PENERAPAN ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS UNTUK PEMILIHAN PERANGKAT SWITCH: STUDI KASUS PT TELEKOMUNIKASI INDONESIA, Tbk JAKARTA

TESIS

Disusun Oleh:

Verra Sofica

14000650

Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer Nusa Mandiri

Pasca Sarjana Ilmu Komputer

Jakarta

2014

LEMBAR PENGESAHAN

Tesis ini diajukan oleh:

Nama	: Verra Sofica
NIM	: 14000650
Program Studi	: Magister Ilmu Komputer
Jenjang	: Strata Dua (S2)
Konsentrasi	: *Manegement Information System*
Judul Tesis	: Penerapan *Analytical Hierarchy Process* untuk Pemilihan Perangkat Switch: Studi Kasus PT Telekomunikasi Indonesia, Tbk Jakarta

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, 9 September 2014
Pascasarjana Magister Ilmu Komputer
STMIK Nusa Mandiri
Direktur

Prof. Dr. Ir. Kaman Nainggolan, MS

Penguji I : Dr. Khamami Herusantoso .....

Penguji II: Dr. Mochamad Wahyudi, MM, M.Kom, M.Pd .....

Penguji III/: Dr.Ir.Prabowo Pudjo Widodo, MS .....
Pembimbing

DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL i
LEMBAR PENGESAHAN ii
DAFTAR ISI iii
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1. Latar Belakang 1
BAB II LANDASAN TEORI 3
2.1 Pengertian Uji Cochran Q Test 3
2.2. Pengertian Analytic Hierarchy Process (AHP) 4
2.3. Tahapan AHP 5
2.4. Perangkat Lunak Expert Choice 2000 7
2.5. Kerangka Konsep Penelitian 8
BAB III METODE PENELITIAN 10
3.1. Jenis Penelitian 10
3.2. Instrumen Penelitian 11
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN 13
4.1. Hasil Penelitian 13
4.2. Pembahasan 14
BAB V PENUTUP 25
5.1 Kesimpulan 25
5.2. Saran 25
DAFTAR PUSTAKA 27

BAB I
PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perusahaan penyedia produk dan menjual peralatan jaringan dikenal juga sebagai vendor. PT Telekomunikasi Indonesia, Tbk biasa disebut Telkom Indonesia atau Telkom saja adalah perusahaan penyedia jasa dan jaringan telekomunikasi secara lengkap di Indonesia telah bekerja sama dengan sejumlah vendor. Produk yang ditawarkan oleh vendor jenisnya beragam diantaranya router, switch, dan perangkat jaringan lainnya. Diantara perangkat lainnya, perangkat switch memiliki peranan penting bagi PT Telkom yaitu sebagai perangkat yang mendukung layanan multitenant meliputi aplikasi pelayanan jaringan untuk perusahaan kecil, menengah maupun besar, jaringan optik, keamanan, jaringan data center, komunikasi, sistem video dan teknologi wireless. PT Telkom dalam hal ini divisi Network Operation Centre (NOC) yang terletak di Plaza Indonesia dihadapkan pada beberapa alternatif perangkat switch yang harus dipertimbangkan sebelum membelinya. Sehingga terjadilah proses pemilihan perangkat switch sebagai akibat adanya beberapa alternatif perangkat switch. Banyaknya perangkat switch ini tentunya merupakan hal yang positif bagi perusahaan. Namun, disisi lain, menuntut kejelian perusahaan untuk dapat mempertimbangkan faktor-faktor dalam memilih dan perangkat switch mana yang layak untuk diprioritaskan untuk dijadikan mitra bisnis perusahaan yang utama.

Menurut Turban (2005) “pengambilan keputusan adalah suatu proses memilih di antara beberapa aksi alternatif yang bertujuan untuk mencapai tujuan”. Herbert A. Simon pada tahun 1977 mengemukakan bahwa pengambilan keputusan manajerial searti dengan proses manajemen. Pengambilan keputusan manajerial dilakukan manajer untuk memecahkan masalah-masalah kepemimpinan, begitu juga tujuan dari proses manajemen yaitu mengidentifikasi masalah, menyederhanakannya kemudian mencari solusi yang tepat untuk memecahkan masalah tersebut. Berbagai metode dapat dipilih sebagai dasar ilmiah proses pengambilan keputusan untuk masalah semi terstruktur (Padmowati, 2009).

Penetapan metode tentu harus sesuai dengan permasalahan agar solusi yang dihasilkan merupakan solusi optimal. Metode Analytic Hierarchy Process (AHP) memiliki karakteristik yang diharapkan sesuai dengan kebiasaan pengambil keputusan saat memilih sebuah objek (produk, barang, merk, pegawai, pekerjaan, sekolah, dll). Para pengambil keputusan umumnya senang membandingkan antara sebuah objek dengan objek lainnya, berdasarkan kriteria tertentu (warna, harga, kualitas, kelengkapan fitur, pendidikan, status, dll) (Padmowati, 2009).

Menurut Turban (2000) dalam (Padmowati, 2009) mengemukakan bahwa masalah semi terstruktur adalah masalah yang berada antara tidak terstruktur dan terstruktur, artinya bisa saja masalah yang dihadapi adalah masalah rutin tetapi prosedur standar yang biasa digunakan tidak dapat memecahkan masalah yang ada. Pengambilan keputusan untuk masalah semi terstruktur ini juga menjadi pengambilan keputusan semi terstruktur artinya pertimbangan dari pengambil keputusan ikut mengambil peran sehingga keputusan yang diambil menjadi berbeda dengan prosedur.

Fenomena yang melatarbelakangi perlunya diadakan penelitian antara lain banyaknya vendor dan merk perangkat switch yang ada sehingga perusahaan nantinya dapat dengan tepat dalam pengambilan keputusan. Pemilihan perangkat switch pada penelitian ini menggunakan metode Analytic Hierarchy Process (AHP) untuk menentukan faktor-faktor atau kriteria-kriteria yang menjadi pertimbangan dalam memilih perangkat switch dan menghitung bobot alternatif perangkat switch yang memiliki nilai prioritas yang tinggi yang nantinya dijadikan sebagai rekomendasi bagi perusahaan.

Berdasarkan uraian di atas, pemilihan perangkat switch yang salah akan memberikan hasil yang kurang berkualitas. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk melakukan pemilihan perangkat switch dengan pertimbangan yang lebih baik dan objektif. Dengan adanya hal tersebut, pihak Network Operation Centre (NOC) Telkom di Plaza Indonesia dapat menjadikan salah satu acuan dalam pemilihan perangkat switch untuk network perusahaan.

BAB II
LANDASAN TEORI

2.1 Pengertian Uji Cochran Q Test

Uji Cochran Q diperkenalkan oleh William Gemmell Cochran pada tahun 1909 – 1980. Menurut Rosihan (2008) uji Cohcran digunakan untuk mengetahui atribut apa saja yang dianggap sah (valid), dimana peneliti mengerakan atribut-atribut yang dinilai tidak sah berdasarkan kriteria-kriteria statistic yang dipakai. Dalam metode ini, responden diberikan pertanyaan tertutup, yaitu pertanyaan yang pilihan jawabannya terdiri atas Ya dan Tidak. Untuk mengetahui mana diantara atribut yang valid, dilakukan test Cochran dengan prosedur sebagai berikut:

1. Hipotesis yang mau diuji:

Ho : Semua atribut yang diuji mempunyai proporsi jawaban YA yang sama

Ha : Semua atribut yang diuji mempunyai proporsi jawaban YA yang berbeda

2. Mencari Q hitung dengan rumus sebagai berikut

Rumus II.1. Statistik Uji Cochran Q

Keterangan:

K: jumlah treatment

Xj: total kolom sampai treatment ke j

b: jumlah blok

Xi.: total baris sampai blok ke i

N: total keseluruhan

3. Penentuan Q tabel (Qtab):

Dengan $\alpha = 0,05$, derajat kebebasan (dk) = k – 1, maka diperoleh Q tab (0,05; df) dari tabel Chi Square Distribution.

4. Keputusan:

Tolak Ho dan terima Ha, jika Q hit > Q tab

Terima Ho dan tolak Ha, jika Q hit < Q tab

5. Kesimpulan:

- Jika tolak Ho berarti proporsi jawaban YA masih berbeda pada semua atribut. Artinya belum ada kesepakatan di antara para responden tentang atribut.

Bila hal ini terjadi, maka akan dilakukan pengujian lagi dengan menghilangkan atau membuang atribut yang dimiliki jumlah jawaban YA paling kecil.

- Jika terima Ho berarti proporsi jawaban YA pada semua atribut dianggap sama. Dengan demikian, semua responden dianggap sepakat mengenai semua atribut sebagai faktor yang dipertimbangkan.

Pengujian Q hitung dilakukan terus-menerus sampai diperoleh nilai Q hitung < Q tabel, dengan derajat kebebasan yang digunakan untuk mencari Q tabel adalah dk = n – 1 dengan taraf signifikansi 0,05.

2.2. Pengertian Analytic Hierarchy Process (AHP)

Pengambilan keputusan adalah pemilihan beberapa tindakan alternatif yang ada untuk mencapai satu atau beberapa tujuan yang telah ditetapkan (Turban, 2005). Pengambilan keputusan merupakan hal yang sering perlu dilakukan oleh pengambil keputusan, sehingga pengambilan keputusan perlu mendapatkan perhatian lebih agar diperoleh keputusan yang baik dan tepat. Hal ini membutuhkan teknik pengambilan keputusan yang dapat mempertimbangkan kondisi psikologis pengambil keputusan dengan tetap memperoleh hasil keputusan yang valid dan reliable. Salah satu teknik dalam mengambil keputusan yang dapat memfasilitasi hal tersebut adalah Analytic Hierarchy Process (AHP).

Untuk pengambilan keputusan, biasanya lebih sering digunakan metode yang bersifat hirarki yang terdiri dari tujuan, kriteria, dan alternatif. Penggunaan hirarki adalah agar memudahkan pengambil keputusan. AHP merupakan satu dari metode pengambilan keputusan berdasarkan banyaknya kriteria atau Multiple Criteria Decision Making (MCDM) yang dikembangkan oleh Thomas L Saaty.

Menurut Turban (2005), “Analytical Hierarcy Process (AHP) adalah suatu metode analisis dan sintesis yang dapat membantu proses Pengambilan Keputusan. AHP merupakan alat pengambil keputusan yang powerful dan fleksibel, yang dapat membantu dalam menetapkan prioritas-prioritas dan membuat keputusan di mana aspek-aspek kualitatif dan kuantitatif terlibat dan keduanya harus dipertimbangkan. Dengan mereduksi faktor-faktor yang kompleks menjadi rangkaian “one on one comparisons” dan kemudian mensintesa hasil-hasilnya,

maka AHP tidak hanya membantu orang dalam memilih keputusan yang tepat, tetapi juga dapat memberikan pemikiran/alasan yang jelas dan tepat".

Menurut Rahardjo et al (2000) Analytical Hierarchy Process (AHP) yang dikembangkan oleh Saaty,1990 dapat memecahkan masalah yang kompleks di mana kriteria yang diambil cukup banyak. Juga kompleksitas ini disebabkan oleh struktur masalah yang belum jelas, ketidakpastian persepsi pengambil keputusan serta ketidakpastian tersedianya data statistik yang akurat atau bahkan tidak ada sama sekali.

2.3. Tahapan AHP

Dalam metode AHP dilakukan langkah-langkah sebagai berikut (Kadarsyah Suryadi dan Ali Ramdhani, 1998) dalam Saragih (2013) :

1. Mendefinisikan masalah dan menentukan solusi yang diinginkan.

Dalam tahap ini kita berusaha menentukan masalah yang akan kita pecahkan secara jelas, detail dan mudah dipahami. Dari masalah yang ada kita coba tentukan solusi yang mungkin cocok bagi masalah tersebut. Solusi dari masalah mungkin berjumlah lebih dari satu. Solusi tersebut nantinya kita kembangkan lebih lanjut dalam tahap berikutnya.

2. Membuat struktur hierarki yang diawali dengan tujuan utama.

Setelah menyusun tujuan utama sebagai level teratas akan disusun level hirarki yang berada di bawahnya yaitu kriteria-kriteria yang cocok untuk mempertimbangkan atau menilai alternatif yang kita berikan dan menentukan alternatif tersebut. Tiap kriteria mempunyai intensitas yang berbeda-beda. Hirarki dilanjutkan dengan subkriteria (jika mungkin diperlukan).

3. Membuat matrik perbandingan berpasangan yang menggambarkan kontribusi relatif atau pengaruh setiap elemen terhadap tujuan atau kriteria yang setingkat di atasnya.

Matriks yang digunakan bersifat sederhana, memiliki kedudukan kuat untuk kerangka konsistensi, mendapatkan informasi lain yang mungkin dibutuhkan dengan semua perbandingan yang mungkin dan mampu menganalisis kepekaan prioritas secara keseluruhan untuk perubahan pertimbangan. Pendekatan dengan matriks mencerminkan aspek ganda dalam prioritas yaitu mendominasi dan didominasi. Perbandingan dilakukan berdasarkan judgment dari pengambil

keputusan dengan menilai tingkat kepentingan suatu elemen dibandingkan elemen lainnya. Untuk memulai proses perbandingan berpasangan dipilih sebuah kriteria dari level paling atas hirarki misalnya K dan kemudian dari level di bawahnya diambil elemen yang akan dibandingkan misalnya E1,E2,E3,E4,E5.

4. Melakukan Mendefinisikan perbandingan berpasangan sehingga diperoleh jumlah penilaian seluruhnya sebanyak n x [(n-1)/2] buah, dengan n adalah banyaknya elemen yang dibandingkan.

Hasil perbandingan dari masing-masing elemen akan berupa angka dari 1 sampai 9 yang menunjukkan perbandingan tingkat kepentingan suatu elemen. Apabila suatu elemen dalam matriks dibandingkan dengan dirinya sendiri maka hasil perbandingan diberi nilai 1. Skala 9 telah terbukti dapat diterima dan bisa membedakan intensitas antar elemen. Hasil perbandingan tersebut diisikan pada sel yang bersesuaian dengan elemen yang dibandingkan. Skala perbandingan perbandingan berpasangan dan maknanya yang diperkenalkan oleh Saaty bisa dilihat di bawah.

5. Menghitung nilai eigen dan menguji konsistensinya.

Jika tidak konsisten maka pengambilan data diulangi.

6. Mengulangi langkah 3,4, dan 5 untuk seluruh tingkat hirarki.

7. Menghitung vektor eigen dari setiap matriks perbandingan berpasangan yang merupakan bobot setiap elemen untuk penentuan prioritas elemen-elemen pada tingkat hirarki terendah sampai mencapai tujuan. Penghitungan dilakukan lewat cara menjumlahkan nilai setiap kolom dari matriks, membagi setiap nilai dari kolom dengan total kolom yang bersangkutan untuk memperoleh normalisasi matriks, dan menjumlahkan nilai-nilai dari setiap baris dan membaginya dengan jumlah elemen untuk mendapatkan rata-rata.

8. Memeriksa konsistensi hirarki.

Yang diukur dalam AHP adalah rasio konsistensi dengan melihat index konsistensi. Konsistensi yang diharapkan adalah yang mendekati sempurna agar menghasilkan keputusan yang mendekati valid. Walaupun sulit untuk mencapai yang sempurna, rasio konsistensi diharapkan kurang dari atau sama dengan 10 %.

Rumus untuk menentukan Rasio Konsistensi (CR) Indeks konsistensi dari matriks berordo n dapat diperoleh dengan rumus:

$CI = \lambda Maks = N / (N-1)$

Dimana:

CI = Indeks Konsistensi (Consistency Index)

λMaks=Nilai eigen dengan menjumlahkan hasil perkalian jumlah kolom dengan eigen vector utama, apabila CI=0, berarti matriks konsisten.

Batas ketidakkonsistenan yang ditetepkan Saaty diukur dengan menggunakan rasio konsistensi (CR), yakni perbandingan indek konsistensi dengan nilai pembangkit random (RI).

2.4. Perangkat Lunak Expert Choice 2000

Perangkat lunak Expert Choice 2000 (EC) adalah alat bantu untuk menentukan prioritas sebuah keputusan multi-kriteria berdasarkan metode Proses Hirarki Analitik, sebuah teori matematika yang pertama dikembangkan di Wharton School of the University of Pennsylvania oleh salah satu orang pendiri Expert Choice, Thomas L. Saaty. Berikut ini adalah langkah-langkah dalam menggunakan AHP dan Expert Choice (Ishizaka & Labib, 2009):

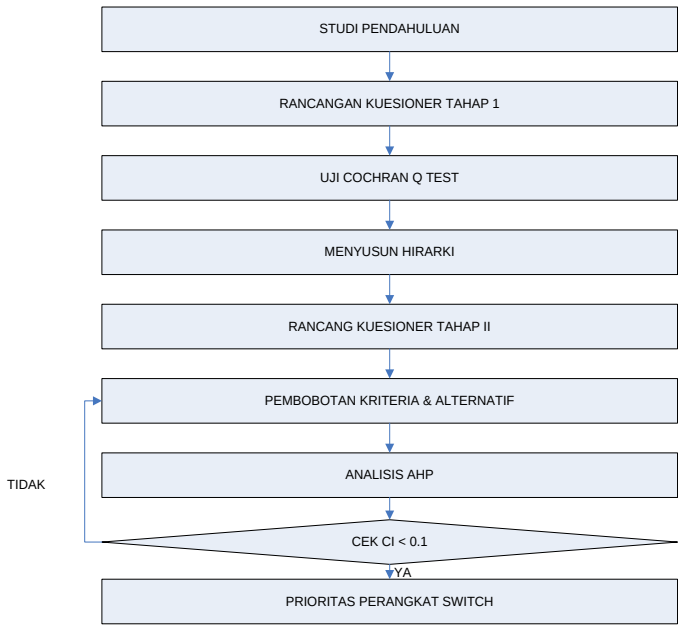
1. Bertukar pikiran melalui wawancara dan diskusi dan buat struktur keputusan
2. sebagai model hirarki
3. Buat grup pemodelannya
4. Tentukan tipe dan model perbandingan pairwise atau fungsi grid data
5. Masukkan data ke Expert Choice melalui database external
6. Perbandingan pairwise dari kriteria-kriteria untuk menentukan tingkat
7. kepentingan dalam pengambilan keputusan
8. Tentukan alternatif terbaik
9. Lakukan analisis sensitivity
10. Export data ke external databases

Expert Choice 2000 mempunyai metode yang unik dengan perbandingan pairwise untuk mendapatkan prioritas secara akurat yang merefleksikan nilai dan persepsi dari pihak yang berwenang dalam pengambilan keputusan dengan menggunakan sistem perangkat lunak.

Expert Choice 2000 menyediakan sintesis dari beberapa penilaian dengan pemodelan grup. Expert Choice juga sangat berguna untuk perkiraan, penghitungan resiko dan masalah ketidakpastian, dan penjabaran distribusi probabilitas.

2.5. Kerangka Konsep Penelitian

Kerangka berpikir dalam menentukan kriteria yang dapat dipertimbangan dalam pemilihan perangkat switch untuk network perusahaan yang diimplementasikan dengan baik sebagai pendukung layanan multitenant bagi PT Telkom sebagaimana tergambar dalam kerangka pola pikir sebagai berikut:



Gambar II.1 Pola Pikir Pemilihan Perangkat Switch

Dari gambar II.1 terlihat bahwa studi pendahuluan dimulai dengan mengidentifikasi masalah yang ada diperusahaan yaitu pemilihan perangkat switch kemudian melakukan teknik FGD (Focus Group Discusion).

Menurut Paramita dan Lusi Kristiana (2013) FGD adalah salah satu teknik pengumpulan data kualitatif yang banyak digunakan, khususnya oleh pembuat keputusan atau peneliti, karena relative cepat selesai. Teknik FGD mempermudah pengambil keputusan atau peneliti dalam memahami sikap, keyakinan, ekresi dan istilah yang biasa digunakan oleh peserta mengenai topik yang dibicarakan, sehingga sangat berguna untuk mengerti alasan-alasan yang tidak terungkap dibalik respon peserta. Dengan FGD akan cepat diperoleh temuan-temuan baru

dan sekaligus penjelasannya, yang mungkin tidak terdeteksi jika menggunakan teknik lain.

Dalam penelitian ini FGD berfungsi untuk mencari faktor/kriteria dan subkriteria yang menjadi pertimbangan dalam memilih perangkat switch. Kuesioner tahap I disebarkan selanjutnya diuji menggunakan Cochran Q Test berfungsi mengetahui hubungan keterkaitan antar kriteria, sedangkan penentuan alternatif yang akan dikaji didapat berdasarkan hasil survey yang dilakukan oleh Infonetics Research tahun 2014 tentang 6 vendor switch teratas. Akan tetapi tidak sepenuhnya diambil dari hasil Infonetics Research melainkan disesuaikan kembali dengan kondisi PT Telkom cabang Plaza Indonesia. Perangkat yang digunakan oleh PT Telkom cabang Plaza Indonesia sebagai berikut: Cisco, Juniper dan HP.

Setelah menentukan kriteria-kriteria dan subkriteria maka disusunlah dalam bentuk model hirarki pemilihan perangkat switch dengan metode AHP. Selanjutnya dari model tersebut dibuat kuesioner tahap II serta penyebaran kepada responden ahli yang dalam hal ini adalah para administrator jaringan di kalangan NOC Telkom cabang Plaza Indonesia. Para responden ahli tersebut dipilih dan dibatasi hanya kepada bagian pengadaan perangkat switch dan para administrator yang menangani layanan maintenant perangkat jaringan.

Proses analisis dalam mengolah data kuesioner tahap II menggunakan Microsoft Excel dan hasilnya akan dimasukkan ke dalam software Expert Choice 2000.

BAB III
METODE PENELITIAN

3.1. Jenis Penelitian

Studi awal penelitian dimulai dengan mencari informasi dari literatur, pengamatan langsung pada Network Operation Centre Telkom di Plaza Indonesia, wawancara dan melakukan teknik FGD (Focus Group Discusion) kepada para ahli yang bertujuan untuk mengetahui adanya keterkaitan antar faktor/kriteria yang menjadi pertimbangan dalam memilih perangkat switch yang tepat. Dengan perangkat switch yang tepat akan sangat menentukan kepuasan user dari penggunaan perangkat switch, pengaruhnya pada jaminan layanan kepada user yang akan diberikan oleh teknologi yang tepat, jaminan layanan akan sangat erat dengan reliability atau kehandalan network perusahaan.

Dilihat dari jenis informasi yang dikelola, jenis penelitian ini adalah penelitian kualitatif, dikarenakan keputusan yang diambil merupakan apriori pimpinan.

Sementara jika dilihat dari tujuannya penelitian ini, maka jenis penelitin ini adalah penelitian deskriptif, dimana penelitian ini diajukan untuk memberikan gambaran atau uraian suatu masalah dengan menyajikan rangkuman hasil survey dan wawancara yang berupa kuesioner. Dengan metode ini akan digambarkan model pemilihan perangkat switch yang tepat yang dapat dijadikan bahan pertimbangan bagi Network Operation Centre Telkom di Plaza Indonesia.

Selanjutnya berdasarkan atribut kriteria-kriteria dan subkriteria-subkriteria yang dapat dijadikan dasar pertimbangan dalam pemilihan perangkat switch yang diperoleh dari kuesioner tahap I maka disusun model pemilihan perangkat switch menggunakan pendekatan Analytic Hierarchy Process (AHP) dan dilakukan pemberian kuesioner tahap II kepada pakar untuk mengetahui tingkat kepentingan dari antar kriteria, antar subkriteria, dan antar alternatif. Kemudian hasil kuesioner

Dalam melakukan penelitian yang terkait mengenai "PENERAPAN ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS UNTUK PEMILIHAN PERANGKAT SWITCH: STUDI KASUS PT TELEKOMUNIKASI INDONESIA, Tbk JAKARTA" dilakukan studi pendahuluan menggunakan teknik FGD (Focus Group Discusion) dengan melakukan wawancara dan diskusi kepada bagian

pengadaan perangkat switch dan maintenance jaringan untuk mencari faktor-faktor apa saja yang menjadi pertimbangan dalam memilih perangkat switch untuk network perusahan. Selanjutnya terdapat beberapa tahapan berikutnya dalam menentukan variabel antara lain:

a. Menyebarkan kuesioner tahap pertama kepada 30 responden untuk melakukan penyeleksian atribut dengan cara pengujian Cochran Q Test dengan kolaborasi metode statistik dan judgement agar atribut yang semestinya harus diukur tidak diukur, sebaliknya atribut yang tidak perlu diukur justru diukur dan meningkatkan nilai akurasi suatu variabel dan menghilangkan variabel yang tidak mempunyai bobot atau pengaruh, dapat dilihat pada lampiran 1. Hal ini menimbulkan hipotesis baru yang dirumuskan dalam penentuan atribut sebagai berikut:

Ho : Diduga tidak terdapat perbedaan tanggapan responden tentang atribut (terdapat kesepakatan mengenai atribut).

H1 : Diduga terdapat perbedaan tanggapan responden tentang atribut (tidak terdapat kesepakatan mengenai atribut).

b. Jika atribut telah dinyatakan valid maka, atribut-atribut tersebut bisa dianggap sebagai variabel yang nantinya akan dibuat menjadi sebuah model hierarki.

3.2. Instrumen Penelitian

3.2.1 Tahap I

Pada tahap I dilakukan penyebaran kuesioner penentuan atribut dengan pendekatan Focus Group Discussion (FGD) untuk menentukan elemen-elemen yang signifikan pada masing-masing komponen pada sisi manfaat dan biaya. Pengolahan data kuesioner diuji dengan menggunakan Cochran Q Test, sehingga elemen-elemen signifikan berdasarkan data responden ahli. Contoh kuesioner selengkapnya pada tahap I ada pada lampiran 2.

3.2.2 Tahap II

Pada tahap II selanjutnya dibuat kuesioner perbandingan berpasangan diantara elemen pada masing-masing kriteria. Data kuesioner diolah dengan pendekatan Analytic Hierarchy Process (AHP) dengan menggunakan menyusun matrik

kemudian dihitung menggunakan Microsoft Excel dan sebagai pembanding digunakan software Expert Choice 2000.

Dalam rangka pemilihan atau pun pengadaan perangkat switch yang tepat untuk membangun network perusahaan, maka instrumen penelitian dibangun atas dasar kuesioner tahap II dan dapat dilihat contoh kuesioner selengkapnya pada lampiran 4. Instrument penelitian diusulkan tiga kriteria utama, sepuluh subkriteria, dan tiga alternatif. Adapun kriteria, subkriteria, dan alternatif dalam pemilihan perangkat switch untuk membangun network perusahaan dapat dilihat dalam tabel sebagai berikut:

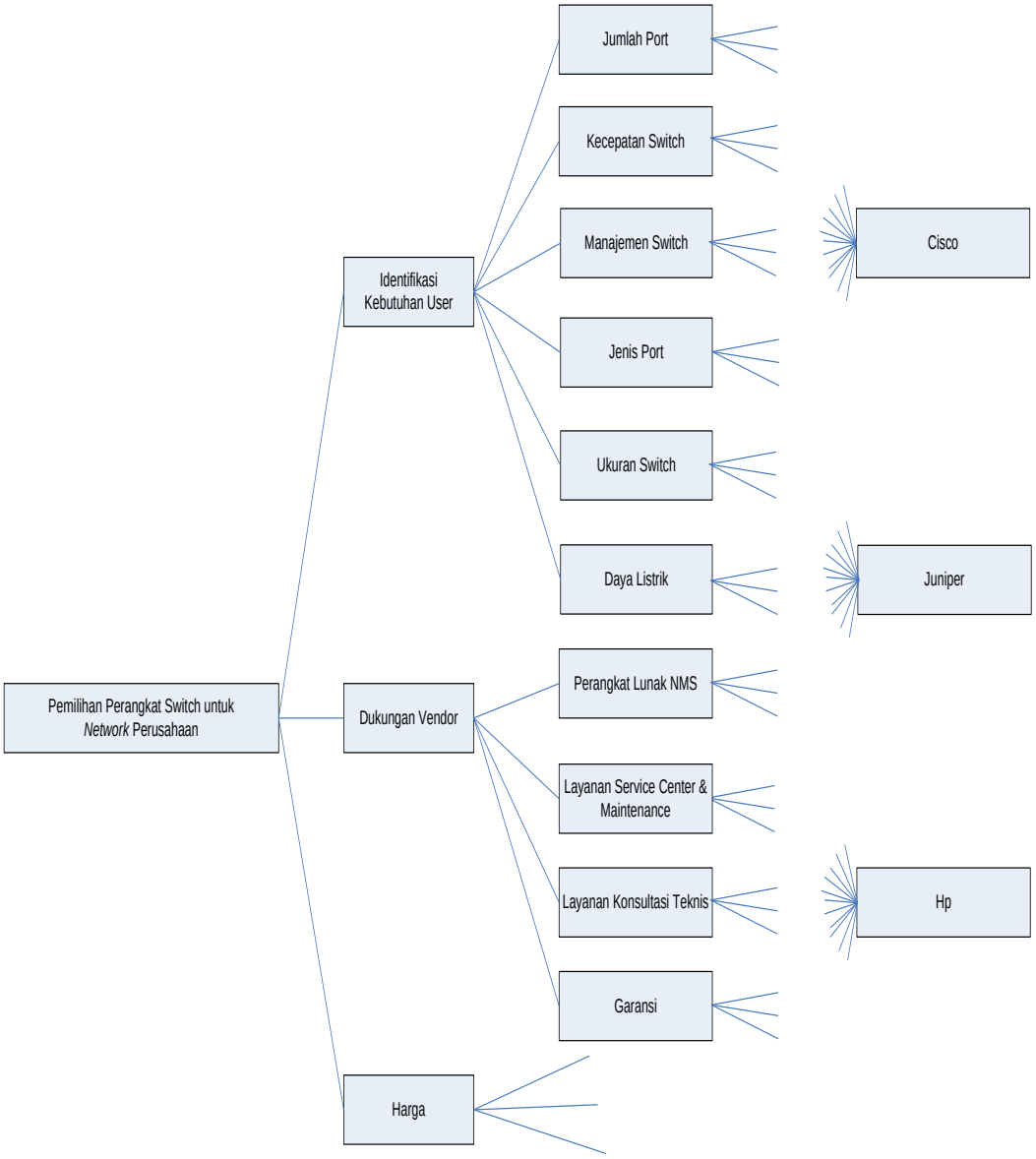
Tabel III.1 Tabel Instrumen

Kriteria	Subkriteria	Alternatif
1. Identifikasi Kebutuhan User	a. Jumlah port b. Kecepatan switch c. Manajemen switch d. Jenis port e. Ukuran switch f. Daya listrik	Cisco Juniper Hp
2. Dukungan Vendor	a. Perangkat lunak NMS (*Network Monitoring System*) b. Layanan service center & maintenance c. Layanan konsultasi teknis d. Garansi	
3. Harga	-	

BAB IV
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Penelitian

Berikut ini ditampilkan gambar hirarki dan keputusan dalam pemilihan perangkat switch untuk network perusahaan dengan pendekatan AHP.



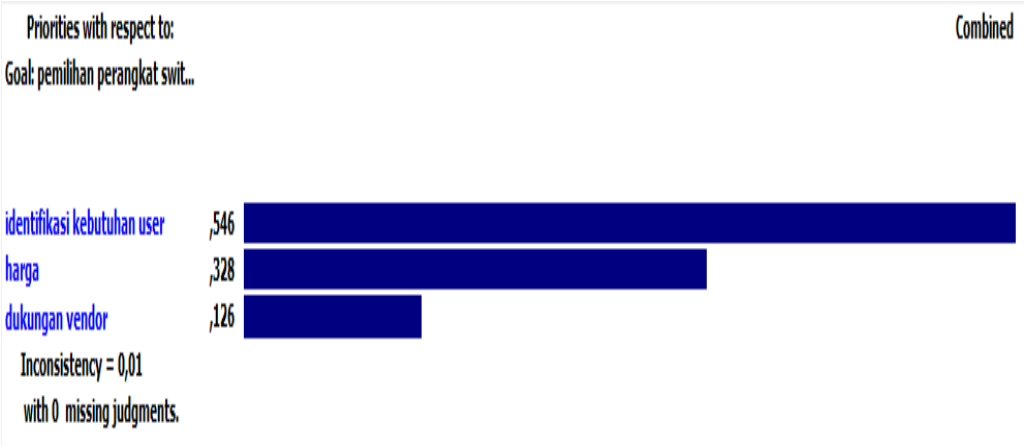
Gambar IV.1 Diagram Hirarki dan Keputusan Pemilihan Perangkat Switch

4.2. Pembahasan

4.2.1. Landasan dan Analisis Kriteria dan Subkriteria Pemilihan Perangkat Switch pada PT Telkom di Plaza Indonesia

Analisis pendapat gabungan para responden menunjukkan bahwa kriteria *"*Identifikasi Kebutuhan User*"* (nilai bobot 0,546 atau sebanding dengan 54,6% dari total kriteria) merupakan kriteria yang paling penting dalam menentukan perangkat switch untuk perusahaan.

Berikut ini disajikan bobot masing-masing kriteria perangkat switch untuk *network* perusahaan.



Gambar IV.2 Kriteria Penentuan Perangkat Switch

Berserta Nilai Bobotnya

Kriteria berikutnya yang mempengaruhi penentuan perangkat switch untuk network perusahaan adalah "Harga" (nilai bobot 0,328 atau sebanding dengan 32,8% dari total kriteria). Hal ini memang penting diperhatikan, karena dalam hal membangun *network* perusahaan memang harus memperhatikan dari sisi harga switch.

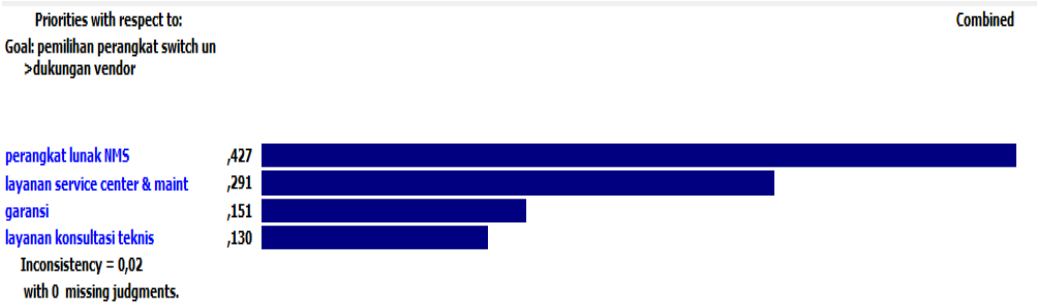
Kriteria terakhir yang merupakan kriteria terkecil menurut pendapat responden ahli adalah kriteria "Dukungan Vendor" (nilai bobot 0,126 atau sebanding dengan 12,6% dari total kriteria). Meski bobot *Dukungan Vendor* menempati urutan terkecil, beberapa responden berpendapat unsur ini tetap harus diperhatikan.

Kriteria Identifikasi Kebutuhan User yang mendapatkan point tertinggi dari responden ahli, memiliki 6 (enam) sub kriteria, yaitu 1) Jumlah Port*;* 2) *Kecepatan Switch;* 3) Manajemen Switch*;* 4) *Jenis Port;* 5) *Ukuran Switch;* 6) *Daya Listrik.* Berikut hasil penggabungan responden ahli beserta bobotnya:

Gambar IV.3 Sub Kriteria dari kriteria Identifikasi Kebutuhan User dalam Penentuan Perangkat Switch Berserta Nilai Bobotnya

Hasil responden ahli memperlihatkan faktor kecepatan switch mendapatkan sorotan tajam (Nilai bobot 0,233 atau setara dengan 23,3% dari total sub kriteria yang ada). Faktor kecepatan switch memang mutlak perlu diperhatikan dalam menentukan perangkat switch untuk membangun *network* perusahaan, karena tentu saja jika kecepatan switch rendah maka akan menjadi kendala macetnya akses network.

Adapun Kriteria Dukungan Vendor yang menempati urutan terakhir dari responden ahli, memiliki 4 (empat) sub kriteria, yaitu 1) Perangkat Lunak NMS*;* 2) Layanan Service Center & Maintenance; 3) Layanan Konsultasi Teknis; 4) Garansi. Berikut hasil penggabungan responden ahli beserta bobotnya:



Gambar IV.4 Sub Kriteria dari kriteria Dukungan Vendor dalam Penentuan Perangkat Switch Berserta Nilai Bobotnya

Sementara kriteria Dukungan Vendor yang menempati urutan terakhir, sub kriteria yang paling utama dinilai oleh responden ahli adalah sub kriteria Perangkat Lunak NMS (nilai bobot 0,427 atau 42,7% dari total sub kriteria yang ada). Hasil ini sangat relevan dengan kenyataan bahwa seorang administrator jaringan tentu membutuhkan perangkat lunak untuk memonitor dan mengelola perangkat-perangkat jaringan dengan tujuan agar *reliability* dan *availability* terjaga dan dapat secara dini diketahui *anomaly* atau terputusnya jaringan tersebut.

4.2.2. Landasan Prioritas dan Analisis Alternatif Pemilihan Perangkat Switch pada PT Telkom, Tbk di Plaza Indonesia Berdasarkan Elemen Kriteria dan Subkriteria

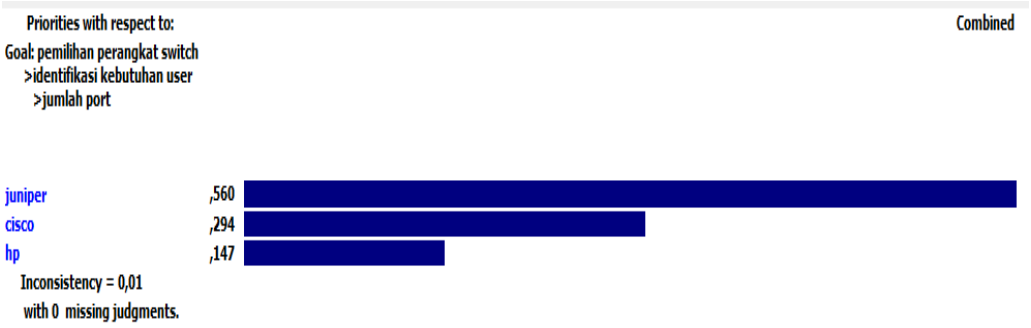
Pada penelitian ini terdapat 11 (sebelas) sub kriteria dan kriteria yang mempengaruhi prioritas alternatif dalam skala lokal yang diperoleh dari pengolahan data responden ahli, yaitu:

1) Nilai bobot alternatif berdasarkan kriteria-sub kriteria: Identifikasi Kebutuhan dengan subkriteria Jumlah Port.
2) Nilai bobot alternatif berdasarkan kriteria-sub kriteria: Identifikasi Kebutuhan dengan subkriteria Kecepatan Switch.
3) Nilai bobot alternatif berdasarkan kriteria-sub kriteria: Identifikasi Kebutuhan dengan subkriteria Manajemen Switch.
4) Nilai bobot alternatif berdasarkan kriteria-sub kriteria: Identifikasi Kebutuhan dengan subkriteria Jenis Port.
5) Nilai bobot alternatif berdasarkan kriteria-sub kriteria: Identifikasi Kebutuhan dengan subkriteria Ukuran Switch.
6) Nilai bobot alternatif berdasarkan kriteria-sub kriteria: Identifikasi Kebutuhan dengan subkriteria Daya Listrik.
7) Nilai bobot alternatif berdasarkan kriteria-sub kriteria : Dukungan Vendor dengan subkriteria Perangkat Lunak NMS.
8) Nilai bobot alternatif berdasarkan kriteria-sub kriteria: Dukungan Vendor dengan subkriteria Layanan Service & Maintenance.
9) Nilai bobot alternatif berdasarkan kriteria-sub kriteria: Dukungan Vendor dengan subkriteria Layanan Konsultasi Teknis.

10) Nilai bobot alternatif berdasarkan kriteria-sub kriteria: Dukungan Vendor dengan subkriteria Garansi.

11) Nilai bobot alternatif berdasarkan kriteria: Harga.

Berikut ini disajikan nilai bobot prioritas yang diurutkan dari prioritas tertinggi ke prioritas terendah.

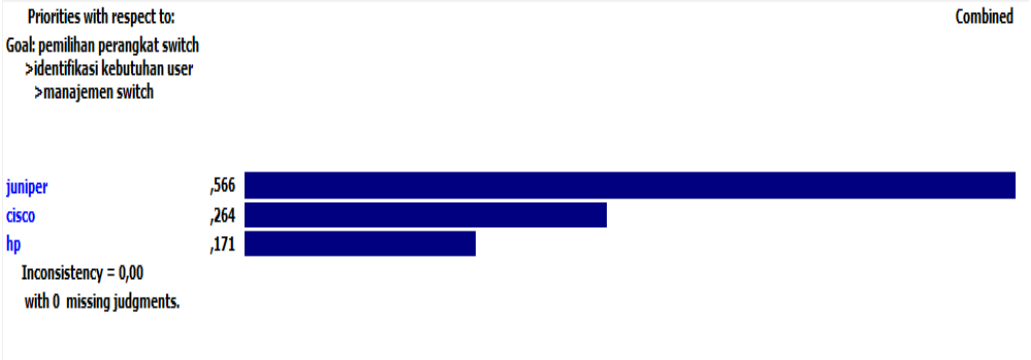


Gambar IV.5 Nilai Bobot Prioritas Alternatif Berdasarkan Kriteria Identifikasi Kebutuhan User dengan Subkriteria Jumlah Port

Berdasarkan persepsi responden ahli untuk kriteria–sub kriteria: Identifikasi Kebutuhan User dengan subkriteria Jumlah Port, diperoleh bahwa alternatif Juniper memiliki prioritas utama/tertinggi sebagai Perangkat Switch untuk membangun *network* perusahaan (bobot 0,560 atau 56%), yang diikuti dengan alternatif Cisco (bobot 0,294 atau 29,4%), dan Hp dengan prioritas terendah (bobot 0,147 atau 14,7%).

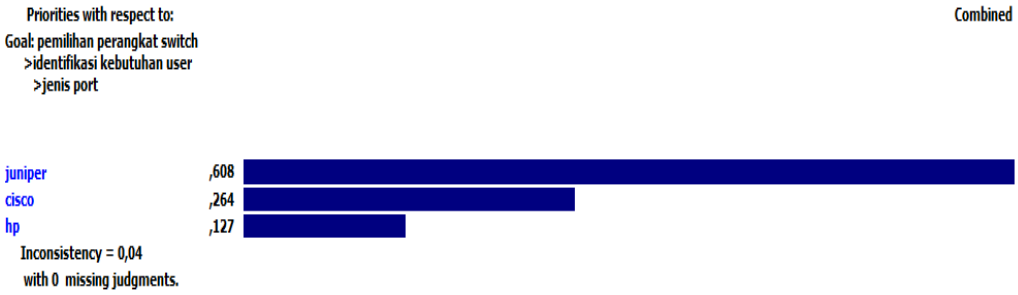
Gambar IV.6 Nilai Bobot Prioritas Alternatif Berdasarkan Kriteria Identifikasi Kebutuhan User dengan Subkriteria Kecepatan Switch

Dari gambar IV.6, berdasarkan persepsi responden ahli untuk kriteria-sub kriteria: Indentifikasi Kebutuhan User dengan subkriteria Kecepatan Switch, diperoleh bahwa alternatif Juniper tetap memiliki prioritas utama/tertinggi sebagai perangkat switch untuk membangun network perusahaan sebesar 64,7%, yang diikuti dengan alternatif Cisco sebesar 18% dan Hp dengan prioritas terendah sebesar 17,3%.



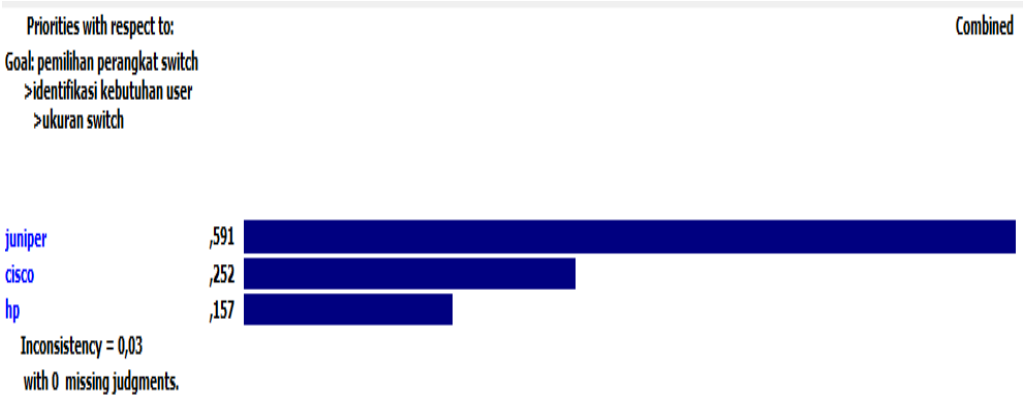
Gambar IV.7 Nilai Bobot Prioritas Alternatif Berdasarkan Kriteria Identifikasi Kebutuhan User dengan Subkriteria Manajemen Switch

Gambar IV.7 untuk Sub kriteria Identifikasi Kebutuhan User dengan subkriteria Manajemen Switch kembali Juniper menempati prioritas utama sebesar 56,6%, dan Cisco tetap menempati urutan kedua sebesar 26,4%, diurutan terakhir adalah Hp sebesar 17,1%.



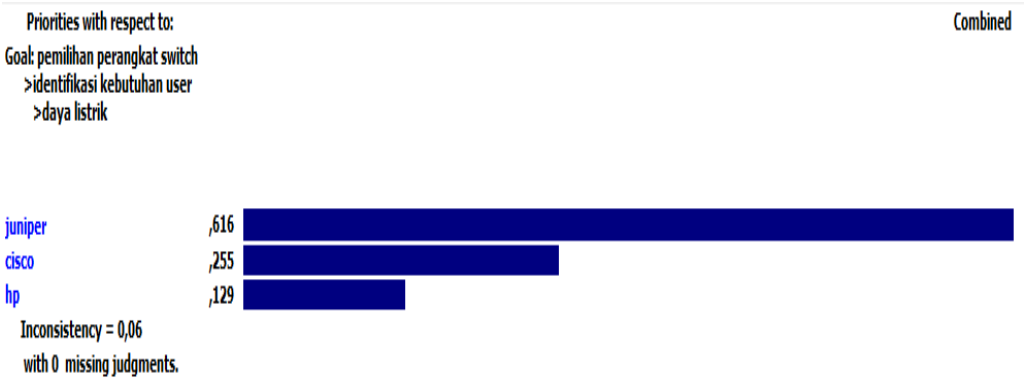
Gambar IV.8 Nilai Bobot Prioritas Alternatif Berdasarkan Kriteria Identifikasi Kebutuhan User dengan Subkriteria Jenis Port

Gambar IV.8 untuk Subkriteria Identifikasi Kebutuhan User dengan subkriteria Jenis Port kembali Juniper menempati prioritas utama (bobot 0,608 atau 60,8%) dan Cisco tetap menempati urutan kedua (0,264atau 26,4%) diurutan terakhir adalah Hp (bobot 0,127 atau 12,7%).



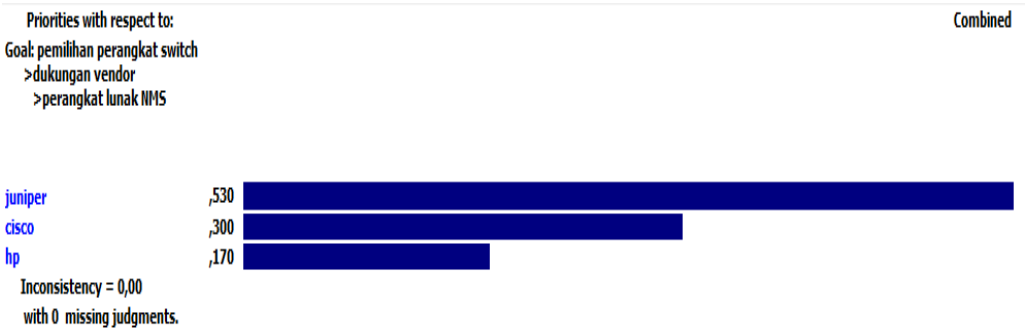
Gambar IV.9 Nilai Bobot Prioritas Alternatif Berdasarkan Kriteria Identifikasi Kebutuhan User dengan Subkriteria Ukuran Switch

Dalam hal Ukuran Switch, sebagaimana pada Gambar IV.9 Juniper secara meyakinkan menempati prioritas utama dengan persentasi 59,1%, disusul kemudian oleh Cisco sebesar 25,2% dan terendah Hp sebesar 15,7%.



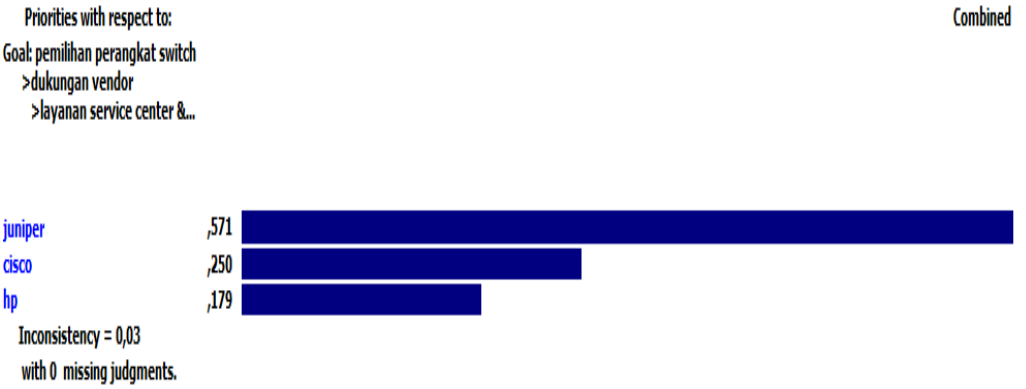
Gambar IV.10 Nilai Bobot Prioritas Alternatif Berdasarkan Kriteria Identifikasi Kebutuhan User dengan Subkriteria Daya Listrik

Untuk Daya Listrik, tidak ada perubahan posisi yang berarti dengan tetap menempatkan Juniper sebagai prioritas utama (bobot 0,616 atau setara dengan 61,6%) kemudian diikuti oleh Cisco (bobot 0,255 atau 25,5%) dan prioritas terendah adalah Hp (bobot 0,129 atau 12,9%).



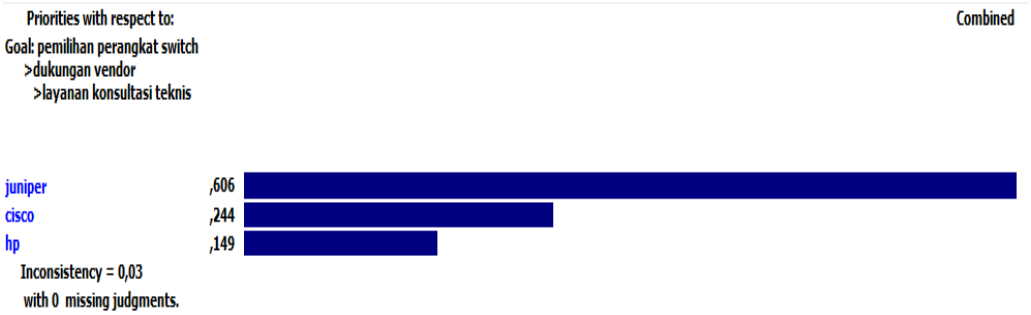
Gambar IV.11 Nilai Bobot Prioritas Alternatif Berdasarkan Kriteria Dukungan Vendor dengan Subkriteria Perangkat Lunak NMS

Berdasarkan persepsi responden ahli untuk kriteria Dukungan Vendor dengan subkriteria Perangkat Lunak NMS, diperoleh bahwa alternatif Juniper memiliki prioritas utama/tertinggi sebagai perangkat switch untuk membangun *network* perusahaan dengan bobot sebesar 0,53 atau sebanding dengan 53%, kemudian diikuti dengan alternatif Cisco (bobot 0,30 atau 30%) dan Hp (bobot 0,17 atau 17%).



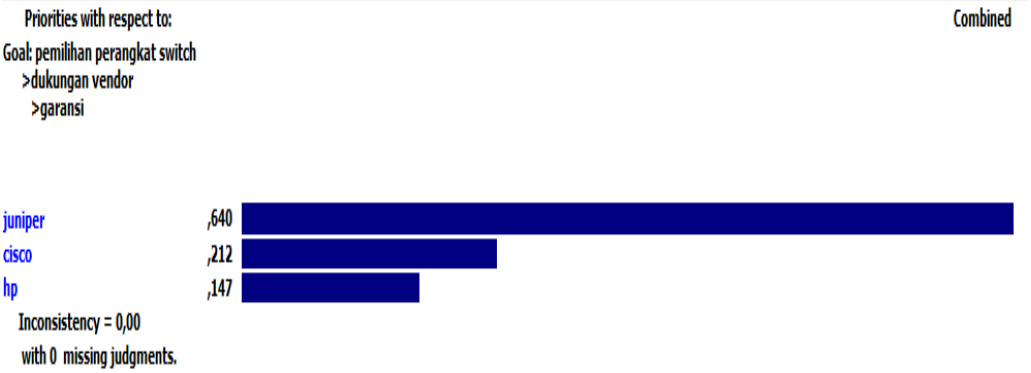
Gambar IV.12 Nilai Bobot Prioritas Alternatif Berdasarkan Kriteria Dukungan Vendor dengan Subkriteria Layanan Service Center & Maintenance

Berdasarkan persepsi responden ahli untuk kriteria Dukungan Vendor dengan subkriteria Layanan Service Center & Maintenance, diperoleh bahwa alternatif Juniper memiliki prioritas utama/tertinggi sebagai perangkat switch untuk membangun *network* perusahaan dengan presentase 57,1%, kemudian diikuti dengan alternatif Cisco dengan presentase 25% dan Hp sebesar 17,9%.



Gambar IV.13 Nilai Bobot Prioritas Alternatif Berdasarkan Kriteria Dukungan Vendor dengan Subkriteria Layanan Konsultasi Teknis

Berdasarkan persepsi responden ahli untuk kriteria Dukungan Vendor dengan subkriteria Layanan Konsultasi Teknis, diperoleh bahwa alternatif Juniper memiliki prioritas utama/tertinggi sebagai perangkat switch untuk membangun *network* perusahaan dengan presentase 60,6%, kemudian diikuti dengan alternatif Cisco dengan presentase 24,4% dan Hp sebesar 14,9%.

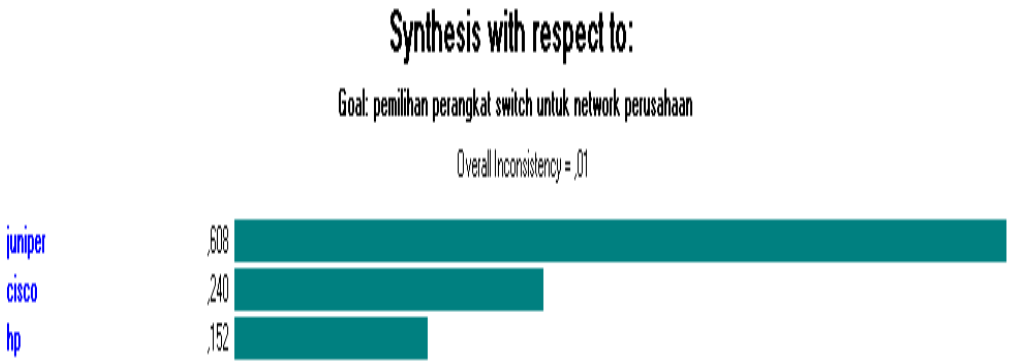


Gambar IV.14 Nilai Bobot Prioritas Alternatif Berdasarkan Kriteria Dukungan Vendor dengan Subkriteria Garansi

Grafik mulai dari Gambar IV.5 sampai dengan Gambar IV.14 menempatkan Juniper secara konsisten menempati prioritas utama. Sedangkan prioritas kedua ditempati oleh Cisco dan prioritas teranda ditempati oleh Hp.

4.2.3. Landasan dan Analisis Alternatif Global Penentuan Prioritas Perangkat Switch pada PT Telkom, Tbk di Plaza Indonesia

Setelah melalui proses pengisian kuesioner oleh beberapa responden ahli, dan melalui perhitungan geometris penggabungan data responden diperoleh nilai bobot alternatif seperti yang disajikan pada grafik berikut:



Gambar IV.15 Nilai Bobot Global Prioritas Alternatif Berdasarkan Sasaran Pemilihan Perangkat Switch Untuk *Network* Perusahaan.

Berdasarkan hasil pengolahan data responden ahli diperoleh bahwa prioritas utama atau tertinggi alternatif pemilihan perangkat switch untuk network perusahaan adalah Juniper dengan nilai bobot 0,608 atau sebanding dengan 60,8% dari total alternatif yang ditetapkan. Hasil nilai bobot alternatif ini ternyata sesuai dengan hipotesa yang dibuat pada perumusan masalah di bab sebelumnya. Kemudian peringkat prioritas alternatif kedua adalah Cisco (nilai bobot 24%), dan prioritas terendah adah Hp (nilai bobot 15,2%),

Persepsi strategis ini memberikan implikasi bahwa pemilihan perangkat switch untuk network perusahaan sesuai dengan mayoritas jawaban para responden berdasarkan kriteria, sub kriteria dan alternatif yang dipilih oleh para responden.

4.2.4 Inconsistency Ratio (CR)

Inconsistency ratio atau rasio inkonsistensi data responden merupakan parameter yang digunakan untuk memeriksa apakah perbandingan berpasangan telah dilakukan dengan konsekuen atau tidak. Rasio inkonsistensi data dianggap baik jika nilai CR-nya ≤ 0.1.

Untuk mengecek rasio inkonsistensi data responden, berikut ini ditampilkan nilai rasio inkonsistensi pada masing-masing matriks perbandingan.

Tabel IV.1. Rasio Inkonsistensi Perbandingan Antara Elemen Matriks Penggabungan Data Responden

No	Matriks Perbandingan Elemen	Nilai CR
1	Perbandingan elemen kriteria level I berdasarkan sasaran pemilihan perangkat switch untuk *network* perusahaan	0,01
2	Perbandingan elemen sub kriteria level II berdasarkan sasaran-kriteria: pemilihan perangkat switch untuk *network* perusahaan dengan kriteria Identifikasi Kebutuhan User	0,01
3	Perbandingan elemen sub kriteria level II berdasarkan sasaran-kriteria: pemilihan perangkat switch untuk *network* perusahaan dengan kriteria Dukungan Vendor	0,02
4	Perbandingan elemen sub kriteria level II berdasarkan sasaran-kriteria: pemilihan perangkat switch untuk *network* perusahaan dengan kriteria Harga	0,02
5	Perbandingan elemen alternatif level III berdasarkan sasaran-kriteria-sub kriteria: pemilihan perangkat switch untuk *network* perusahaan kriteria Identifikasi Kebutuhan User dengan subkriteria Jumlah Port	0,01
6	Perbandingan elemen alternatif level III berdasarkan sasaran-kriteria-sub kriteria: pemilihan perangkat switch untuk *network* perusahaan kriteria Identifikasi Kebutuhan User subkriteria Kecepatan Switch	0,00
No	**Matriks Perbandingan Elemen**	**Nilai CR**
7	Perbandingan elemen alternatif level III berdasarkan sasaran-kriteria-sub kriteria: pemilihan perangkat switch untuk *network* perusahaan kriteria Identifikasi Kebutuhan User	0,00

	dengan subkriteria Manajemen Switch	
8	Perbandingan elemen alternatif level III berdasarkan sasaran-kriteria-sub kriteria: pemilihan perangkat switch untuk *network* perusahaan kriteria Identifikasi Kebutuhan User subkriteria Jenis Port	0,04
9	Perbandingan elemen alternatif level III berdasarkan sasaran-kriteria-sub kriteria: pemilihan perangkat switch untuk *network* perusahaan kriteria Identifikasi Kebutuhan User subkriteria Ukuran Switch	0,03
10	Perbandingan elemen alternatif level III berdasarkan sasaran-kriteria-sub kriteria: pemilihan perangkat switch untuk *network* perusahaan kriteria Identifikasi Kebutuhan User subkriteria Daya Listrik	0,06
11	Perbandingan elemen alternatif level III berdasarkan sasaran-kriteria-sub kriteria: pemilihan perangkat switch untuk *network* perusahaan kriteria Dukungan Vendor subkriteria Perangkat Lunak NMS	0,00
12	Perbandingan elemen alternatif level III berdasarkan sasaran-kriteria-sub kriteria: pemilihan perangkat switch untuk *network* perusahaan kriteria Dukungan Vendor subkriteria Layanan Service Center & Maintenance	0,03
13	Perbandingan elemen alternatif level III berdasarkan sasaran-kriteria-sub kriteria: pemilihan perangkat switch untuk *network* perusahaan kriteria Dukungan Vendor subkriteria Layanan Konsultasi Teknis	0,03
14	Perbandingan elemen alternatif level III berdasarkan sasaran-kriteria-sub kriteria: pemilihan perangkat switch untuk *network* perusahaan kriteria Dukungan Vendor subkriteria Garansi	0,00

Dapat disimpulkan bahwa perbandingan berpasangan yang diberikan responden ahli memiliki nilai rasio inkonsistensi yang lebih kecil dari 0,1 sebagai batas maksimum nilai rasio inkonsistensi. Dengan demikian hasil perhitungan geometrik gabungan data responden cukup konsisten.

BAB V
PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil uraian dan analisa yang telah dijabarkan pada bab-bab sebelumnya,maka dari tesis ini dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Dalam membangun suatu *network* perusahaan, PT Telkom mempertimbangkan tiga kriteria utama dalam memilih switch, yaitu Identifikasi Kebutuhan User, Dukungan Vendor dan Harga. Prioritas yang paling tinggi ada di kriteria Identifikasi Kebutuhan User dengan bobot 0,546 atau 54,6% dikarenakan sebelum menentukan dan memilih perangkat switch perlu disesuaikan dengan kebutuhan jaringan perusahaan. Selanjutnya prioritas kedua ada di kriteria Harga dengan bobot 0,328 atau 32,8% dikarenakan tidak hanya membeli perangkat switch yang bermerk terkenal akan tetapi perlu mempertimbangkan harganya. Sedangkan prioritas terendah ada di kriteria Dukungan Vendor dengan bobot 0,126 atau 12,6% walaupun berada di posisi terendah akan tetapi dukungan vendor memiliki peraran yang begitu penting.
2. Juniper, merupakan perangkat switch yang tepat untuk membangun *network* perusahaan, mendukung layanan multitenant yang ada di perusahaan, karena Juniper memenuhi semua unsur kriteria dan sub kriteria yang ditentukan dalam penelitian ini dengan mendapatkan bobot tertinggi.

5.2. Saran

Berikut ini adalah beberapa saran dari penulis untuk mengembangkan tesis ini:

1. Studi penelitian dapat diterapkan di perusahaan, khususnya perusahaan jasa telekomunikasi lainnya.
2. Penelitian yang dilakukan ini berhubungan dengan kondisi perusahaan pada saat ini, sehingga untuk waktu dan kondisi yang berbeda perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan mengeksplor kriteria dan alternatif lebih mendalam.

3. Kajian ini hanya difokuskan pada pemilihan perangkat jaringan switch saja, dan sangat disarankan untuk dikembangkan lebih lanjut lagi untuk pemilihan perangkat router yang dapat dijadikan pertimbangan oleh perusahaan untuk meningkatkan kehandalan network perusahaan.

DAFTAR PUSTAKA

Kurniawan, Y. Agung. 2009. Sistem Penunjang Keputusan DalamPenentuan Prioritas Pemilihan Proyek Transmisi SDH menggunakan Metode AHP & Expert Choise (Studi Kasus: PT. ZTE Indonesia).

Marimin. 2005. Teknik dan Aplikasi Pengambilan Keputusan Kriteria Majemuk, Cetakan Kedua, Grasindo, Jakarta, 2005.

McQuerry, Steve. 2008. *AuthorizedSelf-Study Guide: Interconnecting Cisco Network Devices, Part 1 (ICND1), Second Edition*. Cisco Press: Indianapolis.

Saaty, Rozann. W. 2003. The Analytic Hierarchy Process (AHP) for Decision Making and The Analytic Network Process (ANP) for Decision Making with Dependenceand Feedback.

Spurgeon, Charles E dan Joann, Zimmerman. 2013. Ethernet Switches, First Edition. O'Reilly Media, Inc: 1005 Gravenstein Highway North, Sebastopol, CA 95472.

Thomas L. Saaty (2008) Decision making with the analytic hierarchy process (Vols. 1). Int. J. Services Sciences : Pittsburgh, PA 15260, USA

Padmowati, R. De Lima E., Teknik, J., Katolik, I., & Index, C. (2009). PENGUKURAN INDEX KONSISTENSI DALAM PROSES PENGAMBILAN KEPUTUSAN, *2009*(semnasIF), 80–84.

Wibowo, M.R. Aji. 2010. Perancangan Model Pemilihan Mitra Kerja Dalam Penyediaan Rig Darat DenganMetode *Analytic Network Process* (Anp). Tesis.

http://www.cisco.com akses tgl 16 Mei 2014
http://www.ccontrols.com akses tgl 16 Mei 2014
http://www.jaringankomputer.org/perangkat-keras-jaringan-komputer/ akses tgl 16 Mei 2014
http://www.it-artikel.com/2012/04/hardware-jaringan-komputer.html akses tgl 16 Mei 2014
www.ruang-it.com

STMIK NUSA MANDIRI	**Lembar Konsultasi Bimbingan Tesis**
	Pascasarjana Magister Ilmu Komputer STMIK Nusa Mandiri

- NIM : 14000650
- Nama Lengkap : Verra Sofica
- Dosen Pembimbing : Dr.Ir.Prabowo Pudjo Widodo, MS

Judul Tesis : Penerapan *Analytical Hierarchy Process* untuk Pemilihan Perangkat Switch: Studi Kasus PT Telekomunikasi Indonesia, Tbk Jakarta

No	Tanggal Bimbingan	Materi Bimbingan	Paraf Dosen Pembimbing
1.	30 April 2014	Bimbingan Perdana	
2.	7 Mei 2014	Judul dan Bab I	
3.	14 Mei 2014	Bab II	
4.	04 Juni 2014	Quesioner dan Data	
5.	11 Juni 2014	Bab III	
6.	18 Juni 2014	Penataan Data Excel	
7	02 Juli 2014	Olah Data	
8.	16 Juli 2014	Bab IV	
9.	06 Agustus 2014	Bab V	
10.	20 Agustus 2014	Finalisasi Daftar Pustaka	
11.	27 Agustus 2014	Tata lampiran	
12.	03 September 2014	Power Point	

Catatan :

Total bimbingan yang dilakukan adalah 12 (dua belas) kali pertemuan

- Bimbingan dimulai pada tanggal : 30 April 2014
- Bimbingan diakhiri pada tanggal : 03 September 2014
- Jumlah pertemuan : 12 Kali

Jakarta, 03 September 2014
Dosen Pembimbing

Dr.Ir.Prabowo Pudjo Widodo, MS