SISTEM PENYELEKSI MAHASISWA BARU BERBASIS WEB MENGUNAKAN METODE WEIGHTED PRODUCT

Arifin Tua Purba¹⁾, Victor Marudut Mulia Siregar²⁾

Teknik Komputer, Politeknik Bisnis Indonesia

email: ¹arifintuaprb20@gmail.com, ²victor.siregar2@gmail.com

Abstract

This research was conducted aiming to design a New Student Selection Decision Support System. To help the selection process for new student admissions at the Indonesian Business Polytechnic, a decision support system (SPK) was designed to help the data processing of prospective new students who register using the Weighted Product (WP) method. This Weighted Product method is done by using multiplication to link the attribute rating, where the rating of each attribute must be raised first with the Weighted of the attribute in question. The criteria used in this Decision Support System consist of: capacity, achievement, academic tests, age, and passing scores. From the sample of data examined, the ranking results were found to be the best value of prospective students with a value of 0.0841 and 0.0791.

Keywords : Decision Support System, Selection, Criteria, Weighted Product

1. PENDAHULUAN

Kebutuhan akan informasi yang dijadikan sebagai dasar pengambilan keputusan di dalam setiap organisasi semakin dibutuhkan. Oleh karena itu semakin banyak pengambilan keputusan saat ini melibatkan penggunaan teknologi komputer [1]–[5], [6]. Pemanfaatan teknologi pada perkembangannya sangat berperan dalam kehidupan [7]–[11], [12], [13], [14]–[18].

Politeknik Bisnis Indonesia berdiri yang berdiri sejak tahun 2011, terus mengalami pertumbuhan secara signifikan yakni semakin tingginya animo masyarakat terhadap institusi pendidikan vokasi sehingga kuantitas mahasiswa baru pun terus meningkat. Dengan menerima mahasiswa yang berkompeten maka dapat menunjang mutu dan kualitas perguruan tinggi itu sendiri. Hal ini menunjukkan pentingnya pengelolaan proses penerimaan mahasiswa baru demi tercapainya peningkatan mutu perguruan tinggi.

Saat ini, sistem penerimaan mahasiswa di Politeknik Bisnis Indonesia masih menggunakan ujian tertulis dan belum menggunakan teknik pengambilan keputusan tertentu. Oleh karena itu, perlu dirancang sebuah sistem penunjang keputusan penerimaan mahasiswa dengan melibatkan berbagai kriteria, sehingga dapat diseleksi calon-calon mahasiswa yang baik dan berkompeten sesuai dengan visi dan misi

Politeknik Bisnis Indonesia dan siap dengan persaingan global sesuai dengan bidang keilmuan masing-masing.

Sistem pengambilan keputusan yang baik dan terstruktur akan menghasilkan sistem yang dapat menunjang kredibilitas Politeknik Bisnis Indonesia dalam menghasilkan mahasiswa-mahasiswa terbaik. Sistem Pengambilan keputusan penerimaan mahasiswa baru ini menggunakan metode *Weighted Product*, metode ini digunakan karena dapat memberikan solusi yang baik dalam pemilihan keputusan [19]–[24].

2. METODE PENELITIAN

Sistem penyeleksian mahasiswa baru ini dibangun dengan tahapan perancangan sistem yang dimulai dari membuat model arsitektur SPK, Context Diagram, Data Flow Diagram dan Entity Relationship Diagram.

Pada *context diagram* terdapat dua pengguna yaitu panitia penerimaan mahasiswa baru sebagai admin atau *user* dan Direktur. Panitia penerimaan mahasiswa baru memberikan inputan pada sistem pendukung keputusan penerimaan mahasiswa baru berupa data calon mahasiswa, nilai dan kriteria. Panitia akan mendapatkan *output* dari sistem berupa daftar calon mahasiswa. Direktur akan mendapatkan *ouput* dari sistem berupa informasi hasil laporan seleksi penerimaan mahasiswa baru di Politeknik Bisnis Indonesia. Direktur bisa melihat hasil nilai

yang diperolehnya dan juga urutan peringkat hasil seleksi metode *Weighted Product*, seperti pada gambar 1.

Gambar 1. Context Diagram

Entity relationship diagram

Entity relationship diagram merupakan diagram perancangan database dimana terdapat entitas sebagai calon tabel dan relasi sebagai hubungan antar entitas tersebut. *Entity relationship diagram* Sistem Penyeleksian mahasiswa baru menggunakan metode *Weighted Product* dapat dilihat pada gambar 2.

Gambar 2. ERD Sistem

Analisis Kebutuhan Untuk Metode *Weighted Product*

Perangkingan alternatif pada Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Mahasiswa Baru dengan metode *Weighted Product* dapat dijelaskan setelah admin memasukkan bobot dari setiap kriteria, selanjutnya adalah menghitung nilai untuk alternatif W_j . Kemudian menentukan perangkingan alternatif, di mana nilai V_i yang terbesar adalah alternatif yang terpilih dan menjadi alternatif terbaik, dapat dilihat seperti gambar 3.

Gambar 3. Flowchart Metode WP

Kriteria Penilaian

Sistem pendukung keputusan penneleksian mahasiswa baru di Politeknik Bisnis Indonesia ini memiliki beberapa data inputan yang akan digunakan sebagai kriteria dan selanjutnya akan diproses menggunakan metode *Wieght Product*. Kriteria tersebut diantaranya :

1. Daya tampung
2. Prestasi
3. Test Akademik
4. Usia
5. Nilai kelulusan

Perhitungan seleksi penerimaan mahasiswa baru terbagi atas seleksi daya tampung sebagai kriteria C1, seleksi Prestasi sebagai kriteria C2, seleksi test akademik sebagai kriteria C3, seleksi usia sebagai criteria C4, dan selesksi nilai kelulusan sebagai krietria C5.

Selanjutnya diberikan sampel data nilai pada semua kriteria yang ada. Dari seluruh calon mahasiwa yang telah melakukan pendaftaran,

diambil 15 data mahasiswa sebagai contoh untuk penerapan dari metode *Weighted Product* (WP). Setelah mengetahui data calon mahasiswa baru, selanjutnya memberi bobot kriteria untuk masing-masing data calon mahasiswa seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Bobot Kriteria

Alternatif	Kriteria				
	C1	C2	C3	C4	C5
Fikri Yuda Wiguna	3	3	3	5	3
Gabriel A Purba	3	3	3	4	4
Marini Silalahi	3	5	3	5	3
Friska M M Gultom	3	5	5	5	4
Yusriadi	3	3	2	5	4
Krissafat Gea	3	4	3	4	4
Dickey Hardiansyah	3	4	4	5	4
Rikijan Sijabat	3	4	4	3	4
Muhammad Alpin	3	4	3	4	3
Dian Marta	3	4	4	3	4
Imsee Hutabarat	3	2	2	5	3
Rini Ginting	3	2	3	5	4
Mitra N Saragih	3	3	3	5	4
Lane E Matanari	3	4	3	5	4
Adam Bastian	3	2	3	5	3

Kemudian mencari nilai S setiap kriteria dari alternatif dipangkatkan dengan bobot yang telah diperbaiki sesuai dengan kriteria masing.

$$\begin{aligned}
 S_1 &= (3^{0,1})(3^{0,2})(3^{0,3})(5^{-0,1})(3^{0,3}) = 2,2883 \\
 S_2 &= (3^{0,1})(3^{0,2})(3^{0,3})(4^{-0,1})(4^{0,3}) = 2,5508 \\
 S_3 &= (3^{0,1})(5^{0,2})(3^{0,3})(5^{-0,1})(3^{0,3}) = 2,5344 \\
 S_4 &= (3^{0,1})(5^{0,2})(5^{0,3})(5^{-0,1})(4^{0,3}) = 3,2205 \\
 S_5 &= (3^{0,1})(3^{0,2})(2^{0,3})(5^{-0,1})(4^{0,3}) = 2,2089 \\
 S_6 &= (3^{0,1})(4^{0,2})(3^{0,3})(4^{-0,1})(4^{0,3}) = 2,7019 \\
 S_7 &= (3^{0,1})(4^{0,2})(4^{0,3})(5^{-0,1})(4^{0,3}) = 2,78805 \\
 S_8 &= (2^{0,1})(4^{0,2})(4^{0,3})(3^{-0,1})(4^{0,3}) = 3,0314 \\
 S_9 &= (3^{0,1})(4^{0,2})(3^{0,3})(4^{-0,1})(3^{0,3}) = 2,4785 \\
 S_{10} &= (3^{0,1})(4^{0,2})(4^{0,3})(3^{-0,1})(4^{0,3}) = 3,0314 \\
 S_{11} &= (3^{0,1})(2^{0,2})(2^{0,3})(5^{-0,1})(3^{0,3}) = 1,8684 \\
 S_{12} &= (3^{0,1})(2^{0,2})(3^{0,3})(5^{-0,1})(4^{0,3}) = 2,3003 \\
 S_{13} &= (3^{0,1})(3^{0,2})(3^{0,3})(5^{-0,1})(4^{0,3}) = 2,4946
 \end{aligned}$$

$$S_{14} = (3^{0,1})(4^{0,2})(3^{0,3})(5^{-0,1})(4^{0,3}) = 2,6423$$

$$S_{15} = (3^{0,1})(2^{0,2})(3^{0,3})(5^{-0,1})(3^{0,3}) = 2,1101$$

Selanjutnya menghitung nilai prefensi alternatif (V) untuk perankingan setiap alternatif pada tabel 2.

Tabel 2. Prefensi Alternatif

Prefensi alternatif	Nama alternatif
V ₁	Fikri Yuda Wiguna
V ₂	Gabriel A Purba
V ₃	Marini Silalahi
V ₄	Friska M M Gultom
V ₅	Yusriadi
V ₆	Krissafat Gea
V ₇	Dickey Hardiansyah
V ₈	Rikijan Sijabat
V ₉	Muhammad Alpin
V ₁₀	Dian Marta
V ₁₁	Imsee Hutabarat
V ₁₂	Rini Ginting
V ₁₃	Mitra N Saragih
V ₁₄	Lane E Matanari
V ₁₅	Adam Bastian

Berdasarkan hasil perhitungan V diatas diperoleh hasil perankingan maka didapat nilai terbesar yang menjadi alternatif terbaik. Pada Tabel 3 dapat dilihat hasil perankingan penerimaan Mahasiswa.

Table 3. Hasil Perankingan

Perang- kingan	Alternatif	Hasil
1	Friska M M Gultom	0,0840
2	Dian Marta	0,0791
3	Rikijan Sijabat	0,0791
4	Dickey Hardiansyah	0,0751
5	Krissafat Gea	0,0705
6	Lane Ertika Matanari	0,0689
7	Gabriel Andrian Purba	0,0665
8	Marini Silalahi	0,0661
9	Mitra Novriadi Saragih	0,0651
10	Muhammad Alpin	0,0646
11	Rini Ginting	0,0600
12	Fikri Yuda Wiguna	0,0597
13	Yusriadi	0,0576

14	Adam Bastian	0,0550
15	I,msee Hutabarat	0,0487

Perancangan antarmuka

Perancangan Antarmuka meliputi perancangan struktur menu dan perancangan tampilan pengguna.

Halaman Login

Berupa proses pintu masuk bagi *User*/admin untuk mengakses sistem komputer dengan cara memasukkan username dan password seperti pada gambar 4.

Gambar 4. Halaman Login

Halaman Beranda

Merupakan menu utama yang akan tampil pada saat pertama kali admin login.

Gambar 5. Halaman Beranda

Halaman Data Calon Mahasiswa Baru

Halaman ini berfungsi untuk menginput data semua calon mahasiswa baru, yang diinput oleh admin/ *user* seperti pada gambar 6.

Gambar 6. Halaman Data Calon Mahasiswa

Halaman Daftar Calon Mahasiswa

Halaman ini berfungsi untuk menampilkan daftar calon mahasiswa yang di input seperti pada gambar 7.

Gambar 7. Halaman Daftar Calon Mahasiswa

Halaman Data Kriteria

Halaman Data Kriteria berfungsi untuk menginput semua data-data kriteria yang ada pada calon mahasiswa baru. Halaman Data Kriteria ini dapat dilihat pada gambar 8.

Gambar 8. Halaman Data Kriteria

Halaman Nilai

Halaman ini berfungsi untuk mencatat semua penilaian untuk kriteria yang ada pada mahasiswa seperti pada gambar 9.

Gambar 9. Halaman Nilai

Halaman Perhitungan

Halaman ini menampilkan hasil perhitungan dari setiap kriteria, mulai dari nilai hasil perhitungan normalisasi bobot, vektor S dan vektor V. Dapat dilihat seperti gambar 10.

Gambar 10. Halaman perhitungan

Halaman Laporan

Halaman ini berfungsi untuk menampilkan hasil dari seluruh perhitungan, nilai teratas hingga terendah. Dapat dilihat pada gambar 11.

Gambar 11. Halaman Laporan

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah memenuhi kebutuhan sistem, proses selanjutnya adalah menjelaskan dan menguji fungsi setiap halaman yang ada di dalam Website untuk Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Mahasiswa Baru menggunakan metode *Weighted Product*.

Halaman Login

Untuk dapat mengakses menu utama, admin harus Login dengan memasukkan *username* dan *password*, kemudian pilih login untuk masuk kedalam sistem. Tampilan Halaman Login dapat dilihat pada gambar 12.

Gambar 12. Tampilan Halaman Login

Halaman Beranda

Halaman beranda atau halaman utama merupakan tampilan antar muka yang muncul ketika proses autentikasi *username* dan *password* pada login telah divalidasi. Pada halaman utama ini terdapat beberapa menu yang muncul seperti pada gambar 13.

Gambar 13. Tampilan Halaman Beranda

Halaman Calon Mahasiswa

Ketika admin memilih sub data peserta, dengan mengklik data peserta yang ada pada tampilan menu utama, maka akan muncul data tampilan calon mahasiswa yang telah terisi.

Tampilan data calon mahasiswa dapat dilihat seperti pada gambar 14.

The screenshot shows a web interface with a red 'Tambah Data' button at the top left. Below it is a search bar with a dropdown menu set to '10' and a search icon. The main part of the interface is a table with the following columns: Nomor, ID Pendaftaran, Nama, Jenis Kelamin, and alamat. The table contains five rows of student data, each with a green checkmark icon in the first column.

Nomor	ID Pendaftaran	Nama	Jenis Kelamin	alamat
1	001	FIKRI YUDA WIGUNA	LAKI-LAKI	BAHJAMBI
2	002	GABRIEL ANDRIAN PURBA	LAKI-LAKI	NAGAHUTA
3	003	MARINI SILALAH	PEREMPUAN	MELANTON SIREGAR
4	004	FRISKA M M GULTOM	PEREMPUAN	TANAH JAWA
5	005	YUSRIADI	LAKI-LAKI	MANDASARI

Gambar 14. Halaman Calon Mahasiswa

Pada halaman data peserta terdapat *field* “Search” dan pilihan yaitu *edit*, dan *delete*. Untuk menambahkan data calon mahasiswa baru, admin dapat memilih tombol “Tambah data”, maka akan tampil halaman tambah data mahasiswa, setelah mengisikan semua datadata mahasiswa pilih tombol “Simpan” maka secara otomatis data yang di-*input*-kan akan tersimpan.

Halaman Kriteria Penilaian

Ketika admin memilih sub data kriteria, maka akan muncul sub kriteria dengan tampilan nama kriteria keterangan serta bobot dari setiap kriteria. Tampilan Halaman kriteria dapat dilihat seperti gambar 15.

The screenshot shows a web interface with a red 'Tambah Data' button at the top left. Below it is a search bar with a dropdown menu set to '10' and a search icon. The main part of the interface is a table with the following columns: Nomor, Nama Kriteria, keterangan, and Bobot Nilai. The table contains five rows of criteria data, each with a green checkmark icon in the first column.

Nomor	Nama Kriteria	keterangan	Bobot Nilai
1	DAYA TAMPUNG	BENEFIT	10
2	PRESTASI	BENEFIT	20
3	TEST AKADEMIK	BENEFIT	30
4	USIA	COST	10
5	NILAI KELULUSAN	BENEFIT	30

Gambar 15. Halaman Kriteria Penilaian

Halaman Penilaian Alternatif

Pada saat admin memilih sub menu data nilai maka akan muncul tampilan halaman penilaian alternatif yang menampilkan semua nilai dari data peserta pada setiap kriteria. Tampilan nilai dapat dilihat pada gambar 16.

The screenshot shows a web interface with a table containing five rows of data. Each row has a green checkmark icon in the first column. The columns are: Nomor, ID Pendaftaran, Nama, Jenis Kelamin, and Nilai. The 'Nilai' column contains detailed evaluation data for each student.

Nomor	ID Pendaftaran	Nama	Jenis Kelamin	Nilai
1	001	FIKRI YUDA WIGUNA	LAKI-LAKI	daya tampung = 3 prestasi = 3 test akademik = 3 usia = 5 nilai kelulusan = 3
2	002	GABRIEL ANDRIAN PURBA	LAKI-LAKI	daya tampung = 3 prestasi = 3 test akademik = 3 usia = 4 nilai kelulusan = 4
3	003	MARINI SILALAH	PEREMPUAN	daya tampung = 3 prestasi = 5 test akademik = 3 usia = 5 nilai kelulusan = 3
4	004	FRISKA M M GULTOM	PEREMPUAN	daya tampung = 3 prestasi = 5 test akademik = 5 usia = 5 nilai kelulusan = 4
5	005	YUSRIADI	LAKI-LAKI	daya tampung = 3 prestasi = 3 test akademik = 2 usia = 5 nilai kelulusan = 4

Gambar 16. Halaman Penilaian Alternatif

Halaman Pemasukan Kuota Penerimaan Mahasiswa Baru

Ketika admin memilih sub laporan, maka akan muncul tampilan halaman Input Kuota Penerimaan Mahasiswa Baru, kemudian admin memasukkan jumlah data mahasiswa yang di terima. Bertujuan untuk membatasi berdasarkan kuota penerimaan calon mahasiswa baru, kemudian klik simpan. Berikut ini proses input kuota calon mahasiswa yang akan diterima. Tampilan input kuota dapat dilihat seperti pada gambar 17.

The screenshot shows a web interface with a form titled 'Masukan Jumlah Yang Diterima'. There is a text input field labeled 'jumlah ..'. Below the input field are two red buttons: 'simpan' and 'kembali'.

Gambar 17. Halaman Input Kuota Penerimaan Mahasiswa Baru

Halaman Hasil Akhir Analisis *Weighted Product*

Setelah di simpan maka otomatis akan muncul laporan yang menunjukkan hasil seleksi berupa jumlah nilai yang diperoleh dan ranking dari masing-masing calon mahasiswa secara urut dimulai dari peringkat teratas atau nilai tertinggi hingga terbawah atau nilai terendah. Hasil penyeleksian dapat dilihat pada gambar 18.

Nomor	No Pendaftaran	Nama	Hasil Nilai	Keterangan
1	004	FRISKA M M GULTOM	0.0840	DITERIMA
2	008	RIKIJAN SIJABAT	0.0791	DITERIMA
3	010	DIAN MARTA	0.0791	DITERIMA
4	007	DICKEY HARDIANSYAH	0.0751	DITERIMA
5	006	KRISSAFAT P GEA	0.0705	DITERIMA
6	014	LANE ERTIKA MATANARI	0.0689	DITERIMA
7	002	GABRIEL ANDRIAN PURBA	0.0665	DITERIMA
8	003	MARINI SILALAH	0.0661	DITERIMA
9	013	MITRA NOVRIADI SARAGIH	0.0651	DITERIMA
10	009	MUHAMMAD ALPIN	0.0646	DITERIMA
11	012	RINI GINTING	0.0600	TIDAK DITERIMA
12	001	FIKRI YUDA WIGUNA	0.0597	TIDAK DITERIMA
13	005	YUSRIADI	0.0576	TIDAK DITERIMA
14	015	ADAM BASTIAN	0.0550	TIDAK DITERIMA
15	011	IMSEE HUTABARAT	0.0487	TIDAK DITERIMA

Gambar 18. Hasil Akhir Analisis *Weighted Product*

Halaman Pencetakan Laporan

Pada halaman laporan admin atau pengguna dapat mencetak hasil dari perhitungan tersebut sebagai *output* dari Sistem Pendukung Keputusan yang telah dibuat, dengan memilih tombol “cetak laporan” maka akan tampil halaman cetak secara otomatis. Tampilan halaman cetak dapat dilihat seperti pada gambar 19.

LAPORAN HASIL PENERIMAAN MAHASISWA BARU				
Nomor	No Pendaftaran	Nama	Hasil Nilai	Keterangan
1	004	FRISKA M M GULTOM	0.0840	DITERIMA
2	008	RIKIJAN SIJABAT	0.0791	DITERIMA
3	010	DIAN MARTA	0.0791	DITERIMA
4	007	DICKEY HARDIANSYAH	0.0751	DITERIMA
5	006	KRISSAFAT P GEA	0.0705	DITERIMA
6	014	LANE ERTIKA MATANARI	0.0689	DITERIMA
7	002	GABRIEL ANDRIAN PURBA	0.0665	DITERIMA
8	003	MARINI SILALAH	0.0661	DITERIMA
9	013	MITRA NOVRIADI SARAGIH	0.0651	DITERIMA
10	009	MUHAMMAD ALPIN	0.0646	DITERIMA
11	012	RINI GINTING	0.0600	TIDAK TERIMA
12	001	FIKRI YUDA WIGUNA	0.0597	TIDAK TERIMA
13	005	YUSRIADI	0.0576	TIDAK TERIMA
14	015	ADAM BASTIAN	0.0550	TIDAK TERIMA
15	011	IMSEE HUTABARAT	0.0487	TIDAK TERIMA

Gambar 19. Tampilan Cetak Laporan

4. KESIMPULAN

Berdasarkan Sistem Penyeleksi Mahasiswa Baru yang telah dibangun dapat disimpulkan bahwa Sistem pendukung keputusan yang diterapkan dengan menggunakan metode

Weighted Product ini dapat mempermudah dalam pengambilan keputusan seleksi mahasiswa baru.

5. REFERENSI

- [1] S. Aisyah and W. Purba, “Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Kinerja Karyawan Menggunakan Metode Profile Matching,” *J. Mahajana Inf.*, vol. 4, no. 2, pp. 16–20, 2019.
- [2] A. T. Purba, “Sistem Pendukung Keputusan Dalam Penerimaan Mahasiswa Baru Dengan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP),” *J. Tekinkom*, vol. 1, no. 1, pp. 1–7, 2018.
- [3] Sahat Sonang, “Implementasi K-Means Dalam Evaluasi Kinerja Dosen Politeknik Bisnis Indonesia,” *J. Tekinkom*, vol. 1, no. 1, pp. 32–40, 2018.
- [4] J. Simatupang, “Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Karyawan Terbaik Menggunakan Metode Saw Studi Kasus Amik Mahaputra Riau,” *J. Intra-Tech*, vol. 2, no. 1, pp. 73–82, 2018.
- [5] S. P. Tamba, P. Wulandari, M. Hutabarat, M. Christina, and A. Oktavia, “PENGUNAAN METODE TOPSIS (TECHNIQUE FOR ORDER PREFERENCE BY SIMILARITY TO IDEAL SOLUTION) UNTUK MENENTUKAN KUALITAS BIJI KOPI TERBAIK BERBASIS ANDROID,” *J. Mantik Penusa*, vol. 3, no. 1, pp. 73–81, 2019.
- [6] M. A. Salim, “Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Penerima Bantuan Perbaikan Rumah Menggunakan Metode Simple Additive Wiegthing (SAW) Studi Kasus Kelurahan Tambelan Sampit Kota Pontianak,” *J. Sist.*, vol. 7, no. 2, pp. 120–131, 2018.
- [7] P. Adi, D. Prasetya, A. Setiawan, N. Nachrowie, and R. Arifuddin, “Design Of Tsunami Detector Based Sort Message Service Using Arduino and SIM900A to GSM/GPRS Module,” *Proc. Proc. 2nd Int. Conf. Adv. Sci. Innov. ICASI 2019, 18 July, Banda Aceh, Indones.*, 2019.
- [8] P. D. Prasetyo Adi and A. Kitagawa, “Performance evaluation WPAN of RN-42 bluetooth based (802.15.1) for sending the multi-sensor LM35 data temperature

- and raspBerry pi 3 Model B for the database and internet gateway,” *Int. J. Adv. Comput. Sci. Appl.*, 2018.
- [9] P. D. P. Adi and A. Kitagawa, “ZigBee Radio Frequency (RF) performance on Raspberry Pi 3 for Internet of Things (IoT) based blood pressure sensors monitoring,” *Int. J. Adv. Comput. Sci. Appl.*, 2019.
- [10] P. D. P. Adi and A. Kitagawa, “A Review of the Blockly Programming on M5Stack Board and MQTT Based for Programming Education,” *2019 IEEE 11th Int. Conf. Eng. Educ.*, pp. 102–107, Nov. 2019.
- [11] M. Niswar *et al.*, “Performance evaluation of ZigBee-based wireless sensor network for monitoring patients’ pulse status,” in *Proceedings - 2013 International Conference on Information Technology and Electrical Engineering: “Intelligent and Green Technologies for Sustainable Development”*, ICITEE 2013, 2013.
- [12] N. A. Sinaga and S. Sirait, “SISTEM INFORMASI ADMINISTRASI KEPENDUDUKAN (STUDI KASUS : DESA PARSAORAN AJIBATA KECAMATAN AJIBATA KABUPATEN TOBA SAMOSIR),” *TEKINKOM*, vol. 2, no. 2, pp. 137–144, 2019.
- [13] S. S. S, A. T. Purba, and F. O. I. Pardede, “PENGELOMPOKAN JUMLAH PENDUDUK BERDASARKAN KATEGORI USIA DENGAN METODE K-MEANS,” *TEKINKOM*, vol. 2, no. 2, pp. 166–172, 2019.
- [14] V. M. M. Siregar, “Perancangan Sistem Informasi Inventaris Barang Pada Sekolah SMA Negeri 4 Pematangsiantar,” *IT J. Res. Dev.*, vol. 3, no. 1, pp. 54–61, 2018.
- [15] S. P. Tamba, M. D. Batubara, W. Purba, M. Sihombing, V. M. Mulia Siregar, and J. Banjarnahor, “Book data grouping in libraries using the k-means clustering method,” *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1230, no. 1, p. 012074, Jul. 2019.
- [16] H. A. Simbolon and V. M. M. Siregar, “Perancangan Sistem Informasi Berbasis E-Commerce Untuk Peningkatan Penjualan Produk Jersey Olah Raga,” *J. Tek. Inf. dan Komput.*, vol. 1, no. 2, pp. 49–54, 2018.
- [17] V. M. M. Siregar, H. Sugara, and G. A. Purba, “Aplikasi Pencatatan Laporan Penjualan Kita-Kita.Net Berbasis Web,” *TEKINKOM*, vol. 2, no. 1, pp. 80–86, 2019.
- [18] V. M. Siregar and H. Sugara, “Perancangan Dan Implementasi Aplikasi Penggajian Berbasis Dekstop Pada Murni Sadar English Course,” *J. Tek. Inf. dan Komput.*, vol. 1, no. 2, pp. 42–48, 2018.
- [19] R. Fitria and S. N. Rakhmah, “Penerapan Metode Weighted Product Untuk Menganalisis Faktor Pemilihan Pembayaran Digital Transaction Pada Aplikasi Ojek Online,” *J. Tek.*, vol. 11, no. 2, pp. 1098–1103, 2019.
- [20] N. Pakaya, “Pemuda Nusantara Dengan Menggunakan Metode,” *ILKOM*, vol. 9, no. 3, pp. 331–337, 2017.
- [21] S. Amelia, “Rancang Bangun Sistem Penilaian Artikel Menggunakan Metode Weighted Product (Wp) Pt Pos Indonesia (Persero),” *J. Ilm. Inform.*, vol. 7, no. 02, pp. 67–75, 2019.
- [22] Z. Alamsyah and D. Gustian, “Sistem Pendukung Keputusan Menggunakan Metode Weighted Product Dan Simple Additive Terhadap Penerimaan Guru,” *J. IKRA-ITH Inform.*, vol. 3, no. 1, pp. 129–137, 2019.
- [23] R. Roni, S. Sumijan, and J. Santony, “Metode Weighted Product dalam Pemilihan Penerima Beasiswa Bagi Peserta Didik,” *J. RESTI (Rekayasa Sist. dan Teknol. Informasi)*, vol. 3, no. 1, pp. 87–93, 2019.
- [24] Y. Perwira, “Penentuan Peringkat Pelanggan Terbaik Dengan Metode Weighted Product (Studi Kasus PT. Asia Raya Foundry),” *J. Mantik Penusa*, vol. 3, no. 1, pp. 138–147, 2019.