

Sistem Pendukung Keputusan Penerima Beasiswa SMK Prima Unggul Menggunakan VIKOR (Visekriterijumsko Kompromisno Rangiranje)

Penulis: Robby Adiyasa Putra¹

¹Program Studi Teknik Informatika, Universitas Pamulang, JL. Raya Puspitek No.46, Buaran, Kota Tangerang Selatan, 15310.

Email: robbyputra2693@gmail.com

ABSTRACT

This study develops a web-based decision support system for scholarship selection at the vocational high school level using the VIKOR method, a Multi-Criteria Decision Making (MCDM) approach focused on compromise solutions. The system evaluates three key criteria: academic performance, economic condition, and student potential. Developed with Laravel PHP framework and MySQL using the Rapid Application Development (RAD) model, the system enables quick prototyping and user-centered adaptation. It integrates essential DSS components—Database, decision model, and User Interface—to support a more transparent, fair, and accountable selection process. Results indicate that alternative A24 consistently ranks first based on Q_i , S_i , and R_i scores, meeting the Acceptable Stability in Decision Making under varying v values: Voting by Majority Rule ($v = 0.7$), By Consensus ($v = 0.5$), and With Veto ($v = 0.3$).

Keywords: Decision Support System, VIKOR, Scholarship, MCDM, Laravel, RAD

ABSTRAK

Penelitian ini mengembangkan sistem pendukung keputusan berbasis web untuk seleksi beasiswa di tingkat SMK dengan menggunakan metode VIKOR, salah satu pendekatan Multi-Criteria Decision Making (MCDM) yang menekankan solusi kompromi. Sistem mempertimbangkan tiga kriteria utama: prestasi akademik, kondisi ekonomi, dan potensi siswa. Dikembangkan menggunakan Laravel PHP framework dan MySQL dengan pendekatan Rapid Application Development (RAD), sistem ini memungkinkan pembuatan prototipe secara cepat dan responsif terhadap kebutuhan pengguna. Komponen utama SPK seperti basis data, model keputusan, dan antarmuka pengguna diintegrasikan untuk mendukung proses seleksi yang transparan, adil, dan akuntabel. Hasil menunjukkan bahwa alternatif A24 secara konsisten berada di peringkat pertama berdasarkan nilai Q_i , S_i , dan R_i , serta memenuhi syarat Acceptable Stability in Decision Making pada variasi nilai v : Voting by Majority Rule ($v = 0.7$), By Consensus ($v = 0.5$), dan With Veto ($v = 0.3$).

Kata Kunci: Sistem Pendukung Keputusan, VIKOR, Beasiswa, MCDM, Laravel, RAD

1. Pendahuluan

Dalam upaya mengatasi masalah biaya pendidikan tinggi, pemerintah telah menciptakan program beasiswa. Beasiswa menjadi instrumen penting dalam menciptakan kesempatan Pendidikan yang adil dan merata bagi semua individu, termasuk mahasiswa. Beasiswa memainkan peran kunci dalam memberikan akses ke pendidikan berkualitas, meringankan beban

finansial, dan mendorong keberlanjutan studi mahasiswa. Namun, isu ketimpangan akses beasiswa masih menjadi perhatian yang utama di Indonesia [1]. Pembagian beasiswa dilakukan oleh beberapa lembaga untuk membantu seseorang yang kurang mampu ataupun berprestasi selama menempuh studinya. Beasiswa ini diberikan bertujuan agar meringankan beban yang dijani oleh orang tersebut. Pemberian

beasiswa dapat dikategorikan pada pemberian berdasarkan prestasi ataupun pemberian karena keadaan ekonomi [2]. Proses seleksi beasiswa yang kompleks dan memakan waktu sering kali menjadi permasalahan utama dalam menentukan penerima yang layak. Kriteria yang digunakan dalam seleksi biasanya mencakup prestasi akademik, keterlibatan dalam kegiatan sosial, kondisi ekonomi keluarga, jumlah tanggungan, dan status berkebutuhan khusus. Tanpa adanya sistem yang terstruktur, proses seleksi ini dapat menjadi subjektif dan tidak transparan. Solusi yang dapat diterapkan untuk mengatasi permasalahan ini adalah dengan menggunakan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) [3].

SMK PRIMA UNGGUL adalah salah satu sekolah menengah kejuruan swasta yang berlokasi di Kecamatan Ciledug, Kota Tangerang, Banten. Sekolah ini didirikan pada tanggal 12 Maret 2008 berdasarkan Surat Keputusan Pendirian Nomor 01.-, dan berada di bawah naungan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. Penelitian ini dilakukan dengan mencari dan mengumpulkan literatur yang relevan untuk mengkategorikan, menganalisis, dan mendiskusikan ilmu dan cakupan pembelajaran yang menggunakan metode VIKOR untuk aplikasi di berbagai bidang baik dibidang kesehatan, manufaktur, dll [4]. Ada banyak metode yang tersedia dari dukungan keputusan sistem, namun dalam penelitian ini, penulis akan menggunakan metode VIKOR (Visekriterijumsko Kompromisno Rangiranje), yang merupakan bagian dari MCDM (Multi-Criteria Decision Making), sebagai solusi atas permasalahan tersebut.[5].

2. Landasan Teori

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) atau Decision Support System (DSS) adalah sistem informasi interaktif yang dirancang untuk membantu pembuat keputusan dalam menggunakan data dan model untuk memecahkan masalah yang tidak terstruktur atau semi-terstruktur. SPK menggabungkan sumber daya manusia dan komputer untuk menyediakan analisis data,

peramalan, dan dukungan dalam pengambilan keputusan. Sistem ini sangat berguna dalam kondisi di mana keputusan tidak dapat dibuat secara otomatis, membutuhkan penilaian manusia, pengetahuan, dan keahlian [6]. Tujuan utama dari pengembangan aplikasi sistem penunjang keputusan (SPK) ini tidak dimaksudkan untuk mengotomatisasikan pengambilan keputusan, tetapi untuk memfasilitasi perangkat interaktif yang digunakan oleh pengambil keputusan untuk melakukan berbagai analisis menggunakan model-model yang tersedia [7]. Proses pengambilan keputusan dimulai dari fase inteligensi. Realitas diuji, dan masalah diidentifikasi dan ditentukan. Kepemilikan masalah juga ditetapkan. Selanjutnya pada fase desain akan dikonstruksi sebuah model yang merepresentasikan sistem. Hal ini dilakukan dengan membuat asumsi-asumsi yang menyederhanakan realitas dan menuliskan hubungan di antara semua variable. Model ini kemudian di validasi dan ditentukanlah kriteria dengan menggunakan prinsip memilih untuk mengevaluasi alternatif tindakan yang telah diidentifikasi. Proses pengembangan model sering mengidentifikasi solusi-solusi alternatif dan demikian sebaliknya [8]

3. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan untuk mengembangkan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) dalam menentukan penerima beasiswa unggulan di SMK Prima Unggul dengan mempertimbangkan faktor akademik, ekonomi, dan potensi siswa menggunakan metode VIKOR.

3.1 Tahap Penelitian

a. Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode Research and Development (R&D) dengan pendekatan kuantitatif. Tujuan utama adalah menghasilkan sistem berbasis web yang dapat membantu pihak sekolah dalam pengambilan keputusan penerima beasiswa secara objektif.

b. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di SMK Prima Unggul, beralamat di Jl. Raden Fatah No.98, RT.002/RW.010, Parung Serab, Kec. Ciledug, Kota Tangerang, Banten 15153. Waktu penelitian berlangsung selama semester genap tahun ajaran 2024/2025.

c. Populasi dan Sample

Populasi penelitian adalah seluruh siswa SMK Prima Unggul yang mendaftar untuk program beasiswa unggulan.

3.2 Teknik Pengumpulan Data

Data diperoleh melalui beberapa teknik:

1. Wawancara dengan pihak sekolah dan guru untuk menentukan bobot kriteria.
2. Observasi untuk mengetahui kondisi siswa dan administrasi beasiswa.
3. Studi Kepustakaan mengkaji literatur terkait SPK dan metode VIKOR.
4. Dokumentasi data nilai akademik, data ekonomi keluarga, serta sertifikat prestasi siswa.

3.3 StackHolder

Stakeholder utama adalah pihak sekolah (kepala sekolah, guru, dan tim beasiswa). Mereka berperan dalam memberikan bobot kriteria akademik, ekonomi, dan potensi melalui diskusi kelompok (FGD).

4. Metodologi Penelitian

Sistem pendukung keputusan dapat dibangun secara terarah dan sesuai kebutuhan pengguna. Tahapan penelitian ditunjukkan sebagai berikut:

4.1 Identifikasi Masalah

Tahap awal penelitian adalah mengidentifikasi permasalahan yang ada di SMK Prima Unggul, yaitu keterbatasan kuota beasiswa yang menyebabkan tidak semua siswa berprestasi dapat

terakomodasi. Selain itu, proses seleksi masih bersifat subjektif dan belum didukung sistem yang terstruktur.

4.2 Pengumpulan Data

Data diperoleh melalui wawancara dengan pihak sekolah, observasi langsung terhadap kondisi siswa, dokumentasi nilai akademik serta data ekonomi, dan studi kepustakaan yang relevan dengan sistem pendukung keputusan serta metode VIKOR.

4.3 Analisis Kebutuhan Sistem

Pada tahap ini dilakukan identifikasi kebutuhan sistem, termasuk kriteria penilaian (akademik, ekonomi, dan potensi) serta bobot kriteria yang ditentukan melalui diskusi dengan stakeholder.

4.4 Perancangan Sistem

Sistem dirancang menggunakan pendekatan berbasis web dengan memperhatikan alur kerja seleksi beasiswa. Desain meliputi arsitektur sistem, basis data, serta rancangan antarmuka pengguna yang sesuai dengan kebutuhan sekolah.

4.5 Impelemtasi Sistem

Metode VIKOR diintegrasikan ke dalam sistem untuk menghasilkan perankingan alternatif siswa berdasarkan kriteria yang telah ditentukan.

4.6 Impelemtasi Sistem

Aspek yang diuji meliputi validitas perhitungan metode VIKOR, akurasi hasil perankingan, serta kemudahan penggunaan sistem oleh pihak sekolah.

4.7 Pengujian Sistem

Memastikan sistem berfungsi sesuai spesifikasi. Aspek yang diuji meliputi validitas perhitungan metode VIKOR, akurasi hasil perankingan, serta kemudahan penggunaan sistem oleh pihak sekolah.

4.8 Evaluasi

Tahap akhir adalah evaluasi sistem melalui uji coba di lingkungan sekolah. Evaluasi dilakukan dengan menilai efektivitas sistem dalam mendukung proses seleksi beasiswa serta tingkat kepuasan stakeholder terhadap hasil yang diperoleh.

5. Metode Visekriterijumsko KOMPromisno Rangiranje (VIKOR)

Metode ini membantu dalam pengambilan keputusan ketika terdapat banyak alternatif yang harus dievaluasi berdasarkan beberapa kriteria yang berbeda. Tahapan dalam metode VIKOR yaitu [9]:

1. Membuat Matriks Keputusan

Tahapan pertama yang dilakukan yaitu membuat matrik keputusan (F) dengan rumus sebagai berikut.

$$F = \begin{bmatrix} C_1 & C_2 & C_n \\ a_{11} & a_{12} & a_{1n} \\ a_{m1} & a_{m2} & a_{mn} \end{bmatrix}$$

dimana :

A_i merupakan alternatif ke- i , $i = 1, 2$, sampai, n

C_j merupakan kriteria ke- j dan x_{ij} adalah elemen dari matriks yang menunjukkan tingkatan kinerja dari alternatif ke- i .

2. Membuat Matriks Normalisasi

Membuat matriks normalisasi dengan menentukan nilai positif dan nilai negatif sebagai solusi ideal dari setiap kriteria dengan rumus sebagai berikut.

$$N_{ij} = \frac{(f_j^+ - f_{ij})}{(f_j^+ - f_j^-)}$$

3. Menghitung Normalisasi Bobot

Tahapan keempat yang dilakukan yaitu menghitung normalisasi bobot dengan rumus sebagai berikut.

$$F_{ij}^* = W_j * N_{ij}$$

4. Menghitung Nilai Utility dan Regret

Tahapan kelima yang dilakukan yaitu menghitung nilai utility dan regret dengan rumus sebagai berikut.

$$S_i = \sum_{j=1}^n w_j \frac{(f_j^+ - f_{ij})}{(f_j^+ - f_j^-)}$$

$$R_i = \max_j \left[w_j \frac{(f_j^+ - f_{ij})}{(f_j^+ - f_j^-)} \right]$$

5. Menghitung Indeks Vikor

Tahapan keenam yang dilakukan yaitu menghitung indeks VIKOR dengan rumus sebagai berikut.

$$Q_i = v \left[\frac{S_i - S^-}{S^+ - S^-} \right] + (1 - v) \left[\frac{R_i - R^-}{R^+ - R^-} \right]$$

Uji Acceptable Advantage bertujuan untuk memastikan bahwa alternatif dengan nilai kompromi terbaik benar-benar unggul. Syarat ini dinyatakan terpenuhi jika:

$$Q(A(2)) - Q(A(1)) \geq DQ$$

$$DQ = 1 - (m - 1) \text{ atau } DQ = 1 / (m - 1)$$

Menguji Acceptable Stability in Decision Making. nilai bobot v diubah dari nilai default 0.5 ke 0.7 (merepresentasikan "mayoritas") dan 0.3 (merepresentasikan "veto" atau "regret minimum).

6. Hasil Penelitian

6.1 Penerapan Metode Vikor

Berdasarkan hasil observasi, wawancara, dan dokumentasi data calon penerima beasiswa di SMK Prima Unggul, diperoleh data alternatif dan kriteria yang digunakan dalam proses seleksi..

1. Menentukan Data Alternatif dan Kriteria

a. Data Alternatif ditunjukkan pada *Gbr. 1*

No	Nama Lengkap	Port (Se)	Akademik (Nilai)	Orangtua (Pendapatan)	Pekerjaan	Non-Akademik (Nilai)	Ekstrakurikuler (Prestasi)
1	Ahmad Fauzan	87	Juara 2 Lomba	4632839	6	Buruh	-
2	Budi Santoso	81	Juara 3 Lomba	4494606	3	PNS	Juara 3 Sepak Bola
3	Citra Dewi	83	Juara 1 Olimpiade	4946176	4	Petani	Juara 1 Pencak Silat
4	Dian Purnama	84	Juara 3 Lomba	1660333	4	PNS	Juara 1 Pencak Silat
5	Eka Ramadhan	75	Juara 3 Lomba	1757938	3	Karyawan Swasta	Juara 1 Pencak Silat
6	Farah Aulia	74	Juara 2 Lomba	1107975	3	Karyawan Swasta	Juara 3 Sepak Bola
7	Gilang Saputra	84	Juara 1 Olimpiade	3917565	4	Buruh	-
8	Hana Salsabila	92	Juara 3 Lomba	2899490	3	Pedagang	Juara 1 Pencak Silat
9	Indra Wijaya	81	-	2649559	4	Petani	Juara 1 Pencak Silat
10	Joko Prasetyo	76	Juara 3 Lomba	1352661	4	PNS	Juara 2 Tari Tradisional
11	Kurniawan Hidayat	90	Juara 1 Olimpiade	2813916	6	Pedagang	Juara 1 Pencak Silat
12	Lestari Dewi	82	Juara 2 Lomba	3853007	5	PNS	Juara 1 Pencak Silat
13	Mahmud Rizky	87	Juara 1 Olimpiade	3823818	5	Karyawan Swasta	Juara 3 Sepak Bola
14	Nadya Amelia	71	Juara 2 Lomba	2856424	2	Pedagang	Juara 3 Sepak Bola
15	Omar Zaki	70	Juara 3 Lomba	2913593	4	Karyawan Swasta	-
16	Putri Ayu	71	-	3501184	7	Petani	Juara 1 Pencak Silat
17	Qori Rahma	81	Juara 1 Olimpiade	4149729	5	Pedagang	Juara 3 Sepak Bola
18	Rizky Fadilah	75	-	2435696	2	PNS	Juara 2 Tari Tradisional
19	Siti Nurhaliza	76	-	1931053	4	Petani	-
20	Taufik Hidayat	95	Juara 3 Lomba	4019137	5	Petani	Juara 2 Tari Tradisional
21	Umar Alfaruq	91	Juara 1 Olimpiade	4085835	2	Buruh	-
22	Vina Maharani	78	-	1698252	5	Karyawan Swasta	Juara 1 Pencak Silat
23	Wahyu Pradana	91	Juara 1 Olimpiade	3764383	4	Buruh	Juara 3 Sepak Bola
24	Xavier Muhammad	89	Juara 2 Lomba	1969267	3	Buruh	Juara 2 Tari Tradisional
25	Yusuf Kurnia	89	-	1727132	5	Pedagang	-
26	Zahra Melati	70	-	2726112	6	Pedagang	-
27	Agus Saputra	95	Juara 3 Lomba	2904365	3	Pedagang	Juara 2 Tari Tradisional
28	Bella Safira	90	Juara 2 Lomba	2489555	2	PNS	Juara 3 Sepak Bola
29	Dedy Firmansyah	70	-	1474617	7	PNS	Juara 2 Tari Tradisional
30	Erka Putri	76	Juara 2 Lomba	2702170	3	Buruh	Juara 3 Sepak Bola

Gbr. 1. Data Alternatif Siswa

b. Data kriteria dan bobot ditampilkan pada Tabel I.

Bobot masing-masing kriteria sebagaimana ditunjukkan pada Tabel I ditetapkan berdasarkan tingkat kepentingan terhadap tujuan seleksi beasiswa.

Tabel I. Kriteria dan Bobot

Kode	Kriteria	Bobot (%)
C1	Nilai Akademik	30%
C2	Pendapatan Orang Tua	25%
C3	Jumlah Tanggungan	20%
C4	Prestasi Akademik	15%
C5	Prestasi Non-Akademik	10%

2. Menentukan Skala Penilaian

Nilai diberikan dalam skala 0–100 berdasarkan data asli dari nilai akademik, pendapatan orang tua, jumlah tanggungan, serta prestasi akademik dan non-akademik. Berikut adalah data awal penilaian siswa:

Tabel II. Skala Penilaian

Kode	Kriteria	Skala Penilaian	Keterangan
C1	Nilai Akademik	60 – 100	Nilai rata-rata rapor

C2	Pendapatan Orang Tua	0 – 100	Semakin kecil penghasilan, semakin tinggi skor: ≤ 1 juta: 100 1–2 juta: 80 2–3 juta: 60 3–4 juta: 40 > 4 juta: 20
C3	Jumlah Tanggungan	0 – 100	Semakin banyak tanggungan, semakin tinggi skor: ≥ 6 orang: 100 5 orang: 80 4 orang: 60 3 orang: 40 ≤ 2 orang: 20
C4	Prestasi Akademik	0 – 100	Total poin dari akumulasi setiap sertifikat prestasi akademik (maksimal 100 poin). Poin per Sertifikat: Internasional: 25 poin Nasional: 20 poin Provinsi: 15 poin Kabupaten/Kota: 10 poin Sekolah: 5 poin
C5	Prestasi Non-Akademik	0 – 100	Total poin dari akumulasi setiap sertifikat prestasi non-akademik (maksimal 100 poin). Poin per Sertifikat: Internasional: 25 poin Nasional: 20 poin Provinsi: 15 poin Kabupaten/Kota: 10 poin Sekolah: 5 poin

3. Menyusun Matriks Keputusan

Hasil penyusunan nilai matriks alternatif ditampilkan pada Tabel III.

Tabel III. Matriks Keputusan

Nama Siswa	C1	C2	C3	C4	C5
------------	----	----	----	----	----

Ahmad Fauzan	90	40 (Rp 3-4 juta)	40 (3 orang)	3 Sertifikat (60 Poin)	2 Sertifikat (35 Poin)
Budi Santoso	85	60 (Rp 2-3 juta)	60 (4 orang)	2 Sertifikat (40 Poin)	3 Sertifikat (50 Poin)
Citra Dewi	95	20 (> Rp 4 juta)	20 ($\leq$ 2 orang)	4 Sertifikat (90 Poin)	3 Sertifikat (70 Poin)
Dian Purnama	88	80 (Rp 1-2 juta)	80 (5 orang)	2 Sertifikat (35 Poin)	2 Sertifikat (25 Poin)
Eka Ramadhan	82	100 ($\leq$ Rp 1 juta)	100 ($\geq$ 6 orang)	2 Sertifikat (30 Poin)	3 Sertifikat (40 Poin)
Farah Aulia	93	40 (Rp 3-4 juta)	60 (4 orang)	3 Sertifikat (65 Poin)	3 Sertifikat (60 Poin)
Gilang Saputra	87	60 (Rp 2-3 juta)	40 (3 orang)	2 Sertifikat (30 Poin)	2 Sertifikat (20 Poin)
Hana Salsabila	91	20 (> Rp 4 juta)	20 ($\leq$ 2 orang)	3 Sertifikat (75 Poin)	2 Sertifikat (45 Poin)
Indra Wijaya	84	80 (Rp 1-2 juta)	80 (5 orang)	2 Sertifikat (25 Poin)	2 Sertifikat (20 Poin)
Joko Prasetyo	89	100 ($\leq$ Rp 1 juta)	100 ($\geq$ 6 orang)	3 Sertifikat (55 Poin)	2 Sertifikat (30 Poin)
Kurniawan Hidayat	86	60 (Rp 2-3 juta)	60 (4 orang)	2 Sertifikat (30 Poin)	2 Sertifikat (25 Poin)
Lestari Dewi	94	40 (Rp 3-4 juta)	20 ($\leq$ 2 orang)	3 Sertifikat (60 Poin)	3 Sertifikat (55 Poin)
Mahmud Risky	81	80 (Rp 1-2 juta)	80 (5 orang)	2 Sertifikat (20 Poin)	2 Sertifikat (15 Poin)
Nadya Amelia	92	20 (> Rp 4 juta)	40 (3 orang)	4 Sertifikat (85 Poin)	3 Sertifikat (60 Poin)
Omar Zaki	83	100 ($\leq$ Rp 1 juta)	100 ($\geq$ 6 orang)	2 Sertifikat (25 Poin)	2 Sertifikat (20 Poin)
Putri Ayu	96	60 (Rp 2-3 juta)	20 ($\leq$ 2 orang)	4 Sertifikat (100 Poin)	4 Sertifikat (100 Poin)
Qori Rahma	80	40 (Rp 3-4 juta)	60 (4 orang)	2 Sertifikat (20 Poin)	2 Sertifikat (15 Poin)
Rizky Fadilah	87	80 (Rp 1-2 juta)	80 (5 orang)	2 Sertifikat (35 Poin)	2 Sertifikat (30 Poin)
Siti Nurhaliza	90	20 (> Rp 4 juta)	40 (3 orang)	3 Sertifikat (60 Poin)	3 Sertifikat (55 Poin)
Taufik Hidayat	85	100 ($\leq$ Rp 1 juta)	100 ($\geq$ 6 orang)	2 Sertifikat (40 Poin)	2 Sertifikat (25 Poin)

Umar Alfaruq	88	60 (Rp 2-3 juta)	60 (4 orang)	2 Sertifikat (30 Poin)	2 Sertifikat (20 Poin)
Vina Maharani	93	40 (Rp 3-4 juta)	20 (≤ 2 orang)	3 Sertifikat (70 Poin)	3 Sertifikat (65 Poin)
Wahyu Pradana	82	80 (Rp 1-2 juta)	80 (5 orang)	2 Sertifikat (25 Poin)	2 Sertifikat (20 Poin)
Xavier Muhammad	91	100 ($\leq$ Rp 1 juta)	100 (≥ 6 orang)	3 Sertifikat (55 Poin)	2 Sertifikat (30 Poin)
Yusuf Kurnia	84	60 (Rp 2-3 juta)	40 (3 orang)	2 Sertifikat (30 Poin)	2 Sertifikat (25 Poin)
Zahra Melati	95	20 ($>$ Rp 4 juta)	20 (≤ 2 orang)	4 Sertifikat (95 Poin)	3 Sertifikat (75 Poin)
Agus Saputra	86	80 (Rp 1-2 juta)	80 (5 orang)	2 Sertifikat (25 Poin)	2 Sertifikat (20 Poin)
Bella Safira	90	40 (Rp 3-4 juta)	60 (4 orang)	3 Sertifikat (50 Poin)	2 Sertifikat (35 Poin)
Dedy Firmansyah	83	100 ($\leq$ Rp 1 juta)	100 (≥ 6 orang)	2 Sertifikat (30 Poin)	2 Sertifikat (25 Poin)
Erika Putri	92	20 ($>$ Rp 4 juta)	20 (≤ 2 orang)	3 Sertifikat (70 Poin)	3 Sertifikat (60 Poin)

4. Normalisasi Matriks

Proses normalisasi menghasilkan nilai yang ditunjukkan pada Tabel IV.

Tabel IV. Normalisasi Matriks

No	Nama	Nilai Akademik	Pendapatan Orang Tua	Jumlah Tanggungan	Prestasi Akademik	Prestasi Non-Akademik
1	Ahmad Fauzan	0.3158	0.7500	0.7500	0.5882	0.5882
2	Budi Santoso	0.5789	0.5000	0.5000	0.4706	0.8235
3	Citra Dewi	0.0526	1.0000	1.0000	0.3529	0.4706
4	Dian Purnama	0.4211	0.2500	0.2500	0.6471	0.8824
5	Eka Ramadhan	0.7368	0.0000	0.0000	0.8235	0.7059
6	Farah Aulia	0.1579	0.7500	0.5000	0.2941	0.7647

7	Gilang Saputra	0.4737	0.5000	0.7500	0.8235	0.9412
8	Hana Salsabila	0.2632	1.0000	1.0000	0.2353	0.5294
9	Indra Wijaya	0.6316	0.2500	0.2500	0.8235	0.8824
10	Joko Prasetyo	0.3684	0.0000	0.0000	0.7059	0.8824
11	Kurniawan Hidayat	0.5263	1.0000	0.2500	0.5294	0.4706
12	Lestari Dewi	0.1053	0.0000	0.5000	0.2353	0.4706
13	Mahmud Risky	0.7895	0.5000	0.7500	1.0000	0.9412
14	Nadya Amelia	0.2632	0.2500	1.0000	0.1765	0.4706
15	Omar Zaki	0.6842	0.7500	0.0000	0.8235	1.0000
16	Putri Ayu	0.0000	0.5000	1.0000	0.0000	0.0000
17	Qori Rahma	0.8421	0.7500	0.5000	0.6471	0.8235
18	Rizky Fadilah	0.8947	1.0000	0.7500	0.8235	0.7059
19	Siti Nurhaliza	0.1579	0.2500	1.0000	0.2353	0.5294
20	Taufik Hidayat	1.0000	0.0000	0.0000	1.0000	0.9412
21	Umar Alfaruq	0.5263	0.5000	0.2500	0.6471	0.5882
22	Vina Maharani	0.2105	0.7500	0.5000	0.2941	0.6471
23	Wahyu Pradana	0.7368	0.2500	0.2500	0.8235	0.9412
24	Xavier Muhammad	0.2632	0.0000	0.0000	0.4706	0.6471
25	YusufKurnia	0.6316	0.5000	0.7500	1.0000	0.9412
26	Zahra Melati	0.0526	1.0000	1.0000	0.1765	0.2353
27	Agus Saputra	0.5263	0.2500	0.2500	0.6471	0.8824
28	Bella Safira	0.3158	0.7500	0.5000	0.4118	0.5882

29	Dedy Firmansyah	0.6842	0.0000	0.0000	0.8235	0.7647
30	Erika Putri	0.2105	1.0000	1.0000	0.1765	0.4706

5. Matriks Terbobot

Perkalian matriks dengan bobot kriteria ditunjukkan pada Tabel V.

Tabel V. Matriks Terbobot

No	Nama	Nilai Akademik (0.30)	Pendapatan Orang Tua (0.25)	Jumlah Tanggungan (0.20)	Prestasi Akademik (0.15)	Prestasi Non-Akademik (0.10)
1	Ahmad Fauzan	0.0947	0.1875	0.1500	0.0882	0.0588
2	Budi Santoso	0.1737	0.1250	0.1000	0.0706	0.0824
3	Citra Dewi	0.0158	0.2500	0.2000	0.0529	0.0471
4	Dian Purnama	0.1263	0.0625	0.0500	0.0971	0.0882
5	Eka Ramadhan	0.2211	0.0000	0.0000	0.1235	0.0706
6	Farah Aulia	0.0474	0.1875	0.1000	0.0441	0.0765
7	Gilang Saputra	0.1421	0.1250	0.1500	0.1235	0.0941
8	Hana Salsabila	0.0789	0.2500	0.2000	0.0353	0.0529
9	Indra Wijaya	0.1895	0.0625	0.0500	0.1235	0.0882
10	Joko Prasetyo	0.1105	0.0000	0.0000	0.1059	0.0882
11	Kurniawan Hidayat	0.1579	0.2500	0.0500	0.0794	0.0471
12	Lestari Dewi	0.0316	0.0000	0.1000	0.0353	0.0471
13	Mahmud Risky	0.2368	0.1250	0.1500	0.1500	0.0941
14	Nadya Amelia	0.0789	0.0625	0.2000	0.0265	0.0471
15	Omar Zaki	0.2053	0.1875	0.0000	0.1235	0.1000
16	Putri Ayu	0.0000	0.1250	0.2000	0.0000	0.0000
17	Qori Rahma	0.2526	0.1875	0.1000	0.0971	0.0824
18	Rizky Fadilah	0.2684	0.2500	0.1500	0.1235	0.0706
19	Siti Nurhaliza	0.0474	0.0625	0.2000	0.0353	0.0529
20	Taufik Hidayat	0.3000	0.0000	0.0000	0.1500	0.0941
21	Umar Alfaruq	0.1579	0.1250	0.0500	0.0971	0.0588

22	Vina Maharani	0.0632	0.1875	0.1000	0.0441	0.0647
23	Wahyu Pradana	0.2211	0.0625	0.0500	0.1235	0.0941
24	Xavier Muhammad	0.0789	0.0000	0.0000	0.0706	0.0647
25	Yusuf Kurnia	0.1895	0.1250	0.1500	0.1500	0.0941
26	Zahra Melati	0.0158	0.2500	0.2000	0.0265	0.0235
27	Agus Saputra	0.1579	0.0625	0.0500	0.0971	0.0882
28	Bella Safira	0.0947	0.1875	0.1000	0.0618	0.0588
29	Dedy Firmansyah	0.2053	0.0000	0.0000	0.1235	0.0765
30	Erika Putri	0.0632	0.2500	0.2000	0.0265	0.0471

6. Menghitung nilai Utility Measure (S) dan Regret Measure (R)

Hasil perhitungan ditampilkan pada Tabel VI.

Tabel VI. Nilai Utility Measure (S) dan Regret Measure (R)

No	Nama	Si (Utility Measure)	Ri (Regret Measure)
1	Ahmad Fauzan	0.5793	0.1875
2	Budi Santoso	0.5516	0.1737
3	Citra Dewi	0.5658	0.2500
4	Dian Purnama	0.4241	0.1263
5	Eka Ramadhan	0.4152	0.2211
6	Farah Aulia	0.4555	0.1875
7	Gilang Saputra	0.6348	0.1500
8	Hana Salsabila	0.6172	0.2500
9	Indra Wijaya	0.5137	0.1895
10	Joko Prasetyo	0.3046	0.1105
11	Kurniawan Hidayat	0.5844	0.2500
12	Lestari Dewi	0.2139	0.1000
13	Mahmud Risky	0.7560	0.2368
14	Nadya Amelia	0.4150	0.2000
15	Omar Zaki	0.6163	0.2053
16	Putri Ayu	0.3250	0.2000
17	Qori Rahma	0.7195	0.2526
18	Rizky Fadilah	0.8625	0.2684
19	Siti Nurhaliza	0.3981	0.2000
20	Taufik Hidayat	0.5441	0.3000

21	Umar Alfaruq	0.4888	0.1579
22	Vina Maharani	0.4595	0.1875
23	Wahyu Pradana	0.5512	0.2211
24	Xavier Muhammad	0.2142	0.0789
25	Yusuf Kurnia	0.7086	0.1895
26	Zahra Melati	0.5158	0.2500
27	Agus Saputra	0.4557	0.1579
28	Bella Safira	0.5028	0.1875
29	Dedy Firmansyah	0.4053	0.2053
30	Erika Putri	0.5867	0.2500

7. Nilai Indeks Kompromi (Qi)

Perhitungan nilai kompromi disajikan pada Tabel VII.

Tabel VII. Nilai Indeks Kompromi (Qi)

Ranking	Nama	Qi (Compromise Index)
1	Xavier Muhammad	0.0002
2	Lestari Dewi	0.0476
3	Joko Prasetyo	0.1414
4	Dian Purnama	0.2692
5	Putri Ayu	0.3594
6	Agus Saputra	0.3649
7	Umar Alfaruq	0.3904
8	Siti Nurhaliza	0.4158
9	Nadya Amelia	0.4288
10	Farah Aulia	0.4317
11	Dedy Firmansyah	0.4332
12	Vina Maharani	0.4348
13	Bella Safira	0.4682
14	Budi Santoso	0.4746
15	Eka Ramadhan	0.4766
16	Indra Wijaya	0.4811
17	Gilang Saputra	0.4851
18	Ahmad Fauzan	0.5272
19	Wahyu Pradana	0.5814
20	Omar Zaki	0.5959
21	Zahra Melati	0.6196
22	Yusuf Kurnia	0.6313
23	Citra Dewi	0.6581

24	Kurniawan Hidayat	0.6725
25	Erika Putri	0.6743
26	Hana Salsabila	0.6978
27	Taufik Hidayat	0.7545
28	Mahmud Risky	0.7750
29	Qori Rahma	0.7826
30	Rizky Fadilah	0.9286

8. Uji Acceptable Advantage

Perbandingan alternatif peringkat pertama dan kedua ditampilkan dalam teks, dengan syarat keunggulan (ΔQ) dihitung: Alternatif peringkat pertama adalah Xavier Muhammad dengan $Q(A_1) = 0.0002$, Alternatif peringkat kedua adalah Lestari Dewi dengan $Q(A_2) = 0.0476$

a. Hitung Nilai DQ

Jumlah total alternatif (M) dalam sistem adalah 30. Maka:

$$DQ = 1 / (M - 1) = 1 / (30 - 1) = 1 / 29$$

Dengan hasil: $DQ = 0.03448275862068965$ (menggunakan presisi tinggi).

b. Substitusi Nilai ke dalam Rumus Kondisi

$$Q(A_2) - Q(A_1) = 0.0476 - 0.0002 = 0.0474$$

$$DQ = 1 / 29 = 0.0344827586$$

c. Hasil Banding

$$Q(A_2) - Q(A_1) = 0.0474 \geq 0.0344827586$$

d. Keputusan

Karena 0.0474 lebih besar dari 0.0344827586, maka kondisi $Q(A_2) - Q(A_1) \geq DQ$ dinyatakan terpenuhi.

9. Uji Acceptable Stability

Hasil pengujian ditunjukkan pada Tabel VIII.

Tabel VIII. Uji Acceptable Stability

Nama	Qi (v = 0.5) (Default)	Qi (v = 0.7) (Mayoritas)	Qi (v = 0.3) (Veto/Regret)
Xavier Muhammad	0.0002	0.000324	0.000139
Lestari Dewi	0.0476	0.028630	0.066802

6.2 Implementasi Sistem

Sistem pendukung keputusan penerima beasiswa unggulan di SMK Prima Unggul dikembangkan menggunakan Framework Laravel (PHP) untuk backend–frontend dan MySQL sebagai basis data. Sistem ini terdiri atas sejumlah modul utama yang

terintegrasi untuk mendukung proses seleksi, perhitungan dengan metode VIKOR.

1. Halaman Utama

Informasi umum. ditunjukkan pada Gbr. 2.



Gbr. 2. Halaman Utama Sistem

2. Halaman Login dan Registrasi

login autentikasi pengguna (Gbr. 3) registrasi akun baru (Gbr. 4). status akun pada halaman pending (Gbr. 5).



Gbr. 3. Form Login



Gbr. 4. Form Registrasi



Gbr. 5. Halaman Pending Registrasi

3. Dashboard Admin

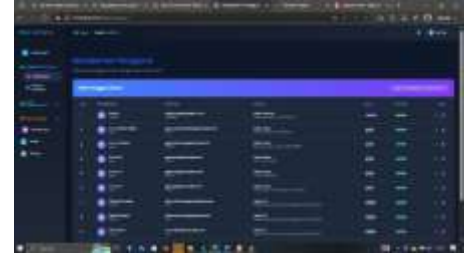
Admin memiliki akses ke menu utama, statistik singkat, serta navigasi sidebar seperti ditunjukkan pada Gbr. 6.



Gbr. 6. Dashboard Admin

4. Manajemen Data

Admin mengelola pengguna (Gbr. 7), periode akademik (Gbr. 8), akun siswa (Gbr. 9), data alternatif (Gbr. 10), kriteria (Gbr. 11), matriks penilaian (Gbr. 12).



Gbr. 7. Manajemen Pengguna



Gbr. 8. Periode Akademik



Gbr. 9. Permintaan Pendaftaran Akun Siswa



Gbr. 10. Data Alternatif



Gbr. 11. Data Kriteria



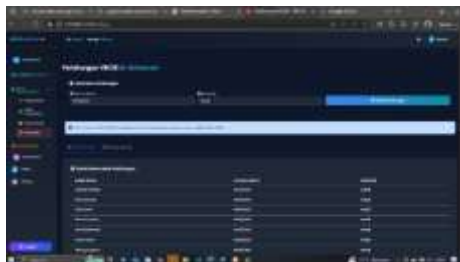
Gbr. 12. Matriks Penilaian



Gbr. 17. Hasil Perhitungan Nilai Si dan Ri

5. Perhitungan Vikor (Visekriterijumsko Kompromisno Rangiranje)

Modul perhitungan proses analisis data. Perhitungan ditunjukkan pada Gbr. 13, proses detail ditunjukkan pada Gbr. 14–19, meliputi normalisasi, pembobotan, perhitungan nilai Si dan Ri, nilai Qi, uji *acceptable stability* dan *advantage*. Disimpan dalam riwayat (Gbr. 20).



Gbr. 13. Halaman Hitung VIKOR



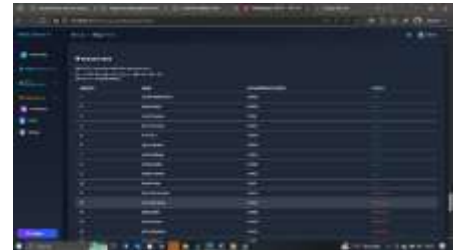
Gbr. 14. Proses Perhitungan VIKOR



Gbr. 15. Hasil Normalisasi



Gbr. 16. Hasil Normalisasi Terbobot



Gbr. 18. Hasil Perhitungan Indeks Qi



Gbr. 19. Uji Acceptable Stability dan Advantage



Gbr. 20. Riwayat Perhitungan

6. Laporan

Sistem menghasilkan laporan peringkat siswa yang dapat dicetak dalam format PDF (Gbr. 21).



Gbr. 21. Cetak Laporan PDF

7. Dashboard dan Data Siswa

Siswa memiliki akses ke dashboard pribadi (Gbr. 22), input nilai (Gbr. 23), serta laporan hasil perhitungan beasiswa (Gbr. 24).



Gbr. 22. Dashboard Siswa



Gbr. 23. Form Input Nilai Siswa



Gbr. 24. Cetak Hasil Perhitungan Siswa

7. Pembahasan

7.1 Interpretasi Hasil Peringkat

Dari hasil perhitungan (Tabel VII), diperoleh bahwa Xavier Muhammad menempati peringkat pertama $Q_i = 0.0002$, sedangkan Rizky Fadilah berada pada peringkat terakhir dengan $Q_i = 0.9286$. Metode VIKOR berhasil membedakan alternatif terbaik dan terburuk secara signifikan.

7.2 Makna dari Uji Acceptable Advantage

Uji keunggulan (ΔQ) menunjukkan bahwa peringkat pertama (Xavier Muhammad) unggul secara signifikan dibandingkan peringkat kedua (Lestari Dewi), dengan $\Delta Q = 0.0474 \geq 0.0344$. Artinya, pemilihan Xavier Muhammad sebagai penerima beasiswa utama dapat dipertanggungjawabkan secara matematis.

7.3 Makna dari Uji Acceptable Stability

Nilai Q_i konsisten pada berbagai variasi parameter v (0.3, 0.5, 0.7), sehingga hasil perankingan stabil. Hal

ini memperkuat keandalan metode VIKOR dalam proses seleksi.

7.4 Keterkaitan dengan Penelitian Sebelumnya

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian [4] yang menunjukkan bahwa metode VIKOR efektif digunakan dalam pengambilan keputusan multi-kriteria dengan banyak alternatif.

7.5 Implikasi Praktis

Implementasi sistem pendukung keputusan berbasis VIKOR di SMK Prima Unggul dapat membantu pihak sekolah melakukan seleksi beasiswa secara objektif, transparan, dan terukur.

8. Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan sistem pendukung keputusan penerima beasiswa unggulan di SMK Prima Unggul menggunakan metode VIKOR, maka diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Sistem pendukung keputusan yang dibangun mampu membantu pihak sekolah dalam melakukan proses seleksi beasiswa secara lebih objektif dan terukur.
2. Metode VIKOR efektif digunakan untuk menyeimbangkan penilaian berdasarkan tiga kriteria utama yaitu akademik, ekonomi, dan potensi siswa.

Adapun beberapa saran dari penulis yang dapat menjadi pertimbangan dalam pengembangan sistem lebih lanjut, antara lain:

1. Pihak sekolah disarankan untuk mengadopsi sistem ini sebagai bagian dari proses rutin dalam seleksi beasiswa agar lebih transparan dan profesional.
2. Perlu dilakukan pelatihan kepada operator atau admin sekolah agar dapat mengelola sistem dengan baik dan akurat.

9. Ucapan Terimakasih

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT yang senantiasa melimpahkan rahmat, hidayah, serta kekuatan sehingga penelitian dan penulisan jurnal ini dapat diselesaikan dengan baik.

Dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orang tua tercinta yang selalu mendoakan, memberikan dukungan moral maupun material, serta menjadi sumber semangat dalam setiap langkah.
2. Pimpinan dan guru SMK Prima Unggul, yang telah memberikan izin, fasilitas, dan arahan sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik.
3. Dosen pembimbing yang dengan penuh kesabaran membimbing, memberikan ilmu, masukan, dan motivasi yang sangat berarti.
4. Rekan-rekan mahasiswa serta para responden/siswa, yang telah berpartisipasi dalam pengumpulan data dan memberikan kerjasama yang tulus.
5. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu namun telah memberikan dukungan baik secara langsung maupun tidak langsung.

Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan, doa, dan dukungan dari berbagai pihak, penelitian ini tidak akan terselesaikan dengan baik. Semoga segala kebaikan yang telah diberikan mendapat balasan berlipat ganda dari Allah SWT, dan semoga karya sederhana ini dapat memberikan manfaat serta menjadi kontribusi kecil bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan pendidikan.

10. Daftar Pustaka

- [1] A. Adewumi, S. Misra, and R. Damaševičius, "A complexity metrics suite for cascading style sheets," *Computers*, vol. 8, no. 3, 2019. doi: <https://doi.org/10.3390/computers8030054>
- [2] Administrator, "Yuk, Buat Diagram Database untuk Annual Report Perusahaan Disini!," *Vosights*, Dec. 12, 2022.
- [3] A. B. Ahsan, "Algoritma VIKOR sebagai sistem pendukung keputusan untuk seleksi calon guru (studi kasus: Yayasan Islam Al Mubarak)," *eprints3.upgris.ac.id*, 2022. [Online]. Available: <http://eprints3.upgris.ac.id/id/eprint/2534>
- [4] S. Al-Fedaghi, "UML sequence diagram: An alternative model," *International Journal of Advanced Computer Science and Applications (IJACSA)*, vol. 12, no. 5, pp. 635–637, 2021.
- [5] P. D. T. Aninda, "Cara instalasi aplikasi XAMPP untuk Windows," *Universitas Negeri Surabaya*, Sep. 3, 2023. [Online]. Available: <https://terapan-ti.vokasi.unesa.ac.id/post/cara-instalasi-aplikasi-xampp-untuk-windows>
- [6] M. K. Ardiansyah, S. P. Mahendra, S. K. Rahayu, M. K. Sriyeni, M. K. Hartati, M. K. Huda, S. K. Dedih, M. K. Meliani, S. T. Triwahyuni, S. T. Antesty, S. K. Adnyana, S. K. Amin, and S. H. Yanuarsyah, *Buku Ajar Sistem Pendukung Keputusan*, E. Efitra and E. Efitra, Eds., vol. 1. PT. Sonpedia Publishing Indonesia, 2024. [Online]. Available: www.buku.sonpedia.com
- [7] A. Bahri, R. A. Renato, and A. Elmatani, "Pengujian black box dengan metode boundary value analysis pada aplikasi pendaftaran sekolah dasar," *Jurnal Kreativitas Mahasiswa Informatika*, vol. 3, no. 1, pp. 45–48, 2022.
- [8] E. Bevidianka and L. Safitri, "Digital library SMK Negeri 3 Tanjungpinang berbasis web menggunakan PHP dan JQuery pada framework CodeIgniter," *Bangkit Indonesia*, vol. VIII, no. 02, pp. 56, 2019.
- [9] F. Ciccozzi, I. Malavolta, and B. Selic, "Execution of UML models: A systematic review of research and practice," *Software and Systems Modeling*, vol. 18, no. 3, pp. 2313–2360, 2019. doi: <https://doi.org/10.1007/s10270-018-0675-4>
- [10] D. P. Dalla and H. K. Kewuel, "Ketimpangan akses beasiswa dan pengaruhnya terhadap keberlangsungan studi mahasiswa," *Educare: Jurnal Penelitian Pendidikan dan Pembelajaran*, vol. 3, no. 2, pp. 52–59, 2023. doi: <https://doi.org/10.56393/educare.v3i2.1702>

- [11] S. Enjelina, "Jurnal aplikasi berbasis web," 2016. doi: <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.15774.95044>
- [12] I. F. Ashari et al., *Sistem Pendukung Keputusan: Konsep, Metode, dan Praktik*, 2024.
- [13] N. Golian, V. Golian, and I. Afanasieva, "Black and white-box unit testing for web applications," *Bulletin of National Technical University "KhPI". Series: System Analysis, Control and Information Technologies*, vol. 7, no. 1, pp. 79–83, 2022. doi: <https://doi.org/10.20998/2079-0023.2022.01.13>
- [14] A. Gunawan, S. Ningsih, and A. D. Lanta, *Pengantar Basis Data: Vol. I (Cetakan I)*. PT. Literasi Nusantara Abadi Grup, 2023. [Online]. Available: www.penerbitlitnus.co.id
- [15] F. Handayani and A. H. Muhammad, "Analisis multi kriteria menggunakan multi attribute utility theory dalam seleksi penerima beasiswa," *MDP: Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, vol. 9, no. 1, pp. 365–372, 2022.
- [16] P. Hasil Belajar, D. Metode, T. Murni, M. Bosker, and S. C. Rudang Mayang, *Buku Ajar Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Hasil Belajar*, N. Siahaan and F. T. Manurung, Eds., vol. 1. CV. Rudang Mayang, 2018.
- [17] S. H. Nova, A. P. Widodo, B. Warsito, and S. P. Sarjana, "Analisis metode Agile pada pengembangan sistem informasi berbasis website: systematic literature review," *Techno.COM*, vol. 21, no. 1, pp. 139–148, 2022.
- [18] J. Hutahaean, F. Nugroho, D. Abdullah, Kragusteeliana, and Q. Aini, *Sistem Pendukung Keputusan*, M. Mesran and D. Siregar, Eds., vol. 1. Yayasan Kita Menulis, 2023.
- [19] M. Ikhwal, N. Rahadatul, R. C. B. Purba, S. Rehiyarso, and A. Syarifudin, "Software testing aplikasi website PT Gramedia menggunakan metode blackbox," *Jurnal Artificial Intelligent dan Sistem Penunjang Keputusan*, vol. 1, no. 3, pp. 225–228, 2023.
- [20] D. Iswavigra and L. E. Zen, "Systematic literature review: Pengaplikasian metode VIKOR dalam decision support system," *Jurnal Informasi dan Teknologi*, vol. 5, no. 3, 2023.
- [21] M. I. Kausar Bagwan and P. D. Swati Ghule, "A modern review on Laravel-PHP framework," *IRE Journals*, vol. 2, no. 12, p. 1, 2019. [Online]. Available: <https://www.irejournals.com/formatedpaper/1701266.pdf>
- [22] H. Koç, A. M. Erdoğan, Y. Barjakly, and S. Peker, "UML diagrams in software engineering research: A systematic literature review," *Proceedings*, vol. 13, 2021. doi: <https://doi.org/10.3390/proceedings2021074013>
- [23] C.-Net Minet, "Draw.io: Pengertian, fitur dan berbagai keunggulannya," *Course-Net*, Sep. 11, 2023. [Online]. Available: <https://course-net.com/blog/draw-io-pengertian-fitur-dan-berbagai-keunggulannya/>
- [24] M. Modeong and M. Siami, "Penerapan VIKOR method (Višekriterijumsko Kompromisno Rangiranje Method) dalam rekomendasi pemilihan laptop gaming," *Jurnal Ilmiah Computer Science*, vol. 1, pp. 49–57, 2023. doi: <https://doi.org/10.58602/jics.v1i2.6>
- [25] L. Muzaki, "Mengenal sistem penunjang keputusan (SPK): Tujuan, karakteristik dan kelebihan, serta tahapannya," *Pengadaan: Ekonomi Bergerak*, 2024. [Online]. Available: <https://www.pengadaanbarang.co.id/2020/11/mengenal-sistem-penunjang-keputusan-spk.html>
- [26] I. Nikolic, "Ekstensi GitHub Copilot adalah semua yang Anda butuhkan," *Visual Studio Code Blog*, Jun. 24, 2024. [Online]. Available: <https://code.visualstudio.com/blogs/2024/06/24/extensions-are-all-you-need>
- [27] H. O. Sharif et al., "Response time analysis for XAMPP server based on different versions of Linux operating system," *The Scientific Journal of Cihan University-Sulaimaniya*, vol. 4, no. 2, pp. 102–114, 2020. doi: <https://doi.org/10.25098/4.2.23>
- [28] B. Paradowski, A. Shekhovtsov, W. Sałabun, A. Bacziewicz, and B. Kizielewicz, "Similarity analysis of methods for objective determination of weights in multi-criteria decision support systems," *Symmetry*, vol. 13, no. 10, 2021. doi: <https://doi.org/10.3390/sym13101874>
- [29] A. Perdana and A. Budiman, "College ranking analysis using VIKOR method," *Journal of Computer Networks, Architecture and High Performance Computing*, vol. 3, no. 2, pp. 241–248, 2021. doi: <https://doi.org/10.47709/cnahpc.v3i2.1071>
- [30] R. Pramudita, "Pengujian black box pada aplikasi Ecampus menggunakan metode equivalence partitioning," *Informatics for Educators and Professionals*, vol. 4, no. 2, pp. 193–202, 2020.
- [31] D. S. Pratama, Lasimin, and N. M. Dadaprawira, "Pengujian black box testing pada aplikasi Edu Digital berbasis website menggunakan metode equivalence dan boundary value," *Jurnal Teknologi Sistem Informasi dan Sistem Komputer TGD*, vol. 6, no. 2, pp. 560–569, 2023.

- [32] Putra, "Proses pengambilan keputusan," Artikel Pendidikan, Jul. 28, 2024. [Online]. Available: <https://artikelpendidikan.id/proses-pengambilan-keputusan/>
- [33] H. Rafli et al., "Penerapan whitebox testing pada pengujian sistem menggunakan teknik basis path," *Journal of Information Systems and Informatics Engineering*, vol. 8, no. 1, pp. 101–111, 2024. doi: <https://doi.org/10.35145/joisie.v8i1.4229>
- [34] R. Rahmatika, U. Pauziah, and H. Mursito, "HTML-based website learning training (Hypertext Markup Language)," *REKA ELKOMIKA: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, vol. 2, no. 1, pp. 19–25, 2021. doi: <https://doi.org/10.26760/rekaelkomika.v2i1.19-25>
- [35] N. R. Antwo, "Penerapan metode VIKOR dalam rekomendasi pemilihan susu gym terbaik," *Journal of Science and Social Research*, vol. 6, no. 3, pp. 789–795, 2023.
- [36] M. Romzi and B. Kurniawan, "Implementasi pemrograman Python menggunakan Visual Studio Code," *JIK*, vol. XI, no. 2, 2020.
- [37] M. I. N. Saroni and B. Mulyanti, "Hypertext preprocessor framework in the development of web applications," *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, vol. 830, no. 2, 2020. doi: <https://doi.org/10.1088/1757-899X/830/2/022096>
- [38] M. Shidqi and M. A. Ricky, "Pengembangan aplikasi dan website manajemen proyek PT Santai Berkualitas Syberindo menggunakan metode Agile," *SEMINASTIKA*, vol. 3, no. 1, pp. 8–15, 2021. doi: <https://doi.org/10.47002/seminastika.v3i1.249>
- [39] A. A. J. Sinlae, R. S. Septarini, S. D. Saraswati, et al., "Penerapan metode Rapid Application Development (RAD) pada pengembangan sistem informasi aset desa," *Jurnal Ilmiah Sistem*, 2024. [Online]. Available: <https://jim.teknokrat.ac.id/index.php/jimasia/article/view/5141>
- [40] R. Siregar, E. Astrid, and M. D. Solihin, "Perancangan sistem pendukung keputusan berbasis web untuk menentukan asisten laboratorium komputer menggunakan algoritma Simple Additive Weighting," *Bulletin of Computer Science Research*, vol. 3, no. 3, pp. 250–256, 2023. doi: <https://doi.org/10.47065/bulletincsr.v3i3.240>
- [41] M. N. Sutoyo, "Optimasi proses seleksi beasiswa menggunakan metode Simple Additive Weighting," *LAITO Journal: Leading Articles in Information*, 2024. [Online]. Available: <https://mail.usn.ac.id/753journal/index.php/LAITO/article/view/114>
- [42] K. J. Theisen, "Programming languages in chemistry: A review of HTML5/JavaScript," *Journal of Cheminformatics*, vol. 11, no. 1, 2019. doi: <https://doi.org/10.1186/s13321-019-0331-1>
- [43] J. Wahyudi, M. Asbari, I. Sasono, T. Pramono, and D. Novitasari, "Database management in MYSQL," *EDU MASPUL Jurnal Pendidikan*, vol. 6, no. 2, 2022.
- [44] Z. Zulham and B. S. Hasugian, "Pengelompokan siswa dalam menentukan penerima beasiswa berdasarkan prestasi akademik dengan algoritma K-Means," *Warta Dharmawangsa*, 2022. [Online]. Available: <https://jurnal.dharmawangsa.ac.id/index.php/juwartawarta/article/view/2220>