

SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN *PURCHASING* MOTOR *SECOND* MENGUNAKAN METODE *ANALYTICAL NETWORK PROCESS* (ANP)

(Studi Kasus : Dealer Sumber Baru Motor)

Oleh

Agus Aan Jiwa Permana

Jurusan Manajemen Informatika, FTK - Undiksha

ABSTRAK

Masyarakat Indonesia saat ini masih banyak menggunakan kendaraan motor untuk keperluan beraktivitas sehari-hari, sehingga perannya dirasakan sangat penting. Situasi seperti saat ini, harga kebutuhan pokok yang mahal membuat hidup semakin terasa susah. Seiring waktu, hal ini dapat merubah pola pikir manusia. Kebutuhan pokok sehari-hari harus tetap terpenuhi, dan aktivitas rutin harus tetap jalan agar dapat memenuhi segala tuntutan hidup. Masyarakat level menengah ke bawah yang uangnya terbatas, biasanya akan memilih motor *second* untuk digunakan beraktivitas. Hal ini dapat menimbulkan persaingan antar *dealer* yang bergerak dalam jual-beli *motor second*. *Dealer* akan berlomba membeli motor dengan kondisi yang bagus dengan harga yang sesuai. Saat ini, *dealer* sumber baru motor masih memilih motor dengan menggunakan perkiraan. Perkiraan manusia bisa saja salah, sehingga perlu dikembangkan sebuah sistem yang dapat membantu manajer dalam mengambil sebuah keputusan dalam permasalahan yang bersifat tak terstruktur. Sistem yang dikembangkan adalah sebuah sistem pendukung keputusan (SPK). Sistem ini menggunakan metode *analytical network process* (ANP) dan diimplementasikan dengan bahasa pemrograman Java yang dibantu dengan *tools* NetBeans 6.0 untuk merancang antarmuka dan MySQL 5.0 sebagai basis datanya. Sistem ini diharapkan mampu melakukan analisis terhadap data yang dimasukkan, sehingga dapat memberikan gambaran kepada *decision maker* dalam menentukan sebuah keputusan dari beberapa alternatif yang ada. Hasil implementasi sistem pendukung keputusan *purchasing* motor *second* telah mampu menghasilkan sistem yang dapat membantu dalam proses mengambil keputusan dengan memilih beberapa alternatif yang ada. Perhitungan dengan metode ANP, memiliki hasil yang hampir mirip dengan perhitungan yang dilakukan dengan *software* super decisions. Hasil perhitungan dapat berubah, disesuaikan dengan data yang dimasukkan oleh responden.

Kata kunci: *Analytical Network Process*, SPK, *purchasing*, motor *second*

Sistem Pendukung Keputusan *Purchasing*(Agus Aan Jiwa Permana)

ABSTRACT

Indonesian society is still much to use motor vehicles for daily activities, so that its role has been very important. Situations such as this, the price of basic necessities are expensive to make life more so difficult. Over time, this could change the human mindset. Daily basic needs must be met, and routine activities should remain the way to meet all the demands of life. Public middle and lower level of money is limited, usually will choose a second motor for use on the move. This can lead to competition among dealers engaged in buying and selling second motor. Dealers will compete to buy a bike with good condition with an appropriate price. Currently, a new source of motor dealers still prefer using estimated motor. Estimated humans could be wrong, so the need to develop a system that can assist managers in taking a decision on issues that are not terstruktur. The system developed is a decision support system (DSS). This system uses analytical methods network process (ANP) and implemented with the Java programming language supported by NetBeans 6.0 tools for designing interfaces and MySQL 5.0 as the database. This system is expected to be able to analyze the data which is input, so as to give an idea to the decision maker in determining a decision from several alternatives. The result of the implementation of decision support systems have been purchasing second motor capable of producing a system that can assist in the process of making decisions by choosing some of the alternatives. Calculation of the ANP method, have similar results with calculations performed with the software super decisions. The result of calculation can be changed, adapted to the data entered by respondents.

Keyword : *Analytical Network Process, DSS, purchasing, motor second*

1. PENDAHULUAN

Masyarakat Indonesia saat ini masih banyak menggunakan kendaraan motor untuk keperluan beraktivitas sehari-hari. Peran kendaraan khususnya motor sudah menjadi bagian yang sangat penting dalam kehidupan masyarakat. Karena motor dapat dijadikan sebagai sarana untuk bepergian dan mencari nafkah, sehingga penjualan motor di Indonesia masih tinggi. Saat ini Indonesia mengalami krisis moneter yang berkepanjangan, sehingga harga barang semakin melambung jauh dari sebelum krisis. Dengan melambungnya berbagai harga bahan keperluan pokok belakangan ini, tampaknya merupakan peluang bagus bagi pemasaran sepeda motor *second* atau rekondisi.

Konsumen yang memiliki uang terbatas biasanya akan memilih membeli motor *second* untuk digunakan beraktivitas. Hal ini tentunya akan memicu persaingan di antara *dealer-dealer* yang bergerak di bidang jual beli motor *second*. *Dealer* akan berlomba untuk membeli motor dengan kondisi yang bagus dan harga yang ditawarkan oleh konsumen sesuai dengan pasaran. Sehingga nantinya ketika motor akan dijual kembali, dapat mendatangkan keuntungan yang semaksimal mungkin. Selama ini, analisa yang dilakukan oleh *dealer* sumber baru motor dalam membeli motor-motor *second* yang dijual oleh konsumen masih dilakukan secara manual, dengan melakukan pengamatan dan melakukan analisis-analisis sederhana yang nantinya akan menghasilkan suatu perkiraan. Perkiraan seseorang dapat saja meleset, karena kesalahan dalam menentukan suatu keputusan. Dengan keadaan seperti itu maka bukan keuntungan yang didapat, melainkan kerugian bagi perusahaan. Sehingga sekiranya perlu dikembangkan sebuah sistem yang dapat membantu seorang pimpinan dalam mengambil keputusan untuk permasalahan yang bersifat tidak terstruktur, agar keputusan yang diambil dapat efisien, hemat waktu, dan yang terpenting dapat meminimalisir kerugian yang ditimbulkan pada perusahaan.

Dalam merancang sistem ini, tinjauan pustaka yang digunakan adalah penelitian yang dilakukan oleh Gencer dan Gurpinar (2006) dari *Gazi University, Faculty of Engineering and Architecture, Department of Industrial Engineering, Turkey* dengan judul penelitian *Analytic Network Process in Supplier Selection: A Case Study in An Electronic Firm*. Penelitian ini dikatakan bertujuan untuk memilih *supplier* mana yang cocok untuk dipilih dan dimasukkan ke dalam daftar *list supplier* perusahaan. Setelah dikalkulasikan dalam *supermatrix*, *supplier* yang memiliki nilai prioritas yang lebih besar dari alternative yang lain akan dimasukkan ke dalam *list supplier* perusahaan. Sehingga semua hal yang berhubungan dengan *purchasing* dan *orders* diserahkan dari *supplier* tersebut. Penelitian lain yang menggunakan metode ANP adalah penelitian yang dilakukan oleh Ilham (2008) tentang penggunaan sistem pendukung keputusan untuk peramalan pangsa pasar GSM Indonesia menggunakan metode ANP.

2. LANDASAN TEORI

a) Sistem Pendukung Keputusan

Ada beberapa pemahaman yang muncul dalam mendefinisikan sebuah sistem pendukung keputusan (SPK). Adapun definisi-definisi yang muncul adalah sebagai berikut. Gorry dan Scott Morton (1971) mendefinisikan sistem pendukung keputusan sebagai sistem berbasis komputer interaktif, yang membantu para pengambil keputusan untuk menggunakan data dan berbagai model untuk memecahkan masalah-masalah tidak terstruktur (Turban, *et al.*, 2005). Suryadi dan Ramdhani (1998) mendefinisikan sistem pendukung keputusan sebagai seperangkat sistem yang mampu memecahkan masalah secara efisien dan efektif. Kusriani (2007) mengatakan bahwa sistem pendukung keputusan adalah sistem yang menyediakan fasilitas untuk melakukan analisis sehingga proses pengambilan keputusan yang dilakukan oleh pelaku bisnis menjadi lebih berkualitas. Dari beberapa definisi di atas, dapat diambil beberapa karakteristik umum dari sebuah SPK yang dapat membantu dalam membuat sebuah definisi mengenai SPK yang ideal seperti berikut :

- ✓ SPK adalah sebuah sistem berbasis komputer dengan antarmuka, yang dapat menginteraksikan komputer dengan *user*,
- ✓ SPK digunakan untuk membantu pembuat keputusan dalam menyelesaikan suatu masalah dalam berbagai level manajemen dan bukan untuk mengganti posisi manusia sebagai pembuat keputusan,
- ✓ SPK mampu memberi alternatif solusi bagi permasalahan semiterstruktur atau dan tidak terstruktur baik bagi perseorangan atau kelompok, dalam berbagai macam proses dan gaya pengambilan keputusan,
- ✓ SPK menggunakan data, basis data, dan analisis model-model keputusan,
- ✓ SPK bersifat interaktif, efektif dan efisien yang memiliki antarmuka pengguna yang mudah dan fleksibel,
- ✓ SPK dapat mendukung semua fase-fase pengambilan keputusan dan dapat memasukan suatu komponen ilmu pengetahuan,

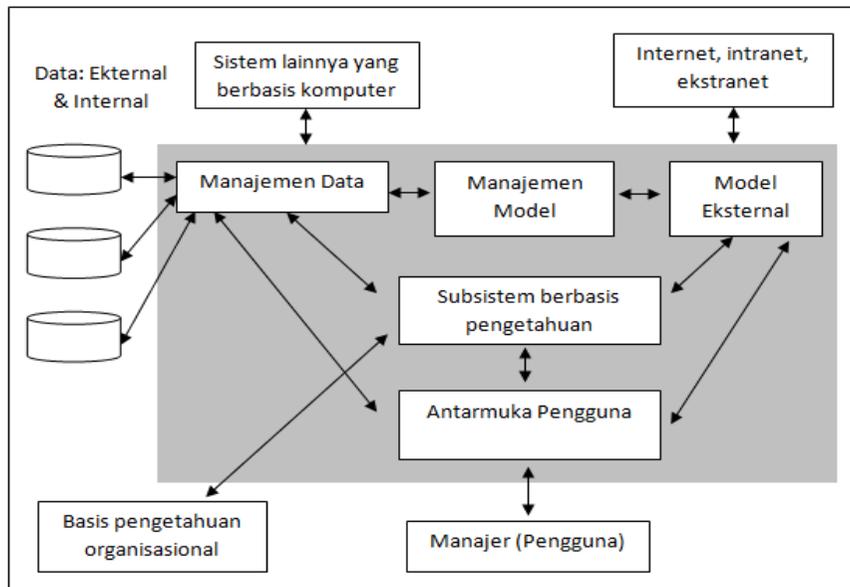
- ✓ SPK dapat digunakan oleh pengguna tunggal pada satu *personal computer* (PC), atau dapat berbasis *web* agar dapat diakses oleh *multiuser* di beberapa lokasi.

b) Konsep Sistem Pendukung Keputusan

Kusrini (2007) menggambarkan SPK, sebagai kumpulan elemen yang saling berkaitan yang bertanggung jawab untuk memproses masukan (*input*), sehingga menghasilkan keluaran (*output*). Pada dasarnya SPK merupakan pengembangan lebih lanjut dari sistem informasi manajemen terkomputerisasi (*computerized management information system*), yang dirancang sedemikian rupa sehingga bersifat interaktif dengan pemakainya (Suryadi dan Ramdhani, 1998). Konsep yang mendasari definisi SPK yang diberikan oleh Suryadi dan Ramdhani (1998) lebih kepada kapabilitas sistem. Sedangkan menurut Kusrini (2007) konsep yang mendasarinya adalah kapabilitas dan tujuan sistem.

c) Komponen Sistem Pendukung Keputusan

Komponen-komponen yang membentuk SPK antara lain : Subsistem manajemen data, Subsistem manajemen model, Subsistem antarmuka pengguna, Subsistem manajemen berbasis pengetahuan. Komponen-komponen yang membentuk aplikasi SPK yang dapat dikoneksikan ke intranet, internet, atau ekstranet perusahaan. Skematik SPK dan komponennya dapat ditunjukkan seperti gambar 1.



Gambar 1 : Skematik SPK dan komponennya

Sumber : Turban, *et al.*, 2005

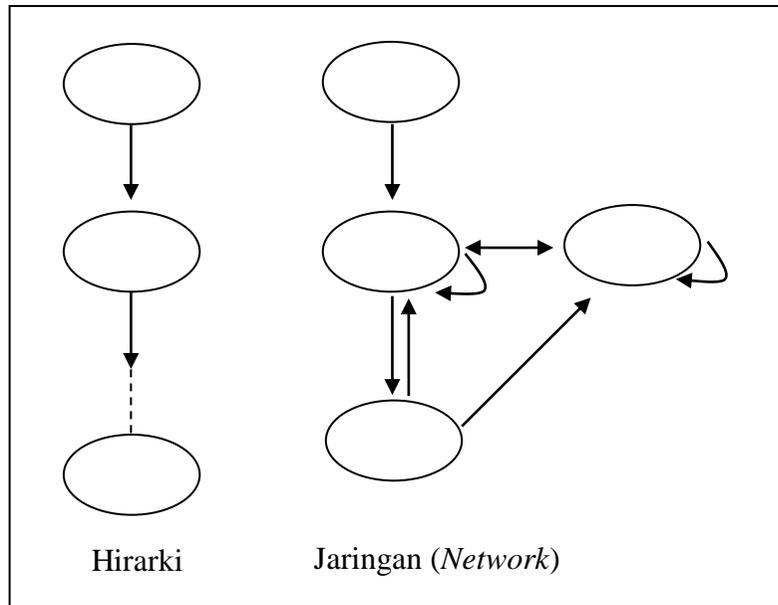
d) Pengambilan Keputusan

Suryadi dan Ramdhani (1998) mendefinisikan pengambilan keputusan dalam suatu organisasi merupakan suatu proses komunikasi dan partisipasi yang terus-menerus dari keseluruhan organisasi. Hasil keputusan yang diambil merupakan pernyataan yang disetujui antara alternatif atau antar prosedur untuk mencapai suatu tujuan tertentu. Adapun pendekatan yang dapat dilakukan adalah berupa pendekatan yang bersifat individual atau kelompok, sentralisasi atau desentralisasi, partisipasi atau tidak berpartisipasi, maupun demokratis atau konsensus. Apabila diperhatikan lagi, konsekuensi-konsekuensi yang muncul sebagai akibat dari suatu keputusan, hampir dapat dikatakan bahwa tidak akan ada satupun keputusan yang akan menyenangkan setiap orang, karena satu keputusan hanya dapat memuaskan sekelompok atau sebagian besar orang.

e) Metode *Analytical Network Process* (ANP)

Metode ANP dikatakan sebuah pendekatan baru model kualitatif yang dikembangkan oleh Profesor Thomas Saaty pakar riset dari Pittsburgh *University*,

untuk menggantikan metode *analytic hierarchy process* (AHP) (Hendharto, 2008). ANP adalah sebuah teori umum pengukuran alternatif yang digunakan untuk menurunkan rasio prioritas komposit dari skala rasio individu yang mencerminkan pengukuran relatif dari pengaruh elemen-elemen yang saling berinteraksi berkenaan dengan kriteria kontrol (Saaty, 1999). Metode ANP memiliki bentuk yang lebih umum dari AHP yang dapat digunakan dalam analisis keputusan multikriteria. Struktur AHP adalah, sebuah masalah keputusan yang masuk dalam level yang berbentuk hirarki, sedangkan pada ANP menggunakan pendekatan *network*. Selanjutnya menggunakan sebuah sistem perbandingan berpasangan untuk mengukur *weighted* dari masing-masing item dalam hirarki, dan terakhir adalah merengking alternatif-alternatif dalam suatu keputusan. Pada metode AHP, setiap elemen dalam hirarki dipertimbangkan menjadi independen dari semua elemen lain. Tetapi pada kasus di dunia nyata, ada ketergantungan diantara item-item dengan alternatif-alternatif. Metode ANP tidak memerlukan ketergantungan diantara elemen-elemennya, sehingga dapat digunakan sebagai sebuah *tools* yang efektif dalam kasus ini. Sebagai contoh, ANP memberikan keputusan elemen-elemen untuk mengontrol atau dikontrol oleh level yang berbeda, baik itu kriteria keputusan atau alternatif. Dalam sebuah *network*, ada yang dapat menjadi *node* sumber atau klaster, *node intermediate*, dan *node sink* (Dagdeviren dan Yuksel, 2007). Hubungan dalam sebuah *network* ditunjukkan oleh garis melengkung dan garis yang menunjukkan arah dari garis yang lengkungan yang menandakan ketergantungan. Ketergantungan diantara 2 *node* dalam *group* (klaster) yang berbeda, diistilahkan dengan ketergantungan *outer* yang digambarkan dengan garis yang mempunyai 2 anak panah. Ketergantungan *inner* adalah ketergantungan di antara *node* dalam satu klaster digambarkan dengan sebuah garis melingkar.



Gambar 2 : Perbedaan model hirarki dan *network*

f) *Unified Modelling Language (UML)*

Wahono dan Dharwiyanti (2003) menyatakan bahwa kesuksesan suatu pemodelan piranti lunak ditentukan oleh tiga unsur, yang kemudian terkenal dengan sebutan segitiga sukses (*the triangle for success*). Ketiga unsur tersebut adalah metode pemodelan (*notation*), proses dan *tool* yang digunakan. UML adalah sebuah bahasa yang berdasarkan grafik atau gambar untuk memvisualisasi, menspesifikasikan, membangun, dan pendokumentasian dari sebuah sistem pengembangan *software* berbasis OO (*Object-Oriented*). UML sendiri juga memberikan standar penulisan sebuah sistem *blue print*, yang meliputi konsep bisnis proses, penulisan kelas-kelas dalam bahasa program yang spesifik, skema basis data, dan komponen-komponen yang diperlukan dalam sistem *software*.

3. PEMBAHASAN

a) Analisis Sistem

Proses pemilihan motor *second* dalam suatu transaksi *purchasing* merupakan suatu pekerjaan yang cukup rumit, membutuhkan ketelitian dan waktu relatif lama.

Dengan adanya perkembangan teknologi seperti saat ini, pemanfaatan teknologi informasi dapat membantu memecahkan permasalahan ini dengan melakukan perhitungan dalam proses *purchasing* motor *second* yang membantu pimpinan *dealer* untuk menentukan keputusan motor mana yang diprioritaskan untuk dibeli dari konsumen. Motor yang dibeli biasanya diperiksa lebih dulu, sehingga dapat diprediksikan apakah masih bisa laku untuk dijual kembali ke pasaran dengan harga yang sesuai atau tidak, agar dapat memberikan keuntungan yang maksimal pada perusahaan dan meminimalkan kerugian yang ditimbulkan. Perusahaan yang dijadikan sebagai subyek penelitian adalah *dealer* sumber baru motor, yang melakukan transaksi jual-beli motor *second*. Transaksi pembelian yang dilakukan adalah membeli motor-motor *second* yang merupakan pabrikan jepang dari konsumen, untuk jenis motor 2 tak atau 4 tak. Merek motor yang biasanya dibeli antara lain : Yamaha, Honda, Suzuki, dan Kawasaki dengan melihat beberapa kriteria dan kondisi dari motor itu sendiri.

b) Spesifikasi Sistem

SPK *purchasing* motor *second* yang ingin dikembangkan, diharapkan memiliki beberapa kemampuan sebagai berikut :

1. Memiliki fasilitas login, agar pengguna dapat masuk dan menggunakan sistem dengan penggunaan password untuk menjamin keamanan pengguna,
2. Memiliki fasilitas untuk manajemen data pengguna, sehingga pengguna sistem dapat mengubah, menambahkan, atau menghapus data sesuai keperluan,
3. Memiliki fasilitas manajemen data klaster, sehingga pengguna dapat memasukan, mengubah, dan menghapus data klaster sesuai keperluan,
4. Memiliki fasilitas manajemen data node, sehingga pengguna dapat memasukan, mengubah, dan menghapus data node sesuai keperluan,
5. Sistem memiliki fasilitas untuk memasukan skor penilaian, terhadap klaster dan node yang ada, berdasarkan relasinya,
6. Dapat melakukan perhitungan, berdasarkan data dan skor yang dimasukan ke dalam sistem,

Sistem Pendukung Keputusan *Purchasing*(Agus Aan Jiwa Permana)

7. Setelah data dianalisis, sistem dapat memberikan laporan berupa perengkingan terhadap node-node dalam klaster alternatif berdasarkan nilai limit-nya, yang akan dijadikan dasar pertimbangan dalam pengambilan keputusan.

c) Rancangan Subsistem Basis Model

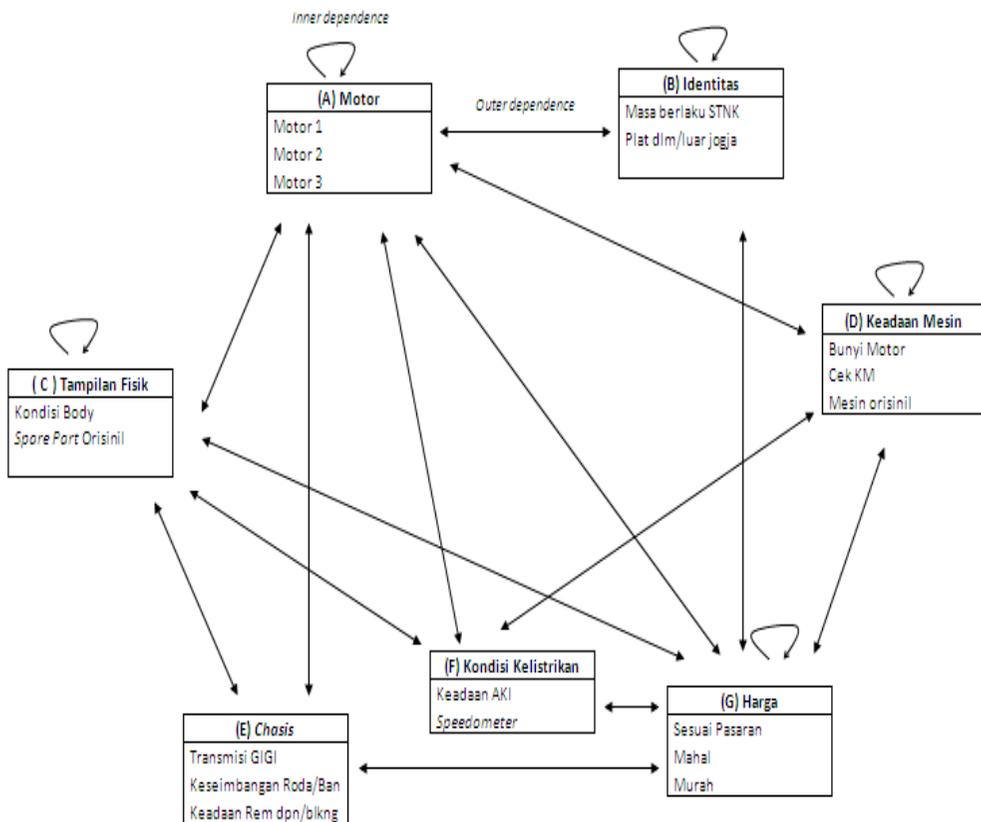
Secara umum model digunakan untuk memberikan gambaran (description), memberikan penjelasan (prescription), dan memberikan perkiraan (prediction) dari realitas yang diselidiki (Suryadi dan Ramdhani, 1998). Selain itu, dalam perancangan model, komponen-komponen pemodelan suatu SPK harus menunjang analisis sistem permasalahan, proyeksi situasi masa depan, perancangan alternatif, perbandingan dan pemilihan alternatif, perancangan kriteria, optimasi dan simulasi melalui penerapan model-model yang relevan. Sehingga dalam penelitian ini, faktor-faktor yang berhubungan dengan permasalahan ditentukan terlebih dahulu dengan melakukan wawancara langsung kepada pimpinan dan pegawai dealer yang berhubungan langsung dengan bidang *purchasing* motor *second*. Rancangan subsistem basis model digambarkan dalam bentuk klaster-klaster dan node-node ada 7 buah klaster (A, B, C, D, E, dan F). Masing-masing klaster memiliki beberapa node. Relasi yang terjadi, dapat diantara node satu dengan yang lainnya baik yang terletak dalam satu klaster (*inner dependence*) ataupun relasi diantara node yang terletak pada klaster yang berbeda (*outer dependence*). Gambarnya seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.

d) Rancangan Basis Data

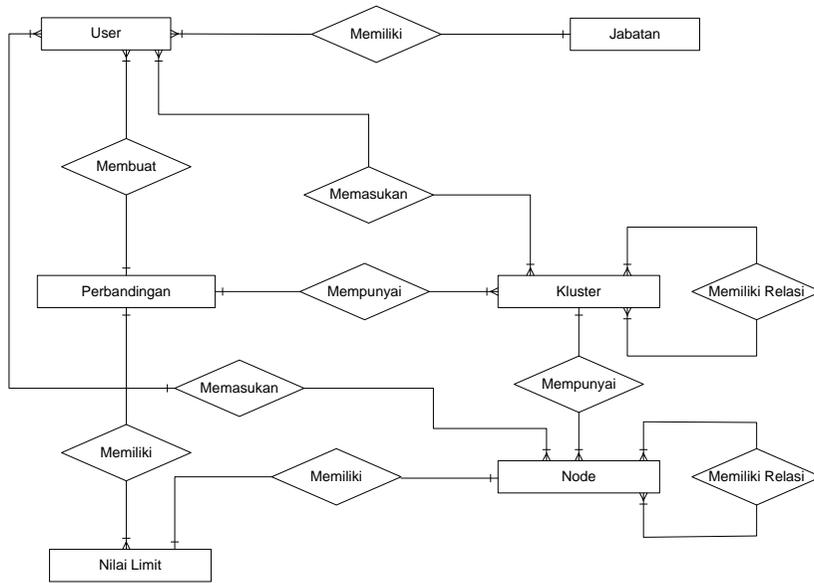
Sebelum merancang basis data, dibuatlah sebuah entity relationship diagram (ER_D) untuk memudahkan mengidentifikasi entitas-entitas apa saja yang diperlukan dan bagaimana kerelasian yang terjadi antar entitas tersebut. ER_D digambarkan menggunakan simbol-simbol grafis tertentu agar dapat lebih mudah untuk dipahami. Gambarnya seperti yang ditunjukkan pada gambar 4.

e) Rancangan Aliran Data

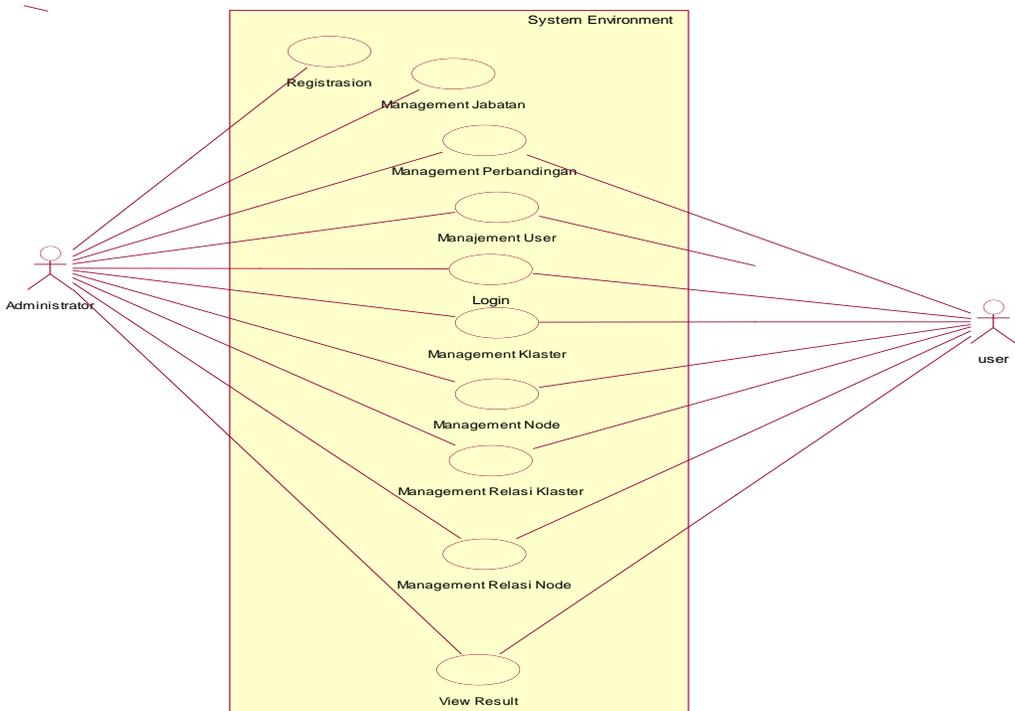
Perancangan sistem ini diawali dengan pembuatan diagram *use case* yang menggambarkan fungsionalitas dari sistem, untuk mengetahui aktivitas- aktivitas apa saja yang dapat dilakukan dalam sistem. Dalam diagram *use case* ini, terdapat dua buah aktor yaitu administrator dan user. Administrator bertugas melakukan input data ke sistem, dan dapat menjalankan seluruh operasi yang ada dalam sistem. Sedangkan, user adalah level pemakai yang hanya dapat menggunakan sistem untuk melakukan sebuah perbandingan elemen-elemen untuk melakukan analisis sesuai dengan kebutuhan. Gambar *use case* ditunjukkan oleh gambar 5.



Gambar 3 : Rancangan Subsistem Basis Model



Gambar 4 : Diagram E-R Sistem



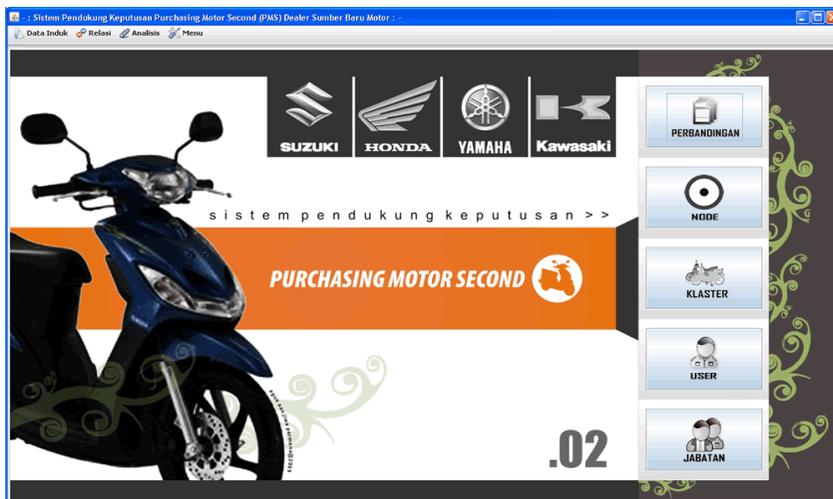
Gambar 5 : Diagram use case system

4. IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM

Dalam mengimplementasikan sistem ini, spesifikasi *software* yang digunakan untuk membuat adalah sebagai berikut :

1. Sistem Operasi : Windows XP Service Pack 2
2. Bahasa Pemrograman : Java SE
3. DBMS : MySQL 5.0
4. GUI tools : NetBeans IDE 6.0

Sistem yang dibangun, penggunaannya masih ditujukan pada *single user* karena hanya dapat diakses dalam ruang lingkup tertentu saja. Halaman utama sistem dapat dilihat seperti gambar 6.



Gambar 6 : Halaman Utama *User*

Pada pengujian sistem ini, akan dilakukan perhitungan nilai total dari alternatif-alternatif yang ada. Pengujian ini, dilakukan untuk mengetahui apakah metode ANP yang diterapkan dalam perhitungan ini sudah memiliki nilai yang valid atau belum. Nilai alternatif dibandingkan dengan penilaian yang diterapkan dalam bidang *purchasing motor second* yang sesungguhnya, dan apabila nilai alternatif sesuai, maka model dapat dinyatakan valid. Kemudian pengguna, pengguna dapat melihat faktor-faktor yang mempunyai pengaruh lebih kuat terhadap yang lainnya dalam

suatu kluster dengan melihat nilai totalnya. Nilai total tersebut, diperoleh dari nilai perhitungan *limit*-nya.

Validitas nilai perhitungan dari sistem dibandingkan dengan nilai yang diperoleh dari perhitungan sebuah software yang dikembangkan oleh Saaty sebagai penemu metoda ANP yang bernama Super Decisions (SD) dengan tingkat perbedaan nilai yang berkisar (≤ 0.1). Namun hasil akhir pada keputusan yang diambil adalah sama. Hal ini dapat dilihat dari gambar grafik di bawah berikut ini.

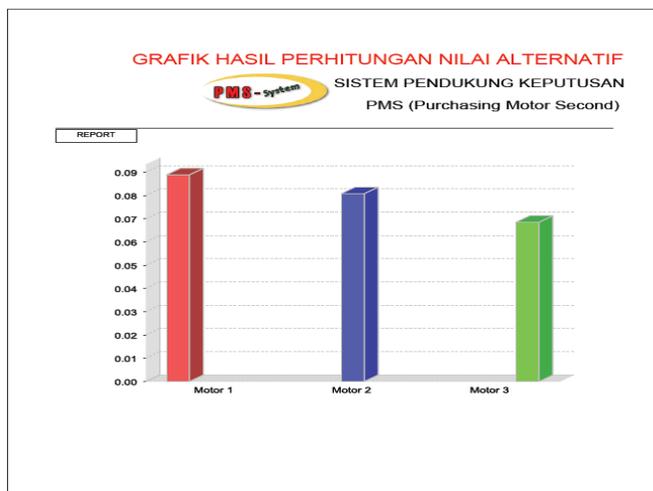
Report for toplevel

This is a report for how alternatives fed up through the system to give us our synthesized values. [Return to main menu.](#)

Alternative Rankings

Graphic	Alternatives	Total	Normal	Ideal	Ranking
	(A1) Yamaha Jupiter MX135LC 06	0.4272	0.4272	1.0000	1
	(A2) Honda Supra X 125 06	0.3599	0.3599	0.8425	2
	(A3) Suzuki Thunder 125 C'W 06	0.2128	0.2128	0.4982	3

Gambar 7 : Grafik hasil akhir dari software SD



Gambar 8 : Grafik hasil akhir dari Sistem Purchasing Motor Second (PMS)
Keterangan: (Motor 1 : Yamaha), (Motor 2 : Honda), (Motor 3 : Suzuki)

5. KESIMPULAN

Implementasi dari sistem pendukung keputusan *purchasing* motor *second* dengan mengambil studi kasus pada dealer sumber baru motor, telah menghasilkan beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Sistem yang dikembangkan ini, sudah dapat digunakan oleh *decision maker* yang dalam hal ini adalah seorang manajer untuk membantu dalam proses mengambil keputusan untuk memilih beberapa *type* dan merek sepeda motor *second* dari tangan konsumen.
2. Penggunaan metode ANP dalam implementasi sistem ini, memiliki hasil perhitungan yang hampir mirip dengan perhitungan yang dilakukan dengan *software* super decisions.
3. Nilai perhitungan dapat berubah, sesuai dengan data perbandingan yang dimasukan oleh pengguna.
4. Skor akhir dari alternatif dapat berbeda. Hal ini tergantung dari penilaian dari masing-masing responden, dan itu juga sangat dipengaruhi oleh relasi yang terjadi antara *node* atau klaster yang satu dengan yang lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

Dagdeviren, M., and Yuksel, I., 2007, Personnel Selection Using Analytic Network Process, <http://www.iticu.edu.tr>, diakses 08 November 2008 (15:30)

Gencer, C., Gurpinar, D., 2006, *Analytic Network Process in Supplier Selection : A Case Study in An Electronic Firm*, <http://www.sciencedirect.com>, diakses 08 November 2008 (14:00)

Hendharto, H., 2008, Analytic Network Process (ANP) Method for Multi Purpose Research, <http://www.portalhr.com/>, diakses 08 November 2008 (15:30)

Ilham, L. M., 2008, Sistem Pendukung Keputusan Peramalan Pangsa Pasar GSM di Indonesia Menggunakan Metode *Analytic Network Process*(ANP), *Skripsi*, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Program Studi Ilmu Komputer, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

Kusrini, 2007, *Konsep dan Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan*, Edisi I, ANDI : Yogyakarta

Saaty, T. L., 1999, Fundamentals of The Analytic Network Process, *ISAHP 1999*, Kobe-Japan, 12 - 14 Agustus 1999

Saaty T. L., 2004, *Fundamentals of The Analytic Network Process*, University of Pittsburgh: USA

Sistem Pendukung Keputusan *Purchasing*(Agus Aan Jiwa Permana)

- , Decision Making – The Analytic Hierarchy and Network Processes (AHP/ANP), *Journal of System Science and System Engineering*, No. 1, Vol. 13, Page 4
- Silfianti, W., 2003, Pengenalan Unified Modeling Language/UML (Bagian I), <http://wsilfi.staff.gunadarma.ac.id>, diakses 14 Desember 2008 (16:30)
- Suryadi, K., dan Ramdhani, M. A., 1998, *Sistem Pendukung Keputusan Suatu Wacana Struktural dan Implementasi Konsep Pengambilan Keputusan*, Remaja Rosdakarya Offset: Bandung
- System, S., 2007, UML Tutorial Using UML Part One Structural Modelling Diagrams, <http://www.sparxsystems.com>, diakses 14 Desember 2008 (16:00)
- Turban, E., Aronson, J. E., Liang, Ting-Peng, 2005, *Sistem Pendukung Keputusan dan Sistem Cerdas*, edisi I, diterjemahkan oleh : Dwi Prabantini, ANDI : Yogyakarta
- Wahono, R. S., dan Dharmiyanti, S., 2003, Pengantar Unified Modeling Language (UML), <http://www.ilmukomputer.com>, diakses 14 Desember 2008 (16:05)
- Yuksel, I., and Dagdeviren, M., 2007, Using the analytic network process (ANP) in a SWOT analysis – A case study for a textile firm, <http://www.sciencedirect.com>, diakses 08 November 2008 (15:00)