

Jurnal Sistem Informasi (JSI), VOL. 8, NO. 1, April 2016,

ISSN Print : 2085-1588

ISSN Online : 2355-4614

<http://ejournal.unsri.ac.id/index.php/jsi/index>

email: jsi.fasilkom.unsri@gmail.com

PEMILIHAN PAKET INTERNET ANDROID PADA OPERATOR TELEPON GSM MENGUNAKAN METODE ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS (AHP)

Fitriyani¹, Ellya Helmud²

^{1,2}Sistem Informasi, STMIK Atma Luhur Pangkalpinang

e-mail: ¹bilalzakwan12@yahoo.com, ²ellyahelmud@atmaluhur.ac.id

Abstract

Analytical Hierarchy Process (AHP) method is used to help people to make choice android internet package. Data analysis method used AHP method is the approach used is based on the analysis of policies that aim to get the right and optimal decisions for people. Decision Support System designed to support all stages of decision making from identifying the problem, select relevant data and determine the approach used in decision making process, evaluate the selection of alternatives is supported by software Expert Choice 2000. Attributes of criteria among the other requirements, price and signals. Sample taken three(3) people and then fill out the questionnaire and the processed data into the software Expert Choice 2000. The result of data processing using software Expert Choice 2000 that the first rank is Telkomsel 23,9 %, second rank is XL 23,7%, third rank is Indosat 20,6%, fourth rank is Axis 16,2% and last rank is Three 15,7%..

Keywords: *Analytical Hierarchy Process, Decision Support System, selection android internet package, Expert Choice 2000.*

Abstrak

Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) digunakan untuk membantu masyarakat untuk menentukan pilihan paket internet android. Metode analisis data yang digunakan adalah AHP (Analytical Hierarchy Process) yaitu pendekatan yang digunakan berdasarkan analisis kebijakan yang bertujuan untuk mendapatkan keputusan yang tepat dan optimal bagi masyarakat. Sistem pendukung keputusan dirancang untuk mendukung seluruh tahap pengambilan keputusan mulai dari mengidentifikasi masalah, memilih data yang relevan, dan menentukan pendekatan yang digunakan dalam proses pengambilan keputusan, sampai mengevaluasi pemilihan alternatif-alternatif yang ada didukung oleh software Expert Choice 2000. Atribut-atribut kriteria yang didapat antara lain kebutuhan, tarif dan sinyal. Sampel yang diambil sebanyak 3 orang, lalu mengisi kuesioner, dan di olah datanya dengan ke dalam software Expert Choice 2000. Dari hasil pengolahan data menggunakan software Expert Choice 2000 diperoleh kesimpulan bahwa peringkat pertama yaitu telkomsel dengan bobot 23,9%, peringkat kedua yaitu XL dengan bobot 23,7%, peringkat ketiga yaitu Indosat dengan bobot 20,6%, peringkat keempat yaitu Axis dengan bobot 16,2% dan peringkat terakhir yaitu Three dengan bobot 15,7%.

Kata kunci : *Analytical Hierarchy Process, sistem pendukung keputusan, pemilihan paket internet android, Expert Choice 2000.*

1. Pendahuluan

Pada era globalisasi informasi sekarang, internet sangat diperlukan untuk semua kalangan. Bagi pengguna Android pastinya tidak akan sempurna tanpa registrasi ke paket internet untuk keperluan sosial media, chatting, browsing, streaming dan download, karena selain hemat dari segi keuangan bila dibandingkan dengan menggunakan pulsa reguler biasanya beberapa provider kartu lokal sering memberikan bonus paket kuota pemakaian. Berbagai operator pun menawarkan paket internet android dengan berbagai jenis yang

berbeda dari segi kuota maupun lama pemakaian. Dan beberapa provider kartu lokal kebanyakan menawarkan kuota dengan paket yang disesuaikan dengan durasi pemakaian sebulan dengan selisih harga yang juga lumayan jauh.

Masyarakat bingung untuk memilih paket internet android yang tepat dikarenakan belum ada metode yang objektif untuk memutuskan dengan cepat, berdasarkan data yang diperoleh. Untuk itu maka penelitian ini mencoba menggunakan metode Analytical Hierarchy Process (AHP). Analytical Hierarchy Process adalah salah satu metode yang digunakan untuk penyelesaian sistem penunjang keputusan. Ada 2 mekanisme yang digunakan dalam penghitungan AHP diantaranya menggunakan metode konvensional (manual), baik itu menggunakan normalisasi ataupun tidak, dan menggunakan perangkat lunak, seperti expert choice. Penelitian ini akan membahas perhitungan AHP expert choice, untuk mendapatkan hasil keputusan yang konsisten (inconsistency = 0,01).

Dalam pemilihan paket internet android terdapat beberapa kriteria dan alternatif yang disediakan. Salah satu metode sistem pendukung keputusan adalah Analytical Hierarchy Process (AHP). AHP ini cukup efektif dalam menyederhanakan dan mempercepat proses pengambilan keputusan dengan memecahkan persoalan tersebut ke dalam bagian-bagiannya. Dalam metode AHP ini diharapkan dapat membantu para pengambil keputusan yang dalam hal ini masyarakat dalam menentukan alternatif-alternatif mana yang akan dipilih sebagai satu keputusan terakhir dalam pemilihan paket internet android.

2. Tinjauan Pustaka

A. Konsep dasar Sistem Penunjang Keputusan

Definisi sistem adalah sekumpulan hal atau kegiatan atau elemen atau subsistem yang saling bekerja sama atau yang dihubungkan dengan cara-cara tertentu sehingga membentuk satu kesatuan untuk melaksanakan suatu fungsi guna mencapai suatu tujuan. Secara umum, sistem pendukung keputusan adalah sistem berbasis komputer yang interaktif, yang membantu pengambil keputusan memanfaatkan data dan model untuk menyelesaikan masalah-masalah yang tak terstruktur dan semi terstruktur[3].

B. Analytical Hierarchy Process

Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dikembangkan awal tahun 1970-an oleh Thomas L. Saaty, seorang ahli matematika dari Universitas Pittsburg. Analisis ini ditujukan untuk membuat suatu model permasalahan yang tidak mempunyai struktur, biasanya ditetapkan untuk masalah yang terukur (kuantitatif), masalah yang memerlukan pendapat (judgement) maupun pada situasi yang kompleks atau tidak terkerangka, pada situasi dimana data statistik sangat minim atau tidak ada sama sekali dan hanya bersifat kualitatif yang didasari oleh persepsi, pengalaman atau intuisi[4].

Model AHP memakai persepsi manusia yang dianggap “*expert*” sebagai input utamanya. Kriteria “*expert*” disini bukan berarti bahwa orang tersebut haruslah jenius, pintar, bergelar doktor dan sebagainya tetapi lebih mengacu pada orang yang mengerti benar permasalahan yang dilakukan, merasakan akibat suatu masalah atau punya kepentingan terhadap masalah tersebut.

C. Karakteristik SPK

1. Sistem Pendukung Keputusan dirancang untuk membantu pengambil keputusan dalam memecahkan masalah yang sifatnya semi terstruktur ataupun tidak terstruktur dengan menambahkan kebijaksanaan manusia dan informasi komputerisasi.
2. Dalam proses pengolahannya, sistem pendukung keputusan mengkombinasikan penggunaan model-model analisis dengan teknik pemasukan data konvensional serta fungsi-fungsi pencari interogasi informasi.
3. Sistem Pendukung Keputusan, dirancang sedemikian rupa sehingga dapat digunakan/dioperasikan dengan mudah.
4. Sistem Pendukung Keputusan dirancang dengan menekankan pada aspek fleksibilitas serta kemampuan adaptasi yang tinggi.

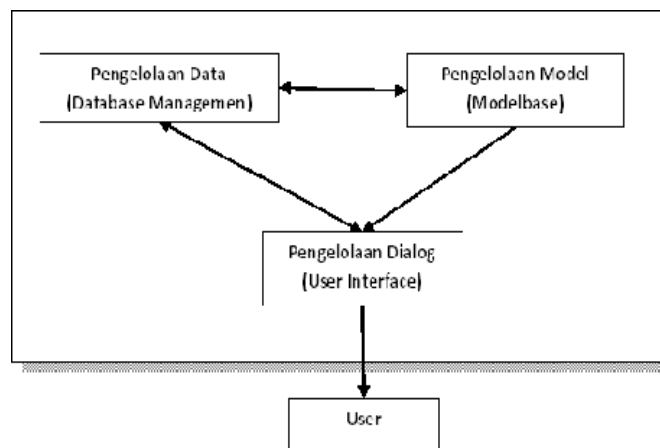
D. Penyelesaian AHP dengan software Expert Choice 2000

Expert Choice 2000 merupakan perangkat lunak yang dapat digunakan untuk perhitungan pemecahan persoalan dengan AHP sebagai *expert choice*. Pada penelitian ini, digunakan analisis dengan perhitungan aplikasi *Expert Choice* 2000. Tujuan dilakukan analisis ini adalah untuk membuktikan aplikasi *Expert choice* yang sudah teruji kehandalannya. *expert choice* 2000 menyediakan struktur untuk seluruh proses pengambilan keputusan, yaitu :[1]

- a. Sebuah tool yang memfasilitasi kerjasama antara beberapa pihak yang berkepentingan
- b. Analisis pengambilan keputusan
- c. Meningkatkan komunikasi
- d. Memberi keputusan yang lebih tepat
- e. Dokumentasi proses pengambilan keputusan
- f. Sebuah konsensus keputusan
- g. Keputusan akhir yang lebih baik dan dapat dibenarkan

E. Komponen SPK

- a. *Data Management*. Termasuk database, yang mengandung data yang relevan untuk berbagai situasi dan diatur oleh software yang disebut *Database Management Systems* (DBMS)
- b. *Model Management*. Melibatkan model finansial, statistikal, management science, atau berbagai model kuantitatif lainnya, sehingga dapat memberikan ke sistem suatu kemampuan analitis, dan manajemen software yang diperlukan.
- c. *Commication* (dialog subsystem). User dapat berkomunikasi dan memberikan perintah pada DSS melalui subsistem ini. Ini berarti menyediakan antarmuka.
- d. *Knowledge Management*. Subsistem optional ini dapat mendukung subsistem lain atau bertindak sebagai komponen yang berdiri sendiri.



Gambar 1. Hubungan antara ketiga komponen SPK

F. Tujuan SPK

1. Memberikan dukungan untuk pembuatan keputusan pada masalah yang semi/tidak terstruktur.
2. Memberikan dukungan pembuatan keputusan kepada manajer pada semua tingkat dengan membantu integrasi antar tingkat.
3. Meningkatkan efektifitas manajer dalam pembuatan keputusan dan bukan peningkatan efisiennya.

G. Definisi Paket Internet

Paket internet adalah sebuah layanan yang disediakan oleh operator telekomunikasi atau data dimana konsumen diharuskan untuk membayar sejumlah nominal rupiah sebagai biaya pemakaian internet (data). Bagi pengguna telepon seluler, bila tidak menggunakan paket internet, maka setiap kali melakukan koneksi data (internet), biayanya diambil dari pulsa telepon [5]

H. Tahapan SPK

Dalam metode AHP dilakukan langkah-langkah sebagai berikut :

- a. 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.

- b. 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).

- c. 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.

- d. Melakukan Mendefinisikan perbandingan berpasangan sehingga diperoleh jumlah penilaian seluruhnya sebanyak $n \times [(n-1)/2]$ 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.

Intensitas Kepentingan

1 = Kedua elemen sama pentingnya, Dua elemen mempunyai pengaruh yang sama besar

3 = Elemen yang satu sedikit lebih penting daripada elemen yang lainnya, Pengalaman dan penilaian sedikit menyokong satu elemen dibandingkan elemen yang lainnya

5 = Elemen yang satu lebih penting daripada yang lainnya, Pengalaman dan penilaian sangat kuat menyokong satu elemen dibandingkan elemen yang lainnya
7 = Satu elemen jelas lebih mutlak penting daripada elemen lainnya, Satu elemen yang kuat disokong dan dominan terlihat dalam praktek.

9 = Satu elemen mutlak penting daripada elemen lainnya, Bukti yang mendukung elemen yang satu terhadap elemen lain memiliki tingkat penegasan tertinggi yang mungkin menguatkan.

2,4,6,8 = Nilai-nilai antara dua nilai pertimbangan-pertimbangan yang berdekatan, Nilai ini diberikan bila ada dua kompromi di antara 2 pilihan
Kebalikan = Jika untuk aktivitas i mendapat satu angka dibanding dengan aktivitas j , maka j mempunyai nilai kebalikannya dibanding dengan i.

- e. Menghitung nilai eigen dan menguji konsistensinya.
Jika tidak konsisten maka pengambilan data diulangi.
- f. Mengulangi langkah 3,4, dan 5 untuk seluruh tingkat hirarki.
- g. 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.

h. 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 %.

3. Metode Penelitian

a. Jenis Penelitian

Berdasarkan jenis informasi yang dikelola, jenis penelitian ini adalah Penelitian Kuantitatif, karena menggunakan pengukuran data dan statistik objektif melalui perhitungan ilmiah berasal dari sampel masyarakat dengan memberikan jawaban atas sejumlah pertanyaan yang dituangkan ke dalam kuesioner menggunakan metode pendekatan *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dan kemudian diuji menggunakan software Expert Choice 2000.

b. Pemilihan Sampel

Dalam memilih sampel, penulis mengambil data dari populasi yang terbatas dengan menggunakan purposes sampling, yaitu pengambilan sampel dilakukan atas dasar pertimbangan tertentu [Jogiyanto 2008]. Responden yang diambil dalam pemilihan sampel ini adalah responden ahli yang berasal dari masyarakat khususnya yang akan membeli dan sudah mempunyai paket internet android. Disini penulis mengambil sampel sebanyak 3(tiga) orang dari total populasi.

c. Pengumpulan data

Pengumpulan data penelitian dilakukan dengan cara pengisian kuisisioner untuk memperoleh data sesuai dengan tujuan penelitian. Kuesioner dibagikan kepada masyarakat yang baru akan membeli paket internet android dan yang sudah membeli paket internet android untuk membandingkan beberapa paket internet android yang ditawarkan. Responden yang dipilih sebanyak 3 orang, setelah responden mengisi kuesioner, data tersebut dimasukkan ke software Expert Choice 2000 dan data tersebut di *combine* lalu didapatkan hasil atau kesimpulan.

d. Instrumentasi

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuesioner. Kuesioner disusun dalam bentuk pertanyaan dengan mengacu kepada hierarki yang telah dibuat dari kriteria-kriteria dan subkriteria-subkriteria berdasarkan skala Saaty 1-9 dengan metode pairwise comparison. Rincian kriteria dalam SPK untuk menentukan paket internet android, sebagai berikut :

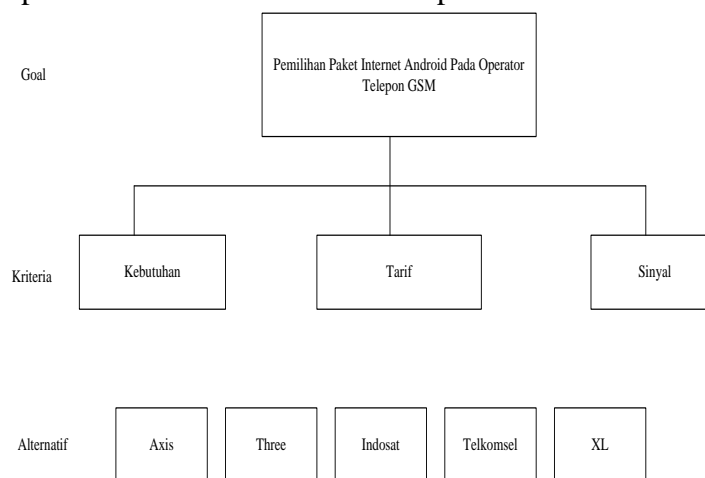
- a. Kebutuhan
- b. Tarif
- c. Sinyal

e. Solusi Dengan Expert Choice 2000

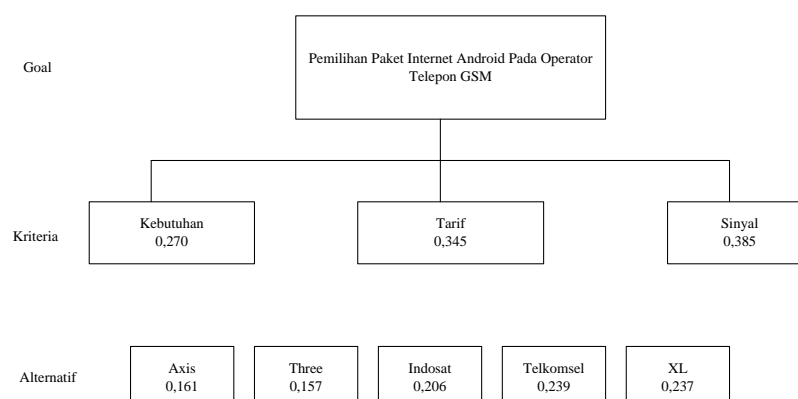
Penelitian ini dirancang dan dikembangkan dengan metode deskriptif analitik dengan menyajikan rangkuman hasil survey dan wawancara yang berupa kuesioner. Selanjutnya dilakukan pencarian data sekunder yang ada di lapangan melalui berbagai media, seperti internet, buku literatur, jurnal, dan artikel sehingga didapatkan informasi yang akurat mengenai kondisi masyarakat mengenai paket internet. Kemudian hasil wawancara dengan pakar dijadikan untuk mendapatkan hasil berupa langkah-langkah strategis yang harus dilakukan pada penerapan pemilihan paket internet android. Keputusan yang diperoleh segera ditindaklanjuti berupa tindakan atau dapat pula dikaji ulang bila ternyata diperoleh informasi baru yang mempengaruhi hasil untuk mengurangi ketidakpastian, sehingga akan diperoleh keputusan yang baru.

4. Pengujian dan pembahasan

Metode pemilihan sampel dalam penelitian ini adalah teknik *purpose sampling*. Sampel diambil dengan maksud atau tujuan tertentu. Data diambil sebagai sampel karena peneliti menganggap bahwa data tersebut memiliki informasi yang diperlukan bagi penelitiannya. Jumlah sampel yang terpilih ada 3 orang yaitu masyarakat yang sudah mempunyai atau baru akan membeli paket internet android untuk telepon GSM.



Gambar 2. Struktur Hierarki AHP Pemilihan Paket Internet Android

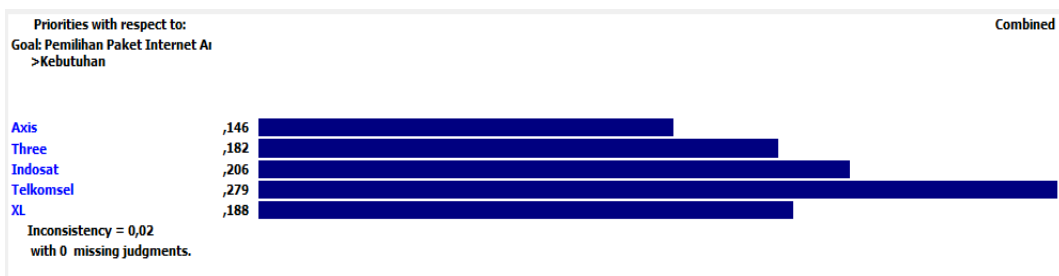


Gambar 3 Struktur Hierarki AHP Pemilihan Paket Internet Android beserta Nilai Bobot Berikut bobot masing-masing kriteria dan alternatif pemilihan paket internet android pada operator telepon GSM.



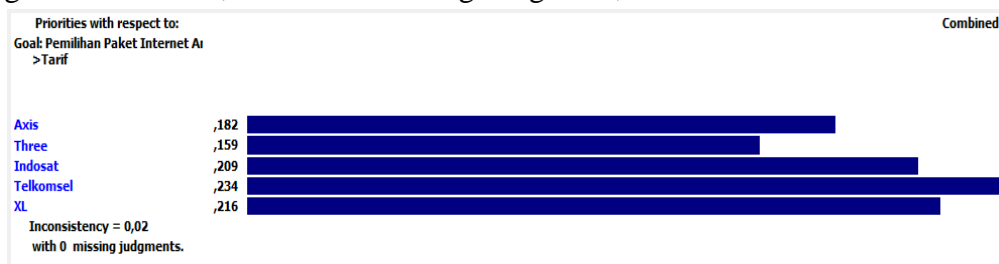
Gambar 4. Kriteria yang harus dipertimbangkan dalam pemilihan paket android beserta nilai bobotnya

Berdasarkan hasil pengolahan data responden ahli diperoleh bahwa prioritas utama atau tertinggi yaitu kriteria sinyal dengan nilai bobot 0,385 atau sebanding dengan 38,5% dari total kriteria. Peringkat prioritas kriteria berikutnya adalah tarif dengan nilai bobot 0,345 atau sebanding dengan 34,5% dari total kriteria. Peringkat prioritas kriteria berikutnya adalah kebutuhan dengan nilai bobot 0,270 atau sebanding dengan 27,0% dari total kriteria.



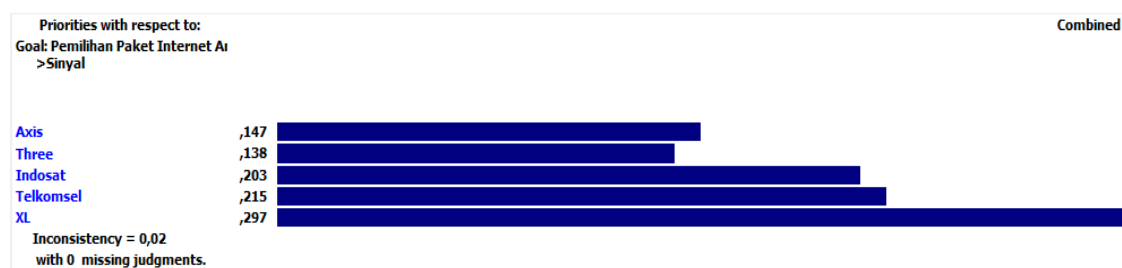
Gambar 5. Alternatif yang harus dipertimbangkan dalam pemilihan paket android beserta nilai bobotnya berdasarkan kriteria kebutuhan

Berdasarkan hasil pengolahan data responden ahli diperoleh bahwa prioritas utama atau tertinggi yaitu alternatif telkomsel dengan nilai bobot 0,279 atau sebanding dengan 27,9% dari total alternatif. Peringkat prioritas kriteria berikutnya adalah indosat dengan nilai bobot 0,206 atau sebanding dengan 20,6% dari total alternatif. Peringkat prioritas kriteria berikutnya adalah xl dengan nilai bobot 0,188 atau sebanding dengan 18,8% dari total alternatif. Peringkat prioritas kriteria berikutnya adalah three dengan nilai bobot 0,182 atau sebanding dengan 18,2% dari total alternatif. Peringkat prioritas kriteria berikutnya adalah axis dengan nilai bobot 0,146 atau sebanding dengan 14,6% dari total alternatif.



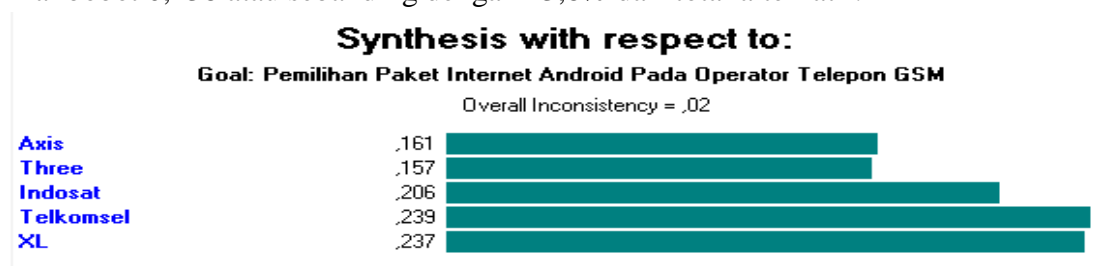
Gambar 6. Alternatif yang harus dipertimbangkan dalam pemilihan paket android beserta nilai bobotnya berdasarkan kriteria tarif

Berdasarkan hasil pengolahan data responden ahli diperoleh bahwa prioritas utama atau tertinggi yaitu alternatif telkomsel dengan nilai bobot 0,234 atau sebanding dengan 23,4% dari total alternatif. Peringkat prioritas kriteria berikutnya adalah xl dengan nilai bobot 0,216 atau sebanding dengan 21,6% dari total alternatif. Peringkat prioritas kriteria berikutnya adalah indosat dengan nilai bobot 0,209 atau sebanding dengan 20,9% dari total alternatif. Peringkat prioritas kriteria berikutnya adalah axis dengan nilai bobot 0,182 atau sebanding dengan 18,2% dari total alternatif. Peringkat prioritas kriteria berikutnya adalah three dengan nilai bobot 0,159 atau sebanding dengan 15,9% dari total alternatif.



Gambar 7. Alternatif yang harus dipertimbangkan dalam pemilihan paket android beserta nilai bobotnya berdasarkan kriteria sinyal

Berdasarkan hasil pengolahan data responden ahli diperoleh bahwa prioritas utama atau tertinggi yaitu alternatif xl dengan nilai bobot 0,297 atau sebanding dengan 29,7% dari total alternatif. Peringkat prioritas kriteria berikutnya adalah telkomsel dengan nilai bobot 0,215 atau sebanding dengan 21,5% dari total alternatif. Peringkat prioritas kriteria berikutnya adalah indosat dengan nilai bobot 0,203 atau sebanding dengan 20,3% dari total alternatif. Peringkat prioritas kriteria berikutnya adalah axis dengan nilai bobot 0,147 atau sebanding dengan 14,7% dari total alternatif. Peringkat prioritas kriteria berikutnya adalah three dengan nilai bobot 0,138 atau sebanding dengan 13,8% dari total alternatif.



Gambar 8 Nilai Bobot Global Prioritas Alternatif Berdasarkan Pemilihan Paket Android Pada Operator Telepon GSM

Berdasarkan hasil pengolahan data responden ahli diperoleh bahwa prioritas utama atau tertinggi alternative strategis adalah “Telkomsel” dengan nilai bobot 0,239 atau sebanding dengan 23,9% dari total alternative yang ditetapkan. Peringkat prioritas alternative berikutnya adalah “XL” dengan nilai bobot 0,237 atau sebanding dengan 23,7% dari total alternative yang ditetapkan. Peringkat prioritas alternative manfaat berikutnya adalah “Indosat” dengan nilai bobot 0,206 atau sebanding dengan 20,6% dari total alternative yang

ditetapkan. Peringkat prioritas alternative manfaat yang terkahir adalah “Axis” dengan nilai bobot 0,161 atau sebanding dengan 16,1% dari total alternative yang ditetapkan. Peringkat prioritas alternative manfaat yang terkahir adalah “Three” dengan nilai bobot 0,157 atau sebanding dengan 15,7% dari total alternative yang ditetapkan.

5. Kesimpulan

Paket android sangat dibutuhkan masyarakat di era globalisasi informasi saat ini. Internet digunakan masyarakat baik dari kalangan muda sampai tua hingga anak kecil pun sudah menggunakan kecanggihan internet. Dari kelima paket internet android yaitu Axis, Three, Indosat, Telkomsel dan XL dapat disimpulkan bahwa Telkomsel menjadi prioritas masyarakat khususnya pengguna android baik dalam menyelesaikan tugas sehari-hari maupun hanya untuk membuka sosial media. AHP mampu memberikan solusi yang tepat bagi pengambil keputusan dan dapat dipertanggungjawabkan dengan dukungan dari pengolahan data menggunakan Expert Choice 2000.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Expert Choice inc Pennsylv Vania, 1992, Version 8.0 User Manual.
- [2] Bourgeois, R. 2005. Analytical Hierarchy Process: an Overview UNCA PSA – UNESCAP. Bogor
- [3] Efrain, Turban. 2005. *Decision Support Systems and Intelligent System*. New Jersey: Prentice Hall Inc.
- [4] Gadoga.com diakses 12 Maret 2015
- [5] Kosasi, Sandy.2002. Sistem Penunjang Keputusan (Decision Support System). Pontianak
- [6] Alonso, J. A., dan Lamata, M. T., 2006, Concistency In The Analytical Hierarchy Process: A New Approach, International Journal of Uncertainty, no 4, volume 14, hal.445-459