajian *output rekomendasi* keputusan untuk meminimalisir risiko *dead stock* sekaligus memaksimalkan efisiensi penggunaan anggaran toko.



Gambar 3. Tahapan Model *Prototype*

Berdasarkan gambar 3, metode dalam pengembangan sistem yang diterapkan dalam penelitian ini adalah model *Prototype* yang fokus pada interaksi berulang antara pengembang dan pengguna. Proses ini dimulai dengan pengumpulan informasi kebutuhan melalui observasi dan wawancara, yang kemudian diikuti dengan pembuatan desain cepat (*mock-up*) untuk menggambarkan konsep awal sistem. Desain tersebut selanjutnya masuk ke fase evaluasi dari pengguna; jika dianggap belum memenuhi harapan, akan dilakukan revisi berulang hingga spesifikasi disetujui. (Rachmat, 2022a).

Selain itu, Integrasi metode AHP dengan batasan anggaran dalam penelitian ini diformulasikan menggunakan pendekatan *Fractional Knapsack Problem* yang diselesaikan melalui algoritma *Greedy*. Secara matematis, sistem bertujuan untuk memaksimalkan utilitas pengadaan barang (Z) yang direpresentasikan melalui fungsi tujuan $Maximize Z = \sum_{i=1}^n w_i x_i$, dimana w_i adalah bobot prioritas hasil perhitungan AHP. Optimasi ini dibatasi oleh fungsi kendala anggaran $\sum_{i=1}^n P_i x_i \leq B$, dengan P_i sebagai harga per unit, Q_i sebagai jumlah kebutuhan, dan B sebagai total modal yang tersedia. Penggunaan variabel keputusan x_i memungkinkan sistem memberikan rekomendasi yang presisi, mulai dari pembelian penuh $x_i=1$, pembelian sebagian ($0 < x_i < 1$), hingga penundaan ($x_i=0$) saat anggaran telah

mencapai titik jenuh (Nasution & Ahyaningsih, 2024)(Malaguti et al., 2025).

Selanjutnya Dalam tahap perancangan sistem, penelitian ini menggunakan *use case* diagram dan class diagram. *Use case* diagram digunakan untuk memetakan interaksi antara pengguna dan sistem, mencakup fungsi seperti pengelolaan data produk, perhitungan AHP, penentuan prioritas *restock*, penerapan batasan modal, serta penyajian rekomendasi. Sementara itu, *class diagram* memodelkan struktur internal sistem beserta relasi antar kelasnya (Rachmat, 2022b)(Rachmat & Gazali, 2021).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengumpulan data maka kriteria yang akan digunakan pada proses perhitungan AHP yaitu tingkat permintaan (*Demand Level*) dimana kriteria ini relevan dengan *lost sales*, jadi semakin tinggi permintaan maka semakin perlu diprioritaskan *restock*. Selain itu Kecepatan Perputaran Stok (*Stock Turnover*), untuk mengukur cepat/lambatnya barang terjual dan produk *slow moving* mengakibatkan *dead stock* dan mengikat modal. Kriteria berikutnya margin keuntungan (*profit margin*) karena kriteria ini sangat relevan untuk kondisi pendapatan menurun dan modal terbatas. Kriteria Harga Beli, karena produk yang lebih murah biasanya lebih mudah dibeli dalam jumlah lebih banyak. Kemudian kriteria sisa stok, karena semakin sedikit sisa stok maka semakin tinggi prioritas. Produk alternative yang digunakan untuk sampel yang akan dijadikan perancangan aplikasi SPK nya terdiri diambil berdasarkan produk yang sering dicari pelanggan, mengalami *lost sales*, *dead stock*.

Berikut adalah skala saaty berdasarkan pengumpulan data

- a. Permintaan jauh lebih penting dari margin nilai 7
- b. Permintaan lebih penting dari perputaran nilai 5
- c. Permintaan lebih penting dari harga beli nilai 3
- d. Permintaan sangat lebih penting dari sisa stok nilai 5

- e. Perputaran lebih penting dari margin nilai 3
- f. Perputaran lebih penting dari sisa stok nilai 3
- g. Harga beli sedikit lebih penting dari margin nilai 3
- h. Harga beli sama penting atau sedikit lebih penting dari sisa stok nilai 2
- i. Sisa stok lebih penting dari margin nilai 3

Tabel 1. Hasil Bobot Prioritas

Kriteria	K1	K2	K3	K4	K5
K1	1,00	5,00	7,00	3,00	5,00
K2	0,20	1,00	3,00	2,00	3,00
K3	0,14	0,33	1,00	0,33	0,33
K4	0,33	0,50	3,00	1,00	2,00
K5	0,20	0,33	3,00	0,50	1,00

Hasil Bobot Prioritas:

K1 (Permintaan): 50.5%

K2 (Perputaran): 19.6%

K3 (Margin): 5.2%

K4 (Harga Beli): 14.9%

K5 (Sisa Stok): 9.8%

Selanjutnya memastikan bahwa matriks perbandingan di atas valid secara logika (Konsisten). Dimulai menghitung Eigen Value Maksimum $\lambda_{max} = 0,944 + 1,403 + 0,884 + 1,018 + 1,110 = 5,359$. Kemudian Consistency Index $= (5,359 - 5) / (5 - 1) = 0,090$. Terakhir, menghitung Consistency Ratio $= 0,090 / 1,12 = 0,080$ dimana matriks ordo 5 untuk Index Random adalah 1,12. Karena nilai CR = $0,080 < 0,1$, maka matriks perbandingan dinyatakan konsisten dan bobot dapat digunakan.

Tabel 2. Kriteria *Benefit*

Sk or	K1	K2:	K3:	Keterangan
5	> 150 unit	> 4 kali (Minimum)	> Rp 10.000	Sangat Tinggi
4	100 - 150 unit	3 - 4 kali	Rp 5.000 - 10.000	Tinggi
3	50 - 99 unit	2 - 3 kali	Rp 2.500 -	Sedang

			4.999	
2	20 - 49 unit	1 - 2 kali	Rp 1.000 - 2.499	Rendah
1	< 20 unit	< 1 kali	< Rp 1.000	Sangat Rendah

Tabel 2 menunjukkan kriteria *Benefit* Jadi semakin besar nilainya maka semakin baik. Kriteria tersebut yaitu : Permintaan (K1), Perputaran (K2), Margin (K3).

Tabel 3. Kriteria *Cost*

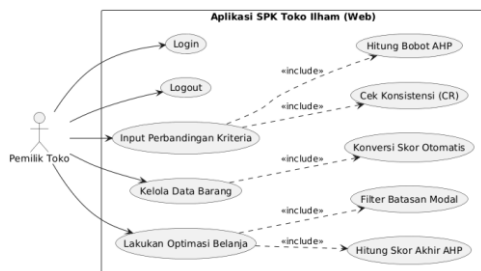
Sk or	K4: Harga Beli (Rp/Unit)	K5: Sisa Stok (Pcs)	Keterangan Prioritas
5	< Rp 2.500 (Sgt Murah)	< 5 pcs (Kritis)	Prioritas Mutlak
4	Rp 2.500 - 10.000	5 - 10 pcs	Prioritas Tinggi
3	Rp 10.001 - 20.000	11 - 20 pcs	Prioritas Sedang
2	Rp 20.001 - 40.000	21 - 40 pcs	Prioritas Rendah
1	> Rp 40.000 (Sgt Mahal)	> 40 pcs (Menuk)	Bukan Prioritas

Tabel 3 menunjukkan kriteria *cost*, jadi semakin kecil nilainya maka semakin baik, kriteria tersebut meliputi Harga Beli (K4), Sisa Stok (K5). Pada tabel tersebut nilai 5 diberikan untuk Harga Murah / Stok Sedikit.

Tabel 4. Hasil dan Keputusan

Peringkat	Kode	Nama Barang	Skor Konversi (K1-K5)	Nilai Akhir	Keputusan Sistem
1	A1	Pulpen	5, 5, 1, 5, 5	4,792	Beli Penuh
2	A2	Buku Tulis	4, 4, 2, 4, 4	3,896	Beli Penuh
3	A4	Lampu LED	3, 3, 4, 3, 5	3,248	Beli Sebagian*
4	A3	Kertas HVS	2, 2, 3, 1, 3	2,001	Tunda
5	A5	Terminal	1, 1, 5, 2, 2	1,455	Tunda

Tabel 4, menunjukkan Hasil perhitungan menempatkan Pulpen (4,792) dan Buku Tulis (3,896) sebagai prioritas utama dengan keputusan "Beli Penuh" karena biayanya masih dalam batasan modal. Lampu LED direkomendasikan "Beli Sebagian" menyesuaikan sisa anggaran, sedangkan barang berprioritas rendah (Kertas HVS, Terminal) diputuskan "Tunda" demi menjaga efisiensi arus kas toko.



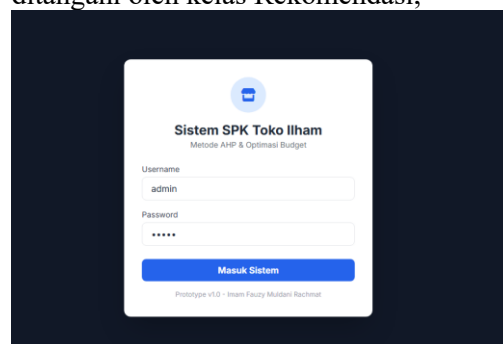
Gambar 4. Desain Use Case

Berdasarkan gambar 4 rancangan Use Case Diagram, sistem ini dirancang dengan satu aktor utama, yaitu Pemilik Toko, yang memiliki akses penuh terhadap seluruh fitur aplikasi. Interaksi diawali dengan proses Login untuk validasi keamanan. Pada modul analisis keputusan, aktor melakukan Input Perbandingan AHP, dimana proses ini memiliki relasi include yang mewajibkan sistem untuk secara otomatis menjalankan Hitung Bobot Prioritas dan Cek Konsistensi (CR) guna menjamin validitas input.



Gambar 5. Class Diagram

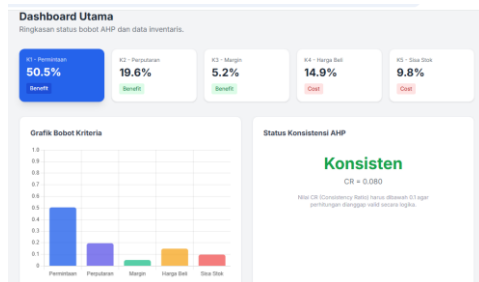
Berdasarkan rancangan *Class Diagram*, struktur sistem dibangun atas enam kelas utama yang saling terintegrasi. Kelas User merepresentasikan aktor (pemilik toko) yang memiliki otoritas untuk memanipulasi data input. Inti dari metode AHP diakomodasi oleh kelas Kriteria yang terhubung dengan kelas Matriks Perbandingan, dimana kelas ini bertanggung jawab menjalankan algoritma perhitungan bobot prioritas (*Eigen Vector*) dan validasi logika (*Consistency Ratio*). Data inventaris dikelola melalui kelas Barang, yang memiliki metode khusus untuk mengonversi data lapangan menjadi skala prioritas (1-5) yang kemudian disimpan dalam kelas Nilai Skor. Proses akhir pengambilan keputusan ditangani oleh kelas Rekomendasi,



Gambar 6. Login SPK

Gambar 6, menunjukkan halaman *Login* yang berfungsi sebagai gerbang autentikasi untuk memastikan keamanan data sensitif toko, seperti harga modal barang dan konfigurasi bobot prioritas. Akses sistem dibatasi hanya untuk pemilik toko atau admin yang berwenang melalui verifikasi *username* dan *password*, menjamin integritas proses

pengambilan keputusan dari pihak yang tidak berkepentingan



Gambar 7. Dashboard SPK

Setelah login berhasil, sistem menampilkan Dashboard Utama (Gambar 7) sebagai pusat visualisasi parameter keputusan. Halaman ini menyajikan Ringkasan Bobot yang memuat nilai prioritas hasil perhitungan AHP untuk kelima kriteria beserta atributnya (*Benefit/Cost*). Selain itu, terdapat Grafik Bobot Kriteria untuk memudahkan analisis dominasi variabel, serta Panel Status Konsistensi yang secara otomatis memvalidasi logika input dengan indikator *Consistency Ratio* (CR = 0.080), guna memastikan data memenuhi syarat validitas pengambilan keputusan.

KRITERIA A	NILAI PERBANDINGAN	KRITERIA B
Permintaan (K1)	5	Perputaran (K2)
Permintaan (K1)	7	Margin (K3)
Permintaan (K1)	3	Harga Beli (K4)
Permintaan (K1)	5	Sisa Stok (K5)
Perputaran (K2)	3	Margin (K3)
Perputaran (K2)	0.500	Harga Beli (K4)
Perputaran (K2)	3	Sisa Stok (K5)
Margin (K3)	0.333	Harga Beli (K4)
Margin (K3)	0.333	Sisa Stok (K5)

Gambar 8. Input Perbandingan

Implementasi metode AHP dilakukan pada halaman Input Perbandingan Berpasangan (Gambar 8), dimana pengguna memberikan bobot penilaian antar kriteria menggunakan Skala Saaty (1-9). Desain antarmuka menerapkan efisiensi input satu arah (segitiga atas matriks) dengan penanganan nilai resiprokal otomatis. Proses input diakhiri dengan eksekusi tombol 'Hitung Bobot', yang secara sistematis mengkalkulasi bobot prioritas dan memvalidasi *Consistency Ratio* (CR) guna memastikan data yang diinputkan valid dan konsisten

Kriteria	K1	K2	K3	K4	K5	Bobot
Permintaan	0.533	0.577	0.412	0.563	0.441	0.505
Perputaran	0.307	0.315	0.376	0.094	0.265	0.351
Margin	0.078	0.038	0.059	0.062	0.029	0.053
Harga Beli	0.178	0.231	0.177	0.388	0.176	0.190
Sisa Stok	0.307	0.038	0.177	0.094	0.088	0.101

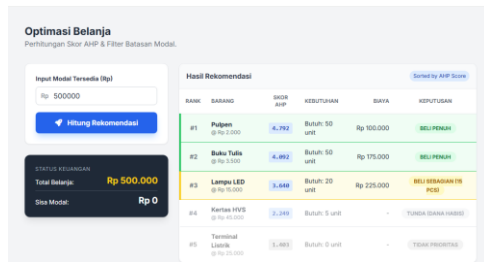
Gambar 9. Hasil Matriks Normalisasi

Gambar 9 menunjukkan fitur hasil perhitungan tahap normalisasi AHP, dimana setiap elemen matriks perbandingan telah dibagi dengan total kolomnya masing-masing untuk menyamakan skala penilaian. Fokus utama pada tabel ini terletak pada kolom terakhir (**Bobot**) yang berwarna biru, yang merepresentasikan nilai *Eigen Vector* atau prioritas global dari setiap kriteria.

KODE	NAMA BARANG	PERMINTAAN	HARGA BELI	SISA STOK	PERPUTARAN	MARGIN
A1	Pulpen	200	Rp 2.000	4 pcs	Cepat	+Rp 100
A2	Buku Tulis	160	Rp 3.500	8 pcs	Cepat	+Rp 1.000
A3	Kertas HVS	40	Rp 45.000	15 pcs	Sedang	+Rp 5.000
A4	Lampu LED	80	Rp 15.000	3 pcs	Cepat	+Rp 7.000
A5	Terminal Listrik	10	Rp 25.000	25 pcs	Lambat	+Rp 10.000

Gambar 10. Data Stok Barang

Gambar 10 menampilkan fitur **Data Stok Barang**, yang berfungsi sebagai modul input untuk variabel alternatif dalam sistem. Pada halaman ini, pengguna memasukkan data kondisi riil inventaris toko yang meliputi atribut: Kode Barang, Nama Barang, Tingkat Permintaan (*unit/bulan*), Harga Beli, Sisa Stok Fisik, Perputaran, dan Margin Keuntungan. Sistem dirancang untuk memberikan visualisasi data yang informatif, dimana indikator stok kritis (misalnya: sisa stok < 5 pcs) diberi penanda warna merah (*alert*) secara otomatis untuk menarik perhatian pengguna. Data mentah yang ditampilkan pada tabel ini selanjutnya akan diproses oleh algoritma sistem menggunakan metode *Absolute Measurement*, dimana setiap nilai atribut (seperti Harga Rp 2.000 atau Permintaan 200 unit) akan dikonversi secara otomatis menjadi skor skala prioritas 1-5 di latar belakang sistem (*backend*), tanpa memerlukan input manual berulang dari pengguna.



Gambar 11. Optimasi Belanja

Fitur Optimasi Belanja dirancang untuk membantu pemilik toko menentukan kombinasi barang yang paling tepat untuk dibeli berdasarkan prioritas hasil perhitungan AHP dan batasan modal yang tersedia. Pada sisi kiri antarmuka, pengguna memasukkan nilai modal tersedia dalam bentuk nominal Rupiah, kemudian menekan tombol “Hitung Rekomendasi” untuk memulai proses perhitungan. Setelah perintah diproses, sistem menampilkan Hasil Rekomendasi dalam bentuk tabel yang berisi urutan prioritas barang. Setiap barang dilengkapi informasi skor AHP, kebutuhan stok, harga per unit, estimasi total biaya, serta keputusan rekomendasi (misalnya: *Beli*, *Beli Dengan Jumlah Tertentu*, atau *Tidak Disarankan*). Urutan ranking ditampilkan secara otomatis, dan pengguna dapat mengubah sudut pandang penilaian melalui tombol *Sort by AHP Score*.

Tabel 5. Tahap Pengujian

Skenario Uji	Harapan Output	Hasil Pengujian	Status
Login & Autentikasi	Validasi akun berhasil, akses masuk ke Dashboard.	Sesuai Harapan	Valid
Kelola Data Barang	Data barang baru (Harga, Stok, Permintaan) berhasil disimpan ke database.	Sesuai Harapan	Valid
Perhitungan AHP	Menghasilkan nilai bobot prioritas & status CR otomatis.	Sesuai Harapan	Valid
Konversi Data	Input data barang otomatis terkonversi menjadi skor 1-5 di sistem.	Sesuai Harapan	Valid

Optimasi Modal	Total belanja rekomendasi tidak melebihi input modal yang tersedia.	Sesuai Harapan	Valid
----------------	---------------------------------------------------------------------	----------------	-------

KESIMPULAN

Penelitian ini menghasilkan Sistem Informasi Pendukung Keputusan yang efektif dalam menentukan prioritas pengadaan barang secara objektif, dimana kriteria Tingkat Permintaan (50,5%) dan Perputaran Stok (19,6%) menjadi faktor dominan. Sistem yang dibangun memiliki lima fitur utama, yaitu autentikasi pengguna, dashboard analisis AHP, kalkulator bobot otomatis, manajemen stok dengan konversi skor cerdas, serta fitur unggulan optimasi anggaran (*budgeting*) yang memberikan solusi taktis pembelian (*beli penuh*, *sebagian*, atau *tunda*) sesuai ketersediaan modal. Pengujian *Black Box* mengonfirmasi bahwa seluruh fitur berjalan valid secara fungsional. Untuk pengembangan selanjutnya, disarankan agar sistem mengintegrasikan metode peramalan (*forecasting*) otomatis, menambahkan variabel kendala kapasitas gudang dan masa kadaluarsa, serta dikembangkan ke platform *mobile* yang terhubung dengan sistem *Point of Sale* (POS) untuk efisiensi data *real-time*.

DAFTAR PUSTAKA

AS SAIDAH, M., Shobri, M. Q., & Nasra, N. D. (2024). Implementasi Analytic Hierarchy Process (AHP) Dalam Pengambilan Keputusan Desain Kualitas Software. *Jurnal Bangkit Indonesia*, 13(1), 7–12. <https://doi.org/10.52771/bangkitindonesia.v13i1.268>

Dahriansah, *, Nata, A., & Harahap, I. R. (2020). J-SISKO TECH Jurnal Teknologi Sistem Informasi dan Sistem Komputer TGD Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Siswa Berprestasi Pada Aliyah Aras Kabu Agung Tanjungbalai Menggunakan Metode AHP. *Jurnal Teknologi Sistem Informasi Dan*

- Sistem Komputer*, 86(1), 86–95.
- Fauza, D. G., Dur, S., & Rakhmawati, F. (2021). Penerapan Metode Analytical Hierarchy Process Dalam Penentuan Penerimaan Bantuan Program Keluarga Harapan Di Kelurahan Binjai Kecamatan Medan Denai. *TIN: Terapan Informatika Nusantara*, 1(11), 569–575. <https://ejurnal.seminar-id.com/index.php/tin>
- Malaguti, E., Paronuzzi, P., & Santini, A. (2025). *Algorithms and complexity results for the 0 – 1 knapsack problem with group fairness*. 25–27.
- Mananoma, T., Lembong, J. I., & Naseriman, A. N. . (2024). Pemilihan Alternatif Jenis Pondasi Bangunan Gedung Menggunakan Metode Analitical Hierarchy Process (AHP). *INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research*, 4. <https://j-innovative.org/index.php/Innovative>
- Nasar, M., & Seabtian, D. T. (2022). Penerapan Metode Ahp Dan Topsis Dalam Pengendalian Barang Pada Gudang Toko Hanna. *EJECTS: E-Journal Computer ...*, 02(01), 8–17.
- Nasution, F. R., & Ahyaningsih, F. (2024). *Implementasi Strategi Algoritma Greedy Dalam Menyelesaikan Integer Knapsack Problem Pada Perusahaan Jasa Pengiriman Barang PT. Tri Adi Bersama (Anteraja) Kota Medan*. 4, 5018–5038.
- Putri Marlina Ariansyah, & Khana Wijaya. (2021). Rancang Bangun Sistem Informasi Akademik Berbasis Web: Studi Kasus: SD Negeri 18 Tanah Abang. *Jurnal Pengembangan Sistem Informasi Dan Informatika*, 2(3), 2746–1335.
- Rachmat, I. F. M. (2022a). Aplikasi Pemesanan Makanan Dan Minuman Berbasis Web Menggunakan Model Prototype (Studi Kasus Roti Bakar 88). *Insan Pembangunan Sistem Informasi Dan Komputer (IPSIKOM)*, 10(1), 39–48. <https://doi.org/10.58217/ipsikom.v10i1.215>
- Rachmat, I. F. M. (2022b). Perancangan Mobile Commerce Berbasis Android Menggunakan Metode Rational Unified Process (Studi Kasus:TOKO ILHAM BANJAR). *IPSIKOM*, 10(2), 34–43.
- Rachmat, I. F. M., & Gazali, G. (2021). Development of an Android-Based Sign Language Education Game Using a Scrum-Game Approach. *JUITA: Jurnal Informatika*, 9(1), 57. <https://doi.org/10.30595/juita.v9i1.8721>
- Rahmana, M. F., & Nursyamsiah, S. (2023). Pengaruh Praktik Manajemen Persediaan terhadap Kinerja Perusahaan yang Dimediasi oleh Pengetahuan Manajemen Persediaan. *Jurnal SELMA*, 2(1), 45–60. <https://journal.uin.ac.id/selma/article/download/32947/16406/108043>
- Sabri, F., & Novriyansyah, M. (2023). Implementation of Analytical Hierarchy Process (AHP) Method in the Design of Kulong Kebintik Utilization. *Media Komunikasi Teknik Sipil*, 29(1), 103–112. <https://doi.org/10.14710/mkts.v29i1.53977>
- Saleheen, S. (2024). The Effect of Inventory Management on Working Capital Efficiency in Retail Chains. *International Journal of Scientific Research and Engineering Development*, 8(3), 1628–1637. www.ijrsred.com
- Yanto, M. (2021). Sistem Penunjang Keputusan Dengan Menggunakan. *Jurnal Teknologi Dan Informasi Bisnis*, 3(1), 167–174.