Indonesian Journal of Multidisciplinary on Social and Technology
Homepage: https://journal.ilmudata.co.id/index.php/ijmst
Vol. 5 No. 1 (2026) pp: 551-560
P-ISSN: 2986-6790, e-ISSN: 2986-6782

Sistem Penunjang Keputusan Penentuan Kualitas Paving Block Berbasis Web dengan AHP-TOPSIS

Zaki Ramliza, Iwan Giri Waluyo
Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pamulang, Tangerang Selatan, Indonesia
zakiramliza03@gmail.com, d02370@unpam.ac.id.

Abstrak

Penilaian kualitas paving block melibatkan beberapa kriteria teknis yang memiliki tingkat kepentingan berbeda sesuai kebutuhan penggunaannya. Penelitian ini bertujuan membangun Sistem Penunjang Keputusan berbasis web untuk menentukan rekomendasi kualitas paving block di CV. Rivana Jaya dengan mengintegrasikan metode Analytic Hierarchy Process (AHP) dan Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS). Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif melalui tahapan penyusunan data, penentuan kriteria dan alternatif, perbandingan berpasangan, pengujian konsistensi, pemetaan bobot skenario, perangkingan TOPSIS, implementasi sistem, serta verifikasi hasil perhitungan. Kriteria yang digunakan terdiri atas kuat tekan, penyerapan air, dan dimensi, sedangkan alternatif yang dinilai berjumlah delapan jenis, yaitu Persegi, Segi Enam, Zig-Zag, Trihex, Cacing, Ubin, Rumput, dan Segi Delapan. Perhitungan AHP menghasilkan bobot dasar sebesar 0,6333 untuk kuat tekan, 0,2605 untuk penyerapan air, dan 0,1062 untuk dimensi, dengan Consistency Ratio (CR) sebesar 0,0334. Bobot dasar tersebut dipetakan ke dalam tiga skenario prioritas dengan menempatkan bobot terbesar pada kriteria yang dipilih konsumen. Hasil TOPSIS menunjukkan bahwa Paving Block Rumput (A7) memperoleh peringkat pertama pada prioritas kuat tekan dengan nilai preferensi 0,9166. Paving Block Cacing (A5) menjadi peringkat pertama pada prioritas penyerapan air rendah dengan nilai 0,8515, sedangkan Paving Block Segi Enam (A2) menjadi peringkat pertama pada prioritas dimensi dengan nilai 0,7548. Sistem berbasis web mengintegrasikan pengelolaan data, pembobotan AHP, perangkingan TOPSIS, dan penyajian rekomendasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa integrasi AHP-TOPSIS dapat menghasilkan rekomendasi terstruktur sesuai prioritas pengguna, tetapi hasil perangkingan tidak secara otomatis membuktikan pemenuhan seluruh persyaratan SNI.

Kata kunci: Sistem Penunjang Keputusan, Paving Block, AHP, TOPSIS, Sistem Berbasis Web

Abstract

The assessment of paving block quality involves technical criteria whose importance varies with intended use. This study develops a web-based decision support system for CV. Rivana Jaya by integrating the Analytic Hierarchy Process (AHP) and Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS). A quantitative approach covered data preparation, criterion and alternative identification, pairwise comparison, consistency testing, scenario weighting, TOPSIS ranking, implementation, and verification. Three criteria were applied: compressive strength, water absorption, and dimensions. Eight alternatives were evaluated: Square, Hexagon, Zig-Zag, Trihex, Worm Shape, Tile Shape, Grass Block, and Octagon. AHP produced weights of 0.6333, 0.2605, and 0.1062, respectively, with a Consistency Ratio (CR) of 0.0334. These base weights were mapped to three consumer-priority scenarios by assigning the highest weight to the selected criterion while retaining all criteria. Scenario mapping changes criterion weights without recalculating the pairwise AHP matrix for each user. TOPSIS ranked Grass Block (A7) first for compressive strength (0.9166), Worm Shape (A5) first for low water absorption (0.8515), and Hexagon (A2) first for dimensions (0.7548). The web system integrates data management, AHP weighting, TOPSIS ranking, and recommendation presentation. System testing involved Black Box Testing, White Box Testing, and manual calculation verification. Manual and system outputs were compared for AHP weights and consistency, TOPSIS preference values, and rankings. The results show that the integrated method can generate structured recommendations according to user priorities. The rankings are decision-support outputs and do not independently certify compliance with all SNI requirements.

Keywords: Decision Support System, Paving Block Quality, AHP, TOPSIS, Web-Based System

1. Pendahuluan

Paving block merupakan material perkerasan yang digunakan pada halaman, area parkir, jalan lingkungan, trotoar, taman, dan berbagai kebutuhan konstruksi. Pemilihan produk perlu mempertimbangkan kemampuan teknis dan kesesuaian terhadap fungsi area. Pada praktiknya, beberapa jenis paving block dapat memiliki bentuk, ukuran, dan

karakteristik material yang berbeda. Perbedaan tersebut membuat proses pemilihan tidak cukup dilakukan hanya dengan melihat tampilan produk atau mempertimbangkan satu indikator. Evaluasi perlu memperhitungkan beberapa kriteria secara bersamaan agar rekomendasi yang dihasilkan dapat disesuaikan dengan kebutuhan pengguna.

Pada penelitian ini, penentuan kualitas paving block difokuskan pada tiga kriteria, yaitu kuat tekan, penyerapan air, dan dimensi. Kuat tekan menunjukkan kemampuan produk dalam menerima beban; semakin tinggi nilainya, semakin diutamakan dalam penilaian. Penyerapan air menunjukkan banyaknya air yang diserap material; semakin rendah nilainya, semakin diutamakan. Dimensi menunjukkan ukuran produk dan kesesuaiannya dengan kebutuhan pemasangan. Dalam model keputusan, kuat tekan dan dimensi dikategorikan sebagai kriteria benefit, sedangkan penyerapan air merupakan kriteria cost. Pembedaan jenis kriteria tersebut penting karena arah preferensi nilai pada setiap indikator tidak sama.

Permasalahan pengambilan keputusan multikriteria telah ditangani melalui berbagai pendekatan sistem penunjang keputusan. Integrasi AHP dan TOPSIS digunakan, antara lain, pada pemilihan pemasok dengan AHP sebagai metode pembobotan dan TOPSIS sebagai metode perangkingan (Nurfahrizal & Suseno, 2023; Putri & Pulansari, 2022). Penelitian AHP untuk pemilihan supplier juga telah dilakukan (Waluyo & Fitriah, 2023). Kombinasi serupa juga diterapkan untuk seleksi bonus karyawan dan penentuan lulusan terbaik (Hamidani & Alfiarini, 2023; Munawaroh et al., 2024). Penggunaan AHP-TOPSIS pada pemilihan lokasi strategis, kebijakan fasilitas kampus, serta penentuan mata kuliah pilihan memperlihatkan penerapan metode pada alternatif dan kriteria yang beragam (Alfiana et al., 2023; Dita et al., 2025; Islamiyah et al., 2024). Penelitian pengembangan sistem untuk alokasi sumber daya penanganan bencana juga menggunakan integrasi kedua metode tersebut (Utama & Ikhwan, 2025).

Penelitian lain memperlihatkan pemanfaatan AHP dan TOPSIS pada penentuan kelas unggulan, pemilihan rental mobil, seleksi dokter, dan penentuan penerima beasiswa (Daulay & Adhar, 2024; Hidayat et al., 2024; Ka & Atmojo, 2022; Marbun et al., 2021). Penerapan AHP dalam sistem berbasis web juga mendukung proses pemilihan perumahan berdasarkan beberapa kriteria (Wahyuni et al., 2021). Studi pemilihan siswa teladan serta simulasi seleksi karyawan berprestasi memperlihatkan penggunaan bobot prioritas AHP untuk menyusun keputusan yang lebih terstruktur (Inafah, 2025; Yulianti et al., 2023). Sementara itu, penelitian perangkingan supplier dengan metode AHP dan PROMETHEE menunjukkan bahwa metode pembobotan multikriteria dapat dipadukan dengan metode perangkingan lain sesuai karakteristik masalah (Yusnaeni & Marlina, 2021).

Meskipun pendekatan AHP-TOPSIS telah diterapkan pada berbagai bidang, konteks penentuan kualitas paving block memiliki karakteristik yang spesifik. Nilai kuat tekan, penyerapan air, dan dimensi mewakili sifat teknis yang berbeda, sedangkan kebutuhan konsumen dapat menitikberatkan salah satu kriteria tersebut. Sistem yang hanya menggunakan satu susunan bobot dasar berpotensi kurang merepresentasikan variasi kebutuhan pengguna. Oleh karena itu, penelitian ini tidak hanya menghitung bobot dasar kriteria dengan AHP dan melakukan perangkingan dengan TOPSIS, tetapi juga memetakan bobot dasar ke tiga skenario prioritas, yaitu kuat tekan, penyerapan air rendah, dan dimensi.

Kontribusi penelitian terletak pada penerapan pemetaan bobot AHP ke tiga skenario prioritas di dalam sistem berbasis web. Pemetaan dilakukan dengan menempatkan bobot AHP terbesar pada kriteria yang dipilih sebagai prioritas, sedangkan dua bobot lain tetap digunakan pada kriteria pendukung. Dengan cara tersebut, perubahan kebutuhan konsumen dapat menghasilkan perangkingan TOPSIS yang berbeda tanpa membangun matriks perbandingan AHP baru untuk setiap konsumen. Penelitian ini bertujuan mengimplementasikan sistem penunjang keputusan penentuan kualitas paving block di CV. Rivana Jaya dan mengevaluasi hasil pembobotan serta perangkingan berdasarkan ketiga skenario tersebut.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan mengintegrasikan metode AHP dan TOPSIS ke dalam sistem penunjang keputusan berbasis web. Tahapan penelitian meliputi studi pustaka, pengumpulan dan penyusunan data, penentuan kriteria serta alternatif, pembobotan kriteria menggunakan AHP, pemetaan bobot berdasarkan skenario prioritas, perangkingan menggunakan TOPSIS, implementasi sistem, pengujian, dan verifikasi perhitungan manual. Pendekatan tersebut mengikuti alur penyelesaian yang digunakan dalam skripsi, yaitu AHP berfungsi menghasilkan bobot dasar kriteria, sementara TOPSIS menghasilkan nilai preferensi dan urutan alternatif.

DOI: https://doi.org/10.69693/ijmst.v5i1.14609
Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Objek penerapan sistem adalah CV. Rivana Jaya. Data penilaian disusun menjadi delapan alternatif paving block dan tiga kriteria. Perbandingan tingkat kepentingan antarkriteria diperoleh dari penilaian narasumber, yaitu Erdi Yusril selaku Pimpinan CV. Rivana Jaya. Penggunaan penilaian ahli untuk menyusun perbandingan berpasangan sejalan dengan penerapan AHP dalam penentuan prioritas pada sistem pendukung keputusan (Ka & Atmojo, 2022; Yulianti et al., 2023). Data alternatif yang digunakan dalam perhitungan disajikan sebagai dataset penelitian dan diperlakukan sebagai matriks keputusan TOPSIS.

Kriteria C1 adalah kuat tekan dengan satuan MPa dan bertipe benefit. C2 adalah penyerapan air dengan satuan persen (%) dan bertipe cost. C3 adalah dimensi dengan satuan milimeter (mm) dan bertipe benefit. Nilai kriteria benefit yang lebih besar menjadi lebih diutamakan, sedangkan nilai kriteria cost yang lebih kecil menjadi lebih diutamakan. Tabel 1 memperlihatkan kode, nama, satuan, dan jenis kriteria yang digunakan.

Tabel 1. Kriteria penilaian kualitas paving block

Kode	Kriteria	Satuan	Jenis
C1	Kuat tekan	MPa	Benefit
C2	Penyerapan air	%	Cost
C3	Dimensi	mm	Benefit

2.1. Data alternatif

Alternatif yang dinilai terdiri atas Paving Block Persegi (A1), Segi Enam (A2), Zig-Zag (A3), Trihex (A4), Cacing (A5), Ubin (A6), Rumput (A7), dan Segi Delapan (A8). Seluruh alternatif dievaluasi menggunakan tiga kriteria yang sama. Dataset keputusan yang digunakan sebagai input TOPSIS ditampilkan pada Tabel 2. Penyusunan data dalam format matriks memungkinkan setiap alternatif dibandingkan berdasarkan indikator yang seragam.

Tabel 2. Dataset nilai delapan alternatif paving block

Kode	Jenis paving block	Kuat tekan (MPa)	Penyerapan air (%)	Dim. (mm)
A1	Persegi	31,94	10,45	100
A2	Segi Enam	34,85	10,99	100
A3	Zig-Zag	10,02	9,73	80
A4	Trihex	20,74	4,33	60
A5	Cacing	12,35	0,98	70
A6	Ubin	11,84	8,54	80
A7	Rumput	35,55	2,02	60
A8	Segi Delapan	26,79	8,76	60

2.2. Pembobotan kriteria dengan AHP

AHP digunakan untuk memperoleh bobot dasar setiap kriteria melalui perbandingan berpasangan. Setiap pasangan kriteria dinilai berdasarkan tingkat kepentingan relatif dengan skala Saaty. Nilai perbandingan dari narasumber menunjukkan bahwa kuat tekan tiga kali lebih penting daripada penyerapan air, kuat tekan lima kali lebih penting daripada dimensi, dan penyerapan air tiga kali lebih penting daripada dimensi. Nilai diagonal matriks ditetapkan sama dengan satu, sedangkan nilai perbandingan dengan arah berlawanan menggunakan nilai kebalikan (reciprocal). Matriks perbandingan berpasangan tersebut disajikan pada Tabel 3.

DOI: https://doi.org/10.69693/ijmst.v5i1.14609
Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Tabel 3. Matriks perbandingan berpasangan AHP

Kriteria	C1	C2	C3
C1 – Kuat tekan	1	3	5
C2 – Penyerapan air	0,3333	1	3
C3 – Dimensi	0,2000	0,3333	1

Normalisasi matriks dilakukan dengan membagi setiap elemen pada kolom dengan jumlah nilai pada kolom yang sama. Elemen hasil normalisasi dinyatakan sebagai n_{ij}, sedangkan nilai perbandingan berpasangan dinyatakan sebagai a_{ij}. Persamaan normalisasi dituliskan sebagai berikut.

$$n_{ij} = a_{ij} \,/\, \sum_{k=1}^{n} a_{kj} \qquad (1)$$

Pada persamaan (1), n_{ij} merupakan elemen matriks normalisasi pada baris ke-i dan kolom ke-j, a_{ij} merupakan nilai perbandingan berpasangan, sedangkan $\sum_{k=1}^{n} a_{kj}$ merupakan jumlah seluruh nilai pada kolom ke-j.

Bobot prioritas kriteria diperoleh dari rata-rata nilai normalisasi pada setiap baris. Jika n menyatakan jumlah kriteria, bobot kriteria ke-i dihitung menggunakan persamaan berikut.

$$w_i = \left(\sum_{j=1}^{n} n_{ij}\right) / n \qquad (2)$$

Pada persamaan (2), w_i merupakan bobot prioritas kriteria ke-i, n_{ij} merupakan nilai normalisasi pada baris ke-i dan kolom ke-j, sedangkan n menunjukkan jumlah seluruh kriteria yang dinilai.

Pengujian konsistensi dilakukan setelah bobot prioritas diperoleh. Matriks perbandingan dikalikan dengan vektor bobot untuk menghasilkan weighted sum vector (AW). Nilai λ maksimum dihitung dari rata-rata hasil pembagian komponen AW dengan bobot setiap kriteria. Selanjutnya, Consistency Index (CI) dan Consistency Ratio (CR) dihitung menggunakan persamaan (3) dan (4). Untuk tiga kriteria, Random Index yang digunakan adalah 0,58. Matriks dinyatakan konsisten apabila CR tidak lebih dari 0,10.

$$\lambda_{maks} = (1/n) \sum_{i=1}^{n} \left[(AW)_i \,/\, w_i\right] \qquad (3)$$

Pada persamaan (3), λ_{maks} merupakan nilai eigen maksimum, AW merupakan hasil perkalian matriks perbandingan berpasangan dengan vektor bobot, dan w_i merupakan bobot prioritas kriteria ke-i.

$$CI = (\lambda_{maks} - n) \,/\, (n-1); \quad CR = CI \,/\, RI \qquad (4)$$

Pada persamaan (4), CI merupakan Consistency Index, CR merupakan Consistency Ratio, n merupakan jumlah kriteria, dan RI merupakan Random Index yang nilainya ditentukan berdasarkan jumlah kriteria.

2.3. Pemetaan bobot skenario prioritas

Bobot dasar hasil AHP selanjutnya dipetakan ke tiga skenario prioritas konsumen. Pemetaan dilakukan dengan mengurutkan bobot dasar dari nilai terbesar hingga terkecil, kemudian menempatkan bobot terbesar pada kriteria yang sedang diprioritaskan. Pada skenario kuat tekan, susunan bobot dipertahankan. Pada skenario penyerapan air rendah, bobot terbesar ditempatkan pada C2. Pada skenario dimensi, bobot terbesar ditempatkan pada C3. Mekanisme tersebut bukan perhitungan AHP ulang, melainkan penyesuaian bobot untuk proses TOPSIS berdasarkan prioritas yang dipilih.

DOI: https://doi.org/10.69693/ijmst.v5i1.14609
Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Tabel 4. Pemetaan bobot berdasarkan skenario prioritas

Skenario	C1 Kuat tekan	C2 Penyerapan air	C3 Dimensi
Kuat tekan	0,6333	0,2605	0,1062
Penyerapan air rendah	0,1062	0,6333	0,2605
Dimensi	0,2605	0,1062	0,6333

2.4. Perangkingan menggunakan TOPSIS

TOPSIS digunakan untuk menentukan urutan alternatif berdasarkan kedekatan terhadap solusi ideal positif dan jarak terhadap solusi ideal negatif. Tahap pertama adalah menyusun matriks keputusan X yang berisi nilai delapan alternatif terhadap tiga kriteria. Matriks tersebut dinormalisasi menggunakan normalisasi vektor. Nilai normalisasi r_{ij} dihitung dari nilai alternatif x_{ij} dibagi akar jumlah kuadrat nilai seluruh alternatif pada kriteria ke-j.

$$r_{ij} = x_{ij} / \sqrt{(\sum_{k=1}^{m} x_{kj}^2)} \quad (5)$$

Pada persamaan (5), r_{ij} merupakan nilai normalisasi alternatif ke-i pada kriteria ke-j, x_{ij} merupakan nilai awal alternatif ke-i pada kriteria ke-j, dan m merupakan jumlah alternatif.

Matriks normalisasi terbobot dibentuk dengan mengalikan setiap nilai normalisasi dengan bobot kriteria sesuai skenario. Nilai terbobot v_{ij} diperoleh dari bobot w_j dikalikan r_{ij}. Selanjutnya, solusi ideal positif (A^+) dan solusi ideal negatif (A^-) ditentukan berdasarkan jenis kriteria. Untuk kriteria benefit, nilai maksimum menjadi solusi ideal positif dan nilai minimum menjadi solusi ideal negatif. Untuk kriteria cost, perlakuannya dibalik: nilai minimum menjadi solusi ideal positif dan nilai maksimum menjadi solusi ideal negatif.

$$v_{ij} = w_j \times r_{ij} \quad (6)$$

Pada persamaan (6), v_{ij} merupakan nilai matriks normalisasi terbobot, w_j merupakan bobot kriteria ke-j sesuai skenario prioritas, dan r_{ij} merupakan nilai normalisasi alternatif ke-i pada kriteria ke-j.

Jarak setiap alternatif terhadap solusi ideal positif dan negatif dihitung menggunakan jarak Euclidean. Nilai preferensi relatif kemudian digunakan untuk menyusun ranking. Alternatif dengan nilai preferensi yang lebih tinggi ditempatkan pada peringkat yang lebih baik.

$$D_i^+ = \sqrt{[\sum_{j=1}^{n} (v_{ij} - A_j^+)^2]} \quad (7)$$

Pada persamaan (7), D_i^+ merupakan jarak alternatif ke-i terhadap solusi ideal positif, v_{ij} merupakan nilai normalisasi terbobot, dan A_j^+ merupakan nilai solusi ideal positif pada kriteria ke-j.

$$D_i^- = \sqrt{[\sum_{j=1}^{n} (v_{ij} - A_j^-)^2]} \quad (8)$$

Pada persamaan (8), D_i^- merupakan jarak alternatif ke-i terhadap solusi ideal negatif, sedangkan A_j^- merupakan nilai solusi ideal negatif pada kriteria ke-j.

$$V_i = D_i^- / (D_i^+ + D_i^-) \quad (9)$$

Pada persamaan (9), V_i merupakan nilai preferensi relatif alternatif ke-i. Nilai D_i^- menunjukkan jarak terhadap solusi ideal negatif, sedangkan D_i^+ menunjukkan jarak terhadap solusi ideal positif. Nilai preferensi yang lebih tinggi menunjukkan alternatif yang lebih dekat dengan solusi ideal positif.

DOI: https://doi.org/10.69693/ijmst.v5i1.14609
Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

2.5. Implementasi dan pengujian sistem

Sistem dibangun berbasis web dengan PHP dan MySQL. HTML dan CSS digunakan untuk menyusun antarmuka, JavaScript mendukung interaksi halaman, sedangkan XAMPP digunakan sebagai lingkungan server lokal selama proses pengembangan. Sistem memuat pengelolaan data alternatif, pengelolaan kriteria, input nilai kualitas produk, proses AHP, pemilihan skenario prioritas, perhitungan TOPSIS, penyajian rekomendasi, pengajuan penawaran, dan penyimpanan riwayat rekomendasi. Pemanfaatan sistem berbasis web untuk mendukung keputusan multikriteria juga ditemukan dalam penelitian sistem pemilihan perumahan dan pemilihan alternatif pada bidang lainnya (Wahyuni et al., 2021; Yulianti et al., 2023).

Pengujian dilakukan menggunakan Black Box Testing untuk memeriksa kesesuaian fungsi berdasarkan masukan dan keluaran, serta White Box Testing untuk memeriksa alur logika, percabangan, perulangan, validasi data, dan proses perhitungan. Verifikasi perhitungan dilakukan dengan membandingkan hasil manual dan hasil yang ditampilkan sistem pada bobot AHP, konsistensi, nilai preferensi TOPSIS, dan urutan perangkingan ketiga skenario. Pengujian dengan membandingkan hasil sistem dan perhitungan manual juga digunakan dalam pengembangan sistem penunjang keputusan berbasis metode multikriteria (Daulay & Adhar, 2024; Hidayat et al., 2024; Marbun et al., 2021).

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Hasil pembobotan AHP

Matriks perbandingan berpasangan yang dibentuk dari penilaian narasumber memiliki nilai C1 terhadap C2 sebesar 3, C1 terhadap C3 sebesar 5, dan C2 terhadap C3 sebesar 3. Nilai reciprocal yang digunakan pada arah sebaliknya adalah 1/3 dan 1/5. Setelah normalisasi kolom dan perhitungan rata-rata baris, diperoleh bobot prioritas kuat tekan sebesar 0,633346, penyerapan air sebesar 0,260498, dan dimensi sebesar 0,106156. Total bobot adalah 1,000000. Nilai pembulatan empat desimal yang digunakan pada penyajian hasil adalah 0,6333; 0,2605; dan 0,1062.

Bobot kuat tekan merupakan yang terbesar, sehingga pada pembobotan dasar kriteria tersebut mempunyai pengaruh relatif paling tinggi. Penyerapan air berada pada urutan kedua, sedangkan dimensi memperoleh bobot dasar paling kecil. Hasil tersebut mencerminkan penilaian narasumber pada konteks keputusan penelitian dan bukan merupakan bobot universal untuk seluruh jenis proyek konstruksi. Penggunaan bobot AHP berdasarkan penilaian ahli sejalan dengan kajian penerapan AHP pada berbagai masalah pemilihan dan seleksi (Inafah, 2025; Ka & Atmojo, 2022; Yulianti et al., 2023).

Tabel 5. Bobot prioritas hasil perhitungan AHP

Kode	Kriteria	Bobot presisi	Pembulatan
C1	Kuat tekan	0,633346	0,6333
C2	Penyerapan air	0,260498	0,2605
C3	Dimensi	0,106156	0,1062
	Jumlah	1,000000	1,0000

Pengujian konsistensi menghasilkan nilai weighted sum vector sebesar 1,945621 untuk C1, 0,790082 untuk C2, dan 0,319658 untuk C3. Pembagian setiap komponen dengan bobot terkait menghasilkan nilai lambda per kriteria sebesar 3,071973; 3,032969; dan 3,011202. Rata-rata ketiganya menghasilkan λ maksimum sebesar 3,038715. Dengan jumlah kriteria n = 3 dan RI = 0,58, diperoleh CI sebesar 0,019357 dan CR sebesar 0,033375. Karena nilai CR lebih kecil dari 0,10, matriks perbandingan berpasangan dinyatakan konsisten dan bobot dasar dapat digunakan dalam proses TOPSIS.

DOI: https://doi.org/10.69693/ijmst.v5i1.14609
Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

3.2. Hasil pemetaan bobot prioritas

Bobot dasar AHP selanjutnya digunakan untuk membentuk tiga skenario yang mewakili perbedaan kebutuhan konsumen. Pada skenario kuat tekan, bobot C1 sebesar 0,6333, C2 sebesar 0,2605, dan C3 sebesar 0,1062. Pada skenario penyerapan air rendah, bobot C1 menjadi 0,1062, C2 sebesar 0,6333, dan C3 sebesar 0,2605. Pada skenario dimensi, bobot C1 sebesar 0,2605, C2 sebesar 0,1062, dan C3 sebesar 0,6333. Setiap skenario tetap memiliki total bobot 1,0000 sehingga seluruh kriteria tetap diperhitungkan.

Pemetaan tersebut merupakan bagian penting dari rancangan penelitian karena memungkinkan sistem mengakomodasi prioritas konsumen tanpa mengubah data kinerja alternatif. Perubahan terjadi pada bobot yang digunakan dalam matriks normalisasi terbobot, bukan pada nilai awal alternatif atau hasil normalisasi matriks keputusan. Dengan demikian, nilai solusi ideal, jarak alternatif, nilai preferensi, dan posisi ranking dapat berubah mengikuti skenario. Pendekatan ini sesuai dengan tujuan integrasi AHP-TOPSIS, yaitu memisahkan proses penentuan kepentingan kriteria dan proses evaluasi alternatif (Alfiana et al., 2023; Dita et al., 2025; Hamidani & Alfiarini, 2023; Islamiyah et al., 2024; Munawaroh et al., 2024; Nurfahrizal & Suseno, 2023; Putri & Pulansari, 2022; Utama & Ikhwan, 2025).

3.3. Hasil perangkingan TOPSIS

Pada skenario prioritas kuat tekan, A7 Paving Block Rumput memperoleh nilai preferensi tertinggi sebesar 0,9166 dan menempati peringkat pertama. Hasil tersebut berkaitan dengan nilai kuat tekan A7 sebesar 35,55 MPa, yang merupakan nilai tertinggi pada dataset. A7 juga memiliki penyerapan air sebesar 2,02%, yang relatif rendah dibandingkan sebagian besar alternatif. Sebaliknya, A3 Paving Block Zig-Zag memperoleh nilai preferensi terendah sebesar 0,0658. Nilai kuat tekan A3 sebesar 10,02 MPa merupakan nilai terendah di antara seluruh alternatif. Dominasi bobot kuat tekan sebesar 0,6333 membuat aspek kuat tekan memberi pengaruh terbesar pada skenario ini.

Pada skenario prioritas penyerapan air rendah, A5 Paving Block Cacing memperoleh nilai preferensi tertinggi sebesar 0,8515. Nilai penyerapan air A5 sebesar 0,98% merupakan nilai terendah dalam dataset, sehingga memberikan keunggulan pada kriteria cost yang memperoleh bobot 0,6333. A7 Paving Block Rumput berada pada peringkat kedua dengan nilai preferensi 0,8221 karena memiliki nilai penyerapan air 2,02% dan nilai kuat tekan 35,55 MPa. A3 berada pada peringkat kedelapan dengan nilai preferensi 0,1450. Hasil ini menunjukkan bahwa alternatif terbaik berubah ketika kriteria penyerapan air diberi bobot terbesar.

Pada skenario prioritas dimensi, A2 Paving Block Segi Enam memperoleh nilai preferensi tertinggi sebesar 0,7548. A2 memiliki dimensi sebesar 100 mm, sama dengan A1, tetapi nilai kuat tekannya lebih tinggi, yaitu 34,85 MPa dibandingkan 31,94 MPa pada A1. Bobot dimensi sebesar 0,6333 menjadikan ukuran sebagai pertimbangan utama, sedangkan bobot kuat tekan sebesar 0,2605 turut membedakan posisi dua alternatif yang mempunyai dimensi sama. A4 Paving Block Trihex memperoleh nilai preferensi terendah sebesar 0,2824. Ringkasan hasil tertinggi dan terendah untuk setiap skenario disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Ringkasan hasil perangkingan tiga skenario prioritas

Skenario	Peringkat pertama	Nilai	Peringkat terakhir	Nilai
Kuat tekan	A7 – Rumput	0,9166	A3 – Zig-Zag	0,0658
Penyerapan air rendah	A5 – Cacing	0,8515	A3 – Zig-Zag	0,1450
Dimensi	A2 – Segi Enam	0,7548	A4 – Trihex	0,2824

Perbedaan hasil pada ketiga skenario mengindikasikan bahwa alternatif dengan nilai preferensi tertinggi tidak selalu sama untuk seluruh kebutuhan. A7 unggul ketika kemampuan menahan beban menjadi prioritas, A5 unggul ketika penyerapan air rendah lebih diutamakan, sedangkan A2 unggul ketika dimensi menjadi fokus utama. Hal

DOI: https://doi.org/10.69693/ijmst.v5i1.14609
Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

ini memperlihatkan bahwa pilihan konsumen dapat memengaruhi rekomendasi melalui perubahan bobot, sementara alternatif dan nilai kinerja yang dievaluasi tetap sama. Dengan demikian, sistem menghasilkan rekomendasi yang bersifat kontekstual sesuai prioritas yang ditentukan pengguna.

Tabel 7. Nilai preferensi alternatif pada tiga skenario TOPSIS

Alternatif	Kuat tekan	Penyerapan air rendah	Dimensi
A1 – Persegi	0,6305	0,1815	0,7496
A2 – Segi Enam	0,6550	0,1747	0,7548
A3 – Zig-Zag	0,0658	0,1450	0,3301
A4 – Trihex	0,4699	0,6360	0,2824
A5 – Cacing	0,3641	0,8515	0,3170
A6 – Ubin	0,1300	0,2513	0,3493
A7 – Rumput	0,9166	0,8221	0,4720
A8 – Segi Delapan	0,5558	0,2311	0,3328

Nilai preferensi pada Tabel 7 memperlihatkan perubahan performa relatif setiap alternatif ketika bobot prioritas diganti. A7 memperoleh nilai tertinggi pada kolom kuat tekan dan juga memiliki nilai tinggi pada skenario penyerapan air rendah. A5 memperoleh nilai tertinggi pada skenario penyerapan air rendah, sedangkan A2 menempati posisi teratas pada skenario dimensi. Nilai-nilai tersebut menjadi dasar pengurutan alternatif dari nilai preferensi tertinggi ke terendah pada masing-masing skenario. Penyajian seluruh nilai juga memudahkan pemeriksaan ulang hasil perhitungan selain hanya menampilkan alternatif peringkat pertama.

3.4. Implementasi dan verifikasi sistem

Implementasi menghasilkan aplikasi berbasis web yang mengintegrasikan pengelolaan data alternatif dan kriteria, input nilai kualitas, perhitungan AHP, pemetaan bobot berdasarkan prioritas, perhitungan TOPSIS, dan penyajian hasil rekomendasi. Pada sisi konsumen, sistem menyediakan pilihan prioritas kuat tekan, penyerapan air rendah, atau dimensi. Setelah prioritas dipilih, sistem menggunakan bobot skenario yang sesuai untuk menjalankan TOPSIS dan menyajikan nilai preferensi serta urutan alternatif. Sistem juga menyediakan pengajuan penawaran dan riwayat rekomendasi untuk mendukung alur penggunaan.

Pengujian Black Box dilakukan terhadap fitur login, pengelolaan alternatif, pengelolaan kriteria, input nilai kualitas, perhitungan AHP, perhitungan TOPSIS, pemilihan skenario prioritas, perangkingan, penyajian rekomendasi, pengajuan penawaran, dan riwayat rekomendasi. Pengujian White Box memeriksa alur logika program, termasuk validasi input, pengambilan data, kondisi kelengkapan kriteria, proses pembobotan, serta tahapan normalisasi dan perangkingan. Hasil pengujian dalam skripsi menunjukkan fungsi dan alur logika berjalan sesuai skenario yang ditetapkan.

Verifikasi manual dilakukan dengan membandingkan hasil perhitungan AHP-TOPSIS terhadap hasil aplikasi. Pada AHP, verifikasi meliputi bobot dasar dan pengujian konsistensi. Pada TOPSIS, pemeriksaan meliputi pembagi normalisasi, nilai preferensi, dan urutan ranking setiap skenario. Hasil akhir memperlihatkan kesesuaian antara perhitungan manual dan sistem pada nilai utama yang dilaporkan, termasuk CR 0,0334 serta alternatif terbaik A7, A5, dan A2 untuk ketiga prioritas. Verifikasi ini penting agar hasil rekomendasi tidak hanya bergantung pada keluaran aplikasi, tetapi dapat ditelusuri kembali melalui tahapan perhitungan matematis.

DOI: https://doi.org/10.69693/ijmst.v5i1.14609
Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

3.5. Implikasi dan keterbatasan

Penerapan AHP-TOPSIS memberikan dua keluaran yang saling melengkapi. Bobot AHP menggambarkan tingkat kepentingan relatif kriteria berdasarkan penilaian narasumber, sedangkan TOPSIS menyusun alternatif berdasarkan kinerja terhadap kriteria dan bobot yang digunakan. Pemetaan skenario memperluas kegunaan hasil karena konsumen dapat memilih fokus penilaian yang berbeda. Sistem dapat dimanfaatkan sebagai alat bantu dalam proses pemilihan produk, bukan sebagai pengganti penilaian teknis atau keputusan pihak perusahaan. Hasil ranking juga tidak dengan sendirinya menyatakan bahwa suatu produk telah memenuhi semua ketentuan SNI, karena pemenuhan standar membutuhkan pemeriksaan terhadap persyaratan teknis yang berlaku.

Penelitian dibatasi pada tiga kriteria dan delapan alternatif yang tersedia dalam dataset penelitian. Hasil sangat bergantung pada ketepatan, kelengkapan, dan keterbandingan nilai yang digunakan. Penelitian belum mencakup kriteria lain di luar kuat tekan, penyerapan air, dan dimensi, serta tidak menguji seluruh aspek mutu paving block. Karena itu, pengembangan berikutnya dapat memperluas kriteria, memperbarui data melalui pengukuran yang konsisten, melibatkan lebih banyak pengguna, dan membandingkan hasil AHP-TOPSIS dengan metode pengambilan keputusan multikriteria lain. Perbandingan metode pada beberapa konteks keputusan telah dilakukan dalam penelitian sebelumnya dan dapat menjadi arah pengembangan berikutnya (Hamidani & Alfiarini, 2023; Marbun et al., 2021; Yusnaeni & Marlina, 2021).

4. Kesimpulan

Penelitian ini menghasilkan Sistem Penunjang Keputusan penentuan kualitas paving block berbasis web dengan mengintegrasikan AHP dan TOPSIS. Model menggunakan tiga kriteria, yaitu kuat tekan, penyerapan air, dan dimensi, serta delapan alternatif paving block. Perhitungan AHP menghasilkan bobot dasar sebesar 0,6333 untuk kuat tekan, 0,2605 untuk penyerapan air, dan 0,1062 untuk dimensi, dengan nilai CR sebesar 0,0334 sehingga matriks perbandingan dinyatakan konsisten. Bobot dasar tersebut dipetakan ke tiga skenario prioritas tanpa melakukan perhitungan AHP ulang. Hasil TOPSIS menunjukkan A7 Paving Block Rumput sebagai alternatif terbaik pada prioritas kuat tekan dengan nilai preferensi 0,9166, A5 Paving Block Cacing pada prioritas penyerapan air rendah dengan nilai 0,8515, dan A2 Paving Block Segi Enam pada prioritas dimensi dengan nilai 0,7548. Sistem mengintegrasikan pengelolaan data, pembobotan, perangkingan, dan penyajian rekomendasi serta telah diuji melalui Black Box Testing, White Box Testing, dan verifikasi perhitungan manual. Dengan demikian, sistem dapat membantu proses pemilihan paving block berdasarkan prioritas pengguna, dengan tetap memperhatikan bahwa hasil ranking merupakan rekomendasi pendukung dan bukan sertifikasi pemenuhan standar mutu.

Referensi

1. Alfiana, D. N., Aditya, C. S. K., & Wicaksono, G. W. (2023). Sistem pendukung keputusan untuk pemilihan lokasi tanah strategis di Kota Mataram menggunakan metode AHP-TOPSIS. Jurnal Repositor, 5(1), 591–602. https://eprints.umm.ac.id/id/eprint/4805/
2. Daulay, Z., & Adhar, D. (2024). Penerapan metode AHP dan metode TOPSIS dalam penentuan kelas unggulan dan reguler pada Yayasan Raksana Medan berbasis Android. JID (Jurnal Info Digit), 2(1), 374–391. https://kti.potensi-utama.org/index.php/JID/article/view/1337
3. Dita, S. F., Safrudin, N., Sianturi, F., Hasbiallah, M., & Anshor, A. H. (2025). Sistem pendukung keputusan kebijakan fasilitas kampus Universitas Pelita Bangsa menggunakan metode AHP-TOPSIS. Jurnal Media Informatika, 6(2), 1066–1071. https://doi.org/10.55338/jumin.v6i2.5364
4. Hamidani, S., & Alfiarini, A. (2023). Perbandingan metode AHP dan TOPSIS pada sistem pendukung keputusan seleksi penerimaan bonus karyawan. Jurnal Pustaka AI, 3(1), 52–62. https://doi.org/10.55382/jurnalpustakaai.v3i1.586
5. Hidayat, C. M., Ruuhwan, & Sudiarjo, A. (2024). Penerapan metode AHP dan TOPSIS pada sistem pendukung keputusan pemilihan rental mobil. Jurnal Ilmiah Informatika dan Komputer, 1(2), 142–151. https://doi.org/10.69533/ng971e23
6. Inafah, D. M. (2025). Simulasi sistem pendukung keputusan untuk seleksi karyawan berprestasi menggunakan Analytic Hierarchy Process (AHP). JEDUMATIC: Journal of Education and Informatics Research, 6(2). https://doi.org/10.21107/jedumatic.v6i2.31918
7. Islamiyah, I., Rahmah, A. J., & Kamila, V. Z. (2024). Metode AHP-TOPSIS pada perancangan sistem pendukung keputusan penentuan mata kuliah pilihan. Jurnal Rekayasa Teknologi Informasi (JURTI), 8(1), 49–58. https://doi.org/10.30872/jurti.v8i1.16095
8. Ka, T. Y., & Atmojo, W. T. (2022). Decision support system for selecting doctors in application X using Analytical Hierarchy Process (AHP). Jurnal Teknik Informatika (JUTIF), 3(4), 857–862. https://doi.org/10.20884/1.jutif.2022.3.4.284
9. Marbun, M., Zarlis, M., & Nasution, Z. (2021). Analysis of application of the SAW, WP and TOPSIS methods in decision support system determining scholarship recipients at university. Journal of Physics: Conference Series, 1830(1), Article 012018. https://doi.org/10.1088/1742-6596/1830/1/012018
10. Munawaroh, M., Zein, H., Muzaki, F. H., Chairi, F. A., Sari, L., Zidan, B. Z., Pratama, M. A., Ramadhani, N. H., Karalo, R. L., & Wahyuni, R. (2024). Analisis sistem pendukung keputusan menggunakan algoritma AHP dan TOPSIS untuk menentukan mahasiswa lulusan terbaik. Jupiter: Publikasi Ilmu Keteknikan Industri, Teknik Elektro dan Informatika, 2(1), 9–24. https://doi.org/10.61132/jupiter.v2i1.37
11. Nurfahrizal, D., & Suseno. (2023). Pemilihan supplier dengan metode AHP dan TOPSIS pada PT XYZ. Jurnal Ilmiah Teknik Mesin, Elektro dan Komputer, 3(1), 74–86. https://doi.org/10.51903/juritek.v3i1.1177

DOI: https://doi.org/10.69693/ijmst.v5i1.14609
Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

12. Putri, F. K., & Pulansari, F. (2022). PVC resin supplier selection with integration of AHP and TOPSIS methods. Jurnal Manajemen Industri dan Logistik, 6(1), 84–98. https://doi.org/10.30988/jmil.v6i1.952
13. Utama, A. D., & Ikhwan, A. (2025). Pengembangan sistem pendukung keputusan AHP-TOPSIS untuk alokasi sumber daya penanganan multi-bencana BPBD. Journal of Telecommunication, Electronics, and Control Engineering, 7(2), 134–149. https://doi.org/10.20895/jtece.v7i2.1873
14. Wahyuni, D. S., Neneng, & Megawaty, D. A. (2021). Rancang bangun sistem pendukung keputusan berbasis web untuk pemilihan perumahan siap huni menggunakan metode AHP (Studi kasus: PT Aliquet and Bes). Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi, 2(4). https://doi.org/10.33365/jtsi.v2i4.1342
15. Waluyo, I. G., & Fitriah, N. (2023). Pemilihan Supplier Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP). Jurnal Ilmu Komputer dan Pendidikan [Internet], 1(5), 1136-44.
16. Yulianti, S. D., Nuraini, R., Shalahudin, M. I., & Prayitno, M. H. (2023). Decision support system for selection of exemplary students using the Analytical Hierarchy Process (AHP) method. Jurnal Teknik Informatika C.I.T Medicom, 15(2), 96–107. https://doi.org/10.35335/cit.Vol15.2023.461.pp96-107
17. Yusnaeni, W., & Marlina, T. (2021). Perangkingan rekomendasi supplier terbaik menggunakan metode AHP dan PROMETHEE. Jurnal Teknik Komputer, 7(1), 19–24. https://doi.org/10.31294/jtk.v7i1.9058

DOI: https://doi.org/10.69693/ijmst.v5i1.14609
Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)