

Sistem Pengambilan Keputusan Pengangkatan Guru Tetap Menggunakan Metode Penggabungan Analytic Hierarchy Process Dan Weighted Product (Studi Kasus : Bimbel Gama Cabang Bukittinggi)

Dwiki Aulia Fakhri, Rini Sovia, Shary Armonitha Lusinia
Universitas Putra Indonesia “YPTK” Padang, Sumatera Barat
E-mail: dwikiaulia.fachri@gmail.com, rini_sovia4@ymail.com, shary21armansyah@gmail.com

Abstrak

Sistem pendukung keputusan merupakan bagian dari sistem informasi berbasis komputer untuk mendukung pengambilan keputusan dalam sebuah organisasi atau perusahaan. Tujuan dari penelitian ini adalah membangun sebuah sistem yang dapat mempermudah sebuah instansi seperti Bimbel Gama Bukittinggi untuk menyeleksi guru yang layak untuk diangkat menjadi guru tetap yang ditampilkan dalam perangkat lunak aplikasi berbasis sistem pengambilan keputusan, dengan menggunakan metode penggabungan *Analytic Hierarchy Process* dan *Weighted Product*. Pada tahap awal sistem ini menggunakan metode *Analytic Hierarchy Process* untuk menentukan bobot setiap kriteria dan pada tahap berikutnya menggunakan metode *Weighted Product* untuk perankingan setiap alternatif, *output* yang dihasilkan yaitu rekomendasi sebagai guru tetap. Sistem ini dibangun dengan menggunakan program *PHP*, *MySQL* berbasis *web*.

Kata kunci: Sistem Pendukung Keputusan, *Analytic Hierarchy Process*, *Weighted Product*, *PHP*, *MySQL*.

1. Pendahuluan

Guru merupakan tombak tertinggi dalam pendidikan dan kemajuan sebuah bangsa ditentukan oleh kemampuan para pendidiknya untuk mengubah karakter generasi penerusnya ke depan, tidak hanya mengajar akan tetapi seorang guru juga harus menjadi seorang motivator untuk memotivasi anak didiknya agar bersemangat menghadapi perkembangan dimasa akan datang.

Bimbel Gama merupakan sebuah lembaga bimbingan belajar yang terdapat di provinsi Sumatera Barat dan saat ini sudah memiliki cabang di beberapa kota seperti di Padang, Solok, Bukittinggi Pariaman dan Payakumbuh. Saat ini bimbel Gama sudah memiliki ribuan siswa mulai dari tingkat SD, SMP dan SMA^[1]. Banyaknya data guru dan kriteria-kriteria yang menyulitkan HRD untuk menentukan kelayakan pengangkatan guru tetap di tempat bimbingan belajar. Dengan memanfaatkan kemajuan teknologi informasi khususnya sistem pengambilan keputusan diharapkan dapat membantu HRD untuk pengambil keputusan pengangkatan guru tetap.

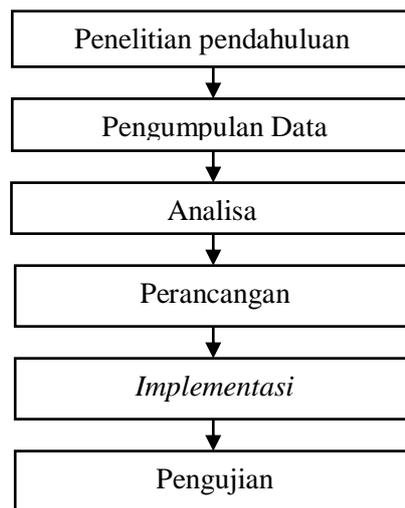
Metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP) atau proses Hirarki Analitik pengambilan keputusan dimana faktor-faktor logika, intuisi, pengalaman, pengetahuan, emosi, dan rasa dicoba untuk dioptimalkan dalam suatu proses yang sistematis. Metode *Weighted Product* yang digunakan untuk penyelesaian sistem pendukung keputusan menggunakan perkalian untuk menghubungkan

nilai kriteria ^[2]. Pada penelitian ini penentuan kelayakan pengangkatan guru tetap, penentuan bobot kriteria dilakukan dengan menggunakan metode *Analytic Hierarchy Process (AHP)*, sedangkan untuk tahap perankingan dikerjakan dengan menggunakan metode *Weighted Product*.

2. Metodologi Penelitian

Kerangka Penelitian

Kerangka penelitian adalah urutan kegiatan yang akan dilakukan dalam suatu penelitian. Adapun kerangka penelitian dalam metodologi penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 2.1 sebagai berikut:



Gambar 2.1 Kerangka Penelitian

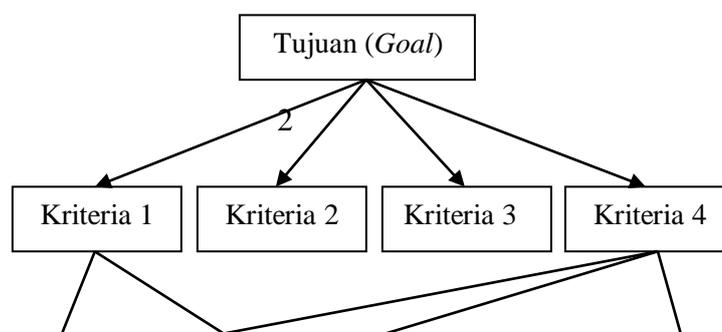
3. Analisa Dan Pembahasan

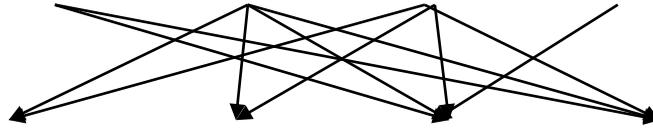
3.1. *Analytic Hierarchy Process (AHP)*

Metode *Analytical Hierarchy Process (AHP)* merupakan metode kuantitatif untuk meranking berbagai alternatif dan memilih satu atau beberapa hasil terbaik berdasarkan kriteria yang ditentukan. Metode ini menggunakan perbandingan dari beberapa pilihan dengan kriteria-kriteria yang telah ditentukan ^[3].

Adapun persoalan dalam metode AHP terdapat beberapa prinsip dasar yang harus dipahami antara lain:

- a. *Decomposition* adalah membagi problema yang utuh menjadi unsur – unsurnya ke bentuk hirarki proses pengambilan keputusan, dimana setiap unsur atau elemen saling berhubungan. Struktur dekomposisi yakni:





Gambar 3.1 Struktur Dekomposisi AHP

- b. *Comparative Judgement* merupakan inti dari AHP karena akan berpengaruh terhadap urutan prioritas dari elemen – elemennya. Hasil dari penilaian ini lebih mudah disajikan dalam bentuk matriks pairwise comparisons yaitu matriks perbandingan berpasangan yang memuat tingkat preferensi beberapa alternatif untuk tiap kriteria. Nilai numerik yang digunakan untuk seluruh perbandingan diperoleh dari skala 1 sampai 9 yang telah ditetapkan oleh Saaty, seperti pada tabel berikut ini:

Tabel 3.1 Skala Saaty

Tingkat Kepentingan	Defenisi	Keterangan
1	Sama Penting	Kedua elemen mempunyai pengaruh yang sama
3	Sedikit Lebih Penting	Pengalaman dan penilaian sangat memihak satu elemen disbanding dengan pasangannya
5	Lebih Penting	Satu elemen sangat disukai dan secara praktis dominannya sangat nyata, disbanding dengan elemen pasangannya
7	Sangat Penting	Satu elemen terbukti sangat disukai dan secara praktis dominannya sangat nyata, dibanding dengan elemen pasangannya
9	Mutlak Lebih Penting	Satu elemen terbukti mutlak lebih disukai disbanding dengan pasangannya, pada keyakinan tertinggi
2,4,6,8	Nilai Tengah	Diberikan bila terdapat keraguan penilaian antara dua tingkatan kepentingan yang berdekatan.

Penilaian dalam membandingkan antara satu kriteria dengan kriteria yang lain adalah bebas satu sama lain, dan hal ini dapat mengarah pada ketidak konsistensian. Indeks konsistensi dari matrik ber ordo n dapat diperoleh dengan rumus:

$$CI = (\lambda_{maks} - n) / (n - 1)$$

Keterangan :

- CI = Indeks Konsistensi (Consistency Index)
- λ_{maks} = Nilai *eigen* terbesar dari matrik berordo n

Nilai *eigen* terbesar didapat dengan menjumlahkan hasil perkalian jumlah kolom dengan *eigen vector*. Batas ketidakkonsistensian diukur dengan menggunakan rasio konsistensi (CR), yakni perbandingan indeks konsistensi (CI) dengan nilai pembangkit random (RI). Nilai ini bergantung pada ordo matrik n. Rasio konsistensi dapat dirumuskan:

$$CR = CI/RI$$

Bila nilai CR lebih kecil dari 10%, ketidakkonsistensian pendapat masih dianggap dapat diterima. Tabel daftar indeks konsistensi merupakan sebuah tabel rujukan yang disediakan oleh Saaty sebagai nilai pembagi dari nilai indeks konsistensi

3.2. Weighted Product (WP)

Weighted Product (WP) merupakan salah satu metode yang digunakan untuk menyelesaikan masalah *Multi Attribute Decision Making* (MADM). Metode *Weighted Product* (WP) menggunakan perkalian untuk menghubungkan nilai atribut (kriteria), dimana nilai setiap atribut (kriteria) harus dipangkatkan dulu dengan bobot atribut (kriteria) yang bersangkutan^[4].

Metode *Weighted Product* memiliki langkah langkah sebagai berikut:

- a. Penentuan kriteria
- b. Penilaian bobot kepentingan tiap kriteria
- c. Penentuan range nilai tiap kriteria
- d. Penilaian tiap alternatif menggunakan semua atribut dengan penentuan range nilai yang disediakan yang menunjukkan seberapa besar kepentingan antar kriteria.
- e. Dari data penilaian tiap bobot atribut dan nilai alternatif dibuat matrik keputusan (X).
- f. Dilakukan proses normalisasi untuk bobot kriteria. Normalisasi kriteria dilakukan dengan menggunakan rumus:

$$W_j = \frac{w_j}{\sum w_j}$$

Keterangan :

- W_j = Bobot kriteria,
- $\sum W_j$ = Penjumlahan bobot kriteria

- g. Dilakukan proses normalisasi (S) matrik keputusan dengan cara mengalikan kriteria, atribut terlebih dahulu harus dipangkatkan dengan bobot kriteria. Pada metode *weighted product* kriteria dibagi kedalam dua kategori yaitu kriteria keuntungan (kriteria pangkat bernilai positif), dan kriteria biaya (pangkat bernilai negatif). Berikut ini merupakan rumus untuk menghitung normalisasi matrik (S):

$$S_i = \prod_{j=1}^n X_{ij}^{w_j}$$

Keterangan:

- S_i = hasil normalisasi matrik ,
- X_{ij} = rating alternative per atribut
- W_j = bobot atribut
- i = alternatif

J = kriteria.

- h. Proses preferensi (V_i) atau perankingan untuk tiap alternatif. Proses perankingan untuk setiap alternatif menggunakan rumus sebagai berikut:

$$V_i = \frac{\prod_{j=1}^n x_{ij}^{w_j}}{\prod_{j=1}^n (x_{ij})^{w_j}}$$

Keterangan:

- V_i = Preferensi alternatif dianalogikan sebagai vektor V
 X = nilai kriteria
 W = bobot kriteria
 i = alternatif
 J = kriteria
 N = banyaknya kriteria

3.3. Perhitungan Studi Kasus

Dalam melakukan tahapan-tahapan yang terdapat pada metode *Analitycal Hierachy Process* dan *Weighted Product*, penentuan bobot penilaian untuk alternatif dapat dilihat pada Tabel 3.2:

Tabel 3.2 Bobot Penilaian Untuk Alternatif

Kriteria	Penilaian	Bobot	Kriteria	Penilaian	Bobot
Absensi (C1)	51 - 60	1	Penilaian Siswa (C2)	A	5
	61 - 70	2		B	4
	71 - 80	3		C	3
	81 - 90	4		D	2
	91 - 100	5		E	1
Kehadiran Siswa (C3)	51 - 60	1	Loyalitas (C4)	A	5
	61 - 70	2		B	4
	71 - 80	3		C	3
	81 - 90	4		D	2
	91 - 100	5		E	1

Selanjutnya pada penelitian ini penentuan kelayakan pengangkatan karyawan tetap, penentuan bobot kriteria dilakukan dengan menggunakan metode *Analytic Hierachy Process* (AHP), sedangkan untuk tahap perankingan dikerjakan dengan menggunakan metode *Weighted Product*, tahapan-tahapan yang terdapat pada metode AHP dan metode *Weighted Product* terdiri dari:

a. Membuat *Matrix* Berpasangan

Pada Bimbel Gama Bukittinggi proses penentuan guru tetap yang akan dijadikan sebagai guru tetap meliputi persyaratan atau kriteria yang akan dimulai dengan perbandingan antar kriteria sebagai berikut:

Tabel 3.3 *Matrix* Berpasangan

Kriteria Pertama	Penilaian	Kriteria Kedua
C1	3	C2
C1	2	C3
C1	3	C4
C2	2	C3
C2	3	C4
C3	2	C4

Tabel 3.3 Data dan konversi Alternatif dan Kriteria

Alternatif	C1	C2	C3	C4	C1	C2	C3	C4
Nini kumala, S.Pd	100	B	70	B	5	4	2	4
Fajri, S.Pd	80	A	90	A	3	5	4	5
Gesti Gusnalia, S.Pd	90	C	80	C	4	3	3	3
Fanni Anjelina, S.Pd	90	A	70	B	4	5	2	4
Nilam Sari, S.Pd	80	A	70	B	3	5	2	4
Resi Sevita, S.Pd	100	C	90	C	5	3	4	3
Maya Sri Yunanda, S.Pd	100	B	70	A	5	4	2	5
Stephani Antonia, S.Pd	90	B	90	C	4	4	4	3

b. Membuat *matrix* berpasangan dan melakukan perbandingan berpasangan

Tabel 3.4 *Matrix* Berpasangan

Kriteria	C1	C2	C3	C4
C1	1	3	2	3
C2	1/3	1	2	3
C3	1/2	1/2	1	2
C4	1/3	1/3	1/2	1

$$\begin{pmatrix} 1 & 3 & 2 & 3 \\ 0,333 & 1 & 2 & 3 \\ 0,5 & 0,5 & 1 & 2 \\ 0,333 & 0,333 & 0,5 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0,395 & 0,563 & 0,25 & 0,5 \\ 0,132 & 0,188 & 0,25 & 0,3 \\ 0,395 & 0,188 & 0,25 & 0,1 \\ 0,079 & 0,063 & 0,25 & 0,1 \end{pmatrix} \begin{matrix} 0,445 \\ 0,264 \\ 0,185 \\ 0,106 \end{matrix} \\
 \begin{matrix} 2,166 & 4,833 & 5,5 & 9 \\ 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 \end{matrix}$$

Maka diperoleh bobot untuk setiap kriteria yaitu:

- W1 (Absensi) = 0,445
- W2 (Penilaian Siswa) = 0,264
- W3 (Kehadiran Siswa) = 0,185
- W4 (Loyalitas) = 0,106

Setelah diperoleh bobot setiap kriteria, maka proses selanjutnya yaitu dilakukan dengan menggunakan metode *Weighted Product*.

c. Analisa Perhitungan *Weighted Product*

a) Menghitung nilai preferensi untuk alternatif

$$S_i = \prod_{j=1}^n X_{ij}^{w_j}$$

$$\begin{aligned}
 S_0 &= (5^{0,445})(4^{0,264})(2^{0,185})(4^{0,106}) = 3,887 \\
 S_1 &= (3^{0,445})(5^{0,264})(4^{0,185})(5^{0,106}) = 3,823 \\
 S_2 &= (4^{0,445})(3^{0,264})(3^{0,185})(3^{0,106}) = 3,410 \\
 S_3 &= (4^{0,445})(5^{0,264})(2^{0,185})(4^{0,106}) = 3,734 \\
 S_4 &= (3^{0,445})(5^{0,264})(2^{0,185})(4^{0,106}) = 3,285
 \end{aligned}$$

$$S5 = (5^{0,445})(3^{0,264})(4^{0,185})(3^{0,106}) = 3,971$$

$$S6 = (5^{0,445})(4^{0,264})(2^{0,185})(5^{0,106}) = 3,980$$

$$S7 = (4^{0,445})(4^{0,264})(4^{0,185})(3^{0,106}) = 3,880$$

b) Menghitung nilai vector v

$$V_i = \frac{\prod_{j=1}^n x_{ij}^{w_j}}{\prod_{j=1}^n (x_{ij})^{w_j}}$$

$$v_0 = \frac{3,887}{3,887 + 3,823 + 3,410 + 3,734 + 3,285 + 3,971 + 3,980 + 3,880} = 0,12969996$$

$$v_1 = \frac{3,823}{3,887 + 3,823 + 3,410 + 3,734 + 3,285 + 3,971 + 3,980 + 3,880} = 0,12756732$$

$$v_2 = \frac{3,410}{3,887 + 3,823 + 3,410 + 3,734 + 3,285 + 3,971 + 3,980 + 3,880} = 0,11376999$$

$$v_3 = \frac{3,734}{3,887 + 3,823 + 3,410 + 3,734 + 3,285 + 3,971 + 3,980 + 3,880} = 0,12458336$$

$$v_4 = \frac{3,285}{3,887 + 3,823 + 3,410 + 3,734 + 3,285 + 3,971 + 3,980 + 3,880} = 0,10961939$$

$$v_5 = \frac{3,971}{3,887 + 3,823 + 3,410 + 3,734 + 3,285 + 3,971 + 3,980 + 3,880} = 0,13249286$$

$$v_6 = \frac{3,980}{3,887 + 3,823 + 3,410 + 3,734 + 3,285 + 3,971 + 3,980 + 3,880} = 0,13281051$$

$$v_7 = \frac{3,880}{3,887 + 3,823 + 3,410 + 3,734 + 3,285 + 3,971 + 3,980 + 3,880} = 0,12945662$$

Untuk menentukan keputusan dibagi menjadi tiga dengan rentang nilai sebagai berikut:

- 1) Layak : > 0,13
- 2) Dipertimbangkan : > 0,125 s/d <= 0.13
- 3) Tidak Layak : <= 0,125

Tabel 3.5 Nilai vektor alternatif dan hasil keputusan

Alternatif	Nilai Vektor	Keterangan
------------	--------------	------------

Nini kumala, S.Pd	0,12969996	Dipertimbangkan
Fajri, S.Pd	0,12756732	Dipertimbangkan
Gesti Gusnalia, S.Pd	0,11376999	Tidak Layak
Fanni Anjelina, S.Pd	0,12458336	Tidak Layak
Nilam Sari, S.Pd	0,10961939	Tidak Layak
Resi Sevita, S.Pd	0,13249286	Layak
Maya Sri Yunanda, S.Pd	0,13281051	Layak
Stephani Antonia, S.Pd	0,12945662	Dipertimbangkan

Dengan demikian yang layak untuk di angkat menjadi guru tetap yaitu Maya Sri Yunanda, S.Pd dengan nilai 0,13281051 dan Resi Sevita, S.Pd dengan nilai 0,13249286.

3.4. Implementasi

Implementasi sistem merupakan bagian dari siklus pengembangan sistem itu sendiri. Untuk melakukan sebuah implementasi maka diperlukan aplikasi perancangan interface dan penulisan coding sesuai dengan sistem yang dirancang ataupun yang telah dianalisa.

a. Halaman Data Alternatif

Halaman data Alternatif merupakan halaman yang menampilkan seluruh data alternatif yang akan diproses dengan sistem nantinya, serta pada halaman data alternatif ini juga dapat melakukan input data, hapus data, dan ubah data, tampilan halaman data alternatif dapat dilihat pada gambar 3.2 :

Data Alternatif

Tambah Data Alternatif

NO	NAMA	ABSENSI (C1)	PENILAIAN SISWA (C2)	KERHADIRAN SISWA (C3)	LOYALITAS (C4)	Aksi
1	Nani Gunata, S.Pd	1	4	2	4	 
2	Fani, S.Pd	2	3	4	3	 
3	Gani Gunata, S.Pd	4	3	3	3	 
4	Fani Agustin, S.Pd	4	3	2	4	 
5	Silva Fari, S.Pd	2	3	3	4	 
6	Nani Dinda, S.Pd	1	3	4	3	 
7	Maya In Tiranda, S.Pd	1	4	2	3	 

Gambar 3.2 Halaman Data Alternatif

b. Halaman Proses Analisa

Halaman proses analisa ini menampilkan *opsional* perbandingan antar kriteria yang akan di proses oleh sistem, tampilan halaman proses analisa dapat dilihat pada gambar 3.3:

Proses Analisa

Kriteria Pertama

Perbandingan

Kriteria Kedua

NEXT

Gambar 3.3 Tampilan Halaman Proses Analisa (1)

Setelah *admin* atau pimpinan menentukan nilai perbandingan antar kriteria maka selanjutnya sistem akan menampilkan hasil proses analisa yang telah di proses sistem, dapat di lihat pada gambar 3.4 :

Perbandingan Antar Kriteria

Antar Kriteria	Abstrak	Pendidikan Siswa	Kebiasaan Siswa	Loyalitas
Abstrak	1	3	2	3
Pendidikan Siswa	0.3333333333333333	1	2	3
Kebiasaan Siswa	0.5	0.5	1	2
Loyalitas	0.3333333333333333	0.3333333333333333	0.5	1
Jumlah	2.166666666666667	0.8333333333333334	5.5	9

Nilai Perbandingan

Perbandingan	Abstrak	Pendidikan Siswa	Kebiasaan Siswa	Loyalitas	Nilai Skor
Abstrak	0.4022344812449	0.220880111738	0.200202038019	0.3733333333333333	0.4447005145014
Pendidikan Siswa	0.1134401104493	0.2208801117344	0.5024030492014	0.3101011333333333	0.26425104033
Kebiasaan Siswa	0.237502210662	0.10448127146207	0.1818181818181818	0.2202021333333333	0.1809417704765
Loyalitas	0.2192344812449	0.2208801117344	0.200202038019	0.3733333333333333	0.4447005145014

Gambar 3.5 Tampilan Halaman Proses Analisa (2)

c. Halaman Hasil Akhir

Halaman hasil akhir menampilkan hasil data yang telah di proses yang di rangking oleh sistem, tampilan halaman Hasil Akhir dapat dilihat pada gambar 3.6 :

Rangking Keputusan

No	Nama	Nilai Nilai	Keterangan
1	Mrs G. Tazaki, S.Pd	0.1928101101822	Layak
2	Reni Seti, S.Pd	0.174458452288	Layak
3	Iris, Haniela, S.Pd	0.138980178422	Diperhatikan
4	Sugilar, Anissa, S.Pd	0.134168221018	Diperhatikan
5	Fahri, S.Pd	0.1275013179078	Diperhatikan
6	Fanni Anggraeni, S.Pd	0.1248818189122	Tidak Layak

Gambar 3.6 Tampilan Halaman Hasil Akhir

4. Kesimpulan

Berdasarkan uraian mengenai penerapan metode penggabungan *Analytic Hierarchy Process* dan *Weighted Product* dalam sistem pendukung keputusan menentukan kelayakan guru tetap, dari hasil pengujian terhadap data guru honorer yang dikembangkan menggunakan model *Anlytic Hierarchy Process* dan *Weighted Product* dapat disimpulkan bahwa perhitungan telah dengan

benar, sehingga perhitungan ini dapat digunakan untuk membantu Bimbel Gama Bukittinggi dalam menentukan kelayakan pengangkatan Guru tetap.

5. Referensi

- [1] Azandra, E. N. (2018). Sistem Informasi Pendaftaran Dan Pembayaran Biaya Bimbel (Studi Kasus : Bimbel GAMA). *Jurnal Sains Dan Informatika*, 203-209.
- [2] Saepudin, M., Abdillah, G., & Yuniarti, R. (2017). Sistem Pendukung Keputusan Menentukan Kelayakan Pengangkatan Karyawan Tetap Menggunakan Metode Analytic Hierarchy Process Dan Weighted Product. *Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Multimedia*, 43-48.
- [3] Putri, S. E., Sovia, R., & Hadi, A. F. (2019). Implementasi Sistem Pendukung Keputusan Untuk Pemilihan Jurusan Pada Jalur SNMPTN Dengan Metode Analytical Hierarchy Process (Studi Kasus: SMAN 3 Batusangkar). *Seminar Nasional Teknologi Komputer & Sains (SAINTEKS)*, 782 - 788.
- [4] Sianturi, I. S. (2019). Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menentukan Pemilihan Jurusan Siswa Dengan Menggunakan Metode Weighted Product (Studi Kasus: Sma Swasta Hkbp Doloksanggul). *Informasi dan Teknologi Ilmiah (INTI)*, 19-22.
- [5] Kursini (2007), Konsep Dan Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan, Yogyakarta: Andi.
- [6] Saaty, T.L (1993), Pengambilan Keputusan Bagi Para Pemimpin, Proses Hirarki Analitik Untuk Pengambilan Keputusan Dalam Situasi Yang Kompleks, Pustaka Binama Pressindo, Jakarta.
- [7] Ariandi, V., Hadi, F., & Irawan, D. (2018). Sistem Pendukung Keputusan Dalam Penentuan Suku Cadang Yang Laris Pada Kharisma Motor Dengan Metode Topsis Dan Bordadi. *UPI YPTK Jurnal KomTekInfo Vol. 5, No. 1*, 11-22.
- [8] Darmanto, E., Latifah, N., & Susanti, N. (2014). Penerapan Metode Ahp (Analytic Hierarchy Process) Untuk Menentukan Kualitas Gula Tumbu. *Jurnal Simetris*, 75-82.
- [9] Imam, C., Santony, J., & Yuhandri. (2019). Sistem Pendukung Keputusan Spesifikasi Biji Jagung Berkualitas Terbaik Dengan Metode Multi Attribute Utility Theory. *UPI YPTK Jurnal KomTekInfo Vol. 5, No. 3*, 10-19.
- [10] J. A. Efraim Turban (2005), Decision Support System And Intelligent System (Sistem Pendukung Keputusan Dan Sistem Cerdas) Jilid 1, Yogyakarta: Andi.
- [11] Khairin, D. M., Ivando, D., & Maharani, S. (2016). Implementasi Metode Weighted Product Untuk Aplikasi Pemilihan Smartphone Android. *Jurnal Infotel*, 16-23.
- [12] Mandala, Eka Praja Wiyata. (2015), Web Programming Project 1, Yogyakarta : Andi.

- [13]S.,Rosa A. dan M. Shalahuddin. 2013. *Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur Dan Berorientasi Objek*. Bandung: Informatika Bandung.
- [14]S. Pressman, R. (2010). *Rekayasa Perangkat Lunak*. Yogyakarta: Andi.
- [15]S. Pressman, R. (2002). *Rekayasa Perangkat Lunak*. Yogyakarta: Andi.
- [16]Suyandi, D., Sovia, R., & Hadi , A. F. (2019). Membandingkan Metode Simple Addictive Weighting (Saw) Dan Multifactor Evaluation Process (Mfep) Dalam Penentuan Jurusan Sma Negri 10 Padang. *Majalah Ilmiah UPI YPTK, Vol. 26, No 1, 24 - 32*.