

Penerapan Metode SAW dalam Analisa Perbandingan Performa Web server (Apache, Nginx, Lighttpd, Iis) pada Bahasa Pemrograman PHP

¹*Lady Agustin Fitriana, ²Syarah Seimahuira
¹Universitas Bina Sarana Informatika, ²Universitas Nusa Mandiri
Jakarta, Indonesia

¹lady.lag@bsi.ac.id, ²syarah.yrs@nusamandiri.ac.id

*Penulis Korespondensi

Diajukan : 29/12/2022

Diterima : 10/01/2023

Dipublikasi : 10/01/2023

ABSTRAK

Kemajuan teknologi web memiliki peranan penting bagi setiap perusahaan ataupun organisasi untuk memiliki sebuah situs web yang fungsional dan menarik secara visual. Aspek paling integral dari pengembangan web yakni pemrograman yang dapat dilakukan dengan bahasa pemrograman PHP (*Hypertext Preprocessor*). PHP merupakan bahasa pemrograman *server side* yang diproses melalui web server, banyak web server yang dapat digunakan yakni apache, Nginx, IIS, Node Js dan lainnya. Dalam penelitian ini performa web server yang digunakan untuk perbandingan adalah Nginx, Lighttpd, Node Js dan IIS (*Internet Information Server*). Untuk menentukan performa web server yang paling baik dalam pemrograman PHP perlu penerapan sistem pendukung keputusan dengan menggunakan metode *Simple Additive Weighting* (SAW). *Simple Additive Weighting* (SAW) merupakan metode yang memiliki kelebihan dalam melakukan penilaian secara lebih tepat berdasarkan nilai kriteria dan bobot referensi. Kriteria dalam pemilihan performa web server adalah *Request per Second* (RPS), Memori, *Exe Time* (waktu eksekusi) dan Dokumentasi untuk mendapatkan hasil yang berkualitas dalam membandingkan performa web server menggunakan bahasa PHP. Dari hasil keseluruhan pengolahan data menggunakan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) yang dilakukan perankingan yakni dengan penjumlahan tiap bobot diurutkan dari nilai terbesar ke terkecil. Sehingga hasil dari perankingan tersebut performa web server yang dapat digunakan sebagai alternatif terbaik bahasa pemrograman PHP adalah IIS.

Kata Kunci: Sistem Pendukung Keputusan, *Simple Additive Weighting* (SAW), Web Server, Apache, Nginx, Lighttpd, Node Js, IIS.

I. PENDAHULUAN

Dalam dunia modern popularitas dan kemajuan dalam teknologi web, sangat penting bagi setiap organisasi untuk memiliki situs web yang fungsional dan menarik secara visual. Salah satu aspek paling integral dari pengembangan web adalah pemrograman web yang dicapai dengan bantuan bahasa pemrograman. PHP (*Hypertext Preprocessor*) merupakan bahasa pemrograman *server-side*, maka *script* dari PHP nantinya akan diproses di web server. Jenis web server yang sering digunakan bersama dengan PHP antara lain Apache, Nginx, IIS (*Internet Information Server*) dan LiteSpeed (Irza et al., 2017). Penelitian ini membahas mengenai pemilihan performa web server menerapkan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) dengan kriteria *Request per Second* (RPS), Memori, *Exe Time* (waktu eksekusi) dan Dokumentasi untuk mendapatkan hasil

yang berkualitas pada perbandingan bahasa pemrograman PHP (Trimarsiah & Arafat, 2017). Berdasarkan uraian diatas, maka diperlukan sebuah sistem yang mempermudah dalam pemilihan web server dengan sistem pendukung keputusan. Pemilihan web server dengan menerapkan sistem pendukung keputusan untuk menentukan performa yang paling bagus dan baik untuk diterapkan dalam bahasa pemrograman PHP. Penulis juga menerapkan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) karena memiliki kelebihan diantaranya, kemampuan dalam melakukan penilaian secara lebih tepat berdasarkan nilai kriteria dan bobot preferensi yang telah ditentukan. Selain itu, SAW juga mampu menyeleksi alternatif terbaik karena memiliki perangkingan setelah menentukan bobot atribut (Riyanto & Yunus, 2021).

Pada penelitian sebelumnya analisa perbandingan performa *web service* dilakukan untuk menganalisa bahasa pemrograman Python, PHP dan Perl berbasis android. Penelitian ini melakukan analisis performa *web service* dengan mengetahui perbedaan penggunaan penggunaan CPU (*Central Processing Unit*), memori dan kecepatan eksekusi bahasa pemrograman yang digunakan pada web service. Penelitian pada Bahasa pemrograman python, PHP dan Perl dengan menggunakan CGI (*Common Gateway Interface*) pada Apache web server diakses melalui perangkat bergerak dengan platform Android. Setelah dilakukan penelitian didapatkan hasil bahwa bahasa pemrograman Perl memiliki kecepatan eksekusi paling cepat sedangkan bahasa pemrograman Python memiliki penggunaan CPU (*Central Processing Unit*) dan memory paling sedikit (Saputra, 2018). Sedangkan pada penelitian selanjutnya yakni kelayakan Raspberry Pi sebagai web server dalam perbandingan kinerja Nginx, Apache, dan Lighttpd memaparkan kelayakan kinerja aplikasi web server yang dijalankan oleh Raspberry Pi. Pengujian dilakukan terhadap tiga aplikasi web server yakni Apache, Nginx, dan Lighttpd, dengan menggunakan parameter perbandingan maximum request dan reply time. Penelitian ini menghasilkan bahwa Raspberry PI layak untuk dijalankan ke semua aplikasi web server, dengan kinerja terbaik adalah Nginx (Dawood et al., 2017).

Penelitian selanjutnya membandingkan performa web server apache dan Nginx menggunakan Httpperf pada VPS dengan sistem operasi Centos, menggunakan metode pengujian kinerja web server pada VPS untuk melakukan tes dan subjek web statis, gambar, PHP, wordpress dan toko online. Benchmark yang digunakan adalah Httpperf untuk menentukan kinerja web server berdasarkan parameter waktu balasan dan throughput. Berdasarkan parameter waktu balasan server web Nginx lebih cepat dalam menanggapi permintaan subjek web statis, gambar dan wordpress (Adnan & Kusnawi, 2018). Dari beberapa penelitian sebelumnya, belum adanya penelitian yang membandingkan performa web server Apache, nginx, Lighttpd dan IIS untuk diterapkan dalam sistem pendukung keputusan dengan menerapkan metode *Simple Additive Weighting* (SAW), membuat penulis akhirnya mengangkat penelitian ini.

II. STUDI LITERATUR

Penelitian Terdahulu

Pada kehidupan, sistem pengambilan keputusan merupakan sesuatu yang akan selalu dihadapi individu. Keputusan yang telah diambil umumnya sebab ada pertimbangan tertentu atau atas dasar nalar, terdapat cara lain terbaik dari beberapa alternatif yang harus dipilih, serta ada tujuan yang wajib dicapai. Menurut Nia dkk (Nia Komalasari, 2020) mendefinisikan sistem pendukung keputusan menjadi sistem berbasis personal komputer yang memiliki tiga komponen untuk saling berinteraksi, sistem bahasa (prosedur untuk menyampaikan komunikasi antar pengguna dan komponen sistem lainnya), sistem pengetahuan (respositori pengetahuan domain masalah yang ada pada sistem pendukung keputusan atau sebagai data atau sebagai prosedur), dan sistem pemrosesan masalah (hubungan antara dua komponen lainnya, terdiri dari satu atau lebih kapabilitas manipulasi masalah umum yang diperlukan buat pengambilan keputusan. Menurut Ramadhan dkk (Ramadhan et al., 2019) terdapat tiga fase proses pengambilan keputusan antara lain diantaranya:

1. Intelligence

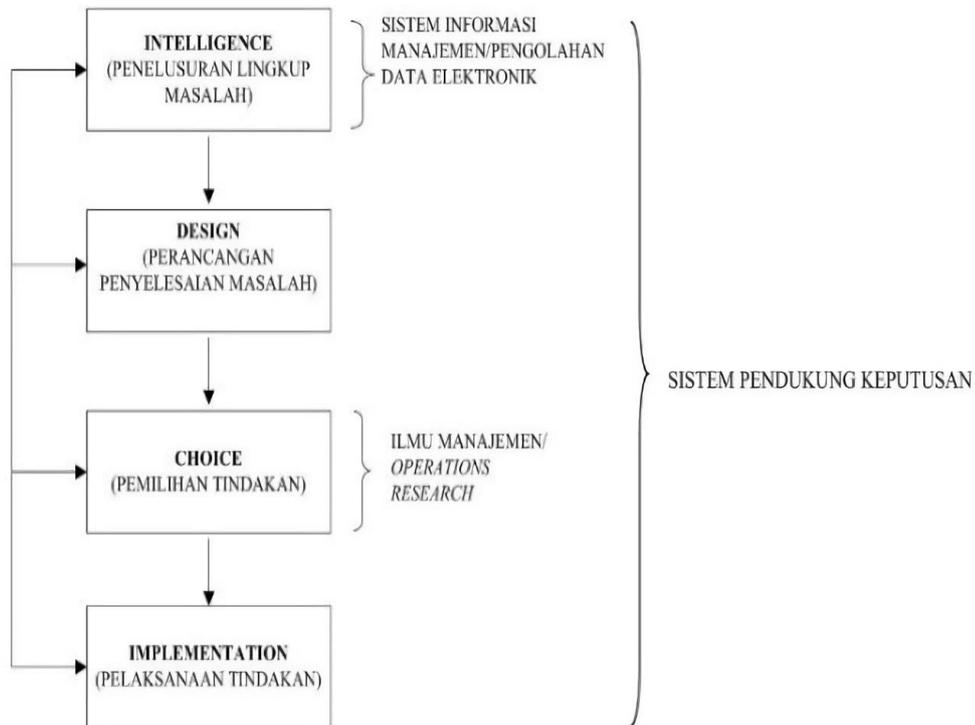
Proses penelusuran serta pendeteksian dari ruang lingkup problematika secara proses sosialisasi masalah. Data masukan yang diperoleh, akan diproses dan diuji dalam rangka mengidentifikasi permasalahan.

2. Design

Pada tahapan ini berarti proses menemukan, menyebarkan dan menganalisis tindakan atau alternatif lain yang dapat dilakukan. Tahapan ini meliputi menguji kelayakan solusi.

3. Choice

Tahapan terakhir dilakukan proses pemilihan diantara berbagai alternatif tindakan yang mungkin dijalankan. Hasil pemilihan tadi, kemudian diimplementasikan dalam proses pengambilan keputusan.



Gambar 1. Fase Pengambilan Keputusan
 Sumber Gambar : (penulis)

Menurut Fishburn dan MacCrimon (Natalia & Sembiring, 2019) metode *Simple Additive Weighting* (SAW) sering juga dikenal istilah metode penjumlahan terbobot. Konsep dasar metode *Simple Additive Weighting* (SAW) adalah mencari penjumlahan terbobot dari rating kinerja pada setiap alternatif pada semua atribut.

Adapun algoritma penyelesaian metode (Kumar et al., 2017) *Simple Additive Weighting* (SAW) yaitu sebagai berikut :

- a. Mendefinisikan terlebih dahulu kriteria-kriteria yang akan dijadikan sebagai tolak ukur penyelesaian masalah.
- b. Menormalkan terlebih dahulu setiap nilai alternatif pada masing-masing atribut dengan cara menghitung nilai rating kinerja.
- c. Menghitung nilai bobot preferensi pada setiap alternatif melakukan perangkingan.

$$r_{ij} = \begin{cases} \frac{x_{ij}}{\max_i x_{ij}} & \text{jika } j \text{ adalah atribut keuntungan (benefit)} \\ \frac{\min_i x_{ij}}{x_{ij}} & \text{jika } j \text{ adalah atribut biaya (cost)} \end{cases}$$

Dimana r_{ij} adalah rating kinerja ternormalisasi dari alternatif A_i pada atribut C_j , $i=1,2,\dots,m$

dan $j=1,2,\dots,n$.

Keterangan:

Max X_{ij} = Nilai terbesar dari setiap kriteria i -

Min X_{ij} = Nilai terkecil dari setiap kriteria i -

X_i = Nilai atribut yang dimiliki dari setiap kriteria.

Benefit = Jika nilai terbesar adalah terbaik

Cost = Jika nilai terkecil adalah terbaik.

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

Keterangan :

V_i = nilai Bobot Preferensi dari setiap alternatif

W_j = nilai bobot kinerja

r_{ij} = nilai rating kinerja

Web server merupakan sebuah software dalam server yang berfungsi mendapatkan permintaan (*request*) berupa page web melalui HTTP atau HTTPS dari klien yang dikenal browser web dan mengirimkan umpan balik (*response*) yang hasilnya dalam bentuk laman web yang pada umumnya berbentuk dokumen HTML ((Josi, 2017).

Nginx adalah perangkat lunak sumber terbuka untuk penyajian web, proksi terbalik, caching, load balancing, streaming media, dan banyak lagi. Bermula sebagai server web yang dirancang untuk kinerja dan stabilitas maksimum. Selain kemampuan server HTTP nya, nginx juga dapat berfungsi sebagai server proxy untuk email (IMAP, POP3, dan SMTP) dan proxy terbalik dan load balancer untuk server HTTP, TCP, dan UDP (Lila Setiyani et al., 2020).

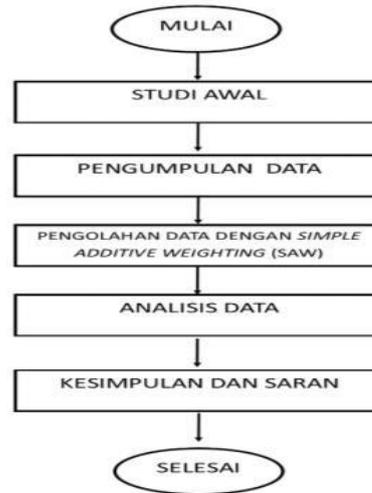
IIS (*Internet Information Services*) merupakan web server yang dimiliki oleh Microsoft. IIS server dapat membantu menyambungkan antara klien dan server, melalui LAN (*Local Area Network*) pada perusahaan atau server hosting yang sering digunakan pada jaringan internet. IIS lebih banyak digunakan server OS Window karena memiliki fitur yang mudah dalam pengoperasian hosting web (Zebari et al., 2018). Menurut Novendri dkk “PHP adalah bahasa yang digunakan untuk membuat program yang digunakan agar dokumen HTML yang ditampilkan dalam browser menjadi lebih interaktif, tidak sekedar indah saja (Muhammad Saed Novendri et al., 2019).

Apache benchmark merupakan alat untuk membuat tolak ukur *server Apache Hypertext Transfer Protocol* (HTTP). Ini dirancang untuk memberikan kesan bagaimana kinerja apache saat ini. Terutama dalam menunjukkan berapa banyak requests per second yang dapat dilayani oleh apache (Setiawan et al., 2019).

III. METODE PENELITIAN

A. Tahapan Penelitian

Proses penelitian merupakan kegiatan untuk memperoleh atau mendapatkan suatu pengetahuan atau memecahkan suatu permasalahan yang dihadapi, yang dilakukan secara ilmiah, sistematis, dan logis. Dalam proses penelitian, maka tahap-tahap penelitian tentu tidak terlepas dari suatu penelitian itu sendiri. Berikut adalah tahap dalam pelaksanaan penelitian yang ditempuh:



Gambar 2. Tahapan Penelitian
Sumber Gambar : (penulis)

Dalam penelitian ini, penulis menggunakan instrumen penelitian kuantitatif, Suliyanto mengemukakan “Penelitian kuantitatif adalah penelitian yang sarat dengan nuansa angka-angka dalam teknik pengumpulan data di lapangan” (Suliyanto, 2017). Variabel yang dipakai pada penelitian ini terdiri dari beberapa kriteria yaitu: *Request per Second*, Memori, *Exe time* (waktu eksekusi) dan dokumentasi yang menjadi latar belakang penilaian performa web server, variabel pada penelitian ini baru akan dirumuskan dalam bentuk struktur hirarki setelah didapatkan data primer dari observasi langsung.

B. Pengumpulan Data

Dalam proses pengumpulan data untuk mendapatkan kriteria perbandingan performa web server terhadap Bahasa pemrograman PHP, penulis langsung melakukan wawancara kepada pakar, yakni Ade Hendini, M.Kom yang merupakan developer web serta developer mobile. Penulis juga melakukan observasi secara langsung terhadap objek yang di observasikan yakni web server dan Bahasa pemrograman. Untuk menyempurnakan penelitian ini, dilakukan studi literatur yang berasal dari buku, jurnal, artikel internet dan lain-lain yang berkaitan dengan permasalahan dan bagaimana mencari hasil sistem keputusan pemilihan terbaik dari performa web server terhadap Bahasa pemrograman PHP.

C. Pengolahan Data dengan SAW

Pada tahapan pengolahan data terlebih dahulu melakukan identifikasi masalah yang ada, kemudian melakukan analisa masalah dengan tujuan agar dapat mengetahui dan memperoleh gambaran yang jelas bagaimana penyelesaian dan metode apa saja yang harus diterapkan. Dalam hal ini, penulis menggunakan *Simple Additive Weighting* (SAW) untuk mendapatkan hasil sebagai tujuan keputusan pemilihan performa web server terhadap bahasa pemrograman PHP yang akan diteliti.

D. Analisis Data

Penulis melakukan analisis hasil dengan menggunakan software Apache Benchmark lalu membandingkan hasil uji coba tersebut menggunakan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) untuk menghitung kriteria dan bobot serta alternatif yang akan diuji.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk menguji performa suatu aplikasi web server maka PHP secara bergantian, diinstalasi dengan setiap jenis aplikasi web server yang diuji, yaitu: Apache, Nginx, Lighttpd, dan IIS. PHP

yang di uji hanyalah menampilkan hasil kodingan ‘Hello World’ sebagai berikut:

Index.php

```
<?php
echo "Hello World!";
echo "My Name is John Doe \n";
echo "My Hobies are Watching Movie and
Plying Games \n";
echo "I'm a Programmer.";
?>
```

Dalam melakukan pengujian, penulis menggunakan peralatan Apache Benchmark untuk mengukur suatu performa web. Apache Benchmark telah terinstal otomatis jika apache sudah terinstall di komputer. Cara melakukan pengujian pada apache benchmark adalah sebagai berikut:

```
ab.exe -n 100 -c 100
Http://localhost/Test/index.php
```

Keterangan:

- a. Parameter C adalah jumlah permintaan yang dibuat dalam satu waktu, penulis telah menentukan jumlah request nya adalah 100.
- b. Parameter N adalah jumlah koneksi yang dibuat ke server tujuan, yang berarti koneksi yang di buat adalah 100.
- c. Parameter URL adalah halaman yang akan di proses untuk diuji oleh apache benchmark.

Hasil pengujian kinerja menggunakan apache benchmark adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil Pengujian Kinerja Web Server

No.	Parameter Pengujian	Web Server			
		Apache	Nginx	Lighttpd	IIS
1	Request per Second	1020,79/s	90,22/s	471,98/s	267,74/s
2	Exe Time (Waktu Eksekusi)	0,098/s	1,108/s	0,212/s	0,374/s
3	Memori	250/MB	199/MB	351/MB	605/MB

Dalam penyelesaian metode *Simple Additive Weighting* (SAW) (Putra et al., 2018) yaitu mendefinisikan terlebih dahulu kriteria-kriteria yang akan dijadikan sebagai tolak ukur penyelesaian masalah. Kriteria dan bobot yang dijadikan acuan perhitungan pada pemilihan performa web server adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Hasil Pengujian Kinerja Web Server

Kode	Kriteria
C1	<i>Request per Second</i>
C2	<i>Exe Time</i>
C3	Dokumentasi
C4	Memori

Tabel 3. Kriteria Request per Second (C1)

Kode	Range	Skala	Nilai
1	0 – 100/ Second	Sangat Rendah	0
2	101-300/ Second	Rendah	0,25
3	301 – 500/ Second	Cukup	0,5
4	501-700/Second	Tinggi	0,75
5	> 700/ Second	Sangat Tinggi	1

Tabel 4. Kriteria Exe Time (C2)

Kode	Range	Skala	Nilai
1	0,000 – 0,050/ Second	Sangat Rendah	0
2	0,051 - 0,100/ Second	Rendah	0,25
3	0,101 – 0,250/ second	Cukup	0,5
4	0,251 – 0,350/second	Tinggi	0,75
5	> 0,351/ Second	Sangat Tinggi	1

Tabel 5. Kriteria Dokumentasi (C3)

Kelengkapan	Apache	Nginx	Lighttpd	Node Js
Dokumentasi Pengguna	√	√	√	√
Dokumen Sistem Instalasi	√	√	√	√
Pengantar Manual	√	√	√	√
Sistem Manual Referensi	√	√	√	√
Panduan Sistem Administrator	√	√	√	√
Tutorial Untuk Windows	√	-	-	-
Nilai	1	0,75	0,75	0,75
Keterangan	Sangat Tinggi	Tinggi	Tinggi	Tinggi

Tabel 6. Kriteria Memori (C4)

Kode	Range	Skala	Nilai
1	0,000 – 0,050/ Second	Sangat Rendah	0
2	0,051 - 0,100/ Second	Rendah	0,25
3	0,101 – 0,250/ second	Cukup	0,5
4	0,251 – 0,350/second	Tinggi	0,75
5	> 0,351/ Second	Sangat Tinggi	1

Tabel 7. Pembobotan Nilai Konversi

1	Sangat Tinggi (ST)
0,75	Tinggi (T)
0,5	Cukup (C)
0,25	Rendah (R)
0	Sangat Rendah (SR)

Setelah mendefinisikan kriteria dan bobot, langkah selanjutnya menormalisasi setiap alternatif pada setiap atribut dengan cara menghitung nilai rating kinerja. Tahap normalisasi dimulai dengan mengumpulkan data nilai yang diperoleh dari observasi perbandingan web server, lalu nilai tersebut dikonversikan dengan menggunakan tabel Pembobotan Nilai Konversi pada Tabel 8.

Tabel 8. Konversi Nilai Alternatif

Alternatif	C1	C2	C3	C4
Apache (V1)	1	1	1	0,25
Lighttpd (V2)	0,5	0,75	0,75	0,25
Nginx (V3)	0,25	0,25	0,75	0,5
Node Js (V4)	0,75	0,5	0,75	1

Berdasarkan data diatas, dapat dibentuk matriks keputusan X dengan data sebagai berikut:

$$\left\{ \begin{array}{cccc} 1 & 1 & 1 & 0,25 \\ 0,5 & 0,75 & 0,75 & 0,25 \\ 0,25 & 0,25 & 0,75 & 0,25 \\ 0,75 & 0,5 & 0,75 & 1 \end{array} \right\}$$

Selanjutnya menentukan nilai dari masing-masing kriteria, nilai minimum jika variabel tersebut bernilai cost dan nilai maksimum bila variabel bernilai benefit. Hasilnya sebagaimana tabel berikut ini:

Tabel 9. Nilai Minimum-Maksimum Kriteria

C1	C2	C3	C4
1,00	0,25	1,00	0,25
<i>Benefit</i>	<i>Cost</i>	<i>Benefit</i>	<i>Cost</i>

Setelah ditentukan nilai minimum dan nilai maksimum dari masing-masing kriteria, selanjutnya menentukan ke tahap normalisasi dengan menggunakan rumus dimana r (rating kinerja ternormalisasi) = nilai kriteria (Tabel 7) berbanding dengan nilai maksimum masing-masing kriteria (Tabel 8) jika bernilai benefit atau r (rating kinerja ternormalisasi) = nilai minimum masing-masing kriteria (Tabel 8) berbanding dengan nilai kriteria (Tabel 7) jika bernilai cost. Adapun perhitungannya sebagai berikut:

Alternatif 1

$$r_{11} = \max \frac{1,00}{(1,00, 0,5, 0,25, 0,75)} = \frac{1,00}{1,00} = 1$$

$$r_{12} = \min \frac{(1,00, 0,75, 0,25, 0,25)}{0,25} = \frac{1,00}{0,25} = 0,25$$

$$r_{13} = \max \frac{1,00}{(1,00, 0,75, 0,75, 0,75)} = \frac{1,00}{1,00} = 1$$

$$r_{14} = \min \frac{(0,25, 0,25, 0,5, 1,00)}{0,25} = \frac{0,25}{0,25} = 1$$

Alternatif 2

$$r_{21} = \max \frac{1,00}{(1,00, 0,5, 0,25, 0,75)} = \frac{1,00}{0,5} = 0,5$$

$$r_{22} = \min \frac{(1,00, 0,75, 0,25, 0,25)}{0,25} = \frac{0,75}{0,25} = 3$$

$$r_{23} = \max \frac{0,75}{(1,00, 0,75, 0,75, 0,75)} = \frac{0,75}{1,00} = 0,75$$

$$r_{24} = \min \frac{(0,25, 0,25, 0,5, 1,00)}{0,25} = \frac{0,25}{0,25} = 1$$

Alternatif 3

$$r_{31} = \max \frac{1,00}{(1,00, 0,5, 0,25, 0,75)} = \frac{1,00}{0,25} = 0,25$$

$$r_{32} = \min \frac{(1,00, 0,75, 0,25, 0,25)}{0,25} = \frac{0,25}{0,25} = 1$$

$$r_{33} = \max \frac{0,75}{(1,00, 0,75, 0,75, 0,75)} = \frac{0,75}{1,00} = 0,75$$

$$r_{34} = \min \frac{(0,25, 0,25, 0,5, 1,00)}{0,25} = \frac{0,25}{0,25} = 1$$

Alternatif 4

$$r_{41} = \max \frac{1,00}{(1,00, 0,5, 0,25, 0,75)} = \frac{1,00}{0,75} = 0,75$$

$$r_{32} = \min \frac{(1,00, 0,75, 0,25, 0,25)}{0,25} = \frac{0,5}{0,25} = 2$$

$$r_{33} = \max \frac{0,75}{(1,00, 0,75, 0,75, 0,75)} = \frac{0,75}{1,00} = 0,75$$

$$r_{24} = \min \frac{(0,25, 0,25, 0,5, 1,00)}{0,25} = \frac{1,00}{0,25} = 4$$

Untuk memudahkan pemeriksaan dan menghindari perhitungan berulang, penulis membuat perhitungan tersebut ke dalam bentuk tabel matriks normalisasi, sebagai berikut:

Tabel 10. Hasil Matriks Normalisasi

	C1	C2	C3	C4
R1	1,00	0,25	1,00	1,00
R2	0,5	3,00	0,75	1,00
R3	0,25	1,00	0,75	1,00
R4	0,75	2,00	0,75	4,00

Langkah selanjutnya menentukan bobot prefrensi atau tingkat kepentingan (W) setiap kriteria bobot untul menentukan performa *web server* pada bahasa pemrograman PHP. Perhitungan preferensi dengan menjumlahkan perkalian antara bobot kriteria dengan hasil matriks normalisasi, sesuai dengan rumus (Gambar 3).

Tabel 11. Nilai Bobot Kriteria (W)

Kode Kriteria	Nama Kriteria	Atribut	Bobot
C1	<i>Request per Second</i>	Benefit	0,4
C2	<i>Exe Time</i>	Cost	0,3
C3	Dokumentasi	Benefit	0,2
C4	Memori	Cost	0,1

Dari tabel tersebut diperoleh nilai bobot (w) sebagai berikut:

$$W = [0,4, 0,3, 0,2, 0,1]$$

Dari tabel matiks normalisasi (Tabel 10) yang merupakan nilai (r) dan tabel Nilai Bobot Kriteria yang merupakan nilai (w), dari kedua tabel tersebut dapat dihitung nilai preferensi (V) sebagai berikut:

$$V_1 = (0,4 * 1,00) + (0,3 * 0,25) + (0,2 * 1,00) + (0,1 * 1,00) = 0,775$$

$$V_2 = (0,4 * 0,5) + (0,3 * 0,3) + (0,2 * 0,75) + (0,1 * 1,00) = 0,552$$

$$V_3 = (0,4 * 0,25) + (0,3 * 1,00) + (0,2 * 0,75) + (0,1 * 1,00) = 0,65$$

$$V_4 = (0,4 * 0,75) + (0,3 * 2,00) + (0,2 * 0,75) + (0,1 * 4,00) = 1,45$$

Tahap terakhir dari pengolahan data menggunakan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) adalah perankingan, yaitu hasil penjumlahan tiap bobot diurutkan dari nilai yang terbesar ke terkecil.

Tabel 12. Hasil Perankingan

No.	Alternatif	Hasil
1	Apache	0,775
2	Lighttpd	0,552
3	Nginx	0,65

4	IIS	1,45
---	-----	------

Sesuai dengan hasil perbandingan diatas dari performa web server sebanyak 4 sampel, maka alternatif terpilih sebagai alternatif terbaik untuk bahasa pemrograman PHP adalah IIS.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan mengenai proses perbandingan performa web server pada bahasa pemrograman PHP, maka penulis dapat menarik kesimpulan bahwa terdapat perbedaan hasil antara pengolahan data menggunakan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) dengan uji coba menggunakan Apache Benchmark. Pengujian menggunakan Apache Benchmark menghasilkan webserver Nginx sebagai webserver paling optimal, sedangkan pengujian dengan SAW menghasilkan IIS sebagai server paling optimal. Sistem pendukung keputusan mampu membantu pengambil keputusan dalam memproses data atau informasi dan memecahkan masalah yang sangat kompleks dan tidak terstrukt. Mampu menghasilkan solusi alternatif yang lebih cepat dan hasil yang dapat diandalkan.

Pada proses pengambilan keputusan yang melibatkan banyak kriteria serta alternatif pilihan, metode *Simple Additive Weighting* (SAW) sangat cocok dipergunakan karena metode ini membandingkan antara kriteria serta metode ini menentukan nilai bobot buat setiap atribut sehingga akan membuat alternatif terbaik dari banyaknya alternatif dengan cara perhitungan yang cukup tepat. Pengolahan data dengan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) sangat membantu dalam menentukan hasil penilaian sehingga dapat mencapai hasil penelitian yang optimal dan objektif. Harapannya, penelitian selanjutnya bisa menggunakan menggunakan metode lainnya seperti TOPSIS, AHP, *Profile Matching* dan lain-lain untuk mengukur performa web server pada bahasa pemrograman PHP ataupun bahasa pemrograman lainnya.

VII. REFERENSI

- Adnan, F., & Kusnawi. (2018). Analisis Perbandingan Performa Web Server Apache dan Nginx menggunakan Httperf pada VPS dengan Sistem Operasi CentOS. *Smik Amikom Yogyakarta*, 6.
- Dawood, R., Qiana, S. F., & Muchallil, S. (2017). Kelayakan Raspberry Pi sebagai Web Server: Perbandingan Kinerja Nginx, Apache, dan Lighttpd pada Platform Raspberry Pi. *Jurnal Rekayasa Elektrika*, 11(1), 25–29. <https://doi.org/10.17529/jre.v11i1.1992>
- Irza, I. F., Zuhendra, Z., & Efrizon, E. (2017). Analisis Perbandingan Kinerja Web Server Apache dan Nginx Menggunakan Httperf Pada Portal Berita (Studi Kasus beritalinux.com). *Voteteknika (Vocational Teknik Elektronika Dan Informatika)*, 5(2). <https://doi.org/10.24036/voteteknika.v5i2.8489>
- Josi, A. (2017). Penerapan Metode Prototiping Dalam Pembangunan Website Desa (Studi Kasus Desa Sugihan Kecamatan Rambang). *Jurnal Teknologi Informasi Mura*.
- Kumar, A., Sah, B., Singh, A. R., Deng, Y., He, X., Kumar, P., & Bansal, R. C. (2017). A review of multi criteria decision making (MCDM) towards sustainable renewable energy development. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 69(June 2016), 596–609. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2016.11.191>
- Lila Setiyani, Haris, J. A., & Tjandra, E. (2020). Rancang Bangun Papan Informasi Digital (Digital Signage) Berbasis Web Menggunakan Sistem Operasi Linux dengan Server NGINX pada STMIK Rosma Karawang. *Metik Jurnal*, 4(2), 83–91. <https://doi.org/10.47002/metik.v4i2.185>

- Muhammad Saed Novendri, Saputra, A., & Firman, C. E. (2019). APLIKASI INVENTARIS BARANG PADA MTS NURUL ISLAM DUMAI MENGGUNAKAN PHP DAN MYSQL. *Lentera Dumai*, 10(2), 46–57.
- Natalia, M., & Sembiring, B. (2019). Analisis Pemilihan Bank Sebagai Vendor Dengan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) (Studi Kasus Pada PT XYZ). *Academia.Edu*, 004201205100, 1–49.
https://www.academia.edu/download/65590556/Journal_Mustika_Natalia_Br_Sembiring.pdf
- Nia Komalasari. (2020). Sistem Pendukung Keputusan Kelaikan Terbang (SPK2T). *Jurnal Industri Elektro Dan Penerbangan 4 (1)*, 4(1), 1–11.
<https://scholar.google.com/scholar?oi=bibs&cluster=573809911365804404&btnI=1&hl=id&authuser=1>
- Putra, A. S., Aryanti, D. R., & Hartati, I. (2018). Metode SAW (Simple Additive Weighting) sebagai Sistem Pendukung Keputusan Guru Berprestasi (Studi Kasus : SMK Global Surya). *Prosiding Seminar Nasional Darmajaya*, 1(1), 85–97.
<https://jurnal.darmajaya.ac.id/index.php/PSND/article/view/1233/763>
- Ramadhan, M., Nofriansyah, D., & Rizky, F. (2019). Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Bantuan Program Keluarga Harapan (PKH) dengan Metode Elimination Et Choix Traduisant la Realite (ELECTRE) Studi Kasus Kecamatan Borbor. *Jurnal SAINTIKOM (Jurnal Sains Manajemen Informatika Dan Komputer)*, 18(1), 17.
<https://doi.org/10.53513/jis.v18i1.99>
- Riyanto, R. D., & Yunus, M. (2021). Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Kredit Berbasis Web Menggunakan Kombinasi Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) dan Simple Additive Weighting (SAW). *Jurnal Manajemen Informatika (JAMIKA)*, 11(2), 102–117.
<https://doi.org/10.34010/jamika.v11i2.4936>
- Saputra, D. (2018). Analisis Perbandingan Performa Web Service Rest Menggunakan Framework Laravel, Django Dan Ruby On Rails Untuk Akses Data Dengan. *Jurnal Bangkit Indonesia*, 7(2), 17. <https://doi.org/10.52771/bangkitindonesia.v7i2.90>
- Setiawan, E. B., Setiyadi, A., & Wahdiniwaty, R. (2019). Quality Analysis of Mobile Web Server. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 662(2).
<https://doi.org/10.1088/1757-899X/662/2/022043>
- Suliyanto. (2017). Metode Penelitian Kualitatif. *Journal of Mathematics and Mathematics Education*, 6(2), 1–39. <https://doi.org/10.20961/jmme.v6i2.10058>
- Trimarsiah, Y., & Arafat, M. (2017). ANALISIS DAN PERANCANGAN WEBSITE SEBAGAI SARANA INFORMASI PADA LEMBAGA BAHASA KEWIRAUSAHAAN DAN KOMPUTER AKMI BATURAJA. <https://Journal.Binadarma.Ac.Id/>, 19(1), 1–10.
- Zebari, R. R., Zeebaree, S. R. M., & Jacksi, K. (2018). Impact Analysis of HTTP and SYN Flood DDoS Attacks on Apache 2 and IIS 10.0 Web Servers. *ICOASE 2018 - International Conference on Advanced Science and Engineering*, 156–161.
<https://doi.org/10.1109/ICOASE.2018.8548783>