

## **Implementasi Metode *Analytic Hierarchy Process* dalam Pemilihan Proyek Kontruksi**

**Gellysa Urva<sup>1</sup>, Siti Aminah<sup>2</sup>**

<sup>1)</sup> Program Studi Teknik Informatika, Sekolah Tinggi Teknologi Dumai  
Jl. Utama Karya Bukit Batrem II  
Email: gellysa.urva@gmail.com

### **ABSTRAK**

Para Kontraktor harus mampu menyikapi kondisi persaingan tersebut agar dapat mempertahankan keberlangsungan operasional perusahaan.. Perencanaan dan pengendalian Proyek merupakan hal yang harus diperhatikan dalam proyek kontruksi. Berbagai upaya dilakukan untuk mendapatkan dan menjalankan proyek sehingga tidak jarang mengakibatkan tidak akuratnya pertimbangan dalam pengambilan *project* baik dari sisi Harga, waktu, Elevasi Lokasi kerja maupun Tenaga kerja yang dibutuhkan dari awal pelaksanaan hingga selesainya proyek tersebut. Hal ini menyebabkan banyaknya kontraktor mengalami kerugian bahkan bangkrut. Banyaknya Proyek yang harus dikerjakan pada sebuah bisnis, membutuhkan strategi yang tepat dalam menentukan proyek yang prioritas. Kriteria-kriteria tertentu menjadi perhatian seorang manager dalam membuat sebuah keputusan serta pertimbangan sebuah proyek kontruksi. Hasil Impementasi penggunaan metode AHP dalam Pemilihan Proyek Kontruksi menunjukkan hasil dua penawaran tertinggi dengan nilai 0.77 dan 0.74. Penggunaan metode AHP pada penelitian ini memudahkan pihak perusahaan dalam memilih proyek kontruksi yang akan dilakukan lebih dulu dengan pertimbangan yang matang dan terstruktur sesuai kriteria yang dibutuhkan perusahaan.

**Kata Kunci:** *Proyek Kontruksi, Kriteria, AHP*

### **ABSTRACT**

*Contractors must be able to respond to these competitive conditions in order to maintain the continuity of the company's operations. Project planning and control is something that must be considered in a construction project. Various efforts were made to obtain and run the project so that it often resulted in inaccurate considerations in project taking both in terms of price, time, work location elevation and the required workforce from the beginning of the project to completion of the project. This causes many contractors to suffer losses and even go bankrupt. The number of projects that must be done in a business requires the right strategy in determining the priority projects. Certain criteria become the attention of a manager in making a decision and considering a construction project. The results of the implementation of the use of the AHP method in the Selection of Construction Projects showed the results of the two highest bids with a value of 0.77 and 0.74. The use of the AHP method in this research makes it easier for the company to choose a construction project that will be carried out first with careful and structured considerations according to the criteria needed by the company.*

**Keywords:** *Construction Project, Criteria, AHP*

## Pendahuluan

Proyek konstruksi adalah sebuah proyek yang terkait dengan pembangunan suatu bangunan serta infrastruktur yang mencakup pekerjaan pokok yang merupakan bagian dari bidang teknik sipil dan arsitektur (Waris et al., 2019). Kinerja menjadi salah satu faktor utama yang penting untuk membawa keberhasilan ataupun kegagalan pada sebuah proyek konstruksi (Mohammed, Kasim, & Shaharane, n.d.). Kompleks dan Keterlibatan beberapa pihak dalam sebuah proyek membutuhkan adanya sebuah kinerja yang efektif diantara semua pihak. Penentuan kinerja yang baik dapat disesuaikan dengan kriteria-kriteria tertentu yang disesuaikan dengan kebutuhan proyek. Jika Tujuan dapat selesai tepat waktu sesuai dengan jumlah biaya yang dialokasikan serta memenuhi syarat terkait kualitas yang diharapkan maka Proyek konstruksi dapat dikatakan berhasil. Hasil efektif akan dicapai jika dapat mengurangi jumlah resiko pada prosesnya. Keberhasilan suatu proyek konstruksi ditentukan pada peran kontraktornya. Untuk itu, Kinerja seorang kontraktor sangat penting untuk dievaluasi. Beberapa pertimbangan yang bersifat objektif juga menjadi dasar pada pemilihan kontraktor guna mencapai keberhasilan sebuah proyek. Dari sudut pandang *owner*, hal yang memiliki dampak sangat berpengaruh pada biaya proyek, salah satunya yaitu pemilihan kontraktor (Ibrahim & Shaker, 2019). Pembiayaan proyek tentunya memerlukan biaya yang cukup besar sehingga menuntut Perusahaan untuk lebih selektif dalam memilih proyek yang dikerjakan terlebih dahulu. Perputaran sebuah proyek yang terdiri dari proses *engineering*, desain hingga persiapan dokumen- dokumen terkait harusnya cukup mencapai sekitar 10% dari keseluruhan biaya sebuah proyek yang akan dikeluarkan *owner*. Untuk mengatasi masalah tersebut, maka peneliti merancang suatu sistem untuk menentukan *project* konstruksi yang akan dipilih untuk dilaksanakan terlebih dulu dengan menggunakan metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*) sehingga memudahkan perusahaan untuk membuat pertimbangan dalam penentuan suatu proyek. Metode AHP merupakan metode yang tepat dalam pengambilan keputusan lebih baik terhadap keputusan yang banyak tujuan sebab metode AHP mampu melibatkan seluruh kriteria yang dibutuhkan pada suatu proyek (Kumar & Kumar, 2019). Metode AHP mampu menyelesaikan permasalahan kompleks dengan mendesain suatu hirarki kriteria, pihak terkait, hasil dicapai melalui berbagai pertimbangan untuk mendapatkan bobot atau prioritas (Journal, Bakhtari, Waris, & Sanin, 2021).

Proyek konstruksi merupakan deretan kegiatan unik, kompleks serta saling berpengaruh, mempunyai satu tujuan yang harus diselesaikan pada suatu waktu sesuai anggaran serta memenuhi kebutuhan (Başar, 2020). Metode AHP adalah suatu bentuk penyelesaian masalah dengan pengambilan keputusan yang tepat atas permasalahan yang kompleks. Perencanaan, berbagai alternatif yang harus diseleksi, penentuan prioritas, pemilihan kebijaksanaan, alokasi sumber, penentuan kebutuhan, *performance*, optimasi, serta pemecahan konflik merupakan persoalan yang dianggap kompleks (Iswari, Arini, & Muslim, 2019). Terdapat 4 Prinsip dasar Metode AHP, Yaitu :

1. Dekomposisi  
Merupakan sebuah proses menguraikan permasalahan secara sistematis, sehingga lebih terstruktur untuk mendapatkan sebuah tujuan yang rasional.
2. Perbandingan Penilaian  
Semua bagian dilakukan penilaian untuk mendapatkan skala nilai kepentingan dalam menghasilkan nilai prioritas. Adapun nilai perbandingan dari 1 sampai 9 dapat dilihat pada Tabel 1 berikut ini (Messah, Krinsnayani, & Pono, n.d.):

**Tabel 1.** Nilai Perbandingan

Nilai	Keterangan
1	Kedua bagian Sama Penting
3	Bagian yang satu Sedikit lebih penting
5	Bagian satu Lebih Penting atau dominan
7	Bagian satu Sangat Penting
9	Bagian satu Mutlak lebih penting
2,4,6,8	Nilai tengah diantara dua kepentingan

3. Penentuan Prioritas  
Gabungan Prioritas sebagai penentu bobot dari bagian level terendah sesuai dengan kriteria (Hermawan, Habibie, & Sutrisno, n.d.).
4. Konsistensi  
Pengelompokan sesuai relasi antar objek berdasarkan kriteria tertentu (Jonathan & Setiabudi, n.d.).

### **Metode Penelitian**

Tahapan-tahapan penerapan metode AHP dalam pemilihan proyek kontruksi yang dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Mendefenisikan permasalahan serta menentukan penyelesaian kemudian membentuk hirarki persoalan
2. Membentuk Hirarki umum hingga khusus serta penentuan kriteria dari tingkatan paling bawah
3. Menggambarkan matriks perbandingan yang menunjukkan kontribusi relatif pada setiap bagian (Taghipour, Ganji, & Zolfagharijoo, 2020).
4. Melakukan perbandingan berpasangan untuk memperoleh pertimbangan. Tahapan pada langkah ini adalah :
  - a. Penjumlahan setiap kolom matriks
  - b. Menentukan normalisasi matriks dari nilai setiap kolom dan total kolom
  - c. Menentukan nilai *average*
5. Mengukur Konsistensi

Adapun tahapan mengukur nilai konsistensi adalah :

- a. Mengalikan setiap nilai kolom pertama dengan nilai prioritas relatif bagian pertama, begitu seterusnya
- b. Hasil perkalian dijumlahkan setiap baris
- c. Membagikan Hasil penjumlahan baris dengan bagian prioritas relatif yang bersangkutan
- d. Menjumlahkan hasil bagi diatas dengab banyaknya bagian yang ada, hasilnya disebut *Principal eigen Value (λ Maks)*
- e. Hitung *Consistency Index (CI)* dengan rumus :

$$CI = \frac{(\lambda \text{ Maks} - n)}{n} \quad (1)$$

Keterangan :

n = banyaknya elemen

- f. Hitung rasio Konsistensi / *Consistency Rasio (CR)* dengan rumus (Okokpujie et al., 2020):

$$CR = \frac{CI}{IR} \quad (2)$$

Keterangan :

CR = *Consistency Ratio*

CI = *Consistency Index*

IR = *Indeks Random Consistency*

- g. Memeriksa hasil konsistensi hirarki. Apabila nilainya >10% maka data perbandingan harus diperbaiki, akan tetapi jika nilai  $CI/CR \leq 0.1$  maka hasil perhitungan benar.

## Hasil dan Pembahasan

### 1. Proses penentuan Proyek Kontruksi dengan Metode AHP

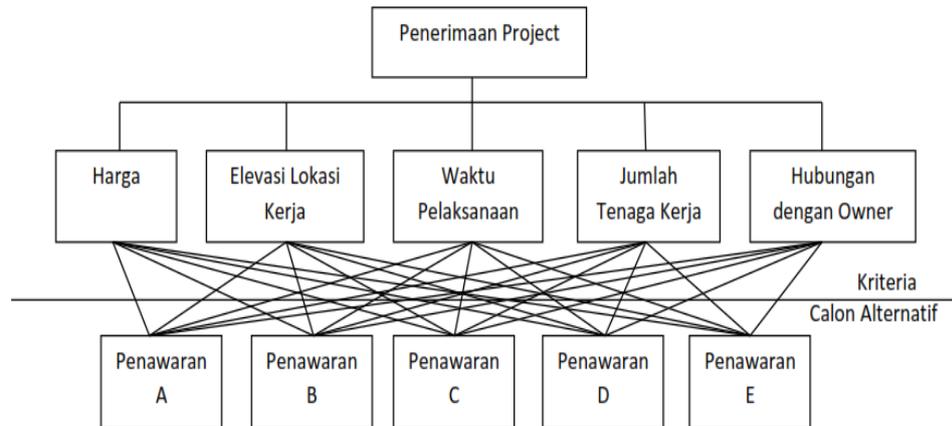
Penentuan Proyek Kontruksi dimulai dengan melakukan seleksi penawaran. Tahapan ini bertujuan untuk mendapatkan pilihan terbaik berdasarkan kriteria maupun bobot yang dibutuhkan.

#### 1. Defenisi Permasalahan

Adapun masalah yang ditemukan yaitu menentukan proyek kontruksi yang akan di pilih diantara beberapa penawaran yang ada. Tentu saja proyek yang terpilih harus sesuai dengan kriteria yang dibutuhkan oleh perusahaan. Sedangkan tujuan yang ingin dicapai yaitu menentukan penawaran proyek kontruksi yang terpilih.

#### 2. Penentuan Struktur Kriteria

Ada 5 jenis kriteria yang ditentukan yaitu, Harga, Elevasi Lokasi Kerja,Waktu Pelaksanaan, Jumlah Tenaga Kerja dan Hubungan dengan Owner. Pada gambar 1 berikut ini digambarkan Struktur kriteria.



**Gambar 1.** Struktur Kriteria

Setiap Tawaran Pekerjaan harus memiliki kriteria yang ditentukan yaitu Harga, Elevasi Lokasi Kerja, Waktu Pelaksanaan, Jumlah Tenaga Kerja dan Hubungan dengan Owner.

3. Penentuan Kepentingan dari Kriteria Penawaran

a. Kriteria

Tabel 2 berikut ini menunjukkan 5 Kriteria yang ditentukan oleh Perusahaan :

**Tabel 2.** Nilai Perbandingan

Kriteria	Keterangan
C1	Harga
C2	Elevasi Lokasi Kerja
C3	Waktu Pelaksanaan
C4	Jumlah Tenaga Kerja
C5	Hubungan dengan Owner

b. Tingkat kepentingan masing-masing kriteria

Penentuan tingkat kepentingan pada masing-masing kriteria ditentukan dengan nilai Sangat Baik (SB), Baik (B), Cukup (C) dan Kurang (K). Penentuan nilai kepentingan tersebut dapat dilihat pada Tabel 3, 4, 5, 6 dan 7 berikut ini :

**Tabel 3.** Tabel Kriteria Harga (C1)

Harga (C1)	Nilai
Harga diatas dari Penawaran	Sangat Baik
Harga sama dengan harga Penawaran	Baik
Harga dibawah 5% dari harga Penawaran	Cukup
Harga dibawah lebih dari 5% dari harga Penawaran	Kurang

**Tabel 4.** Tabel Kriteria Elevasi Lokasi Kerja (C2)

Elevasi lokasi kerja (C2)	Nilai
Elevasi lokasi kerja 0 – 25 meter	Sangat Baik
Elevasi lokasi kerja 26 - 50 meter	Baik
Elevasi lokasi kerja 51 - 75 meter	Cukup
Elevasi lokasi kerja >75 meter	Kurang

**Tabel 5.** Tabel Kriteria Waktu Pelaksanaan (C3)

Waktu Pelaksanaan (K3)	Nilai
Waktu Pelaksanaan 0 – 30 hari	Sangat Baik
Waktu Pelaksanaan 31 – 60 hari	Baik
Waktu Pelaksanaan 61 – 90 hari	Cukup
Waktu Pelaksanaan > 90 hari	Kurang

**Tabel 6.** Tabel Kriteria Jumlah Pekerja (C4)

Jumlah Tenaga Kerja (C4)	Nilai
Jumlah Pekerja melebihi yang dibutuhkan	Sangat Baik
Jumlah Pekerja sama dengan yang dibutuhkan	Baik
Jumlah Pekerja kurang dari yang dibutuhkan	Cukup
Jumlah Pekerja tidak tersedia	Kurang

**Tabel 7.** Tabel Kriteria Hubungan dengan Owner (C5)

Hubungan dengan Owner (C5)	Nilai
Hubungan dengan Owner sangat baik	Sangat Baik
Hubungan dengan Owner baik	Baik
Hubungan dengan Owner cukup baik	Cukup
Hubungan dengan Owner kurang baik	Kurang

## 2. Penentuan Proyek Kontruksi dengan Metode AHP

Pada Tabel 8 berikut ini ditampilkan matrik perbandingan berpasangan dari kriteria yang digunakan. Tabel ini juga menunjukkan nilai kepentingan antar kriteria.

**Tabel 8.** Matrik Perbandingan Penilaian

Kriteria	C1	C2	C3	C4	C5
C1	1	3	3	4	5
C2	0.33	1	1	2	3
C3	0.33	1	1	2	3
C4	0.25	0.5	0.5	1	2
C5	0.2	0.33	0.33	0.5	1
Jumlah	2.11	5.83	5.83	9.5	14

Pada Tabel 9 berikut ini menunjukkan nilai prioritas dari kriteria variabel pemilihan proyek konstruksi. Selanjutnya, Tabel 10 menunjukkan nilai penjumlahan setiap baris.

**Tabel 9.** Penilaian Prioritas

	C1	C2	C3	C4	C5	Jumlah	Prioritas
C1	0.47	0.51	0.51	0.42	0.36	2.27	0.45
C2	0.16	0.17	0.17	0.21	0.21	0.92	0.18
C3	0.16	0.17	0.17	0.21	0.21	0.92	0.18
C4	0.12	0.09	0.09	0.1	0.14	0.54	0.11
C5	0.09	0.06	0.06	0.05	0.07	0.33	0.07

**Tabel 10.** Penjumlahan Nilai Baris

	C1	C2	C3	C4	C5	Jumlah
C1	0.45	0.54	0.54	0.44	0.35	2.32
C2	0.15	0.18	0.18	0.22	0.21	0.94
C3	0.15	0.18	0.18	0.22	0.21	0.94
C4	0.11	0.09	0.09	0.11	0.14	0.54
C5	0.09	0.06	0.06	0.06	0.07	0.34

Langkah selanjutnya yaitu menghitung nilai rasio konsistensi, Langkah ini untuk mendapatkan nilai rasio (CR)  $\leq 0.1$ . Apabila nilai CR  $> 0.1$  maka matriks penilaian harus diperbaiki. Berikut Tabel 11 menunjukkan nilai perbandingan rasio konsistensi.

**Tabel 11.** Nilai Rasio Konsistensi

	Jumlah per Baris	Prioritas	Hasil
C1	2.32	0.45	2.77
C2	0.94	0.18	1.12
C3	0.94	0.18	1.12
C4	0.54	0.11	0.65
C5	0.34	0.07	0.41
	Jumlah		6.07

Dilakukan langkah yang sama terhadap Pengolahan data pada penentuan prioritas dari sub kriteria dilakukan terhadap 5 kriteria yang telah ditentukan. Setelah mendapatkan hasil perhitungan nilai prioritas maka akan menghasilkan nilai matriks hasil pada Tabel 12. Pemilihan proyek kontruksi berdasarkan dari hasil penawaran dengan nilai yang tinggi.

**Tabel 12.** Matriks Hasil

C1	C2	C3	C4	C5
0.45	0.18	0.18	0.11	0.07
SB	SB	SB	SB	SB
1	1	1	1	1
B	B	B	B	B
0.46	0.44	0.43	0.62	0.6
C	C	C	C	C
0.2	0.27	0.26	0.36	0.34
K	K	K	K	K
0.12	0.13	0.15	0.17	0.21

Apabila ada data penawaran untuk proyek kontruksi seperti tabel 13, maka hasil selanjutnya dapat dilihat pada Tabel 14.

**Tabel 13.** Penawaran Proyek Kontruksi

	C1	C2	C3	C4	C5
P1	B	K	SB	B	B
P2	SB	K	SB	B	C
P3	B	B	C	B	B
P4	C	SB	C	C	C
P5	SB	SB	K	B	B

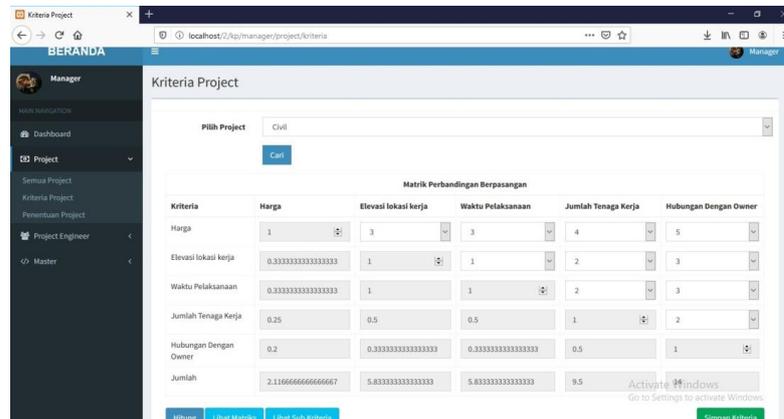
**Tabel 14.** Hasil Akhir

	C1	C2	C3	C4	C5	C1
P1	0.21	0.02	0.18	0.07	0.04	0.52
P2	0.45	0.02	0.18	0.07	0.02	0.74
P3	0.21	0.08	0.05	0.07	0.04	0.45
P4	0.09	0.18	0.05	0.04	0.02	0.38
P5	0.45	0.18	0.03	0.07	0.04	0.77

Dari Tabel 14 dapat dilihat penawaran tertinggi ada pada pilihan penawaran P2 dan P5 yaitu dengan nilai 0.74 dan 0.77.

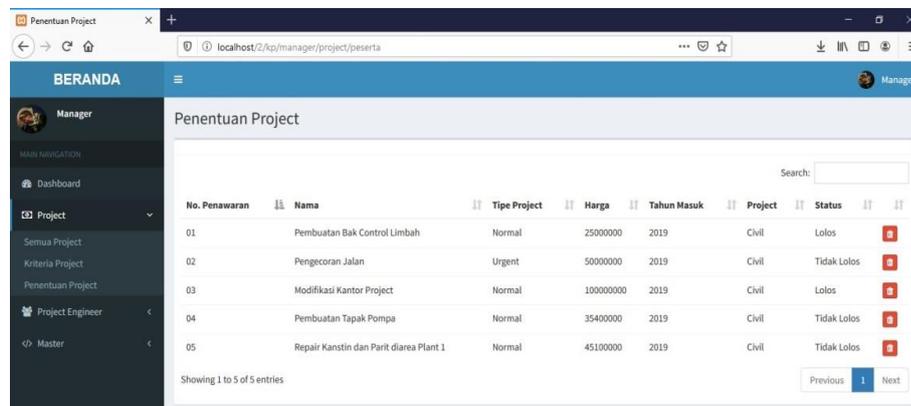
### 3. Implementasi Sistem

Pada Gambar 2 berikut menunjukkan tampilan halaman untuk melihat nilai Kriteria Utama Proyek.



Gambar 2. Kriteria Proyek Kontruksi

Gambar 3 menunjukkan halaman lihat data Penawaran Proyek Kontruksi. Untuk Menampilkan data semua data Penawaran Proyek dan menghapus data yang diinginkan dengan tampilan sebagai berikut.



Gambar 3. Penawaran Proyek Kontruksi

### Simpulan

Hasil seleksi penawaran proyek kontruksi dapat dilihat dengan nilai penawaran tertinggi yaitu 077 pada penawaran P5 dan nilai penawaran tertinggi kedua yaitu penawaran P2 dengan nilai 0.74. Sehingga dapat disimpulkan bahwa dengan adanya sistem pemilihan proyek kontruksi ini dapat memudahkan Pihak Perusahaan untuk memilih proyek kontruksi mana yang dilaksanakan lebih dulu dengan pertimbangan yang matang dan terstruktur berdasarkan kriteria-kriteria yang dibutuhkan serta pengolahan datanya dapat dilakukan lebih cepat dan efektif.

### Daftar Pustaka

- Başar, E. (2020). A Novel Project Risk Assessment Method Development via AHP-TOPSIS Hybrid Algorithm, *4*(5), 390–410.
- Hermawan, R., Habibie, M. T., & Sutrisno, D. (n.d.). Decision Support System For The Best Employee Selection Recommendation Using AHP ( Analytic Hierarchy Process ) Method, 1218–1226.
- Ibrahim, A. H., & Shaker, M. A. (2019). Sustainability index for highway construction projects. *Alexandria Engineering Journal*, *58*(4), 1399–1411. <https://doi.org/10.1016/j.aej.2019.11.011>
- Iswari, V. D., Arini, F. Y., & Muslim, M. A. (2019). Decision Support System for the Selection of Outstanding Students Using the AHP-TOPSIS Combination Method, *10*(1), 40–48.
- Jonathan, E., & Setiabudi, D. H. (n.d.). Sistem Tender dengan Metode Analytical Hierarchy Process ( AHP ) pada Unit Perbekalan Universitas Kristen Petra.
- Journal, A. I., Bakhtari, A. R., Waris, M. M., & Sanin, C. (2021). Evaluating Industry 4 . 0 Implementation Challenges Using Interpretive Structural Modeling and Fuzzy Analytic Hierarchy Process. *Cybernetics and Systems*, *0*(0), 1–29. <https://doi.org/10.1080/01969722.2020.1871226>
- Kumar, A., & Kumar, M. (2019). Implementation of Analytic Hierarchy Process ( AHP ) as a Decision-Making Tool for Selection of Materials for the Robot Arm, *14*(11), 2727–2733.
- Messah, Y. A., Krinsnayanti, D. S., & Pono, R. D. R. (n.d.). Kajian kriteria pemilihan subkontraktor oleh kontraktor utama dengan menggunakan metode analytic hierarchy process (ahp), 43–56.
- Mohammed, H. J., Kasim, M. M., & Shaharane, I. N. (n.d.). Evaluation of E-Learning Approaches Using AHP- TOPSIS Technique, *10*(1), 8–11.
- Okokpujie, I. P., Okonkwo, U. C., Bolu, C. A., Ohunakin, O. S., Agboola, M. G., & Atayero, A. A. (2020). Heliyon Implementation of multi-criteria decision method for selection of suitable material for development of horizontal wind turbine blade for sustainable energy generation. *Heliyon*, *6*(December 2019), e03142. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2019.e03142>
- Taghipour, M., Ganji, F., & Zolfagharijoo, A. (2020). The Identification and Prioritization of Effective Indices on Optimal Implementation of Customer Relationship Management Using TOPSIS , AHP Methods - Case Study: Pasargad Bank, *3*(4), 43–60.
- Waris, M., Panigrahi, S., Mengal, A., Soomro, M. I., Mirjat, N. H., Ullah, M., ... Khan, A. (2019). An Application of Analytic Hierarchy Process ( AHP ) for Sustainable Procurement of Construction Equipment: Multicriteria-Based Decision Framework for Malaysia, *2019*.