

Bab 2 Tinjauan Pustaka

2.1 Kajian Penelitian Terdahulu

Terdapat beberapa penelitian terkait analisis sistem pendukung keputusan diantaranya seperti diuraikan sebagai berikut:

1. Farida & Mustikasari., (2016) melakukan penelitian ini adalah bagaimana mengimplementasikan metode *Weighted Product* dalam sistem pendukung keputusan penerimaan peserta didik baru dan penentuan kelas unggulan. Dalam perhitungannya penelitian ini menggunakan metode *Weighted Product*. Tujuan penelitian ini adalah untuk membantu dalam proses penerimaan peserta didik baru dan penentuan kelas unggulan dengan mengimplementasikan metode *Weighted Product*. Penelitian ini menghasilkan sistem yang dapat menunjukkan peserta didik yang diterima di UPTD SMA Negeri 1 Gondang dan siswa yang masuk kelas unggulan.
2. Widiyanto & Hidayat., (2018) melakukan analisis menggunakan metode SAW menggunakan sistem berbasis *website* yang pengujian sistemnya *valid*. Penelitian yang dilakukan berhasil penyeleksian calon penerima beasiswa sehingga lebih subyektifitas dalam penilaian dibandingkan sistem seleksi yang lama.
3. Riana., (2018) melakukan implementasi dengan metode WP dan *Fuzzy C-Means* menggunakan *Matlab*. Penelitian yang dilakukan berhasil memiliki tingkat akurasi yang lebih tinggi (yaitu 78,39%), jika dibandingkan dengan metode penentuan jurusan secara manual yang selama ini dilakukan (tingkat akurasi rata-rata 56,17%).
4. Hafiz dkk., (2018) melakukan analisis dengan konsep *Fuzzy Multi-Attribut Decision Making* (FMADM) dimana diperlukan proses normalisasi di dalam

- perhitungannya. Penelitian yang dilakukan berhasil membantu dalam proses pemilihan siswa unggulan secara komputerisasi agar lebih efektif dan efisien.
5. Umar dkk., (2018) melakukan analisis kepada penilaian kompetensi *soft skill* karyawan menggunakan *ms.excel*. Penelitian mempunyai hasil yang menunjukkan nilai rasio konsistensi 0.053 yang berarti kurang dari nilai rasio konsistensi yang digunakan dalam metode AHP yaitu 0.1 sehingga hasil perhitungan tersebut valid, dan dapat digunakan.
 6. Umar dkk., (2017) melakukan sistem pendukung keputusan dibedakan menjadi 2 kelompok yaitu kelompok alat dan metode. Taksonomi berbasis alat seperti desktop, dengan platform *PC* yang *offline* dan aplikasi selular dengan platform android atau ios yang terhubung dengan internet Taksonomi berbasis metode seperti SAW, AHP, Promethee dan Bayeslan Theorem.
 7. Fitriana dkk., (2016) melakukan analisis dengan metode SAW dan *Decision Table*. Penelitian yang dilakukan keakurasian dari setiap metode tersebut dengan mengambil sampel di rumahmode citra ayu dengan melihat data semua pegawai dengan menggunakan *ms.excel*, kemudian hasil dari perhitungan inilah yang nantinya akan dibandingkan sebagai perbandingan akurasi.
 8. Rachmadi dkk., (2020) melakukan analisis dengan metode SAW dan WP. Penelitian yang dilakukan mendapatkan hasil tidak sesuai sebanyak 7 dan data sesuai sebanyak 29 dari 36 data, dan menghasilkan akurasi sebesar 80,56%.
 9. Sigit & Sujai (2018) melakukan analisis metode SAW pada PT. Purna Baja Harsco untuk datanya. Penelitian dilakukan menggunakan *black box testing* sebagai pengamatan pada aplikasi yang sedang running dan mendata hasilnya fungsional menu pada aplikasi dengan baik atau tidak.
 10. Anugrah dkk., (2021) melakukan analisis dengan metode MPE dan SAW untuk penerimaan beasiswa berprestasi menggunakan *ms.excel* untuk menganalisa datanya. Dengan hasil penelitian ini, diharapkan Yayasan Pradnya Paramarta dapat mencapai tujuannya dalam mencetak lulusan yang kompeten berdasarkan nilai dan prestasi peserta didik.
 11. Marpaung., (2018) melakukan penelitian tentang menentukan kenaikan gaji karyawan dengan metode saw. penelitian ini menghasilkan alternatif terbaik untuk menentukan 2 karyawan atau 14 % dari 14 data karyawan dengan

alternatif 1 mendapatkan nilai total 2,875 dan alternatif 2 mendapatkan nilai total 2,749.

12. Setiyaningsih & Afiandi., (2021) melakukan penelitian tentang sistem pendukung keputusan menggunakan wp dan saw dengan menggunakan lima kriteria yaitu hasil kerja, absensi kerja, ketelitian, kerjasama, disiplin dan hasil analisa adalah metode saw terpilih dalam menentukan karyawan berprestasi dikarenakan perhitungan manual dan perhitungan sistem mempunyai nilai yang sesuai.
13. Larasati dkk., (2020) melakukan rekomendasi jenis sapi terbaik dengan menggunakan smart. hasil dari analisa ini adalah untuk menentukan sapi terbaik harus memiliki kualitas unggul untuk mendapatkan keuntungan yang besar maka dilakukan perhitungan berdasarkan kriteria yang digunakan yaitu asal, harga, usia, bobot dan ukuran.
14. Umar dkk., (2022) melakukan menyeleksi calon anggota organisasi imm menggunakan saw. hasil dari penelitian ini menggunakan 3 kriteria yaitu ke-Muhammadiyah, ke-IMMan, dan BTA dan menghasilkan nilai akhir dengan alternatif 1 mendapatkan poin 14.8 dan alternatif 2 mendapatkan poin 13.55 dari 21 peserta.
15. Harmayani & Harahap., (2022) melakukan perbandingan dua metode yaitu WP dan saw untuk menentukan tingkat keberhasilan guru mengajar tingkat SMK. Hasil analisa adalah hasil perbandingan yang tidak terlalu signifikan perbandingan lebih dominan ke metode SAW melakukan normalisasi dari nilai asli alternatif sedangkan WP menggunakan pembobotan terhadap alternatif yang ada.
16. Anton dkk., (2022) melakukan integrasi pada usaha kecil dan menengah untuk pengembangan industri dengan metode AHP dan TOPSIS. Hasil analisa adalah bobot kriteria ditentukan dengan metode AHP untuk menetapkan urutan prioritas alternatif dan prioritas IKM dengan metode topsis yang efisien secara komputasi.

Tabel 2.1 menunjukkan rangkuman penelitian terdahulu yang digunakan dalam penelitian.

Tabel 2.1 Rangkuman penelitian terdahulu

No	Penulis (tahun)	Judul	Metode, tools, dan objek	Hasil
1	Farida, I. N., & Mustikasari, E. (2016)	Implementasi metode <i>Weighted Product</i> dalam Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Peserta Didik baru di UPTD SMAN 1 Gondang	Metode: WP Tools: C#, MySql Objek: Sekolah	Penelitian ini dilakukan dengan cara menentukan nilai bobot untuk setiap atribut, kemudian melakukan proses pemeringkatan untuk menentukan alternatif yang optimal, yaitu siswa terbaik dan layak dalam hal penerimaan beasiswa prestasi.
2	Widianto, F., & Hidayat, T. (2018)	Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Beasiswa Menggunakan Metode <i>Simple Additive Weighting</i> (SAW) (Studi Kasus: SMP Negeri 2 Mekar Baru Kab. Tangerang)	Metode: SAW Tools: PHP Objek: Sekolah	Penelitian ini bertujuan untuk memberikan solusi alternatif kepada instansi terkait mengenai penyeleksian calon penerima beasiswa yang layak. Diharapkan dengan adanya solusi alternatif ini, tingkat subyektivitas dalam penilaian dapat berkurang dibandingkan dengan sistem seleksi yang lama.
3	Riana, E. (2018)	Implementasi Metode WP dan <i>Fuzzy C-Means</i> dalam Pemilihan Peminatan Jurusan pada SMA Perguruan Rakyat 2	Metode : WP, Fuzzy C-Means Tools : Data mining, Matlab (C++) Objek : Sekolah	Implementasi kedua metode yaitu WP dan Fuzzy C-Means menghasilkan pengelompokan dan pengujian data berdasarkan atribut - atribut
4	Hafiz, A., Ikhsan, F. K., & Widiyastuti, A. (2018)	Sistem Pendukung Keputusan Kelas Unggulan Menggunakan Metode <i>Weighted Product</i>	Metode : WP Tools : Website, PHP Objek : Sekolah	Berdasarkan hasil penelitian, dapat dibuktikan bahwa aplikasi ini mampu membantu madrasah dalam proses seleksi dan pemilihan siswa unggulan dengan menggunakan metode <i>weighted product</i> .
5	Umar, R., Fadlil, A., & Fitriana, Y. B. (2018)	Sistem Pendukung Keputusan dengan Metode AHP untuk Penilaian Kompetensi <i>Soft Skill</i> Karyawan	Metode : AHP Tools : Ms.Excel Objek : Karyawan	Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode ini memungkinkan untuk mencapai tingkat akurasi yang sangat tinggi, dan dapat dihitung dengan cepat menggunakan Microsoft Excel.
6.	Umar, R., Sunardi., &	<i>Taxonomy of Decision Support</i>	Metode : Software, Calculation	Peneliti menganalisis taksonomi dengan

	Fitriana, Y. B. (2017)	<i>System Based on Software and Calculation Method</i>	Tools : - Objek : Aplikasi	platform seperti menggunakan desktop/web/mobile .
7	Fitriana, Y. B., Umar, R ., & Sunardi. (2016)	Analisis Perbandingan Metode SAW dan <i>Decision Table</i> pada Sistem Pendukung Keputusan	Metode : SAW, <i>Decision Table</i> Tools : Ms. Excel Objek : Karyawan	Hasil dari peneliti masih berlangsung akan tetapi peneliti mengharapkan manakah yang memiliki tingkat akurasi lebih tinggi dan cara mengoptimalkan tingkat akurasi dari setiap metode
8	Rachmadi, J. B., Santoso, E., & Yulistira, N. (2020)	Sistem Pendukung Keputusan Rekomendasi Siswa Kelas Unggulan menggunakan Metode <i>Simple Additive Weighting</i> (SAW) dan <i>Weighted Product</i> (WP) (Studi Kasus : SMA Negeri 1 Taman, Sidoarjo)	Metode : SAW, WP Tools : C#, Microsoft Visual Studio Objek : Sekolah	Hasil dari peneliti kedua metode mempunyai tingkat akurasi 80,56% yang terdiri dari 29 hasil data yang sesuai dari 36 data yang diuji
9	Sigit, H. T., & Sujai, A. (2018)	Sistem Pendukung Keputusan Promosi Kenaikan Jabatan pada PT. Purna Baja Harsco menggunakan metode SAW	Metode : SAW Tools : C#, Microsoft Visual Studio Objek : Karyawan	Hasil dari peneliti pengujian sistem menggunakan blackbox testing menghasilkan sesuai pengamatan pada aplikasi yang sedang running
10	Anugrah, O., Wiharjo, S., & Mitha, Y. (2021)	Integrasi metode perbandingan <i>Eksponensial</i> (MPE) dan metode SAW pada Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Beasiswa Berprestasi	Metode MPE, SAW Tools : Ms.Excel Objek : Mahasiswa	Kedua metode tersebut menghasilkan hasil yang dapat membantu dan mengoptimalkan penyaluran beasiswa berprestasi kepada siswa di SMP Wiyata Mandala Bogor, sehingga dapat mencetak lulusan yang kompeten berdasarkan nilai dan prestasi peserta didik
11	Marpaung, N. (2018)	Penerapan metode <i>Simple Additive Weighting</i> pada Sistem Pendukung Keputusan untuk Menentukan Kenaikan Gaji Karyawan	Metode : SAW Objek : Karyawan Tools : PHP	Menghasilkan sistem untuk menentukan karyawan yang tepat dan menentukan 2 karyawan dari 14 data karyawan
12	Setyaningsih, T., & Afwan, A. M (2021)	Perancangan Sistem Pendukung Keputusan Karyawan Berprestasi menggunakan Metode	Metode : SAW & WP Objek : Karyawan Tools : PHP	Menghasilkan sistem dengan dua metode dan dapat memberikan rekomendasi karyawan berprestasi

		<i>Weighted Product dan Simple Additive Weighting berbasis Web</i>		
13	Larasati, F. B., Ahmad, A., Parlina, I., & Wahyud, M. (2020)	Penerapan Metode <i>Simple Multi Attribute Rating Technique</i> (SMART) dalam Merekomendasikan Jenis Sapi Terbaik untuk Peternakan Sapi Potong	Metode : SMART Objek : Ternak Tools : Ms.Excel	Berdasarkan hasil akhir alternatif 1 lemosin menghasilkan nilai akhir 1 dan alternatif 2 simental menghasilkan nilai akhir 0,3061
14	Umar, R., Yudhana, A., & Dernata, J. (2022)	Analisis Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Calon Anggota Organisasi Imm menggunakan Metode SAW	Metode : SAW Objek : Mahasiswa Tools : PHP	Menghasilkan sistem keputusan untuk menentukan mahasiswa terbaik
15	Harmayani., & Harahap, R. A. (2022)	Perbandingan metode WP dan SAW dalam Sistem Pendukung Keputusan untuk Menentukan Tingkat Keberhasilan Guru Mengajar di Tingkat SMK	Metode : SAW & WP Objek : Sekolah Tools : PHP	Menghasilkan tingkat keakuratan sebesar 90 % terhadap metode saw
16	Yudhana. A., Umar. R., & Fawait, A. B. F. (2022)	<i>Integration of AHP and TOPSIS methods for small and medium industries development decision making</i>	Metode : AHP dan TOPSIS Objek : Industri Tools : PHP	Menghasilkan pendekatan ahp dengan memperoleh skor cr sebesar 0,0961 atau < 0,1 yang menunjukan hirarki skala kepentingan dikatakan konsisten dan perankingan dengan metode topsis menghasilkan tingkat akurasi sebesar 96,4 % dan presisi sebesar 83,3%

Perbandingan penelitian terdahulu sebagai literatur untuk mendapat keterbaruan penelitian yang sedang dijalankan ini dapat dilihat dari berbagai aspek seperti objek, *framework*, metode, *file system*, fitur, dan *tools* seperti pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Perbandingan penelitian terdahulu

Perbandingan	Penelitian																Total	Penelitian yang sedang dilakukan
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
	2016	2018	2018	2018	2018	2018	2017	2020	2018	2021	2018	2021	2020	2022	2022	2022		
	Farida	Widianto	Riana	Hafiz	Umar	Umar	Fitriana	Rachmadi	Sigit	Anugrah	Marpaung	Setyaningsih	Larasati	Umar	Harmayani	Yudhana		
Objek																		
Sekolah	√	√	√	√				√							√		8	√
Mahasiswa										√				√			2	
Karyawan					√		√		√		√	√					5	
Aplikasi						√											1	
Ternak													√				1	
Industri																√	1	
Platform																		
Website		√		√							√	√		√	√	√	7	√
Desktop	√							√	√								3	
Ms.Excel			√		√	√	√			√			√				6	
Metode																		
SAW		√					√	√	√	√	√	√		√	√		8	√
WP	√		√	√				√				√			√		6	√
AHP					√											√	1	
Taksonomi						√	√										2	
MPE										√							1	
SMART													√				1	
TOPSIS																√	1	

Perbandingan penelitian terdahulu pada Tabel 2.2 dan rangkuman penelitian terdahulu pada Tabel 2.1 dengan peneliti 16 pada objek penelitian SPK. Berikut penjelasan perbandingan berdasarkan aspek yang ada.

- a. Berdasar **keseluruhan yang digunakan**, penelitian ini sama dengan peneliti 8 yaitu menggunakan metode WP dan SAW.
- b. Berdasarkan **objek penelitian**, penelitian 1,2,3,4,8, dan 15 sama dengan penelitian ini yaitu untuk Sekolah, yang membedakan adalah Studi kasus dan *framework* yang digunakan.
- c. Berdasarkan **platform yang dipakai** untuk analisis, penelitian ini sama dengan penelitian 2, 4, 11, 12, 14, 15, dan 16 menggunakan *website*.
- d. Berdasar **metode yang digunakan**, penelitian ini sama dengan penelitian 8, 12, dan 15 Menggunakan metode WP dan SAW.

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Sistem Pendukung Keputusan

Decision Support System (DSS) atau Sistem Penunjang Keputusan secara umum didefinisikan sebagai sebuah sistem yang mampu memberikan kemampuan baik kemampuan pemecahan masalah maupun kemampuan pengkomunikasian untuk masalah semiterstruktur. Secara khusus, DSS didefinisikan sebagai sebuah sistem yang mendukung kerja seorang manajer maupun sekelompok manajer dalam memecahkan masalah semiterstruktur dengan cara memberikan informasi ataupun usulan dalam keputusan tertentu (Hermawan, 2005).

DSS merupakan sistem informasi interaktif yang menyediakan informasi, pemodelan, dan pemanipulasi data. Sistem itu digunakan untuk membantu pengambilan keputusan dalam situasi yang semiterstruktur dan situasi yang tidak terstruktur, dimana tak seorang pun tahu secara pasti bagaimana keputusan seharusnya dibuat (Lutfi, 2019)

DSS biasanya dibangun untuk mendukung solusi terhadap suatu masalah atau untuk mengevaluasi suatu peluang. DSS seperti itu disebut aplikasi DSS dengan pendekatan atau metodologi untuk mendukung pengambilan keputusan. Aplikasi DSS tersebut menggunakan CBIS (*Computer Based Information System*) yang fleksibel, interaktif, dan dapat diadaptasi, yang dikembangkan untuk mendukung solusi untuk masalah manajemen spesifik yang tidak terstruktur. DSS menggunakan data, memberikan antar muka pengguna yang mudah, dan dapat menggabungkan pemikiran pengambilan keputusan.

DSS lebih ditujukan untuk mendukung manajemen dalam melakukan pekerjaan yang bersifat analitis dalam situasi yang kurang terstruktur dan dengan kriteria yang kurang jelas. DSS tidak dimaksudkan untuk mengotomatisasikan pengambilan keputusan, tetapi memberikan perangkat interaktif yang memungkinkan pengambilan keputusan untuk melakukan berbagai analisis menggunakan model-model yang tersedia (Kusrini, 2007).

2.2.2 Metode *Weighted Product*

Metode *Weighted Product* (WP) merupakan salah satu metode penyelesaian yang ditawarkan untuk menyelesaikan masalah *Multi Attribute Decision Making* (MADM). Metode *Weighted Product* mirip dengan metode *Weighted Sum*, hanya saja metode *Weighted Product* terdapat perkalian dalam perhitungan matematikanya. Metode *Weighted Product* juga disebut analisis berdimensi karena struktur matematikanya menghilangkan satuan ukuran. Metode *Weighted Product* sering dikenal juga dengan istilah metode perkalian terbobot. Konsep dasar metode *Weighted Product* adalah mencari perkalian terbobot dari rating kinerja pada setiap alternatif pada semua atribut. Metode *Weighted Product* menggunakan perkalian untuk menghubungkan rating atribut, dimana setiap rating harus dipangkatkan dulu dengan bobot atribut yang bersangkutan. Proses ini sama halnya dengan proses normalisasi. Metode *Weighted Product* adalah himpunan berhingga dari alternatif keputusan yang dijelaskan dalam beberapa hal kriteria keputusan.

Metode *Weighted product* dapat membantu dalam menentukan peringkat penjurusan, akan tetapi perhitungan dengan menggunakan metode WP ini hanya menghasilkan nilai terbesar yang akan terpilih sebagai alternatif yang terbaik. Perhitungan akan sesuai dengan metode ini apabila alternatif yang terpilih memenuhi kriteria yang telah ditentukan. Metode WP ini lebih efisien karena waktu yang dibutuhkan dalam perhitungan lebih singkat. Bobot untuk atribut manfaat berfungsi sebagai pangkat positif dalam proses perkalian, sementara bobot biaya berfungsi sebagai pangkat negatif (Kusumadewi dkk, 2006).

Preferensi untuk alternatif A_i diberikan sebagai berikut

Dengan $i = 1, 2, \dots, m$ dan $\sum W_j = 1$

$$W_j = \frac{W_j}{\sum W_j} \quad (2.1)$$

Keterangan :

W_j : bobot kriteria

$\sum W_j$: penjumlahan bobot

Variable W adalah pangkat bernilai positif untuk atribut keuntungan dan bernilai negatif untuk atribut biaya. Preferensi untuk alternatif S_i diberikan sebagai berikut:

$$S_i = \prod_{j=1}^n x_{ij}^{w_j} \quad (2.2)$$

Dengan $i = 1, 2, \dots, m$

Keterangan :

\prod	: <i>product</i>
S_i	: skor atau nilai dari setiap alternatif
X_{ij}	: nilai alternatif ke i terhadap atribut ke j
w_j	: bobot dari setiap atribut atau kriteria
n	: banyaknya kriteria
x	: nilai kriteria

Untuk mencari alternatif terbaik dilakukan dengan persamaan (2.3).

$$V_i = \frac{S_i}{S_1 + S_2 + \dots + S_n} \quad (2.3)$$

Keterangan :

V_i	: preferensi alternatif dianalogikan sebagai vektor V
S_i	: hasil operasi dari preferensi alternatif
S_n	: hasil penjumlahan dari banyaknya kriteria yang telah dinilai

2.2.3 Metode *Simple Additive Weighting*

Metode *Simple Additive Weighting* adalah suatu teknik dalam pengambilan keputusan multi-kriteria yang melibatkan penjumlahan dari hasil perkalian antara rating kinerja suatu alternatif pada setiap atribut dengan bobot atribut tersebut. Metode SAW juga dikenal dengan istilah metode penjumlahan terbobot. Sebelum melakukan perhitungan, matriks keputusan harus dinormalisasi terlebih dahulu ke suatu skala yang dapat dibandingkan dengan semua rating alternatif yang tersedia. Setelah itu, dilakukan penjumlahan bobot evaluasi kinerja pada tiap alternatif pada semua kriteria. Alternatif dengan skor keseluruhan tertinggi akan dipilih sebagai alternatif terbaik yang akan diterapkan. (Setiyaningsih dkk, 2016).

Normalisasi untuk mengubah nilai dari setiap atribut ke dalam skala 0-1 dengan memperhatikan jenis kriterianya. Dengan persamaan (2.4)

$$r_{ij} = \begin{cases} \frac{X_{ij}}{\text{Max}_i(X_{ij})} & \text{jika atribut benefit} \\ \frac{\text{Min}(X_{ij})}{X_{ij}} & \text{jika atribut cost} \end{cases} \quad (2.4)$$

Keterangan :

R_{ij} : Nilai dengan *rating* kinerja ternormalisasi

X_{ij} : Nilai atribut yang dimiliki setiap kriteria

$\text{Max } X_{ij}$: Nilai terbesar dari setiap kriteria

$\text{Min } X_{ij}$: Nilai terkecil dari setiap kriteria

Benefit : Jika nilai terbesar adalah terbaik

Cost : Jika nilai terkecil adalah terbaik

Nilai preferensi hasil akhir (V_i) yang diperoleh dari jumlah matriks berurutan baris perkalian dinormalkan (R) menimbang matriks-maktriks elemen preferensi (W) yang sesuai, dengan persamaan (2.5)

$$V_i = \sum_{j=1}^n W_j r_{ij} \quad (2.5)$$

Keterangan :

V_i : Nilai untuk setiap alternatif

W_j : Nilai bobot dari setiap kriteria

R_{ij} : Nilai rating kinerja ternormalisasi

Hasil perhitungan nilai V_i yang lebih tinggi menindikasikan bahwa alternatif A_i merupakan alternatif terbaik.

2.2.4 Metode Kombinasi

Metode penelitian kombinasi adalah suatu pendekatan yang mengintegrasikan aspek kuantitatif dan kualitatif dalam penelitian. Ini membawa bersama filosofi dasar dan pendekatan dari kedua jenis metodologi, menghasilkan suatu pendekatan yang lebih komprehensif dan holistik dalam proses penelitian (Cresswell, 2009). Konsep metode penelitian kombinasi juga dikenal dengan sebutan multi-metode, konvergen (pemaduan dua metode), integratif (integrasi dua metode), dan hybrid (penggabungan dua metode) (Parjaman & Akhmad, 2019). Dalam konteks sistem pendukung keputusan, metode penelitian kombinasi dapat memainkan peran penting. Dalam pengambilan keputusan yang kompleks, seringkali diperlukan pemahaman mendalam tentang data numerik (kuantitatif) dan konteks serta

pandangan pengguna atau *stakeholder* (kualitatif). Menggabungkan pendekatan ini melalui metode penelitian kombinasi dapat memberikan wawasan yang lebih lengkap dan kontekstual untuk mendukung pengambilan keputusan yang informasional dan lebih baik. Salah satu aspek penting dalam metode penelitian kombinasi adalah normalisasi. Normalisasi adalah proses transformasi data agar memiliki skala yang seragam atau standar, sehingga memudahkan perbandingan, analisis, dan pemrosesan lebih lanjut. Dalam konteks sistem pendukung keputusan, normalisasi membantu menghilangkan bias atau perbedaan skala yang mungkin ada di antara atribut atau variabel yang digunakan dalam pengambilan keputusan. Dengan data yang dinormalisasi, perbandingan antara berbagai faktor menjadi lebih bermakna dan akurat, sehingga pengambilan keputusan dapat didasarkan pada informasi yang lebih objektif dan terukur (Efendy, 2018). Dalam keseluruhan, penggunaan metode penelitian kombinasi dalam sistem pendukung keputusan dapat membawa manfaat besar dalam menggabungkan informasi kuantitatif dan kualitatif. Normalisasi menjadi instrumen penting dalam memastikan data yang digunakan dalam proses keputusan memiliki kualitas dan karakteristik yang sesuai untuk analisis yang efektif. Normalisasi untuk mengubah nilai dari setiap atribut ke dalam skala 0-1 dengan persamaan (2.6) (Nasution dkk, 2019).

$$\text{normalized}(x) = \frac{X - X_{\min}}{X_{\max} - X_{\min}} \quad (2.6)$$

Keterangan :

X : nilai awal data

X_{\min} : nilai minimum dari seluruh data

X_{\max} : nilai maksimum dari seluruh data

2.2.5 PHP

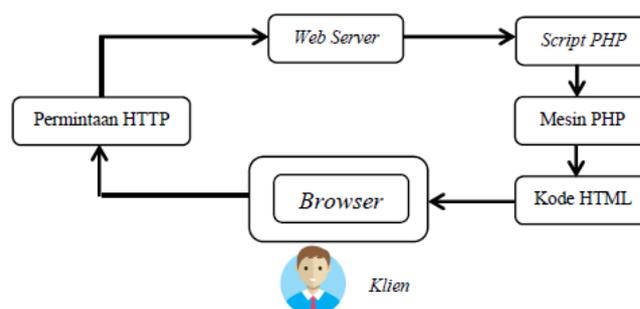
PHP awalnya bernama PHP/FI yang merupakan singkatan dari *Personal Home Page/From Interface* yang awalnya dibuat oleh Rasmus Lerdoff tahun 1994. PHP awalnya digunakan untuk menyimpan data orang yang pernah mengunjungi *website* sehingga mengetahui berapa jumlah pengunjung. Perangkat lunak ini didistribusikan sebagai perangkat lunak *open source* sehingga telah menerima banyak kontribusi atau masukan pengguna seiring dengan pertumbuhannya. PHP

merupakan bahasa sisi *server* yang dibuat spesifik untuk pelaksanaan web. PHP dapat disisipkan antar bahasa HTML dengan bahasa *server-side* maka bahasa PHP akan dilakukan pada *server* akibatnya yang dikirimkan ke *browser* merupakan *output* lengkap berupa HTML dan kode PHP tidak akan terlihat Hampir semua pelaksanaan berbasis web dapat dibentuk menggunakan PHP, tetapi fungsi PHP yang paling primer untuk menghubungkan *database* menggunakan web. Dengan PHP, membuat web yang terkoneksi ke *database* menjadi lebih mudah.

Kelebihan PHP dibandingkan bahasa pemrograman lain adalah:

- a. Dapat membuat situs web dinamis
- b. PHP adalah open source, yang berarti bahwa siapapun dapat menggunakannya secara gratis
- c. Program menggunakan PHP dapat berjalan pada sistem operasi karena PHP berjalan dengan basis web yang berarti semua sistem operasi, bahkan ponsel dengan browser dapat menggunakan program PHP
- d. Mendukung database seperti *MySQL*, *Oracle* dll

Konsep kerja PHP dimulai menggunakan permintaan *browser* untuk suatu halaman web. Berdasarkan URL (*Uniform Resource Locator*) atau dikenal menjadi alamat internet, *browser* menerima alamat menurut *web server*, lalu *browser* mengidentifikasi halaman yang diinginkan dan berkomunikasi apa yang diperlukan *server* web semua informasi. Selanjutnya, *server* web akan menemukan arsip yang diminta dan mengirimkan isinya ke mesin PHP yang akan memprosesnya dan menaruh hasilnya menjadi kode HTML ke *server* web & mengirimkannya ke klien. Konsep kerja PHP dapat dilihat dalam bentuk blok diagram seperti pada Gambar 2.2 (Hidayat dkk, 2019).



Gambar 2.2 Alur kerja PHP