

# PEMILIHAN *SUPPLIER* BESI SIKU GALVANIS MENGGUNAKAN METODE *GREY THEORY*

Margaretha Mariae Naomi<sup>1</sup>, Febri Prima<sup>2</sup>, Riadi Budiman<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Sarjana Teknik Industri, Jurusan Teknik Industri

Fakultas Teknik, Universitas Tanjungpura, Pontianak

78124

E-mail: [MarinaeNaomi@student.untan.ac.id](mailto:MarinaeNaomi@student.untan.ac.id)

Pemilihan *supplier* merupakan kegiatan yang penting karena *supplier* merupakan salah satu kunci kesuksesan dari perusahaan. Selama empat tahun berdiri, PT Angkamor Khatulistiwa Mandiri seringkali mengalami masalah dengan pemasok besi galvanis yang berjenis besi siku baik itu dari segi kualitas yang tidak sesuai biaya, pelayanan, sistem pemesanan, kelengkapan serta periode pengiriman yang lama. Permasalahan tersebut pun akhirnya menyebabkan pembangunan Tower BTS dan pekerjaan di lokasi proyek menjadi terhambat karena besi siku galvanis merupakan material utama yang digunakan sebagai kerangka dari Tower BTS.

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi, menganalisa serta memilih *supplier* besi siku galvanis di PT Angkamor Khatulistiwa Mandiri. Metode yang digunakan dalam penelitian disebut dengan *Grey Theory*. Metode *Grey Theory* dipilih karena PT Angkamor Khatulistiwa Mandiri memiliki masalah yang berkaitan dengan banyak kriteria yaitu kriteria kualitas, biaya, pelayanan, kehandalan, sistem pemesanan dan kapasitas. Data yang diperoleh dari penelitian ini merupakan data yang disebarkan kepada tiga orang responden yang berpengalaman dalam menangani *supplier* serta material besi siku galvanis yang dikirimkan oleh *supplier*.

Hasil penelitian yang telah diperoleh dari perhitungan akhir menggunakan metode *Grey Theory* yaitu *supplier* 1 memperoleh nilai sebesar 0,621, *supplier* 2 memperoleh nilai sebesar 0,723, *supplier* 3 memperoleh nilai sebesar 0,927, *supplier* 4 memperoleh nilai sebesar 0,606, *supplier* 5 memperoleh nilai sebesar 0,846 dan *supplier* 6 memperoleh nilai sebesar 0,902. *Supplier* 4 menjadi pemasok utama besi siku galvanis karena memperoleh hasil yang paling kecil diantara *supplier* lainnya yaitu 0,606 yang menunjukkan bahwa *supplier* 4 merupakan *supplier* yang paling mendekati solusi ideal. Terpilihnya *supplier* 4 untuk memasok besi siku galvanis di PT Angkamor khatulistiwa Mandiri diharapkan dapat meminimalisir permasalahan yang terjadi menyangkut material besi siku galvanis.

**Kata Kunci:** *Grey Theory*, *Kriteria*, *Material*, *Supplier*

## 1. Pendahuluan

PT Angkamor Khatulistiwa Mandiri merupakan perusahaan yang bergerak di bidang jasa konstruksi pembangunan Tower BTS (*Base Transceiver Station*) 4 kaki dan telah berdiri sejak tahun 2017. Tower BTS terdiri dari berbagai macam komponen sebagai kerangkanya dan salah satu komponen utama dalam Tower BTS (*Base Transceiver Station*) adalah

kerangka dari Tower BTS (*Base Transceiver Station*) itu sendiri, yaitu besi galvanis berjenis besi siku sama sisi. PT Angkamor Khatulistiwa Mandiri, PT Angkamor Khatulistiwa Mandiri telah bekerjasama dengan 6 *supplier* dalam memenuhi *demand* besi siku galvanis. Dari keenam pemasok tersebut, terdapat

salah satu *supplier* yang cukup sering memasok material besi siku galvanis bagi PT Angkamor Khatulistiwa Mandiri. Namun, perusahaan merasa *supplier* tersebut masih belum ideal selama bekerja sama dengan perusahaan.

Perusahaan memutuskan untuk memasok besi siku galvanis kepada *supplier* lain jika *supplier* pertama tidak dapat memenuhi permintaan perusahaan untuk tidak mengirimkan material melebihi waktu seminggu sejak tanggal transaksi. Jika pesanan tidak lengkap, maka PT Angkamor Khatulistiwa Mandiri melakukan pemesanan kembali kepada *supplier* sesuai dengan jumlah besi yang kurang serta mengeluarkan ongkos tambahan untuk pengangkutan ulang dengan kapal. Material besi siku galvanis yang tidak sempurna akan dibawa ke bengkel untuk dimodifikasi dan menghabiskan waktu maksimal dua hari jika jumlah besi yang diperbaiki sangat banyak. Permasalahan lain yang dialami oleh PT Angkamor Khatulistiwa Mandiri menyangkut sistem pemesanan yang disediakan oleh *supplier* serta pelayanan yang berhubungan dengan kecakapan *supplier* dalam menanggapi *purchasing*, pesanan tambahan serta respon dalam menanggapi komplain.

Metode yang digunakan yaitu metode *Grey Theory* yang mampu memberikan solusi dengan permasalahan yang berkaitan dengan banyak kriteria. Metode *Grey Theory* yang digunakan dalam penelitian ini diharapkan dapat menyelesaikan permasalahan yang terjadi dan diharapkan PT Angkamor Khatulistiwa Mandiri memiliki pemasok utama besi galvanis dengan performa yang baik untuk proyek-proyek selanjutnya.

## 2. Tinjauan Pustaka

### a. *Supplier*

Menurut Monczka, dkk (1993) *Supplier* dapat memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kinerja

produsen, melalui kontribusi mereka terhadap pengurangan biaya, desain produk baru, dan memungkinkan peningkatan kualitas yang konstan. Menurut Mandal, dkk (1994) Kualifikasi *supplier* yang tepat merupakan *supplier* yang mampu menyediakan jumlah yang tepat dari produk / jasa yang tepat pada waktu yang tepat di tempat yang tepat.

### b. Kriteria Pemilihan *Supplier*

Para Ahli mengemukakan pendapatnya mengenai kriteria pemilihan *supplier*. Berikut merupakan kriteria pemilihan *supplier* menurut Wisner, dkk (2009:57) :

#### 1. Teknologi

Teknologi yang digunakan dalam proses produksi *Supplier* harus memiliki teknologi yang kompeten untuk memproduksi produk yang berkualitas tinggi dengan biaya yang sesuai untuk bersaing di dunia penjualan.

#### 2. Kesiediaan untuk berbagi teknologi dan informasi

Dengan adanya perkembangan yang mengharuskan perusahaan untuk *outsourcing*, *supplier* diharuskan untuk dapat berbagi teknologi dan informasi. *Supplier* dapat melibatkan diri untuk membantu perusahaan ketika mendesain dan mengembangkan produk dengan cara memilihkan dan menyediakan komponen terbaik. Hal tersebut dapat mengurangi ongkos bagi perusahaan dan perusahaan juga dapat berfokus pada bisnis utama.

#### 3. Kualitas

Kualitas merupakan faktor penting dalam menentukan *supplier*. Produk haruslah berkualitas tinggi dan konsisten karena kualitas material akan berpengaruh langsung pada produk yang dihasilkan oleh perusahaan.

#### 4. Biaya

Biaya merupakan sesuatu yang berbeda diantara *supplier* dan *total cost ownership* merupakan

faktor yang sangat penting. *Total cost ownership* yang harus diperhatikan yaitu biaya yang harus dikeluarkan perusahaan untuk mendapatkan bahan baku yang meliputi jumlah keseluruhan dari biaya per unit per material.

#### 5. Keandalan

*Supplier* yang memiliki finansial yang stabil dapat meningkatkan nilai keandalan (realibilitas) dari produk-produk yang dijualnya karena hal tersebut dapat meningkatkan investasinya untuk mengembangkan produk yang ditawarkan. Selain itu keandalan juga dinilai dalam proses pengiriman barang, karena jika ditemui keterlambatan maka akan berpengaruh secara langsung pada proses produksi perusahaan yang melakukan pemesanan material kepada *supplier*.

#### 6. Sistem pemesanan

Kemudahan untuk pemesanan dan siklus waktu pengiriman juga merupakan kriteria yang penting dalam memilih *supplier*. Dimana proses pemesanan harus mudah, cepat, dan efektif sehingga *supplier* harus menyediakan fasilitas memadai yang dapat memudahkan perusahaan dalam proses pemesanan.

#### 7. Kapasitas

Perusahaan juga harus mempertimbangkan apakah pemasok memiliki kemampuan untuk memenuhi pesanan sesuai jumlah serta persyaratan dan mampu untuk memenuhi pesanan dalam jumlah yang besar jika sewaktu-waktu diperlukan.

#### 8. Komunikasi

*Supplier* harus bisa berkomunikasi dengan semua pihak dan menyediakan fasilitas komunikasi atau nomor yang dapat dihubungi ketika perusahaan akan melakukan pemesanan.

#### 9. Lokasi

Faktor geografis atau lokasi *supplier* merupakan faktor penting dalam pemilihan *supplier*, dimana letak geografis dari *supplier* bisa mempengaruhi lama waktu pengiriman (*delivery lead time*) serta biaya logistik. Sehingga lokasi memberikan pengaruh tambahan biaya terhadap biaya produk yang ditawarkan oleh *supplier*.

#### 10. Pelayanan

Pemasok harus dapat mem-*backup* produknya dengan memberikan pelayanan yang baik pada saat dibutuhkan. misalnya, ketika informasi produk atau layanan garansi diperlukan, pemasok harus merespons secara tepat waktu. Kriteria ini juga dinilai berdasarkan respon *supplier* dalam melayani permintaan pembelian dengan langsung mengarahkan ke sistem pemesanan, pelayanan *follow up* dan respon *supplier* ketika komplain.

#### c. *Grey Theory*

*Grey Theory* merupakan sebuah teori pengambilan keputusan untuk memecahkan masalah dengan banyak atau multi kriteria atau objek (Julong, 1989). *Grey System Theory* adalah Metode baru yang berfokus pada masalah dengan sampel kecil dan informasi yang belum jelas (Novaline, 2012). Metode *Grey Theory* ditulis dengan simbol “ $\otimes$ ” dan dilambangkan dengan huruf “G” (Julong, 1989).

Untuk mempermudah pemahaman akan metode *Grey*, berikut merupakan contoh permasalahan yang akan diatasi dengan metode *Grey*. Terdapat beberapa *supplier* yang diasumsikan dengan :  $S = \{S_1, S_2, \dots, S_m\}$  dan  $Q = \{Q_1, Q_2, \dots, Q_n\}$  merupakan kelompok atribut, dan  $W = \{W_1, W_2, \dots, W_n\}$  adalah vektor dari bobot atribut berdasarkan Li, dkk (2007).

Penilaian *supplier* dan bobot diperlihatkan dalam **tabel 2.1** sebagai variabel dan penilaian kualitatif dalam **tabel 2.1** memiliki tingkat skala masing-masing

yang tergambar dalam nilai maksimum dan nilai minimum. Nilai maksimum dan nilai minimum tersebut merupakan penilaian yang nantinya akan digunakan untuk *attribute rating value* yang diharapkan dapat memberikan input informasi akan kriteria tersebut meskipun berada dalam kondisi *Grey* atau kondisi abu-abu, Li, dkk (2007).

**Tabel 2.1** Skala penilaian

Skala Penilaian	Nilai min	Nilai maks	Skala Tingkat Kepentingan	Nilai min	Nilai maks
Very Poor	0	1	Very Low	0	0,1
Poor	1	3	Low	0,1	0,3
Medium Poor	3	4	Medium Low	0,3	0,4
Fair	4	5	Medium	0,4	0,5
Medium Good	5	6	Medium High	0,5	0,6
Good	6	9	High	0,6	0,9
Very Good	9	10	Very High	0,9	1

(Sumber: Li, dkk 2007)

Perhitungan *Grey Theory* untuk memilih *supplier* menurut Li, dkk (2007) dijabarkan dalam langkah-langkah berikut:

1. Bentuk sebuah komite pengambil keputusan yang terdiri atas orang - orang yang berwenang mengambil keputusan dan identifikasi bobot atribut terhadap *supplier*. Asumsikan komite tersebut memiliki jumlah K orang, maka bobot atribut Qj dapat dihitung dengan

$$W_{ij} = \frac{1}{K} [W_{ij}^1 + W_{ij}^2 + \dots + W_{ij}^k] \quad (2.1)$$

dimana, Wj = total penilaian bobot kriteria j

K = jumlah pengambil keputusan

$W_j^1$  = penilaian bobot kriteria j dari pengambil keputusan pertama k

$W_j^k$  = penilaian bobot kriteria j dari pengambil keputusan

2. Gunakan variabel linguistik untuk membuat *attribute rating value*. Kemudian, *attribute rating value* tersebut dapat dihitung dengan rumus

$$G_{ij} = \frac{1}{K} [G_{ij}^1 + G_{ij}^2 + \dots + G_{ij}^k] \quad (2.2)$$

dimana  $G_{ij}^k$  ( $i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n$ ) adalah *attribute rating value* pengambil keputusan dari orang K dan dapat dijelaskan dengan angka *Grey*  $G_{ij}^k = [G_{ij}^{k-}, G_{ij}^{k+}]$ ,  $G_{ij}^{k-}$  adalah *attribute rating value* pada alternatif i terkait kriteria j,  $G_{ij}^{k+}$  adalah nilai minimum dari  $G_{ij}^k$  dan  $G_{ij}^{k-}$  adalah nilai maksimum dari  $G_{ij}^k$

3. Bentuk matriks keputusan *Grey D*, dimana struktur tersebut diekspresikan dengan

$$D = \begin{bmatrix} G_{11} & G_{12} & \dots & G_{1n} \\ G_{21} & G_{22} & \dots & G_{2n} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ G_{m1} & G_{m2} & \dots & G_{mn} \end{bmatrix} \quad (2.3)$$

Dimana  $G_{ij}$  adalah variabel linguistik berdasarkan angka *grey*

4. Normalisasi matriks keputusan *Grey D*. Caranya adalah dengan mentransformasikan skala dan unit pengukuran yang berbeda-beda antar kriteria kriteria menjadi suatu unit pengukuran yang sama. Hal ini memungkinkan adanya perbandingan antar kriteria. Asumsikan  $G_{ij}$  adalah elemen dari matriks evaluasi D dari i alternatif dibawah evaluasi j kriteria, maka elemen  $G_{ij}^*$  dari matriks evaluasi D\* ternormalisasi dapat dihitung dengan

$$D^* = \begin{bmatrix} G_{11}^* & G_{12}^* & \dots & G_{1n}^* \\ G_{21}^* & G_{22}^* & \dots & G_{2n}^* \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ G_{m1}^* & G_{m2}^* & \dots & G_{mn}^* \end{bmatrix}$$

Dimana untuk atribut benefit,  $G_{ij}^k$  diekspresikan sebagai

$$G_{ij}^* = \left[ \frac{G_{ij}}{G_j^{max}}, \frac{\overline{G_{ij}}}{G_j^{max}} \right] \quad (2.4)$$

$$G_j^{max} = \max_{1 < i < m} \{ \overline{G_{ij}} \}$$

Dimana untuk atribut biaya,  $G_{ij}^k$  diekspresikan sebagai

$$G_{ij}^* = \left[ \frac{G_j^{min}}{\overline{G_{ij}}}, \frac{G_j^{min}}{G_{ij}} \right] \quad (2.5)$$

$$G_j^{min} = \min_{1 < i < m} \{ G_{ij} \}$$

5. Tetapkan matriks keputusan *weighted normalized grey* dalam Persamaan. Mengingat pentingnya masing-masing atribut, matriks keputusan *weighted normalized grey* dapat ditetapkan sebagai

$$D \begin{bmatrix} V_{11} & V_{12} & \dots & V_{1n} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ V_{m1} & V_{m2} & \dots & V_{mn} \end{bmatrix} \quad (2.6)$$

Dimana  $V_{ij} = G_{ij} * x W_j$

6. Membuat alternatif ideal sebagai alternatif referensial untuk berdasarkan model *grey*. Untuk m kemungkinan alternatif *supplier* yang ditetapkan  $S = \{S1_{ik}, S2, \dots, S_m\}$ , alternatif *supplier* referensial yang ideal adalah  $S^{max} = \{G1_{max}, G2_{max}, \dots, G_n_{max}\}$  kemudian dapat diperoleh persamaan

$S^{max} =$

$$\left[ \max \underline{V}_{i1}, \max \overline{V}_{i1}, \max \underline{V}_{i2}, \max \overline{V}_{i2}, \dots, \max \underline{V}_{in}, \max \overline{V}_{in} \right] \quad (2.7)$$

7. Hitung derajat kemungkinan bilangan *Grey Possibility Degre* antara alternatif *supplier* yang dibandingkan  $S = \{S1, S2, \dots, S_m\}$  dan ideal  $S^{max}$  alternatif referensial *supplier*

$$P\{S_i \leq\} = \frac{1^n}{n_{j=1}}$$

$$P\{\otimes V_{ij} \otimes G_j^{max}\} \quad (2.8)$$

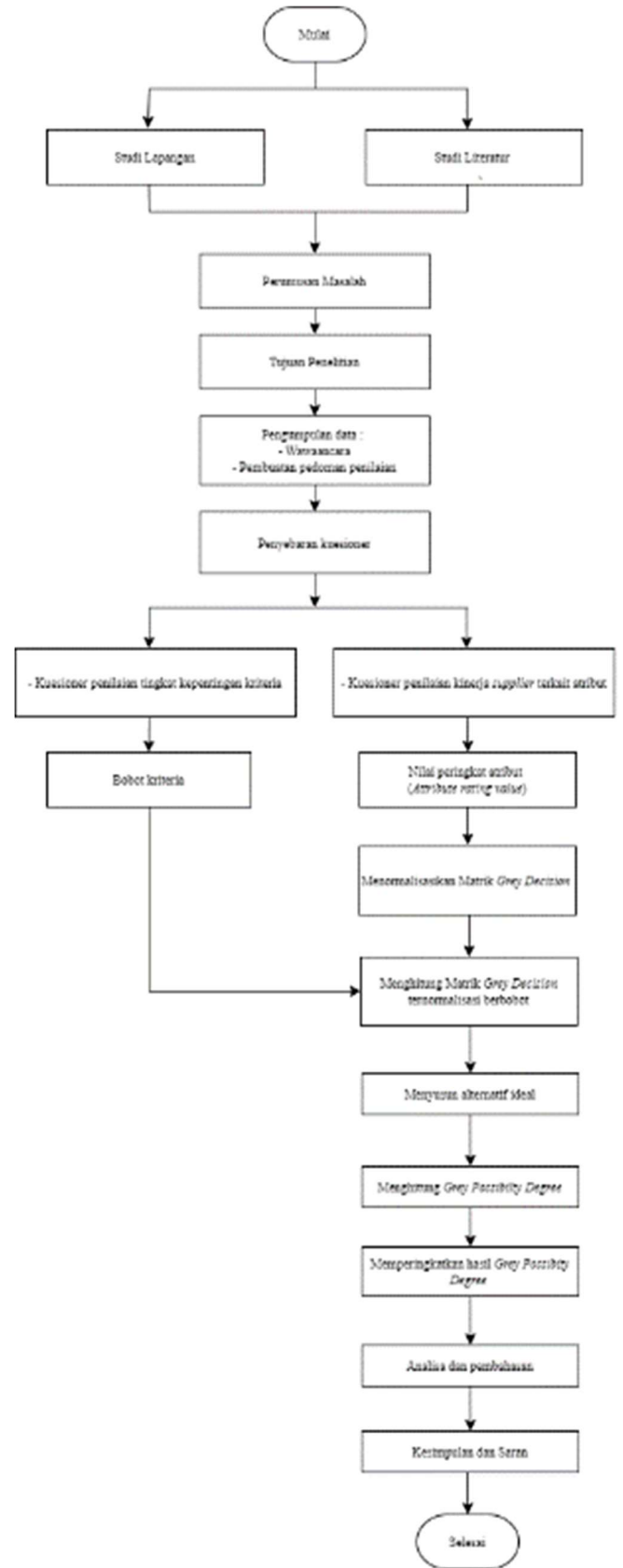
Bila  $P_i$  lebih kecil, urutan peringkat  $S_i$  lebih baik.

Jika tidak, urutan peringkat lebih buruk.

8. Mengurutkan urutan dari setiap alternatif media. Semakin kecil nilai  $\{S_i \leq S^{max}\}$ , maka semakin tinggi tingkat  $S_i$  tersebut. Sebaliknya, semakin besar nilai  $\{S_i \leq S^{max}\}$ , maka semakin rendah peringkat tingkat  $S_i$  tersebut.

### 3. Metodologi Penelitian

Berikut merupakan diagram alir penelitian yang dilakukan di PT Angkamor Khatulistiwa Mandiri :



Gambar 3.1 Diagram Alir

Penelitian ini merupakan penelitian yang dilaksanakan pada sebuah perusahaan yang beroperasi dibidang kontruksi Tower BTS (*Base Transceiver Station*) dengan kantor pusat yang terletak di Kota Pontianak, Kalimantan Barat yaitu PT Angkamor Khatulistiwa Mandiri. Objek penelitian merupakan *supplier* yang memasok material yang digunakan dalam pembangunan Tower BTS (*Base Transceiver Station*) yaitu besi siku galvanis. Tujuan dari penelitian ini ialah memilih *supplier* besi galvanis untuk PT Angkamor Khatulistiwa Mandiri.

#### 4. Hasil dan Pembahasan

##### a. Kriteria

Kriteria dalam penelitian ini adalah kriteria yang berasal dari Wisner, dkk yang telah disesuaikan dengan permasalahan yang terjadi di perusahaan yaitu kriteria kualitas, biaya, pelayanan, sistem pemesanan, kehandalan dan kapasitas. Kriteria tersebut kembali dianalisa melalui perhitungan *Grey Theory* berdasarkan kondisi nyata yang diketahui dari 3 orang responden yang pekerjaannya berhubungan dengan *supplier* yaitu manajer, admin purchasing 1, admin purchasing 2.

##### b. Bobot Kriteria

Penilaian bobot kriteria menggunakan *range* dari sangat rendah hingga sangat tinggi. Berikut ini hasil yang didapatkan dari pengumpulan data :

**Tabel 4.1** Hasil kuesioner tingkat kepentingan

Responden	Kualitas	Biaya	Pelayanan	Kehandalan	Sistem Pemesanan	Kapasitas
R1	SANGAT TINGGI	AGAK TINGGI	AGAK TINGGI	MENENGAH	AGAK TINGGI	TINGGI
R2	SANGAT TINGGI	TINGGI	AGAK TINGGI	SANGAT TINGGI	AGAK TINGGI	TINGGI
R3	SANGAT TINGGI	TINGGI	TINGGI	AGAK TINGGI	AGAK TINGGI	TINGGI

Hasil tersebut kemudian dikonversikan agar dapat dilakukan perhitungan matematis sesuai rumus 2.1

**Tabel 4.2** Bobot Kriteria (*Attribute Weights*)

Bobot Kriteria		
	Min	Max
<b>Kualitas</b>	0.90	1.00
<b>Biaya</b>	0.57	0.80
<b>Pelayanan</b>	0.53	0.70
<b>Kehandalan</b>	0.60	0.70
<b>Sistem Pemesanan</b>	0.50	0.60
<b>Kapasitas</b>	0.60	0.90

##### c. Attribute Rating Value

Nilai peringkat *attribute* atau *attribute rating value* merupakan nilai yang yang diperoleh dari penilaian yang dilakukan oleh responden dalam kuesioner penilaian kinerja *supplier* terkait atribut dengan menggunakan *range* dari sangat buruk hingga sangat bagus dan menggunakan pedoman penilaian.

**Tabel 4.3** Hasil kuesioner *supplier* terhadap atribut

Atribut	Selisi	R1	R2	R3
<b>Kualitas</b>	Supplier 1	BAGUS	SANGAT BAGUS	SANGAT BAGUS
	Supplier 2	SANGAT BAGUS	SANGAT BAGUS	BAGUS
	Supplier 3	MENENGAH	AGAK BAGUS	MENENGAH
	Supplier 4	BAGUS	SANGAT BAGUS	BAGUS
	Supplier 5	MENENGAH	MENENGAH	AGAK BAGUS
	Supplier 6	MENENGAH	MENENGAH	MENENGAH
<b>Biaya</b>	Supplier 1	MENENGAH	BAGUS	AGAK BAGUS
	Supplier 2	BAGUS	BAGUS	BAGUS
	Supplier 3	AGAK BAGUS	AGAK BAGUS	AGAK BAGUS
	Supplier 4	AGAK BAGUS	BAGUS	BAGUS
	Supplier 5	AGAK BAGUS	AGAK BAGUS	AGAK BAGUS
	Supplier 6	AGAK BAGUS	MENENGAH	AGAK BAGUS
<b>Pelayanan</b>	Supplier 1	BAGUS	BAGUS	BAGUS
	Supplier 2	BAGUS	BAGUS	BAGUS
	Supplier 3	MENENGAH	MENENGAH	AGAK BURUK
	Supplier 4	BAGUS	SANGAT BAGUS	SANGAT BAGUS
	Supplier 5	BAGUS	BAGUS	SANGAT BAGUS
	Supplier 6	MENENGAH	AGAK BURUK	MENENGAH
<b>Kehandalan</b>	Supplier 1	MENENGAH	MENENGAH	MENENGAH
	Supplier 2	AGAK BAGUS	MENENGAH	AGAK BAGUS
	Supplier 3	MENENGAH	MENENGAH	AGAK BAGUS
	Supplier 4	BAGUS	SANGAT BAGUS	BAGUS
	Supplier 5	MENENGAH	MENENGAH	BAGUS
	Supplier 6	MENENGAH	BURUK	AGAK BURUK
<b>Sistem Pemesanan</b>	Supplier 1	SANGAT BAGUS	SANGAT BAGUS	SANGAT BAGUS
	Supplier 2	BAGUS	BAGUS	BAGUS
	Supplier 3	MENENGAH	AGAK BURUK	AGAK BURUK
	Supplier 4	BAGUS	BAGUS	SANGAT BAGUS
	Supplier 5	MENENGAH	MENENGAH	MENENGAH
	Supplier 6	BAGUS	AGAK BAGUS	BAGUS
<b>Kapasitas</b>	Supplier 1	SANGAT BAGUS	SANGAT BAGUS	SANGAT BAGUS
	Supplier 2	BAGUS	BAGUS	BAGUS
	Supplier 3	MENENGAH	MENENGAH	AGAK BURUK
	Supplier 4	SANGAT BAGUS	BAGUS	BAGUS
	Supplier 5	MENENGAH	MENENGAH	MENENGAH
	Supplier 6	MENENGAH	MENENGAH	MENENGAH

Penilaian dari responden tersebut kemudian di konversi berdasarkan skala penilaian Li, dkk (2007) agar dapat dilakukan perhitungan matematis sesuai rumus 2.2. Hasil konversi kemudian disusun dalam tabel yang disebut *Attribute Rating Value*.

**Tabel 4. 4 Attribute Rating Value**

Solusi	Kualitas		Biaya		Pelayanan		Kehandalan		Sistem Pemesanan		Kapasitas	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
Supplier 1	8.0	9.7	5.0	6.7	6.0	9.0	4.0	5.0	9.0	10.0	9.0	10.0
Supplier 2	8.0	9.7	6.0	9.0	6.0	9.0	4.7	5.7	6.0	9.0	6.0	9.0
Supplier 3	4.3	5.3	5.0	6.0	3.7	4.7	4.3	5.3	3.3	4.3	3.7	4.7
Supplier 4	7.0	9.3	5.7	8.0	8.0	9.7	7.0	9.3	7.0	9.3	7.0	9.3
Supplier 5	4.3	5.3	5.0	6.0	7.0	9.3	4.7	6.3	4.0	5.0	4.0	5.0
Supplier 6	4.0	5.0	4.7	5.7	3.7	4.7	2.7	4.0	5.7	8.0	4.0	5.0

**d. Menormalisasikan matrik Grey Decision**

Matrik keputusan memiliki nilai atau unit yang berbeda-beda untuk setiap kriteria. Oleh karena itu, perlu dilakukan normalisasi data pada matrik keputusan. Normalisasi bertujuan untuk menciptakan unit atau skala nilai yang berbeda-beda menjadi unit atau skala nilai yang sejajar atau seragam sehingga lebih mudah untuk dibandingkan. Normalisasi menggunakan dua rumus yaitu rumus 2.4 dan rumus 2.5. Rumus 2.4 Digunakan untuk kriteria kualitas, pelayanan, kehandalan, sistem pemesanan dan kapasitas. Sedangkan rumus 2.5 hanya digunakan untuk kriteria biaya.

**Tabel 4. 5 Matrik keputusan ternormalisasi**

Solusi	Kualitas		Biaya		Pelayanan		Kehandalan		Sistem Pemesanan		Kapasitas	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
Supplier 1	0.828	1.000	0.700	0.933	0.621	0.931	0.429	0.536	0.900	1.000	0.900	1.000
Supplier 2	0.828	1.000	0.519	0.778	0.621	0.931	0.500	0.607	0.600	0.900	0.600	0.900
Supplier 3	0.448	0.552	0.778	0.933	0.379	0.483	0.464	0.571	0.333	0.433	0.367	0.467
Supplier 4	0.724	0.966	0.583	0.824	0.828	1.000	0.750	1.000	0.700	0.933	0.700	0.933
Supplier 5	0.448	0.552	0.778	0.933	0.724	0.966	0.500	0.679	0.400	0.500	0.400	0.500
Supplier 6	0.414	0.517	0.824	1.000	0.379	0.483	0.286	0.429	0.567	0.800	0.400	0.500

**e. Menghitung matrik Grey Decision ternormalisasi berbobot**

Matrik keputusan ternormalisasi berbobot berfungsi agar bobot kriteria memiliki pengaruh terhadap masing-masing alternatif yang telah

diperoleh matrik keputusan ternormalisasi. Perhitungan dilakukan dengan rumus 2.6 untuk setiap matrik keputusan ternormalisasi dan hasil yang diperoleh kemudian disusun didalam matrik keputusan ternormalisasi berbobot.

**Tabel 4. 6 Matrik Keputusan Ternormalisasi Berbobot**

Solusi	Kualitas		Biaya		Pelayanan		Kehandalan		Sistem Pemesanan		Kapasitas	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
Supplier 1	0.745	1.000	0.399	0.747	0.329	0.652	0.257	0.375	0.450	0.600	0.540	0.900
Supplier 2	0.745	1.000	0.296	0.622	0.329	0.652	0.300	0.425	0.300	0.540	0.360	0.810
Supplier 3	0.403	0.552	0.443	0.747	0.201	0.338	0.279	0.400	0.167	0.260	0.220	0.420
Supplier 4	0.652	0.966	0.333	0.659	0.439	0.700	0.450	0.700	0.350	0.560	0.420	0.840
Supplier 5	0.403	0.552	0.443	0.747	0.384	0.676	0.300	0.475	0.200	0.300	0.240	0.450
Supplier 6	0.372	0.517	0.469	0.800	0.201	0.338	0.171	0.300	0.283	0.480	0.240	0.450

**f. Alternatif ideal**

Alternatif ideal merupakan nilai maksimum diantara keenam supplier dari masing- masing kriteria yang terdapat pada matrik keputusan ternormalisasi berbobot. Rumus Alternatif ideal dapat dilihat pada rumus 2.7.

**Tabel 4. 7 Alternatif ideal kriteria Kualitas, Biaya dan Pelayanan**

Alternatif ideal		
Kualitas	Min	0.745
	Max	1.000
Biaya	Min	0.469
	Max	0.800
Pelayanan	Min	0.439
	Max	0.700
Kehandalan	Min	0.450
	Max	0.700
Sistem Pemesanan	Min	0.450
	Max	0.600
Kapasitas	Min	0.540
	Max	0.900

**g. Grey Possibility Degree**

Grey Possibility Degree merupakan tahapan terakhir dalam perhitungan Grey Number dan diperoleh dari perhitungan matrik keputusan ternormalisasi berbobot dengan alternatif ideal. Grey Possibility Degree berfungsi untuk memutuskan

supplier yang terpilih. Perhitungan menggunakan rumus 2.8 dan direkap dalam tabel *Grey Possibility Degree* setiap kriteria berikut ini :

**Tabel 4. 8** *Grey possibility Degree*

Solusi	Kualitas	Biaya	Pelayanan	Kehandalan	Sistem Pemesanan	Kapasitas
Supplier 1	0.500	0.591	0.636	1	0.500	0.500
Supplier 2	0.500	0.767	0.636	1	0.769	0.667
Supplier 3	1	0.562	1	1	1	1
Supplier 4	0.612	0.711	0.500	0.500	0.694	0.615
Supplier 5	1	0.562	0.572	0.941	1	1
Supplier 6	1	0.500	1	1	0.913	1

Untuk menentukan solusi *supplier* terpilih dengan mempertimbangkan kriteria, maka dilakukan perhiungan dengan menjumlahkan seluruh kriteria yang kemudian dirata-ratakan. Perhitungan tersebut disusun dalam rumus.

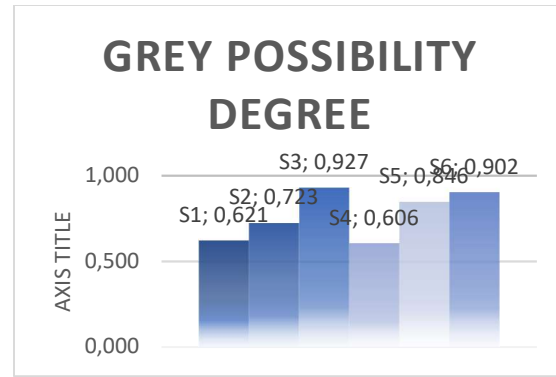
Perhitungan diaplikasikan kepada seluruh *supplier* hingga didapatkan hasil total *Grey Possibility Degree* dari setiap solusi. Hasil tersebut kemudian disusun dalam sebuah tabel *Grey Possibility Degree* setiap *supplier*.

**Tabel 4. 9** *Grey possibility Degree*

Solusi	Total
Supplier 1	0.621
Supplier 2	0.723
Supplier 3	0.927
Supplier 4	0.606
Supplier 5	0.846
Supplier 6	0.902

#### h. Pembahasan

*Grey Possibility Degree* merupakan perhitungan terakhir dalam metode *Grey Theory*. Dalam perhitungan *Grey Possibility Degree*, perhitungan menggunakan hasil dari matrik keputusan ternormalisasi berbobot dan alternatif ideal.



**Gambar 4. 1** Grafik perbandingan *Grey Possibility Degree* antar kriteria

Grafik diatas menunjukkan perolehan nilai akhir dari masing-masing *supplier* menggunakan metode *Grey Theory*. Hasil dari perhitungan ini merupakan perbandingan *supplier* dengan masing-masing alternatif ideal. Jika hasil *Grey Possibility Degree* yang diperoleh oleh *supplier* tersebut rendah maka dapat disimpulkan bahwa *supplier* tersebut mendekati solusi ideal karena nilai yang diperoleh kecil. Sebaliknya jika *supplier* memperoleh hasil *Grey Possibility Degree* yang tinggi, maka dapat disimpulkan bahwa *supplier* tersebut memiliki jarak yang jauh dari alternatif ideal.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa peringkat pertama ditempati oleh *supplier 4* karena *supplier 4* memperoleh hasil paling kecil diantara *supplier* lainnya yaitu 0,606 yang menunjukkan bahwa *supplier 4* merupakan *supplier* yang paling mendekati ideal. *Supplier 4* memperoleh nilai sebesar 0,612 pada kriteria kualitas dan menempati urutan kedua setelah *supplier 1* dan *supplier 2*. kriteria biaya memperoleh nilai sebesar 0,711 dan menempati urutan kedua setelah *supplier 2*. Kriteria pelayanan memperoleh nilai 0,500 dan menempati urutan pertama dalam kriteria pelayanan. Kriteria kehandalan 0,694 dan menempati urutan pertama dalam kriteria kehandalan. Kriteria sistem pemesanan 0,694 dan memperoleh peringkat kedua setelah *supplier 1*. Kriteria kapasitas



memperoleh hasil sebesar 0,615 dan menempati urutan kedua. Berdasarkan hasil yang diperoleh, sebagian besar hasil yang diperoleh *supplier* 4 menempati peringkat kedua kecuali pada kriteria pelayanan serta kehandalan. Meskipun tidak menempati peringkat pertama, namun nilai yang diperoleh *supplier* 4 selalu memperoleh nilai yang stabil pada keempat kriteria tersebut dan tidak memiliki jarak yang jauh dari peringkat pertama sehingga rata-rata dari keseluruhan kriteria yang diperoleh *supplier* 4 memiliki nilai yang paling seimbang diantara *supplier* lainnya serta memiliki jarak yang dekat dengan solusi ideal. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa *supplier* 4 mampu memberikan kualitas yang bagus, harga yang terjangkau, pelayanan yang baik, handal dalam mengirimkan pesanan, sistem pengiriman yang baik dan mampu melengkapi kapasitas material yang dibutuhkan sehingga dapat diputuskan bahwa *supplier* 4 dapat menjadi pemasok utama dan prioritas bagi PT Angkamor Khatulistiwa Mandiri.

## 5. Kesimpulan

Berdasarkan Penelitian yang telah dilakukan di PT Angkamor Khatulistiwa Mandiri, maka dapat disimpulkan :

1. Proses identifikasi untuk memilih *supplier* besi galvanis dimulai dari penyebaran kuesioner untuk mengetahui bobot masing-masing kriteria serta kinerja *supplier* berdasarkan bobot kriteria dan nilai di konversi agar dapat dilakukan perhitungan matematis dengan metode *Grey Theory*. Hasil yang diperoleh dari *Attribute rating value* menunjukkan bahwa *supplier* 1 dan 2 memperoleh nilai tertinggi pada kriteria kualitas yaitu dengan nilai minimum 8,0 dan nilai maksimum 9,7, *supplier* 2 memperoleh nilai tertinggi pada kriteria biaya yaitu dengan nilai minimum 6,0 dan nilai maksimum 9,0, *supplier* 4 memperoleh nilai tertinggi pada kriteria pelayanan yaitu dengan nilai minimum 8,0 dan nilai maksimum 9,7, *supplier* 4 memperoleh nilai paling tinggi pada kriteria kehandalan yaitu dengan nilai minimum 7,0 dan nilai maksimum 9,3, *supplier* 1 memperoleh nilai paling tinggi pada kriteria sistem pemesanan yaitu dengan nilai minimum 9,0 dan nilai maksimum 10,00 dan *supplier* 1 memiliki nilai paling tinggi pada kriteria kapasitas yaitu dengan nilai minimum 9,00 dan nilai maksimum 10,00. Sementara itu, pada perhitungan akhir yaitu perhitungan *Grey Possibility Degree* atau derajat kemungkinan abu-abu, *supplier* 1 memperoleh hasil sebesar 0,621, *supplier* 2 memperoleh hasil 0,723, *supplier* 3 memperoleh hasil sebesar 0,927, *supplier* 4 memperoleh hasil sebesar 0,606, *supplier* 5 memperoleh hasil sebesar 0,846 dan *supplier* 6 memperoleh hasil 0,902.
2. Pemilihan *supplier* didasarkan pada alternatif atau solusi yang memperoleh nilai *Grey Possibility Degree* atau derajat kemungkinan abu-abu terkecil karena semakin kecil nilai yang diperoleh, maka solusi tersebut semakin mendekati ideal. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa peringkat pertama ditempati oleh *supplier* 4 karena *supplier* 4 memperoleh hasil paling kecil diantara *supplier* lainnya yaitu 0,606 yang menunjukkan bahwa *supplier* 4 merupakan *supplier* yang paling mendekati ideal. *Supplier* 4 memperoleh nilai sebesar 0,612 pada kriteria kualitas dan menempati urutan kedua setelah *supplier* 1 dan *supplier* 2. Kriteria biaya memperoleh nilai sebesar 0,711 dan menempati urutan kedua setelah *supplier* 2. Kriteria pelayanan memperoleh nilai 0,500 dan

menempati urutan pertama dalam kriteria pelayanan. Kriteria kehandalan 0,694 dan menempati urutan pertama dalam kriteria kehandalan. Kriteria sistem pemesanan 0,694 dan memperoleh peringkat kedua setelah *supplier* 1. Nilai yang diperoleh *supplier* 4 selalu memperoleh nilai yang stabil pada empat kriteria meskipun *supplier* 4 tidak selalu menduduki peringkat pertama karena nilai yang didapat tidak memiliki jarak yang jauh dari peringkat pertama sehingga rata-rata dari keseluruhan kriteria yang diperoleh *supplier* 4 memiliki nilai yang paling seimbang diantara *supplier* lainnya serta paling mendekati solusi ideal. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa *supplier* 4 mampu memberikan kualitas yang bagus, harga yang terjangkau, pelayanan yang baik, handal dalam mengirimkan pesanan, sistem pengiriman yang baik dan mampu melengkapi kapasitas material yang dibutuhkan sehingga dapat diputuskan bahwa *supplier* 4 dapat menjadi pemasok utama dan prioritas bagi PT Angkamor Khatulistiwa Mandiri.

## REFERENSI

- [1] Julong, Deng. 1989. *Introduction to grey system theory*. The Journal of grey system, Vol. 1, No. 1, pp. 1-24
- [2] Li, Guo-Dong., Yamaguchi, D., and Nagai, Masatake. 2007. *A grey-based decision making approach to the supplier selection problem*. Mathematical and Computer Modeling Vol 46, No. 3-4, pp. 573-581.
- [3] Mandal, A. and Deshmukh, S.G. 1994. *Vendor selection using interpretive structural modeling (ISM)*. International Journal of Operations and Production Management, Vol. 14, No. 6, pp.52-59.
- [4] Monczka, R.M., Trent, R.J. and Callahan, T.J. 1993. *Supply base strategies to maximize supplier performance*. International Journal of

Physical Distribution & Logistics Management, Vol. 23 No. 4, pp. 42-54.

[5] Novaline, Andalusia Martha. 2012. *Pemilihan Media Periklanan dengan menggunakan Grey Theory*. Skripsi. Fakultas Teknik. Universitas Indonesia : Depok.

[6] Wisner. J.D, Tan. K. -C. dan Leong. G. K. 2009. *Principles of Supply Chain Management : A Balanced Approach Third Edition*. South-Western : Nelson Education, Ltd.

## BIOGRAFI PENULIS

**Margaretha Mariae Naomi**, merupakan mahasiswa kelahiran Kota Pontianak, Kalimantan Barat pada 17 Oktober 1999. Merupakan anak pertama dari Bapak Agustinus dan Ibu Yulia. Penulis menempuh pendidikan di SD Swasta Suster Pontianak, Kota Pontianak dan lulus pada tahun 2011, pendidikan SMP di SMPN 2 Pontianak, Kota Pontianak dan lulus pada tahun 2014, dan pendidikan SMA di SMAN 3 Pontianak, Kota Pontianak dan lulus pada tahun 2017. Penulis adalah mahasiswa Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura dari tahun 2017 & mengakhiri program sarjana (S1) dengan gelar Sarjana Teknik (S.T) di tahun 2021/2022.

**Febri Prima**, lahir di Kota Pontianak pada tanggal 28 Februari 1990. Pada tahun 2013 beliau menerima gelar Sarjana Teknik (S.T.) dari Universitas Tanjungpura pada jurusan Teknik Industri. Kemudian menerima gelar Master of Science (M.Sc.) dari Universitas Gajah Mada (UGM) pada Jurusan Teknik Industri pada saat tahun 2016. Semenjak tahun 2018 hingga sekarang, beliau menjadi dosen tetap pada Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, UNTAN

**Riadi Budiman**, lahir di Kota Pemangkat pada tanggal 31 Januari 1972. Sejak mulai tahun 1998 sampai sekarang mengajar di Universitas Tanjungpura Jurusan Teknik Industri sebagai dosen. Pendidikan Sarjana (S1) Teknik Industri Universitas Islam

Indonesia (UII) Yogyakarta dan lulus pada tahun 1996. Melanjutkan pendidikan Magister (S2) Teknik Industri di Universitas Indonesia dan lulus tahun 2009. Lulus pendidikan Magister (S2) Pendidikan Agama

Islam IAIN Pontianak tahun 2020 pada bidang peminatan industri halal dan pendidikan karakter.