

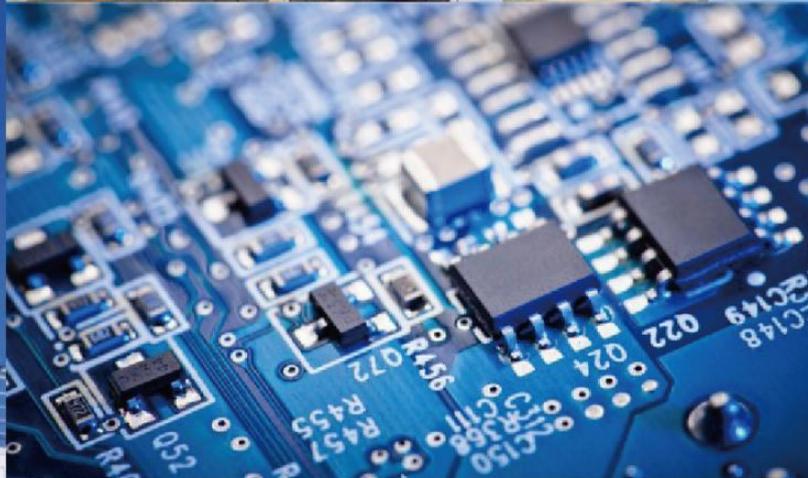
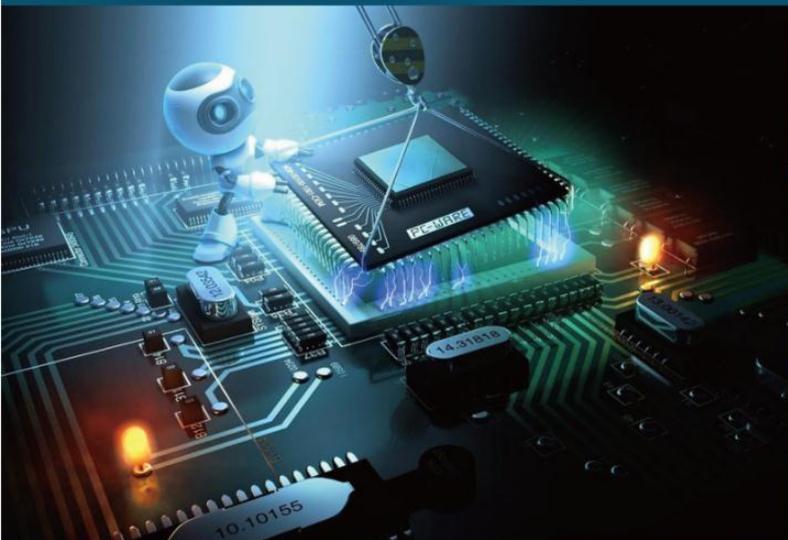
Vol. 6, No. 2, Juli - Desember 2017

P-ISSN: 2302-8734  
E-ISSN: 2581-0006



# JURNAL TEKNIK

Alamat Redaksi: Jl. Perintis Kemerdekaan I No. 33, Cikokol Tangerang - Tlp. (021) 51374916



# JURNAL TEKNIK



## UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH TANGERANG

### Pelindung:

Dr. H. Achmad Badawi, S.Pd., SE., MM.  
(Rektor Universitas Muhammadiyah Tangerang)

### Penanggung Jawab:

Ir. Saiful Haq, ST., M.Si.  
(Dekan Fakultas Teknik)

### Pembina Redaksi:

Rohmat Taufik, ST., M.Kom.  
Drs. H. Syamsul Bahri, MSi.

### Pimpinan Redaksi:

Ir. Sumardi Sadi, S.Pd., ST., MT.

### Redaktur Pelaksana:

Yafid Efendi, ST, MT.

### Editor Jurnal Teknik UMT:

Ir. Sumardi Sadi, S.Pd., ST., MT.

### Dewan Redaksi:

Ir. Ali Rosyidin, ST., MM., MT.  
Tri Widodo, ST., MT.  
Tina Herawati, ST., MT.  
Almufid, ST., MT.  
Siti Abadiyah, ST., MT.  
M. Jonni, SKom., MKom.  
Syepri Maulana Husain, S.Kom., M.Kom.  
Ir. H. Bayu Purnomo, ST., MT

### Kasubag:

Ferry Hermawan, MM.

### Kuangan:

Elya Kumalasari, S.Ikom.

### Setting & Lay Out:

Muhlis, S.E.  
Saiful Alam, SE..

### Mitra Bestari:

Prof. Dr. Aris Gumilar (UMT)  
Prof. Dr. Ing. Mudrik Alaydrus (Univ. Mercu Buana)  
Dr. Alimuddin, ST., MM., MT. (UNTIRTA)  
Dr. Ir. Budiyanto, MT. (UMJ)  
Dr. Ing. Agus Sofwan, M.Eng.Sc. IPM (ISTN Jakarta)

## JURNAL TEKNIK

### Diterbitkan Oleh:

Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Tangerang

### Alamat Redaksi:

Jl. Perintis Kemerdekaan I No. 33, Cikokol Tangerang  
Tlp. (021) 51374916

Jurnal Teknik	Vol.	No.	Hlm.	UMT	ISSN
	6	2	1-112	Juli-Des' 2017	P-ISSN: 2302-8734 E-ISSN: 2581-0006

## DAFTAR ISI

- PERANCANGAN SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENERIMAAN BEASISWA MENGGUNAKAN METODE SAW PADA SMP YUPPENTEK 1 LEGOK**  
*Rohmat Taufiq & Maulana Reza Fahlevi ~ Hlm. 1-9*
- ANALISIS TINGKAT KEPUASAN KONSUMEN PERUMAHAN REAL ESTATE DI KOTA BENGKULU**  
*Ria Rossaty ~ Hlm. 10-24*
- ANALISIS RISIKO PELAKSANAAN PROYEK PEMBANGUNAN UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH TANGERANG TAHUN 2014 TERHADAP KINERJA BIAYA, MUTU DAN WAKTU**  
*Sugeng Purwanto ~ Hlm. 25-33*
- PENGARUH DIAFRAGMA TERHADAP PERILAKU SISTEM STRUKTUR JEMBATAN**  
*Jeply Murdianan Guci ~ Hlm. 34-48*
- PENENTUAN PERSEDIAAN OPTIMAL DENGAN METODE PROBABILISTIK PADA PT. LESTARI DINI TUNGGUL**  
*Yevita Nursyanti & Firman Aulani ~ Hlm. 49-53*
- RANCANG BANGUN PENDEKTESIAN ASAM DAN BASA BERBASIS ARDUINO UNO**  
*Triono Suryo Atmojo, Eddo Mahardika, & Marwan Rosyadi ~ Hlm. 54-61*
- SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PROMOSI JABATAN STRUKTURAL DOSEN MENGGUNAKAN AHP (ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS)**  
*Rahma Farah Ningrum, Dian Hartanti, & Karina Djunaidi ~ Hlm. 62-71*
- ENTERPRISE ARCHITECTURE PLANNING UNTUK PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI AKADEMIK MENGGUNAKAN ZACHMAN FRAMEWORK**  
*Desi Nurnaningsih ~ Hlm. 72-82*
- INTEGRASI MODEL PENDUKUNG KEPUTUSAN EVALUASI PEMILIHAN VENDOR DENGAN FUZZY ANALYTICAL NETWORK PROCESS DAN TOPSIS STUDI KASUS PT SAMUDERA INDONESIA SHIP MANAGEMENT**  
*Frahdian Pohan & Arief Wibowo ~ Hlm. 83-91*
- ANALISA DESIGN SI/TI PENGELOLA SURAT BERBASIS WEB PADA KANTOR KECAMATAN PAKUHAJI DI KABUPATEN TANGERANG**  
*Hendra Mayatopani & Siti Nurfadilah ~ 82-98*
- SISTEM KEAMANAN BUKA TUTUP KUNCI BRANKAS MENGGUNAKAN BLUETOOTH HC – 05 BERBASIS ARDUINO MEGA 2560**  
*Sumardi Sadi & Muhamad Yoga Mulya Pratama ~ Hlm. 99-105*
- RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI PENJUALAN PADA PT GRATIA JELAJAH SEMESTA BERBASIS WEB**  
*Sri Mulyati & Angga Setiawan ~ Hlm. 106 -112*



**Sambutan Dekan  
Fakultas Teknik**  
Universitas Muhammadiyah Tangerang

Puji Syukur kehadirat Allah Swt. karena berkat karunia dan ijin-Nyalah Tim penyusun Jurnal Teknik Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Tangerang dapat menyelesaikan tugasnya tepat sesuai dengan waktu ditetapkan.

Saya menyambut baik diterbitkannya Jurnal Teknik Vol. 6 No. 2, Juli-Desember 2017, terbitnya jurnal ini, merupakan respon atas terbitnya Peraturan Menteri Pendidikan Nasional No. 17 Tahun 2010 tentang Pencegahan dan Penanggulangan Plagiat di Perguruan Tinggi; Surat Dirjen Dikti Nomor 2050/E/T/2011 tentang kebijakan unggah karya ilmiah dan jurnal; Surat Edaran Dirjen Dikti Nomor 152/E/T/2012 tertanggal 27 Januari 2012 perihal publikasi karya ilmiah yang antara lain menyebutkan untuk lulusan program sarjana terhitung mulai kelulusan setelah 2012 harus menghasilkan makalah yang terbit pada jurnal ilmiah.

Terbitnya Jurnal ini juga diharapkan dapat mendukung komitmen dalam menunjang peningkatan kemampuan para dosen dan mahasiswa dalam menyusun karya ilmiah yang dilandasi oleh kejujuran dan etika akademik. Perhatian sangat tinggi yang telah diberikan rektor Universitas Muhammadiyah Tangerang khususnya mengenai *plagiarism* dan cara menghindarinya, diharapkan mampu memacu semangat dan motivasi para pengelola jurnal, para dosen dan mahasiswa dalam menyusun karya ilmiah yang semakin berkualitas.

Saya mengucapkan banyak terimakasih kepada para penulis, para pembahas yang memungkinkan jurnal ini dapat diterbitkan, dengan harapan dapat dimanfaatkan seoptimal mungkin dalam peningkatan kualitas karya ilmiah.

Dekan Fakultas Teknik

Dekan Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Tangerang,

**Ir. Saiful Haq, M.Si.**

# INTEGRASI MODEL PENDUKUNG KEPUTUSAN EVALUASI PEMILIHAN VENDOR DENGAN FUZZY ANALYTICAL NETWORK PROCESS DAN TOPSIS STUDI KASUS PT SAMUDERA INDONESIA SHIP MANAGEMENT

Frahdian Pohan<sup>1)</sup>, Arief Wibowo<sup>2)</sup>

1)2)Program Studi Magister Ilmu Komputer

Fakultas Pascasarjana Universitas Budi Luhur

Jl. Ciledug Raya, Petukangan Utara, Jakarta Selatan 12260 Indonesia

Email: *frahdian@gmail.com*<sup>1)</sup>, *arief.wibowo@budiluhur.ac.id*<sup>2)</sup>

## ABSTRAK

Dalam keputusan evaluasi pemilihan vendor pada setiap perusahaan tentulah berbeda-beda sesuai dengan prosedur yang ada pada setiap perusahaan. Prosedur tersebut menjadi pedoman dalam mengerjakan suatu kegiatan yang diatur dalam sebuah standard *operating procedure* (SOP). Tujuan dari penelitian ini adalah membuat model keputusan evaluasi *vendor* untuk memantau kinerja vendor yang selama ini digunakan sehingga menjamin spare part (barang) yang dipasok oleh vendor tersebut. Penelitian ini dilakukan dengan pertama kali memilih kategori atau jenis material dalam hal ini spare part cat kapal yang memiliki dampak profit dan risiko supply terbesar menggunakan metode Fuzzy ANP dan Topsis, kemudian menilai para vendor untuk kategori material jenis cat kapal sehingga didapatkan evaluasi kinerja berdasarkan sepuluh kriteria yaitu waktu pengiriman, jumlah pengiriman, packaging, kualitas produk, produk ramah lingkungan, harga produk, cara pembayaran, garansi, sistem komunikasi dan responsiveness yang dibagi menjadi empat cluster yaitu delivery, quality, price, dan service. Sehingga hasil penelitian yang didapatkan berupa hasil penilaian keseluruhan kriteria untuk periode 1 tahun terakhir dan hasil akhir berupa SOP evaluasi kinerja vendor yang disesuaikan dengan penerapan evaluasi kinerja vendor yang telah dilakukan oleh PIC departement supply dan pembelian.

**Kata Kunci:** pemilihan vendor, model keputusan, Fuzzy, ANP, Topsis.

## 1. PENDAHULUAN

Dalam perusahaan pelayaran salah satu faktor yang mempengaruhi performansi kapal adalah keberadaan pemasok (*vendor*) yang berperan sebagai pemasok *spare part*. Keberadaan pemasok ini sangat menentukan kelancaran proses operasional kapal. Pemilihan vendor yang tepat secara signifikan akan mengurangi biaya pembelian spare part dan meningkatkan daya saing perusahaan<sup>[28]</sup>. Menurut Verma<sup>[25]</sup> menyatakan bahwa mutu produk dan layanan suatu perusahaan berhubungan langsung dengan mutu pemasok serta layanan yang mereka berikan. Peran vendor dalam *supply chain management* sangat penting untuk ditingkatkan. Keputusan dalam

pemilihan *supplier* harus dengan beberapa kriteria, sehingga dapat mempermudah dalam mengambil keputusan. Dalam perusahaan, diantara 50-90% tugas dari bagian pengadaan yang paling penting adalah pembuat keputusan dalam strategi pengadaan dan operasional untuk menentukan profitabilitas. Pengembangan yang dapat dilakukan secara sistematis dan transparan dalam menentukan pembelian adalah dengan melakukan pemilihan vendor<sup>[2]</sup>.

Apalagi, saat ini persaingan antar perusahaan yang semakin ketat, semakin banyak bermunculan pemasok/vendor yang menawarkan barang serupa dengan kualitas yang berbeda. Kondisi ini menuntut agar lebih

selektif, lebih cepat dan tepat dalam menentukan pemasok terbaiknya. Pemilihan vendor menjadi strategis apabila vendor tersebut akan memasok material yang kritis atau yang akan digunakan dalam jangka panjang dimana salah satunya yang akan diteliti adalah pembelian cat untuk kapal.

## 2. RUMUSAN MASALAH

Rumusan permasalahan yang akan diteliti adalah sebagai berikut:

1. Kriteria apa saja yang digunakan untuk menentukan pendukung keputusan pemilihan *vendor*.
2. Bagaimana mengintegrasikan dengan aplikasi yang sudah ada (ISMS) dan menerapkan model pendukung keputusan dalam menentukan pemilihan vendor guna kelancaran operasional kapal dengan metode *Fuzzy Analytic Network Process (F ANP)* dan *Technique For Others Preference By Similarity To Ideal Solution (TOPSIS)*.
3. Bagaimana menentukan hasil akhir dari evaluasi pemilihan vendor produk cat kapal dengan mempertimbangkan kriteria-kriteria yang berpengaruh dalam pengambilan keputusan

## 3. DEFINISI SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN

Mengambil keputusan adalah suatu proses yang dilaksanakan orang berdasarkan pengetahuan dan informasi yang ada dengan harapan bahwa akan terjadi. Keputusan dapat diambil dari alternatif-alternatif keputusan yang ada. Alternatif keputusan itu dapat dilakukan dengan adanya informasi yang diolah dan disajikan dengan dukungan sistem penunjang keputusan. Adapun informasi terbentuk dari adanya data yang terdiri dari bilangan dan *terms* yang disusun, diolah, dan disajikan dengan dukungan sistem informasi manajemen. Kemudian keputusan yang diambil ditindaklanjuti dengan aksi yang dalam pelaksanaannya perlu mengacu pada standar prosedur operasi, dan akan membentuk kembali data, begitu seterusnya yang terjadi pada siklus data, informasi, keputusan, dan aksi.

Pengambilan keputusan dapat dilakukan dengan dua kerangka kerja, meliputi:

1. Pengambilan keputusan tanpa percobaan

2. Pengambilan keputusan yang berdasarkan suatu percobaan.

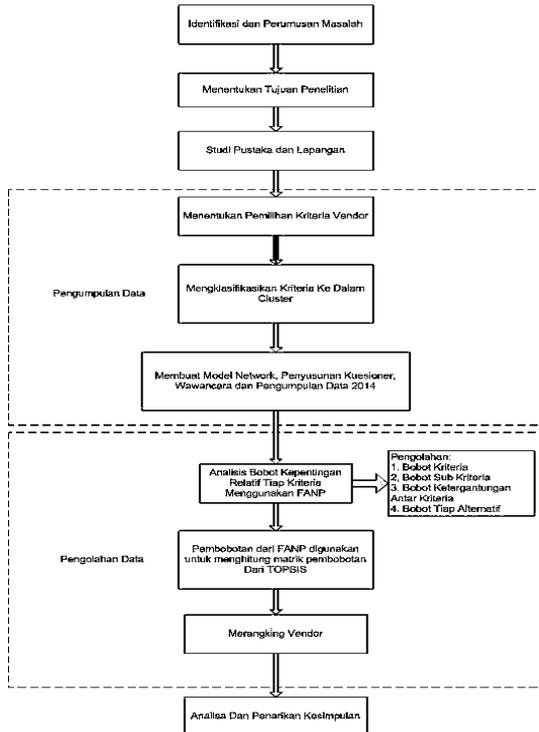
Pengambilan keputusan tanpa berdasarkan eksperimen, dilakukan dengan cara menyusun secara sistematis cara kerja umum sebelum mencari solusi bagi masalah yang diharapkan. Teori ini dikembangkan sejalan dengan pendekatan statistik di mana secara sederhana, keputusan yang dihasilkan diupayakan mempunyai pengaruh kesalahan seminimum mungkin.

Dalam kehidupan sehari-hari pengambilan keputusan sering menggunakan intuisi, walaupun metode ini banyak sekali kekurangan sehingga dikembangkan sistematis baru yang disebut dengan analisis keputusan, yaitu kecerdasan, persepsi, dan falsafah. Setelah menggunakan kecerdasan, persepsi, dan falsafah untuk membuat model, menentukan nilai kemungkinan, menetapkan nilai pada hasil yang diharapkan dan menjajaki preferensi terhadap waktu dan preferensi terhadap resiko, maka untuk sampai pada suatu keputusan diperlukan logika.

## 4. METODOLOGI RANCANGAN PENELITIAN

Dalam penelitian ini, permasalahan yang diambil adalah bagaimana memilih alternatif vendor dengan mempertimbangkan kriteria-kriteria yang berpengaruh dalam pengambilan keputusan. Untuk mendapatkan gambaran yang lebih mendalam dan lengkap dari obyek yang akan diteliti dengan melakukan wawancara dan pemberian kuesioner kepada pakar dalam hal ini Departemen Suplai dan Pembelian (SPD).

Kemudian hasil kuesioner dari para pakar dijadikan data yang selanjutnya diolah dengan menggunakan pendekatan *fuzzy analytic network process (F-ANP)* dan TOPSIS untuk mendapatkan hasil berupa rekomendasi vendor yang akan dipilih. Hal ini merupakan tahapan yang penting karena model yang dibuat harus akurat dan dapat dipertanggungjawabkan dan akan dibandingkan. Berikut ini langkah-langkah dari metode penelitian Model Evaluasi Pemilihan Vendor yang akan dibuat:



Gambar 1. Metode Penelitian Model Evaluasi Pemilihan Vendor

Tahap pengolahan data dimulai dengan membuat hirarki dari permasalahan yang terjadi, apabila terjadi inner dependence antar kriteria juga digambarkan dalam hirarki tersebut dengan menggambarkan arah pengaruh dari komponen-komponen diantara dua level dari hirarki yang bolak-balik (tidak searah). Selanjutnya mengolah hasil kuisisioner dengan menggunakan konsep *fuzzy* untuk dapat mengatasi ketidakpastian di dalam kriteria-kriteria kualitatif. Variabel linguistic digunakan untuk mendapatkan penilaian subyektif dari pembua tkeputusan, maka fungsi keanggotaan triangular dapat digunakan untuk mengelompokkan kekaburan yang terjadi pada variable linguistik. Setelah *linguistic assessment* dikonversikan ke dalam triangular fuzzy number, selanjutnya triangular fuzzy number ini didefuzzifikasi untuk mendapatkan satu nilai tunggal yang nantinya akan digunakan untuk membangun matriks perbandingan berpasangan dalam ANP. Pengolahan selanjutnya dilakukan dengan menggunakan ANP untuk mendapatkan bobot untuk tiap-tiap kriteria. Untuk kriteria-kriteria yang mengalami *inner dependence*, ANP mengusulkan pembentukan supermatrix. Ini mengijinkan suatu resolusi menyangkut efek *inner dependence* itu ada di dalam hirarki. Bobot ini

selanjutnya dapat diintegrasikan dalam membuat perankingan alternatif keputusan, untuk menentukan keputusan manakah yang terbaik dalam hal ini vendor untuk dipilih dalam pembelian cat.

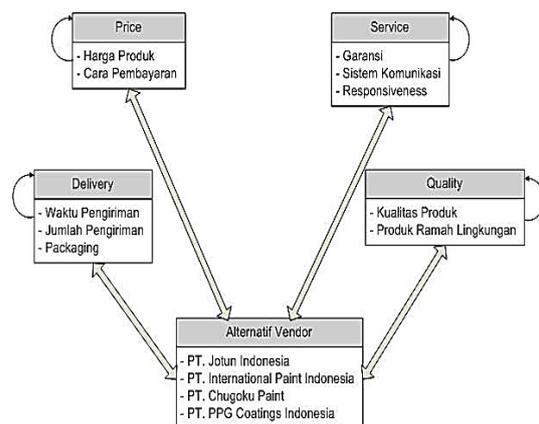
Adapun criteria dan alternatif pada Model Evaluasi Pemilihan Vendor yang diteliti dapat dirinci dalam table sebagai berikut:

Tabel 1. Kriteria Model Pemilihan Vendor

Cluster	Kriteria
Delivery	Waktu Pengiriman
	Jumlah Pengiriman
	Packaging
Quality	Kualitas Produk
	Produk Ramah Lingkungan
Price	Harga Produk
	Cara Pembayaran
Service	Garansi
	Sistem Komunikasi
	Responsiveness

Tabel 2. Alternatif Model Pemilihan Vendor

Alternative	Vendor
Allternatif Vendor Cat Kapal	1. PT. Jotun Indonesia
	2. PT. International Paint Indonesia
	3. PT. Chugoku Paint
	4. PT. PPG Coatings Indonesia



Gambar 2. Model Evaluasi Pemilihan Vendor dengan ANP

## 5. TEKNIK ANALISIS DATA

Langkah-langkah dalam penelitian model keputusan menggunakan fuzzy ANP untuk pemilihan vendor [Kang, 2010]

- a. Menentukan kriteria dan alternatif vendor yang akan diteliti berdasarkan studi literature dan wawancara dengan SPD.
- b. Membuat model ANP dan menentukan hubungan saling ketergantungan antar kriteria dalam satu *cluster* dan maupun kriteria dengan cluster lain.
- c. Membuat kuesioner perbandingan berpasangan antar kriteria dan antar cluster dan disebarkan kepada responden dalam hal ini SPD Team.
- d. Mengubah variabel linguistik menjadi bilangan *fuzzy triangular*.

Untuk melakukan pengolahan data ANP maka variabel linguistik terlebih dulu diubah menjadi bilangan *fuzzy triangular*.

- e. Menghitung rata-rata geometrik kuesioner dengan menggabungkan semua pertanyaan responden dengan menggabungkan masing-masing batas bawah (l), nilai tengah (m), dan batas atas (u) dari keempat respondem menjadi masing-masing satu nilai batas bawah (l), satu nilai tengah (m), dan satu nilai batas atas (u)
- f. *Defuzzyfikasi* menggunakan metode *center of gravity* (CoG). Dari bilangan *fuzzy triangular* yang sudah dirata-rata geometri akan di defuzzyfikasikan untuk mendapatkan nilai tunggal yang nantinya akan digunakan untuk membangun matrik berpasangan dalam ANP.
- g. Menghitung vektor prioritas.  
 $A \cdot w = \lambda \max \cdot W$
- h. Menghitung nilai *Consistency Index* (CI) dan *Consistency Ratio* (CR)

$$CI = \frac{\lambda \max - n}{n - 1}$$

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

- i. Menghitung nilai prioritas kriteria dan supermatriks

- a. Membuat supermatriks tidak tertimbang.  
Masukkan nilai prioritas sub kriteria ke dalam matriks
- b. Membuat supermatriks tertimbang.  
Kalikan matriks kelompok dengan supermatriks tidak tertimbang.
- c. Membuat supermatriks limit  
Merupakan supermatriks yang diperoleh dengan menaikkan bobot dari supermatriks tertimbang. Menaikkan bobot tersebut dengan cara mengalikan supermatriks itu dengan dirinya sendiri sampai beberapa kali. Ketika bobot pada setiap kolom memiliki nilai yang sama, maka limit matrix telah stabil dan proses perkalian matriks dihentikan

- j. Meranking prioritas alternatif pemilihan vendor menggunakan metode TOPSIS.

1. Membuat decision matrix untuk alternatif
2. Hitung normalized decision matrix
3. Hitung normalized weighted decision matrix
4. Menentukan solusi ideal positif  $V^+$  dan solusi ideal negatif  $V^-$
5. Menentukan jarak solusi ideal positif  $Di^+$  dan jarak solusi ideal negatif  $Di^-$
6. Menentukan nilai preferensi untuk setiap alternatif.

Nilai preferensi yang lebih besar menunjukkan bahwa alternatif yang lebih baik untuk dipilih.

### a. Analisis Data dan Interpretasi

Setelah mendapatkan model network ANP, kemudian dilanjutkan dengan pembuatan dan penyebaran kuesioner berdasarkan network ANP kepada responden yang dipilih dimana merupakan orang yang setiap harinya melakukan proses pembelian.

### b. Pengolahan Data

Setelah data yang diperoleh dari penyebaran kuesioner diinput ke dalam sistem, maka data yang berupa variabel linguistik akan diterjemahkan terlebih dahulu kedalam bilangan fuzzy. Dimana pada penelitian kali

ini digunakan fungsi keanggotaan segitiga, sehingga bilangan fuzzy-nya merupakan bilangan fuzzy triangular.

Tabel 3. Rekap Isian Kuesioner Bagian Kedua Pertanyaan Pertama Cluster Price

Kriteria	Responden												Kriteria
	1			2			3			4			
	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u	
HP	1	3	5	1	1	3	1	1	1	1	1	1	CP
							/	/	/	/	/	/	
							3	5	7	3	5		

**c. Menghitung Rata-Rata Geometris**

$$l = \sqrt[4]{l1 . l2 . l3 . l4}$$

$$m = \sqrt[4]{m1 . m2 . m3 . m4}$$

$$u = \sqrt[4]{u1 . u2 . u3 . u4}$$

$$l = \sqrt[4]{1 . 1 . 1/3 . 1}$$

$$m = \sqrt[4]{3 . 1 . 1/5 . 1/3}$$

$$u = \sqrt[4]{5 . 3 . 1/7 . 1/5}$$

$$l = 0.760$$

$$m = 0.669$$

$$u = 0.809$$

**d. Defuzzifikasi**

Pada penelitian kali ini digunakan metode *centre of gravity* (cog). Dimana tiga nilai dari bilangan *fuzzy triangular* (l,m,u) yang sudah dirata-rata geometris akan dirubah menjadi satu nilai *crisp* untuk kemudian masuk kedalam pengolahan dengan menggunakan ANP. Adapun rumus dari defuzzifikasi tersebut adalah sebagai berikut:

$$F_{ij} = \frac{[(u_{ij} - l_{ij}) + (m_{ij} - l_{ij})]}{3} + l_{ij}$$

$$= \frac{l_{ij} + m_{ij} + u_{ij}}{3}$$

Harga Produk dengan Cara Pembayaran

$$= \frac{0.76 + 0.67 + 0.81}{3} = 0.75$$

Hasil dari Defuzzifikasi akan dimasukkan kedalam matriks perbandingan berpasangan. Hasil dari matriks perbandingan berpasangan terdapat di bawah ini:

Tabel 4. Matriks Perbandingan Berpasangan dari Kuesioner Bagian Kedua Cluster Price

	Harga Produk	Cara Pembayaran
Harga Produk	1	0.75
Cara Pembayaran	1.33	1

**e. Perhitungan Vektor Prioritas**

Menghitung vektor prioritas untuk menghitung konsistensi logis dari kuesioner dan untuk mendapatkan bobot dari tiap kriteria yang akan digunakan pada perhitungan selanjutnya. Contoh perhitungan vektor prioritas adalah sebagai berikut:

Tabel 5. Vektor Prioritas dari Kuesioner Bagian Kedua Cluster Price

	Harga Produk	Cara Pembayaran	Total	Vektor Prioritas
Harga Produk	0.43	0.43	0.86	0.43
Cara Pembayaran	0.57	0.57	1.14	0.57
Total	1	1	2	1

**f. Uji Konsistensi**

Tujuan uji konsistensi adalah untuk mengetahui konsistensi dari jawaban yang telah diisi para responden yang akan berpengaruh terhadap kestabilan hasil.

Langkah perhitungan uji konsistensi adalah:

**a. Perhitungan Nilai Vektor Kali**

Perhitungan Nilai Vektor Kali adalah perkalian matriks perbandingan dengan Vektor Prioritas yang sudah dilakukan pada perhitungan sebelumnya.

Contoh untuk atribut baris pada kriteria Harga Produk :

$$(1 \times 0.43) + (0.75 \times 0.57)$$

$$= 0.8575 \text{ dibulatkan menjadi } 0.86$$

**b. Perhitungan Nilai Vektor Bagi**

Perhitungan Nilai Vektor Bagi adalah membagi nilai Vektor Kali dengan Vektor Prioritas. Total dari Vektor Bagi inilah yang akan digunakan untuk perhitungan Eigen Maksimum.

Contoh untuk atribut baris pada kriteria  
Harga Produk :  
 $0.86 / 0.43 = 2$

- c. Perhitungan Nilai Eigen Maksimum

$$\lambda \max = \frac{\sum \text{Vektor Bagi}}{n}$$

Dimana n adalah ukuran matriks.

Perhitungan  $\lambda \max$  dilakukan dengan menjumlahkan  $\sum \text{Vektor Bagi}$  kemudian dibagi dengan ukuran matriks yang ada (n). Nilai eigen maksimum inilah yang akan dipakai untuk menghitung nilai Consistensi Index (CI).

$$\lambda \max = (2+2)/2 = 2$$

- d. Perhitungan Nilai Index Konsistensi (CI)

$$CI = \frac{\lambda \max - n}{n - 1}$$

Nilai Index Konsistensi (CI) digunakan untuk perhitungan nilai ratio konsistensi yang akan menentukan apakah matriks perbandingan berpasangan yang didapat dari hasil kuesioner memiliki hasil yang konsisten ataukah tidak.

$$CI = (2-2) / (2 - 1) = 0$$

- e. Penentuan Nilai Randoms Index (RI)  
Nilai Randoms Indeks (RI) tidak ditentukan dengan perhitungan, akan tetapi dengan bantuan Tabel Random Indeks. Pada tabel diatas nilai ukuran matriksnya adalah 2 sehingga RI bernilai 0. Nilai RI ini yang nantinya akan digunakan untuk perhitungan konsistensi Rasio (CR) yang akan menentukan apakah matriks perbandingan berpasangan yang didapat dari hasil kuesioner memiliki hasil yang konsisten ataukah tidak

- f. Perhitungan Nilai Rasio Konsistensi (CR)

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

CR akan valid atau konsisten jika nilai  $CR < 0.1$  dan sebaliknya CR akan tidak valid jika  $CR \geq 0.1$

$$CR = 0 / 0 = 0$$

Hasil dari perhitungan Nilai Rasio Konsistensi ditampilkan sebagai berikut

Tabel 6. Rasio Konsistensi dari Kuesioner Bagian Kedua Cluster Price

	HARGA PRODUK	CARA PEMBAYARAN	Vektor Prioritas	Hasil Kali	Hasil Bagi
HARGA PRODUK	1	0.75	0.43	0.86	2
CARA PEMBAYARAN	1.33	1	0.57	1.14	2
	Lambda Max = 4/2=2	CI = 0 RI = 0	CR = 0		

Pada perhitungan Rasio Konsistensi (CR) didapatkan nilai 0. Hal ini berarti rasio dianggap konsisten ( $CR < 0.1$ ), sehingga penilaian yang diberikan oleh responden pada kuesioner yang bersangkutan dianggap layak.

#### g. Pembuatan Supermatriks

Pada perhitungan supermatriks dapat dilakukan dengan mengumpulkan semua nilai Vektor Prioritas dari semua matriks perbandingan berpasangan kedalam supermatriks.

#### h. Perhitungan Unweighted Supermatriks

Unweighted Supermatriks merupakan nilai dari Vektor Prioritas yang tidak memperhitungkan adanya perbandingan cluster, kriteria atau alternatif yang berada diatas berarti yang mempengaruhi sedangkan kriteria atau alternatif yang berada dibawah berarti dipengaruhi. Jika pada pertemuan antar kriteria atau alternatif tidak memiliki nilai maka diisi dengan angka nol (0), yang berarti tidak memiliki hubungan antara kriteria atau alternatif tersebut.

#### i. Perhitungan Weighted Supermatriks

Adanya perbandingan berpasangan antar cluster menentukan ada atau tidaknya *weighted supermatriks*. Tanpa adanya perbandingan berpasangan antar klaster, maka nilai pada *unweighted supermatriks* dengan *weighted supermatriks* akan sama. *Weighted*

Supermatriks dihasilkan dari perkalian dari Tabel *Unweighted Supermatriks* dengan Tabel Pembobotan Lokal Antar Cluster yang hasilnya terdapat di bawah ini:

Tabel 7. Weighted Supermatriks

	PPG COATINGS (SIGMAKALON) INDONESIA	JOTUN INDONESIA, PT	INTERNATIONAL PAINT INDONESIA, PT	CHUGOKU PAINTS INDONESIA, PT	SISTEM KOMUNIKASI	PRODUK RAMAH LINGKUNGAN	KUALITAS PRODUK	HARGA PRODUK	CARA PEMBAYARAN	PACKAGING	JUMLAH PENGIRIMAN	WAKTU PENGIRIMAN	RESPONSIVENESS	GARANSI
PPG COATINGS (SIGMAKALON) INDONESIA	1	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
JOTUN INDONESIA, PT	0,5	1	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
INTERNATIONAL PAINT INDONESIA, PT	0,5	0,5	1	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
CHUGOKU PAINTS INDONESIA, PT	0,5	0,5	0,5	1	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
SISTEM KOMUNIKASI	0,5	0,5	0,5	0,5	1	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
PRODUK RAMAH LINGKUNGAN	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
KUALITAS PRODUK	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
HARGA PRODUK	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
CARA PEMBAYARAN	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
PACKAGING	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1	0,5	0,5	0,5	0,5
JUMLAH PENGIRIMAN	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1	0,5	0,5	0,5
WAKTU PENGIRIMAN	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1	0,5	0,5
RESPONSIVENESS	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1	0,5
GARANSI	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1

**j. Perhitungan Limiting Supermatriks**

Limiting Supermatriks merupakan hasil iterasi perkalian *weighted supermatriks* dengan dirinya sendiri hingga didapatkan satu nilai yang sama pada tiap barisnya. Dengan didatarkannya hasil dari *Limiting Supermatriks* maka akan didapatkan pula bobot dari masing-masing alternatif dan juga bobot dari masing-masing kriteria yang ada dalam model ANP. Dimana nantinya bobot dari masing-masing kriteria ini akan digunakan pada metode TOPSIS untuk mencari peringkat alternatif vendor yang direkomendasikan.

Tabel 8. Limiting Supermatriks

Kriteria	Prioritas
PPG COATINGS (SIGMAKALON) INDONESIA	0.087
JOTUN INDONESIA, PT	0.172
INTERNATIONAL PAINT INDONESIA, PT	0.186
CHUGOKU PAINTS INDONESIA, PT	0.08
SISTEM KOMUNIKASI	0.51
PRODUK RAMAH LINGKUNGAN	0.8875
KUALITAS PRODUK	0.56
HARGA PRODUK	0.7675
CARA PEMBAYARAN	0.6775
PACKAGING	0.375
JUMLAH PENGIRIMAN	0.55
WAKTU PENGIRIMAN	0.52
RESPONSIVENESS	0.5575
GARANSI	0.375

**k. Perhitungan TOPSIS**

Metode ini menggunakan prinsip bahwa alternatif yang terpilih harus mempunyai jarak terdekat dari solusi ideal positif dan terjauh dari solusi ideal negative. Pilihan akan diurutkan berdasarkan nilai sehingga alternatif yang memiliki jarak terpendek dengan solusi ideal positif adalah alternatif yang terbaik. Dengan kata lain, alternatif yang memiliki nilai yang lebih besar itulah yang lebih baik untuk dipilih.

Hasil dari perhitungan TOPSIS adalah:

Tabel 9. Hasil

PPG COATINGS (SIGMAKALON) INDONESIA, PT	0.4569
JOTUN INDONESIA, PT	0.6184
INTERNATIONAL PAINT INDONESIA, PT	0.5988
CHUGOKU PAINTS INDONESIA, PT	0.3859
Ranking I : JOTUN INDONESIA, PT	

Nilai preferensi yang terbesar adalah ranking teratas. Sehingga pada tabel diatas, nilai yang terbesar adalah 0.6184 yaitu Jotun Indonesia. Jika diurutkan akan didapat sebagai berikut:

1. PT. Jotun Indonesia (0.6184);
2. PT. International Paint Indonesia (0.5988);
3. PPG Coatings Ind (Sigmakalon) (0.4569);
4. PT. Chugoku Paints Indonesia (0.3859).

Dapat disimpulkan dengan menggunakan perhitungan menggunakan metode *Fuzzy Analytical Network Process* dan TOPSIS di dapat keputusan bahwa prioritas teratas adalah PT Jotun Indonesia yang akan dijadikan rekomendasi pemilihan vendor produk cat kapal karena memiliki nilai yang terbaik.

**6. KESIMPULAN DAN SARAN**

**a. Simpulan**

Setelah melakukan analisis, perancangan, dan pengujian, maka dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

- a. Sistem Model Keputusan Pendukung Evaluasi Pemilihan Vendor yang dibangun dapat membantu PT. Samudera Indonesia Ship Management (SISM) sebagai gambaran bagi pengambilan keputusan perusahaan dalam rangka mendapatkan supplier terbaik.
- b. Sistem Model Keputusan Pendukung Evaluasi Pemilihan Vendor yang dibangun dapat mempercepat proses pemilihan **supplier**.
- c. Sistem Model Keputusan Pendukung Evaluasi Pemilihan Vendor yang dibangun mampu menangani pengolahan dan pengelolaan data.

**b. Saran**

Berdasarkan kesimpulan diatas, hal yang diharapkan ke depan adalah:

- a. Agar Sistem Model Keputusan Pendukung Evaluasi Pemilihan Vendor ini dapat dikembangkan lebih jauh dengan pengolahan data yang lebih besar dan luas sehingga aplikasi ini benar-benar dapat digunakan sebagai salah satu gambaran dalam pengambilan keputusan perusahaan yang lebih akurat dan berguna.
- b. Setelah Sistem Model Keputusan Pendukung Evaluasi Pemilihan Vendor diimplementasikan di PT. Samudera Indonesia Ship Management, maka perlu dilakukan sosialisasi ke seluruh jajaran karyawan sehingga masing-masing karyawan dapat mengerti posisi, peran, dan fungsi mereka di dalam organisasi, sekaligus dapat meningkatkan komitmen dan rasa memiliki karena ikut dilibatkan dalam rencana strategi perusahaan.

**Daftar Pustaka**

- [1] Ashkan Memari 2014, *Supplier Selection: A Fuzzy-ANP Approach*, Procedia Computer Science 31, 691-700
- [2] Bevilacqua, M. Ciarapica, F. E. dan Giacchetta 2006, G., *A Fuzzy-QFD Approach to Supplier Selection*, 2006, Journal of Purchasing & Supply Management 12, 14-27.
- [3] Chopra, Sunil 2001., *Supply chain management: strategy, planning, and operation*, 2011, Peter Meind. 3rd ed.
- [4] Djokopranoto, dan Indrajit R. E 2002, *Konsep Manajemen Supply Chain: Cara Baru Memandang Mata Rantai Penyediaan Barang*, 2002, PT Grasindo, Jakarta.
- [5] Emrah Önder, Nihan Kabadayi 2015, *Supplier Selection in Hospitality Industry Using ANP*.
- [6] Gumus, A.T 2008, *Evaluation of hazardous waste transportation firms by using a two step Fuzzy AHP and TOPSIS methodology*, Expert systems with applications, 36, 4067-4074.
- [7] Hassan, Mina, Meisam Nasrollahi, Seyed Nima Mirabedin, Seyed Hojat Pakzad-Moghadam 2014., *An Integrated Fuzzy Analytic Network Process Approach for Green Supplier Selection: A case Study of Petrochemical Industry*.
- [8] Hwang, C. L., & Yoon, K 1981., *Multiple Attribute Decision Making: Methods and Applications*, Springer-Verlag, New York.
- [9] Kang, et al 2010, *A Fuzzy Model for Supplier Selection as Applied to IC Packaging*, J Intell Manuf DOI 10.1007/s10845-010-0448-6.
- [10] Kaur, P dan Mahanti, N.C 2008, *A fuzzy ANP approach for selecting ERP vendors*, International Journal of Soft Computing, 3 (1): 24-32.
- [11] Kusumadewi S, Hari P 2004, *Aplikasi logika Fuzzy untuk Pendukung Keputusan*, Graha Ilmu-Yogyakarta.

- [12] Kusumadewi, S., Hartati, S., Harjoko, A., Wardoyo, R 2006, *Fuzzy Multi Attribute Decision Making*, Graha Ilmu-Yogyakarta.
- [13] Lee, Hakyoen., Lee, Sora., Park, Yongtae 2010, *Selection of technology acquisition mode using the ANP*, Mathematical and computer modeling, 49, 1274-1282.
- [14] Marimin 2005, *Teori dan Aplikasi Sistem Pakar dalam Teknologi Manajerial*, Edisi 2, IPB Press.
- [15] Marimin, Maghfiroh Nurul 2010, *Aplikasi Teknik Pengambilan Keputusan Dalam Manajemen Rantai Pasok*, IPB Press, Bogor.
- [16] Mahmoodzadeh, S., Shahrabi, J., Pariatzar, M., dan Zaeri, M.S 2007, *Project selection by using fuzzy AHP and TOPSIS technique*, International Journal of Human and Social Science. 3, 135-140.
- [17] Mohanty Mohanty, R. P., Agarwal, R., Choudhury, A. K., & Tiwari, M. K 2005. *A fuzzy ANP based approach to R&D project selection: A case study*. International Journal of Production Research, 43(24), 5199–5216.
- [18] Önüt, Semih 2008, *Long term supplier selection using a combined Fuzzy MCDM approach: A case study for a telecommunication company*, Expert Systems with Applications, 36, 3887–3895.
- [19] Rezaeiniya, N., et al 2014, *Fuzzy ANP Approach for New Application: Greenhouse Location Selection: a Case in Iran*, Journal of Mathematics and computer Science. 8, 1-20.
- [20] Saaty, T.L, 2005, *The Analytic Network Process*, University of Pittsburgh.
- [21] Saaty, Thomas L. 2006, Vargas, Luis G., *Decision Making with the Analytic Network Process*, USA, Springer Science,
- [22] Shih, Hsu-Shih., Shyur, Huan-Jyh., Lee, E. Stanley 2007, *An extension of TOPSIS for group decision making*, Mathematical and Computer Modelling, 45, 801–813.
- [23] SISM 2008, *Visi dan Misi*, Jakarta
- [24] Tanjung, H.dan Devi, A 2013, *Metodologi Penelitian Ekonomi Islam Bekas*”, Gramatika Publishing.
- [25] Verma, R. dan Pullman, M.E 1998, *An Analysis of The Supplier Selection Process*, International Journal of Management Sci. 26 (6), 739–750
- [26] Wang, Tien-Chin dan Chang, Tsung 2007, *Application of TOPSIS in evaluating initial training aircraft under a fuzzy environment*, Expert Systems with Applications 33 , 870–880
- [27] Weber, C., Current, J.R. dan Benton, W.C 1991, *Vendor Selection Criteria and Methods*. European Journal of Operational Research 50, 2–18.
- [28] Xia, W. & Z. Wu 2007., *Supplier Selection with Multiple Criteria in Volume Discount Environment*., The International Journal of Management Science (Omega) 35, pp.494-504.
- [29] Zadeh, L. A 1965, *Fuzzy sets*, Information Control, 8, 338–353.