



Application of the Analytic Network Process (ANP) Algorithm to Determine The Best of Programming Language

Penerapan Algoritma Analytic Network Process (ANP) untuk Menentukan Bahasa Pemrograman Terbaik

Ahmad Rizky Andriawan¹, Aldi Fahroza², Yandrizal³

^{1, 2, 3} Department of Information System, Faculty of Science and Technology,
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, Indonesia

E-Mail: ¹rizkyzaq@gmail.com, ²aldifahroza85@gmail.com, ³yandrizal299@gmail.com

**Corresponding Author: Ahmad Rizky Andriawan*

Abstract

The purpose of this research is to find the recommendation of best web programming language used ANP algorithm. ANP method used to help decision maker to solve the problem where there are related factor. There are four criteria of web programming language used in this research that are Javascript, PHP, C, and Python. The data obtained from result of questionnaire given to senior programmer. Result of the research tell that Javascript language on rank-1 had number amount of criteria is 32,23%. Therefore, Javascript language more interested and recommended than other programming language.

Keyword: ANP, Alternative, Criteria, Programming Language

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mencari sebuah rekomendasi bahasa pemrograman web terbaik dengan menggunakan algoritma ANP. Metode ANP digunakan untuk membantu pengambil keputusan dalam menyelesaikan permasalahan dengan terdapat faktor yang saling berhubungan. Terdapat Empat kriteria, yaitu mudah dipahami, mudah dalam penulisan, beragam fitur, dan biaya yang terjangkau. Sedangkan terdapat 4 alternatif bahasa pemrograman yang digunakan yaitu, *Javascript*, PHP, C, dan Python. Data didapatkan dari hasil kuesioner kepada seorang senior programmer. Hasil penelitian menunjukkan bahasa *JavaScript* menduduki Rank-1 dengan perolehan jumlah kriteria sebesar 32,23%. Dengan begitu, bahasa pemrograman *JavaScript* lebih diminati dan direkomendasikan dibandingkan bahasa pemrograman lainnya.

Kata Kunci: ANP, Alternatif, Bahasa Pemrograman, Kriteria

1. INTRODUCTION

Kebutuhan perusahaan atau organisasi dalam penggunaan sistem informasi semakin kompleks. Hal tersebut dikarenakan majunya perkembangan zaman dan teknologi yang kian hari semakin meningkat [1]. sehingga berdampak pada perusahaan yang masih menggunakan teknologi lama atau bahkan masih secara manual dalam proses bisnis yang dijalankan. Teknologi sistem informasi tersebut digunakan untuk mendukung jalannya proses bisnis pada perusahaan. Dengan begitu, akan menghemat waktu karyawan dalam mengerjakan tugasnya [2].

Penggunaan sistem informasi umumnya digunakan dalam mengatasi persoalan yang rumit. Menggunakan logika dan algoritma dalam memecahkan suatu permasalahan yang terjadi di internal perusahaan. Sehingga, membutuhkan sistem yang terbaik guna menunjang proses bisnis dalam organisasi tersebut. Dalam pembuatan dan pengembangan aplikasi sistem berbasis web memerlukan bahasa pemrograman terbaik yang mudah dipahami, mudah dalam penulisan, beragam fitur, dan biaya yang terjangkau. Sehingga, kinerja pengguna menjadi lebih optimal, efektif dan efisien. Penelitian ini bertujuan

sebagai acuan mahasiswa dan *programmer* pemula yang akan terjun ke dunia kerja dan instansi agar mendapatkan gambaran serta acuan tentang bahasa pemrograman apa yang sering digunakan pada instansi.

Algoritma Analytic Network Process (ANP) sudah banyak digunakan pada berbagai penelitian sebagai sistem pendukung keputusan. Salah satunya digunakan oleh Idrus Ramadhan dkk tahun pada 2021 dalam menentukan Pola Penindakan Pelanggaran Lalu Lintas di DKI Jakarta menghasilkan bahwa algoritma ANP memberikan hasil keputusan yang lebih maksimal [3]. Penelitian lain yang dilakukan oleh Iis Warlinda dkk dalam menganalisis faktor dominan siswa berprestasi mendapatkan hasil bahwa diperoleh alternatif akhlak yang baik dengan nilai 0,159 dan nilai Kompetensi sebesar 0,02 [4]. Penelitian lain dilakukan juga oleh Nurfadillah, dkk (2021) dalam menentukan jenis kayu terbaik yang dapat digunakan dalam produksi mebel menghasilkan kayu mranti menduduki peringkat pertama yang direkomendasikan untuk mebel [5].

Berdasarkan penelitian sebelumnya, pada penelitian ini menggunakan Algoritma ANP dalam menentukan bahasa pemrograman web terbaik guna menjadi acuan mahasiswa dan *programmer* pemula yang akan terjun ke dunia kerja dan instansi agar mendapatkan gambaran serta acuan tentang bahasa pemrograman apa yang sering digunakan pada instansi.

2. MATERIALS AND METHOD

Metode yang digunakan adalah algoritma ANP yang biasa digunakan sebagai algoritma untuk sistem pendukung keputusan atau Decision Support System (DSS). Adapun penghitungan menggunakan pengukuran pembobotan dari kriteria dan alternatif yang telah ditentukan berdasarkan kuesioner yang telah diberikan kepada narasumber. Pada penelitian ini terdapat Empat kriteria, yaitu mudah dipahami, mudah dalam penulisan, beragam fitur, dan biaya yang terjangkau. Sedangkan alternatif terdapat 4 bahasa pemrograman alternatif yang digunakan yaitu, Javascript, PHP, C, dan Python.

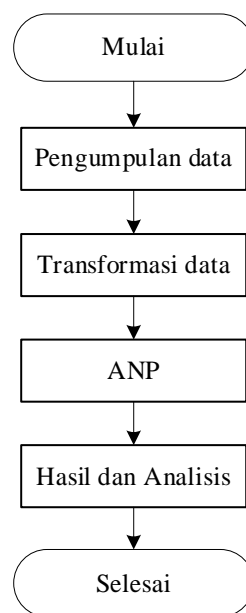


Figure 1. Metodologi Penelitian

2.1 Decision Support System (DSS)

Decision Support System adalah sebuah alat yang bertujuan sebagai pendukung bagi para pengambil keputusan di sebuah perusahaan pada situasi keputusan semi terstruktur dan sebagai tambahan bagi perusahaan untuk memperluas bahan serta pilihan mereka, namun bukan sebagai pengganti penilaian mereka [6], [7]. Dalam penelitian ini DSS hanya diperuntukkan sebagai teori dalam menentukan keputusan.

2.2 Analytic Network Process (ANP)

Metode ANP merupakan salah satu teknik yang membantu pengambil keputusan dalam menyelesaikan permasalahan sistematis dengan terdapat faktor yang saling berhubungan dan menghasilkan suatu umpan balik [8], [9]. Metode ANP adalah Model matematika yang memungkinkan seseorang untuk membuat keputusan dengan umpan balik yang sistematis, termasuk banyak faktor yang saling terkait [5] [10] [11]. ANP juga memberikan kerangka umum untuk menangani keputusan tanpa harus membuat asumsi tentang kebebasan elemen-elemen tingkat yang lebih tinggi [12].

Terdapat langkah-langkah yang digunakan dalam pembuatan metode ANP [8], yakni:

- Memahami masalah dan menentukan kriteria yang sesuai.
- Menentukan pembobotan.
- Membuat matriks perbandingan berpasangan dengan menggunakan skala perbandingan numerik 1-9 yang ditampilkan kedalam bentuk table 1.

Table 1 Tabel Numerik / Pembobotan

Intensitas / Pembobotan	Keterangan	Penjelasan
1	Kedua elemen sama pentingnya	Dua elemen mempunyai pengaruh yang sama besar terhadap tujuan
3	Salah satu elemen sedikit lebih penting	Pengalaman dan penilaian sedikit menyokong satu elemen dibandingkan elemen yang lainnya
5	Salah satu elemen jelas lebih penting	Pengalaman dan penilaian sangat kuat menyokong satu elemen dibandingkan elemen yang lainnya
7	Salah satu elemen sangat jelas lebih penting	Suatu elemen yang kuat disokong dan dominan terlihat dalam praktek
9	Salah satu elemen paling lebih penting	Bukti yang mendukung elemen yang satu terhadap elemen yang lain memiliki tingkat penegasan tertinggi yang mungkin menguatkan

- Menghitung Eigenvector (w). Eigenvector merupakan bobot pada prioritas matriks dengan rumus:

$$E = \begin{bmatrix} e_1 = b_1 / \sum_{i=1}^n b_i \\ e_2 = b_2 / \sum_{i=1}^n b_i \\ e_i = b_i / \sum_{i=1}^n b_i \end{bmatrix} \quad (1)$$

Keterangan: e_i = menyatakan elemen matriks e baris ke-i.

- Menghitung nilai konsisten. Hingga nilai kurang dari 10% sehingga dapat dikatakan konsisten. Dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$\lambda \max = \frac{\sum a}{n} \quad (2)$$

$$CI = \frac{(\lambda \max - n)}{(n-1)} \quad (3)$$

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (4)$$

Keterangan:

- $\lambda \max$ = Eigenvalue terbesar dari matriks berordo-n
- n = orde dari matriks
- CI = indeks konsistensi
- RI = index acak untuk setiap matriks ber-ordo n

- Mengulang kembali langkah 3,4, dan 5 untuk setiap kriteria
- Membuat Unweighted supermax dengan cara memasukkan nilai eigenvector pada langkah 5 ke dalam suatu super matriks
- Membuat *weighted supermatrix* dengan cara mengkalikan setiap isi *unweighted supermatrix* dengan matriks perbandingan kriteria

$$W_w = T_z \cdot W \quad (5)$$

Keterangan:

- W_w = *weighted supermatrix*
- T_z = matriks perbandingan
- W = *unweighted supermatrix*

- f. Membuat *limiting supermatrix* dengan memangkatkan *supermatrix* secara berkala hingga pada disetiap kolom menghasilkan nilai yang sama besar dan menormalisasikan *limiting supermatrix* dengan rumus:

$$\lim_{k \rightarrow \infty} W^k \quad (6)$$

- g. Menentukan alternatif terbaik.

2.3 Data Analysis

Pada tahapan ini berisi tentang menjelaskan suatu proses atau upaya pengolahan data menjadi sebuah informasi untuk pengambilan keputusan dan menjelaskan langkah atau bentuk alur yang dilakukan peneliti. Data diperoleh dari kuesioner untuk menentukan alternatif yang digunakan untuk penilaian bahasa pemrograman terbaik. Parameter yang digunakan memiliki nilai poin setiap pilihan, data yang telah dikumpulkan kemudian dikonversi menjadi nilai numeric. Nilai tersebut yang digunakan untuk penilaian pengolahan data menggunakan Algoritma ANP.

Tabel 2 Data Pembobotan Kriteria

	MD	MDP	BF	BYT
MD	1	3	2	3
MDP	1/3	1	2	2
BF	1/2	1/2	1	5
BYT	1/3	1/2	1/5	1

Tabel 3 Data Pembobotan Alternatif Untuk Kriteria Mudah Dipahami

	JS	PHP	C	Python
JS	1	1	3	1/2
PHP	1	1	3	1
C	1/3	1/3	1	1/2
Python	2	1	2	1

Tabel 4 Data Pembobotan Alternatif Untuk Kriteria Mudah Dalam Penulisan

	JS	PHP	C	Python
JS	1	1	5	1
PHP	1	1	5	1
C	1/5	1/5	1	1
Python	1	1	1	1

Tabel 5 Data Pembobotan Alternatif Untuk Kriteria Beragam Fitur

	JS	PHP	C	Python
JS	1	3	1	3
PHP	1/3	1	1	1
C	1	1	1	3
Python	1/3	1	1/3	1

Tabel 6 Data Pembobotan Alternatif Untuk Kriteria Biaya Yang Terjangkau

	JS	PHP	C	Python
JS	1	1	3	1
PHP	1	1	3	1
C	1/3	1/3	1	1
Python	1	1	1	1

3. RESULTS AND DISCUSSION

3.1 ANP Algorithm Application

Penulis menentukan penilaian bahasa pemrograman terbaik dengan menggunakan algoritma ANP. Algoritma ANP digunakan untuk memberikan hasil nilai tertinggi untuk menjadi acuan keputusan bahasa pemrograman terbaik. Berikut langkah-langkah pengolahan data menggunakan Algoritma ANP:

3.1.1 Mengidentifikasi Permasalahan

Algoritma ANP dimaksudkan untuk membantu pengambil keputusan dalam menentukan bobot yang kemudian akan dirankingkan.

3.1.2 Membuat Matriks Perbandingan Berpasangan.

Perbandingan dilakukan berdasarkan penilaian dari pengambil keputusan dengan menilai tingkat kepentingan elemen.

3.1.3 Menormalisasikan Matriks Perbandingan Berpasangan

Normalisasi data pada matriks perbandingan berpasangan antar kriteria dengan cara membagikan kolom ke-i dan baris ke-j dengan jumlah pada kolom i seperti pada table 2.

Table 7 Pembobotan Kriteria Dalam Bentuk Desimal

	MD	MDP	BF	BYT
MD	1,00	3,00	2,00	3,00
MDP	0,33	1,00	2,00	2,00
BF	0,50	0,50	1,00	3,00
BYT	0,33	0,50	0,33	1,00
Jumlah	2,16	5	5,33	9

Keterangan:

- md = Mudah dipahami
- mdp = mudah dalam penulisan
- bf = beragam fitur
- byt = biaya yang terjangkau

Hasil pembobotan kemudian dinormalisasi kedalam bentuk matrik perbandingan berpasangan yakni dengan mengkuadratkan matrik.

Table 8 Pembobotan Kriteria Alternatif yang Dinormalisasi

3,98	8,5	10,99	18
2,32	3,99	5,32	10,99
2,155	4	3,99	8,5
0,99	2,155	2,32	3,98

Nilai hasil normalisasi, hasil penjumlahan baris dibagi dengan jumlah keseluruhannya.

Table 9 Skala Prioritas Kriteria

41,47	:	92,18	=	0,449881
22,62	:	92,18	=	0,245389
18,645	:	92,18	=	0,202267
9,445	:	92,18	=	0,102463

3.1.4 Penentuan nilai eigen max

Nilai eigen maksimum yang diperoleh dengan menjumlahkan hasil perkalian nilai eigen dengan jumlah kolom.

$$= (0,449881 * 2,16) + (0,245389 * 5) + (0,202267 * 5,33) + (0,102463 * 9) \\ = 4,198937$$

3.1.5 Penghitungan Consistency Index

Menghitung nilai konsistensi index untuk setiap matriks ber-orde n dengan rumus pada Persamaan 3: Maka $CI = (4,198937 - 4) / (4 - 1) = 0,066312$

3.1.6 Menghitung nilai Consistency Rasio

Menghitung CR mengharuskan nilai hasil < 0,1. Jika lebih dari 0,1 maka proses perhitungan harus diulang. Penghitungan nilai CR menggunakan rumus pada persamaan 4.

$$\text{Maka } CR = 0,066312 / 0,9 = 0,073681$$

3.2 Hasil

Setelah mendapatkan kriteria penilaian terpenting dari masing masing kriteria. langkah selanjutnya adalah mengalikan nilai tersebut dengan nilai akhir dari bobot kriteria seperti pada Table 5.

Table 10 Nilai Masing Masing Kriteria

Bobot	MD	MDP	BF	BYT	Jumlah	Persen	Rank
JS	0,258263	0,333333	0,387421	0,310461	1,289479	32,23 %	1
PHP	0,295193	0,333333	0,17729	0,310461	1,116278	27,90 %	2
C	0,110236	0,1	0,306714	0,137494	0,654443	16,36 %	4
Python	0,336308	0,233333	0,128575	0,241585	0,939801	23,49 %	3

4. KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan, maka dapat disimpulkan bahwa metode ANP dalam membandingkan bahasa pemrograman terbaik dapat ditentukan dengan membandingkan persepsi seorang senior programmer terhadap elemen yakni bahasa pemrograman. ANP merupakan metode pemecahan masalah tidak terstruktur dengan menunjukkan kualitas dari sebuah elemen dengan elemen lainnya. Hasil yang didapatkan dalam membandingkan bahasa pemrograman terbaik didapatkan yakni bahasa JavaScript menduduki Rank-1 dengan jumlah kriteria terbanyak yaitu 32,23%.

ACKNOWLEDGMENTS

Ucapan terima kasih diberikan kepada narasumber bapak Raymon Febrian Arizal, ST yang bekerja di perusahaan BPKAD Pemerintah Provinsi Riau dan kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam penelitian ini.

REFERENSI

- [1] I. Mahendra, D. Tresno, And E. Yanto, "Agile Development Methods Dalam Pengembangan Sistem Informasi Pengajuan Kredit Berbasis Web (Studi Kasus : Bank Bri Unit Kolonel Sugiono)," *Jurnal Teknologi Dan Open Source*, Vol. 1, Pp. 13–24, 2018.
- [2] D. Susanti And E. Apriyansa, "Sistem Informasi Karyawan Pada Hariam Umum Palembang Ekspres Dengan Metode Rad Employee Information System On Daily Public Palembang Ekspres With Rad Method," *Teknomatika*, Vol. 09, No. 02, Pp. 1–5, 2019.
- [3] I. Ramadhan *Et Al.*, "Penentuan Pola Penindakan Pelanggaran Lalu Lintas Di Dki Jakarta Menggunakan Metode Analytic Network Process (Anp)," Pp. 51–57, 2021.
- [4] I. Warlinda, Perdana Windarto, And M. Fauzan, "Analisis Metode Analytic Network Process Pada Pemilihan Faktor Dominan Siswa Berprestasi Di Mts Pembina," *Jurnal Riset Sistem Informasi Dan Teknik Informatika (Jurasic)*, Vol. 6, Pp. 120–129, 2021, [Online]. Available: <https://Tunasbangsa.Ac.Id/Ejurnal/Index.Php/Jurasic>
- [5] Nurfadillah, A. Zikra Syah, And A. Nata, "Implementasi Metode Analitic Network Process (Anp) Dalam Menentukan Jenis Kayu Terbaik Sebagai Bahan Baku Produksi Mebel," *Seminar Nasional Informatika (Senatika) Prosiding Senatika 2021*, Pp. 532–540, 2021.
- [6] H. A. Septilia And Styawati, "Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Dana Bantuan Menggunakan Metode Ahp," *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi (Jtsi)*, Vol. 1, Pp. 34–41, 2020.
- [7] G. Lestari And A. Savitri Puspaningrum, "Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Tunjangan Karyawan Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (Ahp) Studi Kasus: Pt Mutiara Ferindo Internusa," *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi (Jtsi)*, Vol. 2, No. 3, Pp. 38–48, 2021, [Online]. Available: <http://Jim.Teknokrat.Ac.Id/Index.Php/Jtsi>
- [8] F. R. S. Samosir, I. S. Damanik, D. Suhendro, Solikhun, And Susiani, "Analisis Penilaian Kualitas Jenis Pelayanan Terbaik Dengan Metode Analytic Network Process (Anp) Di Kantor Dinas Kependudukan Dan Pencatatan Sipil Kota Pematangsiantar," *Bios : Jurnal Teknologi Informasi Dan Rekayasa Komputer*, Vol. 2, No. 1, Pp. 39–50, Mar. 2021, Doi: 10.37148/Bios.V2i1.21.
- [9] F. Anissa, A. Perdana Windarto, M. Fauzan, S. Tunas Bangsa, I. A. Jln Sudirman Blok No, And S. Utara, "Analisis Algoritma Analytic Network Process (Anp) Dalam Pemilihan Material Furniture Pada Interior Rumah Tinggal," *Kesatria: Jurnal Penerapan Sistem Informasi (Komputer & Manajemen)*, Vol. 1, No. 4, Pp. 138–145, 2020.
- [10] T. Mesra *Et Al.*, "Penerapan Metode Analytical Network Poces Dalam Pemilihan Supplier Di Umkm Kerupuk Kulit Sapi," 2022.
- [11] J. Nababan, M. T. Rahayu, A. P. Windarto, P. S. Informasi, S. Tunas Bangsa, And I. Email, "Analisis Dalam Pemilihan Strawberry Terbaik Dengan Metode Analytic Network Process," Vol. 1, No. 1, Pp. 42–47, 2022, [Online]. Available: <https://Ejournal.Abivasi.Id/Index.Php/Smartai>
- [12] K. Izzah, K. Khalid, And D. Rolliawati, "Decision Support System For Determining The Feasibility Of A Program Keluarga Harapan Receiver Using The Analytic Network Process Algorithm," *Inform : Jurnal Ilmiah Bidang Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, Vol. 5, No. 1, Pp. 45–53, Feb. 2020, Doi: 10.25139/Inform.V5i1.2300.