

Pemilihan Laptop Terbaik Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process Pada PT Swadharma Sarana Informatika

Mega Priyanto¹, Eni Heni H^{2,*}, Entin Sutinah³

¹ Sistem Informasi; STMIK Nusa Mandiri; Jl. Damai No. 8 Warung Jati Barat Jakarta Selatan DKI Jakarta (telp:021-78839502); e-mail: megapriyanto98@gmail.com

² Komputerisasi Akuntansi; AMIK BSI Bogor; Jl. Merdeka No 168 Bogor, (telp: 0251-8353009); e-mail: eni_heni@bsi.ac.id

³ Manajemen Informatika; AMIK BSI Jakarta; Jl. RS Fatmawati No. 24 Pondok Labu Jakarta Selatan, (telp: 0251-7500282); e-mail: entin_esh@bsi.ac.id

* Korespondensi: e-mail: eni_heni@bsi.ac.id

Diterima: 15 Mei 2017; Review: 22 Mei 2017; Disetujui: 29 Mei 2017

Cara sitasi: Priyanto M, Hermaliani EH, Sutinah E. 2017. Pemilihan Laptop Terbaik Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process Pada PT. Swadharma Sarana Informatika. Bina Insani ICT Journal. 4 (1): 57 – 66.

Abstrak: Laptop telah mengalami perkembangan yang cukup pesat saat ini, baik dari segi hardware, software dan spesifikasi yang disajikan. Permasalahan yang kerap terjadi yaitu laptop mengalami hang atau macet pada saat menjalankan program yang berat pada bagian monitoring. Dalam hal ini diperlukan Sistem Pendukung Keputusan untuk melakukan pemilihan laptop terbaik dengan tujuan untuk mengurangi terjadinya hang atau macet pada saat laptop digunakan. Penelitian ini dilakukan dengan beberapa alternatif pilihan, yaitu; Asus A456, Lenovo ThinkPad Edge E440-Q01, HP Pavilion 14-N016TU dan Toshiba Satellite L40-AS102X serta terdapat beberapa kriteria yang ditentukan sebagai pendukung penelitian yaitu; Harga, Ukuran dan jenis layar, Jenis Prosesor, Kapasitas RAM (Random Access Memory), Kapasitas Harddisk, Kapasitas Baterai dan Sistem Operasi. Penelitian ini menggunakan metode Analytical Hierarchy Process dan aplikasi Expert Choice sebagai alat bantu. Maka didapatkan hasil dari perhitungan yaitu; ASUS A456 dengan nilai 0,313, Lenovo ThinkPad Edge E440-Q01 dengan nilai 0,294, HP Pavilion 14-N016TU dengan nilai 0,261 dan Toshiba Satellite L40-AS102X dengan nilai 0,132. Berdasarkan hasil tersebut maka ASUS A456 dengan nilai 0,313 atau setara dengan nilai 31,3% menduduki posisi pertama dan menjadi pilihan laptop yang akan digunakan pada bagian monitoring serta kriteria yang terdapat pada laptop ASUS A456 akan dijadikan sebagai minimum spesifikasi ter-update bagi PT. Swadharma Sarana Informatika.

Kata kunci: Metode Analytical Hierarchy Process, Pemilihan Laptop, Expert Choice

Abstract: Laptop have experienced a fairly rapid development at this time, both in terms of hardware, software and specifications are presented. Problems that often happens that the laptop has a hang or a jam when running a heavy program on the monitoring. In this case required Decision Support System to perform the best laptop selection in order to reduce the occurrence of hang or jammed when the laptop is used. This research was conducted with several alternative options, namely; Asus A456, Lenovo ThinkPad Edge E440-Q01, HP Pavilion 14-N016TU and Toshiba Satellite L40-AS102X and there are several criteria specified as research support that is; Price, Size and type of display, Processor Type, RAM (Random Access Memory) Capacity, Hard Drive Capacity, Battery Capacity and Operating System. This research uses Analytical Hierarchy Process method and Expert Choice application as a tool. Then the results obtained from the calculation that is; ASUS A456 with a value of 0.313, Lenovo ThinkPad Edge E440-Q01 with a value of 0.294, HP Pavilion 14-N016TU with a value of 0.261 and Toshiba Satellite L40-AS102X with a value of 0.132. Based on these results, the ASUS A456 with a value of 0.313 or equivalent to the value of 31.3% occupy the first position and a

choice of laptops that will be used in the monitoring and criteria contained on ASUS A456 laptop will be used as the minimum specification is updated for PT. Swadharma Sarana Informatika

Keywords: Analytical Hierarchy Process Method, Laptop Election, Expert Choice

1. Pendahuluan

Laptop telah mengalami perkembangan yang cukup pesat saat ini, baik dari segi hardware, software dan spesifikasi yang disajikan. Hal ini dapat ditunjukkan perkembangan laptop dengan berbagai kemampuan yang beragam seperti laptop khusus untuk Office, Desain dan Gaming dari berbagai merek. PT. Swadharma Sarana Informatika merupakan perusahaan yang bergerak dibidang jasa perbankan sebagai pengelolaan dan first level maintenance mesin ATM (Anjungan Tunai Mandiri).

Masalah yang kerap terjadi adalah laptop yang digunakan untuk memonitor keadaan mesin ATM (Anjungan Tunai Mandiri) yang menjadi kelolaan perusahaan mengalami hang, macet atau *not responding* karena aplikasi pemantau mesin ATM cukup berat untuk dijalankan pada laptop standar sehingga mengakibatkan beberapa laporan data menghilang dan menurunnya persentase kinerja perusahaan sebagai rekan kerja 11 (sebelas) bank yang dikelola.

Selama ini PT. Swadharma Sarana Informatika hanya menggunakan keputusan berdasarkan standar minimal spesifikasi pada pemilihan perangkat yang tidak ter-update. Terkadang manajer operasional merasa kesulitan dalam menentukan pemilihan laptop, dikarenakan pemilihan laptop hanya berdasarkan pada minimal spesifikasi terdahulu. atau berdasarkan keputusan manajer operasional saja. Oleh karena itu, dibutuhkan Sistem Pendukung Keputusan dengan harapan dapat membantu manajer operasional dalam memilih laptop terbaik serta dapat mengurangi resiko kehilangan data akibat hang, macet atau *not responding*-nya laptop yang digunakan dan menurunnya persentase kinerja sebagai rekan kerja 11 (sebelas) bank yang dikelola.

Penelitian ini bertujuan utk mengurangi hang, *not responding* laptop yang mengakibatkan hilangnya data, memudahkan Manajer Operasional dalam pemilihan laptop terbaik menggunakan metode Analitical Hierarchy Process, meningkatkan persentase kinerja perusahaan dengan memilih laptop terbaik dan membuat *update* minimum spesifikasi perusahaan dalam pemilihan laptop terbaik.

2. Metode Penelitian

Dalam penelitian tidak akan terlepas dari kerangka pemikiran, kerangka pemikiran merupakan perencanaan tentang penelitian yang disusun secara sistematis dan logis agar hasil penelitian mewakili kondisi yang sebenarnya Wahono (2009)., penelitian ini dilakukan menggunakan metode Analytical Hierarchy Process.



Sumber: Hasil Penelitian (2016)

Gambar 1. Bagan Tahapan Kerangka Pemikiran Penelitian

Keterangan:

- Alternatif 1 = Asus A456
 Alternatif 2 = Lenovo ThinkPad Edge E440-Q01
 Alternatif 3 = HP Pavilion 14-N016TU
 Alternatif 4 = Toshiba Satellite L40-AS102X
 Kriteria 1 = Harga
 Kriteria 2 = Ukuran dan Jenis Layar
 Kriteria 3 = Jenis Prosesor
 Kriteria 4 = Kapasitas RAM (Random Access Memory)
 Kriteria 5 = Kapasitas Harddisk
 Kriteria 6 = Kapasitas Baterai
 Kriteria 7 = Sistem Operasi

a. Instrumen Penelitian

Dalam penelitian ini, penulis menggunakan instrumen kuesioner untuk mengumpulkan data yang akan diolah dalam membandingkan tingkat kepentingan dari semua aspek.

Tabel 1. Instrumen Penelitian Perbandingan

	Harga	Ukuran Layar	Jenis Prosesor	Kapasitas RAM	Kapasitas Harddisk	Kapasitas Baterai	Sistem Operasi
Harga	1	3	7	5	5	3	3
Ukuran Layar	X	1	5	3	3	1	2
Jenis Prosesor	X	X	1	3	3	5	5
Kapasitas RAM	X	X	X	1	3	3	3
Kapasitas Harddisk	X	X	X	X	1	3	3
Kapasitas Baterai	X	X	X	X	X	1	2
Sistem Operasi	X	X	X	X	X	X	1

Sumber: Hasil Penelitian (2016)

b. Metode Pengumpulan Data

Dalam teknik pengumpulan data, penulis memberikan kuesioner yang ditujukan kepada responden, yaitu kepala Divisi IT dan 2 (dua) orang IT Support pada PT. Swadharma Sarana Informatika.

c. Populasi dan Sampel Penelitian

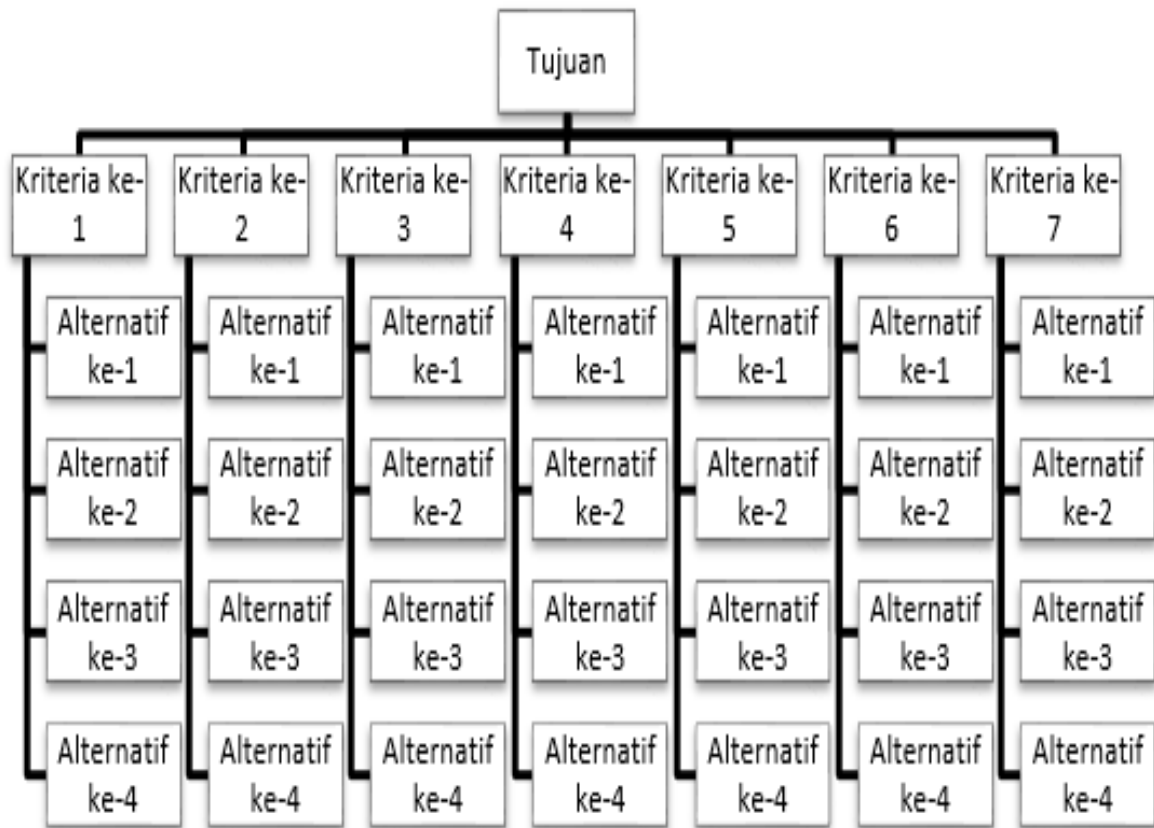
Populasi dalam penelitian ini diambil pada bagian monitoring PT. Swadharma Sarana Informatika dan sampel yang diambil berdasarkan data yang diberikan oleh Manajer Operasional sebanyak 4 jenis laptop, yaitu: ASUS A456, LENOVO ThinkPad Edge E440-Q01, HP Pavilion 14-N016TU dan TOSHIBA Satellite L40-AS102X.

d. Metode Analisis Data

Dalam menyelesaikan masalah menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process*, ada beberapa hal yang harus dipahami, yaitu *Decomposition*, *Comparative Judgement*, *Synthesis of Priority* dan *Consistency*.

1) *Decomposition.*

Mendefinisikan masalah, lalu menguraikan masalah yang akan diselesaikan menjadi unsur-unsurnya, yaitu kriteria dan alternatif, kemudian digambarkan menjadi struktur hirarki.



Sumber: Kusri (2007)

Gambar 2. Struktur Hirarki Analytical Hierachy Process

2) *Comparative Judgement.*

Membuat penilaian tentang kepentingan relatif dua elemen dan disajikan dalam bentuk matriks perbandingan berpasangan (pairwise comparison) yang diukur menggunakan skala saaty menurut Kusri (2007). Penilaian ini merupakan inti dari *Analytical Hierachy Process*, karena akan berpengaruh terhadap prioritas elemen-elemen.

3) *Synthesis of Priority.*

Setelah melakukan penilaian matriks perbandingan berpasangan (pairwise comparison), lalu mencari nilai rata-rata (eigen vektor) untuk menentukan peringkat relatifnya.

4) *Consistency.*

Memeriksa kembali konsistensi dari hirarki, apabila nilainya lebih dari 10%, maka penilaian data harus diperbaiki, namun jika rasio konsistensi kurang atau sama dengan 0,1 maka hasil perhitungan dinyatakan benar.

Untuk pengumpulan data dalam penelitian ini, penulis menggunakan beberapa metode, yaitu:

1. Observasi

Melakukan pengamatan langsung pada bagian terkait untuk melihat secara langsung proses pemilihan laptop terbaik.

2. Wawancara

Melakukan wawancara langsung kepada Manajer Operasional yaitu Bapak Lury Rizaldy untuk mengetahui masalah yang ada pada pemilihan laptop terbaik.

3. Studi Pustaka

Melakukan pengumpulan data dengan mempelajari sumber jurnal, artikel, dan buku yang berkaitan sebagai acuan dalam penelitian ini.

3. Hasil dan Analisis

3.1. Penerapan Metode *Analytical Hierarchy Process* Untuk Pemilihan Laptop Terbaik

Dalam penelitian ini, penulis menggunakan alat bantu *Expert Choice* dan metode *Analytical Hierarchy Process* dalam menentukan pemilihan laptop terbaik, beberapa prinsip dasar di dalam metode *Analytical Hierarchy Process* meliputi *Decomposition*, *Comparative Judgement*, *Synthesis of Priority* dan *Consistency*.

A. *Decomposition*

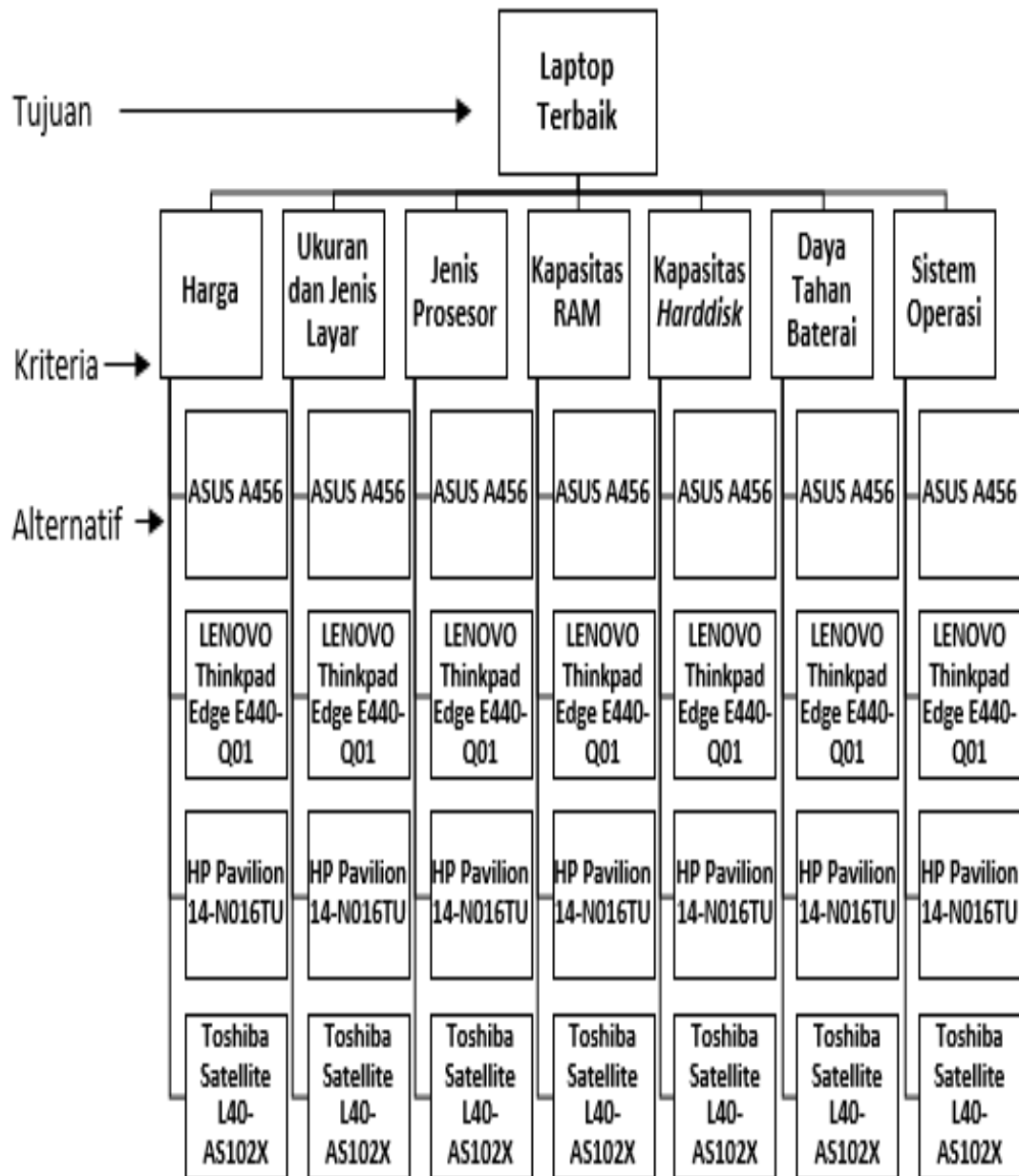
Memecahkan atau membagi permasalahan yang utuh menjadi unsur-unsur ke dalam bentuk hierarki proses pengambilan keputusan yang dibagi kedalam 3 (tiga) unsur, yaitu: tujuan, kriteria dan alternatif. Adapun kriteria dalam pemilihan laptop terbaik meliputi harga, ukuran dan jenis layar, jenis prosesor, kapasitas RAM (*Random Access Memory*), kapasitas Harddisk, daya tahan baterai dan sistem operasi sedangkan untuk alternatif dalam penelitian ini merupakan jumlah dari sampel dan berdasarkan data yang diberikan terdapat 4 (empat) sampel dalam penelitian ini. Adapun kriteria dalam penelitian ini akan dijelaskan didalam tabel 2 berikut:

Tabel 2. Penjelasan Kriteria

No	Kriteria	Penjelasan
1	Harga	Mahal atau murah nya harga sesuai dengan kebutuhan
2	Ukuran dan Jenis layar	ukuran standar yang digunakan dan jenis layar yang ramah terhadap mata
No	Kriteria	Penjelasan
3	Jenis Prosesor	Jenis prosesor yang kuat dalam menjalankan aplikasi berat
4	Kapasitas RAM (<i>Random Access Memory</i>)	Besarnya jumlah RAM yang mampu menyimpan proses berjalan atau <i>Cache</i> dari banyak aplikasi yang dijalankan
5	Kapasitas <i>Harddisk</i>	Besarnya jumlah Byte yang akan digunakan untuk merekam setiap report dan <i>screen shot</i> yang akan disimpan
6	Daya tahan baterai	Banyaknya ampere baterai yang bisa digunakan di luar ruangan dengan waktu yang cukup lama dan aktifitas yang cukup padat
7	Sistem Operasi	Jenis sistem operasi yang cocok dan dapat dipasangkan aplikasi pemantau mesin ATM (<i>Anjungan Tunai Mandiri</i>)

Sumber: Hasil Penelitian (2016)

Kriteria dan alternatif pemilihan laptop terbaik dijelaskan pada gambar struktur hierarki berikut:



Sumber: Hasil Penelitian (2016)

Gambar 3. Hierarki Pemilihan Laptop Terbaik

B. Comparative Judgement

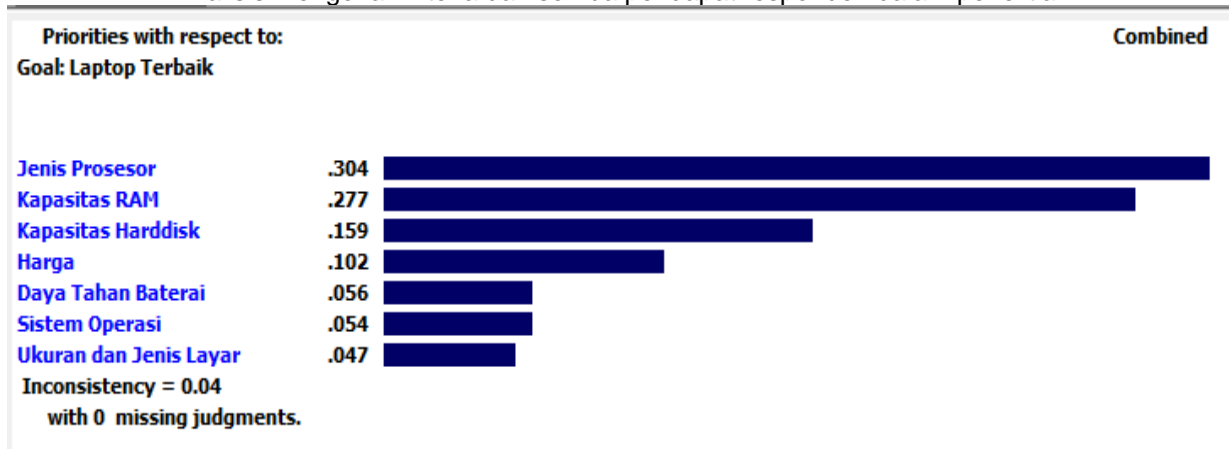
Membuat penilaian perbandingan berpasangan dari hasil kuesioner 3 (tiga) orang responden. Responden dalam penelitian pemilihan laptop terbaik ini seluruhnya merupakan responden ahli yang berjumlah 3 (tiga) responden. Pengertian responden ahli dalam hal ini adalah seluruh responden sangat memahami objek yang diteliti, serta sesuai dengan bidang pekerjaannya. Adapun tanggapan responden ahli terhadap kuesioner dapat dilihat pada hasil penggabungan responden contohnya sebagai berikut:

C. Synthesis of Priority

Mencari bobot prioritas dari perbandingan berpasangan (*Pairwise Comparison*) untuk menentukan peringkat relatifnya.

1. Landasan dan Analisis Kriteria pada Pemilihan Laptop Terbaik

Analisis mengenai kriteria dari semua pendapat responden dalam penelitian



Sumber: Hasil Penelitian (2016)

Gambar 4. Bobot Prioritas Kriteria Pemilihan Laptop Terbaik

2. Landasan dan Analisis Alternatif Pemilihan Laptop Terbaik Berdasarkan Elemen Kriteria

Pada penelitian ini terdapat 7 (tujuh) kriteria yang mempengaruhi prioritas alternatif dalam skala lokal yang diperoleh dari pengolahan data responden ahli, yaitu: Nilai bobot alternatif berdasarkan kriteria Harga, Ukuran dan Jenis Layar, Jenis Prosesor, Kapasitas RAM (*Random Access Memory*), Kapasitas Harddisk, Daya Tahan Baterai dan Sistem Operasi. Adapun hasil yang dicapai adalah :

a. Nilai bobot prioritas untuk kriteria harga yang tertinggi adalah sebagai berikut:

- 1) ASUS A456 dengan nilai bobot 0,526 atau 52,6%
- 2) LENOVO ThinkPad Edge E440 -Q01 dengan nilai bobot 0,210 atau 21,0%
- 3) HP Pavilion 14-N016TU dengan nilai bobot 0,178 atau 17,8%
- 4) Toshiba Satellite L40-AS102X dengan nilai bobot 0,086 atau 8,6%

b. Nilai bobot prioritas untuk kriteria ukuran dan jenis layar yang tertinggi adalah sebagai berikut:

- 1) HP Pavilion 14-N016TU dengan nilai bobot 0,280 atau 28,0%
- 2) ASUS A456 dengan nilai bobot 0,264 atau 26,4%
- 3) LENOVO ThinkPad Edge E440 -Q01 dengan nilai bobot 0,241 atau 24,1%
- 4) Toshiba Satellite L40-AS102X dengan nilai bobot 0,215 atau 21,5%

c. Nilai bobot prioritas untuk kriteria jenis prosesor yang tertinggi adalah sebagai berikut:

- 1) ASUS A456 dengan nilai bobot 0,404 atau 40,4%
- 2) HP Pavilion 14-N016TU dengan nilai bobot 0,335 atau 33,5%
- 3) LENOVO ThinkPad Edge E440 -Q01 dengan nilai bobot 0,152 atau 15,2%
- 4) Toshiba Satellite L40-AS102X dengan nilai bobot 0,109 atau 10,9%

d. Nilai bobot prioritas untuk kriteria kapasitas harddisk yang tertinggi adalah sebagai berikut:

- 1) HP Pavilion 14-N016TU dengan nilai bobot 0,405 atau 40,5%
- 2) LENOVO ThinkPad Edge E440 -Q01 dengan nilai bobot 0,387 atau 38,7%
- 3) Toshiba Satellite L40-AS102X dengan nilai bobot 0,112 atau 11,2%
- 4) ASUS A456 dengan nilai bobot 0,096 atau 9,6%

e. Nilai bobot prioritas untuk kriteria Kapasitas RAM yang tertinggi adalah sebagai berikut:

- 1) ASUS A456 dengan nilai bobot 0,347 atau 34,7%
- 2) LENOVO ThinkPad Edge E440 -Q01 dengan nilai bobot 0,342 atau 34,2%

- 3) HP Pavilion 14-N016TU dengan nilai bobot 0,227 atau 22,7%
- 4) Toshiba Satellite L40-AS102X dengan nilai bobot 0,084 atau 8,4%

f. Nilai bobot prioritas untuk kriteria Daya Tahan Baterai yang tertinggi adalah sebagai berikut:

- 1) HP Pavilion 14-N016TU dengan nilai bobot 0,396 atau 39,6%
- 2) LENOVO ThinkPad Edge E440 -Q01 dengan nilai bobot 0,299 atau 29,9%
- 3) Toshiba Satellite L40-AS102X dengan nilai bobot 0,239 atau 23,9%
- 4) ASUS A456 dengan nilai bobot 0,067 atau 6,7%

g. Nilai bobot prioritas untuk kriteria sistem operasi yang tertinggi adalah sebagai berikut:

- 1) HP Pavilion 14-N016TU dengan nilai bobot 0,317 atau 31,7%
- 2) ASUS A456 dengan nilai bobot 0,270 atau 27,0%
- 3) LENOVO ThinkPad Edge E440-Q01 dengan bobot 0,209 atau 20,9%
- 4) Toshiba Satellite L40-AS102X dengan nilai bobot 0,204 atau 20,4%

D. Consistency

Konsistensi data responden merupakan parameter yang digunakan untuk memeriksa hasil perbandingan berpasangan yang telah dilakukan, data dianggap konsisten apabila rasio konsistensi kurang atau sama dengan 0,1, maka hasil perhitungannya dinyatakan benar namun apabila nilainya lebih dari 10% atau 0,1 maka penilaian data harus diperbaiki.

Untuk memeriksa rasio konsistensi data responden, berikut data yang akan ditampilkan dari rasio konsistensi pada masing-masing matriks perbandingan.

Tabel 3. Rasio Konsistensi Perbandingan Elemen Matriks Penggabungan Data Responden

No	Matriks Perbandingan Elemen	Nilai <i>Consistency</i>
1	Perbandingan Elemen gabungan data responden terhadap kriteria	0,04
2	Perbandingan Elemen gabungan data responden terhadap alternatif berdasarkan kriteria Harga	0,01
3	Perbandingan Elemen gabungan data responden terhadap alternatif berdasarkan kriteria Ukuran dan Jenis Layar	0,03
4	Perbandingan Elemen gabungan data responden terhadap alternatif berdasarkan kriteria Jenis Prosesor	0,0034

Sumber: Hasil Penelitian (2016)

3.2. Interpretasi Data Alternatif Global Pemilihan Laptop Terbaik

Setelah melalui proses pengisian kuesioner dari beberapa responden ahli dan melalui perhitungan penggabungan data responden diperoleh nilai bobot alternatif global seperti pada gambar 5:

Combined instance – Synthesis with respect to:

Goal: Laptop Terbaik

Overall Inconsistency = .03



Sumber: Hasil Penelitian (2016)

Gambar 5. Nilai Alternatif Global Pemilihan Laptop Terbaik

Berdasarkan hasil pengolahan data penggabungan responden ahli diperoleh bahwa prioritas utama atau tertinggi alternatif pemilihan laptop terbaik adalah ASUS A456 dengan nilai bobot 0,314 atau sebanding dengan nilai 31,4% dari total alternatif yang ditetapkan. Berikutnya peringkat prioritas alternatif sesuai urutan grafik di atas adalah HP Pavilion 14-N016TU dengan nilai bobot 0,293 atau sebanding dengan nilai 29,3%, LENOVO ThinkPad Edge E440 -Q01 dengan nilai bobot 0,263 atau sebanding dengan nilai 26,3% dan peringkat prioritas terendah atau peringkat ke-empat adalah Toshiba Satellite L40-AS102X dengan nilai bobot 0,130 atau sebanding dengan nilai 13,0%.

Berdasarkan hasil pengolahan data penggabungan responden diperoleh bahwa prioritas tertinggi alternatif pemilihan laptop terbaik pada PT. Swadharma Sarana Informatika adalah Asus A456 dengan nilai bobot 0,314 atau sebanding dengan nilai 31,4%.

4. Kesimpulan

Metode *Analytical Hierarchy Process* merupakan metode sistem pendukung keputusan yang dapat melakukan analisis multikriteria, dapat digunakan untuk pemilihan laptop terbaik. Hasil perhitungan alternatif dan kriteria akan mendapatkan hasil yang efektif dan tepat, jika menggunakan data yang sesungguhnya dan dilakukan proses perhitungan secara ilmiah hasil pemilihan laptop terbaik dan memakai aplikasi *Expert Choice* dengan posisi pertama adalah Asus A456 dengan nilai 0,314 atau setara dengan 31,4% sebagai laptop yang akan digunakan pada bagian monitoring. Hasil dari gabungan perhitungan kriteria memperlihatkan bahwa dalam memilih laptop terbaik terdapat urutan kriteria yang dipilih dengan urutan pertama adalah Jenis Prosesor dengan nilai 0,304, urutan kedua adalah Kapasitas RAM (*Random Access Memory*) dengan nilai 0,277, urutan ketiga adalah Kapasitas Harddisk dengan nilai 0,159, urutan keempat adalah Harga dengan nilai 0,102, urutan kelima adalah Daya Tahan Baterai dengan nilai 0,056, urutan ke-enam adalah Sistem Operasi dengan nilai 0,054 dan urutan terakhir atau ketujuh adalah Ukuran dan Jenis Layar dengan nilai 0,047. Kemudian dengan urutan hasil tersebut maka akan dijadikan sebagai minimum spesifikasi ter-update.

Referensi

Saragih SH. 2013. Penerapan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) Pada Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Laptop. ISSN: 2301-9425. Medan: Pelita Informatika Budi Darma Volume IV, No.2 Agustus 2013: 82-88.

Sarifah, Merlina N. 2015. Sistem Penunjang Keputusan Pemilihan Handphone Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process. ISSN: 1978-1946. Jakarta: Jurnal Pilar Nusa Mandiri Volume XI, No.1 Maret 2015: 90-99.

- Tampi YAN, Sifrid SP, Ferdinand JT. 2016. Pengambilan Keputusan Pelanggan Dalam Memilih Laptop Menggunakan Metode Proses Hirarki Analitik (Kasus: HP, ASUS dan Toshiba). ISSN: 2303-1174. Manado: Jurnal EMBA Vol.4, No.1 Maret 2016: 315-322.
- Wahono RS. 2009. Penelitian Tugas Akhir Itu Mudah (3): Menetapkan Tema Dan Judul. Diambil dari: <http://romisatriawahono.net/2009/04/10/penelitian-tugas-akhir-itu-mudah-3-menetapkan-tema-dan-judul/>. (15 Desember 2016)
- Abdullah M. 2015. Metodologi Penelitian Kuantitatif. Yogyakarta: Aswaja Pressindo.
- Asti BM, Junaidi AM. 2009. 105 Tokoh dan Perintis Dunia. Yogyakarta: Narasi.
- Herjanto E. 2009. Sains Manajemen: Analisis Kuantitatif Untuk Pengambilan Keputusan. Jakarta: Grasindo.
- Kusrini. 2007. Konsep dan Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan. Yogyakarta: Andi Publisher.
- Nofriansyah D. 2014. Konsep Data Mining VS Sistem Pendukung Keputusan. Yogyakarta: Deepublish.
- Sarwono J. 2016. Metode Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif. Yogyakarta: Graha Ilmu