

Analisis Normalisasi Vektor dalam Penentuan Prioritas Decision Support System (DSS)

Amira Izani -13523143^{1,2}

Program Studi Teknik Informatika

Sekolah Teknik Elektro dan Informatika

Institut Teknologi Bandung, Jl. Ganesha 10 Bandung 40132, Indonesia

¹13523143@std.stei.itb.ac.id, ²izani1807@gmail.com

Abstract— Penerapan normalisasi vektor dalam Sistem Pendukung Keputusan (Decision Support System/DSS) sangat penting untuk mengatasi tantangan dalam pengambilan keputusan berbasis data. Aljabar linear memainkan peran esensial dalam pengolahan dan analisis data di berbagai bidang seperti ekonomi, teknik, dan ilmu komputer. Penelitian ini berfokus pada penggunaan teknik normalisasi vektor untuk memastikan skala data yang seragam dan perbandingan yang adil antar variabel. Dengan menerapkan normalisasi vektor dan metode Simple Additive Weighting (SAW), penelitian ini mengevaluasi proses pengambilan keputusan keuangan untuk UKM berdasarkan lima kriteria: Tahun Berdiri, Tipe UKM, Sektor, Ukuran UKM, dan Faktor Keuangan. Hasil penelitian menunjukkan efektivitas normalisasi vektor dalam meningkatkan akurasi DSS dan memberikan wawasan mengenai prioritas alternatif berdasarkan kriteria yang telah ditentukan.

Keywords— Aljabar Linear, DSS, Normalisasi Vektor, SAW

I. PENDAHULUAN

Normalisasi vektor dalam penentuan prioritas Decision Support System (DSS) merupakan topik penting dalam aljabar linear dan pengambilan keputusan berbasis data. Aljabar linear memainkan peran krusial dalam pemrosesan data di berbagai bidang, termasuk ekonomi, teknik, dan ilmu komputer. Salah satu alat penting dalam analisis data adalah normalisasi vektor, yang digunakan untuk mengolah dan menganalisis data dengan cara yang efektif. Dalam banyak aplikasi, data yang diperoleh dari berbagai sumber sering kali memiliki skala dan unit yang berbeda. Normalisasi vektor memungkinkan konversi data tersebut ke dalam skala yang seragam, sehingga mempermudah analisis dan perbandingan antar variabel. Dengan demikian, aljabar linear tidak hanya bersifat teoritis tetapi juga memiliki aplikasi praktis yang luas.

DSS berfungsi untuk membantu pengambil keputusan dalam situasi kompleks melalui analisis berbasis data. Normalisasi adalah langkah penting dalam proses ini karena memastikan bahwa semua input data berada pada skala yang sama. Dalam DSS, normalisasi vektor digunakan untuk menormalkan data dari berbagai kriteria sehingga dapat dibandingkan secara adil. Ini menjadi dasar bagi metode pengambilan keputusan seperti Simple

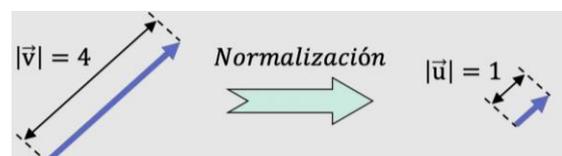
Additive Weighting (SAW) dan Weighted Product (WP), di mana hasil normalisasi digunakan untuk menentukan prioritas alternatif berdasarkan kriteria yang telah ditentukan.

Makalah ini bertujuan untuk mencapai beberapa tujuan penting. Pertama, makalah ini ingin memahami konsep normalisasi vektor dengan menjelaskan definisi, prinsip dasar, dan pentingnya dalam analisis data. Kedua, makalah ini akan menjelaskan penerapan normalisasi vektor dalam DSS untuk menentukan prioritas alternatif. Ketiga, makalah ini akan memberikan contoh praktis mengenai penerapan normalisasi vektor dalam konteks pengambilan keputusan.

Cakupan penelitian ini meliputi penjelasan teori normalisasi vektor dan metode-metode yang umum digunakan. Selain itu, makalah ini juga akan menyajikan contoh sederhana penerapan normalisasi vektor tanpa melibatkan simulasi atau studi kasus kompleks. Dengan memahami aspek-aspek di atas, diharapkan pembaca dapat menyadari pentingnya normalisasi vektor dalam DSS serta aplikasinya dalam aljabar linear dan analisis data.

II. LANDASAN TEORI

1. Normalisasi Vektor



Normalisasi vektor adalah proses mengubah suatu vektor menjadi vektor yang memiliki arah yang sama tetapi panjang (modulus) yang diubah menjadi satu. Dengan kata lain, normalisasi bertujuan untuk menghasilkan vektor satuan, yaitu vektor yang memiliki panjang satu. Proses ini melibatkan pembagian setiap komponen vektor dengan modulusnya. Sebagai contoh, jika kita memiliki vektor $\mathbf{a} = [a_1, a_2, a_3]$, maka normalisasi dilakukan dengan rumus:

$$\mathbf{u} = \frac{\mathbf{a}}{\|\mathbf{a}\|} = \left[\frac{a_1}{\|\mathbf{a}\|}, \frac{a_2}{\|\mathbf{a}\|}, \frac{a_3}{\|\mathbf{a}\|} \right]$$

2. Metode Normalisasi vector

$$\|v\|_2 = \sqrt{\sum_{i=1}^n v_i^2}$$

Atau

$$\|v\| = \sqrt{v_1^2 + v_2^2 + \dots + v_n^2}$$

3. Metode SAW

$$S_j = \sum_{i=1}^n (w_i \cdot r_{ij})$$

Di mana:

- S_j : Skor alternatif ke-j.
- w_i : Bobot untuk kriteria ke-i.
- r_{ij} : Nilai normalisasi untuk kriteria ke-i dan alternatif ke-j.

4. Decision Support System (DSS)

Sistem Pendukung Keputusan (DSS) adalah sistem informasi yang dirancang untuk membantu pengambil keputusan dalam organisasi dengan menyediakan analisis data dan informasi yang relevan. DSS berfungsi pada tingkat manajemen, terutama di tingkat menengah dan atas, untuk menangani masalah yang bersifat tidak terstruktur dan semi-terstruktur. Dalam banyak situasi, keputusan harus dibuat berdasarkan data yang kompleks dan sering kali berubah dengan cepat. Dengan demikian, DSS menjadi alat yang sangat penting untuk mendukung proses pengambilan keputusan yang efektif dan efisien.

DSS terdiri dari beberapa kompone utama, termasuk basis data yang menyimpan informasi dari berbagai sumber, model manajemen yang menyediakan model matematis atau simulasi untuk analisis alternatif keputusan, dan antarmuka pengguna yang memungkinkan interaksi antara pengguna dan sistem. Fungsi utama dari DSS adalah mengumpulkan, memproses, dan menyajikan data dalam bentuk yang mudah dipahami, seperti laporan dan dasbor. Ini membantu manajer dalam mengambil keputusan berdasarkan analisis data yang mendalam, serta memberikan dukungan dalam konteks perencanaan strategis, pengelolaan inventaris, dan proyeksi penjualan.

Dalam konteks DSS, normalisasi vektor menjadi langkah penting untuk memastikan bahwa semua data input berada pada skala yang sama. Normalisasi memungkinkan perbandingan yang adil antara alternatif berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan. Dengan menggunakan teknik normalisasi seperti Min-Max Scaling atau Euclidean Norm, pengguna dapat mengolah data secara lebih efektif sehingga menghasilkan analisis yang lebih akurat dan relevan untuk pengambilan keputusan. Pemahaman tentang DSS dan pentingnya normalisasi vektor dalam proses ini

sangat krusial bagi para pengambil keputusan untuk mengevaluasi alternatif secara lebih baik dan membuat keputusan yang tepat berdasarkan data yang tersedia.

III. IMPLEMENTASI

A. Data dan Kriteria

Dataset yang digunakan diperoleh dari sumber daring. Dalam penelitian ini, Penulis hanya mengambil 25 data dan memilih 5 kriteria utama sebagai dasar analisis, yaitu:

1. Tahun Berdiri (Established Year)
Informasi mengenai tahun berdirinya setiap UKM (Usaha Kecil dan Menengah) disertakan dalam dataset, memungkinkan identifikasi pola keputusan keuangan berdasarkan usia bisnis. Hal ini sangat relevan untuk memahami pengaruh umur bisnis terhadap strategi dan keputusan finansial yang diambil.
2. Tipe UKM (Type of SME)
Dataset memuat kategori tipe UKM, yang memungkinkan analisis mendalam mengenai pola pengambilan keputusan finansial di berbagai jenis UKM. Informasi ini membantu mengidentifikasi tren spesifik yang mungkin terjadi pada tipe usaha tertentu.
3. Sektor (Sector)
Data disegmentasikan berdasarkan sektor industri. Hal ini memberikan wawasan tentang pola keputusan finansial yang berbeda antar sektor, membantu peneliti memahami pengaruh karakteristik sektor terhadap pengambilan keputusan keuangan.
4. Ukuran UKM (SME Size)
Dataset mengelompokkan informasi berdasarkan ukuran UKM (mikro, kecil, atau menengah). Klasifikasi ini memberikan pemahaman tentang tren pengambilan keputusan finansial yang berbeda berdasarkan skala bisnis.
5. Faktor Keuangan (Financial Factors)
Dataset mencakup berbagai indikator keuangan, seperti pertanyaan keuangan, penilaian risiko, pengambilan keputusan manajemen, pengambilan keputusan finansial, dan analisis keuangan. Indikator ini memberikan analisis yang komprehensif mengenai proses pengambilan keputusan keuangan pada UKM.

No	EY	Type	Sector	Size	FL1
1	3	3	1	1	3
2	2	2	2	3	2
3	3	2	1	3	3
4	1	2	2	2	4
5	2	2	3	4	3

6	3	2	4	3	3
7	3	2	4	4	3
8	2	2	3	4	3
9	2	3	3	1	3
10	3	4	5	1	3
11	1	3	3	2	4
12	2	2	4	2	3
13	2	3	5	3	3
14	3	2	3	3	3
15	2	4	2	2	3
16	2	2	1	3	4
17	1	2	2	2	4
18	3	4	3	3	4
19	2	4	4	3	4
20	1	2	1	3	4
21	3	2	2	2	4
22	1	3	1	3	4
23	2	4	2	5	3
24	3	3	3	1	4
25	1	2	4	2	4

Berikut merupakan hasil, dengan 1 -5 merupakan nilai normalisasi vektor dari 5 kriteria dan dan scores merupakan nilai yang didapatkan dari metode SAW

1	2	3	4	5	Scores
0,003	0,003	0,001	0,001	0,003	0,164
0,002	0,002	0,002	0,003	0,002	0,161
0,003	0,002	0,001	0,003	0,003	0,178
0,001	0,002	0,002	0,002	0,004	0,142
0,002	0,002	0,003	0,004	0,003	0,197
0,003	0,002	0,004	0,003	0,003	0,218
0,003	0,002	0,004	0,004	0,003	0,233
0,002	0,002	0,003	0,004	0,003	0,197
0,002	0,003	0,003	0,001	0,003	0,169
0,003	0,004	0,005	0,001	0,003	0,232
0,001	0,003	0,003	0,002	0,004	0,169
0,002	0,002	0,004	0,002	0,003	0,182
0,002	0,003	0,005	0,003	0,003	0,224
0,003	0,002	0,003	0,003	0,003	0,205
0,002	0,004	0,002	0,002	0,003	0,184
0,002	0,002	0,001	0,003	0,004	0,165
0,001	0,002	0,002	0,002	0,004	0,142
0,003	0,004	0,003	0,003	0,004	0,243
0,002	0,004	0,004	0,003	0,004	0,234
0,001	0,002	0,001	0,003	0,004	0,142
0,003	0,002	0,002	0,002	0,004	0,186
0,001	0,003	0,001	0,003	0,004	0,157

0,002	0,004	0,002	0,005	0,003	0,227
0,003	0,003	0,003	0,001	0,004	0,199
0,001	0,002	0,004	0,002	0,004	0,168

V. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

1. Normalisasi Vektor

Normalisasi dilakukan untuk memastikan bahwa setiap kriteria memiliki skala yang seragam, sehingga pengaruh masing-masing kriteria dapat dibandingkan secara adil. Proses normalisasi menghasilkan nilai antara 0 hingga 1 untuk setiap kriteria (Established Year, Type of SME, Sector, SME Size, dan FL1). Nilai normalisasi ini dihitung dengan rumus:

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{k=1}^n x_{kj}^2}}$$

Nilai normalisasi untuk masing-masing kriteria telah ditampilkan dalam tabel hasil perhitungan. Sebagai contoh, baris pertama memiliki nilai normalisasi 0.003 untuk Established Year dan 0.003 untuk Type of SME.

2. Metode SAW (Simple Additive Weighting)

Setelah normalisasi, bobot diterapkan pada setiap kriteria menggunakan bobot yang telah ditentukan:

1. Established_year : 0.25
2. Type_SME : 0.2
3. Sector: 0.2
4. SME_Size: 0.2
5. FL1: 0.15

Hasil akhirnya adalah skor total untuk setiap alternatif (baris data), yang dihitung dengan rumus:

$$S_j = \sum_{i=1}^n (w_i \cdot r_{ij})$$

3. Analisis Hasil

Dari hasil perhitungan, skor tertinggi diperoleh pada baris 18, yaitu 0.243, yang menunjukkan bahwa alternatif ini lebih baik dalam memenuhi semua kriteria dibandingkan alternatif lainnya. Sebaliknya, baris dengan skor terendah (0.142) menunjukkan alternatif yang paling tidak memenuhi kriteria.

Pola yang terlihat:

1. Nilai normalisasi tinggi untuk kriteria tertentu cenderung menghasilkan skor SAW yang tinggi.

2. Kombinasi nilai tinggi pada kriteria SME_Size dan FL1 memiliki pengaruh signifikan terhadap skor akhir.

4. Dampak Bobot terhadap Hasil

Bobot yang diberikan mencerminkan pentingnya masing-masing kriteria. Sebagai contoh, bobot tertinggi pada Established Year menunjukkan bahwa usia bisnis memiliki pengaruh besar terhadap skor akhir. Jika bobot diubah, maka hasil perhitungan skor SAW juga akan berubah.

VI. KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan pentingnya normalisasi vektor dan metode Simple Additive Weighting (SAW) dalam Sistem Pendukung Keputusan (DSS) untuk pengambilan keputusan keuangan di UKM. Temuan utama dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Normalisasi Vektor:

Proses normalisasi memastikan setiap kriteria memiliki skala yang seragam, sehingga memungkinkan perbandingan yang adil antara variabel. Normalisasi membantu dalam menentukan prioritas secara akurat dengan menghilangkan bias akibat perbedaan skala data.

2. Metode SAW:

Dengan menerapkan bobot yang telah ditentukan untuk setiap kriteria, metode SAW secara efektif menghitung skor total untuk setiap alternatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa skor tertinggi diperoleh oleh alternatif ke-18 (0,243), yang menunjukkan performa terbaik di antara semua alternatif. Sebaliknya, skor terendah (0,142) menunjukkan alternatif yang paling tidak memenuhi kriteria.

3. Dampak Bobot terhadap Hasil:

Analisis menunjukkan bahwa bobot yang diberikan pada kriteria sangat memengaruhi skor akhir. Sebagai contoh, kriteria Tahun Berdiri yang memiliki bobot tertinggi memberikan pengaruh signifikan terhadap peringkat akhir. Perubahan bobot akan memengaruhi prioritas alternatif.

Penelitian ini menekankan aplikasi praktis aljabar linear dalam DSS dan perannya dalam mendukung pengambilan keputusan berbasis data. Temuan ini memberikan pemahaman yang lebih mendalam tentang bagaimana normalisasi vektor dan metode SAW dapat mengoptimalkan proses pengambilan keputusan, khususnya dalam evaluasi keuangan untuk UKM.

VII. PENUTUP

Puji dan syukur dipanjatkan ke hadirat Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyusun makalah ini. Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada Pak Dr. Judhi Santoso, M.Sc., dan Pak Arrival Dwi Sentosa, S.Kom., M.T., selaku dosen mata kuliah IF2123 Aljabar Linear dan Geometri, yang telah memberikan bimbingan dan inspirasi selama semester ini.

References

- [1] "Cara Normalisasi: Normalisasi Vektor," Muthority, [Online]. Available: <https://muthority.org/id/cara-normalisasi-normalisasi-vektor-vektor/>. [Accessed: Jan. 2, 2025].
- [2] R. Munir, "Aljabar Geometri - Vektor di Ruang Euclidean," Institut Teknologi Bandung (ITB), [Online]. Available: <https://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/AljabarGeometri/2024-2025/Algeo-11-Vektor-di-Ruang-Euclidean-Bag1-2024.pdf>. [Accessed: Jan. 2, 2025].
- [3] "MinMax Scaler," Database Camp, [Online]. Available: <https://databasecamp.de/en/ml/minmax-scaler-en>. [Accessed: Jan. 2, 2025].
- [4] "Sistem Pendukung Keputusan (Decision Support System – DSS)," BPMID Universitas Medan Area, [Online]. Available: <https://bpmid.uma.ac.id/sistem-pendukung-keputusan-decision-support-system-dss/>. [Accessed: Jan. 2, 2025].
- [5] "SME Financial Decision-Making," Kaggle, [Online]. Available: <https://www.kaggle.com/datasets/noeyislearning/sme-financial-decision-making>. [Accessed: Jan. 2, 2025].
- [6] R. A. Pangemanan and E. Seniwati, "Penerapan Metode Simple Additive Weighting untuk Menentukan Siswa Penerima Bantuan Dana di SMK PL Leonardo Klaten," J. Program Studi Sistem Informasi Universitas Amikom Yogyakarta, Jl. Ringroad Utara, Sleman, Indonesia, 2024.

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa makalah yang saya tulis ini adalah tulisan saya sendiri, bukan saduran, atau terjemahan dari makalah orang lain, dan bukan plagiasi.

Jatinangor, 2 Januari 2025

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Amira', with a horizontal line drawn through the middle of the letters.

Amira Izani - 13523143