

INFORMASI PENENTUAN TEMPAT MAGANG SISWA SMK DENGAN METODE SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING (SAW)

Ninik Tri Hartanti¹, Ridwan Dwi Irawan²

¹Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Amikom Yogyakarta

² Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Amikom Yogyakarta

¹ninik.t@amikom.ac.id*, ²ridwan@student.amikom.ac.id*

Corresponding Author: Ninik Tri Hartanti

ABSTRACT

The education system in Indonesia, especially Vocational High Schools (SMK) is a school which in its learning pattern provides more skills or practices aimed at equipping its graduates so that they have skills that can be excelled, especially in the industrial or business world. The debriefing is carried out by holding collaboration between the school and the industry or business, by carrying out work practices (apprenticeships). The school will provide several choices of places for students to carry out internships. The purpose of this research is to assist the school and students in determining the place of internship, with the hope that students can carry out the internship by feeling safe, comfortable, calm and obtaining satisfactory performance results. The information system for determining the place of internship for these students applies one of the calculation methods in data mining, namely Simple Additive Weighting (SAW). The system will facilitate the process of determining the place of internship, with several criteria, namely the distance of the place for the internship, suitability for the major, whether there is a temporary boarding house, the cleanliness of the place for the internship, and the size of the place for the internship.

Keywords: *Simple Additive Weighting (SAW), practical work, Vocational High School (SMK), industrial world*

ABSTRAK

Sistem pendidikan di Indonesia, khususnya Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) merupakan sekolah yang dalam pola pembelajarannya lebih banyak prosentase memberikan keterampilan atau praktek yang bertujuan untuk membekali para lulusannya sehingga memiliki keterampilan yang bisa diunggulkan terutama di dunia industri atau usaha. Pembekalan tersebut dilaksanakan dengan mengadakan kerjasama diantara pihak sekolah dengan pihak industri atau usaha, dengan melaksanakan praktek kerja (magang). Pihak sekolah akan memberikan beberapa pilihan tempat untuk siswa melaksanakan magang. Tujuan penelitian ini adalah membantu pihak sekolah dan siswa dalam menentukan tempat magang, dengan harapan siswa dapat melaksanakan magang dengan merasa aman, nyaman, tenang dan memperoleh hasil kinerja yang memuaskan. Sistem informasi untuk menentukan tempat magang para siswa ini menerapkan salah satu metode perhitungan dalam data mining, yaitu Simple Additive Weighting (SAW). Sistem akan memudahkan dalam proses penentuan tempat magang, dengan beberapa kriteria yaitu jarak tempat magang, kesesuaian dengan jurusan, ada tidaknya tempat kos untuk sementara, kebersihan tempat magang, dan luas tempat magang.

Kata Kunci: *Simple Additive Weighting (SAW), Magang, Sekolah Menengah Kejuruan (SMK), dunia industri.*

1. Pendahuluan

Sistem pendidikan di Indonesia, khususnya Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) yang setingkat dengan Sekolah Menengah Atas (SMA) merupakan sekolah yang dalam pola pembelajarannya adalah lebih banyak prosentase memberikan keterampilan atau praktek yang bertujuan untuk membekali para lulusannya sehingga memiliki keterampilan yang bisa diunggulkan terutama di dunia industri atau usaha. Peningkatan keterampilan dalam menempuh pendidikan di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) adalah merupakan suatu langkah yang harus dilakukan, dengan tujuan menentukan dan menghasilkan para lulusan SMK



yang berkemampuan lebih, unggul dan menjanjikan, terutama di dunia industri atau usaha. Oleh karena itu, pihak sekolah haruslah ikut menjembatani atau memfasilitasi dalam hal menentukan tempat magang/praktek/prakerin bagi siswa SMK dan jenis keterampilan yang sesuai dengan kemampuan siswa. Pelaksanaan magang atau praktek kerja industri bagi siswa adalah penting. Siswa akan bertambah keterampilan, pengetahuan dan wawasannya. Selama menjalani magang, siswa diharapkan dapat melaksanakannya dengan hati senang dan nyaman. Oleh karena itu, pemilihan tempat magang harus sesuai dengan kriteria yang diinginkan siswa. Disamping hardskill, kemampuan softskill maupun semangat belajar akan didapatkan apabila pemilihan tempat magang adalah tepat dan sesuai dengan yang diinginkan oleh siswa.

Semakin banyak pihak sekolah khususnya SMK telah menerapkan teknologi guna mendukung atau membantu pihak sekolah dalam penentuan atau pengambilan keputusan di dalam kasus internal sekolah. Salah satunya adalah dari kasus menentukan tempat magang bagi siswa SMK. Sekolah Menengah Kejuruan Negeri (SMK N) 1 Nglipar yang beralamat di Jl. Nglipar Ngawen KM.6, Pilangrejo, Kec. Nglipar, Kabupaten Gunung Kidul, Daerah Istimewa Yogyakarta belum memiliki sistem atau alat bantu untuk pengambilan keputusan seperti rekomendasi tempat prakerin atau magang bagi siswa. Alhasil, siswa tidak mempunyai dasar pedoman dalam memilih tempat magang yang sesuai sehingga hal ini dapat menimbulkan permasalahan yang dapat menjadi penghambat proses belajar siswa di dunia kerja. Sistem Pendukung Keputusan dapat diterapkan di bidang Pendidikan, salah satunya digunakan untuk rekomendasi dalam menentukan tempat Praktek Kerja Industri (Prakerin) bagi siswa SMK. Prakerin merupakan salah satu kegiatan pendidikan berupa pelatihan atau pembelajaran bagi siswa SMK yang diadakan di dunia industri maupun dunia usaha yang sesuai dengan kompetensi siswa dan bidang yang digelutinya. Demi meningkatkan keterampilan siswa dan kemajuan sekolah, maka pihak sekolah akan selalu mengupayakan terlaksananya magang tersebut [1]. Tujuan penelitian ini adalah membangun sebuah sistem untuk siswa SMK sebagai alat bantu dalam menentukan tempat kerja magang /prakerin sesuai dengan kriteria yang telah ditentukan, dan bisa disesuaikan dengan penentuan bobot kriteria dari setiap siswa.

2. Tinjauan Pustaka

Simple Additive Weighting

Simple Additive Weighting (SAW) diterapkan salah satunya adalah untuk membantu pengambilan keputusan atau rekomendasi adalah sistem pemilihan guru komputer, dimana kriteria yang digunakan adalah 4 kriteria yaitu pendidikan terakhir, pengalaman mengajar, penguasaan bidang komputer, dan IPK. Sistem yang dihasilkan merupakan sistem yang dapat menentukan pilihan yang dapat membantu *stakeholder* sekolah dalam membuat keputusan[2]. Sistem penerimaan siswa magang dengan menerapkan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) menggunakan 5 kriteria, diantaranya adalah nilai rata-rata di sekolah, kelengkapan data, nilai tes, nilai wawancara di sekolah, dan jumlah surat teguran, sehingga hasil yang didapatkan jelas dan akurat [3]. Selanjutnya implementasi metode SAW dikombinasikan dengan metode *Agile Scrum*, salah satu metode pengembangan perangkat lunak, dalam aplikasi untuk mencari tempat kerja praktek berbasis android. Hasil yang diperoleh berupa sebuah sistem apk yang telah diuji dengan menggunakan *Black Box Testing* dan memperoleh hasil yang valid di semua alur kinerja dan memperoleh skor 87 % pada *User Acceptance Test* [4]. Penentuan tempat magang atau tempat kerja praktek lapangan yang ditujukan untuk mahasiswa Prodi Teknik Komputer di salah satu politeknik di propinsi Aceh, dengan menerapkan kombinasi *Analitycal Hierarchy Process* (AHP) dan Borda pada Aplikasi suatu sistem untuk membantu dalam menentukan keputusan pemilihan Tempat PKL bagi mahasiswa. Pada penelitian tersebut dijelaskan bagaimana sebuah sistem dapat digunakan untuk



merekomendasikan tempat praktek kerja lapangan bagi mahasiswa. Hasil yang penelitian adalah metode AHP dan Borda tersebut menghasilkan sebuah sistem yang sesuai dengan tujuan prodi dan semua kriteria yang ditentukan [5].

Sistem Pendukung Keputusan (*Decision Support System*)

Sistem penunjang keputusan merupakan suatu proses perhitungan dengan disertai mekanisme dalam logika untuk mengumpulkan data, mengolah data dan mendapatkan data untuk dilakukan pengujian. Berdasarkan hasil pengujian sistem penunjang keputusan tersebut dapat digunakan untuk mengidentifikasi masalah yang ada sekaligus dapat menjadi dasar dalam membuat sebuah keputusan [6]. Dalam proses pengambilan keputusan, terdapat 4 langkah diantaranya adalah *intelligence* yang merupakan suatu kegiatan untuk mengenali masalah, kemudian *design* yaitu bagaimana tahapan untuk menyelesaikan masalah atau untuk memenuhi kebutuhan, berikutnya adalah *choice*, menentukan dan memilih alternatif terbaik, kemudian adalah implementasi berupa penerapan keputusan yang telah ditentukan dengan disertai pengawasan dan koreksi sehingga tepat sasaran dan permasalahan terselesaikan.

Metode *Simple Additive Weighting* (SAW)

Simple Additive Weighting (SAW) adalah salah satu metode atau alur perhitungan untuk menyelesaikan permasalahan *Multi Attribute Decision Making* (MADM) yang sederhana dan sering digunakan, terlebih lagi metode tersebut mempunyai algoritma yang mudah dipahami sehingga mudah untuk diaplikasikan [7]. Nilai bobot dari setiap atribut untuk setiap data yang akan dianalisa merupakan nilai yang akan digunakan dalam metode *Simple Additive Weighting* (SAW), kemudian dilakukan proses perbandingan untuk memperoleh nilai terbaik dari keseluruhan data [8]. Persepsi dari proses perhitungan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) adalah menetapkan benefit dan *cost* seperti pada langkah berikut [9]:

- 1) Mendefinisikan Alternatif
- 2) Mendefinisikan Kriteria.
- 3) Mendefinisikan Bobot Preferensi (W) untuk setiap kriteria.
- 4) Menentukan Tabel rating kecocokan dari setiap alternatif di setiap kriteria.
- 5) Mendefinisikan matriks keputusan (X) dari langkah no.4 di atas

$$X = \begin{vmatrix} X_{11} & X_{12} & \dots & X_{1j} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ X_{i1} & X_{i2} & \dots & X_{ij} \end{vmatrix}$$

- 6) Mendefinisikan Normalisasi matriks keputusan dengan rumus seperti di bawah.

$$R_{ij} = \int \frac{X_{ij}}{\text{Max}_i X_{ij}} \text{ untuk } j \text{ atribut benefit} \quad (1)$$

$$R_{ij} = \int \frac{\text{min}_i X_{ij}}{X_{ij}} \text{ untuk } j \text{ atribut cost} \quad (2)$$

Adapun keterangan lainnya adalah seperti berikut:

$\text{Max}_i X_{ij}$ = nilai terbesar pada baris i kolom j

$\text{Min}_i X_{ij}$ = nilai terkecil pada baris i kolom j

R_{ij} = Rating kinerja ternormalisasi

X_{ij} = Nilai di baris i dan kolom j

- 7) Berdasarkan perhitungan dari nilai rating kinerja ternormalisasi (R_{ij}) akan menjadi matriks ternormalisasi (R), sebagai berikut:

$$R = \begin{vmatrix} R_{11} & R_{12} & \dots & R_{1j} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ R_{i1} & R_{i2} & \dots & R_{ij} \end{vmatrix}$$



Lisensi

Lisensi Internasional Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0.

$$\begin{vmatrix} R_{i1} & R_{i2} & \dots & R_{ij} \end{vmatrix}$$

8) Perhitungan dari nilai preferensi (V_i) diperoleh dengan menggunakan rumus di bawah.

$$V_i = \sum_{j=1}^n W_j R_{ij} \quad (3)$$

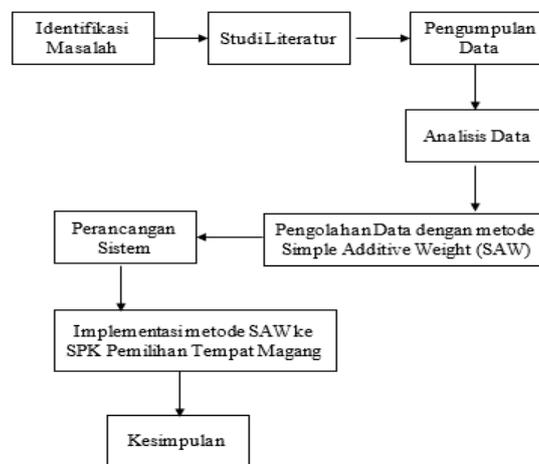
Dengan keterangan sebagai berikut:

V_i = ranking untuk setiap alternatif

W_j = nilai bobot kriteria

3. Metode

Langkah dalam penelitian diawali dengan alur atau kerangka penelitian, yang berisi beberapa tahapan atau langkah-langkah dalam melakukan penelitian, seperti terlampir pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka Penelitian

Merujuk pada Gambar 1 tersebut, tahapan dalam penelitian mencakup identifikasi masalah, studi literatur, proses mengumpulkan data, proses menganalisis data, proses mengolah data dengan menggunakan metode *Simple Additive Weighting* (SAW), perancangan sistem, dilanjutkan implementasi metode *Simple Additive Weighting* (SAW) ke Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Tempat Magang.

2.1. Identifikasi Masalah

Penelitian dilakukan di salah satu SMKN di Yogyakarta, yaitu SMKN 1 Nglipar. Diawali dengan identifikasi masalah, pada SMKN tersebut memiliki kesulitan dalam hal penentuan tempat magang bagi siswa-siswinya, sehingga diperlukan sebuah sistem untuk membantu dalam menentukan tempat magang tersebut. Salah satunya adalah sebuah Sistem untuk membantu menentukan sebuah keputusan atau pendukung keputusan melalui perhitungan logika yaitu metode *Simple Additive Weighting* (SAW). Melalui metode SAW ini maka dibutuhkan beberapa kriteria untuk proses perhitungannya, yaitu jarak lokasi untuk magang, tingkat kesesuaian Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia (SKKNI), ketersediaan tempat tinggal sementara di tempat magang, kesesuaian dengan program keahlian/jurusan siswa, tingkat kebersihan tempat magang, dan luas tempat magang.

2.2. Studi Literatur

Pada tahapan studi literatur, dilakukan studi terhadap beberapa literature diantaranya jurnal nasional maupun jurnal internasional yang sesuai dengan tema penelitian.

2.3. Pengumpulan Data

Setelah tahap identifikasi masalah dan studi literatur langkah selanjutnya adalah proses pengumpulan data, dengan melakukan *interview* pihak sekolah terkait alternatif tempat magang dengan kriteria yang dibutuhkan dalam sistem.

2.4. Analisis dan Pengolahan Data

Tahap analisis data dilakukan dengan menganalisis beberapa aspek diantaranya kinerja, informasi, ekonomi, keamanan, efisiensi, dan pelayanan atau lebih dikenal dengan PIECES (*performance, information, economy, control, efficiency, services*). PIECES merupakan salah satu *framework* untuk analisis yang dapat digunakan sebagai panduan untuk menganalisis sistem dengan prosedur operasional serta dapat juga dipergunakan untuk menganalisis permasalahan menjadi lebih spesifik [9]. Tahapan selanjutnya adalah proses pengolahan data dengan menerapkan metode *Simple Additive Weighting* (SAW). Bersumber dari data yang telah diperoleh, maka proses perhitungan dengan menerapkan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) dilakukan di tahap ini. Berikutnya adalah tahap perancangan sistem yang dilakukan untuk memberikan gambaran atau *prototype* yang disesuaikan dengan sistem dan sebagai gambaran inovasi kedepannya bagi pengembang sistem terkait sistem yang akan dibangun. Selain itu, perancangan sistem bertujuan untuk menganalisa berbagai macam komponen yang akan digunakan oleh sistem, sehingga diharapkan akan dapat menyempurnakan tampilan sistem untuk proses input dan output yang belum sesuai dan mungkin perlu penambahan fitur baru untuk pengembangan sistem [10]. Berdasarkan hasil dari proses perancangan sistem, selanjutnya diimplementasikan ke aplikasi sistem pendukung keputusan pemilihan tempat magang bagi siswa SMK.

4. Hasil dan Pembahasan

4.1. Analisis Data

Analisis kelemahan sistem dengan menggunakan metode PIECES, yaitu *Performance, Informations, Economy, Control, Efficiency.*, dan *Service*. Pada analisis kinerja (*performance*) terdapat parameter *throughput* dan *response time*.

Tabel 1. Analisis Kinerja (*Performance*)

Parameter	Kelemahan Sistem Lama	Solusi
<i>throughput</i>	Proses data secara bertahap karena masih bersifat manual sehingga membutuhkan 5-10 menit	Sistem baru terdapat berbagai macam fitur dan layanan dapat diakses oleh banyak <i>user</i> secara bersamaan.
	Mengakses data dilakukan secara satu per satu sesuai dengan data yang ada di tempat penyimpanan	Proses pengarsipan dapat dilakukan dengan cepat karena hanya perlu menekan tombol tertentu pada setiap fungsi



<i>response time</i>	Membutuhkan waktu lebih lama, dari mencari <i>file</i> pada arsip sampai dengan menata data ke dalam lemari berkas	Lebih cepat waktu yang diperlukan karena setelah proses <i>login</i> maka user dapat langsung mengakses data yang diperlukan
----------------------	--	--

Berdasarkan pada Tabel 1 tersebut, kinerja sistem lama masih belum maksimal terlihat dari waktu yang diperlukan dalam melakukan suatu proses pengaksesan data. Analisis informasi memerlukan 3 parameter, yaitu akurat, tepat waktu dan relevan, seperti terlampir pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Analisis Informasi (*Information*)

Parameter	Kelemahan Sistem Lama	Solusi
Akurat	Rentan terjadi kesalahan pada proses input data yang bisa disebabkan karena user melakukan kesalahan dalam proses input data, sehingga keakuratan data berkurang	Sistem mampu meminimalisir kesalahan karena disertai validasi saat input data
Tepat Waktu	Kesulitan dalam pengelolaan data dan tidak tepat waktu atau terlambat.	Data yang ditampilkan akan bersifat <i>real time</i> .
Relevan	Terdapat proses penyalinan atau pemilahan data karena tidak semua data akan digunakan.	Data dapat dipanggil /diakses berdasarkan kebutuhan mengaktifkan tombol yang berfungsi untuk akses data.

Sedangkan untuk analisis ekonomi cenderung 1 parameter yang digunakan, yaitu biaya. Pada sistem lama masih menggunakan kertas sehingga memerlukan biaya dalam pengadaan kertas. Selain itu adanya biaya transportasi dan biaya pendukung lainnya sehingga biaya yang diperlukan bisa melebihi anggaran. Dengan adanya sistem yang bersifat komputerisasi maka akan mengurangi jumlah biaya yang dikeluarkan. Parameter pengendalian data dan keamanan data diperlukan untuk analisis keamanan atau *Control*. Dibutuhkan autentikasi *Login* bagi pengguna sistem untuk menjamin keamanan data dan diberikan batasan hak akses pengguna sehingga data tidak dapat diakses oleh orang yang tidak memiliki hak atau izin untuk



mengakses. Dalam sistem ini hak akses pengguna dibedakan menjadi dua tingkatan pengguna yaitu Admin dan Siswa. Pada sistem lama data manual rentan hilang, terselip atau bahkan rusak karena disimpan dalam lemari. Solusi atas masalah ini, dibuatlah sistem penyimpanan data berupa database dengan sistem pencadangan untukantisipasi kehilangan data yang dapat dilakukan dengan mudah.

Tabel 3. Analisis Efisiensi (*Efficiency*)

Parameter	Kelemahan Sistem Lama	Solusi
Sumber Daya Manusia	Memerlukan banyak petugas untuk melakukan berbagai macam pekerjaan berupa pencatatan, pengarsipan dan laporan	Proses dapat diselesaikan secara langsung sesuai dengan kecepatan koneksi internet
Alat	Diperlukan banyak alat untuk berbagai macam kebutuhan seperti lemari dan ATK	Tidak diperlukan ruang khusus, karena sudah tersimpan di dalam database

Pada Tabel 3 tersebut di atas, diperlukan 2 parameter yaitu sumber daya manusia dan alat yang diperlukan. Dengan adanya sistem penyimpanan secara terpusat yaitu database dan adanya koneksi internet yang stabil, maka akan dapat memberikan solusi dalam proses pengaksesan data. Kemudian analisis berikutnya adalah analisis pelayanan atau *service*. Pada analisis *service* ini, diperlukan petugas untuk mengolah surat yang digunakan sebagai pengantar siswa untuk magang. Para siswa mengakses data pemilihan tempat magang secara konvensional.

4.2. Pengolahan Data yang dilakukan oleh Admin

Sistem pengolahan data yang dapat dilakukan oleh admin adalah sebagai berikut:

- 1) Mengubah data siswa, data admin, data kriteria dan data tempat magang
- 2) Melihat hasil dari pendukung keputusan, data siswa, data admin, data kriteria, matriks dan data tempat magang
- 3) Menambahkan data siswa, data admin, data kriteria, data matriks awal keputusan dan data tempat prakerin
- 4) Menghapus data siswa, data admin, data kriteria, data matriks awal keputusan dan data tempat magang
- 5) Mencetak laporan daftar siswa yang mengikuti magang, dan daftar tempat magang siswa

4.3. Pengolahan Data yang dilakukan oleh Siswa

Pengolahan data oleh Siswa adalah sebagai berikut:

- 1) Melihat data diri, daftar tempat prakerin, kriteria dan data hasil rekomendasi yang dilakukan oleh siswa.
- 2) Mengubah data diri siswa masing-masing dan bobot kriteria.
- 3) Menginputkan data bobot kriteria.
- 4) Mencetak hasil laporan selama praktek kerja industri, dan data daftar perusahaan



4.4. Kriteria dan Bobot yang digunakan dalam Sistem

Berdasarkan hasil wawancara dengan pihak sekolah SMK, berikut macam-macam kriteria yang akan digunakan oleh sistem.

Tabel 4. Daftar Kriteria

Kode	Nama Kriteria	Jenis	Bobot
C1	Jarak Lokasi Magang	Benefit	30%
C2	Tingkat Kompetensi sesuai SKKNI	Benefit	15%
C3	Ketersediaan penginapan	Benefit	15%
C4	Kesesuaian dengan jurusan siswa	Benefit	25%
C5	Tingkat kebersihan tempat magang	Benefit	5%
C6	Luas tempat magang	Benefit	10%

Pada Tabel 4 di atas, terlihat bahwa dari keenam kriteria yang digunakan memiliki jenis sebagai benefit. Adapun parameter untuk setiap kriteria tersebut di atas disajikan pada Tabel 5 di bawah ini.

Tabel 5. Parameter untuk Kriteria Jarak Lokasi Magang (C1)

Parameter	Nilai	Keterangan
1 km	2	Nilai = 1 km x 2 = 2 (maks. 100)
2 km	4	Nilai = 1 km x 2 = 2
3 km	6	Nilai = 1 km x 2 = 2
...(n) km	...(n)	Nilai = (n) km x 2 = 2n
50 km	100	Nilai = 50 km x 2 = 100

Pada Tabel 5 di atas, kriteria Jarak Lokasi Magang memiliki aturan bahwa semakin jauh jarak magang maka semakin besar nilai yang diperoleh pada sistem sehingga kriteria tersebut termasuk *benefit*. Berdasarkan proses pengumpulan data berupa wawancara dengan pihak sekolah SMKN 1 Nglipar didapatkan informasi bahwa pihak sekolah berharap tempat magang yang jauh jaraknya dari sekolah akan mampu membuat siswa untuk mencoba beradaptasi dengan lingkungan baru seperti layaknya di dunia kerja. Parameter penilaian untuk kriteria Jarak Lokasi Magang ini adalah antara 1-50 km.

Tabel 6. Parameter untuk Tingkat Kompetensi sesuai SKKNI (C2)

Parameter	Nilai	Keterangan
-----------	-------	------------



1-100	1-100	Nilai yang digunakan mulai dari minimal 1 dan maksimal 100, selebihnya bisa diberikan nilai 100
-------	-------	---

Untuk merancang dan mengimplementasikan kegiatan pelatihan kerja diperlukan sebuah aturan atau standar kompetensi, yaitu Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia (SKKNI). Standar tersebut merupakan rumusan kemampuan kerja yang mencakup beberapa aspek, diantaranya aspek pengetahuan, keterampilan, keahlian serta sikap kerja yang sesuai dengan tugas yang diberikan. Melalui standar tersebut dilakukan proses penilaian hasil pelatihan atau keluaran, penilaian tingkat keterampilan maupun keahlian yang dimiliki oleh seseorang. Berdasarkan Tabel 3 di atas, Tingkat Kompetensi sesuai SKKNI termasuk ke dalam jenis kriteria *benefit*.

Tabel 7. Parameter untuk Ketersediaan Penginapan

Parameter	Nilai	Keterangan
Ada	100	100
Tidak	½ 100	50

Kriteria Ketersediaan Penginapan atau tempat tinggal sementara di tempat magang termasuk jenis *benefit*. Hal ini beralasan bahwa pihak sekolah berharap para siswa mampu memilih tempat magang yang memberikan kemudahan dalam pelaksanaannya sehingga apabila tempat magang tersebut memiliki tempat tinggal sementara atau penginapan seperti mess karyawan maka akan semakin besar nilai prioritasnya.

Tabel 8. Parameter untuk Kriteria Kesesuaian dengan Bidang Jurusan Siswa (C4)

Parameter	Nilai	Keterangan
1-100	1-100	Nilai yang digunakan mulai dari minimal 1 dan maksimal 100 selebihnya bisa diberikan nilai 100.

Tabel 9. Parameter untuk Kriteria Tingkat Kebersihan Tempat Magang (C5)

Parameter	Nilai	Keterangan
1-100	1-100	Nilai yang digunakan mulai dari minimal 1 dan maksimal 100 selebihnya bisa diberikan nilai 100.

Berdasarkan tabel 8 dan 9 di atas, terlihat bahwa pemberian nilai untuk Kriteria Kesesuaian dengan Bidang Jurusan Siswa (C4) dan Kriteria Tingkat Kebersihan Tempat Magang (C5) adalah berawal dari nilai minimal 1 dan maksimal adalah 100.



Tabel 10. Parameter untuk Kriteria Luas Tempat Magang (C6)

Parameter	Nilai	Keterangan
1 – 100 m2	1-100	Nilai yang digunakan mulai dari minimal 1 m2 dan maksimal 100 m2 selebihnya bisa diberikan nilai 100.

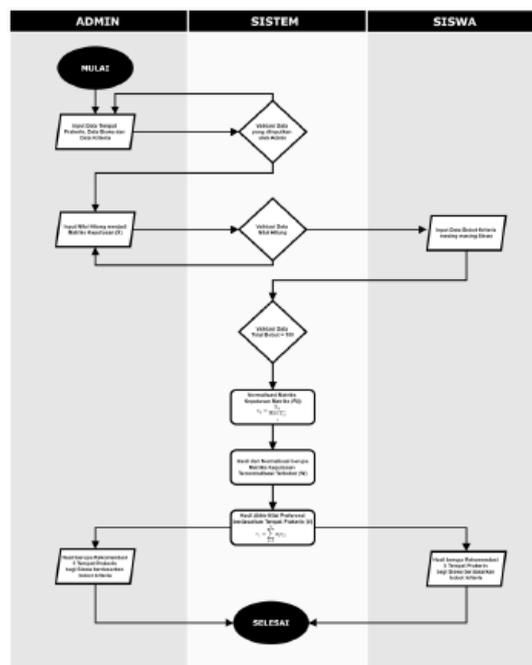
Perhitungan atau penentuan luas tempat magang adalah berdasarkan satuan luas, yaitu meter persegi.

Perancangan Sistem

Pada proses sistem pendukung keputusan pada penentuan tempat magang siswa SMK, alur perhitungan matriks merupakan bagian terpenting pada alur kerja sistem yaitu penerapan metode SAW yang mencari penjumlahan terbobot dari rating kerja pada tempat magang berdasarkan kriteria yang digunakan.

Perancangan Flowchart

Tujuan adanya perancangan sistem khususnya pada perancangan *flowchart* adalah untuk memberikan informasi yang berkaitan dengan aturan ataupun urutan proses yang ada pada sistem seperti terlampir pada Gambar 2.



Gambar 2. Flowchart Sistem

Pada Gambar 2 di atas terdapat beberapa aturan atau tahapan dalam alur kerja sistem, yaitu seperti berikut:

- 1) Mulai

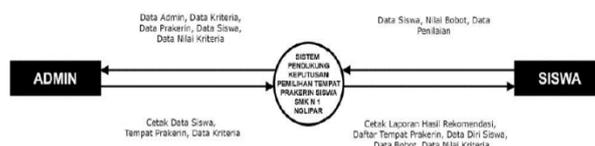


Lisensi
 Lisensi Internasional Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0.

- 2) Input data yang dibutuhkan adalah data tempat magang, data siswa, data kriteria dan matriks awal keputusan. Sebelum proses pembuatan matriks ada sistem validasi untuk pengecekan apakah data tempat magang, data kriteria dan data bobot dalam keadaan kosong atau tidak. Apabila ditemukan kosong maka proses akan berakhir sedangkan jika sudah terisi semua maka lanjut ke proses berikutnya
- 3) Langkah selanjutnya, siswa melakukan proses input bobot masing-masing siswa yang digunakan untuk menghasilkan matriks keputusan awal.
- 4) Proses normalisasi pada matriks awal. Oleh karena semua kriteria bersifat *benefit* maka proses perhitungannya dilakukan dengan membagi nilai matriks Xij dengan nilai maksimal pada matriks Xij sehingga menghasilkan matriks Rij.
- 5) Proses perhitungan untuk menjadi matriks keputusan berbobot yang diperoleh dari hasil dari perkalian antara matriks Rij dengan bobot kriteria yang diinputkan oleh siswa menjadi matriks Yij
- 6) Muncul matriks baru yang diperoleh dari proses sebelumnya yang akan menjadi hasil akhir Matriks Keputusan Preferensi Yij.
- 7) Muncul Matriks Yij yang akan menjadi hasil keputusan dan dijadikan rekomendasi untuk siswa dalam memilih tempat magang sesuai dengan kriteria dan bobot preferensi yang diinginkan.
- 8) Proses selesai dan akan muncul hasil rekomendasi bagi siswa

Diagram Konteks

Pada Sistem Penentuan Tempat Magang ini terdapat 2 *user* yang yaitu admin dan siswa. Admin sebagai pihak administrasi, memegang hak akses tertinggi, dan siswa sebagai *user* yang melakukan asesmen rekomendasi. Masing-masing *user* memiliki peran yang saling menguatkan dan mendukung pada sistem ini. Adapun gambar untuk diagram konteksnya seperti tersaji pada Gambar 3 berikut.



Gambar 3. Diagram Konteks

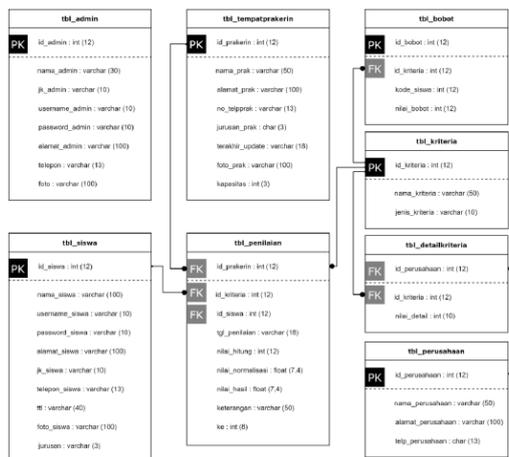
Relasi Antar Tabel

Tabel yang dibutuhkan dalam sistem ini sebanyak 8 tabel, yaitu Tabel Admin, Tabel Siswa, Tabel Tempat Magang, Tabel Penilaian, Tabel Kriteria, Tabel Detail Kriteria, Tabel Perusahaan, dan Tabel Bobot. Adapun tampilan relasi antar tabel dan fungsi dari masing-masing tabel terlampir pada Gambar 4 berikut. Tabel Admin digunakan untuk menyimpan data pengguna sebagai admin yang kemudian data tersebut akan digunakan untuk autentikasi pengguna. Pengguna yang bertugas sebagai admin memiliki hak akses lebih lengkap dari operasional dalam sistem. Sedangkan Tabel Siswa digunakan untuk menyimpan data pengguna sebagai siswa, yang berperan aktif dalam penilaian pada pemilihan rekomendasi tempat magang sesuai bobot kriteria masing-masing siswa.



Lisensi

Lisensi Internasional Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0.



Gambar 4. Relasi Antar Tabel

Selanjutnya Tabel Tempat magang adalah tabel yang digunakan untuk menyimpan data tempat magang sekaligus alternatif penilaian oleh siswa. Tabel Penilaian untuk menyimpan data penilaian yang membentuk matriks penilaian awal sampai dengan matriks keputusan preferensi.

Tabel Kriteria digunakan untuk menyimpan data kriteria yang telah ditentukan pihak sekolah yang akan digunakan sebagai aspek penilaian oleh siswa. Kemudian Tabel detail kriteria digunakan untuk menyimpan data nilai hitung penilaian yang akan digunakan untuk pembobotan. Tabel perusahaan digunakan untuk menyimpan data perusahaan, dan Tabel bobot digunakan untuk menyimpan data bobot dari tiap-tiap kriteria.

Perhitungan metode SAW

Rating Kecocokan Alternatif pada setiap Kriteria

Proses perhitungan dengan menerapkan persamaan di atas, akan diperoleh hasil sebagai berikut.

Tabel 11. Rating Kecocokan Alternatif Per Kriteria

Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5	C6
Alternatif 1	32	85	100	90	100	32
Alternatif 2	33	75	100	85	90	28
Alternatif 3	62	60	100	60	80	80
Alternatif 4	70	50	50	70	90	100
Alternatif 5	66	85	100	88	85	40

Selanjutnya Tabel 11 tersebut di atas, akan digunakan untuk membuat Matriks Keputusan sebagai berikut.

Tabel 12. Matriks Keputusan

32	85	100	90	100	32
33	75	100	85	90	28
62	60	100	60	80	80
70	50	50	70	90	100
66	85	100	88	85	40

Tabel 12 di atas merupakan data awal untuk proses perhitungan pada matriks normalisasi untuk setiap alternatif yang ada. Berikut adalah proses perhitungannya.

Matriks Normalisasi Untuk Setiap Alternatif



Lisensi
 Lisensi Internasional Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0.

Pada proses selanjutnya adalah menentukan matriks normalisasi untuk setiap alternatif, sehingga dari hasil perhitungan matriks tersebut akan diperoleh data untuk nilai preferensi. berikut adalah langkah-langkah dalam proses menentukan matriks normalisasi setiap alternatif.

Penentuan untuk Alternatif 1

$$r_{11} = \frac{32}{\max(32+33+62+70+66)} = \frac{32}{70} = 0.4571$$

$$r_{12} = \frac{85}{\max(85+75+60+50+85)} = \frac{85}{85} = 1.0000$$

$$r_{13} = \frac{100}{\max(100+100+100+50+100)} = \frac{100}{100} = 1.0000$$

$$r_{14} = \frac{90}{\max(90+85+60+70+88)} = \frac{90}{90} = 1.0000$$

$$r_{15} = \frac{100}{\max(100+90+80+90+85)} = \frac{100}{100} = 1.0000$$

$$r_{16} = \frac{32}{(32+28+80+100+40)} = \frac{32}{100} = 0.3200$$

Penentuan untuk Alternatif 2

$$r_{21} = \frac{33}{\max(32+33+62+70+66)} = \frac{33}{70} = 0.4714$$

$$r_{22} = \frac{75}{\max(85+75+60+50+85)} = \frac{75}{85} = 0.8824$$

$$r_{23} = \frac{100}{\max(100+100+100+50+100)} = \frac{100}{100} = 1.0000$$

$$r_{24} = \frac{85}{\max(90+85+60+70+88)} = \frac{85}{90} = 0.9444$$

$$r_{25} = \frac{90}{\max(100+90+80+90+85)} = \frac{90}{100} = 0.9000$$

$$r_{26} = \frac{28}{(32+28+80+100+40)} = \frac{28}{100} = 0.2800$$

Penentuan untuk Alternatif 3

$$r_{31} = \frac{62}{\max(32+33+62+70+66)} = \frac{62}{70} = 0.8857$$

$$r_{32} = \frac{60}{\max(85+75+60+50+85)} = \frac{60}{85} = 0.7059$$

$$r_{33} = \frac{100}{\max(100+100+100+50+100)} = \frac{100}{100} = 1.0000$$

$$r_{34} = \frac{60}{\max(90+85+60+70+88)} = \frac{60}{90} = 0.6667$$

$$r_{35} = \frac{80}{\max(100+90+80+90+85)} = \frac{80}{100} = 0.8000$$

$$r_{36} = \frac{80}{(32+28+80+100+40)} = \frac{80}{100} = 0.8000$$

Penentuan untuk Alternatif 4

$$r_{41} = \frac{70}{\max(32+33+62+70+66)} = \frac{70}{70} = 1.0000$$

$$r_{42} = \frac{50}{\max(85+75+60+50+85)} = \frac{50}{85} = 0.5882$$

$$r_{43} = \frac{50}{\max(100+100+100+50+100)} = \frac{50}{100} = 0.5000$$

$$r_{44} = \frac{70}{\max(90+85+60+70+88)} = \frac{70}{90} = 0.7778$$

$$r_{45} = \frac{90}{\max(100+90+80+90+85)} = \frac{90}{100} = 0.9000$$

$$r_{46} = \frac{100}{(32+28+80+100+40)} = \frac{100}{100} = 1.0000$$

Penentuan untuk Alternatif 5

$$r_{51} = \frac{66}{\max(32+33+62+70+66)} = \frac{66}{70} = 0.9429$$



Lisensi

Lisensi Internasional Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0.

$$r_{52} = \frac{50}{\max(85+75+60+50+85)} = \frac{50}{85} = 0.5882$$

$$r_{53} = \frac{50}{\max(100+100+100+50+100)} = \frac{50}{100} = 1.500$$

$$r_{54} = \frac{70}{\max(90+85+60+70+88)} = \frac{70}{90} = 0.7778$$

$$r_{55} = \frac{90}{\max(100+90+80+90+85)} = \frac{90}{100} = 0.9000$$

$$r_{56} = \frac{100}{(32+28+80+100+40)} = \frac{100}{100} = 1.0000$$

Nilai-nilai dari matriks normalisasi di atas akan dijadikan sebagai nilai matriks secara menyeluruh seperti berikut:

$$R = \begin{pmatrix} 0.4571 & 1.0000 & 1.0000 & 1.0000 & 1.0000 & 0.3200 \\ 0.4751 & 0.8824 & 1.0000 & 0.9444 & 0.9000 & 0.2800 \\ 0.8857 & 0.7059 & 1.0000 & 0.6667 & 0.8000 & 0.8000 \\ 1.0000 & 0.5882 & 0.5000 & 0.7778 & 0.9000 & 1.0000 \\ 0.9429 & 1.0000 & 1.0000 & 0.9778 & 0.8500 & 0.4000 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0.3 \\ 0.15 \\ 0.15 \\ 0.25 \\ 0.05 \\ 0.10 \end{pmatrix}$$

Berdasarkan nilai-nilai yang dihasilkan melalui proses perhitungan matriks normalisasi di atas, maka akan dihasilkan nilai preferensi sebagai berikut.

Tabel 13. Tabel Nilai Preferensi

Alternatif	Nilai
Alternatif 1	$= (0.4571*0.3) + (1.0000*0.15) +$ $(1.0000*0.15) + (1.0000*0.25) +$ $(1.0000*0.05) + (0.3200*0.1)$ $= 0.7691$
Alternatif 2	$= (0.4714*0.3) + (0.8824*0.15) +$ $(1.0000*0.15) + (0.9444*0.25) +$ $(0.9000*0.05) + (0.2800*0.1)$ $= 0.7329$
Alternatif 3	$= (0.8857*0.3) + (0.7059*0.15) +$ $(1.000*0.15) + (0.6667*0.25) +$ $(0.8000*0.05) + (0.8000*0)$ $= 0.8083$
Alternatif 4	$= (1.0000*0.3) + (0.5882*0.15) +$ $(0.5000*0.15) + (0.7778*0.25) +$ $(0.9000*0.05) + (1.0000*0.1)$ $= 0.8027$
Alternatif 5	$= (0.9429*0.3) + (1.0000*0.15) +$ $(1.0000*0.15) + (0.9778*0.25) +$ $(0.8500*0.05) + (0.4000*0.1)$ $= 0.9098$

Mengacu isi data dari Tabel 13, Alternatif 1 adalah *Fantastic Computer*, Alternatif 2 adalah *Izzi com*, Alternatif 3 adalah *Jogja Komputer*, Alternatif 4 adalah *PT. Intan Pariwara*, dan Alternatif 5 adalah *Amateur Computer*. Selain itu Tabel 13 juga menampilkan hasil berupa nilai preferensi, sehingga hasil perbandingan akan seperti pada Tabel 14 berikut.

Tabel 14. Tabel Perbandingan

Rekomendasi	Nama Tempat Magang	Nilai Hasil
-------------	--------------------	-------------



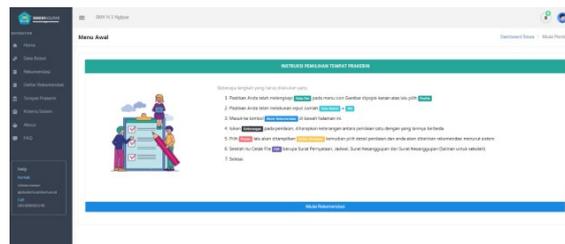
Alternatif 1	<i>Amateur Computer</i>	0.9098
Alternatif 2	Jogja Komputer	0.8083
Alternatif 3	PT. Intan Pariwara	0.8027
Alternatif 4	<i>Fantastic Computer</i>	0.7691
Alternatif 5	Izzi.com	0.7329

Pada tahap perangkingan dihasilkan bahwa urutan 1 adalah *Amateur Computer* mempunyai hasil nilai 0.9098, urutan ke 2 adalah Jogja Komputer, urutan ke 3 adalah PT.Intan Pariwara, urutan ke 4 adalah *Fantastic Computer*, dan urutan terakhir adalah Izzi.com.

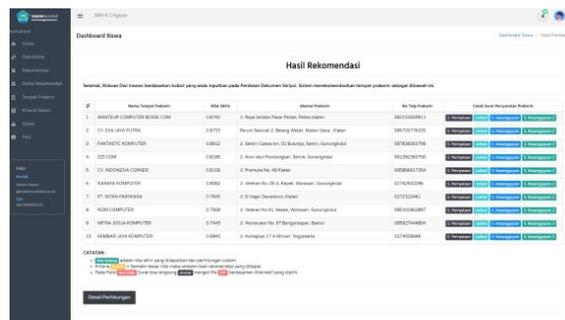
Tampilan Interface



Gambar 5. Tampilan Awal Sistem



Gambar 6. Informasi Petunjuk Penggunaan



Gambar 7. Hasil Rekomendasi

5. Kesimpulan

Berdasarkan uraian rumusan masalah, metode penelitian dan disertai dengan pembahasan perhitungan metode *Simple Additive Weighting* yang diimplementasikan pada sistem pendukung keputusan yang digunakan oleh siswa smk dalam penentuan tempat magang, maka terdapat beberapa kesimpulan seperti di bawah.



Lisensi
 Lisensi Internasional Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0.

- 1) Sistem sebagai informasi untuk pemilihan tempat magang bagi siswa SMK membantu siswa SMK dalam pemilihan tempat magang berdasarkan beberapa kriteria diantaranya adalah Jarak Lokasi Magang, kesesuaian dengan jurusan, adanya tempat kost, luas tempat magang dapat diimplementasikan menggunakan metode SAW (*Simple Additive Weighting*).
- 2) Siswa dapat menggunakannya untuk membantu dalam menentukan pilihan tempat magang dan disertai rekomendasi berdasarkan jurusan.

REFERENSI

- [1] K. Perindustrian, “Pentingnya Mengetahui Pengertian Prakerin SMK dan Manfaatnya,” <https://siva.kemenperin.go.id/front/news/pentingnya-mengetahui-pengertian-prakerin-smk-dan-manfaatnya>, Indonesia, p. 1, 2021.
- [2] J. Simarmata, T. Limbong, M. Aritonang, and S. Sriadhi, “Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Guru Bidang Studi Komputer Menggunakan Metode Simple Additive Weighting (Saw),” *Comput. Eng. Sci. Syst. J.*, vol. 3, no. 2, p. 186, 2018, doi: 10.24114/cess.v3i2.10400.
- [3] J. D. Manik, A. R. Samosir, and M. Mesran, “Penerapan Metode Simple Additive Weighting dalam Penerimaan Siswa Magang Pada Universitas Budi Darma,” *sudo J. Tek. Inform.*, vol. 1, no. 2, pp. 51–59, 2022, doi: 10.56211/sudo.v1i2.14.
- [4] A. M. Firdaus and D. A. Prabowo, “Aplikasi Pencari Tempat Magang Berbasis Android Menggunakan Metode Agile Scrum,” *J. Inform. Upgris*, vol. 8, no. 1, 2022, doi: 10.26877/jiu.v8i1.12029.
- [5] D. N. Ilham and S. Mulyana, “Sistem Pendukung Keputusan Kelompok Pemilihan Tempat PKL mahasiswa dengan Menggunakan Metode AHP dan Borda,” *IJCCS (Indonesian J. Comput. Cybern. Syst.)*, vol. 11, no. 1, p. 55, 2017, doi: 10.22146/ijccs.16595.
- [6] A. Purnamawati, M. N. Winarto, D. Uki, and E. Saputri, “Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Produk Terbaik Menggunakan Metode Preference Selection Index,” *Chain - J. Comput. Technol. Comput. Eng. Informatics*, vol. 1, no. 3, pp. 56–67, 2023.
- [7] A. Setiadi, Y. Yunita, and A. R. Ningsih, “Penerapan Metode Simple Additive Weighting(SAW) Untuk Pemilihan Siswa Terbaik,” *J. Sisfokom (Sistem Inf. dan Komputer)*, vol. 7, no. 2, pp. 104–109, 2018, doi: 10.32736/sisfokom.v7i2.572.
- [8] S. Rahayu and A. Sindar, “Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Kinerja Guru Menggunakan Metode Simple Additive Weighting,” *J. Ilmu Komput. dan Inform.*, vol. 2, no. 2, pp. 103–112, 2022, doi: 10.54082/jiki.28.
- [9] I. G. A. Soffan Maulana Akbar, “Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Tempat Kos Untuk Mahasiswa Di Gresik Dengan Metode Saw (Simple Additive Weighting),” *J. Ilm. Indones.*, vol. 7, no. 2, 2022.
- [10] E. W. Fridayanthie, H. Haryanto, and T. Tsabitah, “Penerapan Metode Prototype Pada Perancangan Sistem Informasi Penggajian Karyawan (Persis Gawan) Berbasis Web,” *Paradig. - J. Komput. dan Inform.*, vol. 23, no. 2, pp. 151–157, 2021, doi: 10.31294/p.v23i2.10998.

