Analisis Pemilihan Vendor Bahan Baku Scrap Besi Menggunakan Metode SAW, TOPSIS dan Elimination by Aspects

(Studi kasus di PT. Aneka Adhilogam Karya, Klaten)

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat

untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Industri

Nama : Rizki Yudhanto

N.I.M : 02 522 117

JURUSAN TEKNIK INDUSTRI

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

YOGYAKARTA

2007

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

Analisis Pemilihan Vendor Bahan Baku Scrap Besi Menggunakan Metode SAW, TOPSIS dan Elimination by Aspects

(Studi kasus di PT. Aneka Adhilogam Karya, Klaten)

TUGAS AKHIR

Oleh :

Nama : Rizki Yudhanto

No Mahasiswa : 02 522 117

Yogyakarta, 13 April 2007

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

(Ir. R. Chairul Saleh, MSc.Ph.D)

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

Analisis Pemilihan Vendor Bahan Baku Scrap Besi Menggunakan Metode SAW, TOPSIS dan Elimination by Aspects

(Studi kasus di PT. Aneka Adhilogam Karya, Klaten)

TUGAS AKHIR

Oleh :

Nama : RIZKI YUDHANTO

No Mahasiswa : 02 522 117

Telah Dipertahankan di Depan Sidang Penguji sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia

Yogyakarta, 30 April 2007

Tim Penguji,

Ketua : Ir. R. Chairul Saleh, MSc.Ph.D

Anggota I : Taufik Imawan, ST, MM

Anggota II : Agus Mansur, ST, M.Eng.Sc

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Industri

Universitas Islam Indonesia

(Ir. R. Chairul Saleh, MSc.Ph.D.)

Kupersembahkan (atas segalanya)....

Bapakku...
Orang yang selalu jadi panutan dalam kehidupan sebagai tempat belajar
Menghadapi kehidupan dengan kesabaran dan tawakkal,

Ibuku...
Orang yang selalu memberikan kenyamanan dan perhatian bahkan saat aku jauh
Tak terkira dukungan hingga hembusan nafas detik ini,

Kakakku...
Terima kasih atas bantuannya, jadilah yang terbaik buktikan dirimu

MOTTO

"Sungguh, Allah tidak akan mengubah nasib suatu kaum sampai mereka sendiri mengubah dirinya"

(QS Ar Ra'd : 11)

"Allah meninggikan orang yang beriman diantara kamu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan, beberapa derajat"

(Al-Mujadilah : 11)"

" Dan bersama kesukaran pasti ada kemudahan. Karena itu bila selesai suatu tugas, mulailah tugas yang lain dengan sungguh-sungguh. Hanya kepada Tuhanmu hendaknya kau berharap"

(QS Asy-Syarh : 6 - 8)

$$D_{1^-} = \sqrt{(3,1250-1,2500)^2 + (1,6436-1,3148)^2 + (0,7119-0,7119)^2 + (1,3092-1,3092)^2 + (1,4772-0,4924)^2}$$
$$= 2,1432$$

$$D_{2^-} = \sqrt{(1,2500-1,2500)^2 + (1,6436-1,3148)^2 + (1,0680-0,7119)^2 + (1,3092-1,3092)^2 + (1,4772-0,4924)^2}$$
$$= 1,0975$$

$$D_{3^-} = \sqrt{(1,2500-1,2500)^2 + (1,6436-1,3148)^2 + (1,7799-0,7119)^2 + (1,7456-1,3902)^2 + (2,4620-0,4924)^2}$$
$$= 2,2922$$

$$D_{4^-} = \sqrt{(1,8750-1,2500)^2 + (1,3148-1,3148)^2 + (1,4241-0,7119)^2 + (1,3092-1,3902)^2 + (1,4772-0,4924)^2}$$
$$= 1,3666$$

$$D_{5^-} = \sqrt{(1,8750-1,2500)^2 + (1,6436-1,3148)^2 + (0,7119-0,7119)^2 + (1,7456-1,3902)^2 + (1,4772-0,4924)^2}$$
$$= 1,2628$$

$$D_{6^-} = \sqrt{(1,8750-1,2500)^2 + (1,3148-1,3148)^2 + (0,7119-0,7119)^2 + (1,7456-1,3902)^2 + (0,9844-0,4924)^2}$$
$$= 0,8711$$

$$D_{7^-} = \sqrt{(1,2500-1,2500)^2 + (1,3148-1,3148)^2 + (1,0680-0,7119)^2 + (1,3092-1,3902)^2 + (0,4924-0,4924)^2}$$
$$= 0,3561$$

Kedekatan setiap Alternatif terhadap Solusi Ideal dihitung berdasarkan persamaan :

$$V_i = \frac{D_i^-}{D_i^+ + D_i^-} \quad ; \quad \text{i} = 1,2,\ldots,\text{m}$$

$$V_1 = \frac{2,1432}{1,5168 + 2,1432} = 0,5855$$

$$V_2 = \frac{1,0975}{2,2765 + 1,0975} = 0,3253$$

KATA PENGANTAR

بسم الله الرحمن الرحيم

Assalamu'alaikum Wr,Wb

Puji syukur saya panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul "Analisa Pemilihan Vendor Bahan baku Scrap Besi Menggunakan Metode SAW, TOPSIS dan Elimination by Aspects", dan tak lupa sholawat serta salam semoga tetap melimpih kepada Nabi Muhammad SAW, keluarganya, serta umatnya yang senantiasa bertaqwa kepada Allah SWT.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, saya menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari sempurna, dan masih banyak kekurangan serta kelemahannya karena keterbatasan waktu dan pengetahuan yang saya miliki. Namun saya telah berusaha untuk memberikan segala kemampuan dan pikiran yang ada, dan berkat dorongan, bimbingan serta semuanya, maka tersusunlah laporan ini.

Pada kesempatan ini, saya mengucapkan banyak terima kasih yang sebesar – besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan tugas akhir ini, diantaranya adalah :

1. Kepada Orang Tuaku, Bpk Dr. Ir. H. Soekirman Pawirosoemardjo. MS. dan Ibu Hj. Yatie Bhikuning Putri, terima kasih atas dukungan dan dorongan yang sangat berarti dalam penyelesaian tugas akhir ini.

2. Bapak DR. Ir. R. Chairul Saleh, MSc, selaku dosen pembimbing tugas akhir yang banyak memberi masukan dan bimbingan selama tugas akhir ini.

3. Bapak Ir. Nuril Achmadi., selaku pembimbing di PT. Aneka Adhilogam Karya yang telah memberikan kemudahan bagi saya dalam proses penelitian, pengambilan data dan saran dalam menyusun tugas akhir ini.
4. Dekan Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.
5. Ketua Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.
6. Bapak / Ibu dosen di lingkungan Fakultas Teknologi Industri, jurusan Teknik Industri, Universitas Islam Indonesia yang telah membekali saya dengan berbagai ilmu pengetahuan.
7. Seluruh karyawan PT. Aneka Adhilogam Karya yang secara langsung telah membantu saya dalam mengambil data.
8. Teman – teman terbaikku. Terimakasih atas dukungannya.

Semoga Allah memberikan balasan yang berlipat ganda kepada semua yang tersebut di atas, dan kepada pihak lainnya yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi diri saya pribadi maupun bagi pihak – pihak yang membutuhkannya. Tidak lupa saya mengharapkan saran yang membangun, demi kesempurnaan dalam penyusunan laporan selanjutnya.

Wassalamu'alaikum Wr,Wb

Yogyakarta, April 2007

RIZKI YUDHANTO

DAFTAR ISI

Halaman Judul i

Lembar Pengesahan Pembimbing ii

Lembar Pengesahan Penguji iii

Halaman Persembahan iv

Halaman Motto v

Kata Pengantar vi

Daftar Isi viii

Daftar Tabel xi

Daftar Gambar xii

Abstraksi xiii

BAB.I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang 1

1.2. Rumusan Masalah 3

1.3. Batasan Masalah 4

1.4. Tujuan Penelitian 5

1.5. Manfaat Penelitian 5

1.6. Sistematika Penulisan 6

BAB.II. LANDASAN TEORI

2.1 Pendahuluan 8

2.2. Multi Criteria Decision Making (MCDM) 8

2.2.1 Penggolongan solusi-solusi MCDM 11

2.3. Konsep Dasar Multi Atribut Decision Making (MADM)..... 13

2.3.1 Metode Simple Additive Weightening (SAW)..... 14

2.3.2 Metode Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) 16
2.3.3 Metode Elimination by Aspects (EBA) 22

BAB.III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Studi Pustaka 27
3.2. Objek Penelitian 27
3.3. Data dan Metode Pengumpulan Data 28
3.4. Analisa Model 29
3.4.1 Model Algoritma SAW 29
3.4.2 Model Algoritma TOPSIS 30
3.4.3 Model Algoritma EBA 31

BAB.IV. PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1. Data Umum Perusahaan 32
4.1.1 Produk 33
4.2. Pengumpulan Data 34
4.2.1. Proses Pemilihan Vendor pada PT. Aneka Adhilogam Karya 34
4.3. Pengolahan Data 38
4.3.1. Metode Simple Additive Weighting (SAW) 38
4.3.1. Metode Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) 44
4.3.1. Metode Elimination by Aspects (EBA) 52

BAB.V. PEMBAHASAN 57

BAB.VI. PENUTUP

5.1. Kesimpulan 59

5.2. Rekomendasi 60

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Perbandingan MADM dengan MODM 10

Tabel.2.2. Rating Kecocokan Alternatif pada tiap kriteria 15

Tabel.2.3. Data Alternatif..... 24

Tabel 2.4. Rating Kecocokan 24

Tabel 2.5. Proses Eliminasi 25

Tabel 4.1. Derajat Kepentingan Vendor 36

Tabel 4.2. Data Alternatif Vendor Bahan Baku Scrap Besi..... 37

Table 4.3. Rating Kecocokan Alternatif tiap Kriteria 39

Tabel 4.4. Data Alternatif Vendor 53

Tabel 4.5. Data Rating Kecocokan Alternatif..... 54

Tabel 4.6. Proses Eliminasi tahap I..... 55

Tabel 4.7. Proses Eliminasi tahap II 55

ABSTRAKSI

Multi Criteria Decision Making (MCDM) merupakan fokus kajian yang sangat menarik untuk dipelajari. Ditinjau dari kegunaannya MCDM dapat difungsikan pada banyak permasalahan seperti pemilihan vendor yang terbaik pada golongan penyedia barang dan jasa dengan berbagai macam kriteria yang diinginkan. Pemilihan vendor terbaik untuk bahan baku adalah proses pengambilan keputusan yang penting untuk perusahaan demi kelancaran penyambungan sumur produksi. Karena ketepatan waktu yang dilakukan oleh vendor akan memberikan sebuah keberhasilan project planning. Tujuan dari penelitian ini adalah membandingkan metode-metode MADM yang merupakan bagian dari MCDM, yang diaplikasikan pada pemilihan vendor. Metode-metode yang dibandingkan adalah metode *Simple Additive Weighting Method* (SAW), *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) dan *Elimination by Aspects* (EBA). Dari hasil analisa dari ketiga metode maka diperoleh hasil bahwa metode TOPSIS dan EBA memberikan hasil keputusan yang sama yaitu PT. Indo Utama (Semarang) dimana dilihat dari data alternative yang dimiliki, vendor ini memuaskan dalam 3 hal yaitu Kapasitas terbesar (60 ton), Kualitas terbaik (Kelas A) dan Delivery Time (3 hari) sebagai vendor terbaik. Namun demikian metode SAW memberikan hasil yang berbeda yaitu CV. Havindo Utama (Klaten) dimana dilihat dari data alternative yang dimiliki, vendor ini memuaskan dalam 3 hal yaitu Kualitas terbaik (Kelas A), Harga termurah (Rp. 2.250.000,-/ton) dan Delivery Time (2 hari) sebagai vendor terbaik. Hasil yang diberikan metode TOPSIS dan EBA sangat sesuai dengan kriteria yang diinginkan oleh *user* sehingga metode TOPSIS dan EBA dapat memberikan hasil yang lebih baik.

Kata kunci: Multi Criteria Decision Making,Multi Atribut Decision Making, SAW, TOPSIS, EBA.

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Taxonomi Metode MADM 14

Gambar 3.1. Diagram Alir Kerangka Penelitian 26

Gambar 3.2. Gambar Model Algoritma SAW 29

Gambar 3.3. Gambar Model Algoritma TOPSIS 30

Gambar 3.4. Gambar Model Algoritma EBA 31

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Bahan baku (barang-barang produksi) merupakan komponen utama dalam sebuah proses produksi. Hal ini tidak terlepas dari peranan vendor sebagai penyedia barang-barang produksi tersebut. Perusahaan yang bijak sudah tentu mempunyai lebih dari satu vendor untuk mengantisipasi order dalam jumlah besar yang kadang tidak bisa dipenuhi oleh satu vendor yang terpilih.

Pemilihan pemasok yang berkualitas adalah perlu untuk menjamin ketersediaan barang sesuai dengan spesifikasi yang diperlukan. Pada keadaan dimana terdapat banyak perusahaan yang dapat menjadi pemasok, maka pemilihan pemasok perlu dilakukan berdasarkan kepada keperluan dan keadaan pemasok pada saat itu. Keadaan pemasok dapat dianalisis berdasarkan kepada beberapa faktor, dan dapat dipelajari berdasarkan pengalaman yang telah lalu. Melalui pengalaman ini, dapat dibuat sebuah model yang merepresentasikan performansi pemasok berdasarkan faktor – faktor yang mempengaruhinya.

Penentuan sebuah vendor dalam sebuah proses produksi merupakan proses pengambilan keputusan yang sangat penting. Pemilihan vendor yang berkualitas perlu untuk menjamin ketersediaan barang sesuai dengan spesifikasi yang diperlukan. Banyaknya perusahaan yang dapat menjadi vendor, akan tetapi pemilihan vendor perlu dilakukan berdasarkan keperluan dan keadaan vendor yang diinginkan *user* (pengguna). Keadaan vendor dapat dianalisis berdasarkan beberapa faktor, dan dapat dipelajari berdasarkan pengalaman yang telah lalu. Melalui pengalaman ini, dapat

dibuat sebuah model yang merepresentasikan performansi vendor berdasarkan faktor-faktor yang mempengaruhinya.

Dalam aplikasinya di lapangan sering kita jumpai kriteria penilaian terhadap vendor selalu berubah-ubah mengikuti situasi dan kondisi saat pengambilan keputusan. Misalnya, pada suatu waktu kriteria yang diperlukan adalah mutu barang, namun pada saat yang lain diperlukan bukan mutu barang akan tetapi harga barang yang murah. Dengan kejadian seperti ini, maka pengambil keputusan harus melakukan perankingan kembali. Pekerjaan ini tidak effisien karena akan memerlukan waktu (*time consuming*) dan dapat meningkatkan biaya evaluasi disamping pengambilan keputusan tidak dapat dilakukan dengan cepat. Oleh karena itulah diperlukan suatu metode untuk melakukan perangkingan vendor yang lebih baik, adil, dan cepat.

Dari latar belakang di atas, maka diperlukan sebuah model dinamik yang dapat digunakan merepresentasikan setiap faktor yang mempengaruhi performansi secara adil. Selain daripada itu, model yang dihasilkan seharusnya dapat memberikan keputusan secara cepat kepada pihak manajemen untuk menentukan pemasok yang akan dipilih sesuai dengan keperluan saat itu. Oleh karena itulah diperlukan suatu metode baru untuk melakukan pemilihan vendor yang lebih adil dan cepat.

PT. Aneka Adhilogam Karya saat ini sedang melakukan upaya perbaikan (Improvement Workout) dalam memilih vendor. Karena kadang terjadi keterlambatan datangnya pasokan barang-barang produksi (late delivery) dari Contractual Delivery Date oleh vendor dan dapat menyebabkan terhambatnya proses produksi. Dalam kasus ini PO (Purchase Order) yang akan dievaluasi merupakan tender yang mendeskripsikan bahan baku *Scrap* Besi.

Late delivery (keterlambatan datangnya pasokan barang) dalam hal ini sangat menghambat proses produksi. Bagi PT. Aneka Adhilogam Karya hal ini kerap terjadi. Hal ini tentunya sangat mempengaruhi proses pasokan bahan baku, dan tentunya proses produksi. *Late delivery* disebabkan karena banyak faktor yang mempengaruhinya. Mungkin juga disebabkan karena salah memilih vendor untuk

melaksanakan kontraknya. Pemilihan suatu vendor ditentukan oleh banyak kriteria (multi kriteria), yang selanjutnya dikenal dengan pengambilan keputusan banyak kriteria (*Multi Criteria Decision Making* = MCDM).

Dalam pemilihan sebuah vendor, tentu banyak sekali kriteria yang dijadikan acuan. Hal ini mengarahkan kita pada ilmu persoalan pembuatan keputusan yaitu pembuatan keputusan multi kriteria (MCDM). MCDM mengacu pada pembuatan keputusan dengan adanya banyak kriteria sebagai bahan pertimbangan, yang seringkali bertentangan.

Banyak metode MCDM yang dapat digunakan untuk menyelesaikan pemilihan vendor (*Vendor Selection*) seperti metode ELECTRE, GPAP dan MCDM Expert System. Namun juga ada metode MADM yang merupakan bagian dari MCDM yang dapat digunakan untuk menyelesaikan pemilihan vendor, yakni metode *Simple Additive Weighting* (SAW), *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) dan *Elimination by Aspects* (EBA). Masing-masing dari tiga metode tersebut akan dibandingkan. Dalam hal ini objek yang digunakan adalah beberapa vendor yang akan bekerjasama sebagai pemasok bahan baku *Scrap* Besi

1.2 Rumusan Masalah

Kriteria yang menjadi landasan penilaian vendor terbaik, dapat dipandang cukup kompleks dan mengandung nilai tak pasti dan relatif. Untuk itu perlu analisa dan ditelaah yang cermat.

Berdasarkan uraian dimuka, dapat dirumuskan masalah bagi penelitian ini sebagai berikut:

1. Dapatkah ketiga metode ini memberikan solusi yang sesuai dengan keinginan PT. Aneka Adhilogham Karya dalam memilih vendor?

2. Dari ketiga metode ini manakah yang dapat memberikan solusi yang paling sesuai dengan keinginan PT. Aneka Adhilogham Karya dalam memilih vendor?

3. Jika pemilihan vendor telah dilakukan dengan multi kriteria, dapatkah vendor yang dipilih mengatasi masalah *late delivery*?

1.3 Batasan Masalah

Lingkup masalah dalam lingkungan dan situasi yang sebenarnya adalah demikian kompleks dan luas, bahkan mungkin saling tumpang tindih. Sehingga perlu dilakukan pembatasan dan asumsi agar permasalahan dapat ditelaah, dipecahkan lebih terarah dan sistematis sesuai tujuan yang hendak dicapai. Pembatasan masalah dalam hal ini diperlukan untuk menyederhanakan penelitian agar sesuai dengan tujuan yang diharapkan. Serta untuk menghindari kerancuan pembahasan menjadi jelas dan tidak meluas ke hal-hal lain.

Batasan-batasan serta asumsi yang digunakan dalam penelitian ini antara lain adalah:

1. Penelitian hanya dilakukan di PT. Aneka Adhilogam Karya.
2. Objek yang diteliti berupa tender bahan baku *Scrap* besi.
3. Pencarian kriteria mana dan penentuan derajat kepentingannya adalah subyektif mungkin menggunakan pendekatan paradigma yang (lazim atau setidaknya menurut dugaan lazim) berlaku untuk tujuan proses produksi.
4. Mengingat level lingkup penelitian, tentu akan terjadi penyederhanaan-penyederhanaan tak terelakkan atas kriteria yang hendak diteliti. Misalnya, penelitian ini mengabaikan fakta bahwa pada dasarnya tiap vendor akan memiliki nilai paket tertinggi dan berusaha menekankan

nilai paket tertinggi masing-masing sebagai keunggulan yang tak tergantikan pada vendor lain, demikian pun segmentasi pasarnya, strategi posisinya, strategi pemasarannya, dan lain-lain.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah :

1. Dapat memilih vendor yang terbaik yang sesuai dengan kebutuhan perusahaan.
2. Membandingkan metode SAW, TOPSIS, dan EBA.
3. Digunakan sebagai alat bantu untuk memilih vendor paling unggul dan menguntungkan.

1.5 Manfaat Penelitian

Melakukan penilaian ulang dalam menentukan vendor terbaik dengan suatu eksperimentasi (mengingat mungkin belum pernah dilakukan orang), dan menarik untuk dilakukan mengingat ini akan berpeluang untuk memperkaya khazanah ilmu pengetahuan dan jika kemudian upaya ini dapat dipandang merupakan pendekatan yang elegan, hal ini dapat menjadi masukan bagi perusahaan. Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah:

1. Diharapkan dapat menambah khasanah ilmu pengetahuan, khususnya yang berkaitan dengan strategi penentuan vendor sebuah perusahaan dalam ruang lingkup kajian produksi.
2. Dapat memberikan petunjuk alternatif pemilihan vendor.

3. Dapat memberikan masukan-masukan yang digunakan untuk perbaikan kualitas (*quality improvement*), sehingga dapat mencapai sebuah project planning dengan baik.

1.6 Sistematika Penulisan

Agar penulisan skripsi lebih terstruktur dengan sistematika yang baik, maka selanjutnya disusun sebagai berikut :

BAB II. LANDASAN TEORI

Memuat penjelasan tentang konsep dan prinsip dasar yang diperlukan untuk memecahkan masalah penelitian dan untuk merumuskan hipotesis. Tujuan dari bab ini adalah untuk memberikan dasar atau acuan secara ilmiah yang berguna untuk membentuk kerangka berfikir yang berguna dalam penelitian. Disamping itu merupakan penjelasan terperinci mengenai teori-teori yang digunakan sebagai landasan untuk pemecahan masalah untuk mendukung kajian yang akan dilakukan.

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

Merupakan jembatan yang menghubungkan dasar teori yang terdapat pada bab II dengan bab IV. Bab ini juga menguraikan langkah-langkah yang harus ditempuh dalam melakukan penelitian serta kerangka pemecahan masalah. Dan juga memberikan penjelasan tentang bahan atau materi penelitian, alat dan tata cara penelitian, variabel, data yang akan diteliti dan langkah analisis yang dipakai.

BAB IV. PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Memuat hasil-hasil penelitian, pengolahan data menggunakan metode yang telah ditentukan.

BAB V. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Memuat hasil analisis data yang diperoleh dari penelitian dan pembahasan mengenai penyelesaian masalah berdasarkan analisa yang telah dilakukan.

BAB VI. PENUTUP

Memuat kesimpulan penelitian berdasarkan analisa data yang telah diolah dan saran yang dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam melengkapi tugas akhir.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

Gambar

Tabel

BAB II
LANDASAN TEORI

2.1 Pendahuluan

Usaha untuk menetapkan vendor terbaik, tentu merupakan tugas yang sulit. Hal ini mengingat mencakup masalah dengan lingkup yang luas, melibatkan banyak dimensi yang perlu dijabarkan kedalam suatu struktur *objective/attribute*, nilai dan utilitas yang mencerminkan tujuan penilaian tersebut (Kartika, 2007). Pengambil keputusan menyangkut penilaian kualitas yang dapat melibatkan banyak ragam pemakai jasa dan banyak segi subyekif tentunya. Tentu diperlukan metodologi khusus untuk mendekati permasalahan ini dari sisi ilmu pengetahuan. Namun demikian, diantara banyak ragam persepsi pemakai jasa vendor, tentu terdapat beberapa persepsi yang dapat berlaku general atas beberapa atribut/kriteria. Diperlukan metode tertentu bagi mengatasi masalah ini. Mengingat luas dan mungkin samarnya hal ini, tentu ini memerlukan metode tersendiri untuk membangun struktur *objective/atrtibute* (kriteria) dan *value* (nilai) yang mencerminkan tujuan ini. Ini merupakan tantangan yang menarik untuk dipecahkan. Setelah struktur *objective/attribute* dan *value* tersebut diperoleh, kemudian tentu dibutuhkan metode pendekatan yang tepat dalam menentukan vendor terbaik dari sudut kelancaran proses produksi.

2.2. Multi Criteria Decision Making (MCDM)

Setiap saat peradaban kita dihadapkan dengan persoalan pembuatan keputusan. Di samping dihadapkan dengan persoalan pembuatan keputusan, orang-orang selalu

tertarik untuk menganalisis cara orang membuat keputusan mereka. Dalam pengertian yang sederhana, kebutuhan orang akan alternatif-alternatif pembuatan keputusan, yang bisa dipilih, dan kriteria terkaitnya, bisa dievaluasi dan lebih disukai oleh orang-orang. Hal ini mengarahkan kita pada ilmu persoalan pembuatan keputusan yaitu pembuatan keputusan multi kriteria (MCDM).

Sebagaimana telah dijelaskan di atas, MCDM mengacu pada pembuatan keputusan dengan adanya banyak kriteria, yang seringkali bertentangan. Walaupun analisis persoalan-persoalan itu melibatkan umat manusia setelah jaman pra sejarah, MCDM sebagai suatu ilmu dan dalam contoh aplikasinya yang pertama telah meningkat secara signifikan sejak digunakannya komputer. Ditambah lagi, penerapan menjadi lebih mudah dengan komputer, karena sebagian besar metode MCDM berhubungan dengan matematika yang rumit. Alasan yang melandasi kemajuan cepat di bidang ini dalam beberapa dekade terakhir termasuk juga peluang-peluang di bidang bisnis. Masa-masa di mana hanya ada satu orang dengan satu kriteria tunggal (yang menciptakan keuntungan) yang mengambil keputusan, telah berakhir. Di masa kini banyak pimpinan yang dihadapkan pada situasi multi kriteria, di mana mereka harus mengambil keputusan Triantaphyllou (2000) menerangkan "pembuatan keputusan multi kriteria (MCDM) sebagai salah satu cabang ilmu pembuatan keputusan yang paling terkenal".

Multi Criteria Decision Making (MCDM) adalah suatu metode pengambilan keputusan untuk menetapkan alternatif terbaik dari sejumlah alternatif berdasarkan beberapa kiteria tertentu. Kriteria biasanya berupa ukuran-ukuran, aturan-aturan atau standar yang digunakan dalam pengambilan keputusan. Berdasarkan tujuannya, MCDM dapat dibagi menjadi 2 model (Zimmermann, 1991): *Multi Attribute Decision Making* (MADM); dan *Multi Objective Decision Making* (MODM). Seringkali MCDM dan MADM digunakan untuk menerangkan kelas atau kategori yang sama. MADM digunakan untuk menyelesaikan masalah-masalah dalam ruang diskret. Oleh karena, pada MADM biasanya digunakan untuk melakukan penilaian atau seleksi

terhadap beberapa alternatif dalam jumlah yang terbatas. Sedangkan MODM digunakan untuk menyelesaikan masalah-masalah pada ruang kontinyu (seperti permasalahan pada pemrograman matematis). Secara umum dapat dikatakan bahwa, MADM menyeleksi alternatif terbaik dari sejumlah alternatif; sedangkan MODM merancang alternatif terbaik. Perbedaan mendasar terlihat pada tabel (Yoon, 1981)

Tabel 2.1. Perbandingan MADM dengan MODM

	MADM	MODM
Kriteria (didefinisikan oleh)	Atribut	Mengacu pada objektive (tujuan)
Tujuan	Implicit	Ekplisit
Kriteria	Eksplisit	Implisit
Alternatif	Diskret, Terbatas	Kontinyu,Tidak terbatas
Kegunaan	Pemilihan alternatif	Mendesain alternatif

Henig dan Buchanan (1996) dan Buchanan et.al., (1998) telah memberikan argumentasi bahwa tipe keputusan yang baik akan datang dari proses pengambilan keputusan yang baik dan disarankan bahwa keputusan yang subjektif dan objektif harus dipisahkan.

Metode SAW dan TOPSIS pada saat ini cukup jarang digunakan, metode ini merupakan metode MADM yang merupakan bagian dari MCDM pada penelitian-penelitian yang memiliki kriteria banyak (*multi matrik*). Pada skripsi ini juga akan dibandingkan kedua metode tersebut dengan metode *Elimination by Aspects* (EBA) yang juga merupakan metode MADM, dan merupakan metode baru yang sangat

membantu untuk memperoleh keputusan yang cepat dan melalui perhitungan model dinamik yang sangat mudah diaplikasikan.

Walaupun metode-metode MCDM bisa jadi sangat berbeda, sebagian besar dari tampilan berikut sama-sama digunakan:

1. Alternatif yaitu berbagai kesempatan yang tersedia bagi pembuat keputusan. Sebagaimana dijelaskan di muka, rangkaian alternatif berupa sesuatu yang pasti.
2. Kriteria. Kriteria juga dikatakan sebagai karakteristik, komponen atau kriteria keputusan dan setelah Triantaphyllou (2000), kriteria "mewakili dimensi-dimensi yang berbeda dari mana alternatif-alternatif bisa dipandang". Walaupun sebagian besar kriteria terstruktur dalam suatu tingkatan tunggal, kadang-kadang, jika ada banyak kriteria, strukturnya didasarkan pada suatu komposisi hierarkhis. Jadi pertama-tama kriteria utamanya telah ditentukan, diikuti oleh sub kriteria yang terkait dan sub kriteria tersebut selanjutnya memiliki sub sub kriteria dan seterusnya. Pertentangan antar kriteria. Kriteria ganda biasanya saling bertentangan. Misalnya, biaya mungkin bertentangan dengan laba dan sebagainya.
3. Derajat kepentingan. Sebagian besar dari metode MCDM menetapkan bobot pentingnya masing-masing kriteria.

2.2.1 Penggolongan Solusi-solusi MCDM

Persoalan-persoalan MCDM tidak selalu memiliki suatu solusi yang unik. Tergantung pada sifatnya, nama-nama (atau tipe-tipe) yang berbeda diberikan pada solusi-solusi yang berbeda (Yoon dan Hwang, 1981).

1. Solusi yang ideal. Kriteria bisa dibagi menjadi dua golongan. Kriteria yang akan dimaksimalkan merupakan bagian dari kelas kriteria laba (bahkan mungkin tidak selalu merupakan kriteria laba), dan kriteria yang berlawanan yang akan diminimalkan ada dalam kelas kriteria biaya. Jadi solusi yang ideal akan memaksimalkan semua kriteria laba dan di sisi lain meminimalkan semua kriteria biaya. Sebagaimana dijelaskan di atas, sifat kriteria MCDM adalah saling bertentangan dan biasanya tidak ada solusi yang optimal untuk suatu persoalan MCDM. Walaupun biasanya metode-metode MCDM mengalokasikan yang terbaik dari alternatif-alternatif yang diberikan, beberapa metode MCDM didasarkan pada gagasan bahwa solusi yang terbaik akan mendekati solusi optimal.

2. Solusi-solusi yang tidak terdominir (Juga dikenal sebagai solusi Pareto-optimal dalam ilmu ekonomi). "Suatu solusi yang layak dalam MCDM bersifat tidak terdominir karena tidak ada solusi layak yang lain yang akan memperbaiki suatu kriteria tanpa menyebabkan degradasi dalam paling tidak satu kriteria" (Yoon dan Hwang, 1981).

3. Solusi yang memuaskan. Suatu solusi yang mernuaskan adalah suatu sub set solusi-solusi yang layak, yang telah dikurangi dengan masing-masing alternatif melebihi semua kriteria yang diharapkan. Solusi-solusi yang mernuaskan tidak selalu tidak terdominir. Apakah suatu solusi akan mernuaskan atau tidak, merupakan bagian dari tingkat pengetahuan dan kemampuan pembuat keputusan.

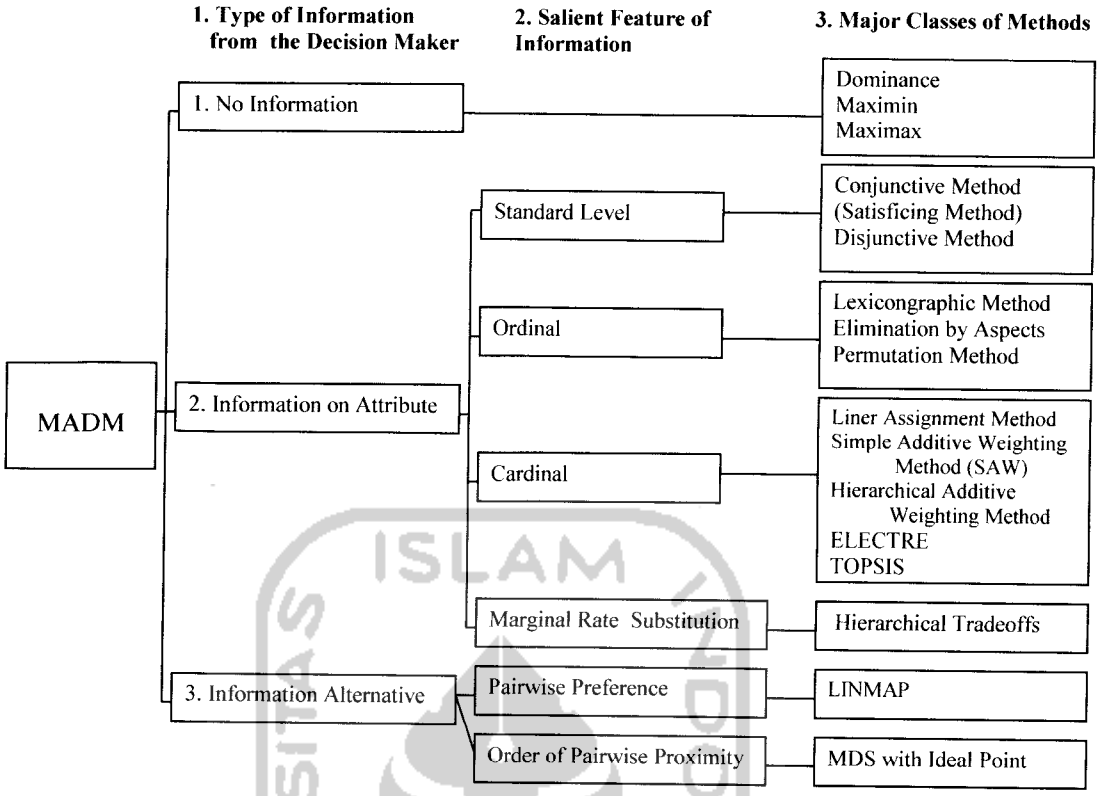
4. Solusi yang lebih disukai. Solusi yang lebih disukai, yang merupakan suatu solusi yang tidak terdominir, mewakili solusi, yang terutama memuaskan pembuat keputusan. Dalam pandangan ini, metode-metode MCDM hanya membantu proses pembuatan keputusan dengan

mencapai solusi yang lebih disukai dengan syarat bahwa preferensi-preferensi pembuat keputusan harus diamati.

2.3 Konsep Dasar Multi Atribut Decision Making (MADM)

Pada dasarnya, proses MADM dilakukan melalui 3 tahap, yaitu penyusunan komponen-komponen situasi, analisis, dan sintesis informasi (Rudolphi, 2000). Pada tahap penyusunan komponen, komponen situasi, akan dibentuk table taksiran yang berisi identifikasi alternative dan spesifikasi tujuan, criteria dan atribut. Salah satu cara untuk menspesifikasikan tujuan situasi $|O_i, i = 1,....,t|$ adalah dengan cara mendaftar konsekuensi-konsekuensi yang mungkin dari alternative yang telah teridentifikasi $|A_i, i = 1,....,n|$. Selain itu juga disusun atribut-atribut yang akan digunakan $|a_k, k = 1,....m|$

Tahap analisis dilakukan melalui 2 langkah. Pertama, mendatangkan taksiran dari besaran yang potensial, kemungkinan, dan ketidakpastian yang berhubungan dengan dampak-dampak yang mungkin pada setiap alternatif. Kedua, meliputi pemilihan dari preferensi pengambil keputusan untuk setiap nilai, dan ketidakpedulian terhadap resiko yang timbul. Pada langkah pertama, beberapa metode menggunakan fungsi distribusi $|P_j(x)|$ yang menyatakan probabilitas kumpulan atribut $|A_k|$ terhadap setiap alternatif $|A_i|$. Konsekuen juga dapat ditentukan secara langsung dari agregasi sederhana yang dilakuakan pada informasi terbaik yang tersedia. Demikian pula, ada beberapa cara untuk menentukan preferensi pengambil keputusan pada setiap konsekuen yang dapat dilakukan pada langkah kedua. Metode yang paling sederhana adalah untuk menurunkan bobot atribut dan krteria adalah dengan fungsi uilitas atau penjumlahan terbobot.



Gambar 2.1 Taxonomi Metode MADM

2.3.1 Metode *Simple Additive Weighting* (SAW)

Metode SAW sering dikenal dengan istilah metode penjumlahan terbobot. Konsep dasar metode SAW adalah mencari penjumlahan terbobot dari rating kinerja pada setiap alternatif pada semua atribut. Metode SAW membutuhkan proses normalisasi matriks keputusan (X) ke suatu skala yang dapat diperbandingkan dengan semua rating alternative yang ada (Kusumadewi, 2006).

$$r_{ij} = \frac{X_{ij}}{Maxx_{ij}}$$

Dimana r_{ij} adalah rating kinerja ternirmalisasi dari alternative A_1 pada atribut C_j; i =1,2,..,m dan j=1,2,...,n. Nilai preferensi untuk setiap alternatif (V_1) diberikan sebagai

$$V_1 = \sum_{j=1}^{n} w_j r_{ij}$$

Nilai V_1 yang lebih besar mengindikasikan bahwa alternative A_1 lebih terpilih.

Contoh :

Tabel 2.2 Rating Kecocokan dari setiap Alternatif pada setiap kriteria

Alternatif	Kriteria				
	C_1	C_2	C_3	C_4	C_5
A_1	4	4	5	3	3
A_2	3	3	4	2	3
A_3	5	4	2	2	2

Pengambil Keputusan memberikan bobot preferensi sebagai

W = (5,4,3,4,2)

$$X = \begin{bmatrix} 4 & 4 & 5 & 3 & 3 \\ 3 & 3 & 4 & 2 & 3 \\ 5 & 4 & 2 & 2 & 2 \end{bmatrix}$$

Pertama-tama, dilakukan normalisasi matriks R berdasarkan persamaan :

$$r_{ij} = \frac{X_{ij}}{Maxx_{ij}}$$

misal :

$$r_{11} = \frac{4}{\max\{4;3;5\}} = \frac{4}{5} = 0{,}8 \qquad r_{12} = \frac{4}{\max\{4;3;4\}} = \frac{4}{4} = 1$$

$$r_{21} = \frac{3}{\max\{4;3;5\}} = \frac{3}{5} = 0{,}6 \qquad r_{22} = \frac{3}{\max\{4;3;4\}} = \frac{3}{4} = 0{,}75$$

$$r_{31} = \frac{5}{\max\{4;3;5\}} = \frac{5}{5} = 1 \qquad r_{32} = \frac{4}{\max\{4;3;4\}} = \frac{4}{4} = 1$$

Dst....

Sehingga diperoleh Matriks Ternomalisasi R sebagai berikut :

$$R = \begin{bmatrix} 0{,}8000 & 1{,}000 & 1{,}000 & 1{,}000 & 1{,}000 \\ 0{,}6000 & 0{,}7500 & 0{,}8000 & 0{,}6667 & 1{,}000 \\ 1{,}000 & 1{,}000 & 0{,}4000 & 0{,}6667 & 0{,}6667 \end{bmatrix}$$

Proses Perankingan diperoleh berdasarkan persamaan sebagai berikut :

$$V_i = \sum_{j=1}^{n} w_j r_{ij}$$

$V_1 = (5)(0{,}8) + (4)(1) + (3)(1) + (4)(1) + (2)(1) = 17$

$V_2 = (5)(0{,}6) + (4)(0{,}75) + (3)(0{,}8) + (4)(0{,}6667) + (2)(1) = 13{,}0668$

$V_3 = (5)(1) + (4)(1) + (3)(0{,}4) + (4)(0{,}6667) + (2)(0{,}6667) = 14{,}2002$

Nilai terbesar ada pada pada V_1 sehingga alternative A_1 adalah alternative yang terpilih sebagai alternative terbaik

2.3.2 Metode *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS)

TOPSIS didasarkan pada konsep dimana alternative terpilih yang terbaik tidak hanya memiliki jarak terpendek dari solusi ideal positif, namun juga memiliki jarak terpanjang dari solusi ideal negative. Konsep ini banyak digunakan pada beberapa

model MADM untuk menyelesaikan masalah keputusan secara paktis. Hal ini disebabkan : konsepnya sederhana dan mudah dipahami; komputasinya efisien; dan memiliki kemampuan unuk mengukur kinerja relative dari alternative-alternatif keputusan dalam bentuk matematis yang sederhana (Kusumadewi, 2006).

Secara umum, prosedur TOPSIS mengikuti langkah-langkah sebagai berikut:

- Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi
- Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot
- Menentukan matriks solusi ideal positif & matriks solusi ideal negative
- Menentukan jarak antara nilai setiap alternative dengan matriks solusi ideal positif & matriks solusi negative
- Menentukan nilai preferensi untuk setiap alternative

TOPSIS membutuhkan rating kinerja setiap alternative A_1 pada setiap criteria C_j yang ternormalisasi, yaitu :

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^{m} x_{ij}^2}}$$; dengan i= 1,2,….m ; dan j=1,2,….n.

Solusi ideal positif A^+ dan solusi ideal negative A^- dapat ditetntukan berdasarkan rating bobot ternormalisasi (Y_{ij}) sebagai :

$Y_{ij} = w_j x_{ij}$ dengan i= 1,2,….m ; dan j=1,2,….n.

$A^+ = (y_1^+, y_2^+, ..., y_n^+)$

$A^- = (y_1^-, y_2^-, ..., y_n^-)$

Jarak antara nilai terbobot setiap alternatif terhadap solusi ideal positif dihitung dengan persamaan :

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=i}^{n}(y_i^+ - y_{ij})^2} \quad ; \text{i} = 1,2,\ldots\text{m}$$

Jarak antara nilai terbobot setiap alternatif terhadap solusi ideal negatif dihitung dengan persamaan :

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=i}^{n}(y_i - y_{ij}^-)^2} \quad ; \text{i} = 1,2,\ldots\text{m}$$

Kedekatan setiap Alternatif terhadap Solusi Ideal dihitung berdasarkan persamaan

$$V_i = \frac{D_i^-}{D_i^+ + D_i^-} \quad ; \quad \text{i} = 1,2,\ldots,\text{m}$$

Nilai V_i yang lebih besar menunjukkan bahwa alternative A_1 lebih dipilih.

Contoh :

Pertama-tama dihitung telebih dahulu matriks keputusan ternomalisasi untuk membentuk Matriks ternomalisasi (R) dan perkalian antara bobot dengan nilai setiap atribut untuk membentuk Matriks (Y), dengan persamaan :

Matriks ternomalisasi (R) :

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^{m} x_{ij}^2}} \quad ; \text{dengan i= 1,2,....m ; dan j=1,2,....n.}$$

Matriks (Y) :

Lalu dikalikan dengan bobot untuk membentuk matriks (Y)

$$Y_{ij} = w_j x_{ij}$$

Matriks ternomalisasi (R) :

$|x_1| = \sqrt{4^2 + 3^2} + 5^2 = 7{,}7011$

$r_{11} = \frac{x_{11}}{|x_1|} = \frac{4}{7{,}7011} = 0{,}5657$

$r_{21} = \frac{x_{21}}{|x_1|} = \frac{3}{7{,}7011} = 0{,}4243$

$r_{31} = \frac{x_{31}}{|x_1|} = \frac{5}{7{,}7011} = 0{,}7071$

$|x_3| = \sqrt{5^2 + 4^2} + 2^2 = 6{,}7082$

$r_{13} = \frac{x_{13}}{|x_3|} = \frac{5}{6{,}7082} = 0{,}7454$

$r_{23} = \frac{x_{23}}{|x_3|} = \frac{4}{6{,}7082} = 0{,}5963$

$r_{33} = \frac{x_{33}}{|x_3|} = \frac{2}{6{,}7082} = 0{,}2981$

$|x_2| = \sqrt{4^2 + 3^2} + 4^2 = 6{,}4031$

$r_{12} = \frac{x_{12}}{|x_2|} = \frac{4}{6{,}4031} = 0{,}6247$

$r_{22} = \frac{x_{22}}{|x_2|} = \frac{3}{6{,}4031} = 0{,}4685$

$r_{32} = \frac{x_{32}}{|x_2|} = \frac{4}{6{,}4031} = 0{,}6247$

$|x_4| = \sqrt{3^2 + 2^2} + 2^2 = 4{,}1231$

$r_{14} = \frac{x_{14}}{|x_4|} = \frac{3}{4{,}1231} = 0{,}7276$

$r_{24} = \frac{x_{24}}{|x_4|} = \frac{2}{4{,}1231} = 0{,}4851$

$r_{24} = \frac{x_{24}}{|x_4|} = \frac{2}{4{,}1231} = 0{,}4851$

Dst..

Sehingga diperoleh matriks ternormalisasi R :

$$R = \begin{bmatrix} 0{,}5657 & 0{,}6247 & 0{,}7454 & 0{,}7276 & 0{,}6396 \\ 0{,}4243 & 0{,}4685 & 0{,}5963 & 0{,}4851 & 0{,}6396 \\ 0{,}7071 & 0{,}6247 & 0{,}2981 & 0{,}4851 & 0{,}4264 \end{bmatrix}$$

Matriks (Y) :

Dikalikan dengan bobot; W = (5,4,3,4,2) untuk membentuk matriks (Y)

$Y_{11} = (5)(0{,}5657) = 2{,}8285$

$Y_{21} = (5)(0{,}4243) = 2{,}1213$

$Y_{31} = (5)(0{,}7071) = 3{,}5355$

$Y_{14} = (4)(0{,}7276) = 2{,}9104$

$Y_{24} = (4)(0{,}4851) = 1{,}9403$

$Y_{34} = (4)(0{,}4851) = 1{,}9403$

$Y_{12} = (4)(0{,}6247) = 2{,}4988$

$Y_{22} = (4)(0{,}4685) = 1{,}8740$

$Y_{32} = (4)(0{,}6247) = 2{,}4988$

Dst...

Sehingga diperoleh matriks (Y):

$$Y = \begin{bmatrix} 2{,}8285 & 2{,}4988 & 2{,}2362 & 2{,}9104 & 1{,}2792 \\ 2{,}1213 & 1{,}8740 & 1{,}7889 & 1{,}9403 & 1{,}2792 \\ 3{,}5355 & 2{,}4988 & 0{,}8943 & 1{,}9403 & 0{,}8528 \end{bmatrix}$$

Penghitungan Solusi ideal positif (A^+) dan ideal negatif (A^-)dihitung berdasarkan persamaan :

$A^+ = (y_1^+, y_2^+, ..., y_n^+)$

$A^- = (y_1^-, y_2^-, ..., y_n^-)$

Perhitungan Solusi ideal positif (A^+):

$Y_1^+ = \max\{2{,}8285; 2{,}1213; 3{,}5355\} = 3{,}5355$

$Y_2^+ = \max\{2{,}4988; 1{,}8740; 2{,}4988\} = 2{,}4988$

$Y_3^+ = \max\{2{,}2363; 1{,}7889; 0{,}8943\} = 2{,}2363$

$Y_4^+ = \max\{2{,}9104; 1{,}9403; 1{,}9403\} = 2{,}9104$

$Y_5^+ = \max\{1{,}2792; 1{,}2792; 0{,}8528\} = 1{,}2792$

$A^+ = \{3{,}5355; 2{,}4988; 2{,}2363; 2{,}9104; 1{,}2792\}$

Perhitungan Solusi ideal negatif (A^-) :

$Y_1^- = \min\{2{,}8285; 2{,}1213; 3{,}5355\} = 2{,}1213$

$Y_2^- = \min\{2{,}4988; 1{,}8740; 2{,}4988\} = 1{,}8740$

$Y_3^- = \min\{2{,}2363; 1{,}7889; 0{,}8943\} = 0{,}8943$

$Y_4^- = \min\{2{,}9104; 1{,}9403; 1{,}9403\} = 1{,}9403$

$Y_5^- = \min\{1{,}2792; 1{,}2792; 0{,}8528\} = 0{,}8528$

$A^- = \{2{,}1213; 1{,}8740; 0{,}8943; 1{,}9403; 0{,}8528\}$

Jarak antara nilai terbobot setiap alternatif terhadap solusi ideal positif S_{i^+} dihitung dengan persamaan :

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=i}^{n}(y_i^+ - y_{ij})^2} \quad ; \text{i} = 1,2,\ldots\text{m}$$

$$D_{1^+} = \sqrt{(2,8285-3,5355)^2 + (2,4988-2,4988)^2 + (2,2362-2,2362)^2 + (2,9104-2,9104)^2 + (1,2792-1,2792)^2}$$

$$= 0,7069$$

$$D_{2^+} = \sqrt{(2,1213-3,5355)^2 + (1,8740-2,4988)^2 + (1,7889-2,2362)^2 + (1,9403-2,9104)^2 + (1,2792-1,2792)^2}$$

$$= 1,8792$$

$$D_{3^+} = \sqrt{(3,5355-3,5355)^2 + (2,4988-2,4988)^2 + (0,8943-2,2362)^2 + (1,9403-2,9104)^2 + (0,8528-1,2792)^2}$$

$$= 1,7098$$

Jarak antara nilai terbobot setiap alternatif terhadap solusi ideal negatif S_{i^-} dihitung dengan persamaan :

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=i}^{n}(y_i - y_{ij}^-)^2} \quad ; \text{i} = 1,2,\ldots\text{m}$$

$$D_{1^-} = \sqrt{(2,8285-2,1213)^2 + (2,4988-1,8740)^2 + (2,2362-0,8943)^2 + (2,9104-1,9403)^2 + (1,2792-0,8528)^2}$$

$$= 1,9529$$

$$D_{2^-} = \sqrt{(2,1213-2,1213)^2 + (1,8740-1,8740)^2 + (1,7889-0,8943)^2 + (1,9403-1,9403)^2 + (1,2792-0,8528)^2}$$

$$= 0,9910$$

$$D_{3^-} = \sqrt{(3,5355-2,1213)^2 + (2,4988-1,8740)^2 + (0,8943-0,8943)^2 + (1,9403-1,9403)^2 + (0,8528-0,8528)^2}$$

$$= 1,5461$$

Kedekatan setiap Alternatif terhadap Solusi Ideal dihitung berdasarkan persamaan :

$$V_i = \frac{D_i^-}{D_i^+ + D_i^-} \quad ; \quad i = 1,2,\ldots,m$$

$$V_1 = \frac{1,9529}{0,7069+1,9529} = 0,7342$$

$$V_2 = \frac{0,9910}{1,8792+0,9910} = 0,3458$$

$$V_3 = \frac{1,5461}{1,7098+1,5461} = 0,4748$$

Dari nilai V ini dapat dilihat bahwa V_1 memiliki nilai terbesar, sehingga dapat disimpulkan bahwa Alternatif Pertama yang akan lebih dipilih

2.3.3 Metode *Elimination by Aspects* (EBA)

Metode ini merupakan metode pemilihan keputusan terhadap suatu masalah dengan cara mengeliminasi pilihan secara terus-menerus sampai mendapatkan satu pilihan yang merupakan hasil akhir dari pemilihan tersebut. Elimination by Aspects mungkin terlihat rumit, namun itu sangatlah mudah diaplikasikan daripada aturan "*Compensatory*" seperti Linear dan Non-Linear. Perangkingan atribut lebih memudahkan daripada mengalokasikan nilai diantara atribut. Lebih jauh, alternatif hanya dibandingkan dengan sebuah nilai minimum atribut dan hanya satu atribut yang

dipikirkan saat itu. Aturannya tidak melibatkan perhitungan kompleks. Hal ini membuat proses pengambilan keputusan dapat dilakukan dengan adil dan cepat.

Aturan Elimination by Aspects adalah "*Non-compensatory rule*". Pada *Elimination by Aspects* (EBA) kita fokus pada satu aspek (atribut) dari bermacam-macam pilihan, lalu kita bentuk kriteria minimum untuk aspek kita, Untuk pembobotan dilakukan perangkingan berdasarkan kriteria-kriteria yang ada dari beberapa alternatif, lalu kita eliminasi seluruh pilihan yang tidak mencapai kriteria minimum yang telah ditetapkan tersebut.

Kita mungkin secara berulang-ulang mengevaluasi atribut dari sebuah alternative dan mengeliminasi alternative yang atributnya tidak mencapai nilai standar minimum (Pettersson, 2003).

Cara Kerja :

1. EBA pertama fokus pada atribut yang paling penting.
2. Mengeliminasi setiap produk yang tidak mencapai nilai minimum (*Cut off*) untuk atribut itu, dan mencari pada sebuah atribut yang paling penting.
3. Bila didapat pemenang, proses berhenti.
4. Bila tidak terdapat pemenang (seri) perhatian difokuskan pada kriteria kedua, seluruh atribut yang melewati nilai atribut minimum pertama akan dicek ulang.
5. Pada setiap langkah alternatif yang tidak melewati nilai minimum dieliminasi. Proses berlanjut hingga pemenang yang jelas didapatkan.
6. Bila tidak ada pemenang yang jelas, konsumen bisa menaikkan atau merendahkan nilai minimum *Cut off* sampai akhirnya pemenang didapat.

Contoh :

Pertama-tama kita harus mengklasifikasikan tiap Alternatif berdasar pada nilai atribut yang paling unggul yang dimilikinya pada tiap kriteria. Nilai ini nanti akan digunakan sebagai *Cut off.*

Tabel 2.3 Data Alternatif

Alternatif	Kriteria					
	C_1	C_2	C_3	C_4	C_5	
A_1	325000	25	12	2	4	***2***
A_2	350000	29	15	3	4	***1***
A_3	310000	25	20	3	3	***0***

Setelah proses diatas lalu dilakukan perangkingan terhadap Atribut-Atribut dari tiap alternatif dengan skala 1-5 dimana 1 merupakan yang terburuk dan 5 merupakan yang terbaik dari aspek tersebut.

Tabel 2.4 Rating Kecocokan

Alternatif	Kriteria					
	C_1	C_2	C_3	C_4	C_5	
A_1	4	4	5	3	3	***2***
A_2	3	3	4	2	3	***1***
A_3	5	4	2	2	2	***0***

Lalu proses eliminasi dapat dimulai, dimana nilai *cut off* yang digunakan berdasar pada nilai keunggulan yang dimiliki oleh atribut yang memiliki nilai paling tinggi. Pada tiap proses eliminasi pada tiap kriteria nilai *cut off* menyesuaikan pada nilai

keunggulan yang dimiliki oleh atribut yang memiliki nilai paling tinggi pada kriteria tersebut.

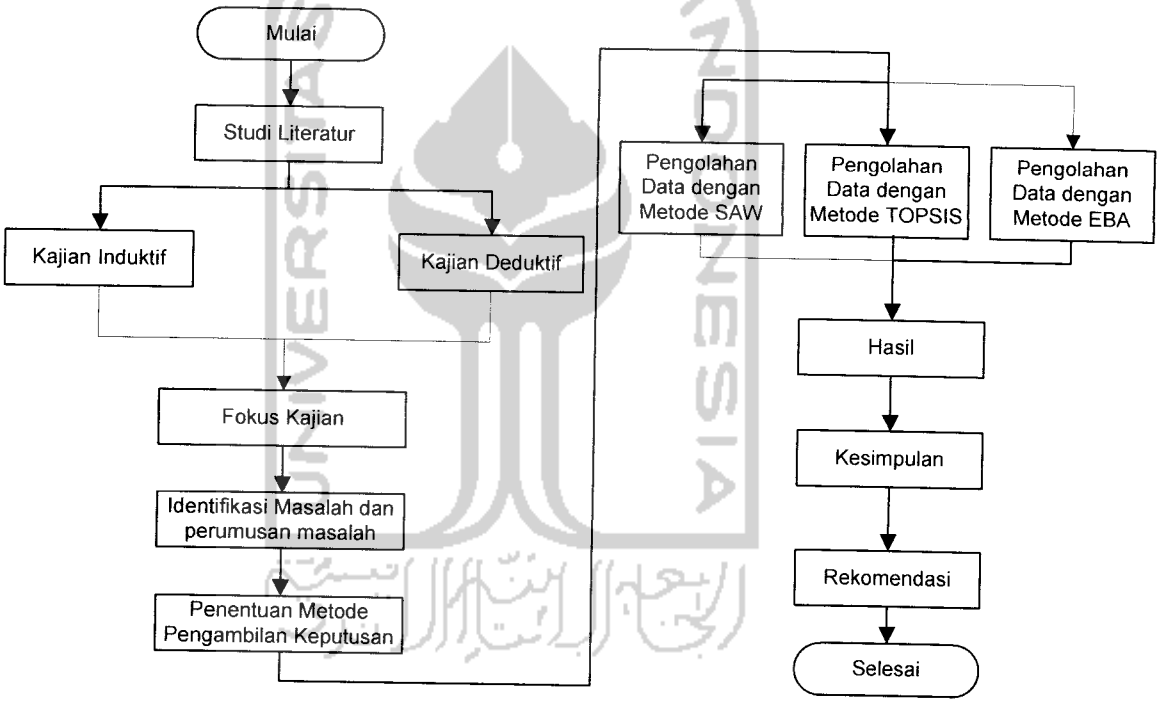
Tabel 2.5 Proses Eliminasi

Alternatif	Kriteria					
	C_1	C_2	C_3	C_4	C_5	
A_1	4	4	5	3	3	***2***
A_2	3	3	4	~~2~~	3	***1***
A_3	5	4	~~2~~	2	2	***0***
CutOff	**<= 0**	**<= 2**	**<= 2**	**<= 2**		

Alternatif yang dipilih adalah A_1 Karena Alternatif ini melewati Kriteria minimum yang telah ditentukan. sehingga dapat disimpulkan bahwa Alternatif Pertama yang akan lebih dipilih.

BAB III
METODOLOGI PENELITIAN

Langkah-langkah penelitian perlu disusun secara baik untuk mempermudah penyusunan laporan penelitian. Adapun langkah-langkah penelitian dapat dipresentasikan seperti berikut.



Gambar 3.1. Diagram Alir Kerangka Penelitian

3.1 Studi Pustaka

Ada dua macam studi pustaka yang dilakukan yaitu studi pustaka induktif dan deduktif. Kajian induktif adalah kajian pustaka yang bermakna untuk menjaga keaslian penelitian. dan bermanfaat bagi peneliti untuk menjadi kekinian topik penelitian. Kajian ini diperoleh dari jurnal, proseding, seminar, majalah dan lain sebagainya. Pada kajian induktif, dapat diketahui perkembangan penelitian, batas-batas dan kekurangan penelitian terdahulu. Di samping itu dapat diketahui perkembangan metode mutakhir yang pernah dilakukan peneliti lain. Kajian deduktif membangun konseptual atau parameter-parameter yang untuk diklasifikasikan dan dihubung-hubungkan sehingga bersifat umum. Kajian deduktif merupakan landasan teori yang dipakai sebagai acuan untuk memecahkan masalah penelitian.

3.2. Objek Penelitian

Objek penelitian adalah vendor yang mengikuti tender dalam bidang bahan baku *Scrap* besi. Penelitian difokuskan pada pemilihan vendor dan cara mengatasi keterlambatan pengadaan barang oleh vendor.

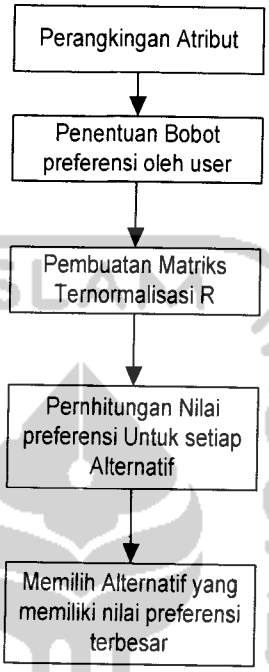
3.3. Data dan Metode Pengumpulan Data

Data dapat dikelompokkan menjadi 2, yaitu:

1. Data primer, yaitu data-data yang didapat dari observasi atau penelitian langsung di lapangan. Dalam penelitian ini, data primer berupa harga, kualitas produk, ketersediaan bahan pasokan, lokasi, kemampuan keuangan.
2. Data sekunder, yaitu data-data yang didapatkan dari literature atau penelitian-penelitian yang sudah ada sebelumnya. Dalam penelitian ini, data sekunder berupa sistem informasi dan sistem manajemen kualitas yang baik.

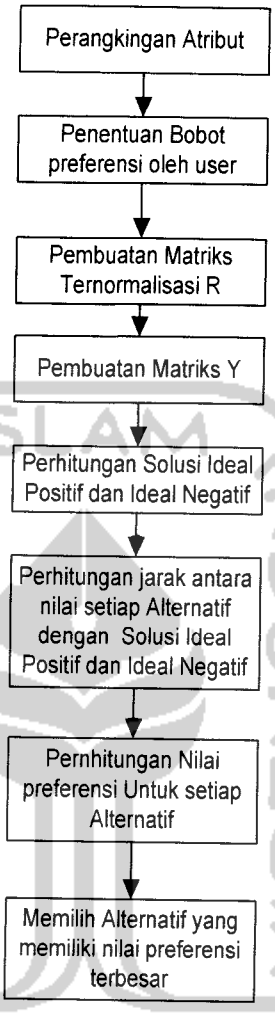
3.4. Analisis Model

3.4.1 Model Algoritma SAW



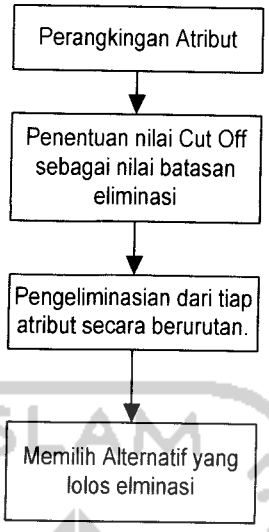
3.2 Gambar Model Algoritma SAW

3.4.2 Model Algoritma TOPSIS



3.3 Gambar Model Algoritma TOPSIS

3.4.3 Model Algoritma EBA



3.4 Gambar Model Algoritma EBA

BAB IV
PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Pada bab ini akan dijelaskan tentang pengumpulan dan pengolahan data untuk tujuan memperoleh hasil dan kesimpulan penelitian. Bab ini tersusun dari beberapa sub bab seperti data umum perusahaan, kriteria pemilihan vendor, dan penyelesaian dengan motede SAW, TOPSIS, dan EBA.

4.1 Data Umum Perusahaan

PT. Aneka Adilogam Karya di Klaten merupakan perusahaan pengecoran logam, perusahaan ini memproduksi produk-produk dari cor logam,dan sambungan pipa dari besi tuang. Perusahaan ini didirikan pada tanggal 11 Juni 1967 oleh Bapak H.M. Husnun H.S dengan nama Aneka Karya. Pada tanggal 22 Maret 1973 perusahaan diubah bentuknya menjadi persekutuan komanditer (CV), dengan akte notaris nomor : 50/22/3/1973. CV. Aneka Karya selalu meningkatkan kualitasnya, dengan meningkatnya kualitas, maka jumlah permintaan menjadi terus meningkat. Untuk mengatasi hal itu, CV. Aneka Karya mendapat bimbingan khusus dari MIDC (*Metal Industry Development Center*) dan dari Departemen Perindustrian.

Pada tanggal 23 Desember 1980, perusahaan ini diubah bentuknya menjadi Perseroan Terbatas (PT) dengan akte pendirian nomor : 61/2/112/1980 yang disahkan oleh notaris BRAy. M Astuti Notonagoro S.H dengan nama PT. Aneka Karya. Perusahaan ini berbentuk Perseroan Terbatas tertutup yang dimana saham-sahamnya dimiliki oleh pemilik perusahaan sendiri. Dengan meningkatnya permintaan yang terus-menerus, maka perusahaan mendirikan PT. Aneka Karya unit II yang diresmikan

oleh Dirjen Industri Kecil Departemen Perindustrian pada tanggal 28 Juni 1986 sehingga perusahaan menjadi PT. Aneka Karya unit I dan PT. Aneka Karya unit II. Pada tahun 1992 pemerintah mengeluarkan peraturan bahwa badan usaha perseroan harus memiliki nama lebih dari tiga kata, maka nama perusahaan diubah menjadi PT. Aneka Adhilogam Karya pada pertengahanbulan April 1994.

Pada tahun 1994 perusahaan mulai menerapkan teknologi peleburan *induction performance* dengan kapasitas 1 ton/unit/jam, dan perusahaan ini memiliki dua unit tanur peleburan. Sejak tahun 1996 perusahaan PT. Aneka Adhilogam Karya mengikuti perkembangan industri nasional dengan memproduksi automotif yang merupakan program nasional. Produk baru yang dibuat adalah pelek racing dan blok mesin. Dengan adanya produk baru itu perusahaan mengekspansikan perusahaannya menjadi tiga unit, dan PT. Aneka Adhilogam Karya mendapat standar produksi ISO 9000 dan penghargaan dari pemerintah.

4.1.1 Produk

Produk-produk yang diproduksi oleh PT. Aneka Adhilogam Karya antara lain adalah :

1. Pompa pasir timah tipe G.10, G.12, dan G.8 (untuk menyedot pasir dari laut)
2. *Menhole and Frames* (*grill* jalan)
3. *Sapram and Kokarm* (komponen untuk penggilingan tebu)
4. *Cast Iron Pipe Fitteng* (saluran air minum dengan beberapa sambungan)
5. *Coupling Covers* (komponen alat diesel)
6. Press genteng.
7. Produk-produk lain dari cor logam.

Produk utama dari PT. Aneka Adhilogam Karya adalah sambungan pipa dari besi tuang dengan berbagai sistem sambungan, antara lain :

1. *System Flanged to Flanget*
2. *System Spigot to Mechanical Joint*
3. *System Push On Jint, Tytion Joint.*
4. *System Spigot and Gilbout Joint*
5. *System Clamp Saddle or Aubour Beugel.*

4.2 Pengumpulan Data

4.2.1 Proses Pemilihan Vendor pada PT. Adhilogam Karya

Proses pemilihan vendor pada PT. Adhilogam Karya tidak memiliki perhitungan khusus atau spesifik dalam memilih vendor yang akan dipilih. Proses awal tender dilakukan dengan pengiriman berita Tender via fax. Setelah para vendor memajukan proposal untuk tender, dari sini proses tender dimulai. Proses awal ialah penyaringan point yang disesuaikan dengan kebutuhan perusahaan saaat itu

PT. Aneka Adhilogam Karya memiliki kriteria penting dalam pemilihan Vendor Bahan Baku Scrap Besi, yaitu :

1. Kemampuan Tonase Vendor

   Dari sini perusahaan lebih memilih Vendor yang memiliki kemampuan terbesar dalam supplai bahan baku, guna memenuhi kebutuhan pada proses produksi. Batasan minimum kapasitas yang ditawarkan perserta tender ialah 20 ton.

2. Kualitas Bahan Baku

   Dalam pemilihan vendor bahan baku *scrap* besi, perusahaan memiliki beberapa ketentuan, antara lain :

   a. Bahan baku harus sesuai dengan Sampel yang diberikan PT. Aneka Adhilogam Karya

b. Kandungan Karbon pada Bahan baku (*Fixed Carbon >14%*)
c. Bebas dari terak (tanah yang terkena oli dan menggumpal; memiliki sifat seperti besi)
d. Bebas dari kotoran, air, oli, minyak sebab dapat berpotensi meledak.
e. Warna agak kehitam-hitaman kehijau-hijauan.
f. Kering dan Bersih

Dari kriteria ini perusahaan mengklasifikasikan bahan baku menjadi 3 level bahan baku, yakni :

a. Bahan Baku kelas Super dengan istilah kelas A.
b. Bahan Baku kelas Baik dengan istilah kelas B.
c. Bahan Baku kelas Biasa dengan istilah kelas C.

Pada Kriteria ini PT. Aneka Adhilogam Karya menentukan batasan minimum kualitas yang ditawarkan peserta tender ialah Bahan Baku kelas Baik atau kelas B.

3. Harga

PT. Aneka Adhilogam Karya menaruh kriteria harga diurutan di bawah tonase dan kualitas dengan alasan harga tidak menjadi masalah apabila kemampuan tonase dan kualitas bahan baku yang dimiliki telah sangat sesuai dengan kebutuhan perusahaan. Penawaran harga tetap dilakukan namun Perusahaan tidak keberatan membayar dengan harga yang diatas standar (Max 3% dari harga penawaran) apabila kemampuan tonase dan kualitas sangat memuaskan. Kriteria ini memiliki batasan maksimum harga yang ditawarkan oleh perserta tender, yaitu Rp. 2.400.000,-/ton.

4. Delivery Time

Pihak Vendor diwajikan menepati *delivery time* yang ada pada kontrak tender Hal ini sangatlah penting karena keterlambatan dapat sangat mempengaruhi kinerja produksi dan itu dapat berpengaruh pada departemen lainnya juga. Hal ini merupakan kritera yang sampai sekarang masih dipermasalahkan,

walaupun tindakan pinalti telah diberlakukan yaitu berupa 5% / hari dari nilai kontrak Tender. Bagi perserta tender kriteria ini memiliki batasan maksimum *delivery time*, yaitu 3 hari.

Pada PT. Aneka Ahilogam Karya, keputusan pemenang tender dilakukan oleh pihak General Manager dan pihak Audit. Dari keterangan diatas terlihat bahwa pemilihan vendor pada PT. Aneka Adhilogam Karya terdapat 4 kriteria utama yang dipertimbangkan. Dari permasalahan yang kerap terjadi yaitu permasalahan *Delivery Time* yang kerap mengalami keterlambatan, kami menambahkan satu kriteria sebagai bahan pertimbangan baru dalam pemilihan vendor, khususunya dalam hal *Delivery Time* yang mungkin dapat mengurangi permasalahan tersebut, yaitu kriteria Jarak yang merupakan jarak Vendor dengan PT. Aneka Adhilogam Karya (satuan Kilometer)

Rating kecocokan setiap alternatif (Vendor) pada setiap kriteria, dinilai dengan 1 sampai 5, yaitu :

- 1 = Sangat buruk
- 2 = Buruk
- 3 = Cukup
- 4 = Baik
- 5 = Sangat Baik

Tabel 4.1. Derajat kepentingan kriteria pemilihan Vendor.

Kriteria	Derajat Kepentingan
1. Kapasitas (Tonase)	5
2. Kualitas	4
3. Harga (rupiah/ton)	3
4. Delivery Time (hari)	4
5. Jarak (kilometer)	4

W = (5,4,3,4,4)

Kelima kriteria diatas memiliki nilai yang berbeda-beda, yang selanjutnya akan diperbandingkan dengan alternatif-alternatif vendor yang ada.

Tabel 4.2 Data Alternatif Vendor Bahan Baku *Scrap* Besi

Kriteria / Vendor	Kapasitas (Tonase)	Kualitas	Harga (Rupiah / Ton)	Delivery Time (hari)	Jarak. (Km)
1. PT. Indo Utama (Semarang)	60	A	2.400.000,00	3	200
2. CV. Srikandi (Semarang)	20	A	2.375.000,00	3	200
3. CV. Hafindo Utama (Klaten)	20	A	2.250.000,00	2	15
4. PT. Vanda Sejahtera (Jakarta)	40	B	2.325.000,00	3	650
5. PT. Lampung Jaya (Lampung)	40	A	2.400.000,00	2	800
6. CV. Surya Karya (Surabaya)	40	B	2.400.000,00	2	400
7. PT. Bintang Utama (Kalimantan Timur)	20	B	2.375.000,00	3	2400

Diatas tampak bahwa Kriteria Kualitas memiliki variabel non nominal, maka dari itu Kriteria Kualitas diberikan derajat kepentingan atribut sesuai dengan kualitasnya dimana dalam rating kecocokan dari setiap atribut pada setiap kriteria, tingkat kepentingan setiap kriteria juga dinilai dengan 1 sampai 5, yaitu :

- 1 = Sangat rendah
- 2 = Rendah
- 3 = Cukup
- 4 = Tinggi
- 5 = Sangat Tinggi

Maka rating atribut yang diberikan ialah :

- Bahan Baku Kualitas A (Super) = 5
- Bahan Baku Kualitas B (Bagus) = 4
- Bahan Baku Kualitas C (Biasa) = 3

4.3 Pengolahan Data

4.3.1 Metode *Simple Additive Weighting* (SAW)

Untuk metode SAW pertama- tama kita membuat table rating kecocokan dari setiap Alternatif pada setiap Kriteria.

- Alternatif-alternatif :

1) A_1 = PT. Indo Utama (Semarang)

2) A_2 = CV. Srikandi (Semarang)

3) A_3 = CV. Hafindo (Klaten)

4) A_4 = PT. Vanda Sejahtera (Jakarta)

5) A_5 = PT. Lampung Jaya (Lampung)

6) A_6 = CV. Surya Karya (Surabaya)

7) A_7 = PT. Bintang Utama (Kalimantan Timur)

- Kriteria - kriteria :

1) C_1 = Kapasitas (Ton)

2) C_2 = Kualitas

3) C_3 = Harga (Rupiah/Ton)

4) C_4 = Delivery time (hari)

5) C_5 = Jarak (km)

Tabel 4.3 Rating kecocokan dari setiap Alternatif pada setiap Kriteria

Alternatif	Kriteria				
	C_1	C_2	C_3	C_4	C_5
A_1	5	5	2	3	3
A_2	2	5	3	3	3
A_3	2	5	5	4	5
A_4	3	4	4	3	3
A_5	3	5	2	4	3
A_6	3	4	2	4	2
A_7	2	4	3	3	1

Matriks Keputusan dibentuk dari Tabel Kecocokan sebagai berikut :

$$X = \begin{bmatrix} 5 & 5 & 2 & 3 & 3 \\ 2 & 5 & 3 & 3 & 3 \\ 2 & 5 & 5 & 4 & 5 \\ 3 & 4 & 4 & 3 & 3 \\ 3 & 5 & 2 & 4 & 3 \\ 3 & 4 & 2 & 4 & 2 \\ 2 & 4 & 3 & 3 & 1 \end{bmatrix}$$

Pengambil Keputusan memberikan bobot preferensi sebagai berikut :

W = (5,4,3,4,4)

Pertama-tama, dilakukan normalisasi matriks R berdasarkan persamaan :

$$r_{ij} = \frac{X_{ij}}{Maxx_{ij}}$$

Dimana r_{ij} adalah rating kinerja ternormalisasi dari alternative A_1 pada atribut C_j; I = 1,2,..,m dan j = 1,2,..,n.

Normalisasi matriks R , untuk r_{11} - r_{91}

$$r_{11} = \frac{5}{\max\{5;2;2;3;3;3;2\}} = \frac{5}{5} = 1$$

$$r_{21} = \frac{2}{\max\{5;2;2;3;3;3;2\}} = \frac{2}{5} = 0{,}4$$

$$r_{31} = \frac{2}{\max\{5;2;2;3;3;3;2\}} = \frac{2}{5} = 0{,}4$$

$$r_{41} = \frac{3}{\max\{5;2;2;3;3;3;2\}} = \frac{3}{5} = 0{,}6$$

$$r_{51} = \frac{3}{\max\{5;2;2;3;3;3;2\}} = \frac{3}{5} = 0{,}6$$

$$r_{61} = \frac{3}{\max\{5;2;2;3;3;3;2\}} = \frac{3}{5} = 0{,}6$$

$$r_{71} = \frac{2}{\max\{5;2;2;3;3;3;2\}} = \frac{2}{5} = 0{,}4$$

Normalisasi matriks R , untuk r_{12} - r_{92}

$$r_{12} = \frac{5}{\max\{5;5;5;4;5;4;4\}} = \frac{5}{5} = 1$$

$$r_{22} = \frac{5}{\max\{5;5;5;4;5;4;4\}} = \frac{5}{5} = 1$$

$$r_{32} = \frac{5}{\max\{5;5;5;4;5;4;4\}} = \frac{5}{5} = 1$$

$$r_{42} = \frac{4}{\max\{5;5;5;4;5;4;4\}} = \frac{4}{5} = 0{,}8$$

$$r_{52} = \frac{5}{\max\{5;5;5;4;5;4;4\}} = \frac{5}{5} = 1$$

$$r_{62} = \frac{4}{\max\{5;5;5;4;5;4;4\}} = \frac{4}{5} = 0{,}8$$

$$r_{72} = \frac{4}{\max\{5;5;5;4;5;4;4\}} = \frac{4}{5} = 0{,}8$$

Normalisasi matriks R , untuk r_{13} - r_{93}

$$r_{13} = \frac{2}{\max\{2;3;5;4;2;2;3\}} = \frac{2}{5} = 0{,}4$$

$$r_{23} = \frac{3}{\max\{2;3;5;4;2;2;3\}} = \frac{3}{5} = 0{,}6$$

$$r_{33} = \frac{5}{\max\{2;3;5;4;2;2;3\}} = \frac{5}{5} = 1$$

$$r_{43} = \frac{4}{\max\{2;3;5;4;2;2;3\}} = \frac{4}{5} = 0{,}8$$

$$r_{53} = \frac{2}{\max\{2;3;5;4;2;2;3\}} = \frac{2}{5} = 0{,}4$$

$$r_{63} = \frac{2}{\max\{2;3;5;4;2;2;3\}} = \frac{2}{5} = 0{,}4$$

$$r_{73} = \frac{3}{\max\{2;3;5;4;2;2;3\}} = \frac{3}{5} = 0{,}6$$

Normalisasi matriks R , untuk r_{14} - r_{94}

$$r_{14} = \frac{3}{\max\{3;3;4;3;4;4;3\}} = \frac{3}{4} = 0{,}75$$

$$r_{24} = \frac{3}{\max\{3;3;4;3;4;4;3\}} = \frac{3}{4} = 0{,}75$$

$$r_{34} = \frac{4}{\max\{3;3;4;3;4;4;3\}} = \frac{4}{4} = 1$$

$$r_{44} = \frac{3}{\max\{3;3;4;3;4;4;3\}} = \frac{3}{4} = 0{,}75$$

$$r_{54} = \frac{4}{\max\{3;3;4;3;4;4;3\}} = \frac{4}{4} = 1$$

$$r_{64} = \frac{4}{\max\{3;3;4;3;4;4;3\}} = \frac{4}{4} = 1$$

$$r_{74} = \frac{3}{\max\{3;3;4;3;4;4;3\}} = \frac{3}{4} = 0{,}75$$

Normalisasi matriks R , untuk r_{15} - r_{95}

$$r_{15} = \frac{3}{\max\{3;3;5;3;3;2;1\}} = \frac{3}{5} = 0{,}6$$

$$r_{25} = \frac{3}{\max\{3;3;5;3;3;2;1\}} = \frac{3}{5} = 0{,}6$$

$$r_{35} = \frac{5}{\max\{3;3;5;3;3;2;1\}} = \frac{5}{5} = 1$$

$$r_{45} = \frac{3}{\max\{3;3;5;3;3;2;1\}} = \frac{3}{5} = 0{,}6$$

$$r_{55} = \frac{3}{\max\{3;3;5;3;3;2;1\}} = \frac{3}{5} = 0{,}6$$

$$r_{65} = \frac{2}{\max\{3;3;5;3;3;2;1\}} = \frac{2}{5} = 0{,}4$$

$$r_{75} = \frac{1}{\max\{3;3;5;3;3;2;1\}} = \frac{1}{5} = 0{,}2$$

Sehingga diperoleh Matriks Ternomalisasi R sebagai berikut :

$$R = \begin{bmatrix} 1{,}00 & 1{,}00 & 0{,}40 & 0{,}75 & 0{,}60 \\ 0{,}40 & 1{,}00 & 0{,}60 & 0{,}75 & 0{,}60 \\ 0{,}40 & 1{,}00 & 1{,}00 & 1{,}00 & 1{,}00 \\ 0{,}60 & 0{,}80 & 0{,}80 & 0{,}75 & 0{,}60 \\ 0{,}60 & 1{,}00 & 0{,}40 & 1{,}00 & 0{,}60 \\ 0{,}60 & 0{,}80 & 0{,}40 & 1{,}00 & 0{,}40 \\ 0{,}40 & 0{,}80 & 0{,}60 & 0{,}75 & 0{,}20 \end{bmatrix}$$

Proses Perankingan diperoleh berdasarkan persamaan sebagai berikut :

$$V_1 = \sum_{j=1}^{n} w_j r_{ij}$$

V_1 = (5)(1) + (4)(1) + (3)(0,4) + (4)(0,75) + (4)(0,6) = 15,6

V_2 = (5)(0,4) + (4)(1) + (3)(0,6) + (4)(0,75) + (4)(0,6) = 13,2

V_3 = (5)(0,4) + (4)(1) + (3)(1) + (4)(1) + (4)(1) = 17

V_4 = (5)(0,6) + (4)(0,8) + (3)(0,8) + (4)(0,75) + (4)(0,6) = 14

V_5 = (5)(0,6) + (4)(1) + (3)(0,4) + (4)(1) + (4)(0,6) = 14,6

V_6 = (5)(0,6) + (4)(0,8) + (3)(0,6) + (4)(0,75) + (4)(0,2) = 11,8

V_7 = (5)(0,4) + (4)(0,8) + (3)(0,6) + (4)(0,75) + (4)(0,2) = 10,8

Nilai terbesar ada pada V_3 sehingga alternative A_3 adalah alternative yang terpilih sebagai alternative yang terbaik berdasarkan Metode SAW. Dilihat dari data Alternatif yang dimiliki vendor ini sangat memuaskan dalam hal kualitas, harga dan khususnya delivery time dilihat berdasar pada kemampuan delivery timenya (2 hari) dan jaraknya dengan PT. Aneka Adhilogam Karya (15 km). Hal ini cukup realistis dapat terlaksana sesuai jadwal. Dengan kata lain CV. Hafindo Utama (Klaten) akan terpilih sebagai Vendor Bahan Baku *Scrap* Besi.

4.3.2 Metode *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS)

Pertama-tama dihitung telebih dahulu matriks keputusan ternomalisasi untuk membentuk Matriks ternomalisasi (R) dan perkalian antara bobot dengan nilai setiap atribut untuk membentuk Matriks (Y), dengan persamaan :

Matriks ternomalisasi (R) :

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^{m} x_{ij}^2}}$$; dengan i= 1,2,….m ; dan j=1,2,….n.

Matriks (Y) :

Lalu dikalikan dengan bobot untuk membentuk matriks (Y)

$$Y_{ij} = w_j x_{ij}$$

Matriks ternomalisasi (R) :

$$|x_1| = \sqrt{5^2 + 2^2} + 2^2 + 3^2 + 3^2 + 3^2 + 2^2 = 8{,}0000$$

$$r_{11} = \frac{x_{11}}{|x_1|} = \frac{5}{8} = 0{,}6250 \qquad r_{51} = \frac{x_{51}}{|x_1|} = \frac{3}{8} = 0{,}3750$$

$$r_{21} = \frac{x_{21}}{|x_1|} = \frac{2}{8} = 0{,}2500 \qquad r_{61} = \frac{x_{61}}{|x_1|} = \frac{3}{8} = 0{,}3750$$

$$r_{31} = \frac{x_{31}}{|x_1|} = \frac{2}{8} = 0{,}2500 \qquad r_{71} = \frac{x_{71}}{|x_1|} = \frac{2}{8} = 0{,}2500$$

$$r_{41} = \frac{x_{41}}{|x_1|} = \frac{3}{8} = 0{,}3750$$

$$|x_2| = \sqrt{5^2 + 5^2} + 5^2 + 4^2 + 5^2 + 4^2 + 4^2 = 12{,}1655$$

$$r_{12} = \frac{x_{12}}{|x_2|} = \frac{5}{12{,}1655} = 0{,}4109 \qquad r_{52} = \frac{x_{52}}{|x_2|} = \frac{5}{12{,}1655} = 0{,}4109$$

$$r_{22} = \frac{x_{22}}{|x_2|} = \frac{5}{12{,}1655} = 0{,}4109 \qquad r_{62} = \frac{x_{62}}{|x_2|} = \frac{4}{12{,}1655} = 0{,}3287$$

$$r_{32} = \frac{x_{32}}{|x_2|} = \frac{5}{12{,}1655} = 0{,}4109 \qquad r_{72} = \frac{x_{72}}{|x_2|} = \frac{4}{12{,}1655} = 0{,}3287$$

$$r_{42} = \frac{x_{42}}{|x_2|} = \frac{4}{12{,}1655} = 0{,}3287$$

$$|x_3| = \sqrt{2^2 + 3^2} + 5^2 + 4^2 + 2^2 + 2^2 + 3^2 = 8{,}4261$$

$$r_{13} = \frac{x_{13}}{|x_3|} = \frac{2}{8{,}4261} = 0{,}2373 \qquad r_{53} = \frac{x_{53}}{|x_3|} = \frac{2}{8{,}4261} = 0{,}2373$$

$$r_{23} = \frac{x_{23}}{|x_3|} = \frac{3}{8{,}4261} = 0{,}3560 \qquad r_{63} = \frac{x_{63}}{|x_3|} = \frac{2}{8{,}4261} = 0{,}2373$$

$$r_{33} = \frac{x_{33}}{|x_3|} = \frac{5}{8{,}4261} = 0{,}5933 \qquad r_{73} = \frac{x_{73}}{|x_3|} = \frac{3}{8{,}4261} = 0{,}3560$$

$$r_{43} = \frac{x_{43}}{|x_3|} = \frac{4}{8{,}4261} = 0{,}4747$$

$$|x_4| = \sqrt{3^2 + 3^2} + 4^2 + 3^2 + 4^2 + 4^2 + 3^2 = 9{,}1651$$

$$r_{14} = \frac{x_{14}}{|x_4|} = \frac{3}{9{,}1651} = 0{,}3273 \qquad r_{54} = \frac{x_{54}}{|x_4|} = \frac{4}{9{,}1651} = 0{,}4364$$

$$r_{24} = \frac{x_{24}}{|x_4|} = \frac{3}{9{,}1651} = 0{,}3273 \qquad r_{64} = \frac{x_{64}}{|x_4|} = \frac{4}{9{,}1651} = 0{,}4364$$

$$r_{34} = \frac{x_{34}}{|x_4|} = \frac{4}{9{,}1651} = 0{,}4364 \qquad r_{74} = \frac{x_{74}}{|x_4|} = \frac{3}{9{,}1651} = 0{,}3273$$

$$r_{44} = \frac{x_{44}}{|x_4|} = \frac{3}{9{,}1651} = 0{,}3273$$

$$|x_5| = \sqrt{3^2 + 3^2} + 5^2 + 3^2 + 3^2 + 2^2 + 1^2 = 8{,}1240$$

$$r_{15} = \frac{x_{15}}{|x_5|} = \frac{3}{8{,}1240} = 0{,}3693 \qquad r_{55} = \frac{x_{55}}{|x_5|} = \frac{3}{8{,}1240} = 0{,}3693$$

$$r_{25} = \frac{x_{25}}{|x_5|} = \frac{3}{8{,}1240} = 0{,}3693 \qquad r_{65} = \frac{x_{65}}{|x_5|} = \frac{2}{8{,}1240} = 0{,}2461$$

$$r_{35} = \frac{x_{35}}{|x_5|} = \frac{5}{8{,}1240} = 0{,}6155 \qquad r_{75} = \frac{x_{75}}{|x_5|} = \frac{1}{8{,}1240} = 0{,}1231$$

$$r_{45} = \frac{x_{45}}{|x_5|} = \frac{3}{8{,}1240} = 0{,}3693$$

Sehingga diperoleh matriks ternormalisasi R :

$$R = \begin{bmatrix} 0{,}6250 & 0{,}4109 & 0{,}2373 & 0{,}3273 & 0{,}3693 \\ 0{,}2500 & 0{,}4109 & 0{,}3560 & 0{,}3273 & 0{,}3693 \\ 0{,}2500 & 0{,}4109 & 0{,}5933 & 0{,}4364 & 0{,}6155 \\ 0{,}3750 & 0{,}3287 & 0{,}4747 & 0{,}3273 & 0{,}3693 \\ 0{,}3750 & 0{,}4109 & 0{,}2373 & 0{,}4364 & 0{,}3693 \\ 0{,}3750 & 0{,}3287 & 0{,}2373 & 0{,}4364 & 0{,}2461 \\ 0{,}2500 & 0{,}3287 & 0{,}3560 & 0{,}3273 & 0{,}1231 \end{bmatrix}$$

Matriks (Y) :

Dikalikan dengan bobot; W = (5,4,3,4,4) untuk membentuk matriks (Y)

$Y_{11} = (5)(0{,}6250) = 3{,}1250$ $\qquad$ $Y_{51} = (5)(0{,}3750) = 1{,}8750$

$Y_{21} = (5)(0{,}2500) = 1{,}2500$ $\qquad$ $Y_{61} = (5)(0{,}3750) = 1{,}8750$

$Y_{31} = (5)(0{,}2500) = 1{,}2500$ $\qquad$ $Y_{71} = (5)(0{,}2500) = 1{,}2500$

$Y_{41} = (5)(0{,}3750) = 1{,}8750$

$Y_{12} = (4)(0{,}4109) = 1{,}6436$ $\qquad$ $Y_{52} = (4)(0{,}4109) = 1{,}6436$

$Y_{22} = (4)(0{,}4109) = 1{,}6436$ $\qquad$ $Y_{62} = (4)(0{,}3287) = 1{,}3148$

$Y_{32} = (4)(0{,}4109) = 1{,}6436$ $\qquad$ $Y_{72} = (4)(0{,}3287) = 1{,}3148$

$Y_{42} = (4)(0{,}3287) = 1{,}3148$

$Y_{13} = (3)(0,2373) = 0,7119$

$Y_{23} = (3)(0,3560) = 1,0680$

$Y_{33} = (3)(0,5933) = 1,7799$

$Y_{43} = (3)(0,4747) = 1,4241$

$Y_{53} = (3)(0,2373) = 0,7119$

$Y_{63} = (3)(0,2373) = 0,7119$

$Y_{73} = (3)(0,3560) = 1,0680$

$Y_{14} = (4)(0,3273) = 1,3092$

$Y_{24} = (4)(0,3273) = 1,3092$

$Y_{34} = (4)(0,4364) = 1,7456$

$Y_{44} = (4)(0,3273) = 1,3092$

$Y_{54} = (4)(0,4364) = 1,7456$

$Y_{64} = (4)(0,4364) = 1,7456$

$Y_{74} = (4)(0,3273) = 1,3092$

$Y_{15} = (4)(0,3693) = 1,4772$

$Y_{25} = (4)(0,3693) = 1,4772$

$Y_{35} = (4)(0,6155) = 2,4620$

$Y_{45} = (4)(0,3693) = 1,4772$

$Y_{55} = (4)(0,3693) = 1,4772$

$Y_{65} = (4)(0,2461) = 0,9844$

$Y_{75} = (4)(0,1231) = 0,4924$

Sehingga diperoleh matriks (Y):

$$Y = \begin{bmatrix} 3,1250 & 1,6436 & 0,7119 & 1,3092 & 1,4772 \\ 1,2500 & 1,6436 & 1,0680 & 1,3092 & 1,4772 \\ 1,2500 & 1,6436 & 1,7799 & 1,7456 & 2,4620 \\ 1,8750 & 1,3148 & 1,4241 & 1,3092 & 1,4772 \\ 1,8750 & 1,6436 & 0,7119 & 1,7456 & 1,4772 \\ 1,8750 & 1,3148 & 0,7119 & 1,7456 & 0,9844 \\ 1,2500 & 1,3148 & 1,0680 & 1,3092 & 0,4924 \end{bmatrix}$$

Penghitungan Solusi ideal positif (A^+)dan ideal negatif (A^-)dihitung berdasarkan persamaan :

$A^+ = (y_1^+, y_2^+, ..., y_n^+)$

$A^- = (y_1^-, y_2^-, ..., y_n^-)$

Perhitungan Solusi ideal positif (A^+) :

Y_1^+ = max{3,1250; 1,2500; 1,2500; 1,8750; 1,8750; 1,8750; 1,2500} = 3,1250

Y_2^+ = max{1,6436; 1,6436; 1,6436; 1,3148; 1,6436; 1,3148; 1,3148} = 1,6436

Y_3^+ = max{0,7119; 1,0680; 1,7799; 1,4241; 1,7799; 1,7799; 1,0680} = 1,7799

Y_4^+ = max{1,3092; 1,3092; 1,7456; 1,3092; 1,7456; 1,7456; 1,3092} = 1,7456

Y_5^+ = max{1,4772; 1,4772; 2,4620; 1,4772; 1,4772; 0,9844; 0,4924} = 2,4620

A^+ = {3,1250; 1,6436; 1,7799; 1,7456; 2,4620}

Perhitungan Solusi ideal negatif (A^-).

Y_1^- = min{3,1250; 1,2500; 1,2500; 1,8750; 1,8750; 1,8750; 1,2500} = 1,2500

Y_2^- = min {1,6436; 1,6436; 1,6436; 1,3148; 1,6436; 1,3148; 1,3148} = 1,3148

Y_3^- = min {0,7119; 1,0680; 1,7799; 1,4241; 1,7799; 1,7799; 1,0680} = 0,7119

Y_4^- = min {1,3092; 1,3092; 1,7456; 1,3092; 1,7456; 1,7456; 1,3092} = 1,3092

Y_5^- = min {1,4772; 1,4772; 2,4620; 1,4772; 1,4772; 0,9844; 0,4924} = 0,4924

A^- = {1,2500; 1,3148; 0,7119; 1,3092; 0,4924}

Jarak antara nilai terbobot setiap alternatif terhadap solusi ideal positif S_{i^+} dihitung dengan persamaan :

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^{n}(y_i^+ - y_{ij})^2} \quad ; \text{i} = 1,2,\ldots\text{m}$$

$$D_{1^+} = \sqrt{(3,1250-3,1250)^2 + (1,6436-1,6436)^2 + (0,7119-1,7799)^2 + (1,3092-1,7456)^2 + (1,4772-2,4620)^2}$$
$$= 1,5168$$

$$D_{2^+} = \sqrt{(1,2500-3,1250)^2 + (1,6436-1,6436)^2 + (1,0680-1,7799)^2 + (1,3092-1,7456)^2 + (1,4772-2,4620)^2}$$
$$= 2,2765$$

$$D_{3^+} = \sqrt{(1,2500-3,1250)^2 + (1,6436-1,6436)^2 + (1,7799-1,7799)^2 + (1,7456-1,7456)^2 + (2,4620-2,4620)^2}$$
$$= 1,8745$$

$$D_{4^+} = \sqrt{(1,8750-3,1250)^2 + (1,3148-1,6436)^2 + (1,4241-1,7799)^2 + (1,3092-1,7456)^2 + (1,4772-2,4620)^2}$$
$$= 1,7197$$

$$D_{5^+} = \sqrt{(1,8750-3,1250)^2 + (1,6436-1,6436)^2 + (0,7119-1,7799)^2 + (1,7456-1,7456)^2 + (1,4772-2,4620)^2}$$
$$= 1,9164$$

$$D_{6^+} = \sqrt{(1,8750-3,1250)^2 + (1,3148-1,6436)^2 + (0,7119-1,7799)^2 + (1,7456-1,7456)^2 + (0,9844-2,4620)^2}$$
$$= 2.2348$$

$$D_{7^+} = \sqrt{(1,2500-3,1250)^2 + (1,3148-1,6436)^2 + (1,0680-1,7799)^2 + (1,3092-1,7456)^2 + (0,4924-2,4620)^2}$$
$$= 2,8636$$

Jarak antara nilai terbobot setiap alternatif terhadap solusi ideal negatif S_{i^-} dihitung dengan persamaan :

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^{n}(y_i - y_{ij}^-)^2} \quad ; \text{i} = 1,2,\ldots\text{m}$$

$$D_{1^-} = \sqrt{(3,1250-1,2500)^2 + (1,6436-1,3148)^2 + (0,7119-0,7119)^2 + (1,3092-1,3092)^2 + (1,4772-0,4924)^2}$$
$$= 2,1432$$

$$D_{2^-} = \sqrt{(1,2500-1,2500)^2 + (1,6436-1,3148)^2 + (1,0680-0,7119)^2 + (1,3092-1,3092)^2 + (1,4772-0,4924)^2}$$
$$= 1,0975$$

$$D_{3^-} = \sqrt{(1,2500-1,2500)^2 + (1,6436-1,3148)^2 + (1,7799-0,7119)^2 + (1,7456-1,3902)^2 + (2,4620-0,4924)^2}$$
$$= 2,2922$$

$$D_{4^-} = \sqrt{(1,8750-1,2500)^2 + (1,3148-1,3148)^2 + (1,4241-0,7119)^2 + (1,3092-1,3902)^2 + (1,4772-0,4924)^2}$$
$$= 1,3666$$

$$D_{5^-} = \sqrt{(1,8750-1,2500)^2 + (1,6436-1,3148)^2 + (0,7119-0,7119)^2 + (1,7456-1,3902)^2 + (1,4772-0,4924)^2}$$
$$= 1,2628$$

$$D_{6^-} = \sqrt{(1,8750-1,2500)^2 + (1,3148-1,3148)^2 + (0,7119-0,7119)^2 + (1,7456-1,3902)^2 + (0,9844-0,4924)^2}$$
$$= 0,8711$$

$$D_{7^-} = \sqrt{(1,2500-1,2500)^2 + (1,3148-1,3148)^2 + (1,0680-0,7119)^2 + (1,3092-1,3902)^2 + (0,4924-0,4924)^2}$$
$$= 0,3561$$

Kedekatan setiap Alternatif terhadap Solusi Ideal dihitung berdasarkan persamaan :

$$V_i = \frac{D_i^-}{D_i^+ + D_i^-} \quad ; \quad i = 1,2,\ldots,m$$

$$V_1 = \frac{2,1432}{1,5168 + 2,1432} = 0,5855$$

$$V_2 = \frac{1,0975}{2,2765 + 1,0975} = 0,3253$$

$$V_3 = \frac{2,2922}{1,8745 + 2,2922} = 0,5501$$

$$V_4 = \frac{1,3666}{1,7197 + 1,3666} = 0,4427$$

$$V_5 = \frac{1,2628}{1,9164 + 1,2628} = 0,3972$$

$$V_6 = \frac{0,8711}{2.2348 + 0,8711} = 0,2805$$

$$V_7 = \frac{0,3561}{2,8636 + 0,3561} = 0,1106$$

Nilai terbesar ada pada V_1 sehingga alternative A_1 adalah alternative yang terpilih sebagai alternative yang terbaik berdasarkan Metode TOPSIS. Dilihat dari data Alternatif yang dimiliki vendor ini sangat memuaskan dalam hal kapasitas, kualitas, dan delivery time. Untuk delivery time dilihat berdasar pada kemampuan delivery timenya (3 hari) dan jaraknya dengan PT. Aneka Adhilogam Karya (200 km). Hal ini cukup realistis dapat terlaksana sesuai jadwal, mengingat juga jalur transportasi yang digunakan tidak begitu masalah, dan tidak ada kendala berarti (jalur Semarang-Klaten). Dengan kata lain PT. Indo Utama (Semarang) akan terpilih sebagai Vendor Bahan Baku *Scrap* Besi.

4.3.3 Metode *Elimination by Aspects* (EBA)

Metode ini merupakan metode pemilihan keputusan terhadap suatu masalah dengan cara mengeliminasi pilihan secara terus-menerus sampai mendapatkan satu pilihan yang merupakan hasil akhir dari pemilihan tersebut. Hal ini membuat proses pengambilan keputusan dapat dilakukan dengan adil dan cepat.

EBA bekerja dengan mengeliminasi pilihan secara terus-menerus sampai mendapatkan satu sebagai pemenang, cara kerja :

1. EBA pertama fokus pada atribut yang paling penting.
2. Mengeliminasi setiap produk yang tidak mencapai nilai minimum (*Cut off*) untuk atribut itu, dan mencari pada sebuah atribut yang paling penting.
3. Bila didapat pemenang, proses berhenti.
4. Bila tidak terdapat pemenang (seri) perhatian difokuskan pada kriteria kedua, seluruh atribut yang melewati nilai atribut minimum pertama akan dicek ulang.
5. Pada setiap langkah alternatif yang tidak melewati nilai minimum dieliminasi. Proses berlanjut hingga pemenang yang jelas didapatkan.
6. Bila tidak ada pemenang yang jelas, konsumen bisa menaikkan atau merendahkan nilai minimum *Cut off* sampai akhirnya pemenang didapat.

Pertama-tama kita harus mengklasifikasikan tiap Alternatif berdasar pada nilai atribut yang paling unggul yang dimilikinya pada tiap kriteria. Nilai ini nanti akan digunakan sebagai *Cut off.*

Tabel.4.4 Data Alternatif Vendor.

Alternatif	Kriteria					
	C_1	C_2	C_3	C_4	C_5	
A_1	60	A	2.400.000,00	3	200	**2**
A_2	20	A	2.375.000,00	3	200	**1**
A_3	20	A	2.250.000,00	2	15	**3**
A_4	40	A	2.325.000,00	3	650	**1**

A_5	40	B	2.400.000,00	2	800	**1**
A_6	40	B	2.400.000,00	2	400	**1**
A_7	20	B	2.375.000,00	3	2400	**0**

Setelah proses diatas lalu dilakukan perangkingan terhadap Atribut-Atribut dari tiap alternatif dengan skala 1-5 dimana 1 merupakan yang terburuk dan 5 merupakan yang terbaik dari aspek tersebut.

Tabel.4.5 Data Rating Kecocokan dari setiap Alternatif pada setiap kriteria

Alternatif	Kriteria					
	C_1	C_2	C_3	C_4	C_5	
A_1	5	5	2	3	3	**2**
A_2	2	5	3	3	3	**1**
A_3	2	5	5	4	5	**3**
A_4	3	4	4	3	3	**1**
A_5	3	5	2	4	3	**1**
A_6	3	4	2	4	2	**1**
A_7	2	4	3	3	1	**0**

Lalu proses eliminasi dapat dimulai, dimana nilai *cut off* yang digunakan berdasar pada nilai keunggulan yang dimiliki oleh atribut yang memiliki nilai paling tinggi. Pada tiap proses eliminasi pada tiap kriteria nilai *cut off* menyesuaikan pada nilai keunggulan yang dimiliki oleh atribut yang memiliki nilai paling tinggi pada kriteria tersebut.

Tabel.4.6 Proses Eliminasi Tahap I

Alternatif	Kriteria					
	C_1	C_2	C_3	C_4	C_5	
A_1	5	5	2	3	3	**2**
A_2	~~2~~	5	3	3	3	**1**
A_3	~~2~~	5	5	4	5	**3**
A_4	3	4	4	3	3	**1**
A_5	3	5	2	4	3	**1**
A_6	3	4	2	4	2	**1**
A_7	~~2~~	4	3	3	1	**0**
CutOff	**<= 2**	**<= 2**	**n/a**	**<=1**	**n/a**	

Bila tidak ada pemenang yang jelas, maka sesuai aturan EBA *user* bisa menaikkan atau merendahkan nilai minimum *Cut off* sampai akhirnya pemenang didapat.Disini kami menaikkan +1. Kami tidak melakukan penurunan nilai *Cut off* dikarenakan nilai atribut yang ada cukup besar (rata-rata > 2).

Tabel.4.7 Proses Eliminasi Tahap II

Alternatif	Kriteria					
	C_1	C_2	C_3	C_4	C_5	
A_1	5	5	2	3	3	**2**
A_2	~~2~~	5	3	3	3	**1**
A_3	~~2~~	5	5	4	5	**3**
A_4	~~3~~	4	4	3	3	**1**
A_5	~~3~~	5	2	4	3	**1**

A_6	✗ 3	4	2	4	2	**1**
A_7	✗ 2	4	3	3	1	**0**
CutOff	**<= 3**	**<= 3**	**n/a**	**<=2**	**n/a**	

Nilai alternatif yang melewati *Cut off* adalah alternative A_1 maka dari itu proses EBA berhenti karena telah menemukan pemenang tunggal,dan alternative yang terpilih sebagai alternative yang terbaik berdasarkan Metode EBA adalah alternative A_1. Dilihat dari data Alternatif yang dimiliki vendor ini sangat memuaskan dalam hal kapasitas, kualitas, dan delivery time. Untuk delivery time dilihat berdasar pada kemampuan delivery timenya (3 hari) dan jaraknya dengan PT. Aneka Adhilogam Karya (200 km). Hal ini cukup realistis dapat terlaksana sesuai jadwal, mengingat juga jalur transportasi yang digunakan tidak begitu masalah, dan tidak ada kendala berarti (jalur Semarang-Klaten). Dengan kata lain PT. Indo Utama (Semarang) akan terpilih sebagai Vendor Bahan Baku *Scrap* Besi.

BAB V
PEMBAHASAN

Pada bab ini akan didiskusikan hasil pengolahan data pada bab IV didepan. Diskusi berupa pembahasan terhadap masing-masing aplikasi metode pada pemilihan vendor yang sesuai dengan kriteria yang ditentukan. Ketiga metode yang digunakan dalam penelitian ini sangat menarik untuk dibandingkan. Pendekatan yang digunakan oleh metode SAW, metode TOPSIS, dan metode EBA memiliki proses pendekatan yang sama, dimana pada awalnya dilakukan perangkingan atribut yang sama dan sama-sama digunakan oleh ketiga metode tersebut. Namun pada metode SAW dan metode TOPSIS menggunakan perhitungan berupa penentuan bobot preferensi oleh user sehingga bersifat lebih subyektif, sedangkan pada metode EBA perhitungan yang dilakukan hanyalah berdasarkan pada data alternatif yang ada, sehingga lebih obyektif. Metode SAW dengan metode TOPSIS memiliki alur perhitungan yang hampir sama namun perhitungan metode SAW jauh lebih sederhana. Untuk metode EBA perhitungannya jauh lebih sederhana lagi, dan lebih cepat. Metode ini justru mampu menjadi metode yang bisa diandalkan dalam keadaan dimana membutuhkan pengambilan keputusan yang tepat dan cepat.

Ketiga metode ini memiliki hasil yang berbeda dimana hasil metode SAW ialah CV. Hafindo Utama (Klaten), sedangkan untuk metode TOPSIS dan metode EBA ialah PT. Indo Utama (Semarang). Analisa ini cukup memuaskan dimana hasil yang dicapai cukup memenuhi persyaratan kriteria yang diinginkan oleh user. CV. Hafindo Utama (Klaten) merupakan hasil keputusan metode SAW, vendor ini memiliki 3 kriteria yang sangat sesuai dengan keinginan user yaitu kualitas, harga, dan delivery time. Vendor ini memiliki kualitas bahan baku kelas A, dengan harga

termurah dan delivery time tercepat (2 hari), hanya kriteria kapasitas yang tidak sesuai dengan keinginan user yaitu kecilnya kemampuan tonasenya yaitu hanya 20 ton.

PT. Indo Utama (Semarang) merupakan hasil keputusan metode TOPSIS dan metode EBA, vendor ini memiliki kriteria-kriteria yang sangat sesuai dengan keinginan user yaitu kapasitas, kualitas, harga, dan delivery time. Dimana untuk kapasitas, vendor ini memiliki kemampuan terbesar dalam supplai bahan baku (60 ton), kualitas juga yang terbaik yaitu kualitas super (kelas A), untuk harga memang harga yang ditawarkan vendor ini bukanlah harga yang termurah namun sesuai dengan kebijakan perusahaan harga tidak menjadi masalah apabila kemampuan tonase dan kualitas bahan baku yang ditawarkan telah sangat sesuai dengan kebutuhan perusahaan, penawaran harga tetap dilakukan namun perusahaan tidak keberatan membayar dengan harga yang diatas standar apabila kemampuan tonase dan kualitas sangat memuaskan. Untuk delivery time dilihat berdasar pada kemampuan delivery timenya (3 hari) dan jaraknya dengan PT. Aneka Adhilogam Karya (200 km), hal ini cukup realistis dapat terlaksana sesuai jadwal, mengingat juga jalur transportasi yang digunakan tidak begitu masalah, dan tidak ada kendala berarti (jalur Semarang-Klaten).

Ketiga metode ini telah memberikan hasil yang sangat memuaskan bagi user dan telah sangat memudahkan user untuk menentukan pilihan. Berdasarkan analisa diatas, metode TOPSIS dan metode EBA menghasilkan pilihan yang terbaik, yang mana hasil kedua metode tersebut sangat sesuai dengan kriteria-kriteria yang diinginkan PT. Aneka Adhilogam Karya yaitu kapasitas terbesar, kualitas terbaik, dan harga mengikuti, dan vendor yang terpilih tersebut juga memiliki kemampuan delivery time yang cukup realistis dapat terlaksana sesuai jadwal sehingga masalah late delivery sangat mungkin dapat diatasi.

termurah dan delivery time tercepat (2 hari), hanya kriteria kapasitas yang tidak sesuai dengan keinginan user yaitu kecilnya kemampuan tonasenya yaitu hanya 20 ton.

PT. Indo Utama (Semarang) merupakan hasil keputusan metode TOPSIS dan metode EBA, vendor ini memiliki kriteria-kriteria yang sangat sesuai dengan keinginan user yaitu kapasitas, kualitas, harga, dan delivery time. Dimana untuk kapasitas, vendor ini memiliki kemampuan terbesar dalam supplai bahan baku (60 ton), kualitas juga yang terbaik yaitu kualitas super (kelas A), untuk harga memang harga yang ditawarkan vendor ini bukanlah harga yang termurah namun sesuai dengan kebijakan perusahaan harga tidak menjadi masalah apabila kemampuan tonase dan kualitas bahan baku yang ditawarkan telah sangat sesuai dengan kebutuhan perusahaan, penawaran harga tetap dilakukan namun perusahaan tidak keberatan membayar dengan harga yang diatas standar apabila kemampuan tonase dan kualitas sangat memuaskan. Untuk delivery time dilihat berdasar pada kemampuan delivery timenya (3 hari) dan jaraknya dengan PT. Aneka Adhilogam Karya (200 km), hal ini cukup realistis dapat terlaksana sesuai jadwal, mengingat juga jalur transportasi yang digunakan tidak begitu masalah, dan tidak ada kendala berarti (jalur Semarang-Klaten).

Ketiga metode ini telah memberikan hasil yang sangat memuaskan bagi user dan telah sangat memudahkan user untuk menentukan pilihan. Berdasarkan analisa diatas, metode TOPSIS dan metode EBA menghasilkan pilihan yang terbaik, yang mana hasil kedua metode tersebut sangat sesuai dengan kriteria-kriteria yang diinginkan PT. Aneka Adhilogam Karya yaitu kapasitas terbesar, kualitas terbaik, dan harga mengikuti, dan vendor yang terpilih tersebut juga memiliki kemampuan delivery time yang cukup realistis dapat terlaksana sesuai jadwal sehingga masalah late delivery sangat mungkin dapat diatasi.

BAB VI
KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan dan saran dapat dilakukan berdasarkan kepada hasil yang diperoleh dari bab IV dengan mempertimbangkan hasil pembahasan pada bab V, sebagai berikut :

5.1 Kesimpulan

Hasil kesimpulan yang diperoleh sebagai berikut :

1. Metode TOPSIS dan metode EBA menghasilkan hasil yang sama.
2. Vendor yang terbaik dari hasil metode metode TOPSIS dan EBA adalah PT. Indo Utama (Semarang).
3. Ketiga metode menggunakan pendekatan yang sama. Metode SAW dan TOPSIS cenderung subyektif dan metode EBA lebih obyektif.
4. Metode EBA jauh lebih sederhana pemakaiannya, dibandingkan metode SAW dan TOPSIS.
5. Dari hasil yang diperoleh ternyata TOPSIS dan EBA lebih baik dari metode SAW.

5.2 Rekomendasi

Hasil penelitian ini dapat menambah khasanah keilmuan khususnya dalam bidang MCDM dan MADM, sehingga penelitian ini perlu dilanjutkan. Khusus penelitian multi kriteria pemilihan vendor, perlu juga dilanjutkan dengan menambah beberapa parameter atau variabel yang belum tercakup seperti dalam penelitian ini. Disamping itu juga penelitian multi kriteria dapat dilaksanakan untuk area yang lain seperti pemilihan hotel, lokasi industri dan lainnya. Sehingga dalam penentuannya dapat lebih meringankan serta lebih berbobot hasilnya. Serta dapat menggunakan metode lain yang mungkin lebih dapat dipertanggungjawabkan validasinya, seperti : Metode Satisficing, Metode lexicographic, Metode Conjunctive, dll.

DAFTAR PUSTAKA

Buchanan, J.T., E.J. Henig and M.I. Henig, 1998, Objectivity and subjectivity in the decision making process, *Annals of Operations Research*, 80, 333-345.

Chen. C.T. 2000. Extensions of the TOPSIS for group decision-making under fuzzy environment. *Fuzzy Sets and Systems*, vol. 114, pp. 1–9.

Goodwin, P., Wright, G., 1991, Decision Analysis for Management Judgement, John Wiley & Sons, New York.

Henig, M.I. and J.T. Buchanan, 1996, Solving MCDM problems: Process concepts, *Journal of Multi Criteria Decision Analysis*, 5, 3-12.

Kartika, Devy. 2007 "*Analisa Pemilihan Konstruksi Penyambungan sumur produksi Menggunakan Metode MCDM*"

Kusumadewi, S., Hartati, S., Harjoo, A., Wardoyo, R., 2006, Fuzzy Multi-ttribute Decision Making (Fuzzy MADM), Graha Ilmu, Yogyakarta.

Pettersson, Goran, 2003. "Elimination by Aspects". http//www.ida.liu.se/~eriho/IDIS/EBA

Triantaphyllou, E., 2000. Multi-Criteria Decision Making Methods: A Comparative Study. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.

Yoon, K., dan Hwang, C.L., 1981. Multiple Attribute Decision Making. In: Lecture Notes in Economics and Mathematical Systems 186. Springer-Verlag, Berlin.

Zimmermann, 1991. *Fuzzy Sets Theory and Its Applications.* Edisi 2. Kluwer Academic Publisher. Massachusetts.

PT. ANEKA ADHILOGAM KARYA
DUCTILE IRON / CAST IRON PIPE FITTINGS INDUSTRIES

Head Office : Batur, Ceper, Klaten, Jawa Tengah, Indonesia, Telp. (0272) 551199 Fax. (0272) 552188
Factory : Batur, Ceper, Klaten, Jawa Tengah, Indonesia, Telp. (0272) 552821 Fax. (0272) 552188
Representative : Tanjung Mas Raya Blok B3 No. 1, Jl. Raya Lenteng Agung, Jakarta 12530 Indonesia Telp. (021) 78832683, Fax. (021) 78832684

No : 02i / AAK / N / TA – 2007

Yang bertanda tangan dibawah ini atas nama pimpinan PT. Aneka Adhilogam Karya, menerangkan bahwa :

Nama : Rizki Yudhanto

No Mahasiswa : 02 522 117

Jurusan : Teknik Industri UII

Fakultas : Teknologi Industri UII

Universitas : Universitas Islam Indonesia

Benar-benar telah melakukan penelitian di PT. Aneka Adhilogam Karya, sebagai syarat untuk penyusunan Tugas Akhir. Dan selama melakukan penelitian, yang bersangkutan bersedia mematuhi peraturan, serta menunjukan kerjasama yang baik.

Demikian surat keterangan ini kami buat, agar yang berkepentingan mempergunakan sebagaimana mestinya.

Klaten, 12 Maret 2007

Ir. Muril Achmadi

Ka. Bag Permesinan & Wk. Mg.