



Department of Digital Business

Journal of Artificial Intelligence and Digital Business (RIGGS)

Homepage: <https://journal.ilmudata.co.id/index.php/RIGGS>

Vol. 4 No. 3 (2025) pp: 4025-4036

P-ISSN: 2963-9298, e-ISSN: 2963-914X

Sistem Pendukung Keputusan Supplier Terbaik dengan Metode AHP-SMART

William Setiadi Tanoto¹, Marsani Asfi², Willy Eka Septian³

^{1,2,3}Program Studi Sistem Informasi, Universitas Catur Insan Cendekia

¹william.setiaditanoto12@gmail.com, ²marsani.asfi@cic.ac.id, ³willy.eka.septian@cic.ac.id

Abstrak

Memilih supplier yang tepat merupakan peran penting dalam memastikan kelancaran operasional bisnis, terutama dalam menjaga ketersediaan inventaris dan efisiensi biaya. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem pendukung keputusan untuk membantu dalam memilih supplier yang paling sesuai dengan mengintegrasikan Analytical Hierarchy Process (AHP) dan Simple Multi Attribute Rating Technique (SMART). AHP digunakan untuk menghitung bobot setiap kriteria berdasarkan tingkat kepentingannya melalui perbandingan berpasangan, sementara SMART mengevaluasi alternatif supplier menggunakan kriteria yang telah diberi bobot. Sistem ini dikembangkan sebagai aplikasi desktop menggunakan bahasa pemrograman Python. Hasil implementasi menunjukkan bahwa kombinasi AHP dan SMART memberikan rekomendasi yang objektif dan konsisten dalam pemilihan supplier. Sistem ini diharapkan dapat mendukung para pengambil keputusan dalam memilih supplier yang paling tepat dengan cara yang lebih terstruktur dan terukur.

Kata kunci: Sistem Informasi, Pemilihan Supplier, AHP, SMART

1. Latar Belakang

Dalam dunia bisnis, pemilihan supplier yang tepat merupakan salah satu faktor penting dalam menjaga kelancaran operasional suatu perusahaan. Hal ini juga berlaku bagi CV Grage Mandiri, sebuah bengkel yang bergantung pada berbagai supplier untuk menyediakan suku cadang dan bahan pendukung lainnya. Kualitas suku cadang, harga yang kompetitif, serta ketepatan waktu pengiriman adalah beberapa aspek yang harus diperhatikan dalam menentukan supplier yang terbaik. Namun, dengan banyaknya pilihan supplier yang tersedia, CV Grage Mandiri menghadapi kesulitan dalam menentukan supplier yang paling sesuai dengan kebutuhannya.[9].

Selama ini, pemilihan supplier pada CV Grage Mandiri masih dilakukan secara subjektif berdasarkan pengalaman dan hubungan kerja sebelumnya. Meskipun pendekatan ini dapat memberikan keuntungan dalam beberapa aspek, namun tidak adanya sistem evaluasi yang jelas menyebabkan pemilihan supplier sering kali dilakukan tanpa pertimbangan yang terukur. Akibatnya, keputusan yang diambil berisiko kurang optimal, seperti harga yang tidak kompetitif, kualitas barang yang kurang baik, atau keterlambatan dalam pengiriman yang dapat menghambat operasional bengkel

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan sebuah sistem pendukung keputusan (SPK) yang dapat membantu CV Grage Mandiri dalam mengevaluasi dan memilih supplier secara lebih objektif dan sistematis. SPK sendiri merupakan sistem berbasis komputer yang berfungsi untuk mendukung proses pengambilan keputusan dengan menganalisis data dan menyajikan alternatif atau rekomendasi sebagai bahan pertimbangan.

Dalam penelitian ini, metode Analytical Hierarchy Process (AHP) dan Simple Multi-Attribute Rating Technique (SMART) digunakan sebagai pendekatan utama dalam pengambilan keputusan. AHP adalah metode yang digunakan untuk menilai dan menentukan prioritas dari beberapa pilihan berdasarkan sejumlah kriteria, dengan menyusun masalah dalam bentuk hierarki, mulai dari tujuan utama, kriteria yang berpengaruh, hingga alternatif yang tersedia. Sementara itu, SMART merupakan teknik yang lebih sederhana dibandingkan AHP, yang mengevaluasi alternatif berdasarkan kriteria yang telah ditentukan dengan bobot sesuai tingkat kepentingannya. Dalam sistem ini, AHP digunakan untuk menentukan bobot kepentingan setiap kriteria, sedangkan SMART digunakan untuk memberikan peringkat terhadap alternatif supplier berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan.[17]

2. Metode Penelitian

Penelitian ini menerapkan metode Analytical Hierarchy Process (AHP) dan Simple Multi-Attribute Rating Technique (SMART). Metode AHP digunakan untuk mendukung pengambilan keputusan dalam situasi kompleks dengan menyusun permasalahan dalam bentuk hierarki. Esensi dari AHP terletak pada perbandingan berpasangan antara elemen-elemen dalam setiap tingkatan hierarki untuk menentukan tingkat kepentingannya. Hasil dari perbandingan ini digunakan untuk menghitung bobot atau prioritas yang mencerminkan signifikansi masing-masing elemen dalam pengambilan keputusan.

Metode SMART adalah teknik pengambilan keputusan multi-kriteria yang digunakan untuk mengevaluasi dan membandingkan beberapa alternatif berdasarkan sejumlah kriteria yang telah ditentukan. Metode ini bekerja dengan memberikan bobot pada setiap kriteria sesuai tingkat kepentingannya, kemudian menilai alternatif yang tersedia berdasarkan kriteria tersebut.

Tools yang digunakan dalam pengembangan sistem ini adalah Visual Studio Code sebagai text editor, MySQL sebagai basis data, dan python sebagai bahasa pemrograman yang digunakan. Berikut ini adalah gambaran dari tahapan penelitian yang dilakukan oleh penulis.

2.1. Penerapan Metode AHP

- a) Melakukan perbandingan matriks antar kriteria Berdasarkan kriteria-kriteria yang ada, kriteria yang digunakan berdasarkan kondisi nyata perusahaan. Dalam melakukan perbandingan matriks ini, Setiap kriteria dibandingkan dua- dua menggunakan skala Saaty (1–9).

Tabel 1. Matriks Perbandingan

Kriteria	Harga	Merk	Kecepatan Pengiriman	Tempo Pembayaran	Pelayanan
Harga	1	1/2	2	1/2	3
Merk	2	1	3	2	4
Kecepatan Pengiriman	1/2	1/3	1	1/3	2
Tempo Pembayaran	2	1/2	3	1	3
Pelayanan	1/3	1/4	1/2	1/3	1

Dari tabel 1 diatas merupakan perbandingan antar kriteria, pada tabel tersebut dapat dilihat bahwa harga banding harga = 1, merk banding harga = 1/2 yang menandakan bahwa harga lebih penting dibandingkan merk, pengiriman banding harga = 2 yang menandakan bahwa pengiriman lebih penting dibandingkan harga, dan seterusnya.

- b) Menormalisasi Nilai Kriteria

Tabel 2. Normalisasi Nilai

Kriteria	Harga	Merk	Kecepatan Pengiriman	Tempo Pembayaran	Pelayanan
Harga	0.171	0.194	2.11	0.120	0.231
Merk	0.343	0.387	0.316	0.480	0.308
Kecepatan Pengiriman	0.086	0.129	0.105	0.080	0.154
Tempo Pembayaran	0.343	0.194	0.316	0.240	0.231
Pelayanan	0.057	0.097	0.053	0.080	0.077

Cara perhitungannya adalah melakukan langkah ke-2. Contoh pada tabel diatas terdapat baris harga, nilai tersebut didapat dari $0.185 \times 1 = 0.185$ lalu $0.185 \times 2 = 0.371$ dan seterusnya sampai semua kriteria terisi. Setelah menghitung nilai tersebut maka dilakukan penjumlahan pada setiap barisnya. d) Menghitung Rasio Konsistensi pembagian (kolom) dengan nilai (jumlah) dengan angka yang tercantum pada langkah ke-2, contohnya pada kolom harga ($1 / 5.833 = 0.171$), ($2 / 5.833 = 0.343$), dan seterusnya sampai semua kolom kriteria terisi.

Berikut rumusnya

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

n_{ij} adalah nilai normalisasi pada baris i dan j, sedangkan a_{ij} adalah nilai dari matriks perbandingan.

Tabel 3. Bobot Prioritas

Jumlah	Prioritas
0.926	0.185
1.834	0.367
0.554	0.111
1.323	0.265
0.363	0.073

Setelah normalisasi kolom kriteria selesai, maka langkah selanjutnya adalah mencari bobot prioritasnya. Langkah yang pertama adalah menjumlahkan setiap (baris), setelah menjumlahkan setiap baris kriteria, maka langkah selanjutnya adalah membagi (jumlah) tersebut dengan (total kriteria yang ada). Contoh pada baris harga $0.926 / 5$ (total kriteria yang dimiliki) = 0.185. Perhitungan ini berlaku pada setiap baris guna untuk mencari prioritas.

Berikut rumusnya

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

w_i adalah bobot kriteria I, dan n adalah jumlah kriteria

c) Menghitung Matriks Penjumlahan Tiap Baris

Tabel 4. Penjumlahan Setiap Baris

Kriteria	Harga	Merk	Kecepatan Pengiriman	Tempo Pembayaran	Pelayanan	Jumlah
Harga	0.185	0.183	0.221	0.132	0.218	0.940
Merk	0.371	0.367	0.322	0.529	0.291	1.889
Kecepatan Pengiriman	0.093	0.122	0.111	0.088	0.145	0.559
Tempo Pembayaran	0.371	0.183	0.332	0.265	0.218	1.369
Pelayanan	0.062	0.092	0.055	0.088	0.073	0.370

Tabel 4 diatas adalah menghitung rasio konsistensi hasil angka tersebut didapat dari perhitungan (nilai prioritas) x (kolom matriks perbandingan) yang terdapat pada langkah ke-2. Contoh pada tabel diatas terdapat baris harga, nilai tersebut didapat dari $0.185 \times 1 = 0.185$ lalu $0.185 \times 2 = 0.371$ dan seterusnya sampai semua kriteria terisi. Setelah menghitung nilai tersebut maka dilakukan penjumlahan pada setiap barisnya.

d) Menghitung Rasio Konsistensi

Tabel 5. Hitung Rasio Konsistensi

	Jumlah Per Baris	Prioritas	Hasil
Harga	0.940	0.185	5.076
Merk	1.889	0.367	5.152
Kecepatan Pengiriman	0.559	0.111	5.048
Tempo Pembayaran	1.369	0.265	5.173
Pelayanan	0.370	0.073	5.085
JUMLAH			25.533

Tabel 5 diatas adalah menghitung rasio konsistensi, setelah menjumlahkan setiap baris yang ada pada langkah ke-4, jumlah perbaris tersebut / nilai prioritas. Contohnya $0.940 / 0.185 = 5.076$ dan seterusnya.

e) Menghitung Nilai CR

Tabel 6. Hitung Nilai CR

λ max	25.533 / jumlah kriteria = 5.107
CI	$(\lambda \text{ max} - \text{jml kriteria})$ $ / (\text{jml kriteria}) = 0.021$
CR	CI/CR = 0.19

Dikarenakan $CR \leq 0.1$ maka perhitungan rasio KONSISTEN. Jika perhitungan rasio konsisten, maka perhitungan dengan metode AHP bisa diterima dan perhitungan telah selesai.

2.2. Penerapan Metode SMART

a) Menentukan Nilai Alternatif

Nilai alternatif adalah nilai yang menunjukkan seberapa baik suatu alternatif terhadap suatu kriteria.

Tabel 7. Data Alternatif

Supplier	Harga	Merk	Kecepatan Pengiriman	Tempo Pembayaran	Pelayanan
GB	4	10	2	9	7
MM	5	9	1	6	7
SM	5	9	1	9	8
AT	6	10	6	2	5
SMT	6	10	3	3	3
DL	4	9	2	4	5
MK	5	9	2	5	6
TK	6	9	4	7	6
SI	5	5	3	7	5
IB	6	9	1	3	5

b) Menentukan Kriteria

Kriteria adalah faktor-faktor yang dijadikan dasar penilaian terhadap alternatif. Berikut adalah penggolongan kriteria.

Tabel 8. Penggolongan Kriteria

Kriteria	Jenis Kriteria
Harga	Cost
Merk	Benefit

Kecepatan Pengiriman	Cost
Tempo Pembayaran	Benefit
Pelayanan	benefit

c) Menormalisasi Nilai

Pada tahap normalisasi terhadap tabel diatas, untuk kriteria biaya dan kecepatan pengiriman (cost) lebih kecil lebih baik maka untuk normalisasinya = nilai minimum / nilai alternatif. Sedangkan untuk kriteria merk, tempo pembayaran, dan pelayanan (benefit) lebih besar lebih baik maka untuk normalisasinya = nilai alternatif / nilai maksimum.

Berikut rumusnya:

Untuk kriteria kategori benefit menggunakan rumus $R_i = \frac{x_j}{x_{max}}$

Untuk kriteria kategori cost menggunakan rumus $R_i = \frac{x_{min}}{x_j}$

Dimana :

R_i adalah nilai normalisasi untuk alternatif i.

x_j adalah nilai asli dari alternatif i pada suatu kriteria.

x_{max} adalah nilai maksimum dari kriteria tersebut (untuk benefit).

x_{min} adalah nilai minimum dari kriteria tersebut (untuk cost).

Tabel 9. Normalisasi Nilai

Supplier	Harga	Merk	Kecepatan Pengiriman	Tempo Pembayaran	Pelayanan
GB	1.000	1.000	0.500	1.000	0.875
MM	0.800	0.900	1.000	0.667	0.875
SM	0.800	0.900	1.000	1.000	1.000
AT	0.667	1.000	0.167	0.222	0.625
SMT	0.667	1.000	0.333	0.333	0.375
DL	1.000	0.900	0.500	0.444	0.625
MK	0.800	0.900	0.500	0.556	0.750
TK	0.667	0.900	0.250	0.778	0.750
SI	0.800	0.500	0.333	0.778	0.625
IB	0.667	0.900	1.000	0.333	0.625

d) Menghitung Skor Akhir

Pada point ini, adalah langkah dimana menghitung skor akhir. Perhitungan ini melibatkan bobot kriteria AHP yang sudah didapat dan nilai normalisasi SMART

Tabel 10. Hitung Skor Akhir

Supplier	Harga	Merk	Kecepatan Pengiriman	Tempo Pembayaran	Pelayanan
GB	0.185	0.367	0.055	0.265	0.064
MM	0.148	0.330	0.111	0.176	0.064
SM	0.148	0.330	0.111	0.265	0.073
AT	0.124	0.367	0.018	0.059	0.045
SMT	0.124	0.367	0.037	0.088	0.027
DL	0.185	0.330	0.055	0.118	0.045
MK	0.148	0.330	0.055	0.147	0.055
TK	0.124	0.330	0.028	0.206	0.055
SI	0.148	0.183	0.037	0.206	0.045
IB	0.124	0.330	0.111	0.088	0.045

e) Hasil Skor Akhir

Pada tabel 10 adalah menghitung nilai skor akhir, Skor Akhir = . Untuk supplier GB = $(0.185 \times 1.000) + (0.367 \times 1.000) + (0.055 \times 0.500) + (0.265 \times 1.000) + (0.064 \times 0.875) = 0.936$. Perhitungan ini dilakukan pada semua supplier lainnya.

Tabel 11. Hasil Skor Akhir

Supplier	Skor Akhir	Ranking Supplier Terbaik
GB	0.936	1
MM	0.829	3
SM	0.926	2
AT	0.613	10
SMT	0.643	8
DL	0.734	6
MK	0.735	5
TK	0.742	4
SI	0.620	9
IB	0.698	7

Tabel ini menunjukkan hasil perhitungan akhir yang didapat pada setiap supplier dan beserta ranking supplier terbaik yang didapat.

Berdasarkan hasil perhitungan metode AHP dan SMART yang menggunakan lima kriteria, yaitu harga, merk, kecepatan pengiriman, tempo pembayaran, dan pelayanan diperoleh skor akhirnya bahwa supplier GB menempati

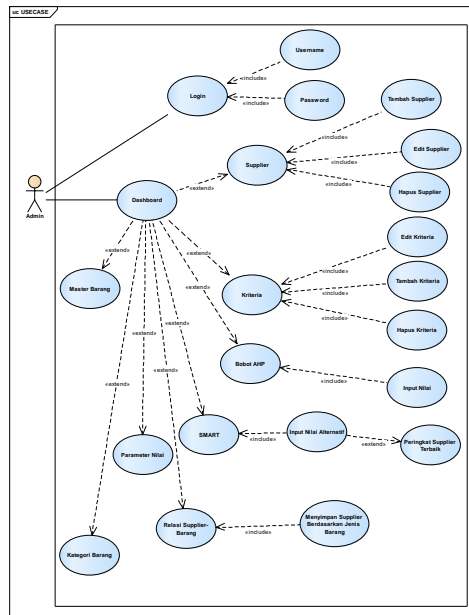
peringkat tertinggi dengan skor 0.936. Hal ini menandakan bahwa supplier GB menjadi pilihan supplier terbaik berdasarkan kelima kriteria tersebut.

Supplier SM di peringkat kedua dengan skor 0.926, kemudian disusul oleh beberapa supplier lainnya. Hasil ini menunjukkan bahwa semakin besar skor akhir maka semakin tinggi peringkatnya yang dapat diartikan sebagai supplier terbaik.

3. Hasil dan Diskusi

3.1. Rancangan Use Case Diagram

Use Case Diagram adalah diagram yang digunakan untuk menggambarkan hubungan antar sistem dengan aktor. Pada penelitian ini, hanya terdapat satu aktor yang akan menggunakan sistem ini yaitu admin. Berikut diagram dibawah ini.



Gambar 1. Use Case Diagram

3.2. Rancangan User Interface

Dibawah ini adalah tampilan dari sistem penunjang keputusan dalam menentukan supplier terbaik.

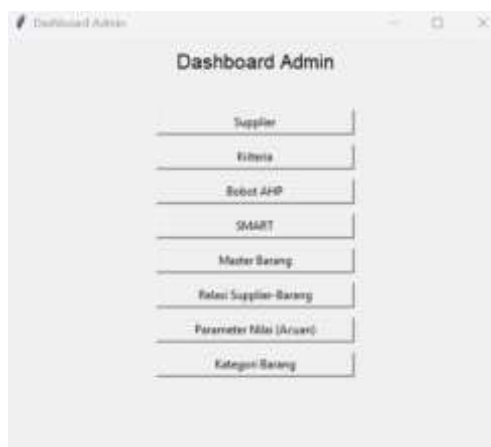
a) *User Interface Login*



Gambar 2. Rancangan *User Interface Login*

Pada gambar 3, terdapat tampilan halaman login ini berisikan kolom username dan password yang akan diinputkan oleh admin sebelum memulai sistem ini.

b) *User Interface Dashboard*



Gambar 3. Rancangan *User Interface Dashboard*

Pada gambar 3 diatas menampilkan halaman dashboard, yang menampilkan 8 menu yaitu menu supplier, kriteria, perhitungan bobot AHP, perhitungan SMART, master barang, relasi supplier-barang, parameter, dan kategori barang.

c) *User Interface Halaman Supplier*



Gambar 4. Kelola Supplier

Pada gambar 4 diatas menunjukkan halaman supplier. Di halaman ini terdapat berbagai data supplier yang tersimpan. Di sini juga admin bisa melakukan proses input, pengeditan, dan penghapusan data.

d) *User Interface Halaman Kriteria*



Gambar 5. Kelola Kriteria

Pada gambar 5 diatas ini menampilkan halaman data kriteria yang menampilkan nama kriteria dan dapat menentukan ketegori cost maupun benefit, serta menampilkan bobot kriteria AHP yang sudah diinputkan sebelumnya lalu disimpan kedalam database.

e) *User Interface Perhitungan AHP*



Gambar 6. Rancangan Perhitungan AHP

Pada gambar 7, menampilkan halaman perhitungan AHP. Pada halaman ini Langkah pertama yang harus dilakukan adalah menginputkan nilai perbandingan kriteria AHP.

f) *Tampilan Hasil Perhitungan AHP*



Gambar 7. Hasil Perhitungan AHP

Pada gambar 8, menunjukkan hasil perhitungan sistem dan nilai harus konsisten atau $CR \leq 0,1$ jika nilai tersebut tidak konsisten maka admin harus menginputkan kembali perbandingan antar kriteria tersebut karena hasil tidak konsisten, dan bobot AHP tersebut akan disimpan kedalam database.

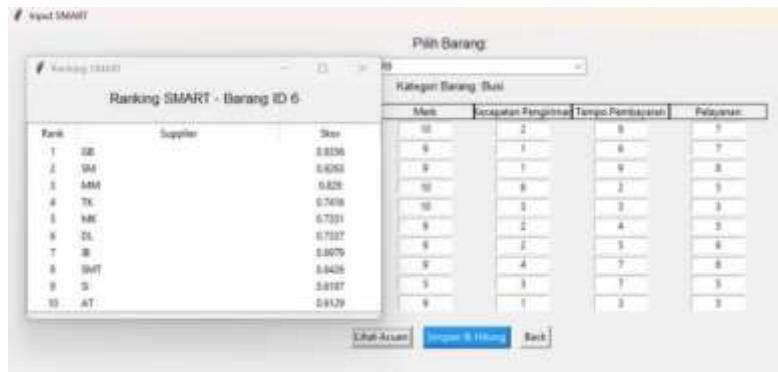
g) *User Interface Perhitungan SMART*



Gambar 8. Perhitungan SMART

Pada gambar 9, Menampilkan perhitungan SMART. Sebelum perhitungan dimulai, admin harus menginputkan terlebih dahulu nilai alternatifnya.

h) Tampilan Halaman Supplier Terbaik



Gambar 9. Peringkat Supplier Terbaik

Setelah admin menginputkan nilai alternatif tersebut admin dapat menekan button yang berwarna biru, maka nilai tersebut akan dihitung oleh sistem yang nantinya akan menampilkan peringkat supplier terbaik

i) User Interface Master Barang



Gambar 10. User Interface Master Barang

Pada gambar 10 diatas adalah master barang yang ada. Pada halaman ini admin dapat melakukan proses input, edit, maupun delete.

j) User Interface Supplier-Barang

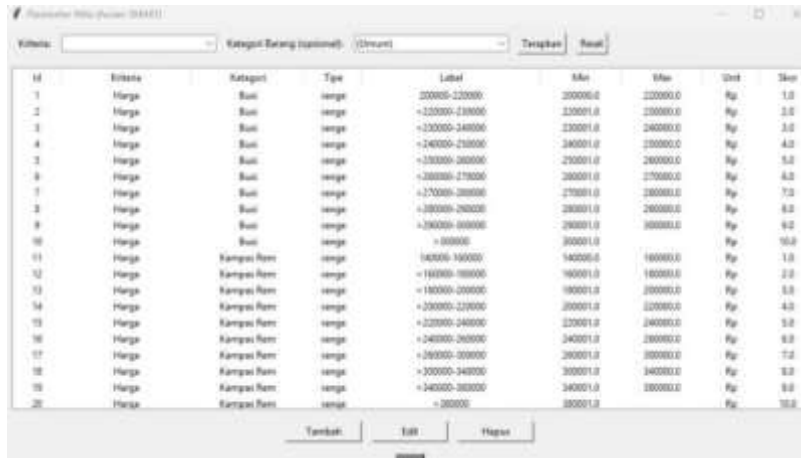


Gambar 11. User Interface Supplier-Barang

Pada halaman berikut menampilkan berbagai pilihan supplier maupun jenis barang. Fungsi dari halaman ini adalah untuk menentukan jenis barang yang disuplai oleh supplier siapa. Sebagai contoh, pada gambar 5.10

menunjukkan barang yang adalah busi, dan setiap supplier yang terdata juga menyediakan busi. Begitupun sebaliknya jika busi hanya ada pada supplier MK dan TK, maka admin hanya akan memilih supplier MK dan TK.

k) *User Interface Parameter Nilai*



Gambar 12. *User Interface* Parameter Nilai

Gambar 12 adalah tampilan dari menu parameter, admin dapat melakukan proses input, edit, maupun delete. Pada halaman ini berisikan seluruh parameter kriteria yang ada mulai dari harga, merk, kecepatan pengiriman, tempo pembayaran, dan pelayanan. Halaman parameter ini akan menjadi acuan dalam penginputan nilai alternatif SMART.

l) *User Interface Kategori Barang*



Gambar 13. *User Interface* Kategori Barang

Pada halaman ini berisikan kategori barang, pada halamn ini juga admin dapat melakukan proses input, edit, dan delete.

4. Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil penelitian dan implementasi sistem, maka dapat disimpulkan bahwa Sistem Pendukung Keputusan (SPK) yang dirancang berhasil mengimplementasikan metode AHP dan SMART sebagai menentukan supplier terbaik dalam melakukan pengadaan stok suku cadang. Serta dengan adanya sistem penunjang keputusan ini, perusahaan merasa terbantu karena mendapatkan rekomendasi supplier terbaik yang sesuai dengan kebutuhan. Rekomendasi supplier tersebut didasarkan dari perhitungan bobot dan peringkat yang dihasilkan oleh metode AHP dengan SMART. Dengan demikian, sistem ini dapat membantu perusahaan dalam menentukan supplier terbaik berdasarkan kebutuhan perusahaan tersebut.

Referensi

1. Sasongko, Aji, Indah Fitri Astuti, and Septya Maharani. "Pemilihan karyawan baru dengan metode AHP (Analytic Hierarchy Process)." (2017).
2. Pratiwi, Irnanda, M. Z. Hermanto, and Selvia Aprilyanti. "Pemilihan Supplier Terbaik Penyedia Barang Consumable Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (Studi kasus di Departemen Pengadaan Barang PT. PUSRI)." *Jurnal Manajemen Industri dan Logistik* 2.2 (2018): 147-158.
3. Nugroho, & Putra. (2021). Integrasi Metode AHP dan SMART dalam Pemilihan Supplier Bahan Baku. *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi (JTSI)*.
4. Dengan demikian, sistem ini dapat membantu perusahaan dalam menentukan supplier terbaik berdasarkan kebutuhan perusahaan tersebut.[4]Rahman. (2022). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Supplier Berbasis AHP dan SMART pada Industri Otomotif. *Jurnal Sistem Informasi dan Teknologi (JSIT)*.
5. Putranto, Ilham Dwi, and Dina Maulina. "Sistem Pendukung Keputusan Dengan Metode SMART Untuk Menentukan Guru Terbaik." *Journal Automation Computer Information System* 3.2 (2023): 92-102.