

## **MENENTUKAN SUPPLIER BATUBARA DENGAN MENGGUNAKAN METODE *FUZZY MULTI CRITERIA DECISION MAKING* DI PT. PETROKIMIA GRESIK**

**Mahendra Sukrisna**  
PT.Petrokimia Gresik  
matrik.ie@umg.ac.id

### **ABSTRAK**

Untuk pemenuhan kebutuhan produksi pupuk yang terus meningkat, dan terbatasnya bahan bakar gas yang digunakan untuk bahan baku ammonia dan energi cair yang tidak dipilih karena harga yang sangat mahal, maka PT. Petrokimia Gresik menggunakan batubara sebagai sumber energi. Pada periode awal penentuan supplier batubara perusahaan hanya berpatokan pada harga yang paling murah dan kalori yang tinggi, sehingga terjadi permasalahan pada proses produksi. Beberapa permasalahan yang dihadapi antara lain keterlambatan pengiriman batubara, ukuran batubara yang besar-besar dan ash content yang tinggi. Dengan pemilihan supplier yang tepat diharapkan tidak terjadi lagi permasalahan pada proses produksi.

Metode Fuzzy Multi Criteria Decision Making (FMCDM) digunakan karena sesuai dengan permasalahan yang dihadapi oleh perusahaan. Kriteria yang digunakan adalah harga, kalori, partikel size, kadar ash, lama pengiriman dan kapasitas. Untuk proses perhitungan meliputi langkah – langkah : simbolisasi kriteria, pengelompokan rating data dengan fungsi segitiga,, perhitungan nilai  $y_i$   $q_i$  dan  $z_i$ , perhitungan nilai F, sorting data nilai F dari setiap supplier.

Setelah proses perhitungan dengan metode FMCDM, maka didapatkan nilai F dari masing – masing perusahaan. 4 supplier dengan nilai F tertinggi direkomendasikan ke perusahaan, antara lain PT. Pelita Bintang Lima (0.50781), PT. Bumi Pertiwi (0.40625), PT. Jasa Bumi Sentosa (0.40625) dan PT. Pemuda Pembangunan (0.37500).

**Kata Kunci:** *Supplier, Batubara, FMCDM*

### **PENDAHULUAN**

Proses usaha yang terus berkembang dalam bidang produksi harus diimbangi dengan sumber daya yang mendukung baik sumber daya manusia maupun sumber daya alam. Sumber daya alam bisa berupa bahan baku proses dan bahan bakar penggerak peralatan industri. Bahan bakar penggerak peralatan industri dapat berupa bahan bakar padat, gas dan cair. Salah satu bahan bakar padat yang banyak digunakan adalah batubara, dikarenakan ketersediaannya yang banyak dan harganya murah.

Untuk pemenuhan kebutuhan produksi pupuk yang terus meningkat, dan terbatasnya bahan bakar gas yang digunakan untuk bahan baku ammonia dan energi cair yang tidak dipilih karena harga yang sangat mahal, maka PT. Petrokimia Gresik menggunakan batubara sebagai sumber energi atau bahan bakar, dimana untuk proses pemilihan batubara yang baik adalah memiliki kadar ash dan belerang serta

moisture yang rendah. Pada periode awal penentuan supplier batubara perusahaan hanya berpatokan pada harga yang paling murah dan kalori yang tinggi, sehingga terjadi permasalahan pada proses produksi. Beberapa permasalahan yang dihadapi antara lain keterlambatan pengiriman batubara, ukuran batubara yang besar-besar dan ash content yang tinggi.

Dari permasalahan yang dihadapi perusahaan maka perlu dilakukan proses pemilihan yang mampu memberikan solusi berupa keputusan penentuan supplier dari batubara sebagai bahan produksi dengan menggunakan metode Fuzzy Multi Criteria Decision Making (FMCDM), dimana metode tersebut sesuai dengan permasalahan yang dihadapi oleh perusahaan, dengan menggunakan kriteria antara lain harga, kalori, partikel size, kadar ash, lama pengiriman dan kapasitas, untuk proses perhitungan dilakukan dengan cara penyelesaian dengan memberikan bobot peratingan yang berbeda

pada setiap kriteria sesuai dengan kebutuhan dari perusahaan sehingga hasil yang didapatkan sesuai dengan memberikan prioritas atau rekomendasi pemilihan dari suatu permasalahan terutama supplier dengan menggunakan banyak kriteria sebagai penentuan keputusannya. Sehingga dari proses penentuan pemenuhan bahan baku batubara dan gas baik dapat membantu menentukan sumber energi yang baik pada proses produksi pupuk perusahaan.

### Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian yang dicapai terkait dalam permasalahan yang ada antara lain :

- a. Memilih supplier batubara yang sesuai dengan kriteria yang telah ditentukan dengan Fuzzy MCDM
- b. Memberikan rekomendasi terhadap perusahaan berdasarkan hasil pemilihan yang dilakukan

### Batasan Masalah

Agar permasalahan tidak keluar dari tujuan, maka diperlukan batasan-batasan masalah sebagai berikut:

- a. Data yang digunakan adalah data yang diajukan supplier ke perusahaan.
- b. Data yang digunakan merupakan data observasi pada tanggal 1 Mei 2015 – 31 Juli 2015.

### Landasan Teori

#### *Supply Dan Demand*

Supplier adalah perusahaan atau orang luar yang menyuplai kebutuhan material dan peralatan dari suatu proyek. Supplier harus mempunyai pengalaman yang cukup mengenai produk yang ditawarkan agar konsumen tertarik adalah seseorang/perusahaan yang secara kontinu menjual barang, *supply* (penawaran) adalah sejumlah barang yang dijual atau ditawarkan pada suatu harga dan waktu tertentu. Sedangkan *demand* (permintaan) adalah sejumlah barang yang dibeli atau diminta pada suatu harga dan waktu tertentu (Kotler, 2005).

#### Definisi Fuzzy

Sistem Fuzzy ditemukan pertama kali oleh Prof. Lotfi Zadeh pada pertengahan tahun 1960 di Universitas California. Ada beberapa definisi mengenai teori fuzzy set yang diberikan oleh ahli baik dari dalam maupun dari luar negeri yang mencoba menggambarkan secara benar

makna istilah tersebut, yaitu (Kusumadewi, 2004)

- a. L. A. Zadeh dan George J. Klir: Fuzzy adalah himpunan obyek-obyek baik konkret maupun abstrak dengan batasan yang tidak jelas sehingga keanggotaan obyek dalam himpunan lebih cenderung merupakan suatu tingkatan atau derajat daripada suatu batasan anggota atau bukan anggota.
- b. Hadipriyono: Fuzzy adalah himpunan pernyataan yang memiliki arti namun definisinya tidak jelas sehingga penilaian yang dilakukan terhadap pernyataan tersebut tergantung dari persepsi masing-masing individu.

#### Definisi Fuzzy

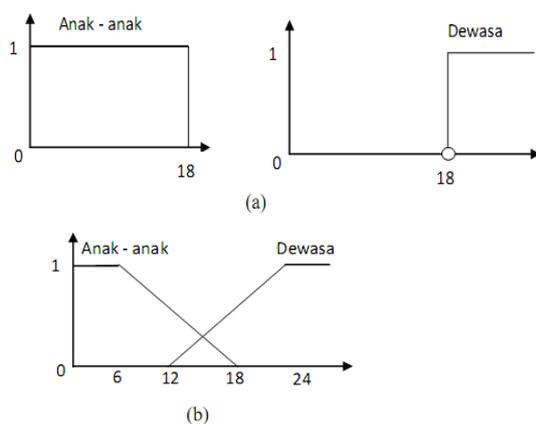
Sistem Fuzzy ditemukan pertama kali oleh Prof. Lotfi Zadeh pada pertengahan tahun 1960 di Universitas California. Ada beberapa definisi mengenai teori *fuzzy set* yang diberikan oleh ahli baik dari dalam maupun dari luar negeri yang mencoba menggambarkan secara benar makna istilah tersebut, yaitu (Kusumadewi, 2004)

- a. L. A. Zadeh dan George J. Klir: *Fuzzy* adalah himpunan obyek-obyek baik konkret maupun abstrak dengan batasan yang tidak jelas sehingga keanggotaan obyek dalam himpunan lebih cenderung merupakan suatu tingkatan atau derajat daripada suatu batasan anggota atau bukan anggota.
- b. Hadipriyono: *Fuzzy* adalah himpunan pernyataan yang memiliki arti namun definisinya tidak jelas sehingga penilaian yang dilakukan terhadap pernyataan tersebut tergantung dari persepsi masing-masing individu.

#### Logika Fuzzy

Konsep logika *fuzzy* pertama kali diperkenalkan oleh Professor Lotfi A. Zadeh dari Universitas California, pada bulan Juni 1965. *Fuzzy* secara bahasa diartikan sebagai kabur atau samar – samar. Menurut Setiadi (2009 : 174), *fuzzy* merupakan suatu nilai yang dapat bernilai benar atau salah secara bersamaan. Namun seberapa besar nilai kebenaran dan kesalahannya tergantung pada derajat keanggotaan yang dimilikinya. Derajat keanggotaan dalam *fuzzy* memiliki rentang nilai 0 (nol) hingga 1 (satu). Hal ini berbeda dengan himpunan tegas yang memiliki nilai 1 atau 0 (ya atau tidak). Logika *fuzzy* digunakan untuk

menerjemahkan suatu besaran yang diekspresikan menggunakan bahasa (linguistik), misalkan besaran kecepatan laju kendaraan yang diekspresikan dengan pelan, agak cepat, cepat, dan sangat cepat. Dan logika fuzzy menunjukkan sejauh mana suatu nilai itu benar dan sejauh mana suatu nilai itu salah. Tidak seperti logika tegas, suatu nilai hanya mempunyai 2 kemungkinan yaitu merupakan suatu anggota himpunan atau tidak. Derajat keanggotaan 0 (nol) artinya nilai bukan merupakan anggota himpunan dan 1 (satu) berarti nilai tersebut adalah anggota himpunan. Dalam contoh kehidupan seseorang dikatakan dewasa apabila berumur lebih dari 18 tahun, maka seseorang yang kurang dari atau sama dengan 18 tahun di dalam logika tegas akan dikatakan sebagai tidak dewasa atau anak – anak. Sedangkan dalam hal ini pada logika fuzzy, seseorang yang berumur sama dengan atau kurang dari 18 tahun dapat dikategorikan dewasa tetapi tidak penuh. Secara grafik dapat digambarkan sebagai berikut:



**Gambar 2.1.** Perbandingan contoh (a) logika tegas dan (b) logika fuzzy dalam penentuan golongan umur

**Metode Fuzzy Multi Criteria Decision Making**

*Multiple Criteria Decision Making* (MCDM) merupakan salah satu metode yang paling banyak digunakan dalam area pengambilan keputusan. Tujuan dari MCDM adalah memilih alternatif terbaik dari beberapa alternatif eksklusif yang saling menguntungkan atas dasar performansi umum dalam bermacam kriteria (atau atribut) yang ditentukan oleh pengambil keputusan. Ada 2 pendekatan dasar pada masalah MCDM, yaitu *Multiple Attribute Decision*

*Making* (MADM) dan *Multiple Objective Decision Making* (MODM). MADM mengambil keputusan dengan memperhatikan beberapa atribut yang kadang saling bertentangan, sedangkan dalam MODM banyaknya alternatif tak terbatas dan timbal balik antar kriteria dideskripsikan dengan menggunakan fungsi kontinu (Kusumadewi & Purnomo 2006).

Sebagian besar masalah MCDM dalam praktek nyata melibatkan informasi yang tidak hanya kuantitatif akan tetapi juga kualitatif, yang bersifat tidak pasti. Dalam hal ini, masalah MCDM selayaknya dianggap sebagai masalah fuzzy MCDM yang melibatkan tujuan, aspek-aspek (dimensi), atribut (atau kriteria) dan kemungkinan alternatif-alternatif (atau strategi), Masalah MCDM diselesaikan dengan menggunakan teknik-teknik dalam bidang kecerdasan buatan (*artificial intelligent*) dan beberapa dekade terkahir menjadi kajian intensif dari *soft computing* karena melibatkan teori himpunan fuzzy, menyebutkan, secara umum proses pengambilan keputusan meliputi langkah-langkah keputusan meliputi :

- a. Dentifikasi masalah
- b. Menyusun preferensi
- c. Mengevaluasi alternative
- d. Menentukan alternatif terbaik.

Berdasarkan uraian di atas, beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam masalah MCDM adalah: 1). Alternatif; 2). Kriteria; 3). Preferensi; dan 4). Tool/teknik pengambil keputusan. Misal ada m kriteria ( $C_1, \dots, C_m$ ) dan n alternatif ( $A_1, \dots, A_n$ ). Masalah MCDM biasa direpresentasikan dalam bentuk tabel keputusan seperti pada Tabel 2.1

**Tabel 2.1** Alternatif Keputusan

		$A_1$	.	.	$A_n$
$w_1$	$C_1$	$a_{11}$	.	.	$a_{m1}$
.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.
$w_m$	$C_m$	$a_{m1}$	.	.	$a_{mm}$

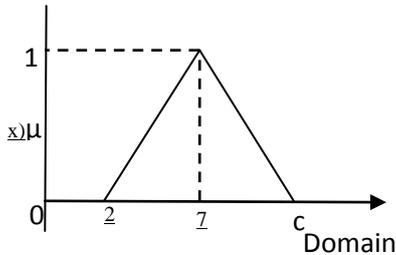
Sumber : Kusumadewi & Purnomo 2006

Nilai  $a_{ij}$  menunjukkan skor kinerja alternatif  $A_j$  pada kriteria  $C_i$  yang merupakan preferensi dari pengambil keputusan. Setiap kriteria mempunyai bobot  $w_i$  yang menunjukkan tingkat

pentingnya kriteria  $C_i$  dalam proses pengambilan keputusan

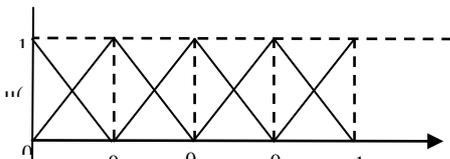
**Langkah-Langkah Proses Perhitungan Dengan Menggunakan FMCDM**

Dari proses yang dilakukan dengan menggunakan kurva proses perhitungan dengan menggunakan kurva fuzzy fungsi segitiga fuzzy sebagai berikut :



**Gambar 2.7** Kurva Segitiga Fuzzy  
Sumber : Kusumadewi & Purnomo 2006

Kemudian dilakukan dengan penentuan nilai dari kurva dengan menggunakan nilai berdasarkan kepentingan dari masing-masing kriteria yang nantinya digunakan dengan menggunakan kurva fuzzy sebagai berikut :



**Gambar 2.8** Kurva Rating FMCDM  
Sumber : Kusumadewi & Purnomo 2006

Dari Kurva diatas Maka dilakukan proses perhitungan sebagai berikut :

**Tabel 2.3** Rating Kepentingan

RK	Nilai $y_i$	Nilai $q_i$	Nilai $z_i$
SP	0.75	1	1
P	0.5	0.75	1
CP	0.25	0.5	0.75
KP	0	0.25	0.5
SKP	0	0	0.25

Sumber : Kahar 2011

Dan untuk penilaian penilaian sebagai berikut :

**Tabel 2.4** Data Penilaian

Sangat Baik	SB	0.75	1	1
Baik	B	0.5	0.75	1
Cukup Baik	CB	0.25	0.5	0.75
Cukup	C	0	0.25	0.5
Kurang Baik	KB	0	0	0.25

Sumber: Kahar 2011

Dari data diatas maka dilakukan perhitungan nilai  $y_i$ ,  $q_i$  dan  $z_i$  rumus berikut untuk mengetahui setiap detail bobot dari masing-masing nilai :

$$Y_i = \left(\frac{1}{k}\right) \sum_{i=1}^k (o_{it} a_i)$$

$$Q_i = \left(\frac{1}{k}\right) \sum_{i=1}^k (p_{it} b_i)$$

$$Z_i = \left(\frac{1}{k}\right) \sum_{i=1}^k (q_{it} c_i)$$

Dari hasil nilai  $y_i$ ,  $q_i$ , dan  $z_i$  maka dilakukan penentuan nilai F sebagai berikut:

$$F = \alpha ((\alpha * \text{Nilai } z_i) + \text{Nilai } q_i + ((1-\alpha) * \text{nilai } y_i))$$

**Pengumpulan Data**

Pada proses ini dilakukan tahapan pengumpulan data dimana data yang didapatkan berasal dari perusahaan, berupa data transaksi pemenuhan permintaan kebutuhan bahan baku batubara pada perusahaan untuk data yang diolah diambil dengan proses observasi hasil pembelian dari pihak pengadaan kepada supplier dan pengambilan kuisioner dari data peratingan pada tingkat kepentingan pada proses pemilihan perusahaan.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Dari data yang diperoleh, kemudian dilakukan pengolahan dengan logika fuzzy untuk mendapatkan outputan dalam fuzzy sebagai hasil proses penilaian setiap implikasi kemudian dilakukan tahapan perhitungan dengan menggunakan metode FMCDM, berikut beberapa tahapan yang dilakukan:

- a. Penentuan kriteria yang digunakan  
Proses awal dilakukan dengan menentukan kriteria yang digunakan dalam menentukan supplier batubara.

- b. Penentuan nilai peratingan dengan menggunakan *fuzzy*  
 Dari himpunan diatas ditentukan nilai dari fungsi keanggotaan yaitu kurva dari peratingan data, dari hasil tersebut dilakukan dengan penentuan nilai derajat kecocokkan fungsi dengan menggunakan fungsi keanggotaan *fuzzy*.

**Tabel 3.2** Penilaian Simbol Harga

Harga	Simbol	Berat
Sangat Mahal	SM	≥ 700
Mahal	MH	600 – 695
Normal	N	500 – 595
Murah	MR	400 – 495
Sangat Murah	SMR	300 – 395

**Tabel 3.3** Penilaian Simbol Kalori

Kalori	Simbol	Kcal/kg
Sangat Tinggi	STG	≥ 8000
Tinggi	TG	7000 – 7950
Normal	N	6000 – 6950
Rendah	RD	5000 – 5950
Sangat Rendah	SRD	4000 – 4950

**Tabel 3.4** Penilaian Simbol Patikel Size

Partikel Size	Simbol	cm
Sangat Besar	SBR	≥ 5
Besar	BR	4 – 4,9
Normal	N	3 – 3,9
Kecil	KC	2 – 2,9
Sangat Kecil	SKC	1 – 1,9

**Tabel 3.5** Penilaian Simbol Kadar Ash

Kadar Ash	Simbol	%
Sangat banyak	SBK	≥ 20
Banyak	BK	17 – 19
Normal	N	13 – 16
Sedikit	SD	9 – 12
Sangat Sedikit	SDK	5 – 8

**Tabel 3.6** Penilaian Simbol Lama Pengiriman

Lama Pengiriman	Simbol	Hari
Sangat Lama	SL	≥ 12
Lama	LM	10 – 11
Normal	N	8 – 9
Cepat	CP	6 – 7
Sangat Cepat	SCP	4 – 5

**Tabel 3.7** Penilaian Simbol Kapasitas

Kapasitas	Simbol	Ton / Bulan
Sangat Besar	SBR	≥ 50000
Besar	BR	40000 – 49500
Normal	N	30000 – 39500
Sedikit	SD	20000 – 29500
Sangat Sedikit	SDK	15000 – 19500

Dari hasil pengelompokkan didapatkan :

SM	M	N	MR	SMR
SRD	RD	N	TG	STG
SBR	BR	N	KC	SKC
SBK	BK	N	SD	SDK
SL	LM	N	CP	SCP
SDK	SD	N	BR	SBR
SKP	KP	CP	P	SP
0;0;0, 25	0;0,25; 0,5	0,25;0,5;0 ,75	0,5;0 ,75;1	0,75;1 ;1

- c. Penentuan nilai  $y_i, q_i, z_i$   
 Proses peratingan data dengan menggunakan nilai dari setiap data, dan Perhitungan nilai kriteria  $y_i, q_i, z_i$  yang merupakan penggunaan matriks perkalian kolom pada proses FMCDM

$$Y_i = \left(\frac{1}{k}\right) \sum_{i=1}^k (o_{it} a_i)$$

$$Q_i = \left(\frac{1}{k}\right) \sum_{i=1}^k (p_{it} b_i)$$

$$Z_i = \left(\frac{1}{k}\right) \sum_{i=1}^k (q_{it} c_i)$$

- a) PT. Ganesa Raya  
 $= ((o_{11} \times a_1) + (o_{12} \times a_2) + (o_{13} \times a_3) + (o_{14} \times a_4) + (o_{15} \times a_5) + (o_{15} \times a_6)) / 6$   
 $= ((0 \times 0,75) + (0,5 \times 0,75) + (0 \times 0,5) + (0,75 \times 0,25) + (0 \times 0,25) + (0,25 \times 0)) / 6$   
 $= (0 + 0.375 + 0 + 0.188 + 0 + 0) / 6$   
 $= 0.094$

b) PT. Pemuda P.

$$\begin{aligned}
 &= ((o_{21} \times a_1) + (o_{22} \times a_2) + (o_{23} \times a_3) + (o_{24} \\
 &\times a_4) + (o_{25} \times a_5) + (o_{26} \times a_6)) / 6 \\
 &= ((0 \times 0,75) + (0,25 \times 0,75) + (0,25 \times 0,5) + \\
 &(0,75 \times 0,25) + (0,5 \times 0,25) + (0,5 \times 0)) / 6 \\
 &= (0 + 0.188 + 0.125 + 0.188 + 0.125 + 0) / 6 \\
 &= 0.104
 \end{aligned}$$

NO.	Nama Supplier	Yi
1	PT. Ganesa Raya	0.094
2	PT. Pemuda Pembangunan	0.104
3	PT. Helmakend	0.073
4	PT. Gradika Jasa Madya	0.104
5	PT. Putra Baru	0.083
6	PT. Pelita Bintang Lima	0.271
7	PT. Bumi Pertiwi	0.167
8	PT. Makmur Sentosa	0.094
9	PT. Coil Solid Instan	0.042
10	PT. Berdikarya Mandiri	0.073
11	PT. Jasa Bumi Sentosa	0.167
12	PT. Malaka Abadi	0.135
13	PT. Sinar Sentosa	0.115
14	PT. Bumi Baru	0.125

a) PT. Ganesa Raya

$$\begin{aligned}
 &= ((p_{11} \times b_1) + (p_{12} \times b_2) + (p_{13} \times b_3) + (p_{14} \times \\
 &b_4) + (p_{15} \times b_5) + (p_{16} \times b_6)) / 6 \\
 &= ((0 \times 1) + (0,75 \times 1) + (0 \times 0,75) + (1 \times 0,5) + \\
 &(0,5 \times 0,25) + (0,25 \times 0)) / 6 \\
 &= (0 + 0.75 + 0 + 0.5 + 0.125 + 0.125) / 6 \\
 &= 0.25
 \end{aligned}$$

b) PT. Pemuda P.

$$\begin{aligned}
 &= ((p_{21} \times b_1) + (p_{22} \times b_2) + (p_{23} \times b_3) + (p_{24} \times \\
 &b_4) + (p_{25} \times b_5) + (p_{26} \times b_6)) / 6 \\
 &= ((0,25 \times 1) + (0,5 \times 1) + (0 \times 0,5) + (1 \times 0,5) + \\
 &(0,75 \times 0,5) + (0,75 \times 0,25)) / 6 \\
 &= (0.25 + 0.5 + 0.375 + 0.5 + 0.375 + 0.188) / 6 \\
 &= 0.365
 \end{aligned}$$

NO.	Nama Suplier	Qi
1	PT. Ganesah Raya	0.250
2	PT. Pemuda Pembangunan	0.365
3	PT. Helmakend	0.292
4	PT. Gradika Jasa Madya	0.354
5	PT. Putra Baru	0.271
6	PT. Pelita Bintang Lima	0.531

7	PT. Bumi Pertiwi	0.406
8	PT. Makmur Sentosa	0.302
9	PT. Coil Solid Instan	0.260
10	PT. Berdikarya Mandiri	0.219
11	PT. Jasa Bumi Sentosa	0.396
12	PT. Malaka Abadi	0.333
13	PT. Sinar Sentosa	0.323
14	PT. Bumi Baru	0.333

a) PT. Ganesa Raya

$$\begin{aligned}
 &= ((q_{11} \times c_1) + (q_{12} \times c_2) + (q_{13} \times c_3) + \\
 &(q_{14} \times c_4) + (q_{15} \times c_5) + (q_{16} \times c_6)) / 6 \\
 &= ((0,25 \times 1) + (1 \times 1) + (0,25 \times 1) + (1 \times \\
 &0,75) + (0,5 \times 0,75) + (0,75 \times 0,5)) / 6 \\
 &= (0,25 + 1 + 0,25 + 0,75 + 0,375 + 0,375) / 6 \\
 &= 0,5
 \end{aligned}$$

b) PT. Pemuda P.

$$\begin{aligned}
 &= ((q_{21} \times c_1) + (q_{22} \times c_2) + (q_{23} \times c_3) + (q_{24} \\
 &\times c_4) + (q_{25} \times c_5) + (q_{26} \times c_6)) / 6 \\
 &= ((0,5 \times 1) + (0,75 \times 1) + (0,75 \times 1) + (1 \times \\
 &0,75) + (1 \times 0,75) + (1 \times 0,5)) / 6 \\
 &= (0,5 + 0,75 + 0,75 + 0,75 + 0,75 + 0,5) / 6 \\
 &= 0,667
 \end{aligned}$$

NO.	Nama Suplier	Zi
1	PT. Ganesah Raya	0.500
2	PT. Pemuda Pembangunan	0.667
3	PT. Helmakend	0.552
4	PT. Gradika Jasa Madya	0.646
5	PT. Putra Baru	0.542
6	PT. Pelita Bintang Lima	0.698
7	PT. Bumi Pertiwi	0.646
8	PT. Makmur Sentosa	0.594
9	PT. Coil Solid Instan	0.531
10	PT. Berdikarya Mandiri	0.469
11	PT. Jasa Bumi Sentosa	0.667
12	PT. Malaka Abadi	0.563
13	PT. Sinar Sentosa	0.646
14	PT. Bumi Baru	0.625

d. Penentuan nilai F

Nilai F merupakan nilai yang didapatkan dari tahapan proses data dimana nilai F didapat dari proses perhitungan dari penilaian dengan menggunakan hasil perhitungan yi, qi, zi, yang kemudian dilakukan dengan menggunakan fungsi F untuk mencari nilai bobot dari data

$$F = \frac{1}{2} * \alpha ((\alpha * \text{Nilai } Z_i) + \text{Nilai } Q_i + ((1 - \alpha) * \text{nilai } y_i))$$

- a. Untuk hasil perhitungan dari PT. Ganesah Raya  
 $F = 0,5((0,5 \times 0,5) + (0,25) + (0,5 \times 0,094))$   
 $= 0,2734$
- b. Untuk hasil perhitungan dari PT. Pemuda Pembangunan  
 $F = 0,5((0,667 \times 0,5) + (0,365) + (0,5 \times 0,104))$   
 $= 0,3750$
- c. Untuk hasil perhitungan dari PT. Helmakend  
 $F = 0,5((0,552 \times 0,5) + (0,292) + (0,5 \times 0,073))$   
 $= 0,3021$

NO.	Nama Suplier	F
1	PT. Ganesah Raya	0,2734
2	PT. Pemuda Pembangunan	0,3750
3	PT. Helmakend	0,3021
4	PT. Gradika Jasa Madya	0,3646
5	PT. Putra Baru	0,2917
6	PT. Pelita Bintang Lima	0,5078
7	PT. Bumi Pertiwi	0,4063
8	PT. Makmur Sentosa	0,3229
9	PT. Coil Solid Instan	0,2734
10	PT. Berdikarya Mandiri	0,2448
11	PT. Jasa Bumi Sentosa	0,4063
12	PT. Malaka Abadi	0,3411
13	PT. Sinar Sentosa	0,3516
14	PT. Bumi Baru	0,3542

e. Proses sorting data untuk menentukan nilai hasil data yang diprioritaskan.

Dari sorting nilai F pada tabel diatas, maka didapatkan 4 supplier dengan nilai F tertinggi yaitu PT. Pelita Bintang Lima (0,50781), PT. Bumi Pertiwi (0,40625), PT. Jasa Bumi Sentosa (0,40625) dan PT. Pemuda Pembangunan (0,37500).

**KESIMPULAN**

Untuk hasil evaluasi dari proses perhitungan perusahaan dengan perhitungan menggunakan metode Fuzzy Multi Criteria Decision Making, maka dapat dihasilkan nilai hasil analisa dan interpretasi yang dilakukan dengan berbagai

macam hasil dari data permintaan bahan baku batubara sebagai berikut :

- a. Untuk proses penentuan rekomendasi supplier didapatkan nilai dari penentuan penggunaan variable harga, kalori, partikel size, kadar ash, lama pengiriman dan kapasitas, dimana untuk proses perhitungan menggunakan nilai keanggotan dari fungsi segitiga fuzzy dan juga menggunakan perhitungan nilai dari matriks kolom dari data yaitu yi, qi dan zi yang nantinya digunakan proses perhitungan nilai f yang hasil rekomendasi dengan menentukan nilai sorting nilai F
- b. Dengan proses perhitungan Fuzzy Multi Criteria Decision Making didapatkan hasil perhitungan dari nilai kepentingan setiap kriteria. Hasil perhitungan nilai sorting data didapatkan nilai F pada tabel diatas, maka didapatkan 4 supplier dengan nilai F tertinggi yaitu PT. Pelita Bintang Lima (0,50781), PT. Bumi Pertiwi (0,40625), PT. Jasa Bumi Sentosa (0,40625) dan PT. Pemuda Pembangunan (0,37500).

**SARAN**

Berdasarkan uraian pada bab sebelumnya, maka saran dari kami

- a. Sebaiknya untuk proses penentuan supplier batubara selanjutnya, perlu dilakukan pembaruan data kembali. Sehingga didapatkan hasil yang optimal.
- b. Tingkat kepentingan kriteria dapat dilakukan dengan banyak alternative, sehingga jika ada perubahan tingkat kepentingan kriteria dapat dilakukan perhitungan cepat dengan menggunakan aplikasi MS. Excel.

**DAFTAR PUSTAKA**

ACAA Release, 2004, "Coal Constribution Products Production and Use Figures, USA  
 Cox, Earl, 1994, "The Fuzzy System Hand Book (A prstioner's Guide to Building, Using and Maintaining Fuzzy System)". Massachussets: Academinc Press. Inc  
 Hardjowijono dan Muhammad, 2008, Daftar Simak Monitoring Proses Pengadaan Barang / Jasa Pemerintah. Indonesia Procurement Watch. Jakarta

- Kusumadewi, Sri., 2003, Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya). Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Kotler, Philip., 2009, "Manajemen Pemasaran, Edisi Ketiga Belas, Jilid 2", PT Gelora Aksara Pratam, Jakarta
- Kahar, Novhirthamelly dan Nova Fitri., 2011, "*Aplikasi (FMCDM) Untuk Optimalisasi Penentuan Lokasi promosi Produk*", Jambi
- Kusumadewi, Sri dan Hari Purnomo., 2006. "Aplikasi Logika Fuzzy untuk pendukung keputusan ". Penerbit : Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Mauizhoh & Zabidi., 2007, Perancangan Sistem. Penilaian dan perusahaan, Penerbit: PT. Pustaka Binaman, Presindo, Jakarta
- Ramadhan., 2010, "*Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Tenaga Kerja Dengan Menggunakan Metode Fuzzy Multi Criteria Decision Making (Studi Kasus Pada PT. Asta Anugrah Sejahtera Medan)*", Medan
- Simamora, Manurgas., 2009, *Kebijakan Pengadaan Barang / Jasa Pemerintah* (modul) Pusdiklat Anggaran, Kemenkeu.