

Job Recommendation System Menggunakan Metode SAW (Simple Additive Weighting) Berdasarkan Keahlian

Judith Chira Patria¹, Mohamad Irfan², Cecep Nurul Alam³, Wildan Budiawan Zulfikar⁴

^{1,2,3,4}Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Gunung Djati Bandung

Jl. A.H. Nasution 105, Bandung 40614 Indonesia

¹katachira@student.uinsgd.ac.id, ²irfan.bahaf@uinsgd.ac.id, ³cecep@uinsgd.ac.id,

⁴wildan.budiawan.z@uinsgd.ac.id

Abstract- Bandung is a one of city in West Java Province. Industrial Estate, offices, and trading center so many in this city, isn't make society find a job which appropriate based on expertise or desired job. There are still many society who are confused to find a job, confused what a job that match the expertise and qualification. Advantage of advances in the field of information technology which is now growing rapidly, make decision support system will help society to find an alternative job based on expertise. Decision support system job recommendation using SAW method in a way search a weighting sum of each alternative from attributes. Hopefully in this research system can help give a recommendation to applicant in deciding a job and company which appropriate to apply a job. Other than the system can help give a applicant to company for recruitment. SAW method is one method of decision support system which help applicant in deciding a job and company, and help company decision for recruitment a prospective employees.

Keywords: Bandung, Decision Support System, Company, Jobs, Recommendation, SAW (Simple Additive Weighting)

Abstrak- Kota Bandung merupakan salah satu wilayah yang terletak di provinsi Jawa Barat. Banyaknya kawasan industri, perkantoran, maupun pusat perdagangan tidak serta merta memudahkan masyarakat dalam mencari pekerjaan yang sesuai dengan kemampuan maupun pekerjaan yang diinginkan. Masih banyak masyarakat yang merasa bingung mencari pekerjaan, bingung pekerjaan apa yang dinilai pas dengan kemampuan dan kualifikasi yang dimiliki. Dengan memanfaatkan kemajuan di bidang teknologi informasi yang sekarang semakin pesat, membangun suatu aplikasi sistem pendukung keputusan dapat membantu masyarakat dalam menentukan alternatif pekerjaan yang sesuai dengan kemampuan. Sistem Pendukung Keputusan rekomendasi lapangan pekerjaan menggunakan metode SAW dengan cara mencari penjumlahan terbobot dari setiap alternatif pada semua atribut. Dalam penelitian ini diharapkan sistem dapat membantu para pencari kerja atau pelamar dalam menentukan pekerjaan dan perusahaan mana saja yang dinilai pas untuk melamar pekerjaan. Selain itu sistem ini juga diharapkan dapat membantu merekomendasikan pelamar untuk perusahaan dalam menentukan keputusan dalam perekrutan calon pegawai. Metode SAW adalah salah satu metode sistem pendukung keputusan yang membantu para pencari kerja atau pelamar dalam menentukan pekerjaan dan perusahaan yang sesuai, serta membantu perusahaan dalam menentukan keputusan perekrutan calon pegawai.

Kata Kunci: Kota Bandung, Pekerjaan, Perusahaan, Rekomendasi,

I. PENDAHULUAN

Kota Bandung merupakan salah satu wilayah yang terletak di provinsi Jawa Barat. Sebagai ibukota provinsi Jawa Barat, Kota Bandung merupakan salah satu penggerak roda perekonomian di provinsi Jawa Barat, wilayah Kota Bandung memiliki potensi ekonomi yang cukup tinggi. Pertumbuhan ekonomi Kota Bandung tercatat berada di angka sekitar 8,5%, menjadi salah satu yang terbaik di Indonesia karena selain angkanya mengungguli kota/kabupaten lain juga melebihi angka pertumbuhan Nasional [1].

Banyaknya kawasan industri, perkantoran, maupun pusat perdagangan tidak serta merta memudahkan masyarakat dalam mencari pekerjaan yang sesuai dengan kemampuan maupun pekerjaan yang diinginkan. Masih banyak masyarakat yang merasa bingung mencari pekerjaan, bingung pekerjaan apa yang dinilai pas dengan

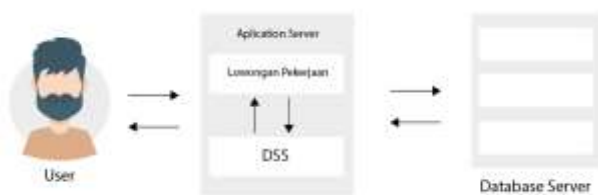
kemampuan dan kualifikasi yang dimiliki. Menurut Dinas Tenaga Kerja (DISNAKER) Kota Bandung, pada tahun 2017 jumlah lowongan pekerjaan yang tersedia berjumlah 1.932 dan jumlah pencari kerja yang terdaftar sebanyak 2.906 orang serta jumlah penempatan kerja berjumlah 811 [2][3]. Sulitnya masyarakat saat ini untuk mencari pekerjaan merupakan kendala tersendiri dalam menjalani kehidupan. Namun, dibalik banyaknya kendala yang ada, ternyata terdapat banyak media yang sering dipakai oleh masyarakat untuk mencari pekerjaan, misalnya: koran, majalah, internet, dan radio. Dengan semakin banyaknya informasi pekerjaan tersebut maka semakin sulit juga dalam menentukan pilihan pekerjaan apa yang cocok bagi seseorang. Dengan memanfaatkan kemajuan di bidang teknologi informasi yang sekarang semakin pesat, membangun suatu aplikasi sistem pendukung keputusan dapat membantu masyarakat dalam menentukan alternatif pekerjaan yang sesuai dengan kemampuan[4][5] Sistem

pendukung keputusan yang akan dibangun menggunakan metode SAW [6]–[9]. Sistem Pendukung Keputusan rekomendasi lapangan pekerjaan menggunakan metode SAW yaitu dengan cara memproses data terlebih dahulu dengan proses normalisasi sampai dihasilkan bobot dari tiap elemen setelah itu hasil pembobotan tersebut kembali di proses dengan metode SAW dan dihasilkan hasil akhir berupa perankingan [10][8][10]. Dengan demikian akan dihasilkan ranking tertinggi yang dapat menjadi acuan dalam memilih lapangan pekerjaan. Selain itu informasi tersebut dapat digabungkan dengan *maps* untuk menentukan pemetaan wilayah kota dan memberikan informasi dimana lokasi kantor atau perusahaan itu berada [12]–[15]. Dengan demikian informasi yang diperoleh bukan hanya textual saja tetapi juga dalam bentuk spasial atau peta yang interaktif. Oleh karena itu, sebagai salah satu alat bantu sistem pendukung rekomendasi lapangan pekerjaan dilakukanlah penelitian yang berjudul **Job Recommendation System Menggunakan Metode SAW (Simple Additive Weighting) Berdasarkan Bidang Keahlian** yang akan mengkolaborasikan sistem pendukung keputusan dengan *maps*.

II. METODE PENELITIAN

A. Arsitektur Sistem

Arsitektur sistem rekomendasi pekerjaan berdasarkan keahlian seperti pada berikut ini:



Gambar 1. Arsitektur Sistem

Gambar 1 menjelaskan bagaimana alur interaksi antara komponen *user*, aplikasi, serta *database server* sehingga sistem dapat berjalan. Dimulai dari *user* yang melakukan *request*, kemudian aplikasi mengambil data yang dibutuhkan oleh *user* dari *database*, hingga *database* memberikan data yang kemudian ditampilkan oleh aplikasi kepada *user*.

B. Perhitungan dengan Metode SAW (Simple Additive Weighting)

Langkah Penyelesaian SAW sebagai berikut [16]:

1. Menentukan kriteria-kriteria yang akan dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan, yaitu C_i .
2. Menentukan rating kecocokan setiap alternatif pada setiap kriteria.
3. Membuat matriks keputusan berdasarkan kriteria (C_i), kemudian melakukan normalisasi matriks berdasarkan persamaan yang disesuaikan dengan jenis atribut (atribut keuntungan ataupun atribut biaya) sehingga diperoleh matriks ternormalisasi R .
4. Hasil akhir diperoleh dari proses perankingan yaitu penjumlahan dari perkalian matriks ternormalisasi R dengan vektor bobot sehingga diperoleh nilai

terbesar yang dipilih sebagai alternatif terbaik (A_i) sebagai solusi.

Rumus untuk melakukan normalisasi tersebut adalah :

$$r_{ij} = \begin{cases} \frac{x_{ij}}{\text{Max}_{ij}} & \text{Jika } j \text{ adalah atribut keuntungan (benefit)} \\ \frac{\text{Min}_{ij}}{x_{ij}} & \text{Jika } j \text{ adalah atribut biaya (cost)} \end{cases}$$

Jika j adalah atribut keuntungan (benefit)

Jika j adalah atribut biaya (cost)

Dimana :

r_{ij} = rating kinerja ternormalisasi

Max_{ij} = nilai maksimum dari setiap baris dan kolom

Min_{ij} = nilai minimum dari setiap baris dan kolom

X_{ij} = baris dan kolom dari matriks

Dengan r_{ij} adalah rating kinerja ternormalisasi dari alternatif A_i pada atribut C_j ; $i = 1, 2, \dots, m$ dan $j = 1, 2, \dots, n$.

Nilai preferensi untuk setiap alternatif (V_i) diberikan sebagai :

$$V_i = \sum_{j=1}^n W_j r_{ij}$$

Dimana :

V_i = Nilai akhir dari alternatif

W_j = Bobot yang telah ditentukan

r_{ij} = Normalisasi matriks

Nilai V_i yang lebih besar mengindikasikan bahwa alternatif A_i lebih terpilih

C. Rancangan Use Case Diagram

Gambaran *use case diagram* digambarkan sebagai berikut:



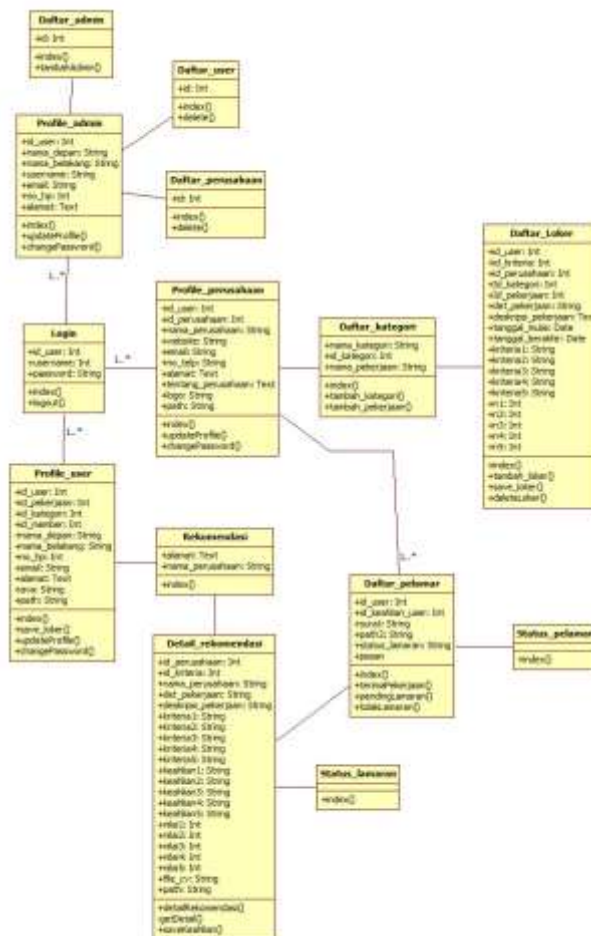
Gambar 2. Use Case Diagram

Gambar 2 menjelaskan interaksi aktor terhadap sistem dimana pelamar, admin dan perusahaan dapat *login*, pelamar dapat mengelola *profile* seperti mengubah *profile*, mengubah *password*, pelamar dapat melihat rekomendasi pekerjaan kemudian dapat melamar pekerjaan, pelamar dapat mengelola keahlian ketika melamar kerja *user* dapat memasukkan bobot kemampuan sesuai kriteria yang telah ditentukan, *user* dapat melihat status lamaran apakah diterima atau ditolak. Perusahaan dapat mengelola *profile* seperti mengubah data *profile*, mengubah *password*, perusahaan dapat mengelola data lowongan pekerjaan seperti menambahkan kategori, jenis pekerjaan,

perusahaan dapat mengelola pelamar seperti menerima lamaran, menolak lamaran, menunda lamaran, perusahaan dapat melihat daftar status lamaran apakah diterima, ditolak, atau ditunda. Admin dapat mengelola profile seperti mengubah *profile* dan *password*, admin dapat mengelola data pelamar seperti melihat daftar dan menghapus pelamar. Admin dapat mengelola data perusahaan seperti melihat daftar perusahaan dan menghapus perusahaan [17].

D. Rancangan *Class Diagram*

Gambaran *class diagram* digambarkan sebagai berikut:

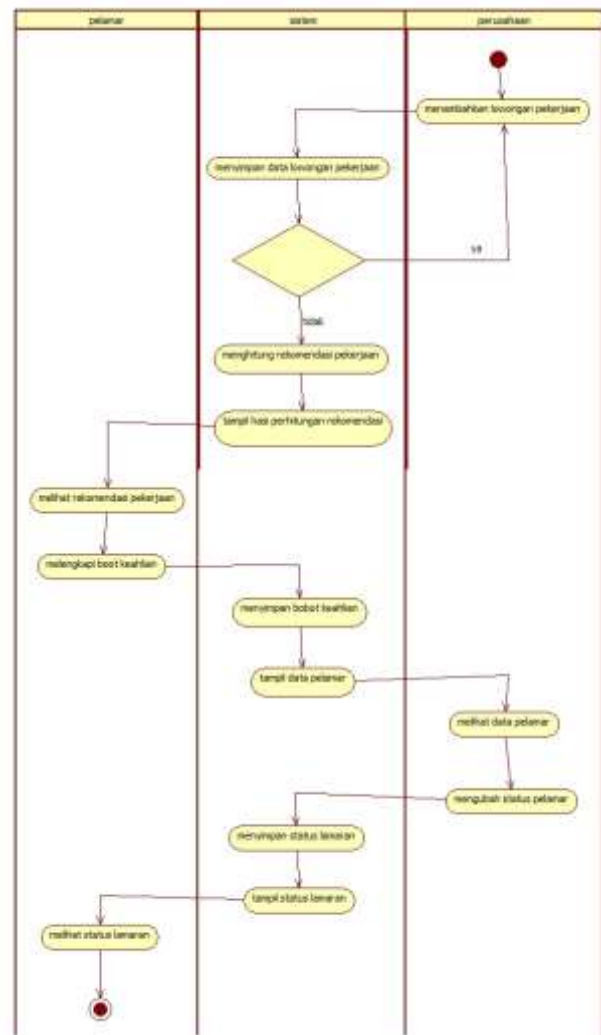


Gambar 3. *Class Diagram*

Gambar 3 menjelaskan bagaimana gambaran atribut dan *method* serta interaksi antar *class* yang terdapat di dalam system [18].

E. Activity Diagram

Gambar *activity diagram* digambarkan sebagai berikut :



Gambar 4. *Activity Diagram*

F. Analisis Algoritma

Pada tahap ini akan dilakukan implementasi dari analisis menggunakan metode *Simple Additive Weighting* dengan data sementara yaitu:

P1 = Perusahaan 1

P2 = Perusahaan 2

P3 = Perusahaan 3

P4 = Perusahaan 4

Untuk atribut yang digunakan saat perhitungan yaitu:

Inisial	Deskripsi	Bobot
Kriteria 1	Pendidikan	3
Kriteria 2	Pengalaman Kerja	3
Kriteria 3	Usia	2
Kriteria 4	Keahlian	1
Kriteria 5	Keahlian	1

Untuk atribut keuntungan (*benefit*) telah ditetapkan, yaitu: kriteria 1, kriteria 2, kriteria 3

Dan untuk atribut biaya (*cost*) telah ditetapkan, yaitu: kriteria 4, kriteria 5

Data di bawah ini telah ditetapkan secara sementara.

Tabel 1. Data perhitungan sementara

	K1	K2	K3	K4	K5
Perusahaan 1	8	7	9	10	8
Perusahaan 2	7	7	10	9	8
Perusahaan 3	9	7	6	9	7
Perusahaan 4	7	8	9	7	7

Lalu dihitung normalisasinya hingga mendapatkan rij. Untuk proses normalisasinya dengan perhitungan di bawah ini :

Rumus $P() = (x_{ij} / \max I_j)$ **Rumus $P() = (\min I_j / x_{ij})$**

$$P(1,1) = 8/9 = 0.88$$

$$P(2,1) = 7/9 = 0.77$$

$$P(3,1) = 9/9 = 1$$

$$P(4,1) = 7/9 = 0.77$$

$$P(1,4) = 9/10 = 0.9$$

$$P(2,4) = 9/9 = 1$$

$$P(3,4) = 9/9 = 1$$

$$P(4,4) = 9/9 = 1$$

$$P(1,2) = 7/8 = 0.87$$

$$P(2,2) = 7/8 = 0.87$$

$$P(3,2) = 7/8 = 0.87$$

$$P(4,2) = 8/8 = 1$$

$$P(1,5) = 7/8 = 0.87$$

$$P(2,5) = 7/8 = 0.87$$

$$P(3,5) = 7/7 = 1$$

$$P(4,5) = 7/7 = 1$$

$$P(1,3) = 9/10 = 0.9$$

$$P(2,3) = 10/10 = 1$$

$$P(3,3) = 6/10 = 0.6$$

$$P(4,3) = 9/10 = 0.9$$

Hasil Normalisasi :

	K1	K2	K3	K4	K5
Perusahaan 1	0.88	0.87	0.9	0.9	0.87
Perusahaan 2	0.77	0.87	1	1	0.87
Perusahaan 3	1	0.87	0.6	1	1
Perusahaan 4	0.77	1	0.9	1	1

Tahap terakhir yaitu perhitungan dengan rumus SAW

$$V_i = \sum_{j=1}^n W_j r_{ij}$$

Dimana :

V_i = Nilai akhir dari alternatif

W_j = Bobot yang telah ditentukan

r_{ij} = Normalisasi matriks

Hasil dari rumus :

$$\text{Perusahaan 1} = (0.88*3) + (0.87*3) + (0.9*2) + (0.9*1) + (0.87*1) = 8.82$$

$$\text{Perusahaan 2} = (0.77*3) + (0.87*3) + (1*2) + (1*1) + (0.87*1) = 8.19$$

$$\text{Perusahaan 3} = (1*3) + (0.87*3) + (0.6*2) + (1*1) + (1*1) = 8.81$$

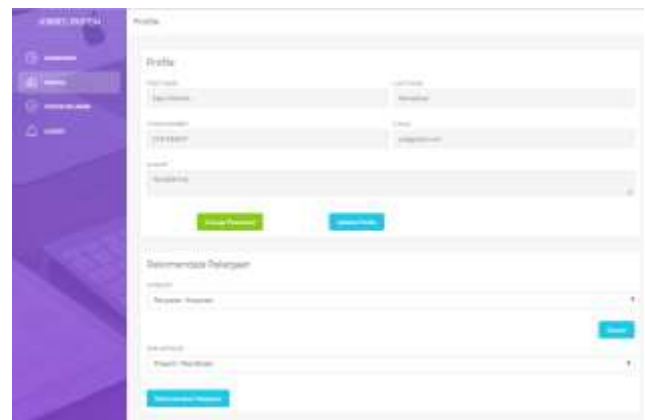
$$\text{Perusahaan 4} = (0.77*3) + (1*3) + (0.9*2) + (1*1) + (1*1) = 9.11$$

Dapat disimpulkan bahwa ranking perusahaan dan pelamar tertinggi yang di hitung dengan metode SAW adalah:

1. Perusahaan 4 = 9.11
2. Perusahaan 1 = 8.82
3. Perusahaan 3 = 8.81
4. Perusahaan 2 = 8.19

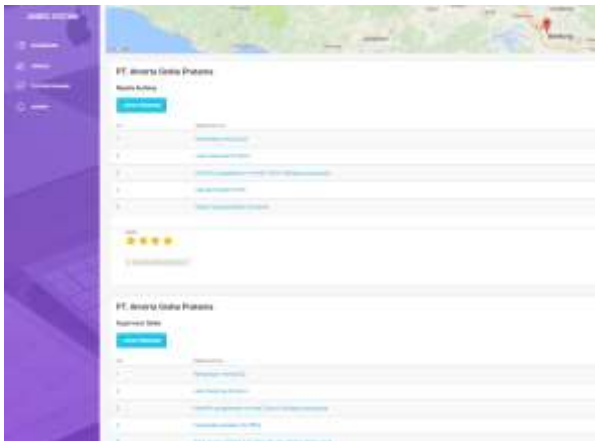
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Implementasi Sistem



Gambar 5. Implementasi Antarmuka Pelamar

Antarmuka profil pelamar menampilkan data dari pelamar. Pada menu profil pelamar terdapat beberapa fitur diantaranya *change password* untuk mengubah *password*, *update profile* untuk mengubah data diri, dan yang terakhir rekomendasi pekerjaan untuk mendapatkan rekomendasi pekerjaan yang sesuai dengan keahlian [19].



Gambar 6. Implementasi Antarmuka Rekomendasi Pekerjaan

Antarmuka rekomendasi pekerjaan menampilkan data lowongan pekerjaan yang sebelumnya telah di pilih pada menu profil pelamar. Pada menu ini pelamar bisa melihat nilai *ranking* dari setiap perusahaan untuk menjadi bahan pertimbangan dalam menentukan pekerjaan, pada halaman ini juga terdapat peta lokasi dari perusahaan. Jika pelamar tertarik bergabung dengan perusahaan yang direkomendasikan, pelamar bisa memilih menu Lamar Sekarang, kemudian akan masuk ke menu detail rekomendasi pekerjaan [12]–[15].



Gambar 7. Detail Rekomendasi Pekerjaan

Pada antarmuka detail rekomendasi pekerjaan, pelamar harus memasukkan nilai bobot dari setiap kriteria dari perusahaan. Pelamar juga bisa mengunggah cv ataupun portfolio yang dimiliki sebagai data pendukung dalam melamar pekerjaan, kemudian jika semuanya telah lengkap klik lamar sekarang untuk mengirim lamaran.



Gambar 8. Implementasi Antarmuka Status Lamaran

Antarmuka status lamaran memberikan informasi terkait lamaran yang telah dikirim sebelumnya. Pada menu ini pelamar bisa melihat status lamaran, apakah lamaran tersebut diterima, dipending atau ditolak. Pada menu ini terdapat kolom pesan yang berisi pesan dari perusahaan untuk pelamar dan menu surat panggilan untuk dibawa saat dating ke perusahaan jika pelamar diterima.



Gambar 9. Implementasi Antarmuka Profil Perusahaan

Antarmuka profil perusahaan menampilkan data dari perusahaan. Pada menu profil perusahaan terdapat beberapa fitur diantaranya *change password* untuk mengubah *password*, *update profile* untuk mengubah data perusahaan.



Gambar 10. Implementasi Antarmuka Daftar Kategori

Pada antarmuka daftar kategori, perusahaan dapat melihat daftar kategori pekerjaan yang tersedia dan melihat jenis pekerjaan. Perusahaan dapat menambahkan kategori dan jenis pekerjaan bila belum ada dalam daftar.



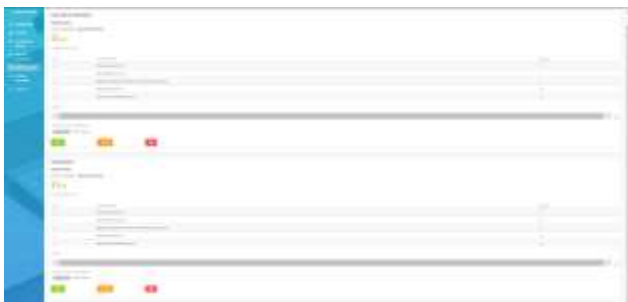
Gambar 11. Implementasi Antarmuka Lowongan Kerja

Pada antarmuka lowongan pekerjaan terdapat daftar lowongan pekerjaan yang pernah ditambahkan oleh perusahaan. Perusahaan juga dapat menghapus data lowongan kerja. Perusahaan dapat menambah lowongan pekerjaan baru dengan memilih tombol tambah lowongan kerja dan mengisi form yang telah tersedia.



Gambar 12. Antarmuka Tambah Lowongan Kerja

Pada antarmuka tambah lowongan pekerjaan tersedia *form* untuk menambahkan lowongan kerja yang baru. Perusahaan kemudian melengkapi *form* yang telah tersedia. Jika *form* sudah terisi klik *save* untuk menyimpan data lowongan pekerjaan. Pada menu ini terdapat panduan pengisian *form* untuk perusahaan.



Gambar 13. Implementasi Antarmuka Data Pelamar

Antarmuka data pelamar menampilkan lamaran yang masuk ke perusahaan. Pada halaman ini ditampilkan data pelamar dan nilai dari pelamar tersebut. Perusahaan bisa menerima lamaran, pending lamaran, dan tolak lamaran. Perusahaan bisa memberikan pesan kepada pelamar dengan mengisi *form* pesan, kemudian bisa mengunggah surat panggilan untuk disampaikan kepada pelamar yang diterima.



Gambar 14. Implementasi Antarmuka Status Pelamar

Antarmuka status pelamar menampilkan data pelamar dan status lamaran. Perusahaan dapat melihat status lamaran mana saja yang sudah diterima, dipending, ataupun ditolak. Jika status pelamar belum diketahui, perusahaan belum menentukan pilihan.

IV. PENUTUP

Setelah menerapkan metode SAW (*Simple Additive Weighting*) pada sistem rekomendasi pekerjaan sesuai dengan keahlian yang sesuai dengan kebutuhan perusahaan dalam merekrut calon pegawai, dapat disimpulkan beberapa hasil dari pembuatan sistem sebagai berikut :

1. Adanya sistem ini diharapkan dapat membantu memudahkan para pencari lapangan kerja untuk mendapatkan rekomendasi pekerjaan dalam menentukan pekerjaan yang sesuai dengan keahlian dan memberikan rekomendasi calon pegawai untuk perusahaan dalam perekrutan calon tenaga kerja.
2. Penerapan metode SAW (*Simple Additive Weighting*) dimulai dari menentukan bobot nilai kriteria, kemudian nilai tersebut melewati proses normalisasi agar nilai tersebut dapat dihitung menggunakan metode ini. Setelah nilai tersebut didapat melalui proses normalisasi, selanjutnya masuk ke tahap terakhir yaitu perhitungan dengan metode SAW dengan rumus V_i sebagai nilai akhir dari alternatif, W_j sebagai bobot yang telah ditentukan dan r_{ij} sebagai normalisasi matriks. Pada perhitungan yang telah dilakukan, tingkat akurasi rekomendasi perusahaan untuk pelamar sebesar 52,4%.

V. REFERENSI

- [1] M. T. Ratnasari, "Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Jaminan Kesehatan Daerah Dengan Algoritma Simple Additive Weighting (SAW) (Studi Kasus: Kelurahan Kepatihan Kabupaten Bojonegoro)," Universitas Sanata Dharma, 2014.
- [2] Maynolitta, "Pertumbuhan Ekonomi Tinggi, Bandung Jadi Pusat Transaksi," *www.prfinnews.com*, 2017. .
- [3] M. Irfan, "Analysis of Rules for Islamic Inheritance Law in Indonesia Using Hybrid Rule Based Learning Analysis of Rules for Islamic Inheritance Law in Indonesia Using Hybrid Rule Based Learning," *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng. Pap.*, 2018.

- [4] K. Suryadi and M. A. (UIN S. G. D. B. Ramdhani, *Sistem Pendukung Keputusan*. Bandung: Remaja Rosdakarya, 2002.
- [5] M. A. Ramdhani, *Metodologi Penelitian untuk Riset Teknologi Informasi*. Bandung: UIN Sunan Gunung Djati Bandung, 2013.
- [6] I. Septiana, M. Irfan, and A. R. Atmadja, "Sistem Pendukung Keputusan Penentu Dosen Penguji Dan Pembimbing Tugas Akhir Menggunakan Fuzzy Multiple Attribute Decision Making dengan Simple Additive Weighting (Studi Kasus: Jurusan Teknik Informatika Uin Sgd Bandung)," *J. Online Inform.*, vol. 1, no. 1, pp. 43–50, 2016.
- [7] Kadarsah and A. R. Suryadi, *Sistem Pendukung Keputusan: Suatu Wacana Struktur Idealisasi dan Implementasi Konsep Pengambilan Keputusan*. Bandung: Remaja Rosda Karya, 2002.
- [8] E. Turban, J. E. Aronson, and T.-P. Liang, *Decision Support Systems and Intelligent Systems - Sistem Pendukung Keputusan dan Sistem Cerdas (Jilid 1)*, 7th ed. Yogyakarta: Andi, 2008.
- [9] R. Fauzan, Y. Indrasary, and N. Muthia, "Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Beasiswa Bidik Misi di POLIBAN dengan Metode SAW Berbasis Web," *JOIN (Jurnal Online Inform.*, vol. 2, no. 2, pp. 79–83, 2017.
- [10] Dinas Tenaga Kerja Kota Bandung, "Data Statistik 2018," *disnaker.bandung.go.id*, 2017. .
- [11] R. Fauzan, Y. Indrasary, and N. Muthia, "Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Beasiswa Bidik Misi di POLIBAN dengan Metode SAW Berbasis Web," *J. Online Inform.*, vol. 2, no. 2, p. 79, 2018.
- [12] O. Pamungkas, R. Saputra, and P. W. Wirawan, "Sistem Pendukung Keputusan Wisata Kuliner Berbasis GIS Pada Perangkat Android," *J. Masy. Inform.*, vol. 6, no. 11, pp. 43–52, 2015.
- [13] A. A. Fitri, "Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Wilayah Rawan Banjir Menggunakan Metode SAW di Kabupaten Bandung berbasis GIS," Universitas Pendidikan Indonesia, 2014.
- [14] Y. Yudi, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Perumahan Metode AHP Dan GIS Statis Kota Medan Sebagai Salah Satu Kriteria Pemilihan," *Eksplora Inform.*, vol. 5, no. 1, pp. 43–50, 2015.
- [15] A. J. Chabuk, N. Al-Ansari, H. M. Hussain, S. Knutsson, and R. Pusch, "GIS-based assessment of combined AHP and SAW methods for selecting suitable sites for landfill in Al-Musayyab Qadhaa, Babylon, Iraq," *Environ. Earth Sci.*, vol. 76, no. 209, p. 12, 2017.
- [16] C. Slamet, A. Rahman, Mu. A. Ramdhani, and D. Wahyudin, "Clustering the Verses of the Holy Qur'an using K-Means Algorithm," *Asian J. Inf. Technol.*, vol. 15, no. 24, pp. 5159–5162, 2016.
- [17] Wahana Komputer, *PHP Programming*. Yogyakarta: Andi, 2009.
- [18] R. A.S. and M. Shalahuddin, *Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur dan Berorientasi Objek*, Ketiga. Bandung: BI-Obses, 2015.
- [19] I. Daqiqil, *Framework CodeIgniter Sebuah Panduan dan Best Practice*. Pekanbaru, 2011.