Jurnal SANTI (Sistem Informasi dan Teknologi Informasi)
Vol. 5 No.3 Tahun 2026
DOI: https://doi.org/10.58794/santi.v5i3.2382

Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Prioritas Pengeluaran Beras Menggunakan Metode AHP dan SAW di Gudang Bulog Ngabean Surakarta

[1]Rajendra Pamungkas, [2]Supatman
[1,2] Informatika, Universitas Mercu Buana Yogyakarta
Jl. Jembatan Merah No. 84C, Condongcatur, Depok, Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta
E-mail: [1]241120114@student.mercubuana-yogya.ac.id, [2] supatman@gmail.com

(Received :1 Juli 2026; Revised: 8 Juli 2026; Accepted: 12 Juli 2026; Available online: 28 Oktober2026)

Abstrak

Pengelolaan persediaan di gudang merupakan aspek penting yang berpengaruh terhadap kualitas beras selama proses penyimpanan. Proses penentuan pengeluaran beras masih dilakukan secara manual berdasarkan penilaian pribadi petugas sehingga terdapat potensi ketidakkonsistenan dalam pengambilan keputusan. Tujuan dari penelitian ini adalah membuat suatu Sistem Pendukung Keputusan (SPK) yang dapat memberikan perankingan untuk menentukan prioritas pengeluaran beras berdasarkan kriteria yang telah ditentukan. Metode yang digunakan adalah kombinasi dari Analytical Hierarchy Process (AHP) untuk melakukan pembobotan setiap kriteria berdasarkan penilaian pakar dan Simple Additive Weighting (SAW) untuk melakukan perankingan alternatif. Kriteria yang digunakan meliputi lama simpan, sisa masa simpan, warna beras, aroma beras, dan butir patah. Penelitian menggunakan data alternatif beras dari persediaan gudang Ngabean pada tanggal 15 April 2026 sebagai data penelitian. Hasil pembobotan AHP menghasilkan nilai Consistency Ratio (CR) sebesar 0,0537 sehingga matriks dinyatakan konsisten. Selanjutnya metode SAW menghasilkan nilai preferensi tertinggi sebesar 0,999 pada alternatif dengan nomer LOT LT6708847/08/2025/11030, sehingga direkomendasikan sebagai prioritas utama pengeluaran beras. Penelitian ini menunjukkan bahwa kombinasi antara AHP dan SAW mampu menghasilkan rekomendasi beras prioritas untuk pengeluaran secara objektif sehingga dapat membantu pengelolaan persediaan dan meningkatkan ketepatan pengambilan keputusan dalam menentukan prioritas pengeluaran beras dari gudang.

Kata kunci: *Sistem Pendukung Keputusan, Analytical Hierarchy Process, Simple Additive Weighting, Manajemen Persediaan Beras, Pengeluaran Beras, Gudang Beras.*

Abstract

Inventory management in warehouses is an essential aspect that affects rice quality during the storage period. The determination of rice stock to be released is still performed manually based on the subjective judgment of warehouse staff, which may lead to inconsistencies in decision-making. This study aims to develop a Decision Support System (DSS) for determining the priority of rice stock release based on predefined criteria. The proposed approach combines the Analytical Hierarchy Process (AHP) to determine the weights of each criterion based on expert judgment and the Simple Additive Weighting (SAW) method to rank the available alternatives. The criteria considered in this study include storage duration, remaining shelf life, rice color, rice aroma, and broken grain percentage. The study utilized rice inventory data from Ngabean Warehouse as of 15 April 2026. The AHP weighting process produced a Consistency Ratio (CR) value of 0.0537, indicating that the pairwise comparison matrix was consistent. Furthermore, the SAW method generated the highest preference value of 0.998 for the rice batch with LOT number LT6708847/08/2025/11030, which was recommended as the highest priority

for stock release. The results demonstrate that the combination of AHP and SAW provides objective recommendations for prioritizing rice stock release, thereby supporting inventory management and improving the accuracy and consistency of decision-making in warehouse operations.

Keywords: *Decision Support System, Analytical Hierarchy Process, Simple Additive Weighting, Rice Inventory Management, Rice Distribution, Rice Warehouse.*

1. Pendahuluan

Ada tiga pokok kebutuhan manusia yang paling mendasar dan salah satunya adalah kebutuhan pangan. Kebutuhan pangan ini harus tersedia bagi semua kalangan dan pemerintah berusaha mengatur bidang pangan pokok ini melalui salah satu BUMN yang dikenal sebagai Perum Bulog. Dalam hal ini Perum Bulog memiliki peran untuk menjaga, mengelola dan stabilisasi kebutuhan pangan pokok khususnya beras. Hal itu dipenuhi melalui mekanisme CBP (Cadangan Beras Pemerintah) agar harga dan ketersediaan untuk masyarakat dapat terkendali.

Penyimpanan beras merupakan salah satu tahapan yang sangat menentukan dalam menjaga mutu dan ketersediaan pangan. Selama proses penyimpanan, kualitas beras dapat mengalami perubahan akibat proses fisik, kimia, dan biologis yang berdampak pada karakteristik mutu produk. Tian *et al.* [15] menyatakan bahwa lama penyimpanan memengaruhi stabilitas kualitas makan (*eating quality*) beras, yang tercermin dari perubahan karakteristik mutu pada berbagai varietas beras selama masa penyimpanan. Oleh karena itu, pengelolaan persediaan yang baik diperlukan untuk meminimalkan penurunan mutu sehingga kualitas beras tetap terjaga hingga proses distribusi kepada masyarakat.

Perum Bulog dituntut untuk mengelola persediaan secara efektif dan efisien. Namun, dalam praktiknya pengelolaan beras dalam gudang sering dihadapkan pada beberapa persoalan. Salah satu yang menjadi permasalahan utama adalah penurunan kualitas beras karena lamanya masa simpan dan penumpukan stok beras. Hal itu terjadi karena kurangnya penerapan metode FIFO (First In First Out) untuk urutan pengeluaran beras. Selain waktu masuk barang, ada faktor lain yang harus diperhitungkan, seperti memperhatikan kondisi kualitas barang yang harus juga diperhitungkan seperti perubahan warna, aroma, maupun tingkat kerusakan fisik beras dalam proses pemilihan stok mana yang harus diprioritaskan. Kesalahan dalam manajemen dapat berdampak pada meningkatnya risiko beras rusak sehingga tidak layak dikonsumsi.

Pengambilan keputusan masih bersifat manual dan subjektif sehingga dapat menyebabkan ketidaktepatan dalam menentukan beras mana yang harus diprioritaskan untuk dikeluarkan. Padahal, terdapat beberapa kriteria yang harus diperhitungkan seperti tanggal kadaluarsa, waktu masuk barang, dan kondisi kualitas beras.

Penelitian mengenai Sistem Pendukung Keputusan (SPK) menggunakan metode AHP dan SAW telah banyak diterapkan pada berbagai bidang. Mahendra dan Aryanto [4] menerapkan kombinasi metode AHP dan SAW untuk menentukan lokasi ATM berdasarkan beberapa kriteria pengambilan keputusan. Hakim *et al.* [10] memanfaatkan kedua metode tersebut dalam pemilihan supplier sehingga mampu menghasilkan rekomendasi pemasok yang lebih objektif, sedangkan Luthfi Falih *et al.* [11] menggunakan metode SAW untuk penilaian kinerja. Pada bidang pergudangan, Hatala *et al.* [9] menerapkan AHP dan SAW untuk evaluasi manajemen gudang, sementara Ramadhani Sam *et al.* [6] membahas pengelolaan persediaan beras pada Bulog dan Sari *et al.* [7] mengkaji penerapan metode FIFO dan FEFO dalam pengelolaan gudang. Meskipun demikian, penelitian-penelitian tersebut belum mengintegrasikan perubahan kualitas fisik beras selama penyimpanan sebagai dasar penentuan prioritas pengeluaran stok.

Kebaruan penelitian ini terletak pada pengembangan sistem pendukung keputusan yang tidak hanya mempertimbangkan aspek kronologis penyimpanan, tetapi juga indikator kualitas fisik beras sebagai dasar penentuan prioritas pengeluaran stok. Penelitian ini mengombinasikan lima kriteria, yaitu lama simpan, sisa masa simpan, warna, aroma, dan persentase butir patah menggunakan metode AHP dan SAW. Pendekatan tersebut diharapkan mampu menghasilkan

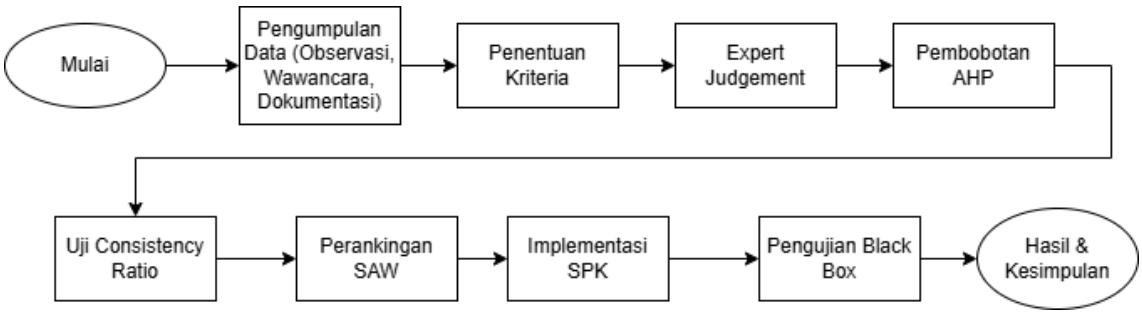
rekomendasi yang lebih sesuai dengan kondisi nyata pengelolaan persediaan beras di gudang Bulog.

Penelitian ini menggunakan metode Analytical Hierarchy Process (AHP) untuk menentukan bobot kepentingan setiap kriteria berdasarkan tingkat prioritasnya dan metode Simple Additive Weighting (SAW) digunakan untuk melakukan perankingan alternatif berdasarkan nilai preferensi yang dihasilkan. Kombinasi kedua metode ini diharapkan mampu menghasilkan keputusan yang optimal dalam menentukan prioritas pengeluaran beras.

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka penelitian ini mengangkat judul "Sistem Pendukung Keputusan Prioritas Pengeluaran Beras Menggunakan Metode AHP dan SAW di Gudang Bulog Ngabean Kancab Surakarta"

2. Metode Penelitian

Berikut adalah penggambaran detail dan urutan penelitian ini dilakukan. Adapun alur proses penelitian ini dilakukan digambarkan pada *flowchart* berikut.



Gambar 1. Alur Penelitian

2.1 Data Sample

2.1.1 Lokasi Penelitian

Pada penelitian ini, data yang digunakan merupakan data stok beras yang terdapat di Gudang Ngabean yang berada di bawah pengelolaan Perum Bulog Kancab Surakarta. Gudang tersebut merupakan salah satu gudang yang digunakan untuk melakukan penyimpanan beras dan juga melayani distribusi penyaluran beras kepada masyarakat.

Pemilihan gudang Ngabean sebagai lokasi penelitian memiliki beberapa pertimbangan. Gudang Ngabean termasuk dalam kategori gudang tipe C berdasarkan klasifikasi yang diterapkan di Perum Bulog, yang jika dibandingkan dengan gudang tipe A atau tipe B, gudang Ngabean memiliki kapasitas dan skala operasionalnya yang lebih kecil. Walaupun demikian, Gudang Ngabean memiliki lokasi yang strategis yaitu dekat dengan akses jalan tol, bandar udara, dan dekat dengan pusat kota.

Lokasi yang strategis tadi menyebabkan aktivitas keluar masuk komoditas beras menjadi cukup tinggi. Kondisi ini menjadi relevan dengan penelitian mengenai sistem pendukung keputusan prioritas pengeluaran beras, karena pengelola gudang dituntut harus melakukan pengambilan keputusan secara cepat dan tepat. Selain itu implementasi sistem pada gudang yang skala lebih kecil dianggap lebih realistis sebagai tahap awal pengembangan sistem. Karena lingkup data dan proses bisnis bisa lebih terkontrol dan dapat dievaluasi secara lebih efektif sebelum diterapkan untuk gudang dengan skala yang lebih besar.

2.1.2 Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan dengan beberapa teknik, yaitu sebagai berikut :

A. Observasi

Observasi dilakukan secara langsung proses penyimpanan dan pengeluaran beras di gudang Ngabean. Melalui observasi, peneliti memperoleh pemahaman mengenai kondisi gudang, pengelolaan persediaan, serta beberapa faktor yang menjadi pertimbangan dalam pengambilan keputusan saat melakukan pengeluaran beras.

B. Wawancara

Wawancara dilakukan dengan pihak yang terkait dalam pengelolaan gudang, seperti kepala gudang, petugas oprasional dan petugas admin gudang. Wawancara bertujuan mendapatkan kriteria yang akan digunakan dalam proses perhitungan menentukan prioritas pengeluaran beras dari gudang. Serta mendapat nilai perbandingan tingkat kepentingan dari masing-masing kriteria yang akan digunakan dalam berhitungan pembobotan metode AHP.

C. Dokumentasi

Dokumentasi dilakukan dengan mengumpulkan data persediaan Gudang Ngabean. Data yang dikumpulkan meliputi LOT beras, tanggal masuk, tanggal kadaluarsa, kondisi warna beras, aroma beras, serta kondisi butir patah. Data tersebut sebagai data alternatif dalam proses perhitungan dengan metode AHP dan SAW.

D. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan dengan mempelajari berbagai sumber referensi seperti jurnal ilmiah, artikel penelitian , dan sumber akademik lainnya yang berkaitan dengan Sistem Pendukung Keputusan (SPK), metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP), dan *Simple Additive Weighting* (SAW). Studi literatur ini dilakukan untuk mendapat landasan teori guna mendukung penelitian ini serta menjadi acuan dalam perancangan dan pembuatan sistem.

E. Data Sampel

Penelitian ini menggunakan data stok beras yang tersedia di Gudang Ngabean Perum Bulog Kantor Cabang Surakarta per tanggal 15 April 2026 sebagai data penelitian. Seluruh data stok yang tersedia pada tanggal tersebut digunakan sebagai alternatif dalam proses perhitungan dan penentuan prioritas pengeluaran beras. Setiap alternatif merepresentasikan satu batch atau kelompok beras yang tersimpan di gudang dengan atribut yang meliputi tanggal masuk beras (lama simpan), tanggal kedaluwarsa (*expired date*) sebagai sisa masa simpan, warna beras, aroma beras, dan persentase butir patah.

Untuk mempermudah penyajian tahapan perhitungan metode pada artikel ini, ditampilkan 10 data alternatif sebagai contoh proses pembobotan menggunakan metode Analytical Hierarchy Process (AHP), proses normalisasi, serta perhitungan nilai preferensi menggunakan metode Simple Additive Weighting (SAW). Adapun proses perankingan yang diimplementasikan pada sistem menggunakan seluruh data stok beras yang tersedia pada Gudang Ngabean per tanggal 15 April 2026 sehingga hasil rekomendasi yang dihasilkan merepresentasikan kondisi persediaan beras yang sebenarnya.

Tabel 1. Data Untuk Sample Perhitungan

Alt	LOT BERAS	C1	C2	C3	C4	C5
A1	LT6495129/07 /2025/11030	13/11/2025	31/07/2028	Mulai kusam	Tidak berbau	24,5
A2	LT6693082/07 /2025/11030	12/11/2025	02/08/2028	Mulai kusam	Tidak berbau	24,6
A3	LT6708565/08 /2025/11030	27/11/2025	10/07/2028	Mulai kusam	Tidak berbau	24,6
A4	LT6708847/08 /2025/11030	06/12/2025	27/05/2028	Mulai kusam	Tidak berbau	24,8
A5	LT6715266/08 /2025/11030	06/12/2025	10/06/2028	Mulai kusam	Tidak berbau	24,3
A6	LT8108818/01 /2026/11030	21/01/2026	20/01/2029	Putih bersih	Tidak berbau	24,4
A7	LT8110465/01 /2026/11030	22/01/2026	22/01/2029	Putih bersih	Tidak berbau	24,6
A8	LT8122160/01 /2026/11030	20/01/2026	20/12/2029	Putih bersih	Tidak berbau	24,8
A9	LT8122301/01 /2026/11030	18/02/2026	18/02/2029	Putih bersih	Tidak berbau	24,7
A10	LT8133327/01 /2026/11030	22/02/2026	21/02/2029	Putih bersih	Tidak berbau	24,6

2.1.3 Expert Judgement

Penentuan bobot kriteria pada metode AHP dilakukan melalui proses *expert judgement* yang melibatkan seorang pakar, yaitu Kepala Gudang Ngabean Perum Bulog Kantor Cabang Surakarta yang memiliki pengalaman dalam pengelolaan beras. Pakar dipilih karena memiliki tanggung jawab dalam pengelolaan persediaan beras serta pengalaman dalam menentukan prioritas pengeluaran beras berdasarkan kondisi stok di gudang.

Penilaian dilakukan melalui wawancara terstruktur menggunakan skala perbandingan berpasangan Saaty dengan rentang nilai 1–9. Selanjutnya hasil penilaian disusun ke dalam matriks perbandingan berpasangan untuk dihitung menggunakan metode AHP hingga diperoleh bobot setiap kriteria. Konsistensi penilaian kemudian diuji menggunakan nilai Consistency Ratio (CR), di mana matriks dinyatakan konsisten apabila nilai CR ≤ 0,1.

2.3 Tahapan Penelitian

Pada penelitian ini digunakan metode gabungan yaitu Analytical Hierarchy Process (AHP) dan Simple Additive Weighting (SAW). Metode AHP digunakan untuk menentukan bobot kepentingan setiap kriteria, sedangkan metode SAW digunakan untuk melakukan perangkingan alternatif berdasarkan nilai preferensi.

2.3.1 Teori Metode

A. Metode AHP (Analytical Hierarchy Process)

Metode AHP digunakan untuk menentukan bobot dari setiap kriteria melalui perbandingan berpasangan. Proses pembobotan dimulai dengan menentukan lima kriteria yang digunakan dalam penelitian. Selanjutnya pakar memberikan nilai tingkat kepentingan antar pasangan kriteria menggunakan skala Saaty 1–9, untuk menggambarkan tingkat kepentingan relatif antar kriteria secara sistematis. Nilai tersebut kemudian disusun menjadi matriks perbandingan berpasangan

yang selanjutnya dinormalisasi untuk memperoleh bobot prioritas setiap kriteria. Sebelum bobot digunakan pada metode SAW dilakukan uji konsistensi menggunakan Consistency Ratio (CR) yang dihasilkan dari perhitungan λ_{max} dikurangi jumlah kriteria kemudian dibagi jumlah kriterian di kurangi 1, kemudian hasilnya dibagi dengan nilai *Random Index*. Jika nilai CR ≤ 0,1, maka matriks dianggap konsisten dan bobot yang dihasilkan dapat digunakan untuk melakukan perankingan.

Rumus normalisasi matriks:

$$r_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_{i=1}^{n} a_{ij}} \quad (1)$$

Rumus bobot prioritas:

$$\omega_i = \frac{\sum_{j=1}^{n} r_{ij}}{n} \quad (2)$$

Rumus Consistency Index (CI):

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} \quad (3)$$

Rumus Consistency Ratio (CR):

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (4)$$

Keterangan

λ_{max} = eigen value maksimum
n = Jumlah Kriteria
RI = Random Index

B. Metode SAW (Simple Additive Weighting)

Metode SAW digunakan untuk menentukan alternatif terbaik dengan menjumlahkan nilai terbobot dari setiap kriteria. Pada penelitian ini, setiap kriteria diklasifikasikan sebagai atribut benefit atau cost sesuai dengan karakteristiknya. Klasifikasi tersebut disajikan pada Tabel 2. Berdasarkan karakteristik setiap kriteria, atribut lama simpan, butir patah, warna beras, dan aroma beras diklasifikasikan sebagai atribut *benefit* karena semakin tinggi nilai yang dimiliki menunjukkan bahwa beras semakin diprioritaskan untuk dikeluarkan. Sebaliknya, sisa masa simpan diklasifikasikan sebagai atribut *cost* karena semakin kecil nilai yang dimiliki menunjukkan bahwa masa simpan beras semakin mendekati batas sehingga perlu segera dikeluarkan. Klasifikasi ini digunakan sebagai dasar dalam proses normalisasi metode SAW.

Tabel 2. Jenis Kriteria

Kriteria	Jenis	Alasan
Lama Simpan (Tanggal Masuk)	*Benefit*	Semakin lama beras disimpan di gudang, semakin tinggi prioritas pengeluarannya untuk mengurangi risiko penurunan kualitas selama penyimpanan.
Sisa Masa Simpan	*Cost*	Semakin sedikit sisa masa simpan, semakin tinggi prioritas pengeluaran agar beras didistribusikan sebelum kualitasnya menurun.
Warna Beras	*Benefit*	Beras dengan kualitas warna yang mulai menurun diprioritaskan untuk dikeluarkan guna menjaga mutu persediaan yang tersimpan.
Aroma Beras	*Benefit*	Beras yang mengalami penurunan aroma diprioritaskan untuk segera didistribusikan agar tidak mengalami penurunan kualitas lebih lanjut.
Butir Patah	*Benefit*	Semakin tinggi persentase butir patah, semakin besar potensi penurunan mutu sehingga diprioritaskan untuk segera dikeluarkan.

Rumus normalisasi atribut *benefit* **:**

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\max x_{ij}} \quad (5)$$

Rumus normalisasi atribut *Cost:*

$$r_{ij} = \frac{min\ x_{ij}}{x_{ij}} \quad (6)$$

Rumus nilai preferensi:

$$V_i = \sum_{j=1}^{n} \omega_j . r_{ij} \quad (7)$$

Keterangan:

V_i = nilai preferensi alternatif
ω_j = bobot kriteria
r_{ij} = nilai normalisasi

Alternatif yang memperoleh nilai preferensi terbesar ditetapkan sebagai prioritas utama pengeluaran beras.

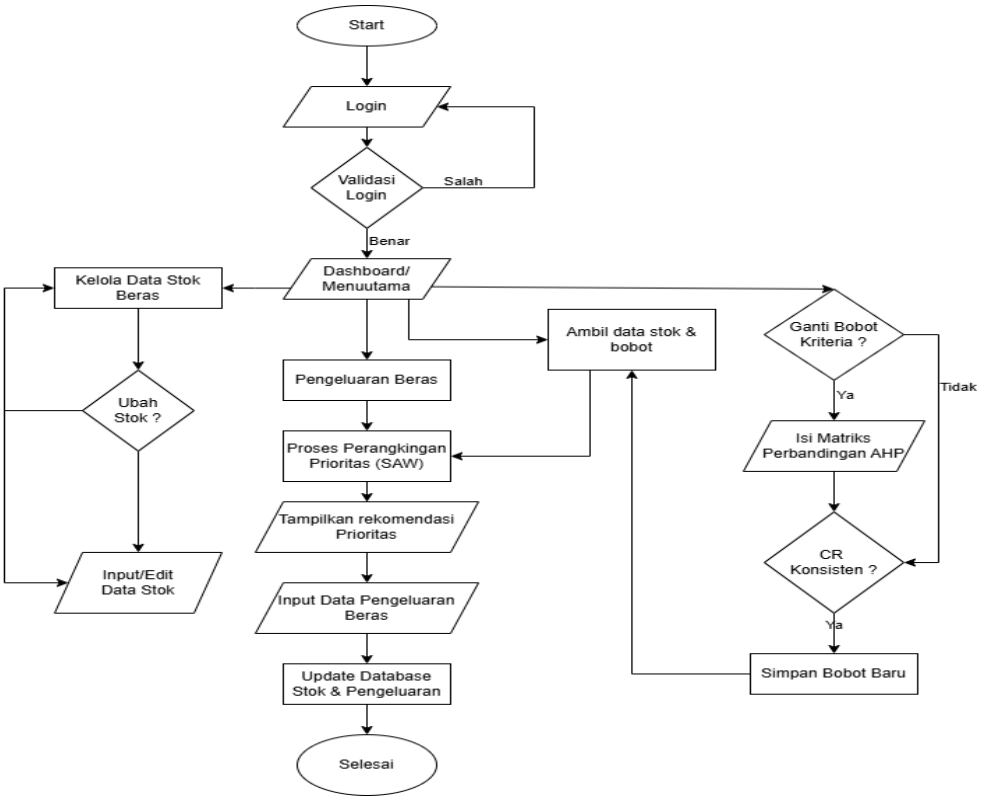
2.3.2 Alasan Pemilihan Metode

Metode AHP dipilih karena mampu menentukan bobot kriteria secara sistematis dan memiliki uji konsistensi. Metode SAW dipilih karena sederhana dan efektif dalam melakukan perangkingan alternatif. Kombinasi AHP dan SAW banyak digunakan dalam sistem pendukung keputusan karena mampu menghasilkan keputusan yang objektif.

2.3.3 Flowchart Sistem

Berikut adalah gambaran rancangan alur kerja sistem menggunakan flowchart sistem pendukung keputusan prioritas pengeluaran beras ini secara keseluruhan, mulai dari proses login sampai di proses memberikan rekomendasi hasil perhitungan perankingan beras dalam persediaan.

Proses diawali dengan melakukan login yang kemudian akan divalidasi untuk memastikan username dan password yang terinput sudah benar. Kemudian pada dashboard terdapat beberapa menu utama untuk mengelola stok seperti melakukan input data stok baru atau melakukan update data kualitas, ada menu transaksi untuk melakukan pengeluaran beras yang akan menampilan rekomendasi prioritas beras berdasarkan jenis beras dan jumlah beras yang akan di keluarkan, ada juga menu untuk melakukan pengisian matriks perbadingan berpasangan jika ingin melakukan penggantian pada bobot yang akan digunakan dalam perhitungan dan dapat melihat *history* perhitungan perankingan dengan metode SAW.



Gambar 2. Flowchart Sistem

2.4 Pengujian Sistem

Sebelum digunakan dalam proses perangkingan, hasil pembobotan kriteria menggunakan metode AHP divalidasi melalui pengujian Consistency Ratio (CR). Nilai CR sebesar 0,0537 menunjukkan bahwa matriks perbandingan berpasangan telah memenuhi syarat konsistensi (CR ≤ 0,1), sehingga bobot kriteria dinilai layak digunakan pada proses perhitungan metode SAW.Setelah proses validasi pembobotan selesai, dilakukan pengujian terhadap aplikasi Sistem Pendukung Keputusan Prioritas Pengeluaran Beras untuk memastikan seluruh fungsi sistem berjalan sesuai dengan kebutuhan pengguna.

Metode Pengujian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Black Box Testing.* Metode ini memiliki tujuan melakukan pengujian sistem berdasarkan masukan (*input)* dan keluaran (*output*) yang dihasilkan sistem tanpa memperhatikan kode yang digunakan dalam pembuatan sistem. Pengujian ini dilakukan untuk memastikan bahwa semua fungsi dalam sistem dapat memberikan hasil sesuai yang diharapkan.

Pengujian yang akan dilakukan pada sistem utama, yaitu :

- Autentikasi pengguna (login dan logout)
- Pengelolaan data master (jenis beras dan lokasi tumpukan)
- Pengelolaan data stok beras
- Perhitungan bobot menggunakan metode AHP
- Uji konsistensi matriks AHP
- Perhitungan prioritas menggunakan metode SAW
- Penampilan hasil perangkingan
- Riwayat hasil perhitungan

3. Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini memiliki tujuan untuk merancang dan mengiplementasikan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) untuk prioritas pengeluaran beras berdasarkan kriteria yang ditentukan menggunakan kombinasi metode Analytical Hierarchy Process (AHP) dan Simple Additive Weighting (SAW). Sistem ini diperuntukan untuk menghasilkan rekomendasi keputusan yang objektif dan terukur berdasarkan kriteria yang telah ditentukan sehingga kualitas beras dalam gudang tetap terjaga.

3.1 Data Kriteria

Penilaian kualitas beras menggunakan 5 kriteria yaitu lama simpan, sisa masa simpan, aroma beras, warna beras, dan presentase broken beras. Dari kelima kriteria yang digunakan, kriteria sisa masa simpan diklasifikasikan sebagai atribut cost dan empat kriteria lain diklasifikasikan sebagai atribut benefit.

Tabel 3. Data Kriteria dan Klasifikasi

Kriteria	Jenis
Lama Simpan (Tanggal Masuk)	Benefit
Sisa Masa Simpan (Expired)	Cost
Warna Beras	Benefit
Aroma Beras	Benefit
Butir Patah	Benefit

Untuk mendapatkan nilai kepetingan setiap kriteria dilakukan dengan cara expert judgement dari Kepala Gudang Ngabean. Berdasarkan dari hasil interview dengan kepala Gudang telah dihasilkan tabel skala perbandingan berpasangan dengan tingkat kepentingan antara 1 sampai dengan 9 seperti berikut.

Tabel 4. Data Nilai Kepentingan Kriteria

Kriteria A	Tingkat Kepentingan	Kriteria B
Tanggal Masuk	9 7 5 3 1 3 5 7 9	Expired Date
Tanggal Masuk	9 7 5 3 1 3 5 7 9	Warna Beras
Tanggal Masuk	9 7 5 3 1 3 5 7 9	Aroma Beras
Tanggal Masuk	9 7 5 3 1 3 5 7 9	Butir Patah
Expired Date	9 7 5 3 1 3 5 7 9	Warna Beras
Expired Date	9 7 5 3 1 3 5 7 9	Aroma Beras
Expired Date	9 7 5 3 1 3 5 7 9	Butir Patah
Warna Beras	9 7 5 3 1 3 5 7 9	Aroma Beras
Warna Beras	9 7 5 3 1 3 5 7 9	Butir Patah
Aroma Beras	9 7 5 3 1 3 5 7 9	Butir Patah

3.2 Proses Pembobotan Metode AHP

Pada tahap ini bobot dari setiap kriteria akan dilakukan perhitungan yang akan dihitung menggunakan tabel skala perbandingan berpasangan. Menggunakan tabel skala perbandingkan dihasilkan matriks perbandingan berpasangan untuk setiap kriteria.

Tabel 5. Matriks Perbandingan Berpasangan

Kriteria	C1	C2	C3	C4	C5
C1	1	1	0,20	0,20	0,33
C2	1	1	0,20	0,20	0,33
C3	5	5	1	3	5
C4	5	5	0,33	1	3
C5	3	3	0,20	0,33	1
Total	**15**	**15**	**1,93**	**4,73**	**9,67**

Kemudian dilakukan normalisasi atau menghitung matriks nilai kriteria dengan melakukan pembagian dari tiap nilai perbandingan berpasangan setiap kriteria dibagi dengan total nilai dari jumlah nilai kolom kriteria tersebut. Kemudian dilakukan penjumlahan setiap baris kriteria dan menghasilkan prioritas vektor, yang kemudian dibagi n jumlah kriteria untuk menentukan nilai prioritas atau bobot yang akan digunakan untuk melakukan perhitungan pada metode SAW. Nilai Eigen value didapat dari pengalian nilai prioritas dengan jumlah nilai setiap kriteria, nilai dari eigen value diperlukan untuk melakukan pencairan nilai konsistensi dari bobot yang telah didapatkan.

Tabel 6. Perhitungan Prioritas Vektor, Bobot, dan Eigen Value

Kriteria	C1	C2	C3	C4	C5	Jumlah/ Prioritas Vektor	Prioritas/ Bobot	Eigen Value	λ max
C1	0,07	0,07	0,10	0,04	0,03	0,31	0,06	0,32	5,08
C2	0,07	0,07	0,10	0,04	0,03	0,31	0,06	0,32	5,08
C3	0,33	0,33	0,52	0,63	0,52	2,33	0,47	2,59	5,54
C4	0,33	0,33	0,17	0,21	0,31	1,36	0,27	1,46	5,37
C5	0,20	0,20	0,10	0,07	0,10	0,68	0,14	0,70	5,14
Total	**1,00**	**1,00**	**1,00**	**1,00**	**1,00**	**5,00**	**1,00**	**5,38**	**26,20**

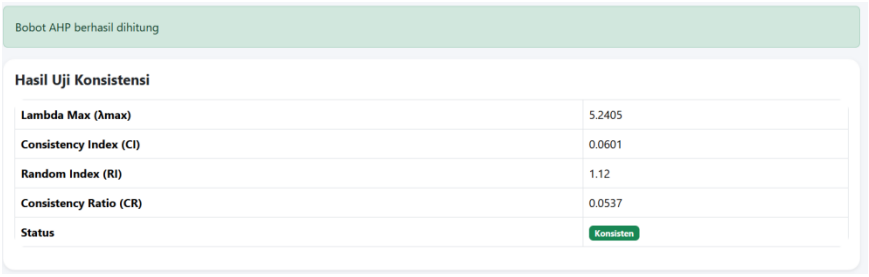
Untuk mencari nilai dai Consistency Indeks (CI) didapat dari total eigen value dikurangkan dengan jumlah kriteria kemudian dibagi dengan jumlah n kriteria di kurangi 1.

Kemudian mencari Consistency Ratio (CR) dengan melakukan pembagian antara Consistency Indeks (CI) dengan Random Indeks (RI) yang diketahui dari tabel nilai Random Indeks pada tabel Random Indeks (RI)

Tabel 7. Data Random Indeks

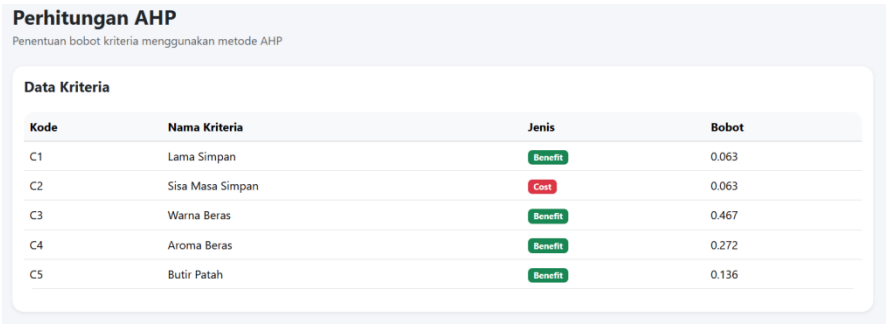
N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0,00	0,00	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49

Didapatkan nilai CR adalah 0,0537 yang mengartikan bobot hasil perhitungan dengan metode AHP konsisten karena bernilai kurang dari 1.



Gambar 3. Perhitungan Konsistensi Bobot

Sehingga berikut hasil pembobotan dari perhitungan metode AHP dalam penilitan ini.



Gambar 4. Hasil Bobot Kriteria

3.3 Proses Perankingan Metode SAW

Perhitungan selanjutnya adalah melakukan perankingan, Untuk mempermudah penyajian tahapan perhitungan, artikel ini hanya menampilkan 10 data alternatif sebagai contoh proses perhitungan manual. Adapun implementasi sistem menggunakan seluruh data stok beras Gudang Ngabean per tanggal 15 April 2026.

Tabel 8. Data Alternatif

Alt	LOT BERAS	C1 (hari)	C2 (hari)	C3	C4	C5
A1	LT6495129/07/2025/11030	124	800	2	1	24,5
A2	LT6693082/07/2025/11030	138	820	2	1	24,6
A3	LT6708565/08/2025/11030	122	822	2	1	24,6
A4	LT6708847/08/2025/11030	140	825	2	1	24,8
A5	LT6715266/08/2025/11030	141	827	2	1	24,3
A6	LT8108818/01/2026/11030	69	1090	1	1	24,4
A7	LT8110465/01/2026/11030	69	1091	1	1	24,6
A8	LT8122160/01/2026/11030	68	1091	1	1	24,8
A9	LT8122301/01/2026/11030	67	1092	1	1	24,7
A10	LT8133327/01/2026/11030	65	1094	1	1	24,6

Berdasarkan klasifikasi setiap kriteria kemudian ditentukan satu nilai terbesar atau terkecil dari setiap kriteria dengan aturan bahwa kriteria benefit menggunakan rumus max dan kriteria cost menggunakan rumus min.

Tabel 9. Data Min Max

	Max	Min	Max	Max	Max
Min/Max	141	800	2	1	24,8

Setiap nilai pada alternatif di bagi dengan nilai min/max setiap kriteria sehingga didapatkan nilai seperti tabel berikut.

Tabel 10. Data Nilai Kriteria Alternatif

Alt	LOT BERAS	C1 (hari)	C2 (hari)	C3	C4	C5
A1	LT6495129/07/2025/11030	0,88	1,00	1,00	1,00	0,99
A2	LT6693082/07/2025/11030	0,98	0,98	1,00	1,00	0,99
A3	LT6708565/08/2025/11030	0,87	0,97	1,00	1,00	0,99
A4	LT6708847/08/2025/11030	0,99	0,97	1,00	1,00	1,00
A5	LT6715266/08/2025/11030	1,00	0,97	1,00	1,00	0,98
A6	LT8108818/01/2026/11030	0,49	0,73	0,50	1,00	0,98
A7	LT8110465/01/2026/11030	0,49	0,73	0,50	1,00	0,99
A8	LT8122160/01/2026/11030	0,48	0,73	0,50	1,00	1,00
A9	LT8122301/01/2026/11030	0,48	0,73	0,50	1,00	1,00
A10	LT8133327/01/2026/11030	0,46	0,73	0,50	1,00	0,99

Selanjutnya untuk mendapatkan nilai preferensi dari setiap alternatif, dilakukan perhitungan dengan cara mengalikan bobot pada setiap nilai kriteria setiap alternatif dan kemudian dilakukan penjumlah dari total kelima kriteria pada tiap alternatif.

Tabel 11. Data Nilai Preferensi

Alt	LOT BERAS	C1 (hari)	C2 (hari)	C3	C4	C5	Total
A1	LT6495129/07/2025/11030	0,055	0,063	0,467	0,272	0,134	0,991
A2	LT6693082/07/2025/11030	0,061	0,061	0,467	0,272	0,134	0,996
A3	LT6708565/08/2025/11030	0,054	0,061	0,467	0,272	0,134	0,989
A4	LT6708847/08/2025/11030	0,062	0,061	0,467	0,272	0,135	0,998
A5	LT6715266/08/2025/11030	0,063	0,061	0,467	0,272	0,133	0,995
A6	LT8108818/01/2026/11030	0,031	0,046	0,233	0,272	0,133	0,716
A7	LT8110465/01/2026/11030	0,031	0,046	0,233	0,272	0,134	0,717
A8	LT8122160/01/2026/11030	0,030	0,046	0,233	0,272	0,135	0,717
A9	LT8122301/01/2026/11030	0,030	0,046	0,233	0,272	0,135	0,716
A10	LT8133327/01/2026/11030	0,029	0,046	0,233	0,272	0,134	0,715

Hasil perankingan pada perhitungan manual mendapatkan hasil seperti pada Tabel 13, dengan alternatif dengan nomer LOT LT6708847/08/2025/11030 mendapatkan nilai preferensi tertinggi yaitu 0,998.

Tabel 12. Data Hasil Perankingan

Alt	LOT BERAS	Nilai Preferensi	Ranking
A1	LT6495129/07/2025/11030	0,991	4
A2	LT6693082/07/2025/11030	0,996	2
A3	LT6708565/08/2025/11030	0,989	5
A4	LT6708847/08/2025/11030	0,998	1
A5	LT6715266/08/2025/11030	0,995	3
A6	LT8108818/01/2026/11030	0,716	9
A7	LT8110465/01/2026/11030	0,717	7
A8	LT8122160/01/2026/11030	0,717	6
A9	LT8122301/01/2026/11030	0,716	8
A10	LT8133327/01/2026/11030	0,715	10

3.4 Interpretasi Hasil

Perhitungan metode AHP-SAW pada tabel 13, diperoleh hasil perhitungan prioritas pengeluaran beras dari nilai preferensi setiap alternatif. Nilai preferensi menunjukkan tingkat prioritas pengeluaran beras dari gudang, di mana semakin besar nilai preferensi suatu LOT beras maka semakin prioritas untuk dikeluarkan. Hasil perankingan menunjukkan bahwa beras dengan LOT LT6708847/08/2025/11030 (A4) memperoleh nilai preferensi tertinggi yaitu 0,998, sehingga menempati ranking pertama untuk dikeluarkan. Hal ini disebabkan karena LOT tersebut sudah mengalami penurunan kualitas sehingga menjadi prioritas pertama untuk dikeluarkan.

Alternatif A4 memperoleh nilai preferensi tertinggi karena memiliki kombinasi lama simpan yang tinggi, sisa masa simpan yang relatif pendek, serta kualitas fisik beras yang mulai mengalami penurunan. Dari sudut pandang manajemen persediaan, kondisi tersebut menunjukkan bahwa beras tersebut memiliki risiko penurunan mutu yang lebih besar apabila tetap disimpan dalam gudang. Oleh karena itu sistem memberikan prioritas pengeluaran terhadap LOT tersebut sehingga prinsip pengelolaan persediaan dapat berjalan lebih efektif dan potensi kerusakan beras dapat diminimalkan.

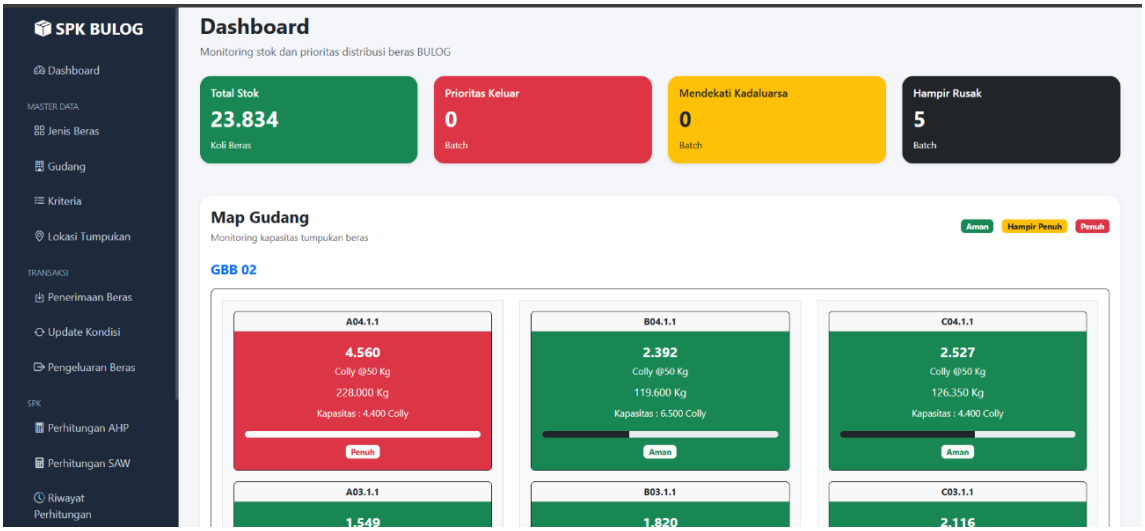
Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Hakim dkk. [10] yang menunjukkan bahwa kombinasi metode AHP dan SAW mampu menghasilkan rekomendasi keputusan secara objektif melalui pembobotan kriteria dan perangkingan alternatif. Perbedaannya, penelitian ini menerapkan kombinasi kedua metode pada pengelolaan persediaan beras dengan mempertimbangkan karakteristik kualitas fisik beras serta umur simpan sebagai dasar penentuan prioritas pengeluaran.

Secara umum hasil dari perhitungan perankingan menunjukkan bahwa beras dengan lama simpan terlama, sisa masa simpan tersingkat, serta kualitas (butir patah, aroma, dan warna) yang mulai mengalami penurunan memperoleh nilai preferensi yang lebih tinggi. Hal ini sesuai dengan tujuan dilakukannya penelitian ini, yaitu membantu dalam mengambil keputusan prioritas pengeluaran beras dari dalam gudang lebih cepat dan efisien berdasarkan beberapa kriteria yang telah ditentukan oleh kepala gudang.

Dengan adanya Sistem Pendukung Keputusan prioritas pengeluaran beras menggunakan AHP-SAW, proses pengambilan keputusan pemilihan beras untuk dikeluarkan tidak lagi berdasarkan pertimbangan yang bersifat subjektif, tetapi menggunakan perhitungan yang terukur dan konsisten. Hasil rekomendasi sistem dapat digunakan sebagai pedoman dalam penerapan pengelolaan persediaan dalam hal pengeluaran barang supaya resiko penurunan mutu beras dapat diminimalisir.

3.5 Halaman Dashboard

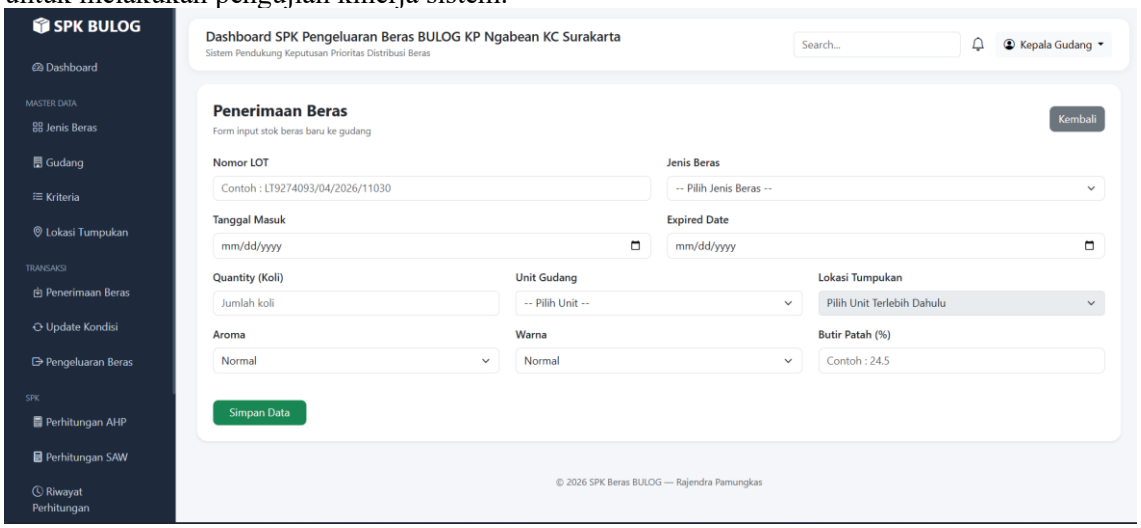
Tampilan halaman dashboard pada sistem, pada dashboard menampilkan beberapa informasi yang dapat membantu monitoring kondisi gudang secara mudah dan singkat. Terdapat informasi perihal jumlah stok dengan setiap kondisi, map barang di dalam gudang, notifikasi LOT beras yang mengalami penurunan kualitas, grafik penerimaan setiap bulan yang dapat mempermudah dalam melakukan pengambilan keputusan operasional dengan cepat.



Gambar 5. Halaman Dashboard

3.6 Halaman Penerimaan Beras

Halaman penerimaan beras digunakan untuk melakukan penginputan transaksi penerimaan beras ke dalam gudang. Penginputan dilakukan dengan mengisikan data LOT dan beberapa data kualitas beras yang nantinya digunakan untuk melakukan perhitungan perankingan. Dalam pengujian sistem ini telah dilakukan penginputan sesuai data yang dimiliki oleh gudang untuk melakukan pengujian kinerja sistem.

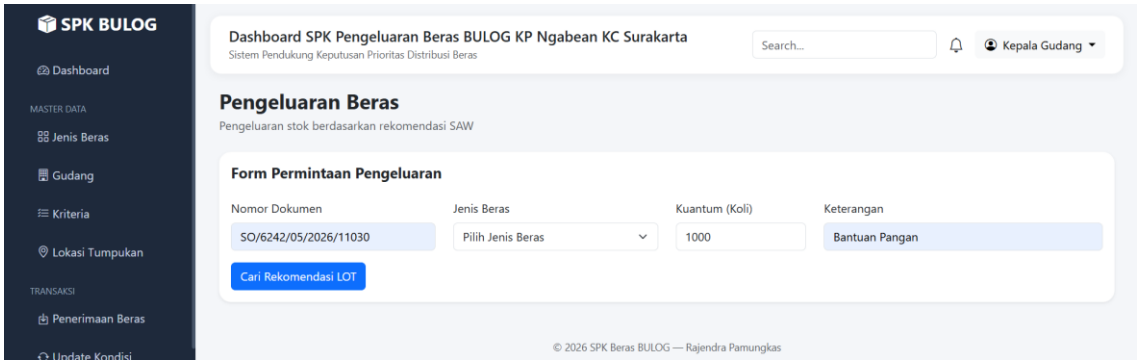


Gambar 6. Halaman Penerimaan

3.7 Halaman Input Pengeluaran

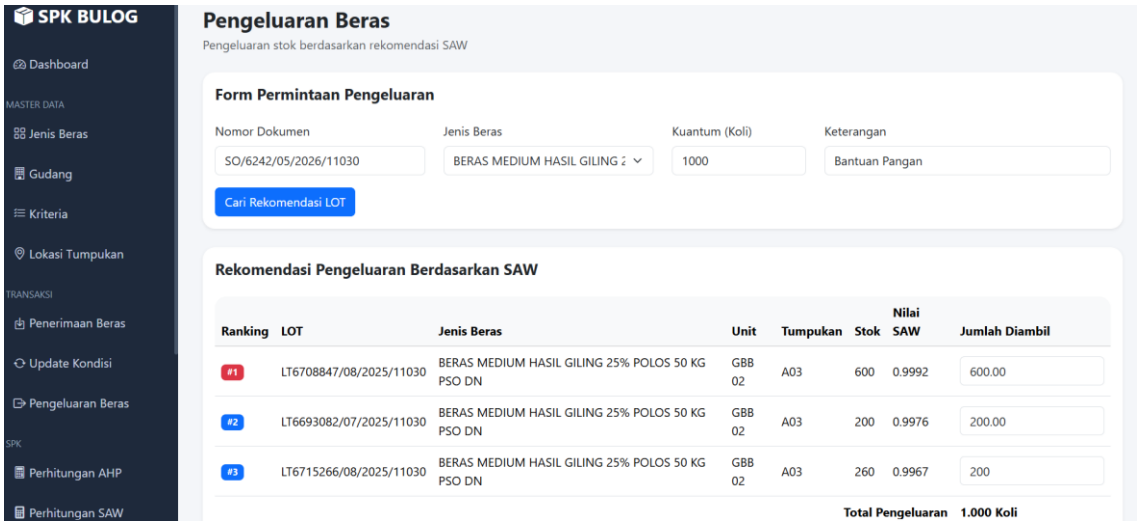
Halaman pengeluaran digunakan untuk melakukan pengeluaran barang. Pada halaman ini dilakukan penginputan nomer dokumen, jenis beras dan jumlah koli yang akan dikeluarkan . Dan

sistem akan memberikan rekomendasi LOT yang bisa dikeluarkan sesuai hasil perankingan yang telah dilakukan oleh sistem.



Gambar 7. Halaman Pengeluaran

Proses pengeluaran barang dilakukan pada menu pengeluaran beras dengan mengisi formulir yang meminta data nomer dokumen dasar pengeluaran, jenis beras, jumlah koli beras, dan keterangan pengeluaran. Setelah semua data di isi, untuk mendapat rekomendasi beras mana yang prioritas untuk didistribusikan tekan tombol "Cari Rekomendasi LOT" seperti yang di tampilkan pada gambar 7.



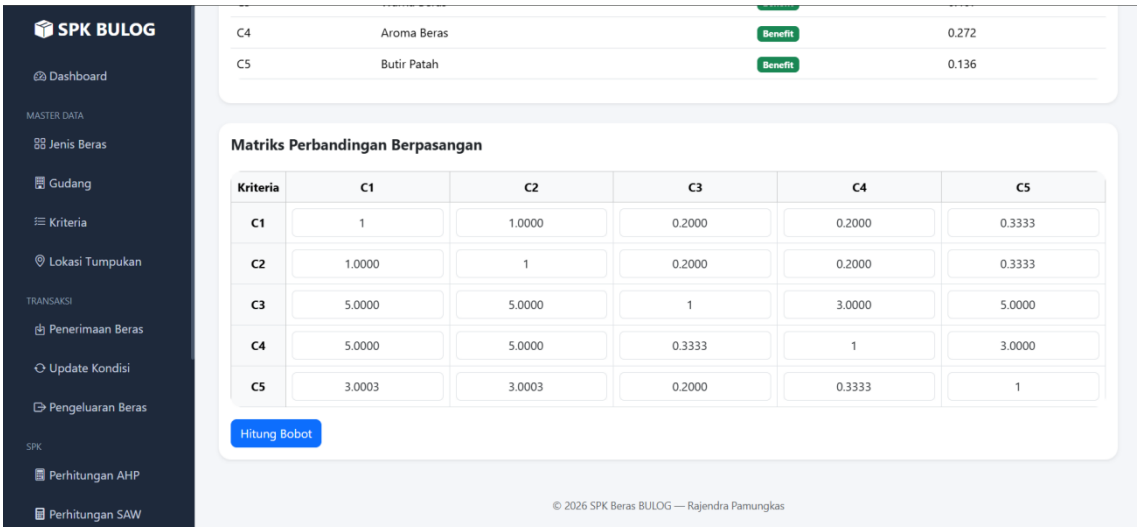
Gambar 8. Halaman Validasi Pengeluaran

Sistem akan menampilkan rekomendasi beras mana yang harus disalurkan terlebih dahulu sesuai kuantum yang dibutuhkan untuk pengeluaran. Setelah muncul rekomendasi beras yang harus disalurkan selanjutnya dapat dilakukan validasi pengeluaran barang.

3.7 Halaman Perhitungan Bobot

Terdapat menu Perhitungan AHP pada sistem yang dapat digunakan untuk melakukan penggantian bobot apabila terjadi perubahan kepala gudang yang memiliki penilaian berbeda untuk setiap kriteria yang digunakan dalam perhitungan bobot. Setelah melakukan penginputan pada tabel matriks perbandingan berpasangan, sistem akan melakukan perhitungan bobot serta melakukan pengecekan terhadap Consistency Ratio (CR) apabila tidak memenuhi syarat sistem

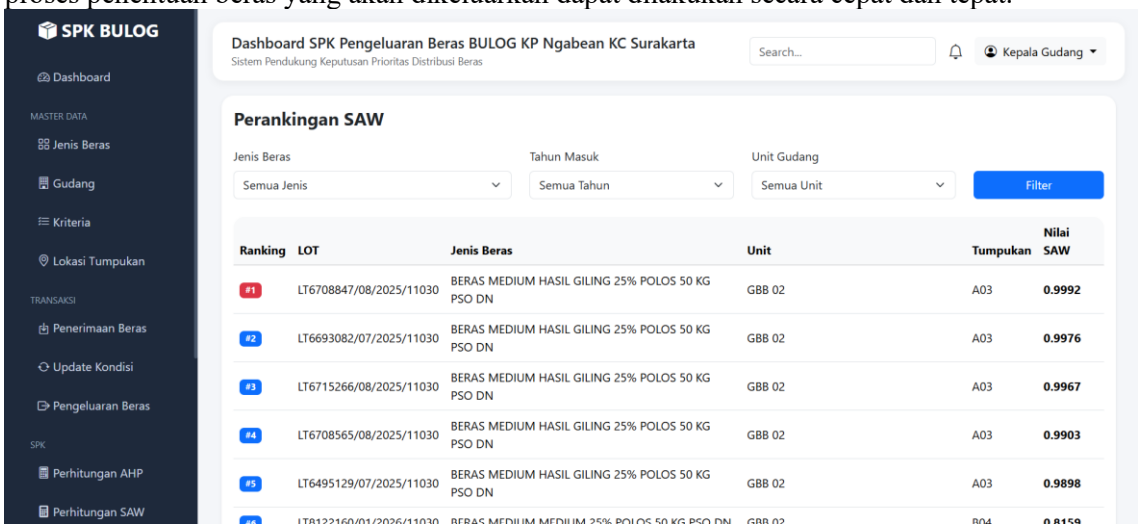
akan menolak perubahan bobot dan apabila memenuhi maka perhitungan bobot baru akan disimpan.



Gambar 9. Halaman Perhitungan Bobot AHP

3.8 Halaman Perankingan SAW

Halaman Perhitungan SAW menampilkan data perankingan beras berdasarkan jenis beras, tahun masuk beras, dan unit beras berasal dengan menggunakan bobot yang telah diinput sebelumnya. Fungsi ini akan sangat berguna untuk melakukan perencanaan penyaluran. Sehingga proses penentuan beras yang akan dikeluarkan dapat dilakukan secara cepat dan tepat.



Gambar 10. Halaman Perhitungan SAW

3.9 Pengujian Sistem

Tabel 13. Hasil pengujian system

No	Fitur	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Aktual	Status
1	Login	Username dan password valid	Masuk ke dashboard	Sesuai harapan	Valid
2	Login	Password salah	Muncul pesan gagal login	Sesuai harapan	Valid
3	Logout	Klik tombol logout	Kembali ke halaman login	Sesuai harapan	Valid

4	Data Jenis Beras	Tambah data	Data tersimpan	Sesuai harapan	Valid
5	Data Lokasi Tumpukan	Edit data	Data berubah	Sesuai harapan	Valid
6	Data Batch Beras	Tambah data	Data tersimpan	Sesuai harapan	Valid
7	Data Batch Beras	Ubah data	Data berubah	Sesuai harapan	Valid
8	Data Batch Beras	Hapus data	Data terhapus	Sesuai harapan	Valid
9	Perhitungan AHP	Hitung bobot	Bobot berhasil dihitung	Sesuai harapan	Valid
10	Uji Konsistensi	Hitung CR	Nilai CR tampil	Sesuai harapan	Valid
11	Perhitungan SAW	Klik proses	Nilai preferensi muncul	Sesuai harapan	Valid
12	Perangkingan	Lihat hasil	Ranking ditampilkan	Sesuai harapan	Valid
13	Riwayat Perhitungan	Buka halaman riwayat	Riwayat tampil	Sesuai harapan	Valid
14	Rekomendasi Pengeluaran	Melakukan transaksi	LOT rekomendasi sesuai hasil SAW	Sesuai harapan	Valid

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan pada sistem menunjukkan seluruh fungsi utama dalam sistem telah berhasil dijalankan sesuai dengan yang diharapkan. Seluruh fungsi seperti login, manajemen data, proses CRUD, perhitungan perangkingan, dan proses menghasilkan rekomendasi saat pengeluaran beras dapat berjalan dengan baik tanpa ditemukan kesalahan pada fungsi-fungsi tersebut. Maka dapat disimpulkan jika pembuatan sistem ini telah memenuhi kebutuhan fungsional sesuai dengan rancangan.

4. Kesimpulan dan Saran

Penelitian ini berhasil mengembangkan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) untuk menentukan prioritas pengeluaran beras di Gudang Ngabean Perum Bulog Kantor Cabang Surakarta menggunakan kombinasi metode Analytical Hierarchy Process (AHP) dan Simple Additive Weighting (SAW). Metode AHP digunakan untuk menentukan bobot setiap kriteria berdasarkan tingkat kepentingannya, sedangkan metode SAW digunakan untuk melakukan perangkingan alternatif berdasarkan nilai preferensi. Sistem telah diimplementasikan menggunakan data riil persediaan beras di Gudang Ngabean dan mampu menghasilkan rekomendasi prioritas pengeluaran beras sesuai dengan kondisi kualitas dan masa penyimpanan setiap batch beras.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan metode AHP dan SAW dapat membantu proses pengambilan keputusan secara objektif dan terukur dibandingkan dengan penilaian manual seperti yang telah dilakukan selama ini. Hasil pembobotan menggunakan metode AHP menghasilkan nilai Consistency Ratio (CR) sebesar 0,0537 sehingga matriks perbandingan dinyatakan konsisten. Selanjutnya, metode SAW menghasilkan nilai preferensi tertinggi sebesar 0,998 pada LOT LT6708847/08/2025/11030, sehingga direkomendasikan sebagai prioritas utama pengeluaran beras. Sistem menggunakan kriteria lama simpan, sisa masa simpan, aroma beras, warna beras, dan persentase butir patah sebagai dasar perhitungan untuk menghasilkan urutan prioritas pengeluaran sesuai dengan kualitas dan masa penyimpanan beras.

Dengan adanya sistem ini, pengelolaan gudang dalam menentukan prioritas pengeluaran beras dapat dilakukan lebih cepat, akurat, dan konsisten sehingga membantu kepala gudang dan petugas operasional dalam proses pengambilan keputusan. Implementasi sistem diharapkan dapat

mendukung efektivitas pengelolaan persediaan di dalam gudang sehingga kualitas beras yang didistribusikan kepada masyarakat tetap terjaga. Selain itu, penelitian ini memberikan kontribusi berupa penerapan kombinasi metode AHP dan SAW pada sistem pendukung keputusan menggunakan data riil persediaan Gudang Ngabean, sehingga dapat menjadi salah satu referensi dalam pengembangan sistem pendukung keputusan pada bidang pengelolaan persediaan pangan.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan. Pengujian sistem yang dilakukan masih terbatas pada Black Box Testing untuk memastikan seluruh fungsi sistem berjalan sesuai dengan kebutuhan fungsional. Penelitian ini belum melakukan evaluasi terhadap tingkat penerimaan dan kepuasan pengguna melalui User Acceptance Test (UAT) sehingga aspek kemudahan penggunaan dan pengalaman pengguna belum dapat diukur secara kuantitatif. Selain itu, penilaian terhadap kualitas warna beras masih dilakukan secara visual oleh petugas sehingga hasil penilaian masih bergantung pada pengamatan pengguna.

Penelitian selanjutnya dapat mengembangkan sistem dengan menambahkan metode evaluasi pengguna melalui User Acceptance Test (UAT) sehingga aspek fungsional dan tingkat penerimaan sistem dapat dievaluasi secara lebih komprehensif. Selain itu, penilaian kualitas fisik beras, khususnya warna beras, dapat dikembangkan menggunakan metode pengolahan citra (*image processing*) agar proses penilaian menjadi lebih objektif. Penelitian berikutnya juga dapat membandingkan kombinasi metode AHP-SAW dengan metode MCDM lain, seperti TOPSIS atau MOORA, menggunakan jumlah data yang lebih besar dari beberapa gudang Bulog, serta mengintegrasikan sistem dengan monitoring persediaan gudang secara *real-time*.

DAFTAR PUSTAKA

[1] B. Cavallo and A. Ishizaka, "Evaluating Scales for Pairwise Comparisons," Annals of Operations Research, vol. 325, no. 2, pp. 951–965, Jun. 2023, doi: 10.1007/s10479-022-04682-8. https://doi.org/10.1007/s10479-022-04682-8

[2] Rismayani, H. S. Y. Herlinda, S. N. N. M. Z., and F. Tulwahdah, "Implementasi Analytical Hierarchy Process pada Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Beras Berkualitas," Komputika: Jurnal Sistem Komputer, vol. 13, no. 1, pp. 93–101, Apr. 2024, doi: 10.34010/komputika.v13i1.11423. https://doi.org/10.34010/komputika.v13i1.11423

[3] M. Y. Haffandi and B. Hendrik, "Systematic Literature Review Sistem Pendukung Keputusan," Journal of Education Research, vol. 5, no. 4, pp. 1200–1210, 2024, doi: 10.37985/jer.v5i4.1959. https://doi.org/10.37985/jer.v5i4.1959

[4] R. Andreas, M. A. MP, S. M. Sinaga, T. Brahmana, and D. Kusmawati, "Comparative Analysis of the Combination of AHP-SAW and AHP-WP in Making Decisions on Hiring New Employees," Indonesian Journal of Applied Technology and Innovation Science, vol. 2, no. 1, pp. 21–33, 2025, doi: 10.57152/ijatis.v2i1.1777. https://doi.org/10.57152/ijatis.v2i1.1777

[5] S. A. Wibowo, L. Hernando, T. Rahman, Firdasari, and M. F. Shodiq, "Sistem Pendukung Keputusan Pengadaan Barang Menggunakan Metode AHP," Journal of Rekayasa Sistem Industri, vol. 10, no. 1, pp. 1–10, 2024, doi: 10.33884/jrsi.v10i1.9428. https://doi.org/10.33884/jrsi.v10i1.9428

[6] A. A. Ramadhani Sam, M. Idrus, and N. Afiah, "Analisis pengelolaan persediaan beras pada BULOG," Bongaya Journal of Research in Accounting, vol. 6, no. 2, pp. 45–53, 2023, doi: 10.37888/bjra.v6i2.457. https://doi.org/10.37888/bjra.v6i2.457

[7] A. P. Sari and Priyanto, "Penerapan metode FIFO dan FEFO dalam pengelolaan gudang," Epicheirisi: Jurnal Manajemen, Administrasi, Pemasaran dan Kesekretariatan, vol. 8, no. 1, pp. 10–18, 2024, doi: 10.32486/epicheirisi.v8i1.794. https://doi.org/10.32486/epicheirisi.v8i1.794

[8] S. Ardi, D. Cahyono, and Y. Kristyawan, "Comparative Analysis of SAW and AHP Methods in the Decision Support System for the Selection of the Best Employee," Jurnal Indonesia Sosial Teknologi, vol. 6, no. 2, pp. 783–802, 2025, doi: 10.59141/jist.v6i2.8928. https://doi.org/10.59141/jist.v6i2.8928

[9] M. H. Hatala, N. Rahmad, D. D. Krisnasari, R. A. Mardika, et al., "Evaluasi manajemen gudang menggunakan metode AHP dan SAW," Jurnal Kalibrasi, vol. 23, no. 2, pp. 100–110, 2025, doi: 10.33364/kalibrasi/v.23-2.2656. https://doi.org/10.33364/kalibrasi/v.23-2.2656

[10] B. H. Hakim, T. F. E. H. Clarissa, P. N. Jong, et al., "Sistem pendukung keputusan pemilihan supplier barang elektronik menggunakan metode AHP dan SAW," Jurnal Sistem Informasi, vol. 5, no. 1, pp. 50–60, 2026, doi: 10.53513/jursi.v5i1.12344. https://doi.org/10.53513/jursi.v5i1.12344

[11] Y. R. Luthfi Falih and A. Yudhistira, "Implementasi metode SAW dalam sistem pendukung keputusan penilaian kinerja," Jurnal Teknologi Informasi, vol. 12, no. 2, pp. 200–210, 2025, doi: 10.52436/1.jpti.959. https://doi.org/10.52436/1.jpti.959

[12] Oracle Corporation, MySQL 8.4 Reference Manual. Redwood Shores, CA, USA: Oracle Corporation, 2025. [Online]. Available: https://dev.mysql.com/doc/refman/8.4/en/. Accessed: Apr. 27, 2026[
[13] Badan Standardisasi Nasional, SNI 6128:2020 Beras. Jakarta, Indonesia: Badan Standardisasi Nasional, 2020. [Online]. Available: https://akses-sni.bsn.go.id/viewsni/baca/8068. Accessed: Apr. 27, 2026.
[14] Laravel Holdings Inc., Laravel 12.x Documentation. 2025. [Online]. Available: https://laravel.com/docs/12.x. Accessed: Apr. 27, 2026.
[15] J. Tian, G. Ji, J. Zhang, D. Luo, F. Zhang, L. Li, M. Jiang, D. Zhu, and M. Li, "Variety Screening and Characterization Analysis of Storage Stability of Eating Quality of Rice," Foods, vol. 13, no. 24, Art. 4140, 2024, doi: 10.3390/foods13244140. https://doi.org/10.3390/foods13244140