METODE FUZZY AHP DAN TOPSIS DALAM PEMILIHAN VENDOR MAINTENANCE SERVER DAN JARINGAN PADA PT. GEMA GRAHA SARANA, Tbk

TESIS

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Magister Ilmu Komputer (M.Kom)

Khoirun Nisa

14001518

PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER ILMU KOMPUTER

SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER

NUSA MANDIRI

JAKARTA

2016

HALAMAN PENGESAHAN

Tesis ini diajukan oleh :
Nama : Khoirun Nisa
NIM : 14001518
Program Studi : Magister Ilmu Komputer
Jenjang : Strata Dua (S2)
Konsentrasi : *Management Information System*
Judul Tesis : "Metode Fuzzy AHP dan TOPSIS dalam pemilihan vendor maintenance server dan jaringan pada PT Gema Graha Sarana, Tbk"

Telah berhasil dipertahankan dihadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Magister Ilmu Komputer (M.Kom) pada Program Pascasarjana Magister Ilmu Komputer Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer Nusa Mandiri (STMIK Nusa Mandiri).

Jakarta, 21 Juli 2016
Pascasarjana Magister Ilmu Komputer
STMIK Nusa Mandiri
Direktur

Dr. Mochamad Wahyudi, MM, M.Kom, M.Pd

D E W A N P E N G U J I

Penguji I : Dr. Sularso Budilaksono, M.Kom .....

Penguji II : Dr. Dwiza Riana, S.Si., M.M.,M.Kom .....

Penguji III / Pembimbing : Dr. Mochamad Wahyudi, MM, M.Kom, M.Pd .....

DAFTAR ISI

Halaman
HALAMAN SAMPUL..... 1
HALAMAN PENGESAHAN..... 2
DAFTAR ISI..... 3
BAB 1. PENDAHULUAN..... 4
1.1. Latar Belakang Penulisan..... 4
1.2. Identifikasi Masalah..... 5
1.3. Rumusan Masalah..... 5
1.4. Tujuan Penelitian..... 5
1.5. Ruang Lingkup Penelitian..... 5
1.6. Sistematika Penulisan 6
BAB 2. LANDASAN/KERANGKA PEMIKIRAN..... 7
2.1. Tinjauan Pustaka..... 7
2.2. Tinjauan Studi..... 16
2.3. Tinjauan Organisasi/Obyek Penelitian..... 17
2.4. Kerangka Pemikiran 19
BAB 3. METODE PENELITIAN..... 21
3.1. Jenis Penelitian 21
3.2. Metode Pengambilan Responden 21
3.3. Metode Pengumpulan Data 22
3.4. Pengukuran Instrumen Penelitian 22
3.5. Metode Pengolahan Data 23
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN..... 27
4.1. Hasil 27
4.2. Pembahasan 27
4.3. Implikasi Penelitian 40
BAB 5. PENUTUP..... 41
5.1. Kesimpulan..... 41
5.2. Saran..... 42

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Penulisan

Dalam menghadapi perkembangan pasar yang semakin pesat, setiap Perusahaan harus mampu bersaing secara global. Hal ini merupakan tantangan tersendiri bagi perusahaan untuk mampu berkompetisi memberikan yang terbaik bagi konsumennya. Pengadaan suatu sistem ataupun *hardware* pada suatu perusahaan tidak terlepas dari managemen pengadaan di dalamnya.

Memilih pemasok yang tepat atau vendor diantara pemasok yang ada adalah isu penting bagi top manajemen. Dalam industri yang berkaitan dengan skala besar produksi bahan baku dan bagian komponen yang bisa menyamai hingga 70% biaya produksi. Dengan keadaan tersebut bagian pembelian atau pengadaan dapat memainkan peran kunci dalam pengurangan biaya, dan pemilihan supplier atau vendor merupakan salah satu yang paling penting dari manajemen pembelian (Pratap dan Sharma, 2013).

Pengambilan keputusan adalah pemilihan diantara alternatif-alternatif mengenai sesuatu cara bertindak adalah inti dari perencanaan. Suatu rencana dapat dikatakan tidak ada jika tidak ada suatu keputusan dari sumber yang dapat dipercaya, petunjuk atau reputasi yang telah dibuat (Turban, Aronson dan Liang, 2005). Pemilihan vendor adalah permasalahan multi kriteria dimana setiap kriteria yang digunakan mempunyai kepentingan yang berbeda dan informasi mengenai hal tersebut tidak diketahui secara tepat. Dalam hal ini pemilihan vendor yang berdasarkan penawaran harga yang rendah sudah tidak efisien lagi.

Untuk mendapatkan kinerja rantai pasok yang maksimal harus menggabungkan kriteria lain yang relevan dengan tujuan perusahaan. Berdasarkan hal tersebut sebuah perusahaan membutuhkan bantuan *vendor information technology* sebagai penyedia informasi teknologi. Perusahaan perlu untuk memilih vendor yang tepat untuk turut serta bekerja sama. Pemilihan vendor yang tepat dilakukan dengan melihat kriteria vendor tersebut sehingga diharapkan dapat meminimalkan resiko yang akan timbul. Selain itu juga diharapkan terjalinnya hubungan yang baik antara perusahaan dan vendor.

Chen dan Chao (2012) melakukan penelitian pemilihan vendor dengan menggunakan Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) yang digunakan untuk memecahkan masalah banyaknya evaluasi perbandingan kriteria dan menerapkan konsep *Consistent Fuzzy Preference Relations* (CFPR) untuk proses rating vendor.

Fachriah, Fatkhul dan Utomo (2013) melakukan penelitian untuk pengambilan keputusan dalam pemilihan pemasok dengan menggunakan Fuzzy *Analytical Hierarchy Process* (AHP). *Analytical Hierarchy Process* (AHP) digunakan karena perbandingan berpasangannya sedangkan Fuzzy karena adanya ketidaktegasan dalam penilaian baik kriteria maupun alternatif. Sedangkan metode Fuzzy TOPSIS telah digunakan pada penelitian yang dilakukan Arini (2015) untuk pemilihan vendor yang tepat yang sesuai dengan kriteria yang telah ditetapkan oleh perusahaan.

Pada penelitian ini kombinasi Fuzzy *Analytical Hierarchy Process* (F-AHP) dan *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) akan digunakan dalam pemilihan vendor pada PT. Gema Graha Sarana, Tbk. Dalam penelitian ini metode *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) digunakan untuk melakukan perangkingan alternatif berdasarkan kriteria yang ditetapkan yang telah dihitung nilai bobotnya menggunakan metode Fuzzy *Analytical Hierarchy Process* (F-AHP).

1.2. Identifikasi Masalah

Selama ini penentuan vendor pada PT. Gema Graha Sarana, Tbk dilakukan secara manual, yang diawali dengan pengumpulan informasi melalui presentasi dari setiap calon vendor. Setelah itu dilakukan rapat pimpinan untuk membahas tentang kelebihan dan kekurangan masing-masing vendor. Rapat pimpinan perusahaan menggunakan sistem votting sehingga cara tersebut dinilai masih kurang objektif dan tidak menutup kemungkinan penilaian dilakukan secara subjektif.

1.3. Rumusan Masalah

Adapun pertanyaan masalah yang dapat diperoleh berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah diatas adalah :

1. Bagaimana menentukan kriteria dalam pemilihan vendor pada PT. Gema Graha Sarana, Tbk ?
2. Bagaimana menentukan bobot dari masing-masing kriteria yang sudah ditentukan ?
3. Bagaimana melakukan perankingan alternatif atau vendor berdasarkan perhitungan bobot masing-masing kriteria sebelumnya ?

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah menentukan vendor yang cocok agar mampu menyediakan layanan jasa *maintenance* server dan jaringan sesuai kebutuhan PT. Gema Graha Sarana, Tbk dengan menggunakan kriteria yang ditentukan dengan mengimplementasikan metode Fuzzy *Analytical Hierarchy Process* (F-AHP) dan metode *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) dalam pembuatan sistem yang dapat merekomendasikan alternatif vendor terbaik.

1.5. Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup digunakan untuk membahas pokok pembahasan pada penelitian, sehingga penelitian fokus pada tujuan dari penelitian. Ruang lingkup dari penelitian ini adalah dimulai dari pengolahan data vendor, dilanjutkan penilaian presentasi dan berkas vendor, memasukkan nilai keanggotaan dari setiap kriteria, pembobotan kriteria dengan metode Fuzzy *Analytical Hierarchy Process* (F-AHP). Dari hasil pembobotan tersebut dihasilkan bobot prioritas masing-masing kriteria, kemudian dilanjutkan proses perangkingan evaluasi alternatif vendor dipilih dengan menggunakan metode *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS). Setelah hasil perankingan diketahui dilakukan evaluasi terhadap hubungan masing-masing kriteria dengan hasil akhir TOPSIS dengan menghitung nilai korelasi Pearson. Setelah itu hasil

akhir TOPSIS dan hasil ranking dihitung korelasinya untuk mengetahui seberapa kuat hubungan semua atribut atau kriteria terhadap hasil perankingan.

1.6. Sistematika Penulisan

Pada penelitian ini terdapat beberapa bab yang akan dibahas, diantaranya adalah :

BAB I Pendahuluan

Bab ini menjelaskan latar belakang penulisan, identifikasi masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, ruang lingkup penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II Landasan Pemikiran

Bab ini menjelaskan tinjauan pustaka yang berisi tentang teori-teori yang dibutuhkan untuk mendukung penelitian. Selain tinjauan pustaka, Bab II juga menjelaskan tinjauan studi yang berisi penelitian terdahulu yang berkaitan dengan penelitian yang akan dilakukan. Untuk mendukung pengolahan data juga dibutuhkan tinjauan obyek penelitian dan kerangka pemikiran.

BAB III Metode Penelitian

Bab ini menjelaskan tentang jenis penelitian, metode pengambilan responden, metode pengumpulan data, pengukuran instrumen penelitian dan metode pengolahan data. Pada penelitian ini, metode yang digunakan adalah Fuzzy *Analytical Hierarchy Process* (F-AHP) dan *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS).

BAB IV Hasil dan Pembahasan

Bab ini menjelaskan tentang hasil dan pembahasan yang menguraikan hasil perhitungan bobot dengan menggunakan Metode Fuzzy *Analytical Hierarchy Process* (F-AHP) serta melakukan perangkingan dengan *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) dan juga dilakukan perhitungan koefisien korelasi masing-masing kriteria dengan hasil akhir TOPSIS dan koefisien korelasi hasil TOPSIS dengan ranking.

BAB V Penutup

Bab ini membahas mengenai kesimpulan dari pembahasan pada bab-bab sebelumnya dan saran-saran untuk penelitian selanjutnya.

BAB II

LANDASAN PEMIKIRAN

2.1. Tinjauan Pustaka

2.1.1. Pemeliharaan (*Maintenance*)

Maintenance adalah sebuah pekerjaan yang dilakukan secara berurutan untuk menjaga atau memperbaiki fasilitas yang ada sehingga sesuai dengan standar fungsional dan kualitas. (Sehwarat dan Narang, 2001)

Pemeliharaan adalah suatu kegiatan yang dilakukan secara berulang-ulang dengan tujuan agar peralatan selalu mmiliki kondisi yang sama dengan keadaan awalnya. (Hinggis dan Mobley, 2002)

Maintenance merupakan kegiatan untuk memelihara atau menjaga fasilitas atau peralatan pabrik dengan mengadakan perbaikan atau penyesuaian atau penggantian yang diperlukan supaya tercipta suatu keadaan operasional produksi yang memuaskan sesuai dengan apa yang telah direncanakan. (Assauri, 2008)

Secara umum, *maintenance* dapat didefinisikan sebagai serangkaian aktivitas yang perlu untuk mempertahankan atau menjaga suatu alat atau fasilitas agar tetap berada pada kondisi yang optimal saat pemakaian sedang berlangsung. Aktivitas pemeliharaan dalam perusahaan sangat diperlukan, karena setiap peralatan mempunyai umur pengoperasian dimana suatu saat dapat mengalami kerusakan.Dimana kerusakan tersebut tidak dapat diketahui secara pasti.

Menurut Asyari (2008) tujuan pemeliharaan (*maintenance*) yang utama dapat didefinisikan sebagai berikut :

1. Untuk memperpanjang kegunaan asset,
2. Untuk menjamin ketersediaan optimum peralatan yang dipasang untuk produksi dan mendapatkan laba investasi maksimum,
3. Untuk menjamin kesiapan operasional dari seluruh peralatan yang diperlukan dalam keadaan darurat setiap waktu,
4. Untuk menjamin keselamatan orang yang menggunakan sarana tersebut.

Sedangkan menurut Wireman (2005) Tujuan umum pemeliharaan (*maintenance*) dapat didefinisikan sebagai berikut :

1. Memaksimalkan produksi pada biaya yang rendah dan kualitas yang tinggi dalam standar keselamatan yang optimum.
2. Mengidentifikasi dan mengimplementasikan pengurangan biaya.
3. Memberikan laporan yang akurat tentang pemeliharaan peralatan.
4. Mengumpulkan informasi yang penting tentang biaya pemeliharaan.
5. Mengoptimalkan usia sumber daya pemeliharaan.
6. Mengoptimalkan usia peralatan.
7. Meminimalkan penggunaan energi.
8. Meminimalkan persediaan.

Kegiatan pemelliharaan (*maintenance*) yang dilakukan pada suatu Perusahaan dapat dibedakan atas dua jenis yaitu *Preventive Maintenance* dan *Corrective Maintenance* (Heizer and Render, 2001).

1. *Preventive Maintenance*

Preventive Maintenance adalah sebuah perencanan yang memerlukan inspeksi rutin, pemeliharaan dan menjaga agar fasilitas dalam keadaan baik sehingga tidak terjadi kerusakan dimasa yang akan datang (Heizer. Jay, Barry Render, 2001).

Dalam prakteknya, *preventive maintenance* yang dilakukan oleh suatu pabrik dapat dibedakan menjadi *routine maintenance* dan *periodic maintenance*. *Routine Maintenance* adalah kegiatan pemeliharaan dan perawatan yang dilakukan secara rutin, misalnya setiap hari, sedangkan *periodic maintenance* adalah kegiatan pemeliharaan dan erawatan yang dilakukan secara periodic atau dalam jangka waktu tertentu, misalnya satu minggu sekali, setiap bulan sekali, ataupun setiap tahun sekali. Selain itu kegiatan *periodic maintenance* dapat juga dilakukan berdasarkan lamanya jam kerja mesin sebagai jadwal kegiatan, misalnya seratus jam sekali, dan seterusnya. Kegiatan *periodic maintenance* ini jauh lebih berat dari *routine maintenance* (Assauri, 2004).

Ruang lingkup pekerjaan *preventive* termasuk: inspeksi, perbaikan kecil, pelumasan dan penyetelan, sehingga peralatan atau mesin-mesin selama beroperasi terhindar dari kerusakan. Ada tujuh elemen dari pemeliharaan pencegahan (*preventive maintenance*), yaitu: (Dhillon, 2006)

a. Inspeksi
   Memeriksa secara berkala (*periodic*) bagian-bagian tertentu untuk dapat dipakai dengan membandingkan fisiknya, mesin, listrik, dan karakteristik lain untuk standar yang pasti.
b. Kalibrasi
   Mendeteksi dan menyesuaikan setiap perbedaan dalam akurasi untuk material atau parameter perbandingan untuk standar yang pasti.
c. Pengujian
   Pengujian secara berkala (*periodic*) untuk dapat menentukan pemakaian dan mendeteksi kerusakan mesin dan listrik.
d. Penyesuaian
   Membuat penyesuaian secara periodic untuk unsur variabel tertentu untuk mencapai kinerja yang optimal.
e. *Servicing*
   Pelumasan secara periodik, pengisian, pembersihan dan seterusnya, bahan atau barang untuk mencegah terjadinya dari kegagalan baru jadi.
f. Instalasi
   Mengganti secara berkala batas pemakaian barang atau siklus waktu pemakaian atau memakai untuk mempertahankan tingkat toleransi yang ditentukan.
g. *Alignment*
   Membuat perubahan salah satu barang yang ditentukan elemen variabel untuk mencapai kinerja yang optimal.

2. *Corrective Maintenance*

Corrective Maintenance juga disebut dengan *Breakdown Maintenance* yaitu pemeliharaan ulang yang terjadi akibat peralatan yang rusak dan harus segera

diperbaiki karena keadaan darurat atau karena merupakan sebuah prioritas utama (Heizer dan Render, 2001).

Corrective Maintenance jauh lebih murah biayanya dibandingkan dengan mengadakan *Preventive Maintenance.* Hal ini karena pemeliharaan korektif (*Breakdown Maintenance*) dilakukan apabila terjadi kerusakan pada fasilitas ataupun peralatan produksi. Tetapi apabila kerusakan terjadi pada fasilitas atau peralatan selama proses produksi berlangsung, maka akibat dari kebijaksanaan pencegahan (*Preventive Maintenance*). Sehingga dalam hal ini perusahaan perlu mempertimbangkan tentang kebijakan yang dilakukan dalam perawatan fasilitas atau peralatannya sehingga efisiensi dalam perawatan dapat terpenuhi.

2.1.2. *Multiple Attribute Decision Making* (MADM)

Multiple-Attribute Decision Making (MADM) adalah salah satu cabang ilmu yang dikenal keputusan dan umumnya digunakan dalam membandingkan set terbatas alternatif. Dalam manajemen dan perencanaan, MADM telah digunakan untuk mempelajari metode dan prosedur keputusan yang dapat menampung beberapa kriteria yang sering bertentangan (Buyukozkan, Feyyzziouglu dan Ersoy, 2009).

Dalam model MADM yang khas adalah matriks keputusan yang terdiri dari peringkat alternatif terhadap setiap kriteria. Peringkat evaluasi dikumpulkan dengan mempertimbangkan bobot kriteria, dan skor evaluasi global untuk setiap alternatif yang ditemukan (Nasab dan Milani, 2012).

Ada beberapa metode MADM diantaranya *Simple Additive Weighting Methode* (MADM-SAW), *Weight Product* (WP), ELECTRE, *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS), dan *Analytic Hierarchy Process* (AHP) (Kusumadewi, Hartati, Harjoko, Wardoyo, 2006).

Multiple Attribute Decision Making(MADM) adalah suatu metode dalam mengambil keputusan yang digunakan untuk mencari alternatif terbaik dari sejumlah alternatif dengan kriteria tertentu. Inti dari MADM adalah menentukan nilai bobot untuk setiap atribut, kemudian dilanjutkan dengan proses perankingan yang akan menyeleksi alternatif yang sudah diberikan (Kusumadewi, 2004).

Dengan demikian dapat diartikan bahwa MADM menilai n aternatif Ai(i=1,2,3,...n) terhadap sekumpulan m kriteria Kj(j=1,2,3,..m). hal ini dapat diilustrasikan dengan matriks keputusan seperti gambar dibawah ini.

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1j} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{i1} & \dots & \dots & x_{ij} \end{bmatrix} \quad (2.1)$$

Dimana Xij merupakan rating kinerja alternatif ke-i terhadap kriteria ke-j.

2.1.3. *Analitycal Hierarchy Process* (AHP)

Analytical Hierarchy Process (AHP) adalah metode yang dikembangkan oleh Thomas L. Saaty. Tujuan utama *Analytical Hierarchy Process* (AHP) adalah untuk membuat rangking alternatif keputusan dan memilih salah satu yang terbaik bagi kasus multi kriteria yang menggabungkan faktor kualitatif dan kuantitatif di dalam

keseluruhan evaluasi alternatif-alternatif yang ada (Shega, Hanien., Rahmawati dan Yasin, 2012).

Analytical Hierarchy Process (AHP) digunakan untuk mengkaji permasalahan yang dimulai dengan mendefinisikan permasalahan tersebut secara seksama kemudian menyusunnya ke dalam suatu hirarki. *Analytical Hierarchy Process* (AHP) memasukkan pertimbangan dan nilai-nilai pribadi secara logis. Proses ini bergantung pada imajinasi, pengalaman, dan pengetahuan sang pengambil keputusan untuk menyusun hirarki suatu permasalahan dan bergantung pada logika dan pengalaman untuk memberi pertimbangan (Shega, Hanien., Rahmawati dan Yasin, 2012).

Menurut Saaty (1993), ada beberapa prinsip yang harus dipahami dalam menyelesaikan masalah menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP), yaitu :

1. Penyusunan Hirarki Merupakan langkah penyederhanaan masalah ke dalam bentuk hirarki secara *top-down*, dimana bagian paling atas merupakan tujuan yang ingin dicapai, kemudian bagian di bawahnya merupakan kriteria-kriteria yang digunakan untuk mencapai tujuan, dan bagian terakhir merupakan alternatif yang tersedia.
2. Menentukan Prioritas AHP melakukan perbandingan berpasangan antar dua elemen pada tingkat yang sama. Kedua elemen tersebut dibandingkan dengan menimbang tingkat kepentingan elemen yang satu terhadap elemen yang lain. Masing-masing elemen atau kriteria akan dibandingkan dengan setiap kriteria lainnya.
3. Konsistensi Logis Konsistensi logis merupakan prinsip rasional dalam AHP. Konsistensi dilihat dari dua hal, yaitu :
   a. Pemikiran atau objek yang serupa dikelompokkan menurut homogenitas dan relevansinya.
   b. Relasi antar objek yang didasarkan pada kriteria tertentu, saling membenarkan secara logis.

Analytical Hierarchy Process (AHP) merupakan salah satu metode *Multiple Attribute Decision Making*(MADM) yang sangat baik dalam memodelkan pendapat para ahli dalam sistem pendukung keputusan. Dalam menyusun model, *Analytical Hierarchy Process* (AHP) melakukan perbandingan berpasangan variable-variabel yang menjadi penentu dalam proses pengambilan keputusan (Calabrese, Costa dan Menichini, 2013).

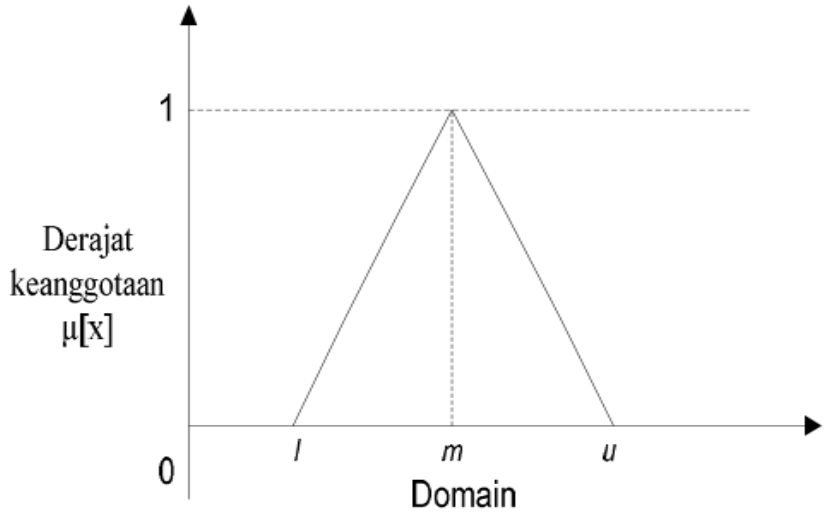
Didalam *Analytical Hierarchy Process* (AHP), keputusan diambil dengan cara membandingkan secara berpasangan alternatif-alternatif yang akan dipilih dengan menggunakan kuesioner perbandingan berpasangan dimana didalam penilaian bobot kepentingannya melibatkan para responden pengambil keputusan yang mengerti dan memahami tujuan dan sasaran organisasi (Tunc, Bozbura dan Kahraman, 2007).

2.1.3. *Fuzzy Analitycal Hierarchy Process* (F-AHP)

Fuzzy *Analytical Hierarchy Process* (F-AHP) merupakan penggabungan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dengan pendekatan konsep Fuzzy

(Rahardjo dan Satapa, 2002). Fuzzy *Analytical Hierarchy Process* (F-AHP) dapat menutupi kelemahan yang terdapat pada AHP biasa, yaitu permasalahan terhadap kriteria yang memiliki sifat subjektif lebih banyak. Kedidakpastian direpresentasikan dengan urutan skala.

Penentuan derajat keanggotaan F-AHP yang dikembangkan oleh Chang(1996) menggunakan fungsi keanggotaan segitiga *Triangular Fuzzy Number* (TFN). Fungsi keanggotaan segitiga merupakan gabungan antara dua garis (linear). Grafik fungsi keanggotaan segitiga digambarkan dalam bentuk kurva segitiga seperti terlihat pada gambar berikut :



Sumber : Chang (1996)

Gambar 2.1. Fungsi Keanggotaan Segitiga

Chang (1996) mendefinisikan nilai instensitas AHP ke dalam skala Fuzzy segitiga yaitu membagi tiap himpunan Fuzzy dengan dua, kecuali untuk intensitas kepentingan satu (1). Skala Fuzzy segitiga yang digunakan Chang dapat dilihat pada tabel 2.1.

Tabel 2.1. Skala Nilai Fuzzy Segitiga

Intensitas Kepentingan AHP	Himpunan Linguistik	TFN	Reciprocal (Kebalikan)
1	Perbandingan elemen yang sama (*Just Equal*)	(1,1,1)	(1,1,1)
2	Pertengahan (*Intermediate*)	(1/2, 1, 3/2)	(2/3, 1, 2)
3	Elemen satu cukup penting dari yang dilainnya (*moderately important*)	(1, 3/2, 2)	(1/2, 2/3, 1)
4	Pertengahan (*Intermediate*) elemen satu lebih cukup penting dari yang lainnya	(3/2, 2, 5/2)	(2/5, 1/2, 2/3)
5	Elemen satu kuat pentingnya dari yang lain (*Strongly Important*)	(2, 5/2, 3)	(1/3, 2/5, 1/2)

6	Pertengahan (*Intermediate*)	(5/2, 3, 7/2)	(2/7, 1/3, 2/5)
7	Elemen satu lebih kuat pentingnya dari yang lain (*Very Strong*)	(3, 7/2, 4)	(1/4, 2/7, 1/3)
8	Pertengahan (*Intermediate*)	(7/2, 4, 9/2)	(2/9, 1/4, 2/7)
9	Elemen satu mutlak lebih penting dari yang lainnya (*Extremely Strong*)	(4, 9/2, 9/2)	(2/9, 2/9, 1/4)

Sumber : Chang (1996)

2.1.4. *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS)

Metode *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) didasarkan pada konsep, dimana alternatif terpilih yang baik tidak hanya memiliki jarak terpendek dari solusi ideal positif yaitu memaksimalkan kriteria manfaat dan meminimalkan kriteria biaya, namun juga memiliki jarak terpanjang dari solusi ideal negatif yaitu memaksimalkan kriteria biaya dan meminimalkan kriteria manfaat (Rouhani, Ghazanfari dan Jafari, 2012).

Pada sistem pendukung keputusan, *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) digunakan dalam mengolah data untuk setiap alternatif yang ada di basis data, dimana pada akhirnya hasil dari pengolahan tersebut adalah berupa penentuan peringkat berdasarkan kriteria yang telah ditentukan, konsepnya sederhana dan mudah dipahami, komputasinya efisien, dan memiliki kemampuan untuk mengukur kinerja relatif dari alternatif-alternatif keputusan dalam bentukmatematis yang sederhana (Kelemenis dan Askounis, 2010).

Langkah-langkah metode *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) adalah :

1. Membuat matriks keputusan
2. Menentukan matriks keputusan yang ternormalisasi
3. Menghitung matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot
4. Menghitung matriks solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negative
5. Menghitung jarak antara nilai terbobot setiap alternatif terhadap solusi ideal positif dan solusi ideal negatif.
6. Menghitung nilai preferensi untuk setiap alternatif . Nilai preferensi pada suatu alternatif merupakan perbandingan antara jarak terhadap solusi ideal positif dan jarak terhadap solusi ideal negatif.

2.1.5. Pengukuran Instrumen Penelitian

1. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah suatu alat yang dapat digunakan untuk memperoleh, mengolah dan menginterpretasikan informasi yang diperoleh dari para responden yang dilakukan dengan menggunakan pola ukur yang sama. Untuk dapat dikatakan instrumen penelitian yang baik, paling tidak memenuhi 5 kriteria yaitu validitas, reliabilitas, sensitifitas, objektifitas dan fisibilitas (Siregar, 2014).

1. Uji Validitas

Validitas atau kesahihan menunjukkan sejauh mana suatu alat ukur mampu mengukur apa yang ingin diukur (*a valid measure if it succesfully measure the phenomenon*) (Siregar,2012).

Uji validitas adalah tingkat keandalan dan kesahihan alat ukur yang digunakan. Instrumen dikatakan valid berarti menunjukan alat ukur yang dipergunakan untuk mendapatkan data itu valid atau dapat digunakan untuk mengukur apa yang seharusnya diukur (Sugiyono, 2004:137).

Ghozali (2013) menyatakan bahwa uji validitas digunakan untuk mengukur sah, atau valid tidaknya suatu kuesioner. Suatu kuesioner dikatakan valid jika pertanyaan pada kuesioner mampu untuk mengungkapkan sesuatu yang akan diukur oleh kuesioner tersebut.

Dengan demikian, instrumen yang valid merupakan instrumen yang benar-benar tepat untuk mengukur apa yang hendak di ukur. Suatu tes dapat dikatakan memiliki validitas yang tinggi jika tes tersebut menjalankan fungsi ukurnya atau memberikan hasil ukur yang tepat dan akurat sesuai dengan maksud dikenakannya tes tersebut. Suatu tes menghasilkan data yang tidak relevan dengan tujuan diadakannya pengukuran dikatakan sebagai tes yang memiliki validitas rendah.

Sisi lain dari pengertian validitas adalah aspek kecermatan pengukuran. Suatu alat ukur yang valid dapat menjalankan fungsi ukurnya dengan tepat, juga memiliki kecermatan tinggi. Arti kecermatan disini adalah dapat mendeteksi perbedaan-perbedaan kecil yang ada pada atribut yang diukurnya.

2. Uji Reliabilitas

Reliabilitas bertujuan untuk mengetahui sejauh mana hasil pengukuran tetap konsisten, apabila dilakukan pengukuran dua kali atau lebih terhadap gejala yang sama dengan menggunakan alat pengukur yangn sama pula. Uji reliabilitas alat ukur dapat dilakukan secara eksternal maupun internal. Secara eksternal, pengujian dapat dilakukan dengan *test retest*, *equivalent* dan gabungan keduanya. Secara internal, reliabilitas alat ukur dapat diuji dengan menganalisis konsistensi butir-butir yang ada pada instrumen dengan teknik tertentu (Siregar, 2014).

Menurut Kaplan dan Saccuzo (1993), metode perhitungan relilabilitas dikelompokkan berdasar sumber *measurement* sebagai berikut :

a. *Test Retest Reliability*

Alat ukur penelitian yang reliabilitasnya diuji dengan *test retest* dilakukan dengan cara mencoba alat ukur beberapa kali kepada responden. Jadi, dalam hal ini alat ukurnya sama, respondennya sama, dalam waktu yang berbeda. Reliabilitas diukur dari koefisien korelasi antara percobaan pertama dengan yang berikutnya. Bila koefisien korelasi positif dan signifikan, maka instrumen tersebut sudah dinyatakan reliabel. Metode ini merupakan perhitungan yang paling baik untuk mengetahui penyebab timbulnya kesalahan yang berkaitan dengan waktu.

b. *Equivalent*

Pengujian reliabilitas alat ukur dengan cara ini cukup dilakukan sekali, tetapi alat ukurnya ada dua, pada responden yang sama, di waktu yang sama.Alat ukur yang ekuivalen pernyataan secara bahasa berbeda, tetapi

maksudnya sama. Reliabilitas alat ukur dihitung dengan cara mengkorelasikan antara data alat ukur yang satu dengan data alat ukur yang dijadikan ekuivalen. Jika korelasinya positif dan signifikan, maka alat ukur dapat dinyatrakan reliabel.

c. Gabungan

Pengujian reliabilitas ini dilakukan dengan cara mencoba dua alat ukur yang ekuivalen itu beberapa kali ke responden yang sama. Ini merupakan gabungan cara pertama dengan cara kedua. Reliabilitas instrumen dilakukan dengan mengkorelasikan dua instrumen yang ekuivalen pada pengujian pertama, setelah itu dikorelasikan secara silang. Jadi dengan dua kali pengujian dalam waktu yang berbeda, akan dapat dianalisis enam koefisien reliabilitas. Bila keenam koefisien korelasi itu semuanya positif dan signifikan, maka dapat dikatakan bahwa alat ukur tersebut reliabel.

d. Internal Consistency

Pengujian reliabilitas alat ukur *internal consistency*, dilakukan dengan cara mencoba alat ukur hanya sekali saja, kemudian data yang diperoleh dianalisis dengan teknik tertentu. Hasil analisis dapat digunakan untuk memprediksi reliabilitas alat ukur. Pada penelitian pengujian dapat digunakan untuk mengevaluasi sumber variasi alat tes yang tunggal, diantaranya :

1) *Alpha Cronbach*

Metode *alpha cronbach* yang digunakan untuk menghitung realibilitas suatu tes yang tidak mempunyai pilihan “benar” atau “salah” maupun “ya” atau “tidak”, melainkan digunakan untuk menghitung realilbililtas suatu tes yang mengukur sikap atau perilaku. *Alpha cronbach* sangat umum digunakan, sehinga merupakan koefisien yang umum juga untuk mengevaluasi *internal consistency.*

2) Split Half Method

Metode perhitungan realibilitas yang dilakukan dengan cara memberikan suatu tes pada sejumlah subjek yang kemudian tes tersebut dibagi menjadi dua bagian yang sama besar. Kedua hasil akan dibandingkan dan apabila mendapat korelasi positif dan hasil korelasinya cukup tinggi, maka dapat dikatakan bahwa tes tersebut adalah reliabel.

2.1.6. Korelasi Pearson Product Moment

Korelasi bivariate adalah hubungan antara dua variabel atau sering disebut juga korelasi sederhana. Dalam perhitungan korelasi akan didapat koofisien korelasi yang menunjukkan keeratan hubungan antara dua variabel tersebut. Nilai koofisien korelasi berkisar antara 0 sampai 1 atau 0 sampai -1. Jika nilai semakin mendekati 1 atau -1, hubungan semakin erat. Sebaliknya jika mendekati 0, hubungannya semakin lemah. Macam koofisien korelasi yang digunakan adalah korelasi Pearsons serta Kendalls tau-Kendall dan Spearman (Priyatno, 2009:109).

Korelasi pearson (product momen pearson) berguna untuk mengukur keretan hubungan antara dua variabel yang mempunyai distribusi data normal. Data yang digunakan adalah tipe interval dan rasio (Priyatno, 2009:109).

Korelasi Pearson Product Moment, yang merupakan pengukuran parametrik akan menghasilkan koefisien korelasi yang berfungsi untuk mengukur kekuatan hubungan linier antara dua variabel. Jika hubungan dua variabel tidak linier, maka koefisien korelasi Pearson tersebut tidak mencerminkan kekuatan hubungan dua variabel yang sedang diteliti, meski kedua variabel mempunyai hubungan kuat (Sarwono, 2011:200).

Koefisien ini mengukur keeratan hubungan diantara hasil-hasil pengamatan dari populasi yangn mempunyai dua varian(bivariate). Perhitungan ini mensyaratkan bahwa populasi asal sampel mempunyai dua varian dan berdistribusi normal. Korelasi Pearson banyak digunakan untuk mengukur korelasi data interval atau rasio (Santoso, 2013).

Simbol untuk korelasi Pearson adalah "σ" jika diukur dalam populasi dan “r” jika diukur dalam sampel. Korelasi Pearson mempunyai jarak antara -1 sampai dengan +1. Jika koefisien korelasi adalah -1, maka kedua variabel yang diteliti mempunyai hubungan linier sempurna negatif. Jika koefisien korelasi adalah +1 maka kedua variabel yang diteliti mempunyai hubungan linier sempurna positif. Jika koefisien korelasi menunjukkan angka 0, maka tidak terdapat hubungan antara dua variabel yang dikaji. Jika hubungan dua variabel linier sempurna, maka sebaran data tersebut akan membentuk garis lurus. Sekalipun demikian, pada kenyataannya sulit menemukan data yang dapat membentuk garis linier sempurna (Sarwono, 2011:200).

1. Syarat dan Asumsi Penggunaan Pearson Product Moment

   Menurut Sarwono (2011:200) Data yang digunakan dalam Korelasi Pearson sebaiknya memenuhi persyaratan. Diantaranya adalah :

   a. Berskala interval/rasio,
   b. Variabel X dan Y harus bersifat independen satu dengan lainnya
   c. Variabel harus kuantitatif simetris

2. Asumsi dalam Korelasi Pearson diantaranya :

   a. Terdapat hubungan linier antara X dan Y
   b. Data berdistribusi normal
   c. Variabel X dan Y simetris. Variabel X tidak berfungsi sebagai variabel bebas dan Y sebagai variabel tergantung
   d. Sampling representative
   e. Varian kedua variabel sama

2.1.7. *Statistical Package for Social Sciences (*SPSS)

SPSS adalah kepanjangan dari *Statistical Package for Social Sciences* yaitu software yang berfungsi untuk menganalisa data, melakukan perhitungan statistik baik untuk statistik parametrik maupun non-parametrik dengan basis windows. Versi software SPSS secara terus menerus mengalami perubahan. Saat system operasi komputer windows mulai populer, SPSS yang dahulunya under DOS dan bernama SPSS PC, juga berubah menjadi under windows dan populer di Indonesia dengan SPSS versi 6, kemudian versi 7.5, versi 9, versi 10, versi 11.5, versi 12, versi 13, versi 14,

versi 15, versi 16, versi 17, versi 18, versi 19, versi 20, dan terakhir lisensinya dibeli oleh IBM dan diberi nama IBM SPSS versi 21 (Ghozali, 2013).

2.2. Tinjauan Studi

Beberapa penelitian terkait pemilihan *supplier* atau vendor yang pernah dilakukan:

1. Penelitian mengenai analisis strategis dari kualitas pelayanan kesehatan dengan menggunakan metodologi Fuzzy AHP pernah dilakukan oleh Gulcin Buyukozkan, Gizem Cifci dan Sezin Guleryuz pada tahun 2011. Dalam penelitian ini, tahap pertama adalah memeriksa konsep dan faktor kualitas layanan. Setelah itu konsep dan faktor disusun untuk mengevaluasi kualitas layanan menggunakan *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Hasil penelitian menunjukkan bahwa rumah sakit harus lebih fokus pada empati, profesionalisme dan kehandalan untuk melakukan pelayanan yang memuaskan dan berkualitas.

2. Penelitian mengenai pemilihan supplier atau vendor pernah dilakukan oleh Chen Yueh-Hsiang dan Chao Ru-Jen pada tahun 2012. Metode yang digunakan pada penelitian tersebut adalah *Analytical Hierarchy Process* (AHP) untuk hierarki kriteria dan *Consistent Fuzzy Preference Relations* (CFPR) untuk rating *Supplier* atau vendor. Penelitian tersebut diaplikasikan ke Perusahaan elektronik di Taiwan Selatan. Pada penelitian ini terdapat 4 kriteria beserta sub kriteria dari masing-masing kriteria utama dan 4 alternatif. Metode *Consistent Fuzzy Preference Relations* (CFPR) digunakan untuk menghindari masalah jika jumlah (n) dari kriteria dalam kelompok meningkat, perbandingan berpasangan yang diperlukan juga akan meningkat. Dengan metode CFPR maka jumlah perbandingan berpasangan dalam kuesioner dapat dikurangi dari n (n-1)/2 ke (n-1) untuk dikelompokkan sampai ke n-kriteria. Hasil analisis pada 4 *Supplier*/vendor yang menghasilkan peringkat alternatif tertinggi adalah alternatif (*Supplier*) ke-3.

3. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Fachriah H P, Fatkhul Hani R, dan Dutho Suh Utomo dengan judul pengambilan keputusan dalam pemilihan pemasok galon dengan menggunakan metode fuzzy *Analytical Hierarchy Process* (AHP) (studi kasus di PT BYN Samarinda), merupakan suatu penerapan fuzzy *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Untuk memilih pemasok yang sesuai maka terdapat faktor subyektif dan obyektif yang harus dipertimbangkan dalam pemilihan Pengambilan keputusan dalam pemilihan pemasok galon pada penelitian menggunakan metode fuzzy *Analytical Hierarchy Process* (AHP). *Analytical Hierarchy Process* (AHP) digunakan karena perbandingan berpasangannya sedangkan fuzzy karena adanya ketidaktegasan dalam penilaian baik kriteria maupun alternatif. Dalam penelitian ini dilakukan penentuan bobot dari masing-masing kriteria. Kemudian dilakukan perhitungan bobot setiap kriteria dari masing-masing alternatif. Dari hasil penelitian ini didapatkan urutan kriteria yang digunakan pada pengambilan keputusan dari yang terpenting adalah harga,kualitas,pembayaran,waktu dan pelayanan. Sedangkan dari hasil pemilihan didapatkan urutan pemasok dari yang terbaik adalah pemasok 1, pemasok 2 dan pemasok 3. Fuzzy yang diterapkan dalam penelitian hanyalah Fuzzy *Analytical*

Hierarchy Process (AHP).

4. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Pema Wangchen Bhutia dan Ruben Phipon pada tahun 2012 yang berjudul Aplikasi Metode AHP dan TOPSIS dalam penentuan masalah pemilihan supplier merupakan masalah pengambilan keputusan multi kriteria yang meliputi faktor kualitatif dan kuantitatif. Tujuan penelitian tersebut adalah untuk mengevaluasi supplier dalam siklus supply chain berdasarkan *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS). Kriteria yang digunakan untuk pemilihan supplier yaitu kualitas produk, kualitas layanan, waktu pengiriman dan harga. Bobot masing-masing kriteria dihitung menggunakan *Analytic Hierarchy Process (AHP)* dan bobot tersebut dimasukkan untuk proses perangkingan dengan menggunakan metode *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS).

5. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Dania Arini tahun 2015 dengan judul Analisis Pemilihan Vendor Dengan Menggunakan Pendekatan Metode Fuzzy TOPSIS DI PT. Tripatra Engineers and Constructors merupakan suatu penerapan fuzzy TOPSIS. Metode pemilihan supplier yang tepat menjadi sebuah masalah yang sangat penting untuk membangun sistem rantai pasok yang efektif. PT. Tripatra Engineers and Constructors selama ini memilih supplier hanya berdasarkan harga, tetapi selama proses pengadaan sering ditemui masalah kualitas, sulitnya berkomunikasi dengan supplier, waktu pengiriman yang tidak sesuai dengan kontrak, perusahaan manufaktur yang tidak memadai dan sebagainya. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah menentukan vendor yang tepat yang sesuai dengan kriteria yang telah ditetapkan oleh perusahaan. Data dikumpulkan dengan cara wawancara dan observasi. Ada tiga *vendor* yang dijadikan alternatif yaitu DKME, PHE dan MFG. Tujuh kriteria yang dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan, yaitu Harga, Kualitas, Lokasi fabrikator dan teknologi, Kualitas komunikasi, Pengiriman sesuai jadwal, Profesionalisme dari tim *sales* dan *Workload*. Hasil analisis pada tiga vendor yang ada dengan pendekatan metode Fuzzy TOPSIS adalah vendor dengan nilai kedekatan solusi ideal tertinggi yaitu DKME.

2.3. Tinjauan Obyek Penelitian

Vivere Group dimulai dengan berdirinya PT. Gema Graha Sarana pada tahun 1984 dan dihitung sepuluh orang diantara stafnya. Selama tiga dekade terakhir perusahaan telah berkembang menjad lebih dari 1.000 karyawan dan merek yang diakui dalam kontak interior, jasa nekanik listrik, manufaktur furniture dan komponen, perabot kantor, perabot rumah dan perlengkapan. Sebagai bukti keberhasilan perusahaan di pasar Indonesia, Vivere Group menjadi emiten pada tahun 2002 dan juga ISO 9001:2008 dan OHAS 18001:2007 bersertifikat. Perusahaan dan tiga anak perusahaan (PT Laminatech Kreasi Sarana, PT Prasetiya Gema Mulia dan PT Vivere Multi Kreasi) disatukan pada tahun 2005 di bawah Grup VIVERE yang merupakan singkatan dari standar kualitas dan kelas dunia.

Sebagai upaya untuk memastikan infrastruktur IT dapat beroperasi mendukung operasional bisnis perusahaan serta mencegah adanya downtime merupakan salah satu tujuan diadakannya maintenance ini. Fakta dan kendala yang saat ini terjadi adalah sebagai berikut:

1. Kurangnya sumber daya manusia dalam menangani permasalahan jaringan dan server di PT. Gema Graha Sarana, Tbk.
2. Efek Downtime yang sangat merugikan perusahaan.

Adanya permasalahan diatas maka dirasa sangat perlu bagi perusahaan menggunakan pihak ketiga dalam membantu Dept. IS khusus nya Tim Infrastructure dalam mengelola dan memaintenance network dan server. Adanya pihak ketiga ini juga diharapkan dapat mengurangi downtime yang akan dialami perusahaan nantinya.

Maksud diselenggarakan kegiatan "Pengadaan *Maintenance* Server dan *Networking*" adalah untuk membantu program kerja milik tim *Infrastructure* dan *Support* dalam mengawasi, mengontrol dan me-*maintenance* server dan *networking* dalam memastikan kelancaran operasional kerja perusahaan.

Sedangkan tujuan yang akan dicapai dalam kegiatan ini adalah:

1. Memastikan infrastruktur *network* dan server dapat beroperasi mendukung operasional bisnis perusahaan.
2. Memastikan kondisi *networking* dan server berjalan dengan baik.
3. Mengurangi kerugian perusahaan bila terjadi *downtime*.

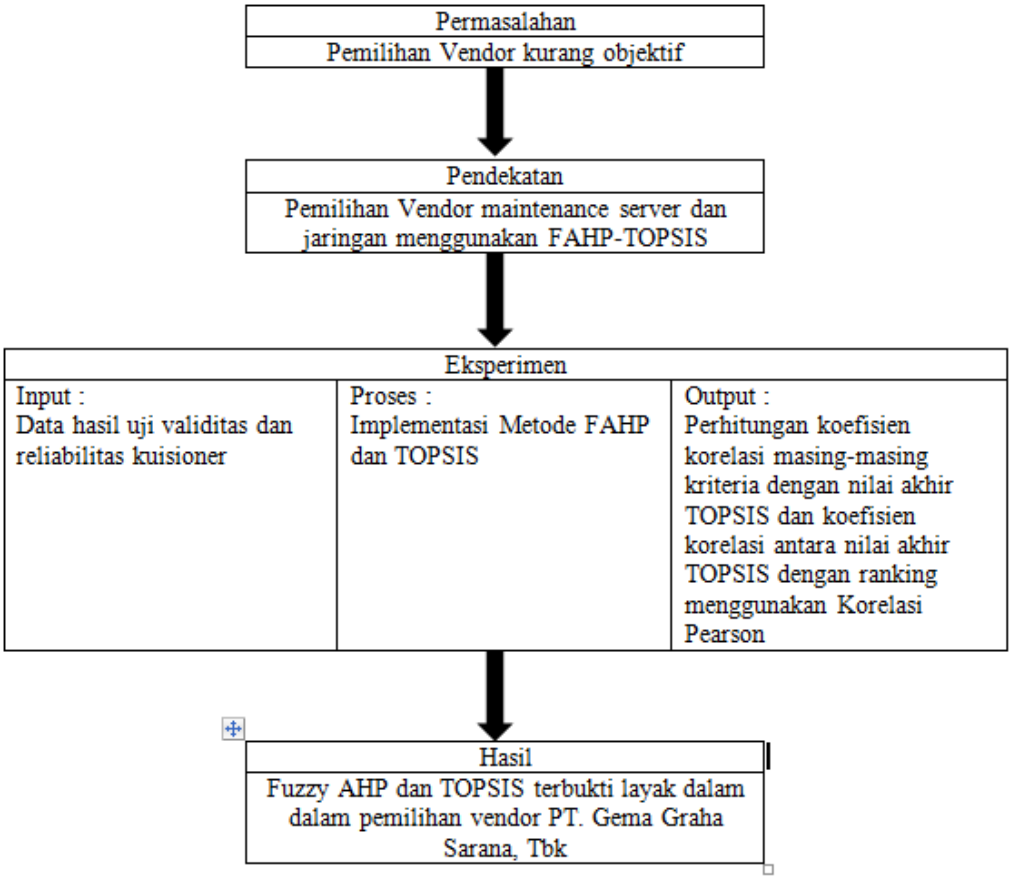
2.3.1 Kerangka Acuan Kerja Maintenance Server dan Jaringan

1. Ruang Lingkup pekerjaan secara umum meliputi:
   a. *Maintenance* perangkat Server HP Proliant DL380P Gen7, DL580P Gen7 dan DL380P Gen8.
   b. *Maintenance* perangkat SAN Storage HP P2000.
   c. *Maintenance* perangkat SAN Switch HP Storageworks 8/24.
   d. *Maintenance* perangkat Tape Backup HP Storageworks 1/8 G2 Autoloader.
   e. *Maintenance* perangkat Firewall Checkpoint CPAP-SG138.
   f. *Maintenance* perangkat Router Cisco 2901.
   g. *Maintenance* perangkat Access Point AIR-LAP1142N-A-K9
   h. *Maintenance* perangkat WLC AIR-CT5508-12-K9
   i. *Maintenance* perangkat Switch Cisco WS-C2960S-24TS-L dan WS-C4948E-E.
2. Ruang Lingkup Kebutuhan *Maintenance* meliputi:
   a. Renewal Server, SAN *Storage*, SAN Switch dan Tape *Backup* Autoloader.
   b. Renewal *Networking*.
   c. Response Time Server, SAN *Storage*, SAN *Switch* dan Tape *Backup* Autoloader.
   d. Response *Time Networking*.
   e. *Corrective Maintenance* Server, SAN *Storage*, SAN Switch dan Tape *Backu*p Autoloader.
   f. *Corrective Maintenance Networking*

g. *Preventive Maintenance* Server, SAN *Storage*, SAN Switch dan Tape *Backup* Autoloader.
h. Preventive *Maintenance Networking*.
i. *Support Maintenance* Onsite Server & *Storage*.
j. *Support Maintenance Networking*.
k. *Backup* Unit.

2.4. Kerangka Pemikiran

Komponen dari model kerangka pemikiran pada penelitian ini terdiri dari permasalahan, pendekatan, eksperimen dan hasil. Kerangka pemikiran tersebut digambarkan sebagi berikut :



Gambar 2.2. Kerangka Pemikiran

Penjelasan untuk kerangka pemikiran pada gambar 2.2 adalah :

1. Permasalahan yang ada pada penelitian ini adalah pemilihan vendor pada PT. Gema Graha Sarana, Tbk masih kurang akurat. Hal ini karena untuk pemilihan vendor, cara yang digunakan adalah dengan pengumpulan informasi melalui presentasi dari setiap calon vendor. Setelah itu dilakukan rapat pimpinan untuk membahas tentang kelebihan dan kekurangan masing-masing vendor. Rapat pimpinan perusahaan menggunakan sistem votting sehingga cara tersebut

dinilai masih kurang objektif dan tidak menutup kemungkinan penilaian dilakukan secara subjektif.

2. Pendekatan
   Metode penelitian yang digunakan dalam kasus ini adalah dengan Metode Fuzzy *Analytical Hierarchy Process* (F-AHP) dan *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS).
3. Eksperimen
   Penelitian ini menggunakan hasil data uji validitas dan reliabilitas kuesioner. Dilanjutkan dengan memasukkan nilai keanggotaan dari setiap kriteria, pembobotan kriteria dengan Metode Fuzzy *Analytical Hierarchy Process* (F-AHP). Dari hasil pembobotan tersebut dihasilkan bobot prioritas masing-masing kriteria, kemudian dilanjutkan proses perangkingan evaluasi alternatif vendor dipilih dengan menggunakan Metode *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS). Setelah itu dilakukan perhitungan koefisien korelasi masing-masing kriteria dengan nilai akhir *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) dan koefisien korelasi antar nilai akhir *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) dengan ranking menggunakan Korelasi Pearson.
4. Hasil
   Hasil penelitian yang di dapat dari Kombinasi Fuzzy *Analytical Hierarchy Process* (F-AHP) dan *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) layak dalam pemilihan vendor *Maintenance* server dan jaringan.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Jenis Penelitian

Dua pendekatan utama dalam penelitian yaitu penelitian kualitatif dan pendekatan kuantitatif. Metode penelitian kualitatif berhubungan dengan penilaian dari sikap, pendapat dan perilaku. Secara umum teknik yang digunakan adalah interview pada kelompok tertentu dan wawancara yang mendalam (Kothari, 2004).

Metode penelitian kuantitatif digunakan untuk meneliti populasi atau sampel tertentu, pengumpulan data menggunakan instrumen penelitian, analisis data bersifat kuantitatif atau statistik dengan tujuan untuk menguji hipotesis yang telah ditentukan. Metode penelitian kuantitatif disebut dengan metode *discovery* karena dengan metode ini dapat ditemukan dan dikembangkan berbagai iptek baru (Sugiyono, 2008).

Metode penelitian kuantitatif dibagi menjadi tiga sub kategori yaitu inferentia, experimental dan simulasi. Jenis penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah penelitian *Experiment*. Penelitian eksperimen melibatkan penyelidikan perlakuan parameter atau variabel tergantung pada penelitinya dan menggunakan tes yang dikendalikan oleh si peneliti itu sendiri. Dalam penelitian ini akan digunakan Metode Fuzzy *Analytical Hierarchy Process* (F-AHP) dan dikombinasikan dengan Metode *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) untuk perankingan. Software yang digunakan dalam penelitian ini adalah Microsoft Excel 2013.

Penelitian ini dilakukan di PT Gema Graha Sarana, Tbk dengan tanya jawab secara langsung dan pengisian kuesioner oleh tiga responden ahli yaitu IS Dept. Head, Section Head dan Staff Sistem Administrator. Waktu yang diperlukan untuk melakukan penelitian ini adalah empat bulan mulai 1 April sampai 1 Agustus 2016.

3.2. Metode Pengambilan Responden

Responden yang diambil dalam penelitian ini adalah responden ahli yaitu IS Dept. Head, Section Head dan Staff Sistem Administrator yang ahli di bidang *Maintenance* server dan Jaringan serta bersertifikasi.

Adapun pertimbangan pengambilan responden yang berdasarkan kategorisasi atau latar belakang responden diatas, antara lain agar penilaian terhadap vendor *maintenance* server dan jaringan ini lebih variatif dan objektif. Berikut daftar lengkap para responden ahli :

Tabel 3.1. Responden Ahli

No	Responden	Jumlah
1	IS Departement Head	1 orang
2	Section Head	1 orang
3	Staff System Administrator	1 orang
	Jumlah	3 orang

3.3. Metode Pengumpulan Data

Menurut cara memperolehnya data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer yaitu data yang dikumpulkan oleh peneliti langsung dari narasumber ahli dan tempat objek penelitian. Sedangkan menurut sifatnya data yang digunakan dalam penelitian ini adalah Data Kuantitatif yaitu data berupa angka yang diolah atau dianalisis dengan menggunakan perhitungan statistik.

Metode pengumpulan data pada penelitian ini adalah :

1. Studi Pustaka

   Studi Pustaka dilakukan untuk mencari dan mendapatkan data-data yang bersifat teoritis dan berhubungan dengan penelitian yang sedang dilakukan. Dengan mempelajari literatur-literatur, jurnal-jurnal penelitian, bahan kuliah dan sumber-sumber lainnya dari Internet yang berhubungan dengan penelitian.

2. Wawancara

   Wawancara dilakukan dengan tanya jawab secara langsung kepada tiga responden ahli yaitu IS Dept. Head, Section Head dan Staff Sistem Administrator PT Gema Graha Sarana, Tbk untuk memperoleh informasi yang lengkap dan jelas terkait dengan kriteria dalam pemilihan vendor *maintenance* server dan jaringan pada PT Gema Graha Sarana, Tbk.

3. Kuesioner

   Untuk mendapatkan data-data yang dibutuhkan, pengumpulan data dilakukan melalui kuesioner bersifat *close question* yang berupa pertanyaan-pertanyaan yang dibuat penulis berdasarkan kerangka acuan kerja (*Term of Reference*) PT. Gema Graha Sarana, Tbk. Pertanyaan-pertanyaan yang dibuat adalah untuk mengetahui nilai setiap kriteria dari masing-masing alternatif vendor untuk PT. Gema Graha Sarana, Tbk. Responden dalam penelitian ini adalah IS Dept. Head, Section Head dan Staff Sistem Administrator PT. Gema Graha Sarana, Tbk yang berjumlah tiga orang. Skala pengukuran Instrumen Penelitian menggunakan Skala Likert.

3.4. Pengukuran Instrumen Penelitian

Setelah kuesioner diisi oleh tiga responden ahli, dilakukan uji validitas dan reliabilitas. Teknik Uji Validitas yang digunakan adalah *Bivariate Pearson* (Produk Momen Pearson).

Suatu instrumen dikatakan valid bila :

1. Koefisien korelasi product moment melebihi 0,3 (Azwar, 1992 ; Sugiyono,1999).
2. Koefisien korelasi product moment > r-tabel $(\alpha\,; n-2)$, n = jumlah sampel.
3. Nilai $sig \leq \alpha$.

Menurut Siregar(2012) Rumus yang bisa digunakan untuk uji validitas konstruk dengan teknik korelasi product moment yaitu :

$$r_{hitung} = \frac{n\,(\sum XY) - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[n(\sum X^2) - (\sum X)^2][n(\sum Y^2) - (\sum Y)^2]}} \qquad (3.1)$$

Sedangkan Uji Reliabilitas yang digunakan adalah *Alpha Cronbach*. Teknik

ini dapat digunakan untuk menentukan apakah suatu instrumen penelitian reliabel atau tidak, bila jawaban yang diberikan responden berbentuk skala, seperti 1-3, 1-5 dan 1-7 atau jawaban responden yang menginterpretasikan penilaian sikap. Kriteria suatu instrumen penelitian dikatakan reliabel dengan menggunakan teknik ini, bila koefisien reliabilitas $(r_{11}) > 0.6$.

3.5. Metode Pengolahan Data

Secara umum langkah-langkah metode ilmiah penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut :

Sumber : Hasil Penelitian (2016)

Gambar 3.1. Langkah-langkah Penelitian

Langkah-langkah penelitian yang penulis lakukan adalah :

1. Perumusan Masalah
   Mengidentifikasi masalah yang akan menjadi topik atau bahasan utama yang akan diteliti. Dengan melihat dari kondisi yang ada di organisasi dan meninjau dari literatur- literatur.
2. Pengumpulan data dan informasi
   Data dan informasi yang dikumpulkan melalui survey dan penyebaran kuesioner. Data dan informasi tentang profil dan visi misi organisasi diperlukan untuk kebutuhan menganalisis keselarasan strategis.
3. Menentukan kriteria dalam pemilihan vendor
   Kriteria yang digunakan adalah kriteria yang sudah ditetapkan oleh PT. Gema Graha Sarana, Tbk. Kriteria yang terdapat pada Perusahaan adalah harga, teknisi professional, metodologi pelaksanaan pekerjaan, dan pengalaman perusahaan vendor.
4. Melakukan Uji validitas dan reliabilitas
   a. Uji Validitas
      1) Menjumlahkan skor jawaban
         Pada langkah ini dilakukan penjumlahan jawaban dari setiap butir pertanyaan yang diajukan kepada responden.
      2) Uji validitas setiap butir pertanyaan

Pada tahap ini melakukan uji validitas dari setiap butir pertanyaan dengan cara jawaban setiap butir pertanyaan diidentifikasi menjadi variabel X dan total jawaban menjadi variabel Y.

3) Menghitung nilai $r_{tabel} = r_{(\alpha,n-2)}$
4) Menghitung nilai k r_{hitung} menggunakan rumus persamaan 3.1
5) Membuat keputusan

b. Uji Reliabilitas

Tahapan perhitungan uji reliabilitas dengan menggunakan teknik *Alpha Cronbach* yaitu :

1) Menentukan nilai varian setiap butir pertanyaan menggunakan rumus persamaan :

$$\sigma_1^2 = \frac{\sum X_{1-}^2 \frac{(\sum X_I)^2}{n}}{n} \quad (3.2)$$

2) Menentukan nilai varian total

$$\sigma_t^2 = \frac{\sum X_{1-}^2 \frac{(\sum X_I)^2}{n}}{n} \quad (3.3)$$

3) Menentukan reliabilitas instrumen

$$r_{11} = \left[\frac{k}{k-1}\right]\left[1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{\sigma_t^2}\right] \quad (3.4)$$

5. Menentukan bobot dari masing-masing kriteria dengan Fuzzy *Analytical Hierarchy Process* (F-AHP). Langkah-langkah menentukan bobot kriteria dengan Fuzzy *Analytical Hierarchy Process* (F-AHP) adalah sebagai berikut :

a. Membuat struktur hirarki masalah dan membuat matriks perbandingan berpasangan menggunakan skala *Triangular Fuzzy Number* (TFN).

b. Menentukan nilai sintesis Fuzzy (S_i) prioritas dengan rumus :

$$S_i = \sum_{j=1}^{m} M_i^j \ x \ \frac{1}{\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{m} M_i^j} \quad (3.5)$$

Dimana

$$\sum_{j=1}^{m} M_i^j = \sum_{j=1}^{m} lj \ , \sum_{j=1}^{m} mj \ , \sum_{j=1}^{m} uj \quad (3.6)$$

Sedangkan

$$\frac{1}{\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{m} M_i^j} = \frac{1}{\sum_{i=1}^{n} ui \sum_{i=1}^{n} mi \sum_{i=1}^{n} li} \quad (3.7)$$

c. Menentukan nilai vektor (V) dan nilai ordinat defuzzifikasi (d') dengan menggunakan aturan seperti pada rumus dibawah ini :

$$V = (M2 \geq M1) = \begin{Bmatrix} 1 & if\ m_2 \geq m_1 \\ 0 & if\ l_1 \geq u_2 \\ \frac{l_1 - u_2}{(m_2 - u_2) - (m_1 - l_1)} & ,lainnya \end{Bmatrix} \quad (3.8)$$

Jika hasil nilai *fuzzy* lebih besar dari k, Mi (i=1,2,…k) maka nilai vektor dapat didefinisikan sebagai berikut :

$V\ (M\ \geq\ M_1, M_2, \ldots M_K) = V\ (M\ \geq\ M_1)\ dan\ V\ (M\ \geq\ M_2)\ dan \ldots V\ (M\ \geq\ M_K) = \min V\ (M\ \geq\ M_I)$ (3.9)

Asumsikan bahwa,

$d'(A_I) = \min V\ \ (S_I\ \ \geq\ S_k)$ (3.10)

Untuk k = 1,2, …n ; k≠I, maka diperoleh nilai bobot vector

$W' = \left(d'(A_1), d'(A_2), \ldots, d'(A_n)\right)^T$ (3.11)

Dimana Ai = 1,2, …n adalah n elemen keputusan

d. Normalisasi nilai bobot Fuzzy

$W\ = \left(d(A_1), d(A_2), \ldots, d(A_n)\right)^T$ (3.12)

6. Melakukan perankingan dengan metode *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS)

Setelah bobot setiap kriteria diperoleh, kemudian dilakuakn perankingan terhadap alternatif. Perankingan dilakukan dengan menggunakan metode TOPSIS. Berikut langka-langkah metode *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) :

a. Menghitung matriks ternormalisasi

$r_{ij} = \frac{X_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^{m} X_{ij}^2}}$ (3.13)

Dimana

r_{ij} = matriks ternormalisasi

X_{ij} = nilai rating kinerja alternative I untuk kriteria j

b. Menghitung matriks ternormalisasi terbobot

$V_{ij} = w_j r_{ij}$ (3.14)

Dimana

V_{ij} = matriks ternormalisasi terbobot

w_j = bobot kriteria

r_{ij} = matriks ternormalisasi

c. Menghitung matriks Solusi Ideal Positif (A*) DAN Matriks Solusi Ideal Negativ (A^-).

$A^* = \left(v_1^*, v_2^* \ldots\ldots\ldots, v_j^*\right) \begin{Bmatrix} max_j\ v_{ij} \mid j\ \in J \\ min_j\ v_{ij} \mid j\ \in J' \end{Bmatrix}$ (3.15)

$A^- = \left(v_1^-, v_2^- \ldots\ldots\ldots, v_j^-\right) \begin{Bmatrix} min_j\ v_{ij} \mid j\ \in\ J' \\ max_j\ v_{ij} \mid j\ \in J \end{Bmatrix}$ (3.16)

Dimana

J = atribut benefit

J' = atribut cost

Atribut benefit atau keuntungan adalah atribut yang saat nilainya makin tinggi, maka dinilai semakin baik. Sebaliknya atribut cost atau biaya adalah atribut yang saat nilainya makin tinggi maka dinilai semakin buruk.

d. Menentukan jarak antara nilai setiap alternative dengan Matriks Solusi Ideal Positif (S_i^*) dan Matriks Solusi Ideal Negatif (S_i^-).

$$S_i^* = \sqrt{\sum_{j=1}^{n}\left(v_{ij} - v_j^*\right)^2} \quad (3.17)$$

$$S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^{n}\left(v_{ij} - v_j^-\right)^2} \quad (3.18)$$

e. Menghitung kedekatan relatif terhadap solusi ideal

$$C_i^* = \frac{S_i^-}{S_I^* + S_I^-} \quad (3.19)$$

f. Meranking alternatif

Membuat peringkat berdasarkan alternative dengan nilai C_i^* terbesar hingga terkecil. Alternatif yang mempunyai nilai C_i^* terbesar merupakan alternatif terbaik.

7. Menentukan koefisien korelasi masing-masing kriteria dengan nilai akhir *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) untuk mengetahui keeretan hubungan masing-masing kriteria dengan hasil *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS). Dan juga menentukan koefisien korelasi antara nilai akhir *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) dengan hasil ranking untuk mengetahui hubungan antara semua atribut atau kriteria secara simultan terhadap hasil perankingan.
8. Penarikan kesimpulan

Setelah dilakukan perangkingan maka akan didapatkan alternatif yang sesuai dengan kebutuhan PT. Gema Graha Sarana, Tbk.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil

Pada subbab hasil akan dijelaskan hasil dari penentuan bobot kriteria menggunakan Metode Fuzzy *Analytical Hierarchy Process* (F-AHP) dan perankingan alternatif dengan menggunakan metode *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS). Pada subbab berikutnya akan dibahas cara pengolahan hasil pemilihan vendor untuk menjawab rumusan masalah.

4.1.1. Hasil Perhitungan Penentuan Bobot Kriteria

Penentuan bobot untuk setiap kriteria di hitung dengan menggunakan Metode Fuzzy *Analytical Hierarchy Process* (F-AHP). Bobot dari kriteria harga adalah **0.453718**, bobot kriteria jumlah teknisi profesional adalah **0.01616**, bobot kriteria metodologi pelaksanan pekerjaan adalah **0.144174**, dan bobot dari pengalaman perusahaan adalah **0.385948**. Jumlah dari bobotnya adalah 1. Hasil dari perhitungan bobot dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1. Hasil Perhitungan Bobot

Kriteria	Bobot
Harga	**0.453718**
Jumlah Teknisi Profesional	**0.01616**
Metode Pelaksanaan Pekerjaan	**0.144174**
Pengalaman Perusahaan	**0.385948**

Sumber : Hasil Penelitian (2016)

4.1.2. Hasil Perankingan Alternatif

Untuk menentukan ranking pada alternatif digunakan Metode *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS). Peringkat ditentukan berdasarkan alternatif dengan nilai C_i^* terbesar hingga terkecil. Alternatif yang mempunyai nilai C_i^* terbesar merupakan alternatif terbaik. Hasil perankingan dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2. Kedekatan relatif terhadap solusi ideal dan perankingan alternatif

C_i^*		Rank
C_1^*	0.525494	**2**
C_2^*	0.467789	**3**
C_3^*	0.981545	**1**

Sumber : Hasil Penelitian (2016)

4.2. Pembahasan

Pada bab ini akan dibahas proses pengolahan, analisa dan interpretasi data yang diawali dengan menentukan bobot setiap kriteria dengan menggunakan Fuzzy *Analytical Hierarchy Process* (F-AHP). Setelah itu dilakukan perankingan dengan menggunakan metode *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS). Kriteria yang digunakan dalam penelitian ini yaitu C1=harga, C2= Jumlah Teknisi Professional, C3=Metodologi pelaksanaan pekerjaan, dan C4=Pengalaman perusahaan. Terdapat 3 alternatif perusahaan vendor, yaitu: A1=PT. Mitra Integrasi Informatika, A2=PT. Iproteksi Telematika dan A3=PT. Nusa Network Prakarsa.

Setelah penyusunan hierarki, dilakukan wawancara dan penyebaran kuesioner yang akan diberikan kepada responden yang memiliki keahlian dalam bidang *Maintenance.* Data dari wawancara dan kuesioner inilah yang akan diolah dengan menggunakan Fuzzy *Analytical Hierarchy Process* (F-AHP) dan *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS). Pada penelitian ini dilakukan penyebaran kuesioner untuk mendapatkan nilai dari setiap kriteria pada masing-masing alternatif.

4.2.1. Pengujian Validitas Kuesioner

Berikut adalah langkah pengujian validitas kuesioner :

1. Menjumlahkan skor setiap jawaban

Tabel 4.3. Item Skor dan Total Skor Pertanyaan

Responden	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	TOTAL
Achmad Taufiq	19	19	21	19	19	19	19	135
Budi Kurniawan	21	21	23	21	21	21	23	151
Putut Dwiantoko	21	21	23	21	21	21	23	151

Sumber : Hasil Penelitian (2016)

2. Uji validitas setiap butir pertanyaan

   Berikut adalah hasil SPSS dalam menentukan korelasi skor item dengan skor total.

Correlations

		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	TOTAL
P1	Pearson Correlation	1	1.000**	1.000**	1.000**	1.000**	1.000**	1.000**	1.000**
	Sig. (2-tailed)		.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	N	3	3	3	3	3	3	3	3
P2	Pearson Correlation	1.000**	1	1.000**	1.000**	1.000**	1.000**	1.000**	1.000**
	Sig. (2-tailed)	.000		.000	.000	.000	.000	.000	.000
	N	3	3	3	3	3	3	3	3
P3	Pearson Correlation	1.000**	1.000**	1	1.000**	1.000**	1.000**	1.000**	1.000**
	Sig. (2-tailed)	.000	.000		.000	.000	.000	.000	.000
	N	3	3	3	3	3	3	3	3
P4	Pearson Correlation	1.000**	1.000**	1.000**	1	1.000**	1.000**	1.000**	1.000**
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000		.000	.000	.000	.000
	N	3	3	3	3	3	3	3	3
P5	Pearson Correlation	1.000**	1.000**	1.000**	1.000**	1	1.000**	1.000**	1.000**
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.000		.000	.000	.000
	N	3	3	3	3	3	3	3	3
P6	Pearson Correlation	1.000**	1.000**	1.000**	1.000**	1.000**	1	1.000**	1.000**
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.000	.000		.000	.000
	N	3	3	3	3	3	3	3	3
P7	Pearson Correlation	1.000**	1.000**	1.000**	1.000**	1.000**	1.000**	1	1.000**
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.000	.000	.000		.000
	N	3	3	3	3	3	3	3	3
TOTAL	Pearson Correlation	1.000**	1.000**	1.000**	1.000**	1.000**	1.000**	1.000**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
	N	3	3	3	3	3	3	3	3

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Sumber : Hasil Penelitian (2016)

Gambar 4.1. Uji Validitas

3. Menghitung nilai r_{tabel}
   Diketahui $n = 3, \alpha = 0.01$, sehingga nilai $r_{(0.01,3-2)}$ pada tabel *product momen* adalah 0.9999.
4. Membuat keputusan
   Hasil uji validitas menunjukkan semua butir pertanyaan valid, karena nilai r_{hitung} lebih besar dari $r_{tabel} = 0.9999$.

4.2.2. Pengujian Reliabilitas Kuesioner

Dengan menggunakan bantuan Software SPSS didapatkan nilai *Alpha Cronbach*. Berikut hasilnya :

Tabel 4.4. Nilai *Alpha Cronbach*

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.984	7

Sumber : Hasil Penelitian (2016)

Tampilan SPSS menunjukkan bahwa nilai reliabilitas sebesar 98.4% yang menurut kriteria Nunnally(1994) dapat dikatakan reliabel.

4.2.3. Penentuan Bobot Kriteria dengan metode F-AHP

1. Membuat matriks perbandingan berpasangan

Berikut adalah matriks perbandingan berpasangan F-AHP :

Tabel 4.5. Matriks perbandingan berpasangan F-AHP

	C1			C2			C3			C4		
	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u
C1	1	1	1	3/2	2	5/2	3/2	2	5/2	1	3/2	2
C2	2/5	1/2	2/3	1	1	1	1/2	2/3	1	2/5	1/2	2/3
C3	2/5	1/2	2/3	1	3/2	2	1	1	1	2/5	1/2	2/3
C4	1/2	2/3	1	3/2	2	5/2	3/2	2	5/2	1	1	1

Sumber : Hasil Penelitian (2016)

Setelah matriks perbandingan berpasangan ditentukan selanjutnya dilakukan perhitungan sehingga diperoleh bobot dari masing-masing kriteria.

Tabel 4.6. Perhitungan F-AHP dalam menentukan jumlah baris dan kolom

	C1			C2			C3			C4			Jumlah l perbaris	Jumlah m perbaris	Jumlah u perbaris
	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u			
C1	1.00	1.00	1.00	1.50	2.00	2.50	1.50	2.00	2.50	1.00	1.50	2.00	5.00	6.50	8.00
C2	0.40	0.50	0.67	1.00	1.00	1.00	0.50	0.67	1.00	0.40	0.50	0.67	2.30	2.67	3.33
C3	0.40	0.50	0.67	1.00	1.50	2.00	1.00	1.00	1.00	0.40	0.50	0.67	2.80	3.50	4.33
C4	0.50	0.67	1.00	1.50	2.00	2.50	1.50	2.00	2.50	1.00	1.00	1.00	4.50	5.67	7.00
Jumlah per kolom													14.60	18.33	22.67

Sumber : Hasil Penelitian (2016)

2. Menentukan nilai sintesis Fuzzy (S_i) prioritas

Setelah nilai jumlah baris dan kolom diperoleh, selanjutnya diperoleh nilai sintesis fuzzy masing-masing kriteria (Si), dimana i=1, 2, 3, dan 4 sebagai berikut:

Tabel 4.7. Nilai Sintesis Fuzzy masing-masing kriteria

Kriteria	Si		
	l	m	u
C1	0.220588	0.354545	0.547945
C2	0.101471	0.145455	0.228311
C3	0.123529	0.190909	0.296804
C4	0.198529	0.309091	0.479452

Sumber : Hasil Penelitian (2016)

Perhitungan Nilai Sintesis Fuzzy masing-masing kriteria menggunakan rumus persamaan 3.5 :

a. $S_i = \sum_{j=1}^{m} M_i^j \ x \ \frac{1}{\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{m} M_i^j}$

$$S_1 = \sum_{j=1}^{m} M_1^j \ x \ \frac{1}{\sum_{i=1}^{4}\sum_{j=1}^{4} M_i^j}$$

$$= (5, 6.5, 8) \text{ x } \frac{1}{(22.67, 18.33, 14.60)}$$

$$= \left(\frac{5}{22.67}, \frac{6.5}{18.33}, \frac{8}{14.60}\right)$$
$$= (0.220588, 0.354545, 0.547945)$$

b. $S_i = \sum_{j=1}^{m} M_i^j \ x \ \frac{1}{\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{m} M_i^j}$

$$S_2 = \sum_{j=1}^{m} M_2^j \ x \ \frac{1}{\sum_{i=1}^{4}\sum_{j=1}^{4} M_i^j}$$
$$= (2.3, 2.67, 3.33) \text{ x } \frac{1}{(22.67, 18.33, 14.60)}$$
$$= \left(\frac{2.3}{22.67}, \frac{2.67}{18.33}, \frac{3.33}{14.60}\right)$$
$$= (0.101471, 0.145455, 0.228311)$$

c. $S_i = \sum_{j=1}^{m} M_i^j \ x \ \frac{1}{\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{m} M_i^j}$

$$S_3 = \sum_{j=1}^{m} M_3^j \ x \ \frac{1}{\sum_{i=1}^{4}\sum_{j=1}^{4} M_i^j}$$
$$= (2.80, 3.50, 4.33) \text{ x } \frac{1}{(22.67, 18.33, 14.60)}$$
$$= \left(\frac{2.80}{22.67}, \frac{3.50}{18.33}, \frac{4.33}{14.60}\right)$$
$$= (0.123529, 0.190909, 0.296804)$$

d. $S_i = \sum_{j=1}^{m} M_i^j \ x \ \frac{1}{\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{m} M_i^j}$

$$S_4 = \sum_{j=1}^{m} M_4^j \ x \ \frac{1}{\sum_{i=1}^{4}\sum_{j=1}^{4} M_i^j}$$
$$= (4.50, 5.67, 7.00) \text{ x } \frac{1}{(22.67, 18.33, 14.60)}$$
$$= \left(\frac{4.50}{22.67}, \frac{5.67}{18.33}, \frac{7.00}{14.60}\right)$$
$$= (0.198529, 0.309091, 0.479452)$$

3. Menentukan nilai vektor (V) dan nilai ordinat defuzzifikasi (d')

Untuk memperoleh nilai bobot pada setiap kriteria terlebih dahulu menghitung nilai vektor (V) dan nilai ordinat defuzzifikasi (d') menggunakan rumus persamaan 3.8. Berikut adalah perhitungan untuk nilai vektor V :

$$V = (M2 \ \geq M1) = \begin{Bmatrix} 1 & if\ m_2 \ \geq \ m_1 \\ 0 & if\ l_1 \ \geq \ u_2 \\ \frac{l_1 - u_2}{(m_2 - u_2) - (m_1 - l_1)} & ,lainnya \end{Bmatrix}$$

b. $V(S_1 \geq S_2) = 1$
c. $V(S_1 \geq S_3) = 1$
d. $V(S_1 \geq S_4) = 1$
e. $V(S_2 \geq S_1)$

$$= \frac{l_1 - u_2}{(m_2 - u_2) - (m_1 - l_1)}$$

$$= \frac{0.220588 - 0.228311}{(0.145455 - 0.228311) - (0.354545 - 0.220588)}$$

$$= 0.035617$$

f. $V(S_2 \geq S_3) = 0.697445$
g. $V(S_2 \geq S_4) = 0.15397$
h. $V(S_3 \geq S_1) = 0.31776$
i. $V(S_3 \geq S_2) = 1$
j. $V(S_3 \geq S_4) = 0.454015$
k. $V(S_4 \geq S_1) = 0.850635$
l. $V(S_4 \geq S_2) = 1$
m. $V(S_4 \geq S_3) = 1$

Berikut adalah perhitungan untuk nilai ordinat defuzzifikasi (d') menggunakan rumus persamaan 3.10 :

e. $d'(C_1) = \min(1,1,1) = 1$
f. $d'(C_2) = \min(0.35617, 0.697445, 0.508094) = 0.35617$
g. $d'(C_3) = \min(0.31776, 1, 0.454015) = 0.31776$
h. $d'(C_4) = \min(0.850635, 1,1) = 0.850635$

Maka diperoleh bobot nilai bobot vektor sebagai berikut :

$W_I' = [1, 0.35617, 0.31776, 0.850635]$

4. Normalisasi nilai bobot Fuzzy

Setelah itu dilakukan normalisasi pada nilai bobot yaitu :

a. $W_1 = \frac{W_i'}{\sum_{i=1}^{4} W_i'} = \frac{1}{2.204013} = 0.453718$

b. $W_2 = \frac{W_i'}{\sum_{i=1}^{4} W_i'} = \frac{0.035617}{2.204013} = 0.01616$

c. $W_3 = \frac{W_i'}{\sum_{i=1}^{4} W_i'} = \frac{0.31776}{2.204013} = 0.144174$

d. $W_4 = \frac{W_i'}{\sum_{i=1}^{4} W_i'} = \frac{0.850635}{2.204013} = 0.385948$

Hasil diatas dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.8. Hasil Perhitungan Bobot

V(S1>=S2)	S1	S2	S3	S4	d'(C_i)	Bobot
S1	…….....	1	1	1	1	**0.453718**
S2	0.035617	……..	0.697445	0.15397	0.035617	**0.01616**
S3	0.31776	1	……	0.454015	0.31776	**0.144174**
S4	0.850635	1	1	……..	0.850635	**0.385948**

Jumlah Perkolom	2.204013	1

Sumber : Hasil Penelitian (2016)

Dari Tabel 4.8 di atas dapat dilihat bobot dari masing-masing kriteria. Bobot dari kriteria harga adalah **0.453718**, bobot kriteria jumlah teknisi profesional adalah **0.01616**, bobot kriteria metodologi pelaksanan pekerjaan adalah **0.144174** dan bobot dari pengalaman perusahaan adalah **0.385948**. Jumlah dari bobot nya adalah 1.

Hasil penentuan bobot dari Fuzzy *Analytical Hierarchy Process* (F-AHP) menunjukkan urutan bobot dari yang terbesar sampai terkecil yaitu kriteria harga, pengalaman perusahaan, metodologi pelaksanaan pekerjaan dan jumlah teknisi profesional.

4.2.4. Perangkingan altenatif menggunakan FAHP-TOPSIS

Langkah-langkah perhitungan yang dilakukan untuk merangking altrernatif adalah sama. Namun bobot yang digunakan diperoleh dari perhitungan Fuzzy *Analytical Hierarchy Process* (F-AHP) yang dapat dilihat pada Tabel 4.8. Tipe kriteria dapat dilihat pada Tabel 4.9. Berikut adalah bobot preferensi dari masing-masing kriteria yang disajikan pada Tabel 4.10.

Tabel 4.9. Tipe kriteria untuk pemilihan vendor

Kriteria	Type
Harga	Cost
Jumlah Teknisi Professional	Benefit
Metodologi pelaksanaan pekerjaan	Benefit
Pengalaman perusahaan	Benefit

Sumber : Hasil Penelitian (2016)

Tabel 4.10. Bobot preferensi masing-masing kriteria yang dihasilkan oleh F-AHP

Kriteria	Bobot
Harga	**0.453718**
Jumlah Teknisi Professional	**0.01616**
Metodologi pelaksanaa pekerjaan	**0.144174**
Pengalaman perusahaan	**0.385948**

Sumber : Hasil Penelitian (2016)

Langkah-langkah perankingan dengan Metode *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) :

1. Menghitung Matriks Keputusan

Struktur Matriks Keputusan dan Matriks Keputusan yang dinormalisasi dapat dilihat pada Tabel 4.11 dan Tabel 4.12.

Tabel 4.11. Struktur Matriks Keputusan

Alternatif	Nilai Kriteria			
	C1	C2	C3	C4
A1	7	9	126	25
A2	5	5	104	15
A3	5	7	142	25

Sumber : Hasil Penelitian (2016)

Tabel 4.12. Normalisasi Matriks Keputusan

Alternatif	C1	C2	C3	C4
A1	0.703526	0.722897	0.582087	0.650945
A2	0.502519	0.40161	0.480453	0.390567
A3	0.502519	0.562254	0.656003	0.650945
Bobot	0.453718	0.01616	0.144174	0.385948

Sumber : Hasil Penelitian (2016)

Perhitungan Normalisasi Matriks Keputusan :
i = baris
j = kolom

$$r_{ij} = \frac{X_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^{n} X_{ij}^2}}$$

$$r_{31} = \frac{X_{31}}{\sqrt{\sum_{i=1}^{n} X_{i1}^2}} = \frac{X_{31}}{\sqrt{{X_{11}}^2 + {X_{21}}^2 + {X_{31}}^2}} = \frac{5}{\sqrt{7^2 + 5^2 + 5^2}} = 0.502519$$

$$r_{23} = \frac{X_{23}}{\sqrt{\sum_{i=1}^{n} X_{i3}^2}} = \frac{X_{23}}{\sqrt{{X_{13}}^2 + {X_{23}}^2 + {X_{33}}^2}} = \frac{104}{\sqrt{126^2 + 104^2 + 142^2}}$$
$$= 0.480453$$

2. Setelah matriks keputusan dinormalisasi kemudian dilakukan pembobotan dengan bobot yang diberikan pada Tabel 4.10. Berikut adalah hasil matriks keputusan ternormalisasi terboboti.

Tabel 4.13. Matriks Keputusan Ternormalisasi Terboboti

Alternatif	C1	C2	C3	C4
A1	0.319203	0.011682	0.083922	0.251231
A2	0.228002	0.006490	0.069269	0.150739
A3	0.228002	0.009086	0.094578	0.251231

Sumber : Hasil Penelitian (2016)

Perhitungan :
$(A1, C2) = 0.722897\ x\ 0.01616 = 0.011682$
$(A2, C3) = 0.480453\ x\ 0.144174 = 0.069269$
$(A3, C1) = 0.502519\ x\ 0.453718 = 0.228002$

3. Menghitung Matriks Solusi Ideal Positif (A^*) dan Matriks Solusi Ideal Negativ (A^-)
   a. Jika Benefit Attributes (C2, C3 dan C4) maka A* adalah Nilai Maksimum dan A- adalah Nilai Minimum pada Setiap Colomn.
   b. Jika Cost Attributes (C1) maka A* adalah Nilai Minimum dan A- adalah Nilai Maksimum pada Setiap Colomn.

Langkah berikutnya adalah menentukan solusi ideal positif dan solusi ideal negatif dengan menggunakan rumus persamaan 3.15 dan 3.16. Hasilnya dapat dilihat pada Tabel 4.14.

Tabel 4.14. Solusi Ideal Positif dan Solusi Ideal Negatif

A*	0.228002	0.011682	0.094578	0.251231
A-	0.319203	0.006490	0.069269	0.150739

Sumber : Hasil Penelitian (2016)

4. Menentukan jarak antara nilai setiap alternatif dengan Matriks Solusi Ideal Positif (S_i^*) dan Matriks Solusi Ideal Negatif (S_i^-).

Selanjutnya adalah melakukan perhitungan untuk menentukan jarak antara nilai setiap alternatif dengan Matriks Solusi Ideal Positif (S_i^*) dan Matriks Solusi Ideal Negatif (S_i^-) dengan menggunakan rumus persamaan 3.17 dan 3.18. Hasil perhitungan dapat dilihat pada Tabel 4.15.

Tabel 4.15. Jarak nilai setiap alternatif dengan Matriks Solusi Ideal Positif (S_i^*) dan Matriks Solusi Ideal Negatif (S_i^-).

S_1^*	0.091821
S_2^*	0.103761
S_3^*	0.002596
S_1^-	0.101688
S_2^-	0.091201
S_3^-	0.138071

Sumber : Hasil Penelitian (2016)

Perhitungan :

a. $S_1^* = \sqrt{\sum_{j=1}^{n}\left(v_{1j} - v_j^*\right)^2}$

$$S_1^* = \sqrt{(v_{11} - v_1^*)^2 + (v_{12} - v_2^*)^2 + (v_{13} - v_3^*)^2 + (v_{14} - v_4^*)^2}$$

$$S_1^* = \sqrt{\begin{matrix}(0.319203 - 0.228002)^2 + (0.011682 - 0.011682)^2 + \\ (0.083922 - 0.094578)^2 + (0.251231 - 0.251231\ )^2\end{matrix}}$$

$$S_1^* = \sqrt{0.008318 + 0 + 0.0001135503 + 0} = \mathbf{0.091821}$$

b. $S_2^* = \sqrt{\sum_{j=1}^{n}\left(v_{2j} - v_j^*\right)^2}$

$$S_2^* = \sqrt{(v_{21} - v_1^*)^2 + (v_{22} - v_2^*)^2 + (v_{23} - v_3^*)^2 + (v_{24} - v_4^*)^2}$$

$$S_2^* = \sqrt{\begin{matrix}(0.228002 - 0.228002)^2 + (0.00649 - 0.011682)^2 + \\ (0.069269 - 0.094578)^2 + (0.150739 - 0.251231)^2\end{matrix}}$$

$$S_2^* = \sqrt{0 + 0.0000269568 + 0.0006405455 + 0.0100986421}$$
$$= \mathbf{0.103761}$$

c. $S_1^- = \sqrt{\sum_{j=1}^{n}\left(v_{1j} - v_j^-\right)^2}$

$$S_1^- = \sqrt{(v_{11} - v_1^-)^2 + (v_{12} - v_2^-)^2 + (v_{13} - v_3^-)^2 + (v_{14} - v_4^-)^2}$$

$$S_1^- = \sqrt{\begin{matrix}(0.319203 - 0.319203)^2 + (0.011682 - 0.00649)^2 + \\ (0.083922 - 0.069269)^2 + (0.251231 - 0.150739)^2\end{matrix}}$$

$$S_1^- = \sqrt{0 + 0.0000269568 + 0.0002147104 + 0.0100986421}$$
$$= \mathbf{0.101688}$$

5. Menghitung kedekatan relatif terhadap solusi ideal dan meranking alternatif

Langkah selanjutnya adalah menghitung kedekatan relatif terhadap solusi ideal (C_i^*) dan melakukan perankingan terhadap alternatif yang ada. Peringkat dilakukan berdasarkan alternatif dengan nilai C_i^* terbesar hingga terkecil. Alternatif yang mempunyai nilai C_i^* terbesar merupakan alterntif terbaik. Hasil perankingan dapat dilihat pada Tabel 4.16.

Tabel 4.16. Kedekatan relatif terhadap solusi ideal dan perankingan alternatif

C_i^*		Rank
C_1^*	0.525494	**2**
C_2^*	0.467789	**3**
C_3^*	0.981545	**1**

Sumber : Hasil Penelitian (2016)

Perhitungan :

1. $C_i^* = \frac{S_i^-}{S_i^* + S_i^-}$

$$C_1^* = \frac{S_1^-}{S_1^* + S_1^-} = \frac{0.101688}{0.091821 + 0.101688} = \frac{0.101688}{0.193509} = 0.525494$$

2. $C_i^* = \frac{S_i^-}{S_i^* + S_i^-}$

$$C_2^* = \frac{S_2^-}{S_2^* + S_2^-} = \frac{0.091201}{0.103761 + 0.091201} = \frac{0.091201}{0.194962} = 0.467789$$

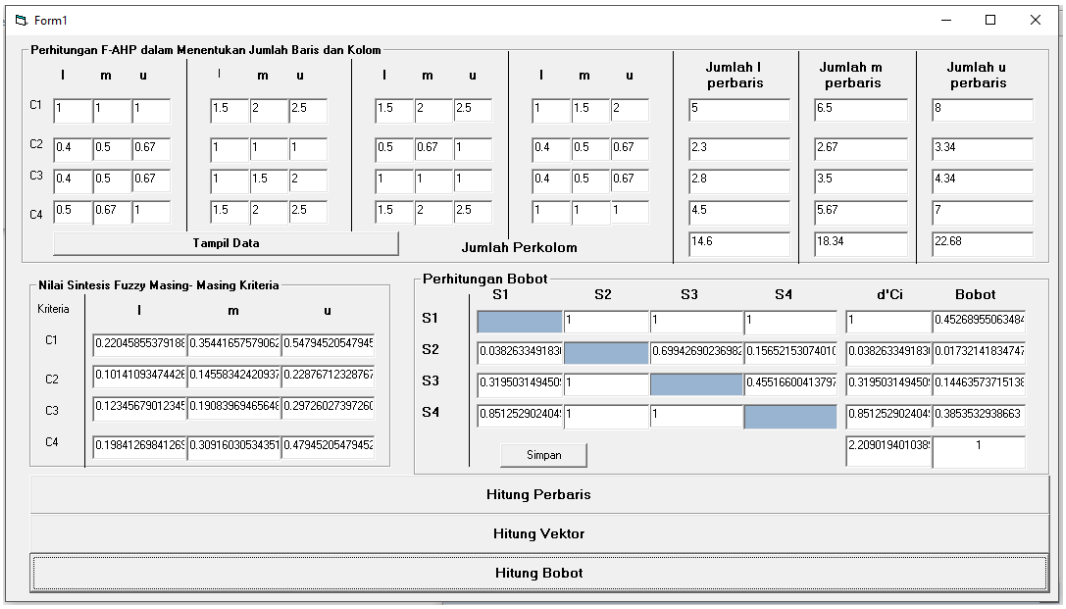
3. $C_i^* = \frac{S_i^-}{S_i^* + S_i^-}$

$$C_3^* = \frac{S_3^-}{S_3^* + S_3^-} = \frac{0.138071}{0.002596 + 0.138071} = \frac{0.138071}{0.140667} = 0.981545$$

Dari Tabel 4.16 dapat dilihat alternatif terbaik yaitu alternatif ketiga yaitu PT. Nusa Network Prakarsa. Peringkat kedua adalah PT. Mitra Integrasi Informatika dan peringkat ketiga adalah PT. Iproteksi Telematika.

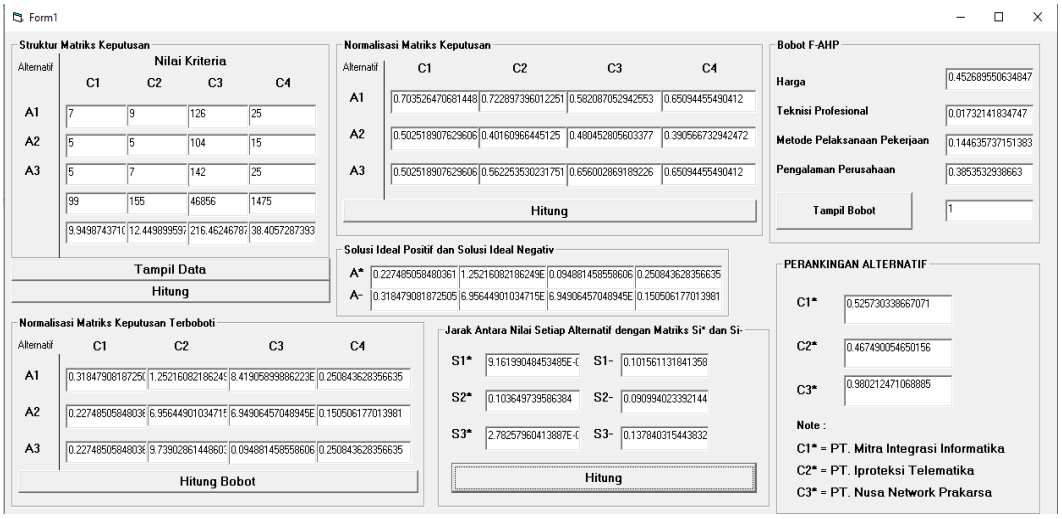
4.2.5. Antar Muka Pengguna

Pembangunan aplikasi ini menggunakan Microsoft Visual Basic 6.0 dengan pembuatan database menggunakan Microsoft Access. Pada aplikasi ini terdapat 2 form, form pertama adalah form perhitungan bobot untuk setiap kriteria menggunakan Metode Fuzzy *Analytical Hierarchy Process* (F-AHP) dapat dilihat pada Gambar 4.2 dan form kedua adalah form perhitungan perankingan alternatif menggunakan Metode *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) dapat dilihat pada Gambar 4.3.



Sumber : Hasil Penelitian (2016)

Gambar 4.2. Aplikasi Pengujian Perhitungan Bobot



Sumber : Hasil Penelitian (2016)

Gambar 4.3. Aplikasi Pengujian Perankingan Alternatif

Spesifikasi komputer yang digunakan dalam pembuatan aplikasi ini adalah:

Tabel 4.17. Spesifikasi Komputer

Processor	AMD A8-7410 ~2.2GHz
Memory	4GB
Hardisk	500TB
Sistem Operasi	Windows 8
Aplikasi	Microsoft Visual Basic 6.0

4.2.6. Evaluasi

Analisis hubungan (korelasi) adalah suatu bentuk analisis data dalam penelitian yang bertujuan untuk mengetahui kekuatan atau bentuk arah hubungan diantara dua variabel dan besarnya pengaruh yang disebabkan oleh variabel yang satu (variabel bebas) terhadap variabel lainnya (variabel terikat) (Siregar, 2014).

Menurut Siregar(2014) Koefisien korelasi adalah bilangan yang menyatakan kekuatan hubungan antara dua variabel atau lebih, juga dapat menentukan arah hubungan dari kedua variabel. Nilai korelasi (r)=($-1 \leq 0 \leq 1$).

Untuk kekuatan hubungan, nilai koefisien korelasi berada di antara -1 sampai 1,sedangkan untuk arah dinyatakan dalam bentuk positif(+)dan negatif (-).

Contoh :

1. Apabila r = -1 korelasi negatif sempurna, artinya terjadi hubungan bertolak belakang antara variabel X dan variabel Y. Jika variabel X naik, maka variabel Y turun.
2. Apabila r = 1 korelasi positif sempurna, artinya terjadi hubungan searah variabel X dan variabel Y, Jika variabel X naik, maka variabel Y naik.

Tabel 4.18. Tingkat Korelasi dan Kekuatan Hubungan

No	Nilai Korelasi (r)	Tingkat Hubungan
1	0.00-0.199	Sangat lemah
2	0.20-0.399	Lemah
3	0.40-0.599	Cukup Kuat
4	0.60-0.799	Kuat
5	0.80-0.100	Sangat Kuat

Sumber : Siregar (2014)

Berikut adalah hasil korelasi setiap kriteria dengan nilai akhir *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) yang dihitung dengan bantuan Software *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS).

Tabel 4.19. Hasil Korelasi Setiap Kriteria

Kriteria	Nilai korelasi dengan Nilai akhir TOPSIS
Harga	-0.409
Jumlah Teknisi Profesional	0.103
Metodologi pelaksanaan pekerjaan	0.872
Pengalaman perusahaan	0.586

Sumber : Hasil Penelitian (2016)

Dapat dilihat hasil pada tabel diatas nilai korelasi harga terhadap nilai akhir *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) bertanda negatif yang artinya hubungan antara keduanya berlawanan arah. Dimana semakin naik harga akan menurunkan nilai *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS). Hubungan antara kriteria harga dan nilai akhir *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) cukup kuat yaitu sebesar -0.409.

Untuk nilai korelasi antara kriteria jumlah teknisi professional dengan nilai *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) akhir bertanda positif menunjukkan hubungan keduanya searah yang berarti semakin besar jumlah teknisi professional semakin besar nilai akhir *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS).

Begitu pula dengan kriteria metodologi pelaksanaan pekerjaan dan pengalaman perusahaan yang memiliki nilai korelasi yang positif dengan nilai akhir *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS). Hubungan antara kriteria jumlah teknisi profesional sangat lemah yaitu sebesar 0.103. Hubungan kriteria metodologi pelaksanan pekerjaan dengan nilai akhir *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) sangat kuat yaitu sebesar 0.872 dan hubungan kriteria pengalaman perusahaan dengan nilai akhir *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) cukup kuat yaitu sebesar 0.586.

Kriteria harga memiliki hubngan yang berlawanan arah dengan nilai akhir *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS). Hal ini berkaitan dengan jenis atribut atau kriteria harga merupakan atribut cost yang ingin diminimumkan. Sedangkan atribut jumlah teknisis professional, metodologi perusahaan, dan pengalaman perusahaan merupakan atribut benefit yang ingin dimaksimumkan.

Selain menentukan koefisien korelasi masing-masing kriteria dengan nilai akhir *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS), perlu juga ditentukan koefisien korelasi antara nilai akhir *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) dengan hasil rangking untuk menentukan seberapa kuat hubungan antara nilai akhir *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) dengan hasil perangkingan.

Dengan bantuan SPSS diperoleh koefisien korelasi antara nilai akhir *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) dengan hasil perangkingan sebesar -0.913 yang artinya hubungan tersebut berlawanan arah, yaitu semakin besar nilai akhir *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) semakin kecil peringkatnya atau semakin teratas peringkatnya. Hubungan yang dihasilkan memiliki hubungan yang sangat kuat karna nilai korelasi tersebut mendekati 1. Dengan hubungan yang sangat kuat tersebut dapat dikatakan bahwa semua atribut atau kriteria secara simultan sangat berpengaruh terhadap hasil perangkingan *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS).

4.3. Implikasi Penelitian

Hasil dari penelitian ini mempunyai implikasi terhadap pemilihan vendor yaitu meliputi implikasi terhadap aspek manajerial dan terhadap aspek penelitian selanjutnya yang akan diuraikan dibawah ini.

4.3.1. Implikasi terhadap aspek manajerial

Dari hasil penelitian ini diketahui bahwa Metode Fuzzy *Analytical Hierarchy Process* (F-AHP), *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) dan evaluasi koefisien korelasi menggunakan Pearson dapat mendukung pengambilan keputusan pemilihan vendor dan pengembangan sistem informasi manajemen pada Perusahaan dengan menggunakan bantuan Software Microsoft Excel dan SPSS. Untuk itu diperlukan peningkatan kemampuan manajerial dari pimpinan Perusahaan dan karyawan yang bersangkutan agar mampu membuat perencanaan secara formal, mengerjakan dan mengoperasikan sistem dengan baik dan benar. Hal tersebut dapat dilakukan dengan pelatihan.

4.3.2. Implikasi terhadap aspek penelitian selanjutnya

Dalam penelitian ini menggunakan Metode Fuzzy *Analytical Hierarchy Process* (F-AHP), *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) dan evaluasi koefisien korelasi menggunakan Pearson. Untuk mengetahui kehandalan metode tersebut, pada penelitian selanjutnya dapat dilakukan penggunaan data yang lebih besar dalam arti jumlah responden, kriteria dan alternatif. Penelitian semacam ini dapat dikembangkan pada bidang bisnis yang lain seperti pemilihan pemasok bahan baku, pemilihan produk, pemilihan karyawan terbaik dan pengambilan keputusan lainnya. Pengembangan dapat dilakukan dengan pemilihan parameter menggunakan Metode Fuzzy lain untuk meningkatkan hasil optimasi.

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Perkembangan zaman yang pesat menuntut setiap Perusahaan mampu bersaing secara global. Pemilihan vendor yang baik dan tepat merupakan salah satu hal yang penting bagi perusahaan demi kelancaran proses berjalannya Perusahaan. Selama ini, teknik pengambilan keputusan secara vooting masih banyak digunakan dalam pemilihan vendor dimana hal tersebut masih mengandalkan sebagian besar pandangan subjektif pada setiap alternatif.

Untuk mengatasi hal tersebut Fuzzy merupakan salah satu solusi guna menentukan keputusan untuk meminimalisir kesubjektifan yang terjadi.

1. Pada penelitian ini dibahas tentang FAHP-TOPSIS dalam penentuan vendor *maintenance* server dan jaringan PT. Gema Graha Sarana.Tbk. Kriteria yang digunakan adalah harga, jumlah teknisi professioanal, metodologi pelaksanaan pekerjaan, dan pengalaman perusahaan.
2. Pada penelitian ini bobot masing-masing kriteria dihitung menggunakan Fuzzy *Analitical Hierarchy Process* (F-AHP). Setelah itu perangkingan dilakukan dengan menggunakan *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS). Bobot preferensi masing-masing kriteria yang dihasilkan oleh dan Fuzzy *Analitical Hierarchy Process* (F-AHP) adalah sebesar 0.453718 untuk harga, 0.01616 untuk kriteria jumlah teknisi professional, 0.144174 untuk kriteria metodologi pelaksanan pekerjaan dan 0.385948 untuk kriteria pengalaman perusahaan.
3. Perangkingan yang dihasilkan *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) dengan menggunakan bobot dari perhitungan Fuzzy *Analitical Hierarchy Process* (F-AHP) adalah PT. Nusa Network Prakarsa pada urutan pertama, PT. Mitra Integrasi Informatika pada urutan kedua dan PT. Iproteksi Telematika pada urutan ketiga. Hal ini dapat disebabkan perbedaan sedikit nilai bobot saja dapat mempengaruhi perhitungan pada *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS).
4. Setelah hasil perankingan diketahui dilakukan evaluasi terhadap hubungan masing-masing kriteria dengan hasil akhir TOPSIS dengan menghitung nilai korelasi Pearson. Perhitungan dilakukan dengan bantuan SPSS. Dari hasil korelasi dapat diketahui seberapa kuat hubungan masing-masing kriteria dengan hasil akhir TOPSIS.
5. Setelah itu hasil akhir TOPSIS dan hasil ranking dihitung korelasinya untuk mengetahui seberapa kuat hubungan semua atribut atau kriteria terhadap hasil perankingan. Dalam penelitian ini nilai korelasi antara harga dan hasil akhir TOPSIS sebesar -0.409, nilai korelasi antara jumlah teknisi profesional dengan hasil akhir TOPSIS 0.103, nilai korelasi antara Metodologi pekerjaan dengan hasil akhir TOPSIS sebesar 0.872 dan nilai korelasi antara pengalaman perusahaan dengan hasil akhir TOPSIS sebesar 0.586. Sedangkan nilai korelasi

antara hasil akhir TOPSIS dengan ranking sebesar -0.913 yang berarti terdapat hubungan sangat kuat semua atribut atau kriteria dengan hasil perankingan.

5.2. Saran

Saran untuk penelitian ini adalah :

1. Untuk penelitian lebih lanjut dapat dilakukan perangkingan dengan Fuzzy *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (F-TOPSIS) sehingga dapat dibandingkan hasil perangkingan yang dihasilkan *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (F-TOPSIS) dan hasil perangkingan yang dihasilkan Fuzzy *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (F-TOPSIS).
2. Sistem yang dihasilkan dari penelitian ini dapat digunakan untuk kasus lain atau untuk instansi lain, tetapi hal ini memerlukan evaluasi lebih lanjut pada kriteria penilaian yang akan digunakan. Selain itu, saran yang dapat dikembangkan dalam penelitian ini kedepannya adalah menggunakan skala *Fuzzy* yang lain untuk mengetahui bagaimana hasil pembobotan kriteria

DAFTAR REFERENSI

Assauri, Sofyan. 2004. Manajemen Produksi dan Operasi Edisi Revisi. Lembaga Penerbit FE UI. Jakarta

Assauri, Sofyan. 2008. Manajemen Produksi dan Operasi. Lembaga Penerbit fakultas Ekonomi Universitas Indonesia. Jakarta

Asyari, Daryus. 2008. Proses Produksi. Universitas Darma Persada. Jakarta

Bhutia, Pema Wangchen and Ruben Phipon. 2012.Application of ahp and topsis for supplier selection problem. IOSR Journal of Engineering (IOSRJEN) Volume 2, Issue 10 (Oktober 2012) pp 43-50.

Buyukozkan, G, Feyyzzioughu, O, Ersoy, M.E. 2009. Evaluation of 4PL Operating Models: A Decision Making Approach Based On 2 Additive Chouquet Integral. International Journal Production Economics 121

Chang, D. Y. 1996. *Application of the Extent Analysis Method on Fuzzy AHP*. European Journal of Operational Research 95, 649-655.

Chen, Yueh-Hsiang and Ru-Jen Chao. 2012. Supplier Selection Using Consistent Fuzzy Preference Relations

Dhillon, B.S. 2006. Maintainbility, Maintenance and Reliability for Engineers. Taylor & Francis Group. New York

Ghozali, Imam. 2013. Aplikasi Analisis Multivariate Dengan Program IBM SPSS 21 Up Date PLS Regresi. Semarang : Badan Penerbit Universitas Diponegoro

Heizer, Jay and Barry Render. 2001. Operation Management 6th edition. Prentice Hall Inc. New Jersey

Hinggis, Lindley R and R. Keith Mobley. 2002. Maintenance Enginering Handbook 6th Edition. Mc Graw-Hill

Kelemenis, A. and Askounis, D., 2010. A new TOPSIS-based Multi-Criteria Approach to Personnel Selection, *Expert Systems with Applications*, 4999–5008.

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

Nasab, H.H., Milani, A.S., 2012. *An Improvement of Quantitative Strategic Planning Matrix Using Multiple Criteria Decision Making and Fuzzy Numbers*. Applied Soft Computing 12, 2246-2253

Priyatno, Dwi. 2009. 5 Jam Belajar Olah Data dengan SPSS 17. Andi Offset. Yogyakarta

Rahardjo, Jani dan I Nyoman Sutapa. 2002. *Aplikasi Fuzzy Analytical hierarchy Process dalam Seleksi Karyawan*. Jurnal Teknik Industri. Vol 4, No. 2 halaman 82-92.

Saaty,T.L. 1993. Pengambilan Keputusan bagi para pemimpin. Penerjemah: Setiyono,L. Pustaka Binaman Pressindo. Jakarta

Santoso, Singgih. 2013. Menguasai SPSS 21 di Era Informasi. PT Elex Media Komputindo. Jakarta

Sarwono, Jonathan. 2011. Buku Pintar IBM SPSS Statistics 19. PT Elex Media Komputindo. Jakarta

Sehrawat, MS and J.S Narang. 2001. Production Management. Nai sarak. Dhanpahat RAI CO

Shega, Hanien Nia H, Rita Rahmawati dan Hasbi Yasin. 2012. Penentuan Faktor Prioritas Mahasiswa Dalam Memilh Telepon Seluler Merk Blackberry Dengan Fuzzy AHP. Jurnal Gaussian Volume 1 Nomor 1. Halaman 73-82.

Turban, Efrain, Aronson JE, Liang TP. 2005. Decision Support System and Intelligent System. Yogyakarta:Andi

Wireman, Terry. 2005. Developing Performance Indicator for Managing Maintenance. Industrial Presc. New York.