

# Sistem Pendukung Keputusan Aplikasi I-Dapodik Berbasis AHP dengan Metode Waterfall Pada Dinas Pendidikan dan Kebudayaan

Dony Novaliendry<sup>1</sup>, Fatimah Zahra<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Pendidikan Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang

<sup>2</sup>Jurusan Teknik Elektronika Universitas Negeri Padang

e-mail: [fatimahzahra2900@gmail.com](mailto:fatimahzahra2900@gmail.com)

## Abstrak

Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Kota Bukittinggi bertugas untuk mengelola data pendidikan di wilayah Kota Bukittinggi. Salah satunya adalah pengelolaan data untuk pemberian beasiswa. Beasiswa yang diberikan merupakan beasiswa Program Indonesia Pintar (PIP). Banyaknya peserta didik, menyebabkan penentuan calon penerima beasiswa dengan proses seleksi manual dirasa kurang efektif. Oleh karena itu, sistem pendukung keputusan dibutuhkan untuk memberikan pertimbangan kepada pihak dinas pendidikan dalam proses seleksi. Analisis data menerapkan metode *Analytical Hierarchy Process (AHP)*. Metode ini mengurutkan prioritas penerima beasiswa PIP sesuai dengan kriteria pengambilan keputusan membentuk sebuah hirarki. Metode yang dipakai dalam pengembangan sistem ini adalah metode *waterfall*. Arsitektur sistem ini menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan framework Laravel dan MySQL sebagai database. Hasil dari tugas akhir ini adalah menghasilkan aplikasi Sistem Pendukung Keputusan penentuan calon penerima beasiswa PIP. Diharapkan dapat membantu pihak dinas pendidikan dalam pengambilan keputusan untuk calon penerima beasiswa PIP.

**Kata kunci:** *Analytical Hierarchy Process (AHP), Beasiswa, Multi Kriteria, Sistem Pendukung Keputusan*

## Abstract

The Bukittinggi City Education and Culture Office is tasked with managing education data in the Bukittinggi City area. One of them is data management for scholarships. The scholarships awarded are the Smart Indonesia Program (PIP) scholarships. The large number of students causes the determination of prospective scholarship recipients using the manual selection process to be less effective. Therefore, a decision support system is needed to give consideration to the education office in the selection process. Data analysis applied the Analytical Hierarchy Process (AHP) method. This method ranks the priority of PIP scholarship awardee according to the

decision-making criteria to form a hierarchy. The method used in the development of this system is the waterfall method. The architecture of this system uses the PHP programming language with the Laravel framework and MySQL as the database. The result of this final project is to produce a Decision Support System application to determine prospective PIP scholarship awardee. It is hoped that it can assist the education office in making decisions for prospective PIP scholarship awardee.

**Keywords** : *Analytic Hierarchy Process (AHP), Scholarship, Multi Criteria, Decision Support Systems*

## PENDAHULUAN

Beasiswa memberikan kesempatan bagi siswa kurang mampu namun memiliki kemampuan kuat untuk tetap sekolah dengan cara memberikan bantuan dana untuk keperluan pendidikan, seperti pelunasan SPP, pembelian perlengkapan sekolah dan lain-lain. Program beasiswa yang dikelola oleh pihak Dinas Pendidikan dan Kebudayaan di Kota Bukittinggi terdiri dari, beasiswa Program Indonesia Pintar (PIP), dan beasiswa dana hibah. Menurut Permendikbud No. 10 Tahun 2020, PIP adalah bantuan berupa uang tunai, perluasan akses, dan kesempatan belajar dari pemerintah yang diberikan kepada peserta didik dan mahasiswa yang berasal dari keluarga miskin atau rentan miskin untuk membiayai pendidikan. Dengan cakupan peserta didik di jenjang pendidikan dasar dan menengah.

Berdasarkan hasil wawancara penulis dengan salah satu staf bidang PKPMP, terdapat 65 Sekolah Dasar (SD), dan 15 Sekolah Menengah Pertama (SMP), dengan rata-rata jumlah siswa persekolah sebanyak 1000 siswa. Banyaknya peserta didik di Kota Bukittinggi, menyebabkan penentuan calon penerima beasiswa dengan proses penyeleksian manual dirasa kurang efektif, baik dalam mencapai tujuan maupun dalam waktu penyeleksiannya.

Berdasarkan permasalahan diatas, perlu dibuat sistem pendukung keputusan yang dapat merekomendasikan pihak dinas pendidikan dalam membuat keputusan penerima beasiswa dengan cepat dan akurat. Untuk mengembangkan sebuah sistem yang terintegrasi dibutuhkan sebuah metode atau pengembangan perangkat lunak. Dalam perancangan sistem ini digunakan metode *Waterfall*. Sedangkan untuk mendapatkan keputusan yang tepat, dibutuhkan sebuah metode pengembangan keputusan. Metode yang digunakan adalah metode *Analytical Hierarchy Process (AHP)*.

Dengan menggunakan AHP diharapkan mampu menyediakan informasi yang terbaik dalam masalah penentuan usulan calon penerima beasiswa PIP pada Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Kota Bukittinggi. Sesuai dengan Persesjen No. 8 Tahun 2020 tentang Petunjuk Pelaksanaan Program Indonesia Pintar dan Peraturan Menteri Pendidikan Dan Kebudayaan No. 10 Tahun 2020 tentang Program Indonesia Pintar Penetapan kriteria yang biasa digunakan oleh pihak dinas dengan urutan calon prioritas adalah berdasarkan kondisi di lapangan yaitu, penerima KPS, penerima KIP, penghasilan orang tua, dan jumlah tanggungan.

Penelitian ini bertujuan untuk membuat aplikasi Sistem Pendukung Keputusan dalam proses penentuan calon penerima beasiswa PIP pada Dinas Pendidikan dan Kebudayaan di Kota Bukittinggi menggunakan metode AHP dan *waterfall*. Sistem ini diharapkan dapat membantu pihak dinas pendidikan dalam pengambilan keputusan untuk menentukan usulan calon penerima beasiswa .

## METODE

### Beasiswa PIP (Program Indonesia Pintar)

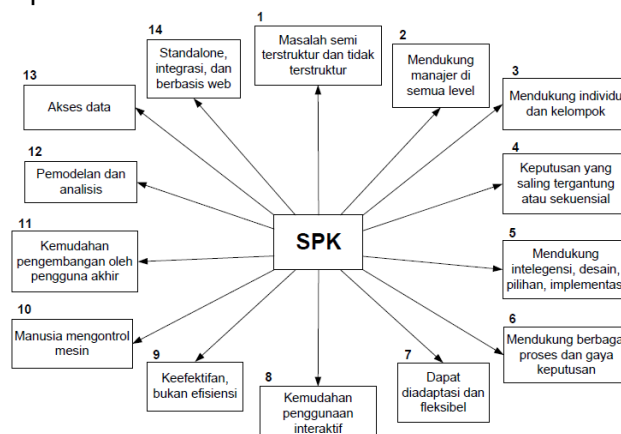
Menurut (Utamajaya et al., 2019) beasiswa PIP (Program Indonesia Pintar) merupakan sebuah beasiswa bantuan pendidikan berasal dari penyempurnaan Program Bantuan Siswa Miskin (PSBM) kepada anak usia sekolah. Yang ditandai dengan pemberian kartu KIP (Kartu Indonesia Pintar) kepada penerima beasiswa sampai lulus jenjang pendidikan menengah.

### Sistem Informasi

Menurut (Ridwan et al., 2021) sistem informasi didefinisikan dalam dua perspektif yaitu segi fungsional, pengertian sistem informasi adalah media yang diimplementasikan secara teknologi untuk keperluan pencatatan, penyimpanan, dan penyebaran ekspresi kebahasaan serta untuk mendukung pembuatan inferensi. Lalu segi struktural, sistem informasi terdiri dari kumpulan orang, proses, data, model, teknologi membentuk struktur kohesif untuk melayani beberapa tujuan atau fungsi organisasi.

### Sistem Pendukung Keputusan

Menurut (Latif et al., 2018) sistem pendukung keputusan merupakan suatu sistem informasi spesifik yang ditujukan untuk membantu manajemen dalam mengambil keputusan yang berkaitan dengan persoalan yang bersifat semi terstruktur. Sistem ini memiliki fasilitas untuk menghasilkan berbagai alternatif yang secara interaktif digunakan oleh pemakai.



**Gambar 1. Karakteristik dan Kapabilitas SPK**

**Sumber : Decision Support Systems and Intelligent Systems(Turban,2005) Multi Kriteria**

Menurut (Novaliendry, 2011) multi kriteria atau Multi Attribute Decision Making (MADM) adalah suatu pendukung pengambilan keputusan dengan masukan beberapa atribut/variabel.

Menurut (Andika et al., 2020) multi kriteria adalah suatu metode pengambilan keputusan untuk menetapkan alternatif terbaik dari sejumlah alternatif berdasarkan beberapa kriteria tertentu. Kriteria biasanya berupa ukuran-ukuran atau standar yang digunakan dalam pengamilan keputusan. Multi kriteria merupakan salah satu metode yang paling banyak digunakan dalam area pengambilan keputusan. Tujuan multi kriteria adalah memlih alternatif terbaik dari beberapa alternatif eksklusif yang saling menguntungkan atas dasar performansi umum dalam bermacam kriteria yang ditentukan oleh pengambil keputusan.

#### **Framework Laravel**

Menurut (Bin Tahir et al., 2019) laravel adalah sebuah framework berbasis PHP. Laravel merupakan framework open-source dan tidak berbayar, yang diciptakan oleh Taylor Otwell dan diperuntukkan untuk pengembangan aplikasi web yang menggunakan pola MVC. Struktur pola MVC pada laravel sedikit berbeda pada struktur pola MVC pada umumnya.

Sehingga menurut (Somya & Nathanael, 2019) frawework laravel adalah developments tool framework yang memiliki waktu eksekusi yang sedikit sehingga website memiliki proses loading yang cepat

#### **Analytical Hierarchy Process (AHP)**

Menurut Saaty dalam (Suherdi et al., 2018) AHP merupakan metode pengambilan keputusan yang melibatkan sejumlah kriteria dan alternative yang dipilih berdasarkan pertimbangan semua kriteria terkait dalam bentuk hirarki. Dengan hirarki, suatu masalah yang kompleks dapat diuraikan ke dalam kelompok-kelompok yang kemudian disusun secara hirarki sehingga permasalahan akan terlihat lebih terstruktur dan sistematis.

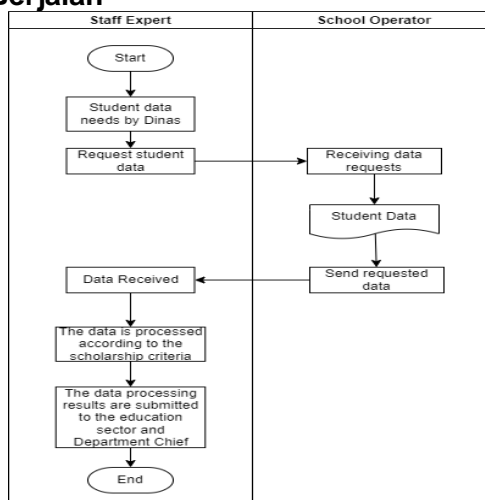
#### **Waterfall**

Metode yang digunakan dalam penelitian rancang bangun sistem pendukung keputusan ini adalah model pengembangan *waterfall*. Menurut (Yunitasari, 2021) *waterfall* merupakan model pengembangan sekuensial dengan pemodelan air terjun dimulai dengan *requirements analysis and definition, system and software design, implementation and unit testing, integration, integration and system testing, last Operation and maintenance*. Kegiatan yang penulis lakukan dalam penelitian hanya sampai di tahapan ketiga.

#### **Requirements Analysis and Definition**

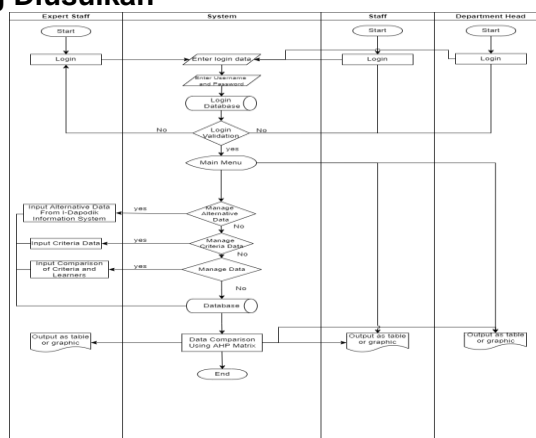
Tahap ini bertujuan untuk mengidentifikasi permasalahan-permasalahan yang terdapat pada sistem serta menentukan kebutuhan dari sistem yang dibangun.

### Analisis Sistem yang Berjalan



Gambar 2. Analisis Sistem yang Berjalan

### Analisis Sistem yang Diusulkan



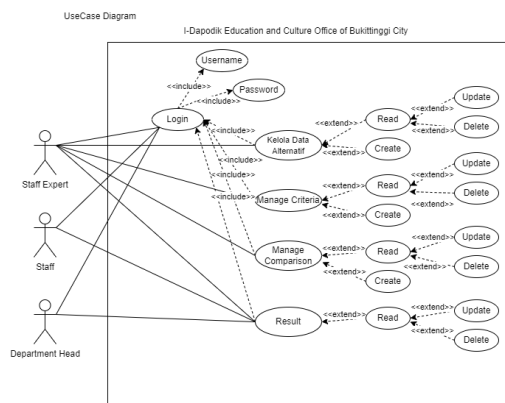
Gambar 3. Analisis Sistem yang Diusulkan

### System and Software Design

Berdasarkan analisis sistem yang diperoleh pada tahap pertama, selanjutnya dilakukan tahap desain sistem dengan direpresentasikan dalam bentuk UML (*Unified Modeling Language*). UML memetakan kelas-kelas yang akan dibangun dalam use case diagram.

### Use Case Diagram

Menurut (Ariyanti et al., 2020) *use case diagram* merupakan gambaran bagaimana interaksi satu atau lebih actor dengan sistem yang dibuat. Tiga aktor yang menggunakan aplikasi SPK yaitu, operator dinas, pegawai dinas dan kepala bidang sesuai pada Gambar 3.



**Gambar 4. Use Case Diagram SPK I-Dapodik**

## HASIL DAN PEMBAHASAN Implementasi Sistem

Berdasarkan rancangan sistem yang telah dibuat, maka implementasi sistem menggunakan metode *waterfall* berbasis AHP.

### Pembobotan Kriteria

Menurut (Limbong et al., 2020) metode AHP menggunakan matriks perbandingan berpasangan untuk menentukan pembobotan kriteria, dengan menggunakan skala Saaty sebagai nilai matriksnya. Matriks perbandingan pasangan untuk kriteria adalah sebagai berikut:

**Tabel 1. Matriks Perbandingan Berpasangan Kriteria**

	Penerima KPS	Penerima KIP	Penghasilan Ayah	Penghasilan Ibu	Jumlah Tanggungan
Penerima KPS	1	1	5	5	7
Penerima KIP	1	1	5	5	7
Penghasilan Ayah	0.2	0.2	1	1	3
Penghasilan Ibu	0.2	0.2	1	1	3
Jumlah Tanggungan	0.14	0.14	0.33	0.33	1
Jumlah	2.54	2.54	12.33	12.33	21

Selanjutnya dilakukan normalisasi matriks antar kriteria. Normalisasi dilakukan dengan cara membagi setiap *entry* pada Tabel 1 dengan jumlah masing-masing kolom kriteria. Hasil perhitungan dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2. Hasil Normalisasi Matriks Kriteria**

	Penerima KPS	Penerima KIP	Penghasilan Ayah	Penghasilan Ibu	Jumlah Tanggungan
Penerima KPS	0.393700787	0.393700787	0.405515004	0.405515004	0.333333333
Penerima KIP	0.393700787	0.393700787	0.405515004	0.405515004	0.333333333
Penghasilan Ayah	0.078740157	0.078740157	0.081103001	0.081103001	0.142857143
Penghasilan Ibu	0.078740157	0.078740157	0.081103001	0.081103001	0.142857143
Jumlah Tanggungan	0.05511811	0.05511811	0.02676399	0.02676399	0.047619048
Jumlah	1	1	1	1	1

### Uji Konsistensi

Langkah selanjutnya adalah mencari lambda max ( $\lambda_{max}$ ) dengan mengalikan matriks Tabel 1 dengan bobot prioritas. Selanjutnya hasil kali tersebut di bagi dengan jumlah ordo matriks tersebut, yaitu  $n=5$ . Sehingga lambda max ( $\lambda_{max}$ ) bernilai 5,08138443. Selanjutnya mencari Indeks Konsistensi (CI) dengan rumus :

$$CI = \frac{\lambda_{maks} - n}{n - 1}$$

Sehingga didapatkan nilai  $CI = 0,020346108$ , selanjutnya Rasio Konsistensi (CR) berasal dari pembagian CI dan RI. RI merupakan *Ratio Indeks* yang didapatkan dari tabel *ratio indeks* Saaty. Yang mana nilai RI untuk  $n = 5$  adalah 1,12. Sehingga nilai Konsistensi Rasio (CR) = 0,018166168. Nilai  $CR \leq 0,1$  maka perhitungan dinyatakan konsisten dan pengolahan data dapat dilanjutkan ke perhitungan selanjutnya.

**Tabel 3. Nilai Eigen, Bobot Prioritas, dan Hasil Kali Matriks**

Kriteria	Nilai Eigen	Bobot Prioritas	Hasil kali
Penerima KPS	1.931764916	0.386352983	1.993729433
Penerima KIP	1.931764916	0.386352983	1.993729433
Penghasilan Ayah	0.462543459	0.092508692	0.466388526
Penghasilan Ibu	0.462543459	0.092508692	0.466388526
Jumlah Tanggungan	0.211383249	0.04227665	0.211511222

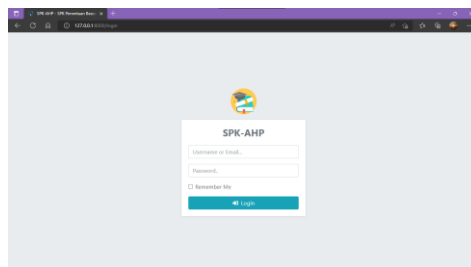
### Skor pada Alternatif

Setiap alternatif (calon penerima beasiswa) memiliki nilai dan kondisi yang berbeda untuk setiap kriteria. Sehingga ditetapkan tabel rujukan untuk mengisi nilai saat perbandingan antar alternatif terhadap kriteria.

**Tabel 4. Rujukan Nilai Perbandingan Alternatif Terhadap Kriteria**

Kriteria	Sub Kriteria	Skala Perbandingan Saaty
Penerima KPS	Ya	3
	Tidak	Kebalikan
Penerima KIP	Ya	3
	Tidak	Kebalikan
Penghasilan Ayah	Tidak Berpenghasilan	7
	Rp. 500.000-999.000	5
	Rp. 1.000.000-1.999.000	3
	Rp. 2.000.000-4.999.000	Kebalikan
Penghasilan Ibu	Tidak Berpenghasilan	7
	Rp. 500.000-999.000	5
	Rp. 1.000.000-1.999.000	3
	Rp. 2.000.000-4.999.000	Kebalikan
Jumlah Tanggungan	0-2	Kebalikan
	3-4	3
	4 >	5

**User Interface**



**Gambar 5. Tampilan Form Login**



**Gambar 6. Tampilan Home**



#	Name	Code	Penerima KPS	Penerima KIP	Penghasilan Ayah	Penghasilan Ibu	Jumlah Tanggungan
1.	Abdul Aziz	A1	Ya	Ya	Rp. 500.000 - Rp. 999.999	Tidak Berpenghasilan	3
2.	Abdul Faiz Anrosyid	A2	Ya	Ya	Rp. 500.000 - Rp. 999.999	Tidak Berpenghasilan	2
3.	Abdul Ghanni	A3	Ya	Ya	Rp. 1.000.000 - Rp. 1.999.999	Rp. 2.000.000 - Rp. 4.999.999	1
4.	Abdul Hafidz Shiddiq	A4	Tidak	Ya	Rp. 1.000.000 - Rp. 1.999.999	Tidak Berpenghasilan	2
5.	Adam Akhbar	A5	Tidak	Ya	Rp. 1.000.000 - Rp. 1.999.999	Tidak Berpenghasilan	2

Gambar 7. Halaman Data Calon Penerima Beasiswa

Kriteria	C1	C2	C3	C4	C5
C1	1	1	5	5	7
C2	1	1	5	5	7
C3	0.2	0.2	1	1	3
C4	0.2	0.2	1	1	3
C5	0.14	0.14	0.33	0.33	1

Gambar 8. Tampilan Form Isian Bobot Kriteria

	Penerima KPS	Penerima KIP	Penghasilan Ayah	Penghasilan Ibu	Jumlah Tanggungan	Bobot
A1 : Abdul Aziz	0.27273	0.2	0.38462	0.24138	0.42857	1.5272999999999999
A2 : Abdul Faiz Anrosyid	0.27273	0.2	0.38462	0.24138	0.14286	1.24159
A3 : Abdul Ghanni	0.27273	0.2	0.07692	0.03448	0.14286	0.7269899999999999
A4 : Abdul Hafidz Shiddiq	0.08091	0.2	0.07692	0.24138	0.14286	0.73207
A5 : Adam Akhbar	0.08091	0.2	0.07692	0.24138	0.14286	0.73207

Kesimpulan : Jadi, Usulan Calon Penerima Beasiswa PIP oleh system adalah "Abdul Aziz"

Gambar 9. Hasil Akhir Perangkingan

## SIMPULAN

Sesuai perancangan yang telah dilakukan dapat ditarik kesimpulan bahwa sistem pendukung keputusan usulan calon penerima beasiswa PIP menggunakan metode pengembangan sistem *waterfall* dan metode pendukung keputusan *Analytic Hierarchy Process (AHP)*. Bertujuan untuk memberi rekomendasi usulan calon penerima beasiswa PIP pada Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Kota Bukittinggi. Berdasarkan urutan kriteria tertinggi adalah penerima KPS, penerima KIP, penghasilan ayah, penghasilan ibu dan jumlah tanggungan. Dengan hasil perhitungan Consistency Ratio (CR) sebesar 0,018166168, dimana lebih kecil dari 0,1 maka dapat disimpulkan bahwa nilai preferensi/skala pada table matrik perbandingan kriteria adalah konsisten.

Saran penulis diharapkan pengembangan sistem pendukung keputusan dengan tambahan kriteria dan tambahan menu lainnya untuk menunjang perkembangan teknologi kedepannya.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Andika, S. G., Kusnadi, K., & Sokibi, P. (2020). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Kegiatan Ekstrakurikuler Untuk Siswa Sma Menggunakan Metode Simple Multi Attribute Rating Technique (Studi Kasus: Sma Santa Maria Cirebon). *Jurnal Digit*, 9(1), 59. <https://doi.org/10.51920/jd.v9i1.133>
- Ariyanti, L., Najib, M., Satria, D., & Alita, D. (2020). Sistem Informasi Akademik Dan Administrasi Dengan Metode Extreme Programming Pada Lembaga Kursus Dan Pelatihan. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi (JTSI)*, 1(1), 90–96. <http://jim.teknokrat.ac.id/index.php/sisteminformasi>
- Bin Tahir, T., Rais, M., & Apriyadi HS, M. (2019). Aplikasi Point OF Sales Menggunakan Framework Laravel. *JIKO (Jurnal Informatika Dan Komputer)*, 2(2), 55–59. <https://doi.org/10.33387/jiko.v2i2.1313>
- Latif, L. A., Jamil, M., & Abbas, S. H. I. (2018). *Buku Ajar: Sistem Pendukung Keputusan Teori dan Implementasi*. Deepublish.
- Limbong, T., Muttaqin, M., Iskandar, A., Windarto, A. P., Simarmata, J., Mesran, M., Sulaiman, O. K., Siregar, D., Nofriansyah, D., & Napitupulu, D. (2020). *Sistem Pendukung Keputusan: Metode & Implementasi*. Yayasan Kita Menulis.
- Novaliendry, D. (2011). Sistem Pendukung Keputusan Untuk Penentuan Media Promosi Studi Kasus : STMIK Indonesia. *Jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang*, 5(2), 104–111.
- Ridwan, M., Yuni, W., & Ati, Z. (2021). *Sistem Informasi Manajemen*. Widina Media Utama.
- Somya, R., & Nathanael, T. M. E. (2019). Pengembangan Sistem Informasi Pelatihan Berbasis Web Menggunakan Teknologi Web Service Dan Framework Laravel. *Jurnal Techno Nusa Mandiri*, 16(1), 51–58. <https://doi.org/10.33480/techno.v16i1.164>
- Suherdi, R. A., Taufiq, R., & Permana, A. A. (2018). Penerapan Metode AHP dalam Sistem Pendukung Keputusan Kenaikan Pangkat Pegawai Di Badan Kepegawaian Dan Pengembangan Sumber Daya Manusia Kota Tangerang. *Sintak*, 522–528. <https://www.unisbank.ac.id/ojs/index.php/sintak/article/view/6667>
- Utamajaya, J. N., Mentari, A., & Masnunah, S. (2019). Penerapan Algoritma Naive Bayes Untuk Penentuan Calon Penerima Beasiswa PIP Pada SDN 023 Penajam. *Jurnal Sistem Informasi*, 3(1), 11–17.
- Yunitasari, E. D. (2021). Penerapan Metode AHP Dalam Penentuan Penerima Bantuan PKH (Studi Kasus Desa Pelanglor Kabupaten Ngawi). *Prosiding Seminar Nasional Teknologi ...*, 201–211. <http://prosiding.unipma.ac.id/index.php/SENATIK/article/view/1912>