

Usulan Pemilihan Prioritas Supplier Bahan Baku Pipa Besi Menggunakan Metode *Fuzzy Analytical Hierarchy Process* (F-AHP) di UMKM DAS

VIKRI D. IBRAHIM^{1*}, YUNIAR¹

¹Institut Teknologi Nasional Bandung

Email: vikriibrahim218@gmail.com

Received 23 01 2024 | *Revised* 30 01 2024 | *Accepted* 30 01 2024

ABSTRAK

UMKM DAS merupakan perusahaan yang bergerak pada pembuatan stang motor. Perusahaan memiliki 4 supplier yang memasok bahan baku pipa besi bagi perusahaan yaitu Toko Besi Berkat Jaya, Toko Besi Karya Jaya, Toko Besi Sembung Jaya, dan Toko Besi Tasik Muda Jajaway. Pada saat ini perusahaan mengalami keluhan seperti adanya korosi pada beberapa pipa besi yang diterima serta waktu pengiriman yang terkadang terlambat. Permasalahan tersebut dapat diatasi dengan Multi Criteria Decision Making (MCDM) yaitu metode Fuzzy Analytical Hierarchy Process (FAHP), kriteria yang digunakan menggunakan model QCDFR. Penelitian ini dilakukan untuk memberikan usulan kepada perusahaan dalam menentukan pemilihan prioritas supplier bahan baku pipa besi. Berdasarkan hasil penelitian, kriteria flexibility sangat penting bagi perusahaan. Usulan yang diberikan kepada UMKM DAS yaitu dapat menjadikan Toko Besi Karya Jaya sebagai supplier prioritas pertama karena memiliki keunggulan dari kriteria quality, flexibility dan responsiveness.

Kata kunci: *Pemilihan Supplier; Multi-Criteria Decision Making (MCDM); Analytical Hierarchy Process (AHP); Fuzzy Analytical Hierarchy Process (FAHP)*

ABSTRACT

UMKM DAS is a company engaged in the manufacture of motorbike handlebars. The company has 4 suppliers to supply iron pipe raw materials for the company, namely Berkat Jaya Iron Shop, Karya Jaya Iron Shop, Sembung Jaya Iron Shop, and Tasik Muda Jajaway Iron Shop. Currently the company is experiencing complaints such as corrosion on some of the iron pipes it receives and delivery times which are sometimes late. This problem can be overcome with Multi Criteria Decision Making (MCDM), namely the Fuzzy Analytical Hierarchy Process (FAHP) method, the criteria used use the QCDFR model. This research was conducted to provide suggestions to companies in determining priority selection of iron pipe raw material suppliers. Based on research results, flexibility criteria are very important for companies. The proposal given to MSME DAS is to make Karya Jaya Iron Shop the first priority supplier because it has superiority in terms of criteria quality, flexibility dan responsiveness.

Keywords: *Supplier Selection; Multi-Criteria Decision Making (MCDM); Analytical Hierarchy Process (AHP); Fuzzy Analytical Hierarchy Process (FAHP)*

1. PENDAHULUAN

Perkembangan dunia otomotif pada saat ini sangat berkembang pesat seiring berjalannya waktu. Perusahaan dibidang sparepart motor ingin memberikan produk yang baik kepada konsumen, faktor yang paling utama yaitu kualitas produk yang baik tergantung dari bahan baku yang digunakan, karena bahan baku yang digunakan mempengaruhi kualitas produk jadi.

UMKM DAS bergerak di dunia otomotif. Produk stang motor merupakan produk dengan tingkat penjualan paling tinggi bagi perusahaan, bahan baku yang digunakan untuk membuat stang motor yaitu pipa besi. UMKM DAS saat ini memiliki 4 supplier bahan baku yang digunakan untuk proses pembuatan stang motor, keempat supplier tersebut berlokasi di Kota Bandung. Setiap supplier tersebut memiliki kelebihan dan kekurangan dari kriteria masing-masing.

Perusahaan hanya memperhatikan pembelian bahan baku melalui harga produk yang ditawarkan dari supplier. Terdapat keluhan dari perusahaan contohnya seperti adanya korosi pada beberapa pipa besi yang diterima oleh perusahaan serta tidak adanya garansi dari pihak supplier sesekali ketetapan waktu pengiriman bahan baku dari supplier yang terlambat. Apabila perusahaan tidak dapat memilih supplier dengan tepat maka proses produksi menjadi terganggu dan ongkos produksi yang dikeluarkan oleh perusahaan menjadi lebih banyak.

Permasalahan yang terjadi pada perusahaan dapat diatasi dengan menerapkan konsep multiple criteria decision making (MCDM) yaitu suatu konsep pengambilan keputusan yang menentukan pilihan alternatif terbaik dari beberapa alternatif yang ada berdasarkan beberapa kriteria tertentu. Konsep MCDM yang digunakan yaitu metode fuzzy analytical hierarchy process (FAHP). Fuzzy Analytical Hierarchy Process (FAHP) digunakan untuk pengambilan keputusan dalam memilih pemasok dengan cara mendefinisikan permasalahan kedalam struktur hierarki. Output yang dihasilkan berupa urutan prioritas atau ranking pemilihan supplier. Penelitian terdahulu mengenai pemilihan supplier dilakukan oleh Basuki (2010) tentang Perancangan Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Pemasok dengan Pendekatan Fuzzy Analytical Hierarchy Process (Fuzzy AHP), serta Aditya & Purwiantono (2020). Application of Fuzzy-Analytical Hierarchy Process Method for Majors The Selection at Public Universities.

2. METODOLOGI

2.1. Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah berisikan mengenai latar belakang yang terdapat pada UMKM DAS yang memiliki permasalahan dalam pemilihan supplier. Permasalahan yang dialami perusahaan dapat diatasi dengan metode fuzzy analytical hierarchy process (FAHP) yang merupakan pengambilan keputusan multi kriteria. (FAHP) merupakan penggabungan antara metode AHP dan logika fuzzy, menurut Aditya & Purwiantono (2020) fuzzy analytical hierarchy process (FAHP) yaitu permasalahan terhadap kriteria yang memiliki sifat subjektif lebih banyak, sehingga ketidakpastian bilangan yang nantinya akan direpresentasikan dengan urutan skala oleh fuzzy.

2.2. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan untuk lebih memahami teori-teori dan langkah-langkah yang digunakan sebagai dasar acua. Literatur yang didapat berasal dari berbagai jurnal penelitian dan pendapat-pendapat para ahli. Teori-teori yang digunakan pada penelitian ini diantaranya Supply Chain, Supply Chain Management (SCM), Pemilihan Supplier, Multi-Criteria Decision

Making (MCDM), Analytical Hierarchy Process (AHP), dan Fuzzy Analytical Hierarchy Process (FAHP).

2.3. Pengumpulan Data

Pengumpul data yang dilakukan yaitu dengan pembuatan kuesioner perbandingan berpasangan kriteria dan subkriteria, serta kuesioner perbandingan berpasangan tiap alternatif supplier. Pengisian kuesioner dilakukan oleh responden yang berhubungan langsung dengan pembelian bahan baku kepada supplier serta kegiatan penerimaan bahan baku pipa besi dari supplier, yang memenuhi persyaratan tersebut adalah pemilik dari perusahaan dan kepala produksi. Kriteria yang dipilih sebagai acuan dasar yaitu model kriteria QCDFR, dimana kriteria tersebut menurut Sherly (2017). Pemilihan kriteria dan subkriteria berdasarkan hasil diskusi dengan perusahaan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Pemilihan Supplier

No	Kriteria	Sub Kriteria	Simbol
1	Quality	Kesesuaian dengan spesifikasi yang ditawarkan.	Q1
		Kemampuan memberikan kualitas yang konsisten.	Q2
2	Cost	Harga sesuai kualitas.	C1
		Fluktuasi harga tidak mudah berubah.	C2
3	Delivery	Ketetapan waktu pengiriman.	D1
		Kesesuaian pesanan (Jumlah dan Jenis).	D2
4	Flexibility	Fleksibilitas dalam pembayaran.	F1
		Fleksibilitas dalam penawaran harga.	F2
5	Responsiveness	Kecepatan merespon pesanan.	R1
		Kecepatan menanggapi keluhan.	R2

2.4. Fuzzy Analytical Hierarchy Process (FAHP)

Fuzzy analytical hierarchy process (FAHP) merupakan penggabungan antara metode AHP dan logika fuzzy. Analytical hierarchy process (AHP) banyak digunakan untuk pengambilan keputusan dalam menyelesaikan masalah-masalah. Sedangkan logika fuzzy merupakan ilmu yang mempelajari mengenai ketidakpastian. FAHP yaitu permasalahan terhadap kriteria yang memiliki sifat subjektif lebih banyak, sehingga ketidakpastian bilangan yang nantinya akan direpresentasikan dengan urutan skala oleh fuzzy (Aditya & Purwiantono, 2020). Langkah-langkah yang harus dilakukan ketika melakukan perhitungan menurut Buckley (1985):

1. Mengubah nilai kuisisioner perbandingan dengan skala triangular fuzzy number (TFN) dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Skala TFN

SkalaLikert	TFN	TFN Invers
1	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)
2	(1, 2, 3)	(1/3, 1/2, 1/1)
3	(2, 3, 4)	(1/4, 1/3, 1/2)
4	(3, 4, 5)	(1/5, 1/4, 1/3)
5	(3, 5, 6)	(1/6, 1/5, 1/4)
6	(5, 6, 7)	(1/7, 1/6, 1/5)
7	(6, 7, 8)	(1/8, 1/7, 1/6)
8	(7, 8, 9)	(1/9, 1/8, 1/7)
9	(9, 9, 9)	(1/9, 1/9, 1/9)

2. Jika pengisian kuisisioner oleh responden lebih dari satu, maka perlu dilakukan perhitungan nilai rata-rata terlebih dahulu.

$$d_{ij} = \frac{\sum_{k=1}^K d_{ij}}{K} \quad (1)$$

3. Penentuan matriks perbandingan berpasangan.

$$\tilde{A} = \begin{bmatrix} \tilde{a}_{11} & \dots & \tilde{a}_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \tilde{a}_{n1} & \dots & \tilde{a}_{nn} \end{bmatrix} \quad (2)$$

4. Perhitungan geometric mean.

$$r_i = (\prod_{j=1}^n \tilde{a}_{ij})^{1/n}, i = 1, 2, \dots, n \quad (3)$$

5. Perhitungan bobot fuzzy.

$$\tilde{r}_i = r_i \times (\tilde{r}_1 + \tilde{r}_2 + \dots + \tilde{r}_n)^{-1} \quad (4)$$

6. Perhitungan nilai defuzzifikasi.

$$M_i = \frac{lw_i + mw_i + uw_i}{3} \quad (5)$$

7. Perhitungan normalisasi.

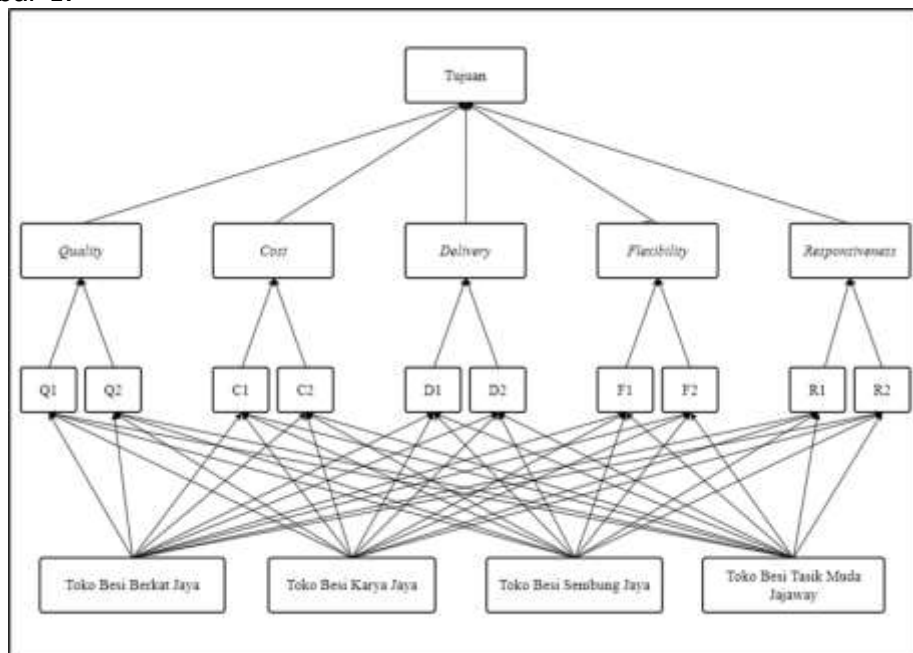
$$N_i = \frac{M_i}{\sum_{i=1}^n M_i} \quad (6)$$

8. Pengurutan prioritas supplier.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Penyusunan Struktur Hierarki

Penyusunan struktur hierarki bertujuan untuk menjabarkan suatu permasalahan yang kompleks menjadi bagian-bagian secara hierarki, pembuatan struktur hierarki dilakukan ketika sudah menentukan kriteria-kriteria yang dibutuhkan. Penyusunan struktur hierarki dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Penyusunan Struktur Hierarki

3.2. Perubahan Skala AHP Menjadi TFN

Perubahan skala AHP menjadi TFN dilakukan bertujuan untuk meminimasi tingkat subjektivitas, perubahan skala tersebut dapat mengatasi ketidakpastian dalam penilaian. Skala triangular fuzzy number (TFN) kriteria-kriteria tersebut diwakili oleh tiga variabel yaitu l (low), m (medium) dan u (up). Perubahan skala AHP menjadi TFN dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Perubahan Skala AHP Menjadi TFN

Kriteria		Quality			Cost			Flexibility			Delivery			Responsiveness		
		l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u
Quality	Owner	1,000	1,000	1,000	4,000	5,000	6,000	0,333	0,500	1,000	1,000	2,000	3,000	1,000	1,000	1,000
	Kepala Produksi	1,000	1,000	1,000	2,000	3,000	4,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	2,000	3,000
Cost	Owner	0,167	0,200	0,250	1,000	1,000	1,000	0,250	0,333	0,500	1,000	2,000	3,000	1,000	1,000	1,000
	Kepala Produksi	0,250	0,333	0,500	1,000	1,000	1,000	0,250	0,333	0,500	1,000	1,000	1,000	1,000	2,000	3,000
Flexibility	Owner	1,000	2,000	3,000	2,000	3,000	4,000	1,000	1,000	1,000	2,000	3,000	4,000	1,000	2,000	3,000
	Kepala Produksi	1,000	1,000	1,000	2,000	3,000	4,000	1,000	1,000	1,000	2,000	3,000	4,000	1,000	2,000	3,000
Delivery	Owner	0,333	0,500	1,000	0,333	0,500	1,000	0,250	0,333	0,500	1,000	1,000	1,000	1,000	2,000	3,000
	Kepala Produksi	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,250	0,333	0,500	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Responsiveness	Owner	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,333	0,500	1,000	0,333	0,500	1,000	1,000	1,000	1,000
	Kepala Produksi	0,333	0,500	1,000	0,333	0,500	1,000	0,333	0,500	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

Pada pengisian kuisioner terdapat 2 responden yang melakukan pengisian kuisioner tersebut, maka dilakukan perhitungan nilai rata-rata terlebih dahulu sebelum melakukan perhitungan ke perhitungan geometric mean. Perhitungan nilai rata-rata skala AHP menjadi TFN dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Perhitungan Rata-Rata Skala AHP Menjadi TFN

Kriteria		Quality			Cost			Flexibility			Delivery			Responsiveness		
		l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u
Quality		1,000	1,000	1,000	3,000	4,000	5,000	0,667	0,750	1,000	1,000	1,500	2,000	1,000	1,500	2,000
Cost		0,208	0,267	0,375	1,000	1,000	1,000	0,250	0,333	0,500	1,000	1,500	2,000	1,000	1,500	2,000
Flexibility		1,000	1,500	2,000	2,000	3,000	4,000	1,000	1,000	1,000	2,000	3,000	4,000	1,000	2,000	3,000
Delivery		0,667	0,750	1,000	0,667	0,750	1,000	0,250	0,333	0,500	1,000	1,000	1,000	1,000	1,500	2,000
Responsiveness		0,667	0,750	1,000	0,667	0,750	1,000	0,333	0,500	1,000	0,667	0,750	1,000	1,000	1,000	1,000

3.3. Perhitungan Geometric Mean

Perhitungan geometric mean dilakukan untuk merubah beberapa data nilai l, m, dan u dari menjadi satu data. Perhitungan tersebut dilakukan pada baris atau trap nilai l (low), m (medium) dan u (up) yang tujuannya untuk mendapatkan nilai invers. Perhitungan geometric mean dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Perhitungan Geometric Mean

Kriteria	Sub Kriteria	$\tilde{x}_i$		
		l	m	u
Quality	Q1	1,225	1,581	1,871
	Q2	0,540	0,645	0,866
Cost	C1	1,000	1,414	1,732
	C2	0,577	0,707	1,000
Delivery	D1	1,000	1,000	1,000
	D2	1,000	1,000	1,000
Flexibility	F1	1,000	1,000	1,000
	F2	1,000	1,000	1,000
Responsiveness	R1	0,791	0,816	0,866
	R2	1,225	1,414	1,581
Total		9,357	10,579	11,916
Reverse (power of -1)		0,107	0,095	0,084
Increasing Order		0,084	0,095	0,107

3.4. Perhitungan Bobot Fuzzy

Perhitungan bobot fuzzy dilakukan untuk menentukan nilai bobot pada masing-masing kriteria dan alternatif supplier tetapi masih terdapat skala TFN atau bilangan yang samar karena masih terdapat nilai l (low), m (medium) dan u (up). Perhitungan bobot fuzzy dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Perhitungan Bobot Fuzzy

Kriteria	Sub Kriteria	$\tilde{w}_i$		
		l	m	u
<i>Quality</i>	Q1	0,103	0,149	0,200
	Q2	0,045	0,061	0,093
<i>Cost</i>	C1	0,084	0,134	0,185
	C2	0,048	0,067	0,107
<i>Delivery</i>	D1	0,084	0,095	0,107
	D2	0,084	0,095	0,107
<i>Flexibility</i>	F1	0,084	0,095	0,107
	F2	0,084	0,095	0,107
<i>Responsiveness</i>	R1	0,066	0,077	0,093
	R2	0,103	0,134	0,169

3.5. Perhitungan Nilai Defuzzifikasi

Perhitungan nilai defuzzifikasi dilakukan bertujuan untuk mengubah nilai pada perhitungan bobot fuzzy yaitu masih terdapat nilai low, medium dan up menjadi bilangan crisp (tegas) dengan cara merata-ratakan ketiga nilai low, medium dan up tersebut. Perhitungan nilai defuzzifikasi dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Perhitungan Nilai Defuzzifikasi

Kriteria	Sub Kriteria	M_i
<i>Quality</i>	Q1	0,151
	Q2	0,066
<i>Cost</i>	C1	0,134
	C2	0,074
<i>Delivery</i>	D1	0,095
	D2	0,095
<i>Flexibility</i>	F1	0,095
	F2	0,095
<i>Responsiveness</i>	R1	0,079
	R2	0,135
Total		1,020

3.6. Perhitungan Normalisasi

Perhitungan normalisasi dilakukan untuk mendapatkan nilai bobot, Hasil nilai bobot tersebut yang nantinya akan menjadi bobot lokal untuk menentukan urutan ranking atau prioritas pada kriteria dan alternatif supplier. Perhitungan normalisasi dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Perhitungan Normalisasi

Kriteria	Sub Kriteria	M_i
<i>Quality</i>	Q1	0,148
	Q2	0,065
<i>Cost</i>	C1	0,132
	C2	0,073
<i>Delivery</i>	D1	0,093
	D2	0,093
<i>Flexibility</i>	F1	0,093
	F2	0,093
<i>Responsiveness</i>	R1	0,077
	R2	0,133
Total		0,133

3.7. Penentuan Prioritas Kriteria dan Supplier

Penentuan urutan prioritas supplier dilakukan ketika sudah mendapatkan nilai dari perhitungan normalisasi, hasil dari perhitungan normalisasi tersebut akan menghasilkan bobot lokal yang didapat pada kriteria dan alternatif supplier berdasarkan kriteria. Urutan prioritas supplier dilakukan dengan cara melakukan perhitungan pembobotan global, hasil dari nilai bobot akan menjadi patokan perusahaan dalam memprioritaskan supplier. Urutan prioritas kriteria dan supplier dapat dilihat pada Tabel 9 dan Tabel 10.

Tabel 9. Urutan Ranking Kriteria

Kriteria	Bobot	Ranking
<i>Flexibility</i>	0,337	1
<i>Quality</i>	0,257	2
<i>Delivery</i>	0,140	3
<i>Responsiveness</i>	0,137	4
<i>Cost</i>	0,129	5

Tabel 10. Urutan Ranking Supplier

Supplier	Bobot Global	Ranking
TB Karya Jaya	0,134	1
TB Tasik Muda	0,093	2
TB Sembung Jaya	0,089	3
TB Berkas Jaya	0,081	4

3.8. Pembahasan

Berdasarkan hasil pengolahan data pada kriteria diperoleh ranking pertama yaitu flexibility, ranking kedua yaitu quality, ranking ketiga yaitu delivery, ranking keempat yaitu responsiveness dan ranking kelima yaitu cost. Hal tersebut dapat disimpulkan bahwa perusahaan sangat mementingkan kriteria flexibility karena dengan adanya fleksibilitas dalam pembayaran harga akan memudahkan perusahaan untuk melakukan transaksi dikarenakan pembayaran yang dilakukan. serta dengan adanya fleksibilitas dari pemesanan jumlah barang dan jenis bahan baku yang terdapat pada supplier, maka akan memudahkan perusahaan dalam memperoleh bahan baku mulai dari jenis hingga jumlah bahan baku. Sehingga perusahaan dapat melakukan proses produksi dengan lancar

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil perhitungan pembobotan global, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa Toko Besi Karya Jaya mendapatkan prioritas pertama ketika perusahaan akan melakukan pembelian bahan baku ke supplier karena toko besi tersebut memiliki tiga keunggulan pada kriteria-kriteria yang dipilih oleh perusahaan yaitu quality, flexibility dan responsiveness. Kekurangan yang terdapat pada Toko Besi karya Jaya pada delivery dikarenakan pengiriman yang dilakukan setelah pemesanan dilakukan minimal 3 hari, cara mengatasinya dengan melakukan pemesanan seminggu sebelum bahan baku habis agar produksi dapat berlanjut.

4. KESIMPULAN

Berikut ini merupakan kesimpulan yang diperoleh dari penelitian yang sudah dilakukan:

1. Prioritas pemilihan kriteria yang sangat penting bagi perusahaan yaitu mulai dari flexibility, quality, delivery, responsiveness dan cost.
2. Toko Besi Karya Jaya mendapatkan prioritas pertama karena memiliki keunggulan dari kriteria quality, flexibility dan responsiveness.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditya, A., & Purwiantono, F. E. (2020). Application of Fuzzy-Analytical Hierarchy Process Method for Majors The Selection at Public Universities. *Journal Of Informatics And Telecommunication Engineering*, 3(2), 240-251.
- Basuki, A. (2010). Perancangan Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Pemasok dengan Pendekatan Fuzzy Analytical Hierarchy Process (Fuzzy AHP). *Rekayasa*, 3(1), 42-50
- Buckley, J. J. (1985). Fuzzy Hierarchical Analysis. *Fuzzy Sets And Systems*, 17, 233- 247.
- Sherly, S. (2017). Pemilihan Supplier Udang Dengan Model QCDFR Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) Pada Ud Amun Di Tarakan. *Calyptra*, 6(1), 811-829.