

PEMILIHAN VENDOR JASA KEAMANAN DENGAN PENDEKATAN ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS

Fandi Ahmad

fandi.ahmad@poltek.stialanbandung.ac.id
Politeknik STIA LAN Bandung

ABSTRACT

If an organization makes a wrong decision, it is certain that it can result in losses with a domino effect, especially in a depressed economic condition like today, for that decision selection must optimize the benefits of every possibility and minimize the losses that will be incurred. The purpose of this study is to assist in decision making and find out which vendor is best through a descriptive qualitative research approach with a focus on selecting security service vendors that will be used as a reference, the data in this study were obtained from the method of observation, interviews, and literature study to then be processed using the Analytical Hierarchy Process (AHP) approach by utilizing expert choice software in the hope of finding options that match the required criteria. From the research results it is known that there are four factors that are used as references in decision making, namely administrative, price, technical and qualification factors, with the alternative choice, namely PT. Handaru, PT. ABDI and PT. Wake up, after processing the data it is known that the best choice fell to PT. Handaru with a vector eigen value of 0.508 with an overall incostintency value of 0.02.

Key words: decision making, security service vendors, ahp, personnel procurement

ABSTRAK

Apabila suatu organisasi mengambil keputusan yang salah, maka dipastikan dapat mengakibatkan kerugian yang berefek domino, terlebih dalam kondisi ekonomi yang tertekan seperti saat ini, untuk itu pemilihan keputusan harus mengoptimalkan keuntungan dari setiap kemungkinan yang ada dan meminimalisir kerugian yang akan ditimbulkan. Tujuan penelitian ini adalah untuk membantu dalam pengambilan keputusan dan mengetahui vendor yang terbaik melalui pendekatan penelitian kualitatif deskriptif dengan fokus kepada pemilihan vendor jasa keamanan yang akan dijadikan referensi pada organisasi terutama didalam menentukan alternatif pilihan, data pada penelitian ini diperoleh dari metode observasi, wawancara, dan studi pustaka untuk kemudian diolah menggunakan pendekatan Analytical Hierarkhi Process (AHP) dengan memanfaatkan software expert choice dengan harapan dapat menemukan pilihan yang sesuai dengan kriteria yang disyaratkan. Dari hasil penelitian diketahui bahwa terdapat empat faktor yang jadikan acuan dalam pengambilan keputusan yaitu faktor Administrasi, Harga, Teknis dan Kualifikasi, dengan alternative pilihan yaitu PT. Handaru, PT. ABDI dan PT. Bangun, setelah pengolahan data diketahui bahwa pilihan terbaik jatuh PT. Handaru dengan nilai eigen vektor 0.508 dengan nilai overall incostintency sebesar 0.02.

Kata kunci: pengambilan keputusan, vendor jasa keamanan, ahp, pengadaan pegawai

PENDAHULUAN

Dalam menghadapi situasi ekonomi global yang melemah setiap organisasi harus dapat bertahan sekaligus bersaing dengan organisasi lain sejenis (Mahendra, 2020). Ini merupakan suatu tantangan untuk tetap dapat mampu berkompetisi dengan memberikan pelayanan yang terbaik. Salah hal yang

penting dalam mendukung tujuan organisasi salah satunya ialah dengan pemilihan vendor yang tepat, karena memilih vendor yang tepat dapat berimpikasi pada turunya biaya yang harus dikeluarkan dan juga dapat meningkatkan pelayanan sehingga meningkatkan daya saing organisasi.

Jika dilihat dengan lebih mendalam, didalam mengambil sebuah keputusan individu akan mencoba untuk memaksimalkan intuisi yang ada didalam diri, berusaha mencari berbagai informasi yang paling relevan dengan permasalahan yang dihadapi, serta berusaha untuk menelaah dan mengkaji informasi yang ada dengan strategi yang lebih kompleks, dengan harapan agar bisa seoptimal mungkin untuk menghadapi masalah yang ada secara lebih obyektif serta tingkat ketepatan dirasa lebih akurat pada saat mempertimbangkan keputusan (Kartikasari *et al.*, 2017).

Adanya upaya dalam perubahan ekonomi dengan langkah meningkatkan kompetensi industri merupakan suatu kewajiban demi tercapainya eksistensi perekonomian di Indonesia di dunia, yang adalah sebuah fakta negara ini mempunyai keunggulan yang besar terutama pada sumber daya dan keunggulan demografi yang tentunya harus dimanfaatkan sebaik mungkin terlebih di dalam masa *Sustainability Development Goals* (SDGs) yang sering digaungkan saat ini. Untuk itu sektor industri harus dapat memperbaiki kualitas dan kompetensinya untuk dapat terus tumbuh dan berkembang (Laksono *et al.*, 2018).

Kualitas dibidang jasa dalam penerjemahannya belum selalu tepat diartikan oleh berbagai macam perusahaan. Di dalam upaya untuk memenuhi kebutuhan dan mempertahankan kepuasan pelanggan menjadi hal yang wajib bagi setiap perusahaan untuk terus memperbaiki performa organisasi, mulai dari struktur organisasi, sisi strategi, sistem kerja yang nantinya akan bermuara ke pada peningkatan organisasi tersebut, intinya adalah bagaimana sebuah organisasi dapat mengoptimalkan sumberdaya yang dimiliki (Sumani, 2016).

Tidak terkecuali dibidang pendidikan dimana suatu hal yang mutlak memerlukan jasa keamanan yang dapat menunjang proses pembelajaran namun pada kenyataannya vendor penyedia jasa keamanan sebelumnya akan habis kontraknya dalam waktu dekat, ditambah lagi proses perkuliahan terus ber-

jalan sehingga mengancam keamanan lingkungan kampus oleh karena itu untuk dapat meningkatkan pelayanan dan rasa aman, organisasi dituntut untuk mengambil keputusan secara tepat dan optimal, Pemilihan Vendor terbaik oleh pemegang kekuasaan didalam menentukan keputusan harus dilakukan dengan sangat teliti karena yang sering terjadi fenomena penilaian yang berdasarkan dari sisi subyektivitas dan kepentingan kelompok tertentu merupakan perwujudan dari kegagalan di dalam proses pemilihan alternatif (Ismanto dan Effendi, 2017). Salah satu keputusan manajemen yang sukar dilakukan adalah ketika membuat pilihan antara diteruskan atau tidaknya suatu proyek yang berjalan apalagi di dalam keputusan tersebut memiliki tingkat risiko yang tinggi (Handoko, 2018).

Di dalam proses membuat keputusan, biasanya terlebih dahulu individu berusaha untuk mengumpulkan sebanyak mungkin informasi untuk kemudian dapat lebih memantapkan atas keputusan yang akan di ambil, karena keputusan yang baik adalah keputusan yang bersifat transparan didalam keseluruhan aspek- aspeknya (Hussain *et al.*, 2015).

Selanjutnya pengambil keputusan juga terlebih dahulu harus memiliki pemahaman yang amat mendasar terutama mengenai penguasaan pada setiap proses yang sedang berjalan, seiring berjalannya waktu individu pengambil keputusan akan membentuk asas-asas kriteria pada saat pengambil keputusan memilih atau memutuskan dan hasil dari langkah yang diambil akan lebih baik dari pada karena melihat dari berbagai macam sudut pandang, disadari ataupun tidak pemilihan yang akan diambil dalam sebuah keputusan tepat akan yang membantu kita sebagai individu atau organisasi untuk dapat tetap bertahan hidup dan makin kompetitif.

Dalam proses pengambilan keputusan yang baik melibatkan beberapa kriteria serta subkriteria yang dimanfaatkan didalam membantu mengurutkan alternatif dari setiap keputusan. Didalamn proses pengambilan keputusan pengambil keputusan perlu

merancang skala prioritas pada suatu alternatif yang berkaitan dengan kriteria maupun subkriteria yang nantinya akan dievaluasi lebih lanjut. Kriteria yang dimaksud biasanya mungkin tidak berwujud, dan tidak memiliki pengukuran berfungsi sebagai acuan dalam upaya pemberian peringkat alternatif, hingga pada perumusan penentuan prioritas kriteria itu sendiri dalam upaya membandingkan prioritas dari setiap alternatif kemudian menambahkan keseluruhan kriteria yang akan diperoleh tingkat keseluruhan yang di tuju dari alternatif yang ada merupakan proses yang tidak mudah.

Dari beberapa penelitian disebutkan diketahui bahwa pendekatan AHP masih dirasa optimal terutama dalam proses pengambilan keputusan. Selanjutnya pemanfaatan pendekatan *Analytical Hierarchy Process* karena AHP adalah sebuah pendekatan yang sumber data primer merupakan pandangan manusia. Sehingga bentuk atas hierarki dapat berubah dan dipecah sehingga masalah rumit atau tidak terstruktur dapat dibagi kedalam sub permasalahan, yang pada akhirnya dapat disusunnya model hierarki. AHP mempunyai beberapa keunggulan dalam menjabarkan tahapan pengambilan Keputusan (Arifin, 2016). Sebagai contohnya adalah bentuk grafis sebagai hasil pengolahan data sehingga dirasa mudah dipahami oleh keseluruhan elemen yang ada pada proses pengambilan pilihan keputusan, oleh sebab itu dalam penelitian ini berupaya memperdalam tentang sistem yang *support* pengambilan keputusan dengan harapan dapat mempermudah para pengampu dalam upaya mencari vendor jasa keamanan terbaik yang memenuhi standar kualifikasi dan kebutuhan. Hasil yang disajikan dari sistem sebagai dasar keputusan yang dapat bermanfaat dari cara sudut pandang baru dalam upaya memecahkan masalah, hingga nantinya hasil keputusan yang dihasilkan bisa berjalan lebih optimal.

TINJAUAN TEORETIS

Pada kasus upaya pemilihan supplier yang terjadi pada kenyataannya, seringkali

pengambil keputusan dihadapkan pada situasi dimana tidak mempunyai kelengkapan data yang menyeluruh dan dapat dipastikan kebenarannya terutama berkaitan dengan kriteria keputusan. Karena dalam proses pengambilan keputusan acapkali bersifat ambiguitas kemudian penilaian yang diberikan seringkali subjektif dan kurang tepat (Govindaraju dan Sinulingga, 2017).

Selanjutnya dalam tahapan pengadaan barang dan jasa yang dapat dilakukan, seringkali kenyataannya dalam proses penentuan vendor yang dipilih seringkali menjadi hal yang tidak mudah dilakukan, ini dapat terjadi karena banyak faktor dan aspek yang harus ditelaah dalam memilih vendor (Handayani dan Darmianti, 2014). Pengadaan merupakan tahapan dalam upaya memperoleh barang dan jasa yang bertujuan untuk memastikan tahapan kegiatan produksi dan perpindahan barang pada suatu perusahaan berjalan dengan semestinya (Govindaraju dan Sinulingga, 2017). Timbulnya variasi pilihan vendor yang menawarkan jasa tak ayal membuat keadaan semakin rumit dalam membuat keputusan. Pengambilan keputusan, ialah sebuah upaya dalam melakukan penentuan dari alternatif yang tersedia untuk kemudian bisa melakukan pemilihan (Nurmalasari dan Pratama, 2018).

Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP)

Metode Pendekatan dalam rangka mendukung keputusan atau lebih dikenal dengan *Decision Support System* (DSS) awalnya timbul pada awal 1970 oleh Michael S. Scott Morton yang sekarang lebih dikenal sebagai *Management Decision System*. Dimana didalamnya membahas mengenai suatu alur proses berlandaskan bantuan komputer yang di dimanfaatkan dalam upaya mempermudah pengambil keputusan yang didalamnya memanfaatkan suatu data serta model dalam proses mencari jalan keluar dari berbagai persoalan yang bersifat semi terstruktur. Lebih lanjut *Metode Analytical Hierarchy Process* pertama kali dikenalkan oleh Thomas L. Saaty, seorang ahli

matematika. Yang mengemukakan bahwa pendekatan AHP dapat diaplikasikan dalam upaya mencari jala keluar atas masalah yang bersifat kompleks dimana didalamnya mencoba mendetailkan dan membuat hierarki yang ada pada kriteria, yang tentunya melibatkan pihak yang berkaitan langsung, dan dengan menarik berbagai sisi dalam memepertimbangkan bobot atau prioritas (Munthafa dan Mubarak, 2017; Qiyamullailiy *et al.*, 2020; Sumani, 2016).

Di dalam pendekatan ini didalamnya juga menggabungkan kekuatan yang berlandaskan dari intuisi serta logika yang timbul saat menghadapi berbagai masalah, untuk selanjutnya mencoba mensintesis berbagai macam alternatif pertimbangan yang bisa diambil dan bervariasi menjadi hasil yang dapat dikatakan valid apabila disandingkan secara intuitif dengan harapan dapat mencari jalan keluar dari permasalahan dengan tepat (Sumani, 2016).

Di dalam upaya dan tahapan pengambilan keputusan disusunlah sebuah alur pola yang terintegrasi yang didalamnya berlandaskan pada bantuan sistem komputer yang saat ini seri disebut sebagai *Decision Support System* (DSS) atau alur tahapan penunjang pengambilan keputusan. Selanjutnya sistem komputerisasi ini terus berinovasi dan mengalami perbaikan atau pun peningkatan, terutama didalam alur proses yang menjembatani pendekatan analisis dengan berbagai acuan yang kemudian lebih dikenal dengan istilah *Multiple Criteria Decision Making* atau bisa disebut pengambilan keputusan dengan kriteria ganda. Dalam MCDM ini terdapat beragam pendekatan yang dapat dimanfaatkan seperti *Analytic Hierarchy Process* (AHP), *Generalized Data Envelopment Analysis* (GDEA), *Linear Constrant*, dan *Multi objective Linear Programming* (Riyandi dan Sudiby, 2019).

AHP dapat dimanfaatkan dalam rangka mengidentifikasi permasalahan yang diawali dengan mengobservasi dan mengidentifikasi masalah yang timbul secara seksama selanjutnya menyusunnya kedalam susunan hirarki. Metode pendekatan AHP didalam-

nya menginputkan beberapa pertimbangan kemudian beberapa nilai yang dimiliki oleh pribadi pengambil keputusan secara logis. Yang pada prosesnya lebih bergantung pada pengalaman masa lampau, dan keilmuan yang dimiliki untuk dapat menempatkan hirarki dari permasalahan yang ada dan bergantung pada sisi logika serta ditambah dengan pengalaman dalam rangka memberi pertimbangan akan keputusan yang akan diambil (Shega *et al.*, 2012).

Jika dilihat secara garis besar metode AHP ialah suatu proses yang didalamnya terdapat perbandingan pada setiap kriteria kedalam alternatif, di mana apabila semakin besar nilai yang dihasilkan dalam pengolahan data yang didapatkan, oleh karena itu bisa disebut juga bahwa sebagai prioritas untuk alternatif pilihan tersebut (Handayani dan Darmianti, 2014). Pendekatan AHP juga dapat membantu di dalam memecahkan masalah yang rumit dengan didalamnya terdapat upaya untuk menstrukturkan hirarki dalam kriteria terlebih dahulu dengan mengandalkan informasi pada pihak yang berkepentingan guna mengembangkan bobot pada suatu kriteria atau prioritas (Munthafa dan Mubarak, 2017; Sanyoto *et al.*, 2017).

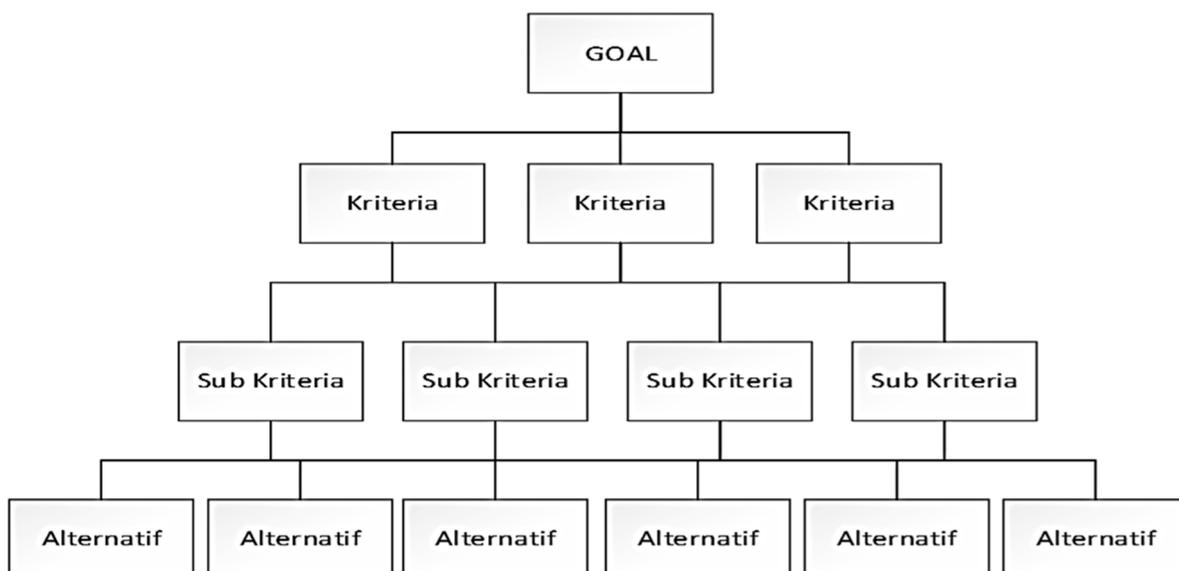
Dalam hal pengambilan keputusan diketahui bahwa terkandung tiga bentuk alternatif keputusan yaitu keputusan yang bersifat terstruktur keputusan tidak terstruktur dan Keputusan semiterstruktur. Keputusan terstruktur adalah suatu keputusan yang dapat diperoleh melalui suatu tahapan atau proses yang jelas dan intensitasnya terjadi dalam tempo yang dapat terjadi dengan intensitas yang tinggi dan cenderung sering. Fenomena yang acapkali terjadi seperti dalam keputusan order perlengkapan bulanan, keputusan pembayaran tagihan. Keputusan tidak terstruktur adalah proses pengambilan keputusan yang didalamnya tidak terdapat suatu pola yang baku akan suatu landasan informasi.

Tipe pengambilan keputusan ini cenderung kompleks, karena kondisi yang tidak selalu terjadi dan bahkan terkadang

bersifat insidental, sehingga rencana akan sulit diwujudkan atau direncanakan, di dalam proses pengambilan keputusan ini juga menuntut sebuah pengalaman dari pengambil keputusan dan berbagai sumber eksternal, seperti dalam keadaan bencana atau wabah. Keputusan semi Terstruktur adalah di mana dalam proses pengambilan keputusan keputusan prosesnya dapat ditangani dengan memanfaatkan proses komputerisasi namun tetap harus dibantu oleh pengambil keputusan, seperti dalam hal perancangan proses produksi maupun penjadwalan distribusi produksi, pemecahan masalah dengan pendekatan *Analytical Hierarchy Process* dirasa paling efektif untuk membantu, termasuk dalam hal pemilihan vendor jasa keamanan, terlebih saat ini, pemanfaatan teknologi serta perangkat lunak yang saling terintegrasi mulai digunakan sebagai sarana penyimpanan dan pengambilan, pencarian otomatis, dan fungsi prototipe dan simulasi (Erdogan *et al.*, 2017).

Di dalam proses pengadaan barang dan jasa yang dapat di lakukan pertama kali ialah pemilihan vendor. Namun dalam proses penentuan vendor yang dipilih bukan merupakan sebuah kegiatan yang mudah dilakukan, karena banyak faktor yang harus

ditelaah didalam menentukan vendor. Kemudian membuat keputusan menjadi proses yang rumit jika tidak melalui langkah-langkah yang benar dan tidak didukung oleh data konkret (Retnoningsih, 2011). Dari beberapa penelitian diatas diketahui bahwa pendekatan memberikan efek positif dalam upaya optimalisasi dalam pengambilan keputusan, dan berlandaskan hal tersebut penelitian ini mencoba penggunaan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dirasa paling optimal sebagai proses pengambilan keputusan karena di dalam nya terdapat proses bertahap yang memungkinkan didalam prosesnya untuk mempertimbangkan suatu permasalahan sebagai sebuah pandangan yang utuh dan menelaah lebih dalam interaksi serempak yang terdapat pada element di dalam suatu hirarki (Gambar 1). AHP membuat suatu permasalahan yang rumit kemudian disesuaikan dengan interaksi yang ada pada masalah itu sendiri. Tahapan tersebut menjadikan seorang pengambil keputusan untuk dapat mendeskripsikan situasi permasalahan yang kompleks untuk kemudian mencoba memperluas definisi serta struktur masalah yang ada melalui repetisi.



Gambar 1
Hirarki AHP

Sumber: Data diolah

Pendekatan AHP adalah sebuah analisis dan sintesis yang amat bermanfaat, terutama dalam hal membantu proses pengambilan keputusan yang dapat diandalkan dan fleksibel. Kemudian pendekatan ini juga dapat membantu dalam rangka memilih prioritas dalam membuat keputusan di yang di dalamnya mempertimbangkan dua aspek sekaligus yaitu kuantitatif serta kualitatif. Selanjutnya dengan pendekatan AHP diharapkan dapat membantu mengurangi pilihan dari awal yang rumit menjadi sebuah rangkaian, untuk selanjutnya disintesa hasilnya, oleh karena itu AHP bukan hanya sekedar memepermudah upaya pengambilan keputusan yang paling baik, namun juga memberikan pemikiran konsep yang jelas. AHP adalah suatu hierarki fungsional dengan berdasarkan kepada persepsi dari manusia. Dengan adanya hierarki dapat memungkinkan pemecahan masalah kompleks atau tidak terstruktur kemudian dikonvert dalam sebuah sub masalah, untuk kemudian dapat di bentuk sebuah hierarki.

Metode yang lebih banyak dipakai sebagai upaya pengambilan keputusan yaitudengan cara mengambil alternatif keputusan dimana dengan memisahkan kriteria yang bersifat independent atau tidak memiliki ketergantungan serta pengambilan keputusan dengan kriteria yang lebih bersifat dependent atau dapat disebut memiliki ketergantungan. Pendekatan AHP bisa dimanfaatkan dalam pemecahan persoalan dengan kriteria independent, sedangkan untuk permasalahan dengan kriteria dependent, dapat memanfaatkan pendekatan metode ANP. Pendekatan ANP serta AHP didalam tahapannya terdapat proses perbandingan berpasangan pada setiap data untuk selanjutnya dinilai dengan berdasarkan pada keterlibatan responden yang dipilih didalam proses upaya perbandingan atau pembobotan. Fenomena ini memberi implikasi bahwa pendekatan ANP serta AHP mempunyai titik lemah yaitu hasil keluaran atau *output* dihasilkan bergantung pada reponden yang berkompeten, kemudian pengetahuan serta kepastian respon-

den dalam menentukan besaran nilai yang akan diberikan terkadang masih dirasa subjektif.

Umar *et al.* (2017) menyebutkan bahwa pendekatan AHP dalam prosesnya lebih bermanfaat terutama dalam menentukan bobot pada setiap jenis kriteria. Salah satu kelebihan dari pendekatan AHP adalah didalamnya dapat membantu dalam mengorganisasikan informasi yang telah di diperoleh kemudian memiliki beberapa alternative. Selanjutnya dapat menghasilkan nilai numerik yang terdapaty pada pada setiap kriteria yang bersifat subjektif. Berdasarkan nilai yang telah diperoleh, selanjutnya dapat dijadikan dasar pada saat menentukan suatu kriteria yang telah mempunyai prioritas yang paling tinggi sehingga dapat mempengaruhi problem solving dari masalah yang dihadapi. Berikut ini adalah langkah langkahnya:

1. Upaya perumusan hirarki merupakan perwujudan dari langkah menyederhanakan fenomena masalah kedalam elemen pokok kemudian dipecah kembali hingga muncul hierarki yang lebih rinci dan jelas untuk mempermudah pengambil keputusan
2. Menetapkan hal yang paling utama Karena dalam pendekatan AHP didalamnya terdapat proses perbandingan berpasangan yang ada diantara dua elemen yang berbeda yang terdapat pada tingkat yang setara atau sejenis. Kedua elemen kemudian di komparasi dengan melihat besaran pengaruh elemen satu kepada elemen yang lain yang didasarkan oleh kriteria tertentu.
3. Ketetapan logis adalah perwujudan pola pandang rasional dalam pendekatan AHP. Ketapan yang dimaksud dapat diartikan menjadi dua yaitu: (a) Pemikiran atau objek yang mirip disatukan sesuai dengan relevansi dan homogenitasnya; (b) Hubungan diantara objek didasari pada kriteria tertentu yang saling dibenarkan secara logis.

Selanjutnya sebuah metode pendekatan juga tidak luput dari Kelebihan dan

Kelemahan tidak terkecuali AHP, AHP juga mempunyai sisi positif dan negatif dalam proses analisisnya. Sisi positif dari pendekatan ini seperti berikut:

1. Pendekatan AHP dapat membuat sebuah persoalan yang kompleks dan tidak terstruktur menjadi suatu model yang fleksibel dan lebih simpel untuk dipahami.
2. Keterhubungan yang ada dalam pendekatan AHP dapat dimanfaatkan terutama dalam upaya penyelesaian masalah yang rumit dengan pendekatan sistem dan pengintegrasian secara deduktif.
3. Terdapat sistem yang saling bergantung, AHP dapat dimanfaatkan pada elemen yang bebas tanpa adanya keterkaitan yang linier.
4. Pembagian Hierarki, pendekatan AHP dapat mewakili hasil identifikasi alamiah dimana didalamnya lebih kepada upaya mengelompokkan elemen kepada tingkatan yang lain dari setiap level berisi elemen yang memiliki kesamaan.
5. Dalam tahap pengukuran, pendekatan AHP mencoba memunculkan nilai pengolahan serta metode dalam mengetahui hal yang paling utama.
6. Pendekatan AHP dapat memaksa setiap individu untuk lebih memilih suatu masalah untuk kemudian melakukan proses penilaian dengan melalui tahapan pengulangan yang dilakukan secara bertingkat.
7. AHP menimbang setiap prioritas relatif faktor yang ada pada sistem sehingga setiap individu sanggup menentukan alternatif optimal yang dilandaskan pada tujuan.

Sedangkan sisi negatif pendekatan AHP seperti di uraikan berikut ini:

1. Adanya ketergantungan pendekatan AHP terutama pada proses penginputan. Didalam Input utama ini mengandung pandangan dari seorang ahli dibidangnya yang berakibat data yang didapatkan hanya berdasarkan subyektifitas sang ahli. Lebih lanjut, upaya yang dilakukan menjadi tidak valid ketika para ahli tersebut memberikan penetapan yang

kurang tepat atau kita memilih orang yang tidak kompeten.

2. Pendekatan AHP ini hanya berfokus pada metode matematis tanpa melalui pengujian dengan pendekatan statistik sehingga membuat tidak adanya suatu batas tingkat kepercayaan dari sebuah kebenaran pada hasil pengolahan data.

Dekomposisi didalam proses pengambilan keputusan harus dapat memecah setiap permasalahan kedalam sebuah elemen elemen untuk kemudian dapat disusun kedalam suatu susunan yang dapat memberi informasi mengenai kesesuaian antara kriteria, goal, sub kriteria, sasaran, hingga kepada alternatif keputusan. merupakan hasil dari pemikiran manusia dengan mencoba mengidentifikasi setiap elemen yang ada pada persoalan yang timbul, kemudian selanjutnya dilakukan pengelompokan elemen ke dalam beberapa kumpulan yang homogen, kemudian menyusun kumpulan ini pada beberapa tingkat yang berbeda dalam bentuk tingkat hirarki. Dimana setiap tingkatnya dapat memiliki beberapa elemendi dalam rangka menyusun hirarki, sebelumnya kita harus harus memasukan rincian relevan yang cukup untuk mengaitkan masalah secermat mungkin. Selanjutnya lingkungan sekitar persoalan juga patut untuk dipertimbangkan. Langkah berikutnya ialah mencoba untuk mengidentifikasi beberapa fenomena masalah yang dapat membentuk atribut atau langkah penyelesaian prioritas (Retnoningsih, 2011; Sumani, 2016).

Selanjutnya proses awal didalam menetapkan kepentingan utama adalah dengan cara merumuskan perbandingan berpasangan dengan memasukkan pembobotan kedalam matriks, setiap elemen yang ada dibandingkan berpasangan kepada suatu kriteria yang telah ditentukan. Selanjutnya kegiatan perbandingan ini dimulai dari posisi puncak hierarki dalam upaya untuk menentukan kriteria yang digunakan nantinya kemudian selanjutnya melakukan tahapan perbandingan pertama. Selanjutnya tingkat tepat dibawahnya,

ambil elemen untuk kemudian dilakukan proses perbandingan kembali seperti: A1, A2, dan selanjutnya. Lebih lanjut seperti Tabel 1.

Tabel 1
Matrik Perbandingan Berpasangan

C	A1	A2	An
A1
A2
.
.
An

Sumber: Hussain *et al.*, 2015

Di dalam proses perbandingan elemen, perlu diperjelas tentang seberapa besar nilai yang dimiliki sebuah elemen atau saling mempengaruhi, mapun menguntungkan dari sifat yang ada, selanjutnya dibandingkan dengan elemen yang lain. Di dalam perumusan matrik perbandingan berpasangan, menggunakan nominal bilangan di dalam menggambarkan seberapa pentingnya suatu elemen atas elemen yang lainnya, adan apabila kita ingin membandingkan elemen dalam matrik dengan elemen itu sendiri, misalnya A4 dengan A4 maka hasil adalah bilangan satu karena

memiliki karakteristik yang sama, oleh karena itu anggapan diagonal matrik dengan bilangan 1. Kemudian membandingkan elemen awal dari pasangan dengan elemen selanjutnya atau elemen kedua. Kemudian besaran nilai kebalikanya kemudian digunakan sebagai pembanding pada elemen kedua dengan elemen pertama tadi.

Kemudian langkah selanjutnya adalah Sintesis, hal ini dilakukan setelah matrik perbandingan berpasangan sudah lengkap diisi nilainya yang disintesis sebagai pertimbangan didalam memperoleh suatu hasil perbandingan menyeluruh dari prioritas relative. Dengan cara menjumlahkan nilai yang terdapat dalam setiap kolom. Kemudian nilai tersebut dibagi ke dalam tiap-tiap entri yang ada pada kolom dengan total yang terdapat di kolom tersebut digunakan untuk mendapatkan matrik yang dinormalisasi. Kemudian langkah selanjutnya ialah mencoba merata-ratakan nilai yang ada pada baris dengan menjumlahkan keseluruhan nilai yang ada dalam setiap baris pada matrik yang melalui proses normalisasi tersebut, kemudian selanjutnya membaginya dengan entri dari setiap baris. Proses sintesis ini akan memberikan hasil prioritas relatif berupa persentase keseluruhan bagi setiap eigen value.

Tabel 2
Skala Perbandingan Berpasangan Intensitas

Intensitas Kepentingan	Keterangan	Penjelasan
1	Kedua element memiliki kepentingan yang sama	Dua duanya memiliki pengaruh yang sama besar kepada <i>goal</i> yang hendak dicapai
3	Nilai element satu sedikit lebih penting dibandingkan dengan element lainnya	Dari sisi penilaian sedikit condong pada satu elemen tertentu apabila disandingkan dengan elemen lain
5	Derajat element satu lebih penting apabila dibandingkan dengan elemen lain	Diketahui penilaian yang sangat kuat lebih condong kepada satu elemen
7	Derajat elemen jelas dirasa lebih penting diabanding dengan elemen lain	Derajat satu element yang kuat disokong lebih bersifat dominan

9	Derajat elemen mutlak lebih penting dibanding element yang lain.	Terdapat fakta yang mendukung elemen yang satu terhadap satu elemen lain mempunyai tingkat penegasan yang tinggi sehingga mungkin menguatkan
2,4,6,8	Derajat nilai yang terdapat di antara dua nilai pertimbangan yang salingberdekatan	Nilai ini diberikan bila ada dua kompromi diantara dua pilihan
Kebalikan	Jika untuk aktivitas i mendapat satu angka dibandingkan dengan aktivitas j, maka j mempunyai nilai kebalikannya dibandingkan dengan i	

Sumber: Retnoningsih, 2011; Umar et al., 2017

Dalam upaya menentukan skala prioritas untuk elemen atau kegiatan diperlukan konsistensi terutama berhubungan dengan beberapa kriteria demi mendapatkan hasil yang *valid*. Menurut Retnoningsih (2011) menyebutkan bahwa dalam pendekatan AHP perlu adanya konsistensi yang terukur dan menyeluruh dari berbagai pertimbangan dengan menggunakan suatu rasio konsistensi, dan besaran nilai pada rasio konsistensi paling tinggi berada pada 10% atau kurang. Beberapa referensi lain menyatakan bahwa hasil perhitungan nilai inkonsistensi yang adapat ditoleransi berkisar antara 0 hingga 1. Jika lebih dari 10%, maka pertimbangan yang telah di buat ada baiknya perlu dilakukan pengulangan untuk diperbaiki (Handayani dan Darmianti, 2014).

Retnoningsih (2011) menyebutkan bahwa Pembobotan dalam matriks dapat diperoleh dari hasil perbandingan yang dilakukan secara berpasangan (Tabel 2) yang di dalamnya diharuskan mempunyai hubungan cardinal dan ordinal seperti berikut ini:

Hubungan cardinal : $a_{ij}, a_{jk} = a_{ik}$
 Hubungan ordinal : $A_i > A_j, A_j > A_k,$
 maka $A_i > A_k$

Handayani dan Darmianti (2014) menyebutkan bahwa pada situasi sebenarnya maka sering ditemui beberapa penyimpangan yang terjadi dari hubungan elemen tersebut, sehingga mengakibatkan nilai pada matrik tersebut menjadi tidak konsisten. Pada teori matrik diketahui bahwa kesalahan kecil pada koefisien

menimbulkan adanya penyimpangan yang ada pada *eigenvalue*. Penyimpangan pada konsistensi dapat dinyatakan dengan indeks konsistensi dengan persamaan berikut:

$$CI = \frac{\lambda_{maks} - n}{n - 1} \dots\dots\dots (pers 1)$$

Dimana : n = ukuran matrik,
 λ_{maks} = eigen value maksimum
 λ_{maks} = diperoleh dari langkah-langkah berikut:

- a. Hitung keseluruhan dari persentase prioritas relative untuk masing-masing elemen.
- b. Kalikan setiap elemen pada kolom A1 dengan persentase prioritas relative untuk elemen A1, begitu juga kolom A2 dan seterusnya.
- c. Kemudian lakukan pembagian antara jumlah masing-masing baris hasil dari langkah ke-3 dengan rata-rata jumlah baris dari langkah ke-1.
- d. Hitung rata-rata hasil langkah 4 (disebut lamda (λ) maksimum)
- e. Hitung indeks konsistensi dengan rumus 1.

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
R.I.	0	0	0.52	0.89	1.11	1.25	1.35	1.4	1.45	1.49	1.51	1.54	1.56	1.57	1.58

Gambar 2
Random Consistency Indeks (R.I)

Sumber: Umar et al., 2017

Perbandingan nilai yang ada pada indeks konsistensi (CI) dan nilai indeks random (RI) untuk suatu matrik didefinisikan sebagai rasio konsistensi (CR). Rata-

rata konsistensi untuk matrik dengan ukuran yang berbeda dapat dilihat pada gambar 2 *Random Consistency Indeks*.

Apabila terdapat konsistensi yang tidak memuaskan dapat di perbaiki dengan cara mempertimbangkan keseluruhan aktivitas menurut suatu urutan sederhana yang didasarkan pada bobot yang diperoleh pada proses yang pertama.

Salah satu Software yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Expert Choice* (EC) dimana adalah suatu program aplikasi yang dapat dimanfaatkan sebagai salah satu tool dalam membantu proses pengambilan keputusan. Kemudian didalam menentukan pengambilan keputusan. EC menawarkan beberapa kemudahan penggunaan mulai dari input data kriteria, dan serta alternatif pilihan, sampai dengan penentuan tujuan. Selain itu EC mudah dioperasikan di bandingkan software sejenis (*Super decision* atau *WinQsb*) karena EC menyuguhkan *interface* yang sederhana dan mudah digunakan. Selanjutnya kelebihan lain yang disediakan adalah mampu melakukan analisis secara *mix methode* yaitu kuantitatif dan kualitatif sehingga outputnya dinilai rasional. Kemudian peyajian hasil pengolahan data dengan gambar grafik dua dimensi membuat output EC lebih mudah dimengerti semakin menarik.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini mencoba berfokus proses pengambilan keputusan vendor keamanan yang paling sesuai dengan syarat yang di tetapkan dengan proses yang berjalan lebih cepat dan objektif, oleh karena itu maka pendekatan penelitian ini adalah penelitian *mix methode* yang didalamnya merupakan penggabungan kualitatif dengan kuantitatif, dengan pemanfaatan AHP (*Analytical Hierarchy Process*) sebagai pendekatan yang digunakan, dalam upaya pengolahan data.

Metode yang dipakai dalam pengambilan keputusan pemilihan vendor ini adalah *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Hal ini di karenakan metode AHP mampu memecah-mecah suatu situasi yang rumit dan

cenderung kompleks, tak terstruktur pada beberapa bagian komponen, untuk selanjutnya mencoba menyusun bagian atau variabel kedalam suatu susunan hirarki, memberi nilai numerik pada pertimbangan subyektif tentang relatif pentingnya setiap variabel, dan mensintesiskan berbagai pertimbangan dalam rangka untuk menetapkan variabel mana yang memiliki prioritas paling tinggi dan bertindak untuk mempengaruhi pada suatu situasi.

Terdapat beberapa jenis data yang diperlukan dalam penelitian ini yaitu primer dan data skunder, data primer yang Dianalisis bersumber dari penyebaran kuesioner yang telah diisi oleh para pejabat pengambil keputusan dan pejabat yang mempunyai wewenang sebagai objek penelitian kemudian dilanjutkan dengan wawancara, referensi bersumber dari beberapa jabatan seperti pegawai yang ada pada divisi barang dan jasa, kepala bagian administrasi umum, wakil ketua organisasi bidang keuangan dan ketua organisasi. Selanjutnya untuk data sekunder dalam penelitian ini memanfaatkan data seperti

Peraturan organisasi, AD, ART ditambah dengan buku dan jurnal yang terkait dengan proses pengambilan keputusan.

Populasi dalam penelitian ini adalah pegawai dengan jabatan yang terkait dengan bagian pengadaan dengan sampel bagian pegawai pengadaan barang dan jasa serta pejabat yang berwenang dalam pengambilan keputusan

Dalam teknik pengumpulan data yang pertama dilakukan adalah mencoba menetapkan tujuan atau masalah dari pengambilan keputusan yang akan diambil berdasarkan fenomena yang terjadi dilapangan, kemudian selanjutnya mencoba mencari data dengan cara melakukan observasi lapangan melalui tahapan wawancara kepada pegawai yang ahli dibidangnya yang dilanjutkan dengan penyebaran kuesioner dengan metode *snow ball*, untuk kemudian di lanjutkan dengan pemberian pembobotan didapatkan dengan pemanfaatan skala lingker yang terdapat dalam kusioner yang

kemudian dijadikan dasar dalam pengolahan data.

Data penelitian yang dimaksud adalah data informasi yang didapatkan vendor penyedia jasa keamanan yang telah mengirimkan proposal kepada organisasi sebelumnya atau yang telah mengikuti proses seleksi dan disesuaikan dengan kriteria yang disesuaikan dengan kebutuhan organisasi, kemudian data tersebut dikerucutkan kepada vendor yang paling relevan untuk dilanjutkan proses seleksi selanjutnya, kemudian disesuaikan dengan kriteria yang disyaratkan dan diberikan nilai kriteria pembobotan yang didapatkan dari hasil wawancara kepada para pejabat yang berwenang dan pegawai yang *expert* dibidangnya, setelah pembobotan ditetapkan kemudian data di proses dengan pendekatan *Analytical Hierarchy Process* (AHP) yang diolah dengan bantuan *software expert choiche* 11.

Dengan cara mengisi kriteria yang telah ditetapkan berdasarkan hasil wawancara dan observasi seperti administrasi harga, teknis dan kualifikasi kemudian memasukkan pembobotan pada tabel *pairwise comparison* yang ada pada *software expert choiche* 11 sehingga mendapatkan nilai eigen vektor yang mencerminkan kecenderungan tertinggi dari setiap kriteria, kemudian tahapan selanjutnya mencoba menginput alternatif dari pilihan perusahaan yang ada, dalam hal ini terdiri dari tiga perusahaan yaitu PT. Handaru, PT. Abdi dan PT Bangun. Selanjutnya adalah proses input pembobotan dari setiap alternatif perusahaan ada pada setiap kriteria yang sudah ditetapkan pada *software expert choiche* 11. Sehingga pada akhirnya dapat diketahui alternatif pilihan vendor keamanan terbaik yang paling memenuhi kriteria, sehingga dapat dijadikan landasan dalam pengambilan keputusan.

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Upaya awal yang dijalankan dalam penelitian ini adalah peneliti mencari fenomena yang ada dilapangan dengan cara melakukan observasi dan untuk selanjutnya

mencoba menentukan masalah dan dijadikan tujuan pemecahan masalah atau goal, hal ini didapat setelah peneliti mencoba melakukan beberapa wawancara dengan orang yang *expert* dan pejabat yang berwenang dalam pengambilan keputusan, dalam hal ini yaitu direktur, wakil direktur, kepala bagian administrasi umum, pemroses barang dan jasa dan pihak terkait yang dirasa perlu untuk dimintai keterangannya.

Kemudian langkah selanjutnya dalam rangka untuk mempermudah proses terutama dalam membuat struktur hirarki yang mendefinisikan hubungan yang terbentuk antara tujuan atau goal dengan alternatif kriteria dan sub kriteria. Pada kasus ini yang menjadi fokus tujuan atau goal yang ada pada hirarki ini adalah pemilihan vendor jasa keamanan, sedangkan dari kriteria yang dipilih terdiri dari empat kriteria administrasi, kualifikasi, teknis dan harga, kemudian disertai dengan tiga alternatif pilihan vendor yang telah melampirkan persyaratan dalam kualifikasi yaitu PT. Handaru, PT. ABDI dan PT. Bangun. Untuk penjelasan dari kriteria adalah seperti yang dijelaskan dibawah ini:

1. Administrasi, segi Administrasi yang dimaksud dalam hal ini merupakan kelengkapan dokumen yang berupa surat penawaran yang telah ditandatangani oleh Direksi atau pimpinan perusahaan yang namanya sudah tercantum dalam akte pendirian atau perubahannya atau penerima kuasa, kemudian selanjutnya beberapa kelengkapan lain berbentuk dokumen perusahaan seperti surat pernyataan bermaterai yang didalamnya menerangkan bahwa perusahaan tidak sedang dalam pengawasan pengadilan, tidak pailit, kegiatan usaha tidak sedang dihentikan dan atau direksi yang berwenang menandatangani Perjanjian atau kuasanya tidak sedang menjalani hukuman Penjara, Penawaran dinyatakan memenuhi persyaratan administrasi apabila seluruh dokumen yang dipersyaratkan dapat dilengkapi.
2. Harga sisi harga yang dimaksud dalam hal ini berupa nilai yang ada dalam

kontrak penawaran atau isi perjanjian kerjasama yang ditawarkan yang di dalamnya terdapat informasi mengenai berapa besaran dari nilai penawarannya, dan ditambah dengan dokumen Lampiran Surat Penawaran Harga Penilaian dilakukan dengan membandingkan kewajaran harga penawaran dengan Harga Perhitungan Sendiri (HPS) atau penawaran peserta lainnya.

3. Teknis, sisi teknis yang dimaksud dalam hal ini seperti pengalaman anggota yang ada di dalam organisasi, spesifikasi dari anggota keamanan, pendidikan yang telah dijalani oleh personil keamanan, dan setiap anggota yang menjadi kandidat juga harus memiliki kidentitas Kartu Tanda Anggota dari pihak kepolisian, kandidat personil juga diharuskan telah mengikuti pendidikan satpam, yang dibuktikan dengan adanya bukti lisensi atau sertifikat daftar satpam Penilaian ini dilakukan terhadap proposal teknis sehingga dapat diketahui kemampuan teknis masing-masing peserta dan dalam kelengkapan ini biasanya terdapat juga pengalaman Perusahaan serta Personil Minimal yang ada.
4. Kualifikasi yang dimaksud dalam hal ini berisi informasi seperti SIUP, BUPJ dari

kepolisian, dan surat dari dinas ketenaga kerjaan daerah setempat.

Pada tahap awal dalam AHP ialah dengan cara dekomposisi, yang didalam prosesnya nya pengambil keputusan mencoba untuk memecah (*to compose*) permasalahan yang ada ke dalam beberapa elemen dan selanjutnya mencoba merangkai beberapa elemen kedalam struktur hirarkis yang menginformasikan tentang hubungan dari mulai goal, kriteria, hingga kepada serta alternatif lain yang ada.

Gambar 3 adalah hasil gambar hirarki dari penentuan vendor jasa keamanan dengan menggunakan software expert choice.

Selanjutnya berangkat dari hal tersebut penulis kemudian mencoba menyebarkan kuesioner dan wawancara lebih lanjut guna mendapatkan landasan didalam penentuan nilai pembobotan didalam menginput *Pairwise comparison matrix*

Setelah mengetahui kriteria yang akan di nilai selanjutnya peneliti mencoba untuk memasukan pembobotan yang diperoleh untuk dimasukkan ke dalam *pairwase comparison matrix* (Tabel 3). Dengan skala yang di pakai dalam pembobotan ini adalah skala 1 sampai dengan 5.



Gambar 3
Hierarchy Vendor Jasa Keamanan

Sumber: Data Diolah

Tabel 3
Pairwase Comparison Matrix

Persyaratan	Administrasi	Harga	Teknis	Kualifikasi
Administrasi	1	0.5	0.25	0.5
Harga	2	1	0.5	2
Teknis	4	2	1	3
Kualifikasi	2	0.5	0.33	1

Sumber: Data Diolah

Dari Gambar 3 dapat diketahui bahwa terdapat proses assessment kriteria satu terhadap kriteria yang lain. Sebagai contoh dengan mengambil data pada gambar 5. bahwa kriteria harga memiliki prioritas 2 kali lebih penting dari pada kriteria administrasi. Kriteria teknis memiliki prioritas 4 kali lebih penting dari pada kriteria Administrasi, Kriteria teknis memiliki prioritas 2 kali lebih penting dari pada kriteria harga, Kriteria teknis memiliki prioritas 3 kali lebih penting dari pada kriteria kualifikasi dan kualifikasi 2 kali lebih penting dari kriteria administrasi.

Setelah pembobotan dimasukkan selanjutnya ialah mencoba mencari nilai eigen vektor dari setiap kriteria dengan cara mensintesis matriks *pairwise comparison* dengan tujuan untuk mengetahui kriteria yang memiliki nilai tertinggi, nilai eigen vektor tersebut dapat diketahui dengan cara menjumlahkan nilai-nilai dari setiap kolom pada matriks untuk kemudian membagi setiap nilai yang terdapat pada kolom dengan total kolom yang bersangkutan sehingga memperoleh normalisasi matriks. Kemudian menjumlahkan nilai pada setiap baris dan membaginya dengan jumlah elemen untuk mendapatkan nilai rata-rata.

					jumlah		eigen vektor 1
4	1.75	0.9165	2.75	+	9.4165	=	0.11 administrasi
10	4	2.166	6.5	+	22.666		0.26 harga
18	7.5	3.999	12	+	41.499		0.47 teknis
6.332	2.666	1.416	3.999	+	14.413		0.16 kualifikasi
				Total	87.9945		

Gambar 4

Perhitungan Eigen Vektor 1

Sumber: Data Diolah

Dari hasil perhitungan Gambar 4 diketahui bahwa nilai eigen vektor kriteria administrasi berada pada nilai 0.11, kriteria harga 0.26, kriteria teknis dengan nilai 0.47 dan kriteria kualifikasi dengan nilai eigen vektor 0.16, dari hasil tersebut diketahui bahwa kriteria tertinggi berada pada kriteria teknis dengan nilai 0.47, selanjutnya peneliti mencoba mencari nilai eigen vektor ke 2, hal

ini dilakukan untuk mengetahui konsistensi dari hasil perhitungan pada eigen vektor 1.

					jumlah		eigen vektor 2
67	28	15	44	+	155	=	0.11 administrasi
160	67	36	105	+	368		0.26 harga
295	123	66	194	+	678		0.47 teknis
103	43	23	68	+	236		0.16 kualifikasi
				Total	1438		

Gambar 5

Perhitungan Eigen Vektor 2

Sumber: Data Diolah

Kemudian selanjutnya peneliti mencoba menghitung kembali nilai eigen vektor untuk mengetahui apakah terdapat perubahan signifikan atau tidak dan dari hasil perhitungan (Gambar 5) diketahui bahwa nilai eigen vektor kriteria administrasi berada pada nilai 0.11, kriteria harga 0.26, kriteria teknis dengan nilai 0.47 dan kriteria kualifikasi dengan nilai eigen vektor 0.16, dari hasil tersebut diketahui bahwa kriteria tertinggi berada pada kriteria teknis dengan nilai 0.47, dengan nilai eigen vektor tertinggi berada pada kriteria teknis dengan nilai 0.47 dengan kriteria tertinggi terdapat pada kriteria teknis, kemudian dari hasil tersebut dapat diketahui bahwa terdapat konsistensi nilai pada eigen 1 dan 2 sehingga bisa dibilang nilai tersebut cenderung konsisten dan tidak berubah.

Selanjutnya adalah perhitungan consistensi rasio yang di dapat dengan mencari nilai principal eigen value (λ_{max}), kemudian consistensy index (CI), dan hasil keduanya di bagi untuk mendapatkan nilai *Consistency ratio (CR)* dan hasilnya seperti Tabel 4.

Selanjutnya peneliti mencoba membandingkan antara hasil perhitungan manual dengan dengan pengolahan data melalui software *expert choice*, dengan pertamanya mencoba memasukan *goal* pada *software* untuk kemudian memasukkan kriteria dan selanjutnya memeberikan pembobotan yang didapatkan dari hasil observasi dan wawancara dan maka akan menghasilkan Gambar 6.

Tabel 4
Consistency Ratio (CR)

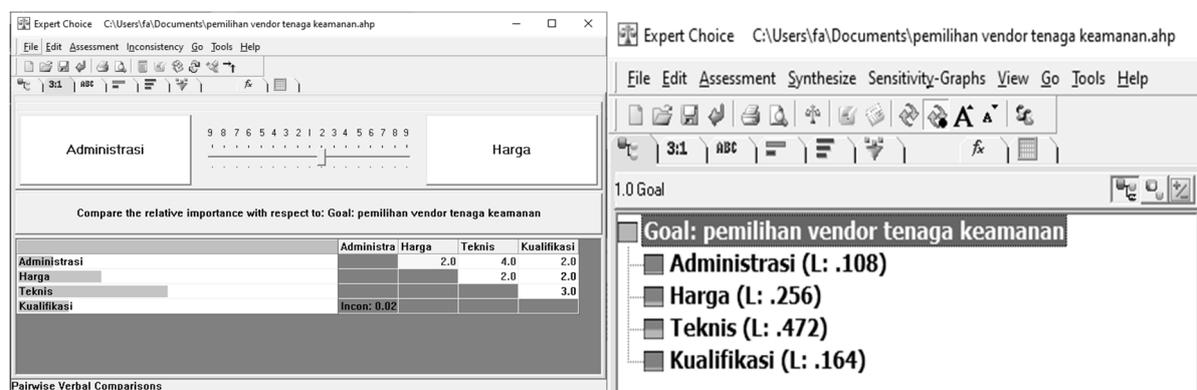
Persyaratan	Administrasi	Harga	Teknis	Kualifikasi	Priority Vektor
Administrasi	1	0.5	0.25	0.5	0.108
Harga	2	1	0.5	2	0.255
Teknis	4	2	1	3	0.165
Kualifikasi	2	0.5	0.33	1	1.000

Principal Eigen Value (λ_{max}) = 405076

Consistency Index (CI) = 0.01692

Consistency Ratio (CR) = 0.02

Sumber: Data Diolah



Gambar 6
Pembobotan dan Data dengan Software Expert Choice
Sumber: Data Diolah

Setelah penginputan data perbandingan antar kriteria selesai dimasukkan kedalam *software expert choice*, akan menghasilkan normalisasi matriks antar alternatif yang akan menentukan bobot setiap alternatif berdasarkan kriteria vendor. Dari langkah memasukkan data dan proses dengan menggunakan software dapat diketahui bahwa nilai priority vektor untuk setiap kriteria, yaitu untuk administrasi sebesar 108, untuk harga kemudian 256, 472 untuk kriteria teknis dan 164 kualifikasi dan dari gambar di atas dapat diketahui bahwa secara keseluruhan tidak ada perbedaan berarti antara perhitungan manual apabila dibandingkan dengan pengolahan data dengan menggunakan software yaitu kriteria administrasi dengan nilai 0.108 atau jika di bulatkan menjadi 0.11, kriteria harga dengan 0.256 atau 0.26, kriteria teknis dengan 0.472

atau 0.47 dan kriteria kualifikasi dengan nilai 0,164 atau 0.16. dengan nilai *inconsistency ratio* sebesar 0.02 atau 2% dari maksimal batas toleransi yaitu 0.10 atau 10%, oleh karena itu proses perhitungan dapat dilanjutkan.

Selanjutnya perhitungan dilanjutkan dengan mencoba menghitung alternatif alternatif yang ada pada setiap kriteria, dengan tetap mengacu dari hasil kuesioner dan wawancara dengan orang atau pejabat yang dinilai expert dibidangnya, selanjutnya mencoba memasukkan ketiga alternatif vendor pada setiap kriteria seperti Tabel 5.

Dari Tabel 5 dapat diketahui bahwa terdapat proses *assessment* penilaian perusahaan satu terhadap perusahaan yang lain didalam penilaian kriteria administrasi. Sebagai contoh dengan mengambil data pada Tabel 5, diketahui bahwa dalam kriteria

administrasi PT.Handaru memiliki pembobotan 2 kali lebih baik dari pada PT.Bangun, PT.Handaru memiliki pembobotan 3 kali lebih baik dari pada PT.Abdi, PT. Bangun memiliki pembobotan 2 kali lebih baik dari PT.Abdi dari kriteria administrasi.

Tabel 5
Pairwise Comparison Matrix
Kriteria Administrasi

Administrasi	PT.Handaru	PT.Bangun	PT. Abdi
PT.Handaru	1	2	3
PT.Bangun	0.5	1	2
PT. Abdi	0.333	0.5	1

Sumber: Data Diolah

Setelah pembobotan dimasukkan selanjutnya ialah mencoba mencari nilai eigen vektor dari setiap alternatif dengan cara mensintesis matriks *pairwise comparison* dengan tujuan untuk mengetahui alternatif yang memiliki nilai tertinggi ppada kriteria administrasi, nilai eigen vektor tersebut dapat diketahui dengan cara menjumlahkan nilai-nilai dari setiap kolom pada matriks untuk kemudian membagi setiap nilai yang terdapat pada kolom dengan total kolom yang bersangkutan sehingga memperoleh normalisasi matriks. Kemudian menjumlahkan nilai pada setiap baris dan membaginya dengan jumlah elemen untuk mendapatkan nilai rata-rata.

Dari hasil perhitungan Gambar 7 diketahui bahwa nilai eigen vektor tertinggi pada kriteria teknis diperoleh oleh alternatif PT.

Handaru dengan nilai 0.540, selanjutnya peneliti mencoba mencari nilai eigen vektor ke 2, hal ini dilakukan untuk mengetahui konsistensi dari hasil perhitungan pada eigen vektor 1.

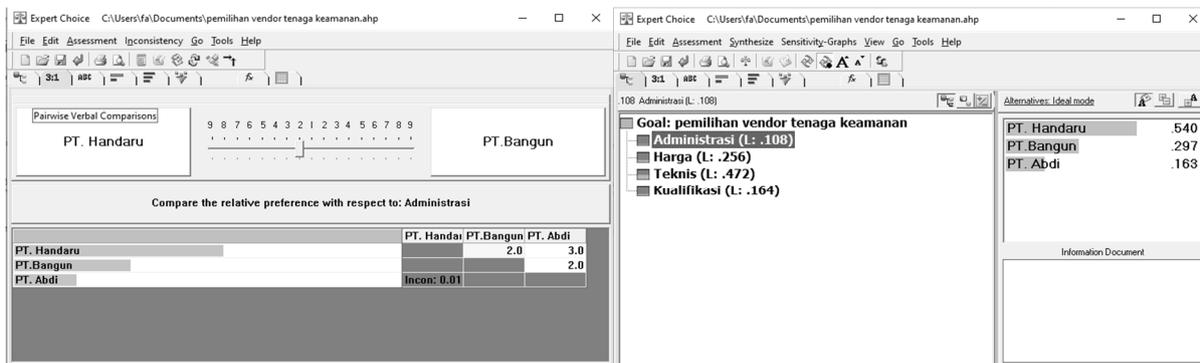
Administrasi	PT. Handaru	PT. Bangun	PT. Abdi	total	Eigen vektor
PT. Handaru	3	5.5	10	18.5	0.540 PT. Handaru
PT. Bangun	1.6666667	3	5.5	10.16667	0.297 PT. Bangun
PT. Abdi	0.9166667	1.6666667	3	5.583333	0.163 PT. Abdi
jumlah				34.25	

Administrasi	PT. Handaru	PT. Bangun	PT. Abdi	total	Eigen vektor 2
PT. Handaru	27.33	49.67	90.25	167.250	0.540 PT. Handaru
PT. Bangun	15.04	27.33	49.67	92.042	0.297 PT. Bangun
PT. Abdi	8.28	15.04	27.33	50.653	0.163 PT. Abdi
jumlah				309.944	1.000

Gambar 7
Perhitungan Eigen Vektor 1 dan 2 Kriteria Administrasi

Sumber: Data Diolah

Dari hasil perhitungan pada Gambar 7 diketahui bahwa nilai eigen vektor tertinggi pada kriteria teknis diperoleh oleh alternatif PT. Handaru dengan nilai 0.540, selanjutnya peneliti mencoba mencari nilai eigen vektor ke 2, hal ini dilakukan untuk mengetahui konsistensi dari hasil perhitungan pada eigen vektor 1, dan jika dibandingkan dengan pengolahan data melalui software *expert choice* maka akan menghasilkan seperti pada Gambar 8.



Gambar 8
Pembobotan dan Data dengan Software Expert Choice pada Kriteria Administrasi
Sumber: Data Diolah

Selanjutnya perhitungan dilanjutkan dengan mencoba menghitung alternative-alternatif yang ada pada kriteria harga.

Tabel 6
Pairwise Comparison Matrix
Kriteria Harga

Harga	PT.Handaru	PT.Bangun	PT. Abdi
PT.Handaru	1	2	0.5
PT.Bangun	0.5	1	0.33
PT. Abdi	2	3	1

Sumber: Data Diolah

Dari Tabel 6 dapat diketahui bahwa terdapat proses *assessment* perusahaan satu terhadap perusahaan yang lain dari kriteria harga. Sebagai contoh dengan mengambil data pada Tabel 6 bahwa dalam kriteria harga PT Abdi memiliki prioritas 2 kali lebih penting dari pada PT. Handaru. PT Handaru 2 kali lebih penting dari PT.Bangun, dan PT. Abdi memiliki prioritas 3 kali lebih penting dari PT. Bangun.

Setelah pembobotan dimasukkan selanjutnya ialah mencoba mencari nilai eigen vektor dari setiap alternatif dengan cara mensintesis matriks *pairwise comparison* sehingga memperoleh normalisasi matriks. Kemudian menjumlahkan nilai pada setiap baris dan membaginya dengan jumlah elemen untuk mendapatkan nilai rata-rata.

Dari hasil perhitungan pada Gambar 9 diketahui bahwa nilai eigen vektor 1 untuk PT. Handaru sebesar 0.297, untuk PT.

Bangun sebesar 0.163 dan untuk PT.Abdi sebesar 0.540 dengan demikian untuk nilai eigen vektor tertinggi dimiliki oleh PT.Abdi dengan nilai 0.540, selanjutnya peneliti mencoba menganalisis kembali dengan melakukan perhitungan eigen vektor ke 2, dan didapatkan hasil untuk nilai eigen vektor ke 2 ialah PT. Handaru sebesar 0.297, untuk PT. Bangun sebesar 0.163 dan untuk PT.Abdi sebesar 0.540 dengan demikian untuk nilai eigen vektor tertinggi masih dimiliki oleh PT. Abdi dengan nilai 0.540 untuk kriteria harga.

Harga	PT. Handaru	PT. Bangun	PT. Abdi	total	Eigen vektor 1
PT. Handaru	3.0	5.5	1.7	10.167	0.297
PT. Bangun	1.7	3.0	0.9	5.583	0.163
PT. Abdi	5.5	10.0	3.0	18.500	0.540
			jumlah	34.250	1.000

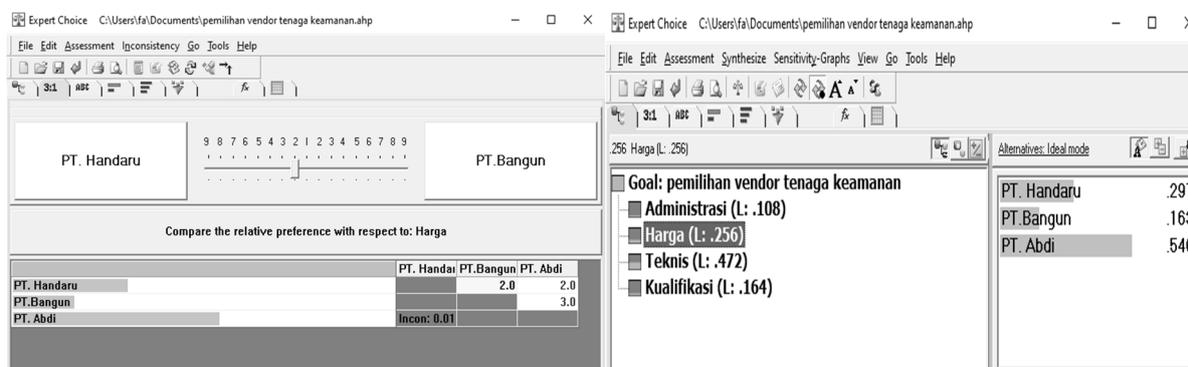
Harga	PT. Handaru	PT. Bangun	PT. Abdi	total	Eigen vektor 2
PT. Handaru	3	5.5	1.666666667	10.167	0.297
PT. Bangun	1.666666667	3	0.916666667	5.583	0.163
PT. Abdi	5.5	10	3	18.500	0.540
			jumlah	34.250	1.000

Gambar 9

Perhitungan Eigen Vektor 1 dan 2 Kriteria Harga

Sumber: Data Diolah

Dan jika dibandingkan dengan pengolahan data melalui software *expert choice* maka akan hasilnya akan seperti pada Gambar 10.



Gambar 10

Pembobotan dan Data dengan Software Expert Choice pada Kriteria Harga

Sumber: Data Diolah

Jika dilihat dari gambar 10 dapat diketahui bahwa secara keseluruhan tidak ada perbedaan berarti antara perhitungan manual apabila dibandingkan dengan pengolahan data dengan menggunakan software yaitu Alternatif PT. Abdi dengan nilai 0.540, Alternatif PT. Handaru dengan nilai 0.297, Alternatif PT. Bangun dengan nilai 0.163, dengan nilai *inconsistency ratio* sebesar 0.02 atau 0.01 atau 1% dari maksimal batas toleransi yaitu 0.10 atau 10%, oleh karena itu proses perhitungan dapat dilanjutkan.

Selanjutnya perhitungan dilanjutkan dengan mencoba menghitung alternatif-alternatif yang ada pada kriteria Teknis.

Tabel 7
Pairwise Comparison Matrix
Kriteria Teknis

Harga	PT.Handaru	PT.Bangun	PT. Abdi
PT.Handaru	1	4	3
PT.Bangun	0.25	1	0.5
PT. Abdi	0.33	2	1

Sumber: Data Diolah

Dari tabel 7 dapat diketahui bahwa terdapat proses *assessment* penilaian perusahaan satu terhadap perusahaan yang lain didalam penilaian kriteria administrasi. Sebagai contoh dengan mengambil data pada tabel 7 diketahui bahwa dalam kriteria teknis PT.Handaru memiliki pembobotan 3 kali lebih baik dari pada PT.Abdi, PT.Abdi memiliki pembobotan 2 kali lebih baik dari pada PT. Bangun, PT. Bangun memiliki pembobotan 0.5 kali lebih baik dari PT. Handaru dari kriteria administrasi.

Setelah pembobotan dimasukkan selanjutnya ialah mencoba mencari nilai eigen vektor dari setiap alternatif dengan cara mensintesis matriks *pairwise comparison* sehingga memperoleh normalisasi matriks. Kemudian selanjutnya menjumlahkan nilai yang ada pada setiap baris untuk kemudian membaginya dengan jumlah elemen untuk mendapatkan nilai rata-rata tertinggi.

Dari hasil perhitungan gambar 11 diketahui bahwa nilai eigen vektor 1 untuk

PT. Handaru sebesar 0.626, untuk PT. Bangun sebesar 0.136 dan untuk PT. Abdi sebesar 0.238 dengan demikian untuk nilai eigen vektor tertinggi dimiliki oleh PT. Handaru dengan nilai 0.626 untuk kriteria teknis, selanjutnya peneliti mencoba menganalisis kembali dengan melakukan perhitungan eigen vektor ke 2, dan didapatkan hasil untuk nilai eigen vektor ke 2 PT. Handaru sebesar 0.625, untuk PT. Bangun sebesar 0.137 dan untuk PT.Abdi sebesar 0.238 dengan demikian untuk nilai eigen vektor tertinggi dimiliki oleh PT. Handaru dengan nilai 0.625 tertinggi berada pada kriteria teknis dengan nilai 0.625 yaitu pada PT. Handaru.

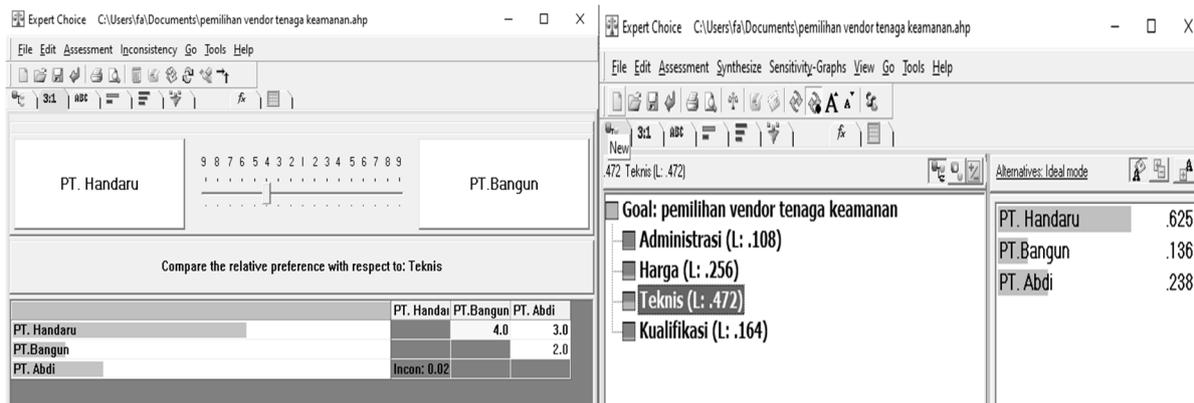
Teknis	PT. Handaru	PT. Bangun	PT. Abdi		total	Eigen vektor 1
PT. Handaru	3.0	14.0	8.0	+	25.000	0.626 PT. Handaru
PT. Bangun	0.7	3.0	1.8	+	5.417	0.136 PT. Bangun
PT. Abdi	1.2	5.3	3.0	+	9.500	0.238 PT. Abdi
				jumlah	39.917	1.000

Teknis	PT. Handaru	PT. Bangun	PT. Abdi		total	Eigen vektor 2
PT. Handaru	27.66666667	126.6666667	72.5	+	226.833	0.625 PT. Handaru
PT. Bangun	6.041666667	27.66666667	15.83333333	+	49.542	0.137 PT. Bangun
PT. Abdi	10.55555556	48.33333333	27.66666667	+	86.556	0.238 PT. Abdi
				jumlah	362.931	1.000

Gambar 11
Perhitungan Eigen Vektor 1 dan 2 Kriteria Teknis

Sumber: Data Diolah

Selanjutnya peneliti mencoba menggunakan software expert choice untuk mengolah data, dengan cara memasukkan pembobotan pada setiap perusahaan untuk kriteria teknis dengan nilai PT. Handaru sebesar 4 kali lebih penting dari PT. Bangun, selanjutnya PT. Handaru memiliki nilai 3 kali lebih penting dari PT.Abdi dan PT.Abdi 2 kali lebih penting dari PT. Bangun, dan setelah semua nilai pembobotan dimasukkan kemudian pilih calculate dan hasil pengolahan data melalui software *expert choice* menghasilkan nilai seperti gambar 12.



Gambar 12

Pembobotan dan Data dengan Software Expert Choice 11 pada Kriteria Teknis

Sumber: data diolah

Setelah proses penginputan nilai setiap kategori selesai, maka secara otomatis tampilan *model view* akan berubah menjadi seperti gambar di atas dan jika dilihat dari gambar di atas dapat dilihat bahwa secara garis besar tidak terdapat perbedaan berarti antara perhitungan manual apabila dibandingkan dengan pengolahan data dengan menggunakan software yaitu Alternatif PT. Handaru dengan nilai 0.625, Alternatif PT. Abdi dengan nilai 0.238, Alternatif PT. Bangun dengan nilai 0.136, dengan nilai *inconsistency ratio* sebesar 0.02 atau 0.02 atau 2% dari maksimal batas toleransi yaitu 0.10 atau 10%, oleh karena itu proses perhitungan dapat dilanjutkan.

Selanjutnya perhitungan dilanjutkan dengan mencoba menghitung alternatif-alternatif yang ada pada kriteria Kualifikasi pada Tabel 8.

Tabel 8
Pairwise Comparison Matrix
Kriteria Kualifikasi

Harga	PT.Handaru	PT.Bangun	PT. Abdi
PT.Handaru	1	3	2
PT.Bangun	0.33	1	0.33
PT. Abdi	0.5	3	1

Sumber: Data Diolah

Setelah pembobotan dimasukkan selanjutnya ialah mencoba mencari nilai eigen vektor dari setiap alternatif dengan cara

mensintesis matriks *pairwise comparison* sehingga memperoleh normalisasi pada matriks. Kemudian nilai pada setiap baris dijumlahkan dibagi dengan jumlah elemen dalam rangka mencari nilai rata-rata tertinggi.

Kualifikasi	PT. Handaru	PT. Bangun	PT. Abdi	total	Eigen vektor 1
PT. Handaru	3.0	12.0	5.0	20.000	0.531 PT. Handaru
PT. Bangun	0.8	3.0	1.3	5.167	0.137 PT. Bangun
PT. Abdi	2.0	7.5	3.0	12.500	0.332 PT. Abdi
				jumlah 37.667	1.000

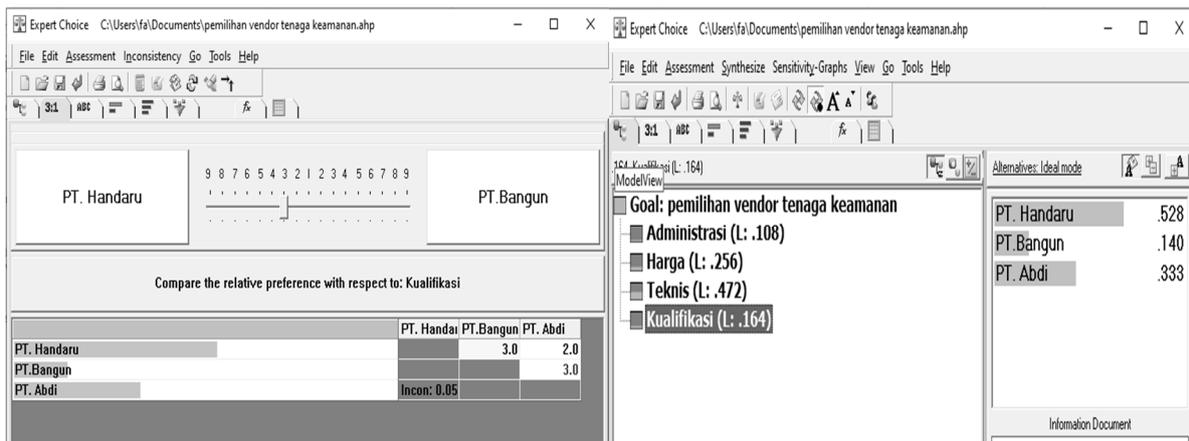
Kualifikasi	PT. Handaru	PT. Bangun	PT. Abdi	total	Eigen vektor 2
PT. Handaru	29	109.5	46	184.5	0.528 PT. Handaru
PT. Bangun	7.66666667	29	12.16666667	48.83333	0.140 PT. Bangun
PT. Abdi	18.25	69	29	116.25	0.333 PT. Abdi
				jumlah 349.5833	1.000

Gambar 13

Perhitungan Eigen Vektor 1 dan 2 Kriteria Kualifikasi

Sumber: data diolah

Dari hasil perhitungan pada gambar 13 diketahui bahwa nilai eigen vektor tertinggi berada pada kriteria teknis dengan nilai 0.528 yaitu pada PT. Handaru. Dan selanjutnya perhitungan keempat alternative tersebut dibandingkan dengan pengolahan data melalui software expert choice maka akan menghasilkan pada gambar 14.



Gambar 14

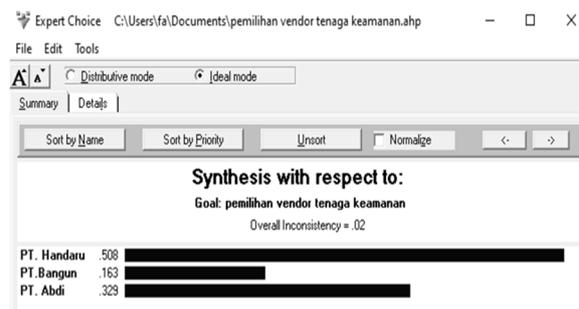
Pembobotan dan Data dengan Software Expert Choice 11 pada Kriteria Kualifikasi
 Sumber: data diolah

Dari proses olah data ditemukan fenomena bahwa alternatif yang memiliki nilai tertinggi dari kriteria administrasi terdapat pada PT. Handaru dengan nilai 0.528, selanjutnya PT. Abdi dengan nilai 0.333 dan yang terakhir PT. Abdi dengan nilai 0.140, dengan nilai inconsistency ratio sebesar 0.05 atau 5% dari maksimal batas toleransi yaitu 0.10 atau 10%, oleh karena itu proses perhitungan dapat dilanjutkan.

Selanjutnya untuk mengetahui alternatif perusahaan terbaik dengan pendekatan AHP, informasinya dapat diketahui selanjutnya ketika pembobotan pada setiap alternatif di lakukan untuk tiap kriteria, di susul dengan mencoba memilih menu sintesis untuk mendapatkan perolehan hasil hal ini dapat dilakuakn dengan langkah kembali ke tampilan utama, kemu-dian klik *synthesis*, pilih *with respect to goal* dan hasilnya adalah berupa grafik di mana didalamnya menrangkan tentang alternatif terbaik, dari hasil pengolahan data diperoleh usulan bahwa dalam pemilihan vendor jasa kewanan nilai tertinggi berada pada PT Handaru dengan nilai 0.508 kemudian di susul PT. Abdi dengan capaian angka 0.329 dan yang terakhir dengan capaian angka 0.163, dan untuk lebih jelasnya dapat ditunjukkan oleh gambar 15.

Dari gambar 15 maka diketahui bahwa PT. Handaru memiliki nilai total keseluruhan yang paling tinggi dengan nilai 0.508,

peringkat ke dua diduduki oleh PT. Abdi dengan nilai 0.329 dan PT. Bangun dengan nilai 0.163.

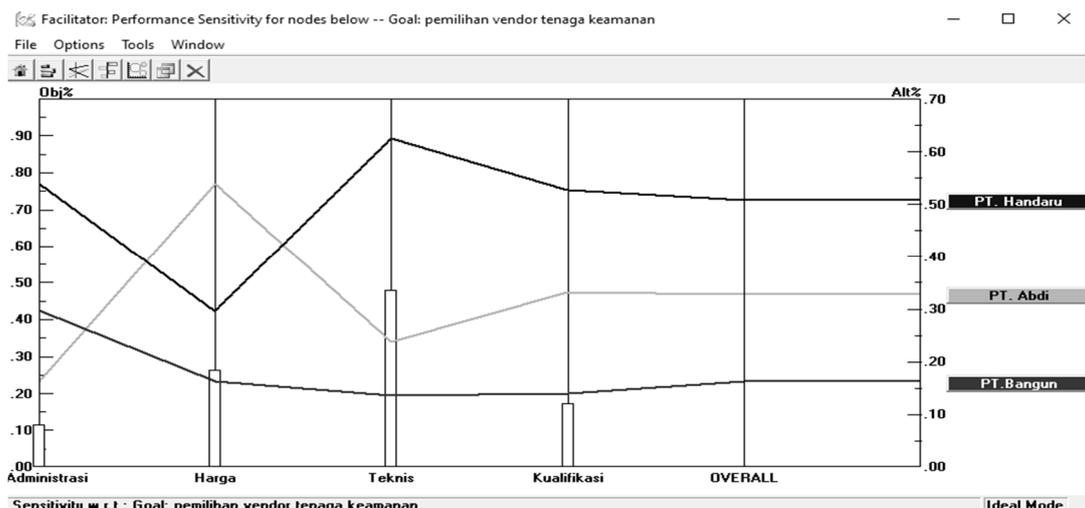


Gambar 15

Grafik Hasil Output Synthesis
 Sumber: Data Diolah

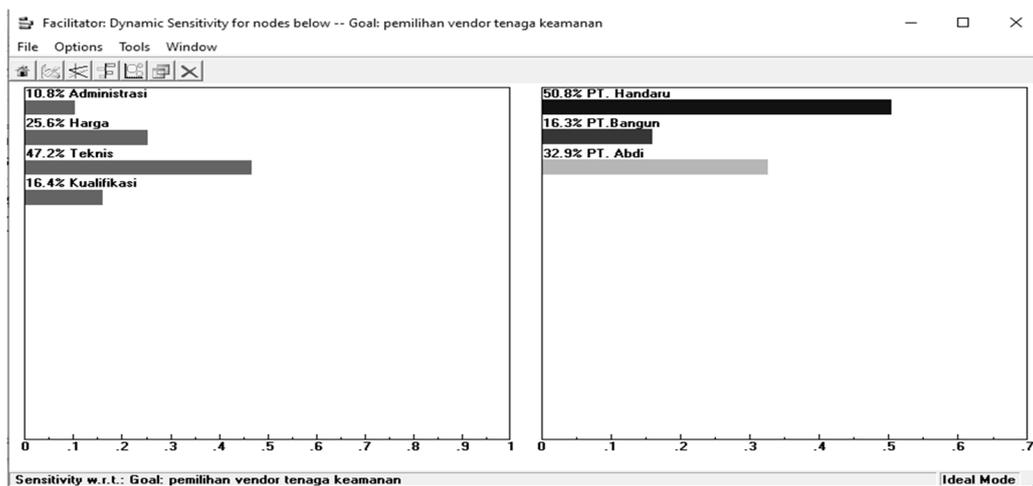
Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa pemilihan keputusan vendor jasa keamanan jatuh kepada PT. Handaru karena memiliki nilai tertinggi apabila dibandingkan dengan perusahaan lainnya.

Dari gambar 15 mencerminkan model output hasil pengolahan data dengan Expert Choice 11, didalamnya terdapat informasi pemilihan saran alternatif terbaik selanjutnya dari gambar 16 berupa *output performance graphic synthesis*, gambar 17 berupa *graphic dynamic sensitivity* hingga kepada gambar 18 berupa Grafik Dynamic Sensitivity mencerminkan bahwa PT. Handaru berada pada posisi tertinggi, selanjutnya menyusul PT. Abdi di peringkat kedua dan PT. Bangun berada di posisi terakhir.



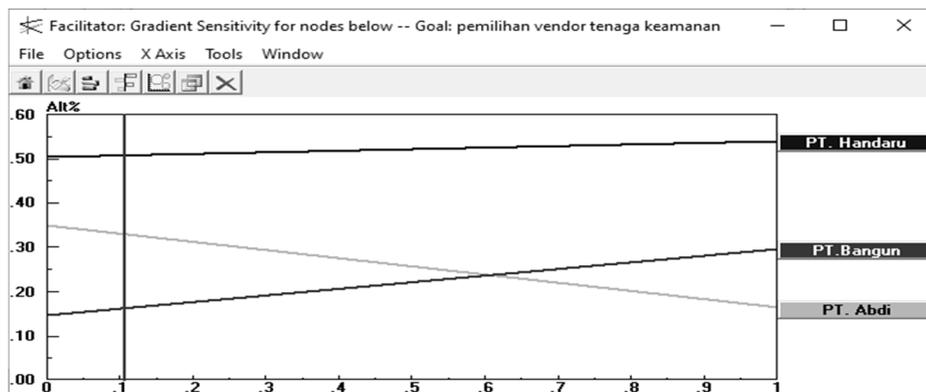
Gambar 16
Hasil Output Performance Graphic Synthesis

Sumber: Data Diolah



Gambar 17
Graphic Dynamic Sensitivity

Sumber: Data Diolah



Gambar 18
Gradient Sensitivity

Sumber: Data Diolah

Dari hasil analisis dan pengolahan data, alternatif rekomendasi vendor keamanan terbaik diberikan pada PT. Handaru karena secara keseluruhan memiliki nilai total yang tertinggi apabila dibandingkan dengan kompetitor lainnya, kemudian berangkat dari fenomena ini kedepan diharapkan organisasi atau perusahaan lain sejenis dapat memanfaatkan pendekatan AHP dengan *software expert choice* 11 terutama dalam membantu proses penentuan pengambilan keputusan terbaik.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan fenomena dan temuan data diatas maka dapat diambil beberapa kesimpulan dimana besaran prioritas kriteria didalam proses pemilihan vendor penyedia jasa keamanan adalah administrasi, harga teknis dan kualifikasi, kemudian diketahui bahwa metode AHP dapat dimanfaatkan terutama dalam membantu tahapan pengambilan keputusan dengan banyak kriteria didalamnya dan banyak alternatif, seperti ketika mencoba mengambil keputusan dalam memutuskan membeli kebutuhan tertentu atau memilih penyedia jasa, karena metode ini memperlihatkan hasil perbandingan pembobotan antar kriteria dan alternatif.

Dari hasil proses pengolahan data dalam penelitian ini diketahui bahwa pengambil keputusan mempunyai dasar atau tingkat keyakinan yang optimal atas pertimbangan yang telah diberikan. Hal ini mengakibatkan tingkat overconfidence pertimbangan pengambil keputusan, sedangkan jika dilihat dari pengolahan data prioritas pemilihan vendor keamanan dari alternatif keputusan tersebut adalah PT. Handaru, PT. Bangun pada urdan yang terakhir PT. Abdi dengan usulan pemilihan jatuh pada PT. Handaru karena memiliki nilai total yang paling signifikan dengan capaian 0.508, peringkat ke dua diduduki oleh PT. Abdi dengan capaian 0.329 dan PT. Bangun dengan capaian 0.163, dengan nilai incosistensi 0.02 atau kurang dari 10% sehingga dapat diketahui proses pembo-

botannya memiliki tingkat konsistensi yang baik.

Fokus masalah yang dibahas ini erat kaitannya dengan upaya pemenuhan kebutuhan SDM dalam kondisi organisasi saat ini, sehingga untuk tempat, kondisi dan waktu yang berbeda diperlukan adanya penelitian lanjutan. Saran kedepan dalam proses pendukung pengambilan keputusan yang dibuat dapat dikembangkan lebih lanjut dengan memanfaatkan beberapa pendekatan seperti metode *Profile Matching*, *Fuzzy*, atau *Simple Additive Weighting* di dalam penelitian selanjutnya dalam upaya mengoptimalkan proses dalam rangka pengambilan keputusan yang lebih optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Erdogan, S. A., J. Šaparauskas, dan Z. Turuskis. 2017. Decision Making in Construction Management: AHP and Expert Choice Approach. *Procedia Engineering* 172: 270–276. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2017.02.111>
- Govindaraju, R. dan J. P. Sinulingga. 2017. Pengambilan Keputusan Pemilihan Pemasok di Perusahaan Manufaktur dengan Metode Fuzzy ANP. *Jurnal Manajemen Teknologi* 16(1): 1-16. <https://doi.org/10.12695/jmt.2017.16.1.1>
- Handayani, R. I. dan Y. Darmianti. 2014. Pemilihan Supplier Bahan Baku Bangunan Dengan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) Pada PT. Cipta Nuansa Prima Tangerang. *Jurnal Techno Nusa Mandiri* XIV(1): 1–8.
- Handoko, J. 2018. Pengaruh Tanggung Jawab Dan Locus of Control Dalam Keputusan Investasi Pouring Good Money After Bad. *EKUITAS: Jurnal Ekonomi dan Keuangan* 10(4): 537–551. <https://doi.org/10.24034/j25485024.y2006.v10.i4.270>
- Hussain, M., M. M. Ajmal, M. Khan, dan H. Saber. 2015. Competitive Priorities and Knowledge Management: An Empirical Investigation of Manufacturing Companies in UAE. *Journal of Manufacturing*

- Technology Management* 26(6): 791–806. <https://doi.org/10.1108/JMTM-03-2014-0020>
- Ismanto, E. dan N. Effendi. 2017. Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Karyawan Dengan Metode Simple Additive Weighting (SAW). *SATIN-Sains dan Teknologi Informasi* 3(1): 1-9.
- Kartikasari, N., B. Subroto, dan A. F. Rahman. 2017. Perbedaan Tujuan Auditor atas Tingkat Overconfidence Pertimbangan Auditor (Studi Eksperimental). *EKUITAS: Jurnal Ekonomi dan Keuangan* 17(2): 234-255. <https://doi.org/10.24034/j25485024.y2013.v17.i2.2251>
- Laksono, J., H. Kristiantoro, B. Tjahjadi, dan N. Soewarno. 2018. Penentuan Lokasi Pembangunan Pusat Logistik Berikat di Provinsi Jawa Timur Berdasar Aspekability dengan Menggunakan Metode Analytic Hierarchy Process. *EKUITAS: Jurnal Ekonomi dan Keuangan* 1(3): 342–360. <https://doi.org/10.24034/j25485024.y2017.v1.i3.2752>
- Mahendra, G. S. 2020. Metode Ahp-Topsis Pada Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Penempatan Atm. *JST (Jurnal Sains dan Teknologi)* 9(2): 130-142. <https://doi.org/10.23887/jst-undiksha.v9i2.24592>
- Munthafa, A. E. dan H. Mubarak. 2017. Penerapan Metode Analytical Hierarchy Process dalam Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Mahasiswa Berprestasi. *Jurnal Siliwangi Seri Sains dan Teknologi* 3(2): 192–201.
- Nurmalasari, N. dan A. A. Pratama. 2018. Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Supplier Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) Pada PT Transcoal Pacific Jakarta. *Jurnal Teknik Komputer* 4(2): 48-55.
- Qiyamullailiy, A., S. Nandasari, dan Y. Amrozi. 2020. Perbandingan Penggunaan Metode SAW dan AHP untuk Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Karyawan Baru. *Teknika: Engineering and Sains Journal* 4(1): 7-12. <https://doi.org/10.51804/tesj.v4i1.487>.
- Retnoningsih, D. 2011. Pemanfaatan Aplikasi Expert Choice Sebagai Alat Bantu Dalam Pengambilan Keputusan (Studi Kasus: Pemilihan Program Studi di Universitas Sahid Surakarta). *Jurnal Gaung Informatika* 4(1): 1-16.
- Riyandi, A. dan A. Sudibyo. 2019. Penerapan Analytical Hierarchy Process (AHP) Untuk Decision Support System Pemilihan Vendor IT. *SATIN-Sains dan Teknologi Informasi* 5(2): 74-81.
- Sanyoto, G. P., R. I. Handayani, dan E. Widanengsih. 2017. Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Laptop untuk Kebutuhan Operasional dengan Metode AHP (Studi Kasus: Direktorat Pembinaan Kursus dan Pelatihan Kemdikbud). *Pilar Nusa Mandiri: Journal of Computing and Information System* 13(2): 167–174.
- Shega, H. N. H., R. Rahmawati, dan H. Yasin. 2012. Penentuan Faktor Prioritas Mahasiswa dalam Memilih Telepon Seluler Merk Blackberry dengan Fuzzy AHP. *Jurnal Gaussian* 1(1): 73-82.
- Sumani, S. 2016. Pengukuran Kinerja Bisnis melalui Pendekatan Balanced Scorecard dan Analytical Hierarchy Process (AHP). *EKUITAS: Jurnal Ekonomi dan Keuangan* 20(4): 455-472. <https://doi.org/10.24034/j25485024.y2016.v20.i4.1842>
- Umar, R., A. Fadlil, dan Yuminah. 2017. Analisis Metode AHP dan Promethee Pada Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Soft Skills. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer (JTIK)* 7(1): 27–36. <https://doi.org/10.25126/jtiik.202071118>.