

SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN TERHADAP AKTIFASI KAPAL *LAY-UP* TB ENTEBE STAR 10 DI PT MITRABAHTERA SEGARA SEJATI TBK MENGGUNAKAN METODE ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS

Agustiena Merdekawati¹, Luci Kanti Rahayu², Hendra Permana³

Sistem Informasi¹, Sistem Informasi², Sistem Informasi³

Fakultas Teknologi Informasi¹, Fakultas Teknologi Informasi²

Universitas Bina Sarana Informatika¹, Universitas Bina Sarana Informatika², STMIK Nusa Mandiri³

Email: agustiena.atd@bsi.ac.id¹, luci.lkr@bsi.ac.id², hendrapermanadrummer90@gmail.com³

Abstrak

Tantangan dari sektor pemerintah serta menggeliatnya kembali bisnis batubara di Indonesia menjadi tantangan dan angin segar bagi PT. Mitrahahter Segar Sejati Tbk (MBSS). Menurunkan kerugian MBSS sejak tahun 2016 membutuhkan ketersediaan armada secara kuantitas dan kualitas. Salah satu armada MBSS berupa kapal tunda (tug boat), TB Entebe Star 10, masih dalam status *lay-up* sejak tahun 2016. Aktifasi TB Entebe Star 10 menjadi pertimbangan untuk memenuhi tantangan bisnis tersebut namun MBSS masih harus berorientasi pada pengurangan kerugian pada tahun keuangan 2018 berupa efisiensi dan peningkatan pendapatan. Dalam penelitian ini, sampel ditarik melalui metode non-random sampling yaitu purposive sampling. Dibutuhkan metode sistem pendukung keputusan sebagai alat bantu untuk menentukan alternatif aktifasi yang tepat yaitu menggunakan metode AHP dengan 4 kriteria, yaitu: biaya, waktu, durabilitas, dan spesifikasi permintaan pasar. Sedangkan untuk aktifasi kapal TB Entebe Star 10 terdapat tiga alternatif, yaitu *recovery*, *scrap*, *direct selling*. Penghitungan manual dan penggunaan software *Expert Choice* menjadi alat analisis data. Dari hasil perhitungan secara manual maka didapatkan hasil, Direct Selling merupakan keputusan aktifasi kapal *lay-up* TB Entebe Star 10 yang paling dipertimbangkan oleh para pengambil keputusan di MBSS yaitu *directselling* dengan perolehan nilai 0,823. Kemudian pilihan kedua yang banyak dipertimbangkan adalah *scrap* dengan poin 0,671. Dan pertimbangan terakhir adalah *recovery* dengan perolehan nilai 0,446. Dari hasil perhitungan menggunakan software *Expert Choice* maka didapatkan hasil, Direct Selling merupakan keputusan aktifasi kapal *lay-up* TB Entebe Star 10 yang paling dipertimbangkan oleh para pengambil keputusan di MBSS yaitu *directselling* dengan perolehan nilai 0,823. Kemudian pilihan kedua yang banyak dipertimbangkan adalah *scrap* dengan poin 0,671. Dan pertimbangan terakhir adalah *recovery* dengan perolehan nilai 0,446.

Kata kunci : Pendukung keputusan, Aktifasi Kapal Lay-Up, AHP

I. PENDAHULUAN

Banyaknya jumlah produsen batubara baik dalam skala besar maupun kecil, Indonesia pun memiliki banyak perusahaan yang secara khusus menyediakan jasa *transshipment* atau distribusi batubara dari hulu ke hilir maupun sebaliknya. PT Mitrahahter Segara Sejati Tbk (MBSS) merupakan salah satu perusahaan pelayaran terbesar di Indonesia yang sudah bergerak selama 24 tahun menawarkan jasa solusi logistik dan transportasi terintegrasi terpadu untuk industri pertambangan dan sumber daya alam di Indonesia, khususnya batubara. Untuk memenuhi permintaan tersebut, MBSS memiliki armada yang komprehensif terdiri dari kapal tunda (*tug boat*), tongkang (*barge*) dan *floating crane*.

Dalam pengoperasian kapal, tinjauan teknis dilakukan untuk menentukan apakah kapal tersebut laik laut atau layak beroperasi. Tinjauan teknis ini

dilakukan oleh badan klasifikasi kapal resmi, adapun badan klasifikasi yang umum dipakai adalah Badan Klasifikasi Indonesia (BKI) dan *Registro Italiano Navale* (RINA). Badan klasifikasi akan menentukan kondisi kapal apakah layak atau tidak, serta akan memberikan rekomendasi perbaikan-perbaikan serta peningkatan yang perlu dilakukan agar kapal layak beroperasi. Dalam hal ini seluruh yang direkomendasikan oleh badan klasifikasi wajib untuk dilaksanakan perusahaan apabila perusahaan akan mengoperasikan kapal tersebut.

Dalam beberapa kasus, perusahaan dapat membuat keputusan apakah akan menjalankan rekomendasi dari badan klasifikasi atau tidak. Apabila perusahaan memutuskan untuk tidak menjalankan rekomendasi badan klasifikasi, perusahaan dapat melakukan pada kapal yaitu menambatkan kapal untuk sementara dengan jangkar yang terlindungi,

mematikan semua sistem operasi yang penting dan memeriksa keadaan kapal. Biasanya kapal mengalami selama beberapa waktu ketika pemiliknya beranggapan bahwa perjalanan kapal pada waktu tersebut tidak menguntungkan. dapat berlangsung selama beberapa waktu, atau bahkan beberapa tahun, sampai adanya keputusan manajemen terhadap kapal tersebut. Hal lain yang dapat dilakukan adalah kapal, yaitu dijual kepada penadah untuk melucuti bagian kapal dan menjual kembali besi pembentuknya. Hal ini umum dilakukan saat harga sewa kapal turun, nilai penjualan sisa kapal ini akan lebih tinggi dari nilai jual kapal itu sendiri, terutama jika kapal itu membutuhkan biaya tinggi untuk proses *survey* khusus.

Berbagai opsi muncul antara lain dengan membeli kapal-kapal baru untuk memenuhi permintaan pasar atau aktifasi kapal-kapal, salah satunya adalah TB Entebe Star 10 yang masih dalam status *Lay-up*. Metode-metode sistem pendukung keputusan dapat diimplementasikan dalam kasus ini sebagai alat bantu apakah TB Entebe Star 10 tepat untuk diaktifasi kembali. Pertimbangan-pertimbangan dasar adalah pada biaya yang dikeluarkan dan efektivitas apabila TB Entebe Star 10 diaktifasi kembali dibandingkan jika di-kemudian membeli kapal baru atau (dijual langsung kepada perusahaan sejenis) mengingat MBSS masih harus berorientasi pada pengurangan kerugian pada tahun keuangan 2018 ini. Dengan latar belakang tersebut, penulis menganalisa pendukung keputusan untuk aktifasi kapal *Lay-Up* dengan menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP)

II. KAJIAN LITERATUR

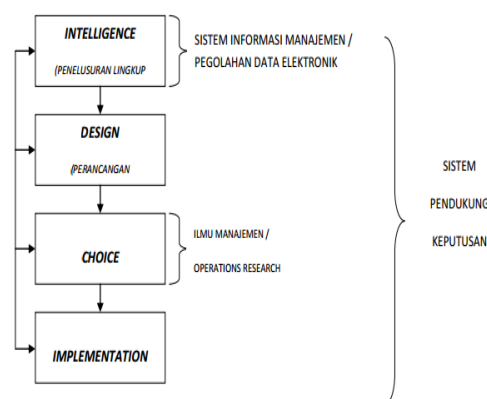
2.1 Keputusan

Menurut Kusriani dalam [1] mengemukakan bahwa, Keputusan merupakan kegiatan memilih suatu strategi atau tindakan dalam pemecahan masalah. Sedangkan menurut Kusriani dalam [1] memberikan batasan bahwa tujuan dari keputusan adalah untuk mencapai target atau aksi tertentu yang harus dilakukan.

2.2 Pengambilan Keputusan

Menurut [2] memberikan batasan bahwa, "Pengambilan keputusan didalam suatu organisasi

merupakan hasil suatu proses komunikasi dan partisipasi yang terus menerus dari keseluruhan organisasi. Hasil keputusan tersebut dapat merupakan pernyataan yang disetujui alternatif atau antar prosedur untuk mencapai tujuan tertentu". Tahap-tahap dalam pengambilan keputusan adalah sebagai berikut: [2]



Gambar 2.1 Tahap Pengambilan Keputusan
Menurut Simon dalam [1] ada tiga fase dalam proses pengambilan keputusan, diantaranya sebagai berikut:

1. *Intelligence*
Tahap ini merupakan proses penelusuran dan pendeteksian dari ruang lingkup problematika secara proses pengenalan masalah. Data masukan diperoleh, diproses dan diuji dalam rangka mengidentifikasi masalah.
2. *Design*
Tahap ini merupakan proses menemukan, mengembangkan dan menganalisis alternatif tindakan yang bisa dilakukan. Tahap ini meliputi menguji kelayakan solusi.
3. *Choice*
Pada tahap ini dilakukan proses pemilihan diantara berbagai alternatif tindakan yang mungkin dijalankan. Hasil pemilihan tersebut kemudian diimplementasikan dalam proses pengambilan keputusan.

2.3 Sistem Pendukung Keputusan

Menurut [3] menyimpulkan bahwa, sistem pendukung keputusan adalah suatu sistem informasi spesifik yang ditujukan untuk membantu manajemen dalam mengambil keputusan yang berkaitan dengan persoalan yang semi terstruktur. sistem ini memiliki fasilitas untuk menghasilkan berbagai alternatif yang secara

interaktif digunakan oleh pemakai. Sistem pendukung keputusan dapat diartikan sebagai suatu sistem yang dirancang yang digunakan untuk mendukung manajemen di dalam pengambilan keputusan.

2.4 AHP (Analytical Hierarchy Process)

Menurut Saaty dalam [4] mengemukakan bahwa, AHP (*Analytical Hierarchy Process*) dikenalkan oleh Thomas L. Saaty pada tahun 1980. AHP dipandang sebagai suatu alat yang efektif untuk membantu pengambilan keputusan yang sangat kompleks dan membantu menentukan prioritas dalam pengambilan keputusan yang terbaik. AHP dapat membantu menangkap berbagai aspek objektif dan subjektif yang mempengaruhi pemeringkat dan pengambilan keputusan. Selain itu AHP juga melakukan pengecekan konsistensi terhadap evaluasi pengambil keputusan, sehingga proses pengambilan keputusan bisa meminimalkan bias.

Kelebihan AHP dibandingkan dengan metode lainnya adalah:

1. Struktur yang berhirarki, Sebagai konsekuensi dari kriteria yang dipilih, sampai pada subkriteria yang paling dalam.
2. Memperhitungkan validitas sampai dengan toleransi inkonsistensi berbagai kriteria dan alternatif yang dipilih oleh para pengambil keputusan.
3. Memperhitungkan daya tahan atau ketahanan *output* analisis sensitifitas pengambilan keputusan.
4. Kemampuannya dapat memecahkan masalah yang *multiobjectives* dan *multicriteria* yang berdasar pada perbandingan preferensi dari setiap elemen dalam hirarki

Menurut [4] mengemukakan bahwa ada beberapa tahapan di dalam *Analytical hierarchy process* sebagai berikut :

1. Membangun model hirarki
Model hirarki membantu membuat struktur gambaran persoalan yang akan dihadapi dalam mengambil keputusan. Model tersebut akan menguraikan faktor – faktor yang mempengaruhi pemeringkat atau atau pengambilan keputusan, yaitu kriteria dan alternatif, yang kemudian disusun menjadi struktur hirarki.
2. Mendesain kuisioner
Kuisioner untuk analisis AHP dibuat sedikit berbeda dengan kuisioner pada umumnya. Kuisioner untuk AHP didesain dengan sistem penilaian perbandingan relative antar variable. Dari data yang terkumpul melalui kuisioner, akan dibuat sebagai dasar untuk menyusun matriks perbandingan berpasangan.
3. Penentuan prioritas (Pembobotan) untuk kriteria
Untuk setiap kriteria dan alternatif, perlu dilakukan perbandingan berpasangan (*Pairwise comparison*). Nilai-nilai perbandingan relatif kemudian diolah untuk menentukan peringkat relatif dari seluruh kriteria dan alternatif. Baik kriteria kualitatif atau kuantitatif, dapat dibandingkan sesuai dengan pendapat atau *judgement* yang ditentukan dari responden / ahlinya untuk menghasilkan bobot dan prioritas.
4. Melakukan pengecekan konsistensi
Konsistensi diperlukan untuk melihat bahwa hasil pemeringkat untuk / urutan prioritas sudah tepat. Penilaian skala perbandingan dalam AHP sehingga sangatlah tidak mungkin untuk bebas dari inkonsistensi dalam matriks akhir hasil pembobotan prioritas. Sehingga pertanyaan terbesarnya adalah seberapa besar tingkat inkonsistensi yang bisa diterima.

Tabel.2.1. Skala Penilaian Perbandingan Berpasangan

Tingkat Kepentingan	Definisi Variabel	Penjelasan
1	Kedua elemen sama pentingnya	Kedua elemen memberikan pengaruh yang sama pentingnya
3	Elemen yang satu sedikit lebih penting dibanding dengan elemen lainnya	Pengalaman dan pertimbangan sedikit memihak elemen satu dibanding yang lainnya
5	Elemen yang satu lebih esensial atau sangat penting dari elemen lainnya	Pengalaman dan penilaian dengan kuat memihak elemen satu dibanding yang

		lainnya
7	Elemen yang satu lebih jelas penting dibandingkan elemen lainnya	Elemen yang satu dengan kuat disukai dan didominasinya tampak nyata dalam praktek
9	Satu elemen mutlak lebih penting dibanding elemen lainnya	Bukti yang memihak elemen yang satu atas yang lain berada pada tingkat persetujuan tertinggi yang mungkin
2,4,6,8	Nilai-nilai tengah antara dua penilaian yang berdekatan	Diperlukan kompromi antara dua pertimbangan

Skala 1-9 adalah skala terbaik untuk mengekspresikan pendapat. Skala perbandingan idealnya adalah berupa kategori penilaian ganjil, misalkan antara nilai 1 sampai 3, 1 sampai 5, 1 sampai 7, atau 1 sampai 9. Dengan nilai numerik angka 1 berada di tengah-tengah, sebagai isyarat bahwa kondisi dari kedua variabel yang dibandingkan adalah sama bobot nilainya secara relatif.

AHP merupakan metode pendekatan yang sesuai untuk menangani sistem yang kompleks dan berhubungan dengan penentuan keputusan dan memberikan pilihan yang dapat dipertimbangkan. Pengambilan keputusan merupakan bentuk pemilihan dari berbagai alternatif tindakan yang mungkin dipilih yang prosesnya melalui mekanisme tertentu, dengan harapan akan menghasilkan sebuah keputusan yang terbaik.

Menurut [5], Metode analytical hierarchy process (AHP) mengenal banyak sekali pendekatan-pendekatan yang digunakan untuk membantu para pengambil keputusan. Salah satunya adalah metode sumvector dengan menentukan nilai pairwise matriks menggunakan geometric mean baik data tunggal atau dengan data berkelompok. Metode sumvector dilihat dari namanya merupakan konsep penjumlahan kolom dan juga penjumlahan baris hingga menemukan priority yang kemudian akan diuji melalui pengujian konsistensi dengan standar aturan yang berlaku seperti metode-metode lainnya.

Dalam penelitian ini penulis menggunakan metode sumvector dimana untuk setiap kriteria dan

alternatif, perlu dilakukan perbandingan berpasangan (*Pairwise Comparisons*). Nilai-nilai perbandingan relatif kemudian diolah untuk menentukan peringkat relatif dari seluruh kriteria dan alternatif. Dalam penetapan prioritas, langkah pertama yang dilakukan adalah membuat perbandingan berpasangan yang ditransformasikan dalam bentuk matriks, sehingga matriks ini disebut dengan matriks berdampingan berpasangan (*pairwise matrix*).

- Menggabungkan matriks per responden menjadi satu matriks gabungan melalui perhitungan rata-rata geometrik, dengan rumus:

$$GM = \sqrt[n]{X_1 \times X_2 \times X_3 \times \dots \times X_n}$$

GM = Geometric mean / rata-rata geometric

n = Jumlah Responden

X_n = Nilai terhadap kriteria yang diperbandingkan oleh responden ke-n

- Melalui susunan vector perlu dicari nilai [A] dengan mengkalikan matriks dengan bobot prioritas
- Mencari vector B dengan membagi setiap elemen matriks hasil dengan elemen matriks bobot prioritas Susunan vektor dengan n dimensi merupakan suatu susunan elemen-elemen teratur berupa angka-angka sebanyak n buah yang disusun baik menurut baris, dari kiri ke kanan atau disebut vektor baris atau row vektor kolom atau column vektor dengan n x 1.
- Mencari nilai *maximum eigenvalue* (MEV)
- penghitungan *Consistency Index* dari matriks n
- menghitung *Consistency Ratio* (CR) dengan bantuan tabel *Random index* (RI)

Tabel 2.2. Tabel Geometriks Mean dari 10 Matriks Penilaian Responden

N		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RI		0,00	0,00	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49

Di dalam analisis AHP, *Consistency Ratio* (CR) didefinisikan sebagai *Consistency Index* (CI) atau *Random Index* (RI). Berdasarkan Saaty (2012), nilai CR yang = 0,1 atau ≤ 0,1 menunjukkan bahwa

tingkat CR bisa diterima dan analisis AHP bisa dilanjutkan. Jika CR adalah ≥ 0,1 maka harus dilakukan revisi dari pengambilan data persepsi.

2.5 EC (Expert Choice)

Alat bantu aplikasi yang digunakan untuk menganalisis *Analytical hierarchy process* yang digunakan penulis adalah *Expert Choice 11*, merupakan program aplikasi yang digunakan sebagai alat untuk membantu pengambil keputusan dalam menentukan keputusan.

Beberapa kemudahan dalam dibandingkan dengan alat bantu aplikasi sejenis antara lain:

1. *Graphical User Interface* (GUI) yang mudah digunakan, sehingga cocok digunakan baik kalangan perusahaan atau bagi akademik untuk mempelajari tentang sistem pendukung keputusan.
2. Banyak fitur yang menyediakan pemodelan sistem pendukung keputusan dengan baik, tanpa perlu melakukan instalasi atau *setting* ulang parameter yang terlalu banyak.

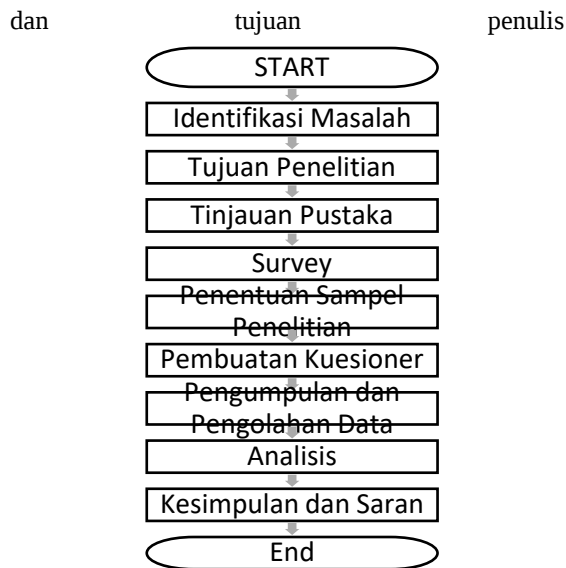
III. METODOLOGI PENELITIAN

Adapun tahapan penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Identifikasi Masalah
Langkah pertama yang harus dilakukan dalam penelitian ini adalah mengidentifikasi masalah yang ada sehingga hasilnya tidak keluar dari alur penelitian.
2. Tujuan Penelitian
Tahap selanjutnya yang dilakukan dalam penelitian ini adalah penentuan tujuan penelitian. Yaitu untuk mencari keputusan aktifasi Terhadap kapal *lay-up* TB Entebe Star 10 di PT.Mitrabahtera Segara Sejati Tbk.
3. Tinjauan Pustaka
Tinjauan Pustaka ditujukan untuk mendapatkan teori-teori dari para ahli dan pakar pada bidangnya masing-masing dan hasil dari penelitian yang terlebih dahulu dilakukan sebagai acuan untuk penelitian ini dan yang akan dijadikan landasan pada penelitian ini. Studi ini meliputi pemahaman tentang teori, konsep serta metode yang relevan untuk membentuk kerangka berfikir, agar penelitian ini bersifat logis dan terarah.
4. Survey
Dalam konteks ini dimaksudkan untuk mengetahui hal-hal penting yang

berbungan dengan penelitian untuk dijadikan sebagai masukan. Survey ini dilakukan dengan cara menyebarkan kuesioner kepada kalangan pegawai perusahaan.

5. Penentuan Sampel Penelitian
Dalam penelitian ini sample penelitian diambil dari kasus – kasus meliputi dokumen kegiatan aktivasi kapal di perusahaan tersebut.
6. Pembuatan Kuisisioner
Pembuatan kuesioner dilakukan penulis guna memperoleh sebuah data yang dapat mendukung penelitian ini. Dalam pembuatan kuesioner harus berupa pertanyaan yang terstruktur baik dan berhubungan dengan masalah yang ingin diteliti.
7. Pengumpulan dan pengolahan data
Data-data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data yang didapat dari perusahaan terkait dan para karyawan melalui pengisian kuesioner. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode pengambilan sampel, dimana setiap elemen populasi memiliki probabilitas terpilih yang sama. Dalam tahap ini dilakukan pengolahan data menggunakan AHP dan Expert Choice.
8. Analisis
Tahap selanjutnya adalah menganalisis hasil pengumpulan data. Analisis diupayakan cukup mendalam sehingga dapat menghasilkan kumpulan data yang valid dan relevan.
9. Kesimpulan dan saran
Tahap terakhir dari penelitian ini adalah kesimpulan dengan menarik kesimpulan dari hasil pengolahan data dan analisis serta saran-saran sebagai usulan perbaikan terhadap aktifasi kapal *lay-up* TB Entebe Star 10, sesuai dengan maksud

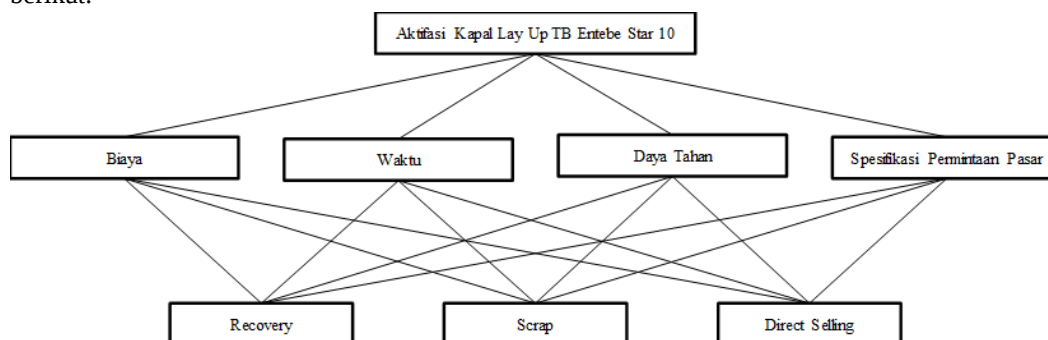


Gambar.3.1. Bagan Tahap Penelitian

Dalam penentuan Aktifasi kapal *Lay-up* TB Entebe Star 10, Peneliti menentukan Kriteria data aktifasi kapal *lay-up* TB Entebe Star 10 sebagai berikut:

- Biaya, meliputi perbaikan, administrasi, surat izin berlayar, bendera berlayar, survey dll
 - Waktu, meliputi perbaikan, pengurusan surat-surat dan administrasi pelayaran.
 - Durabilitas, kemampuan untuk bertahan dalam waktu yang sangat lama tanpa adanya kerusakan yang sangat berarti.
 - Spesifikasi permintaan pasar
- Sedangkan untuk aktifasi kapal *lay-up* TB Entebe Star 10 terdapat dua alternatif, yaitu:
- Recovery*, merupakan perbaikan kapal secara keseluruhan dengan tujuan pemulihan kondisi kapal.
 - Scrap*, yaitu dijual kepada penadah untuk melucuti bagian kapal dan menjual kembali besi pembentuknya.
 - Direct Selling*, penjualan langsung kepada calon pembeli. Kapal dijual secara utuh tanpa ada proses perbaikan. Biasanya harga jual akan menjadi sangat rendah.

Sedangkan dengan kriteria diatas dapat dibuat model hirarki aktifasi kapal *lay-up* TB Entebe Star 10 sebagai berikut:



Gambar 3.2. Model Hirarki

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Pengolahan Data Responden Kriteria Utama

Data-data yang yang diperoleh dari butir-butir tersebut diatas, selanjutnya dilakukan perhitungan dengan metode AHP. Pertama-tama yang harus dilakukan yaitu dengan membuat matriks perbandingan berpasangan dari jawaban responden. Matriks perbandingan berpasangan diisi menggunakan bilangan untuk mempresentasikan kepentingan relatif elemen terhadap elemen

lainnya. Hal ini dilakukan dengan membandingkan setiap elemen dari kriteria, sub kriteria dan alternatif secara berpasangan. Angka-angka yang dimasukkan dalam matriks perbandingan berpasangan diperoleh dari kuesioner yang telah diisi oleh para responden. Kemudian dari masing-masing matriks perbandingan tersebut diambil rata-ratanya yaitu dengan memakai rata-rata geometrik dari penilaian yang diberikan oleh seluruh anggota kelompok, sehingga didapatkan satu matriks perbandingan yang baru seperti yang ditunjukkan oleh tabel 2 ini.

Tabel 4.1. Tabel Geometriks Mean dari 10 Matriks Penilaian Responden

Keputusan Aktifasi Kapal Lay-up	Biaya	Waktu	Daya Tahan	Spesifikasi
Biaya	1,000	0,204	0,149	0,171
Waktu	4,908	1,000	0,316	1,528
Daya Tahan	6,711	3,160	1,000	1,745
Spesifikasi	5,861	0,654	0,573	1,000
Jumlah	18,480	5,018	2,038	4,444

Selanjutnya dilakukan penilaian relatif pada setiap sel di Tabel Geometriks Mean tersebut dengan cara nilai setiap sel dibagi dengan jumlah pada setiap kolomnya maka, akan diperoleh nilai relatif per sel. Akhirnya pada setiap faktor secara horisontal dijumlahkan dan dicari bobot prioritasnya dengan cara hasil penjumlahan per baris tersebut dibagi dengan nilai total jumlah. Hasil selengkapnya dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 4.2. Tabel Matriks Bobot Penilaian Perbandingan Berpasangan Keputusan Aktifasi Kapal Lay-up

Keputusan Aktifasi Kapal Lay-up	Biaya	Waktu	Daya Tahan	Spesifikasi	Jumlah	Bobot Prio
Biaya	0,054	0,041	0,073	0,038	0,206	0,052
Waktu	0,266	0,199	0,155	0,344	0,964	0,241
Daya Tahan	0,363	0,630	0,491	0,393	1,876	0,469
Spesifikasi	0,331	0,130	0,281	0,225	0,954	0,238

	7					
Jumlah	1	1	1	1	4	1

Setelah mendapatkan pairwise matriks dan nilai bobot prioritas, dilakukan perhitungan uji konsistensi matriks dengan tahapan-tahapan sebagai berikut:

- a. Mencari Nilai [A] = matriks X bobot prioritas

$$\begin{bmatrix} 1 & 0.204 & 0.149 & 0.171 \\ 4.908 & 1 & 0.316 & 1.528 \\ 6.711 & 3.160 & 1 & 1.745 \\ 5.861 & 0.654 & 0.573 & 1 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 0.053 \\ 0.241 \\ 0.469 \\ 0.238 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.211 \\ 1.007 \\ 1.993 \\ 0.967 \end{bmatrix}$$

- b. Mencari vector B = $\frac{\text{Bobot Prioritas}}{\text{Vektor [A]}}$

$$B = \begin{bmatrix} 0.211 & 1.007 & 1.993 & 0.967 \\ 0.053 & 0.241 & 0.469 & 0.238 \end{bmatrix}$$

$$B = \begin{bmatrix} 4.097 & 4.178 & 4.248 & 4.056 \end{bmatrix}$$

- c. Mencari Maximum Eigenvalue (MEV) = $\frac{\text{jumlah elemen pada matrik B}}{N}$

$$MEV = \frac{4.097 + 4.178 + 4.248 + 4.056}{4}$$

$$MEV = 4.145$$

- d. Mencari Consistency Index = $\frac{MEV - N}{N - 1}$

$$Consistency Index = \frac{4.145 - 4}{4 - 1}$$

$$Consistency Index = 0.048$$

- e. Cari Nilai Random Index (tabel)

Untuk N = 4, maka nilai random indeksnya = 0.90

- f. Mencari Consistency Ratio = $\frac{CI}{RI}$

$$Consistency Ratio = \frac{0.048}{0.90}$$

$$Consistency Ratio = 0.054$$

Dinyatakan konsisten karena CR < 0,1 sesuai dengan yang dikemukakan oleh Saaty. Dari hasil perhitungan pada tabel diatas menunjukkan bahwa daya tahan merupakan pertimbangan paling penting bagi penentuan keputusan aktifasi kapal lay-up TB Entebe Star 10 dengan nilai bobot 0.469 atau 46.9%. Selanjutnya adalah waktu dengan bobot 0.241 atau 24.1%, spesifikasi dengan bobot 0.238 atau 23.8%, serta biaya dengan bobot 0.052 atau 5.2%.

4.2. Pengolahan Data Kriteria Biaya terhadap Faktor Keputusan Aktifasi Kapal Lay-up

Tabel 4.3. Tabel Geometriks Mean dari 10 Matriks Penilaian Responden Untuk Alternatif Biaya

Biaya	Recovery	Scrap	Direct
-------	----------	-------	--------

			<i>selling</i>
<i>Recovery</i>	1,000	0,369	0,179
<i>Scrap</i>	2,711	1,000	1,125
<i>Direct selling</i>	5,389	0,889	1,000
Jumlah	9,100	2,258	2,304

Tabel 4.4. Tabel Matriks Bobot Penilaian Perbandingan Berpasangan kriteria biaya Keputusan Aktifasi Kapal Lay-up

Biaya	<i>Recovery</i>	<i>Scrap</i>	<i>Direct selling</i>	Jumlah	Bobot Prio
<i>Recovery</i>	0,110	0,163	0,078	0,351	0,117
<i>Scrap</i>	0,298	0,443	0,488	1,229	0,410
<i>Direct selling</i>	0,592	0,394	0,434	1,420	0,473
Jumlah	1	1	1	3	1

Setelah mendapatkan pairwise matriks dan nilai bobot prioritas, dilakukan perhitungan uji konsistensi matriks dengan tahapan-tahapan sebagai berikut:

- a. Mencari Nilai [A] = matriks X bobot prioritas

$$\begin{bmatrix} 1,000 & 0,369 & 0,179 \\ 2,711 & 1,000 & 1,125 \\ 5,389 & 0,889 & 1,000 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 0,117 \\ 0,410 \\ 0,473 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0,353 \\ 1,259 \\ 1,468 \end{bmatrix}$$

- b. Mencari vector B = $\frac{\text{Vektor [A]}}{\text{Bobot Prioritas}}$

$$B = \begin{bmatrix} 0,353 & 1,259 & 1,468 \\ 0,117 & 0,410 & 0,473 \end{bmatrix}$$

$$B = \begin{bmatrix} 3,017 & 3,074 & 3,102 \end{bmatrix}$$

- c. Mencari MEV = $\frac{\text{jumlah elemen pada matrik B}}{N}$

$$MEV = \frac{3,017 + 3,074 + 3,102}{3}$$

$$MEV = 3,064$$

- d. Mencari Consistency Index = $\frac{MEV - N}{N - 1}$
- $$Consistency Index = \frac{3,064 - 3}{3 - 1}$$
- $$Consistency Index = 0,032$$

- e. Cari Nilai Random Index (tabel)

Untuk N = 3, maka nilai random indeksnya = 0,58

- f. Mencari Consistency Ratio = $\frac{CI}{RI}$

$$Consistency Ratio = \frac{0,032}{0,58}$$

$$Consistency Ratio = 0,055$$

Dinyatakan konsisten karena CR < 0,1 sesuai dengan yang dikemukakan oleh Saaty. Dari hasil perhitungan pada tabel diatas menunjukkan bahwa *direct selling* mendapatkan pertimbangan biaya paling penting bagi penentuan keputusan aktifasi kapal *lay-up* TB Entebe Star 10 dengan nilai bobot 0,473 atau 47.3%. Selanjutnya adalah *scrap* dengan bobot 0,410 atau 41%, serta *recovery* dengan bobot 0,117 atau 11.7%.

4.3. Pengolahan Data untuk Kriteria Waktu terhadap Faktor Keputusan Aktifasi Kapal Lay-up

Tabel 4.4. Tabel Geometriks Mean dari 10 Matriks Penilaian Responden

Waktu	<i>Recovery</i>	<i>Scrap</i>	<i>Direct selling</i>
<i>Recovery</i>	1,000	0,644	0,336
<i>Scrap</i>	1,552	1,000	0,194
<i>Direct selling</i>	2,977	5,165	1,000
Jumlah	5,529	6,809	1,530

Tabel 4.5. Tabel Matriks Bobot Penilaian Perbandingan Berpasangan kriteria waktu Keputusan Aktifasi Kapal Lay-up

Waktu	<i>Recovery</i>	<i>Scrap</i>	<i>Direct selling</i>	Jumlah	Bobot Prio
<i>Recovery</i>	0,181	0,095	0,220	0,495	0,165
<i>Scrap</i>	0,281	0,147	0,127	0,554	0,185
<i>Direct selling</i>	0,538	0,759	0,654	1,951	0,650
Jumlah	1	1	1	3	1

Setelah mendapatkan pairwise matriks dan nilai bobot prioritas, dilakukan perhitungan uji konsistensi matriks dengan tahapan-tahapan sebagai berikut:

- a. Mencari Nilai [A] = matriks X bobot prioritas

$$\begin{bmatrix} 1,000 & 0,644 & 0,336 \\ 1,552 & 1,000 & 0,194 \\ 2,977 & 5,165 & 1,000 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 0,165 \\ 0,185 \\ 0,650 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0,502 \\ 0,567 \\ 2,096 \end{bmatrix}$$

- b. Mencari vector B = $\frac{\text{Vektor [A]}}{\text{Bobot Prioritas}}$

$$B = \begin{vmatrix} 0.502 & 0.567 & 2.096 \\ 0.165 & 0.185 & 0.650 \\ 3.045 & 3.068 & 3.223 \end{vmatrix}$$

c. Mencari $MEV = \frac{\text{jumlah elemen pada matrik B}}{N}$

$$MEV = \frac{3.045 + 3.068 + 3.223}{3}$$

$$MEV = 3.112$$

d. Mencari $Consistency Index = \frac{MEV - N}{N - 1}$

$$Consistency Index = \frac{3.112 - 3}{3 - 1}$$

$$Consistency Index = 0.056$$

e. Cari Nilai *Random Index* (tabel)

Untuk $N = 3$, maka nilai random indeksnya = 0.58

f. Mencari $Consistency Ratio = \frac{CI}{RI}$

$$Consistency Ratio = \frac{0.056}{0.58}$$

$$Consistency Ratio = 0.096$$

Dinyatakan konsisten karena $CR < 0,1$ sesuai dengan yang dikemukakan oleh Saaty. Dari hasil perhitungan pada tabel diatas menunjukkan bahwa *direct selling* mendapatkan pertimbangan waktu paling penting bagi penentuan keputusan aktifasi kapal *lay-up* TB Entebe Star 10 dengan nilai bobot 0.650 atau 65%. Selanjutnya adalah *recovery* dengan bobot 0.185 atau 18.5%, serta *scrap* dengan bobot 0.165 atau 16.5%.

4.4. Pengolahan Data untuk Kriteria Daya Tahan terhadap Faktor Keputusan Aktifasi Kapal Lay-up

Tabel 4.6. Tabel Geometriks Mean Kriteria Daya Tahan terhadap Faktor Keputusan

Daya Tahan	Recovery	Scrap	Direct Selling
Recovery	1,000	0,495	0,475
Scrap	2,019	1,000	0,803
Direct Selling	2,106	1,246	1,000
Jumlah	5,125	2,741	2,278

Tabel 4.7. Tabel Matriks Bobot Penilaian Perbandingan Berpasangan Kriteria Daya Tahan terhadap Faktor Keputusan

Daya Tahan	Recovery	Scrap	Direct Selling	Jumlah	Bobot Prio
Recovery	0,195	0,181	0,208	0,584	0,195
Scrap	0,394	0,36	0,35	1,111	0,37

		5	2		0
Direct Selling	0,411	0,454	0,439	1,304	0,435
Jumlah	1	1	1	3	1

Setelah mendapatkan pairwise matriks dan nilai bobot prioritas, dilakukan perhitungan uji konsistensi matriks dengan tahapan-tahapan sebagai berikut:

a. Mencari Nilai $[A]$ = matriks X bobot prioritas

$$\begin{vmatrix} 1,000 & 0,495 & 0,475 \\ 2,019 & 1,000 & 0,803 \\ 2,106 & 1,246 & 1,000 \end{vmatrix} \times \begin{vmatrix} 0,195 \\ 0,370 \\ 0,435 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 0,585 \\ 1,113 \\ 1,306 \end{vmatrix}$$

b. Mencari vector $B = \frac{\text{Vektor } [A]}{\text{Bobot Prioritas}}$

$$B = \begin{vmatrix} 0,585 & 1,113 & 1,306 \\ 0,195 & 0,370 & 0,435 \end{vmatrix}$$

$$B = \begin{vmatrix} 3,002 & 3,004 & 3,005 \end{vmatrix}$$

c. Mencari $MEV = \frac{\text{jumlah elemen pada matrik B}}{N}$

$$MEV = \frac{3,002 + 3,004 + 3,005}{3}$$

$$MEV = 3,004$$

d. Mencari $Consistency index = \frac{MEV - N}{N - 1}$

$$Consistency Index = \frac{3,004 - 3}{3 - 1}$$

$$Consistency Index = 0,002$$

e. Cari Nilai *Random Index* (tabel)

Untuk $N = 3$, maka nilai random indeksnya = 0.58

f. Mencari $Consistency Ratio = \frac{CI}{RI}$

$$Consistency Ratio = \frac{0,002}{0,58}$$

$$Consistency Ratio = 0,003$$

Dinyatakan konsisten karena $CR < 0,1$ sesuai dengan yang dikemukakan oleh Saaty. Dari hasil perhitungan pada tabel diatas menunjukkan bahwa mendapatkan pertimbangan daya tahan paling penting bagi penentuan keputusan aktifasi kapal *lay-up* TB Entebe Star 10 dengan nilai bobot 0.435 atau 43.5%. Selanjutnya adalah dengan bobot 0.370 atau 37%, serta dengan bobot 0.195 atau 19.5%.

4.5. Pengolahan Data untuk Kriteria Spesifikasi terhadap Faktor Keputusan Aktifasi Kapal Lay-up

Tabel 4.8. Tabel Geometriks Mean Kriteria Spesifikasi terhadap Faktor Keputusan

Spesifikasi	Recovery	Scrap	Direct Selling
Recovery	1,000	2,104	3,215
Scrap	0,475	1,000	4,006
Direct Selling	0,311	0,250	1,000
Jumlah	1,786	3,354	8,221

Tabel 4.9. Tabel Matriks Bobot Penilaian Perbandingan Berpasangan Kriteria Spesifikasi terhadap Faktor Keputusan

Spesifikasi	Recovery	Scrap	Direct Selling	Jumlah	Bobot Prioritas
Recovery	0,560	0,627	0,391	1,578	0,526
Scrap	0,266	0,298	0,487	1,051	0,350
Direct Selling	0,174	0,074	0,122	0,370	0,123
Jumlah	1	1	1	3	1

Setelah mendapatkan pairwise matriks dan nilai bobot prioritas, dilakukan perhitungan uji konsistensi matriks dengan tahapan-tahapan sebagai berikut:

a. Mencari Nilai [A] = matriks X bobot prioritas

$$\begin{bmatrix} 1,000 & 2,104 & 3,215 \\ 0,475 & 1,000 & 4,006 \\ 0,311 & 0,250 & 1,000 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 0,526 \\ 0,350 \\ 0,123 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1,660 \\ 1,095 \\ 0,375 \end{bmatrix}$$

b. Mencari vector B = $\frac{\text{Vektor [A]}}{\text{Bobot Prioritas}}$

$$B = \begin{bmatrix} 1,660 & 1,095 & 0,375 \\ 0,526 & 0,350 & 0,123 \\ 3,156 & 3,124 & 3,035 \end{bmatrix}$$

c. Mencari $\frac{MEV}{\text{jumlah elemen pada matrik B}}$

$$MEV = \frac{3,156 + 3,124 + 3,035}{3}$$

$$MEV = 3,105$$

d. Mencari Consistency Index = $\frac{MEV - N}{N - 1}$

$$Consistency Index = \frac{3,105 - 3}{3 - 1}$$

$$Consistency Index = 0,052$$

e. Cari Nilai Random Index (tabel)

Untuk N = 3, maka nilai random indeksnya = 0,58

f. Mencari Consistency Ratio = $\frac{CI}{RI}$

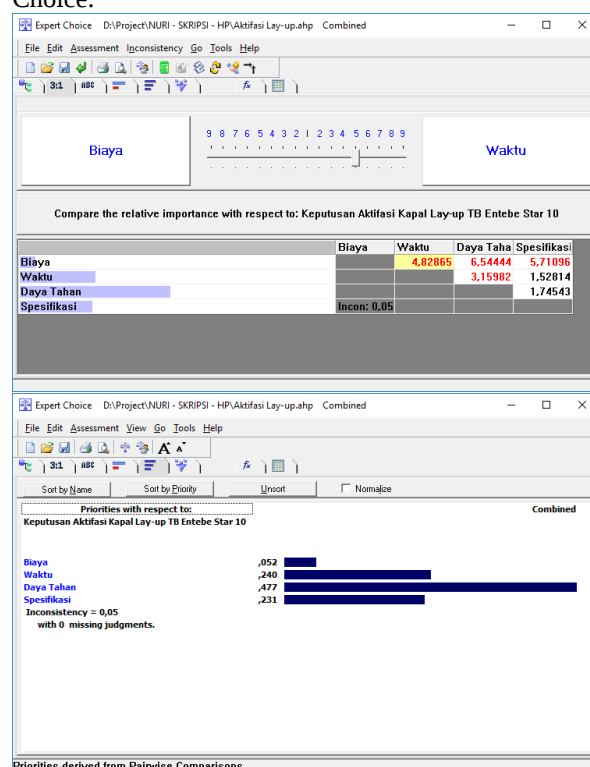
$$Consistency Ratio = \frac{0,052}{0,58}$$

$$Consistency Ratio = 0,090$$

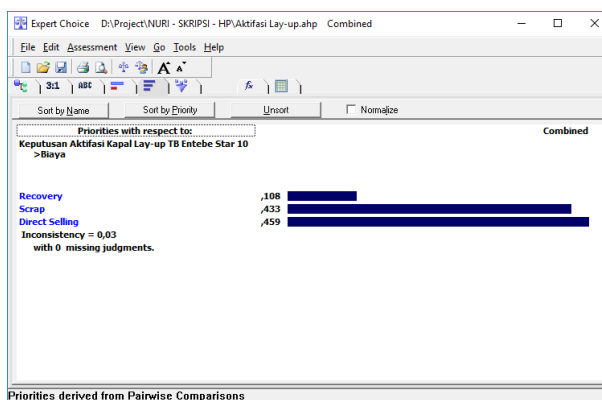
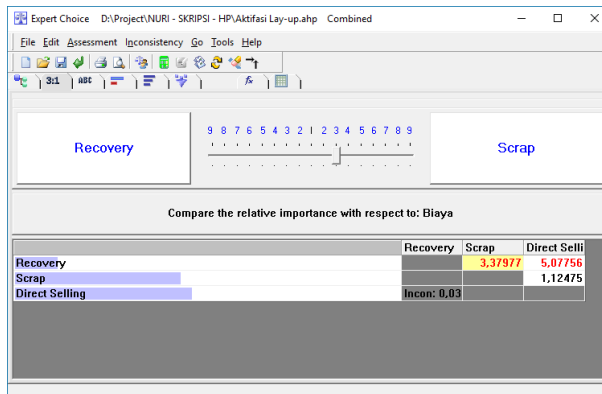
Dinyatakan konsisten karena CR < 0,1 sesuai dengan yang dikemukakan oleh Saaty. Dari hasil perhitungan pada tabel diatas menunjukkan bahwa mendapatkan pertimbangan spesifikasi paling penting bagi penentuan keputusan aktivasi kapal lay-up TB Entebe Star 10 dengan nilai bobot 0.526 atau 52.6%. Selanjutnya adalah dengan bobot 0.350 atau 35%, serta dengan bobot 0.123 atau 12.3%.

4.6. Pengolahan Data Menggunakan Expert Choice

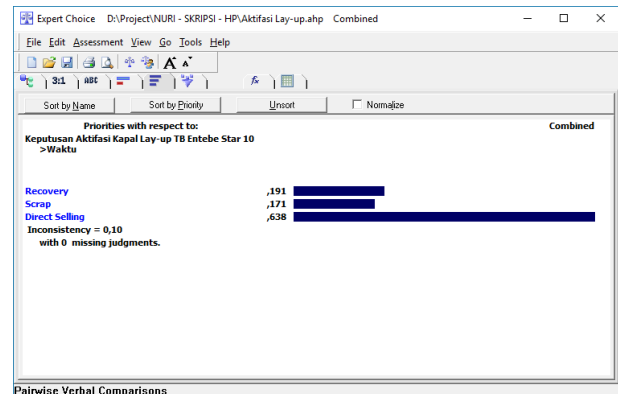
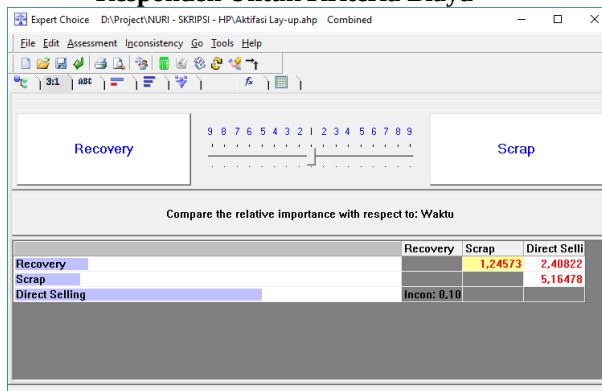
Setelah melakukan perhitungan data secara manual dari hasil pengisian kuesioner dan kemudian dijadikan matriks perbandingan, berikut adalah hasil input data menggunakan software Expert Choice:



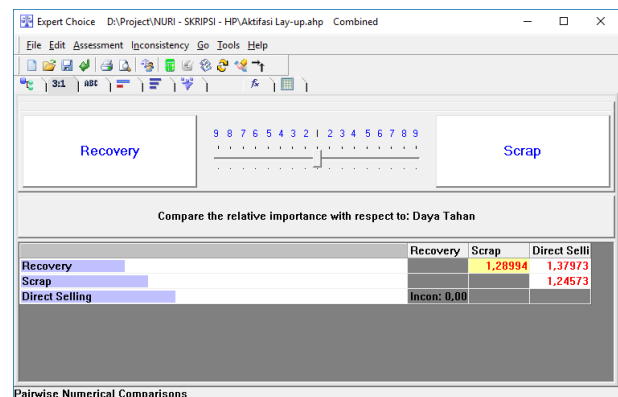
Gambar 4.1. Grafik Hasil Inputan Data Responden Untuk Kriteria Utama



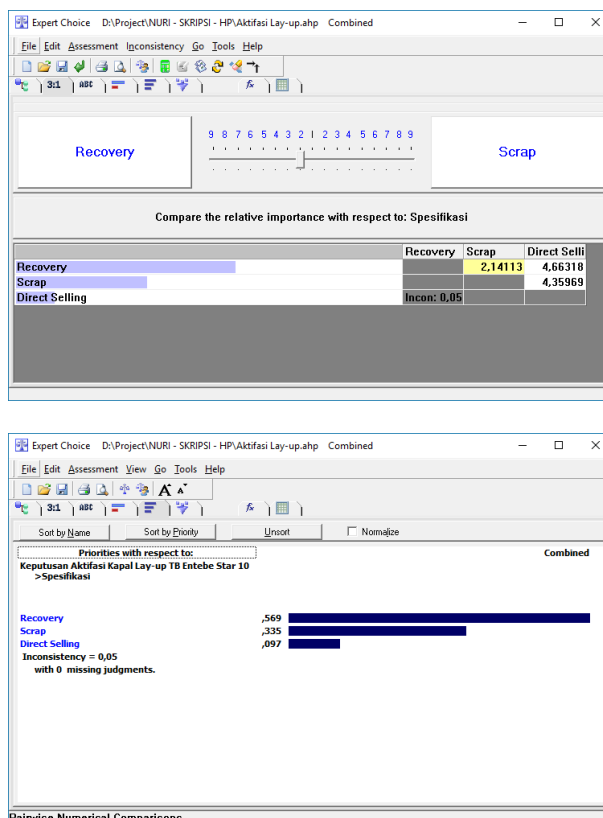
Gambar 4.2. Grafik Hasil Inputan Data Responden Untuk Kriteria Biaya



Gambar 4.3. Grafik Hasil Data Inputan Responden Kriteria Waktu



Gambar 4.4. Grafik Hasil Data Inputan Responden Kriteria Daya Tahan



Gambar 4.5. Grafik Hasil Data Inputan Responden Kriteria Spesifikasi

4.7. Hasil Akhir

Setelah melakukan perhitungan data dari hasil pengisian kuesioner dan kemudian dijadikan matriks perbandingan, maka dari keseluruhan perhitungan tersebut memperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 4.10. Rekapitulasi Bobot Prioritas

Tujuan	Kriteria	Bobot Prio	Alternatif	Bobot Prio
Alternatif Keputusan Aktivasi Kapal Lay-up TB Entebe Star 10	Biaya	0,052	Recovery	0,117
			Scrap	0,410
			Direct Selling	0,473
	Waktu	0,241	Recovery	0,165
			Scrap	0,185
			Direct Selling	0,650
	Daya Tahan	0,469	Recovery	0,585
			Scrap	1,113
			Direct Selling	1,306
	Spesifikasi	0,238	Recovery	0,526
			Scrap	0,350

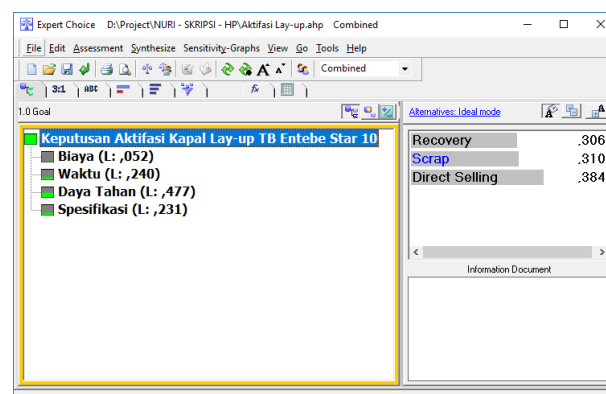
			Direct Selling	0,123
--	--	--	----------------	-------

Untuk mendapatkan hasil keputusan, masing-masing bobot untuk alternatif pilihan dikalikan dengan bobot dari kriteria dalam bentuk perkalian matrik sebagai berikut:

$$\begin{matrix}
 & \text{Bobot Alternatif} & \text{Prioritas} & \text{Bobot Prioritas} & \text{Kriteria} & \\
 & & & \text{as} & & \\
 & & & & \text{a} & \\
 \text{Recovery} & 0,11 & 0,16 & 0,58 & 0,52 & 0,052 & 0,44 \\
 & 7 & 5 & 5 & 6 & & 6 \\
 \text{Scrap} & 0,41 & 0,18 & 1,11 & 0,35 & 0,241 & 0,67 \\
 & 0 & 5 & 3 & 0 & & 1 \\
 \text{Direct Selling} & 0,47 & 0,65 & 1,30 & 0,12 & 0,469 & 0,82 \\
 & 3 & 0 & 6 & 3 & 0,238 & 3
 \end{matrix}$$

Tabel 4.11. Hasil Perhitungan Akhir

Recovery	0,446
Scrap	0,671
Direct selling	0,823



Gambar 4.6. Hasil Nilai Akhir Expert Choice

Dari perhitungan akhir secara manual maka didapatkan hasil bahwa Direct Selling merupakan keputusan aktivasi kapal lay-up TB Entebe Star 10 yang paling dipertimbangkan oleh para pengambil keputusan di MBSS dengan perolehan nilai 0,823. Kemudian pilihan kedua yang banyak dipertimbangkan adalah kapal dengan poin 0,671. Dan pertimbangan terakhir adalah kapal dengan perolehan nilai 0,446.

Sementara itu melalui software *Expert Choice* pun tidak jauh berbeda dengan hasil merupakan keputusan aktivasi kapal lay-up TB Entebe Star 10 yang paling dipertimbangkan oleh para pengambil

keputusan di MBSS dengan perolehan nilai 0,384. Kemudian pilihan kedua yang banyak dipertimbangkan adalah kapal dengan poin 0,310. Dan pertimbangan terakhir adalah kapal dengan perolehan nilai 0,306.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut:

- Dalam pengambilan keputusan aktifasi kapal lay-up TB Entebe Star 10 dengan menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) di *Expert Choice* 11 dapat memudahkan para pengambil keputusan untuk memilih alternatif keputusan manakah yang paling baik untuk kondisi perusahaan, sesuai biaya, waktu, daya tahan, dan spesifikasi permintaan pasar.
- Serta dengan pengolahan data kuesioner para pengambil keputusan dapat memperoleh informasi yang tepat mengenai alternatif keputusan manakah yang harus dipilih dan mengakomodir masukan dari responden, dimana dalam hal ini responden memberikan penilaian yang beragam berdasarkan sudut pandang dan kebutuhan bisnis dari departemen responden.
- Dalam pemilihan alternatif keputusan ini dapat disimpulkan bahwa alternatif keputusan yang paling sesuai dan patut dipertimbangkan adalah *Direct Selling* melalui perhitungan manual yaitu dengan poin 0.823.
- Sementara itu, penghitungan menggunakan *Expert Choice* memberikan hasil yang tidak berbeda dengan nilai hasil perhitungan manual, yaitu alternatif keputusan yang paling sesuai dan patut dipertimbangkan adalah *direct selling* dengan poin 0,384.

Meskipun pemilihan alternatif keputusan aktifasi kapal lay-up dengan metode AHP ini telah mampu memberikan hasil yang baik, namun untuk penelitian lebih lanjut harus lebih baik lagi dari penelitian ini. Adapun saran yang dapat diberikan untuk penelitian lebih lanjut dalam rangka mengembangkan penelitian ini adalah:

- Dari aspek manajerial penulis memberikan saran agar lebih di perbanyak kriteria dan alternatif sehingga semakin sesuai dengan kondisi dan tantangan yang akan dihadapi oleh perusahaan.
- Berdasarkan aspek sistem penulis memberikan saran agar pengolahan data kuesioner menggunakan aplikasi *Expert Choice* 11.

- Sedangkan dari aspek penelitian penulis memberikan saran agar aplikasi dapat dikembangkan dengan metode lain seperti *Sample Additive weighting*, *neuro-fuzzy*. Atau dengan metode yang lain yang biasa digunakan untuk pengambilan keputusan multi kriteria.

REFERENSI

- [1] S. H. Latif, Lita Asryati; Jamil, Mohamad; Abbas, *Sistem Pendukung Keputusan Teori Implementasi*. Yogyakarta: DEEPUBLISH, 2018.
- [2] A. Suryadi, Kadarsyah; Ramdhani, *SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN SUATU WACANA STRUKTURAL IDEALISASI DAN IMPLEMENTASI KONSEP PENGAMBILAN KEPUTUSAN*. Bandung: Remaja Rosdakarya Offset, 2014.
- [3] S. Nofriansyah, Dicky; Defit, *Multi Criteria Decision Making (MCDM) Pada Sistem Pendukung Keputusan*. Yogyakarta: DEEPUBLISH, 2017.
- [4] J. Hartono, *Metoda Pengumpulan Dan Teknik Analisis Data*. Yogyakarta: Andi Offset, 2018.
- [5] Akmaluddin, "Multi Criteria Analysis Menentukan Point Weight Comparison Dalam Penetapan Decision Priority," *Pilar Nusa Mandiri*, vol. XI, No.1 M, 2015.