



**TESIS - BM185407**

**ANALISIS PENERIMAAN E-PROCUREMENT OLEH  
PENGGUNANYA PADA SISTEM MANAJEMEN  
PERAWATAN KAPAL BERDASARKAN  
INTERNATIONAL SAFETY MANAGEMENT (ISM) CODE  
TERHADAP MANAJEMEN PELAYARAN**

**HERU SUSILO BUDIMAN  
09211750077009**

**Dosen Pembimbing:  
Dr. Eng M. Badrus Zaman, S.T,MT.**

**Departemen Manajemen Teknologi  
Fakultas Bisnis Dan Manajemen Teknologi  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
2019**

*Halaman ini sengaja dikosongkan*



THESIS - BM185407

**E-PROCUREMENT ACCEPTANCE ANALYSIS BY USER  
OF SHIP MAINTENANCE MANAGEMENT SYSTEM  
BASED ON INTERNATIONAL SAFETY MANAGEMENT  
(ISM) CODE IN SHIPPING MANAGEMENT**

**HERU SUSILO BUDIMAN  
09211750077009**

Supervisor :  
Dr. Eng M. Badrus Zaman, S.T,MT.

Management Technology Department  
Faculty of Management And Business Technology  
Institut Teknologi of Sepuluh Nopember  
2019

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## LEMBAR PENGESAHAN TESIS

Tesis disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar

**Magister Manajemen Teknologi (M.MT)**

di

**Institut Teknologi Sepuluh Nopember**

Oleh:

**Heru Susilo Budiman**

**NRP: 09211750077009**

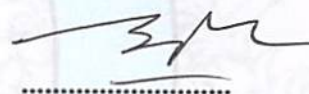
Tanggal Ujian: 17 Juli 2019

Periode Wisuda: September 2019

Disetujui oleh:

**Pembimbing:**

1. Dr. Eng. M. Badrus Zaman, S.T., M.T.  
NIP: 197708022008011007



.....

**Penguji:**

1. Prof. Dr. Drs. M. Isa Irawan, M.T.  
NIP: 196312251989031001
2. R.O. Saut Gurning, S.T., M.Sc., Ph.D.  
NIP: 197107201995121001



.....

.....

Kepala Departemen Manajemen Teknologi  
Fakultas Bisnis dan Manajemen Teknologi



Prof. Ir. Nyoman Pujawan, M.Eng., Ph.D., CSCP.  
NIP: 196912311994121076

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

# **ANALISIS PENERIMAAN E-PROCUREMENT OLEH PENGGUNANYA PADA SISTEM MANAJEMEN PERAWATAN KAPAL BERDASARKAN INTERNATIONAL SAFETY MANAGEMENT (ISM) CODE TERHADAP MANAJEMEN PELAYARAN**

Nama mahasiswa : Heru Susilo Budiman  
NRP : 09211750077009  
Pembimbing : Dr. Eng. M. Badrus Zaman, S.T, M.T

## **ABSTRAK**

International Safety Management (ISM) Code menjadi kewajiban yang harus diterapkan pada setiap perusahaan pelayaran dan dijadikan salah satu pedoman dalam melaksanakan manajemen perawatan kapal oleh perusahaan yang mengoperasikannya. Sistem Perawatan Terencana / Planned Maintenance System (PMS) merupakan salah satu dari lingkup manajemen perawatan yang dibuat oleh perusahaan pelayaran harus sesuai dengan ISM Code yang selanjutnya didistribusikan pada kapal yang dioperasikan sebagai acuan. Adanya kebutuhan penggantian komponen di kapal secara terjadwal harus dilakukan sesuai prosedur dan didukung oleh sistem pengadaan barang yang memadai. Proses sistem pengadaan barang di kapal harus dapat menjamin bahwa kegiatan manajemen rantai pasok dapat dilaksanakan dengan benar oleh penggunanya atau personel yang bertanggung jawab. Tujuan tesis ini adalah untuk melihat seberapa besar bobot penerimaan E-procurement oleh penggunanya dengan membandingkan penerapan sistem pengadaan saat menggunakan sistem konvensional dan setelah menggunakan E-procurement.

Adanya perubahan sistem manajemen perawatan dari sistem konvensional beralih ke sistem elektronik yang didukung dengan sistem E-procurement akan mempengaruhi pemahaman bagi personel yang terlibat langsung maupun tidak langsung. Faktor pemahaman tersebut akan mempengaruhi tingkat kesalahan penggunaannya dalam mengoperasikan E-procurement. Sehingga perlu dilakukan analisa lebih mendalam dengan metode penelitian melalui literatur review terkait, wawancara dan pembagian kuisisioner terhadap penggunanya langsung yang bertanggung jawab terhadap proses pengadaan barang pada perusahaan pelayaran sehingga mendapatkan data kualitatif. Untuk mengetahui nilai pembobotan pada setiap kriteria dari kedua sistem pengadaan tersebut, maka digunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Hasil pengolahan data dengan AHP didapatkan bahwa E-procurement memiliki bobot yang tertinggi, yaitu sebesar 0.694 atau 69.4% dari total alternatif. Kemudian diikuti oleh sistem pengadaan konvensional dengan nilai sebesar 0.306 atau 30.6% dari total alternatif. Dari hasil tersebut diartikan bahwa penerapan E-procurement dapat diterima oleh penggunanya sebagai pengganti sistem pengadaan konvensional. Pengguna E-procurement telah menerima dan memahami pengoperasiannya meskipun penerapan pada manajemen pelayaran masih sekitar 2 (dua) tahun menggantikan sistem pengadaan konvensional.

**Kata kunci:** E-procurement, ISM Code, Perawatan Kapal, Sistem Rantai Pasok, AHP

*Halaman ini sengaja dikosongkan*



# **E-PROCUREMENT ACCEPTANCE ANALYSIS BY USER OF SHIP MAINTENANCE MANAGEMENT SYSTEM BASED ON INTERNATIONAL SAFETY MANAGEMENT (ISM) CODE IN SHIPPING MANAGEMENT**

By : Heru Susilo Budiman  
Student Identify Number : 09211750077009  
Supervisor : Dr. Eng. M. Badrus Zaman, S.T, M.T

## ***ABSTRACT***

*International Safety Management (ISM) Code is a necessity that is applied to every shipping company and is made one of the guidelines in implementing ship management by the company that runs it. Planned Maintenance System (PMS) is one of the maintenance management made by the shipping company must be in accordance with the ISM Code which is then distributed to the ship which is operated as a reference. The need to replace components on the ship that are scheduled must be carried out according to procedures and supported by an adequate procurement system. The process of procuring goods on board must be carried out with the help of supply chain management that can be done correctly by the user or the person responsible. The purpose of this thesis is to look at the large number of E-procurement receipts by users by comparing the implementation of procurement systems when using conventional systems and after using E-procurement.*

*The change in the maintenance management system from a conventional system to an electronic system that is supported by an E-procurement system will increase understanding for those directly or indirectly involved. This understanding factor will increase the level of error in the implementation of E-procurement. Related to the need to do further analysis with research methods through related review literature, interviews and distribution of questionnaires to users directly who are responsible for the procurement process of the shipping company so that get qualitative data. To find out the weighting value for each assessment of the two procurement systems, the Analytical Hierarchy Process (AHP) method is used. Results of data processing with AHP obtained that E-procurement has the highest weight, that is 0.694 or 69.4% of the total alternatives. Then followed by the conventional procurement system with a value of 0.306 or 30.6% of the total alternative. From the results above, the application of E-procurement can be accepted by users as a substitute for conventional procurement systems. E-procurement users have accepted and understood its operation, even though its application to this shipping management is still around 2 (two) years as replacing a conventional procurement system.*

**Key words:** *E-procurement, ISM Code, ship maintenance, supply chain, AHP*

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah penulis ucapkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan Hidayah-Nya, karena atas izin dan kehendak-Nya penulis dapat menyelesaikan tesis yang berjudul “ **ANALISIS PENERIMAAN E-PROCUREMENT OLEH PENGGUNANYA PADA SISTEM MANAJEMEN PERAWATAN KAPAL BERDASARKAN INTERNATIONAL SAFETY MANAGEMENT (ISM) CODE TERHADAP MANAJEMEN PELAYARAN**“ . Sebagai syarat kelulusan menempuh program S2 Departemen Manajemen Teknologi, Fakultas Bisnis Dan Manajemen Teknologi ITS Surabaya.

Selama proses penyusunan Tesis ini hingga akhir sudah tentu melibatkan berbagai pihak yang berkenan membantu dan mendukung dalam menyelesaikannya. Dari sini maka penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Ir. I Nyoman Pujawan, M.Eng, Ph.D, CSCP selaku kepala Departemen Manajemen Teknologi, Fakultas Bisnis Dan Manajemen Teknologi ITS Surabaya.
2. Bapak Dr. Eng M. Badrus Zaman, S.T, M.T selaku dosen pembimbing Tesis atas segala bimbingan dan motivasi yang diberikan.
3. Bapak R.O. Saut Gurning, ST, M.Sc, Phd selaku dosen pengajar dan kordinator Tesis.
4. Seluruh jajaran manajemen, staf dan Bapak / Ibu dosen pengajar Program Studi Magister Manajemen Teknologi, Departemen Manajemen Teknologi, Fakultas Bisnis Dan Manajemen Teknologi ITS Surabaya.
5. Seluruh jajaran manajemen dan staf PT. Biro Klasifikasi Indonesia (Persero) yang telah memberi dukungan selama penulis melakukan penelitian.
6. Pimpinan dan karyawan PT. Pertamina (Persero) Perkapalan atas bantuan yang diberikan selama penulis melakukan penelitian
7. Pihak – pihak lain yang tidak dapat penulis tuliskan satu persatu yang juga telah turut memberi dukungan atas kelancaran penulisan tesis ini.

Penulis menyadari bahwa selama masa penelitian dan penyusunan Tesis ini masih banyak kekurangan. Semoga laporan Tesis ini bisa bermanfaat bagi semua pihak yang memerlukan dan berkepentingan.

Jakarta, Juni 2019

Penulis

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## DAFTAR ISI

ABSTRAK .....	v
<i>ABSTRACT</i> .....	vii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI .....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan .....	4
1.4 Batasan Masalah .....	5
1.5 Kontribusi.....	5
<b>BAB 2 KAJIAN PUSTAKA</b> .....	7
2.1 Kajian Penelitian Terkait .....	7
2.2 Teori Dasar .....	13
<b>BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	29
3.1 Pendekatan Penelitian .....	29
3.2 Kerangka Kerja .....	36
3.2.1 Merumuskan Masalah .....	36
3.2.2 Melaksanakan Studi Literatur .....	37
3.2.3 Menentukan Struktur Hirarki .....	37
3.2.4 Menentukan Responden .....	38
3.2.5 Melakukan Perencanaan dan Penyebaran Kuisisioner .....	39
3.2.6 Melakukan Pengolahan Data .....	40
3.2.7 Melakukan Analisa Data .....	43
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	47
4.1 Hasil Penelitian.....	47
4.2 Pengolahan Data dan Pembahasan.....	49
4.3 Hasil Penilaian Akhir Terhadap Penerimaan Penerapan E-procurement.....	63
<b>BAB 5 KESIMPULA DAN SARAN</b> .....	67
5.1 Kesimpulan.....	67
5.2 Saran.....	70
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	71
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	75
Lampiran 1 Kuisisioner Analytic Hierarchy Process (AHP).....	76
<b>BIOGRAFI PENULIS</b> .....	83

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Skema Rantai Pasok Pengadaan komponen di kapal.....	18
Gambar 2.2 Hirarki Tiga Tingkat.....	25
Gambar 3.1 Pola Distribusi Bahan Bakar di Seluruh Wilayah Indonesia.....	30
Gambar 3.2 Alur Kerangka Kerja Penelitian.....	36
Gambar 4.1 Struktur Hirarki Alternatif Sistem Pengadaan.....	47
Gambar 4.2 Hasil Perbandingan Penggunaan Sistem Pengadaan antara Konvensional dan E-procurement .....	50
Gambar 4.3 Bobot Prioritas Setiap Kriteria Terhadap Tujuannya.....	52
Gambar 4.4 Bobot Prioritas Setiap Alternatif Terhadap Kriteria Waktu Siklus Pengadaan Barang.....	54
Gambar 4.5 Bobot Prioritas Setiap Alternatif Terhadap Kriteria Kesalahan Penentuan Jadwal Pemeriksaan.....	55
Gambar 4.6 Bobot Prioritas Setiap Alternatif Terhadap Kriteria Kesalahan Pembuatan Daftar Permintaan Barang.....	56
Gambar 4.7 Bobot Prioritas Setiap Alternatif Terhadap Kriteria Kontrol Waktu Pengadaan Barang.....	57
Gambar 4.8 Bobot Prioritas Setiap Alternatif Terhadap Kriteria Manajemen Persediaan Barang.....	58
Gambar 4.9 Bobot Prioritas Setiap Alternatif Terhadap Kriteria Transparansi Sistem Rantai Suplai.....	59
Gambar 4.10 Bobot Prioritas Setiap Alternatif Terhadap Kriteria Kebutuhan Perangkat Pengadaan.....	60
Gambar 4.11 Bobot Prioritas Setiap Alternatif Terhadap Kriteria Biaya Administrasi dan Operasional.....	61
Gambar 4.12 Bobot Prioritas Setiap Alternatif Terhadap Kriteria Kebutuhan Personel Yang Terlibat.....	62

*Halaman ini sengaja dikosongkan*



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Skor Penilaian pada AHP.....	25
Tabel 2.2 Random Indeks Untuk Beberapa Orde Matriks.....	27
Tabel 3.1 Susunan Personel Sebagai Responden.....	31
Tabel 3.2 Intensitas Kepentingan.....	42

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Perawatan kapal menjadi suatu kewajiban bagi pemilik kapal atau perusahaan pelayaran yang mengoperasikan kapal. Perawatan secara periodik bertujuan untuk menjamin kapal beroperasi secara aman dan memenuhi peraturan yang terkait. Dalam rencana awal dan proses berjalannya sistem perawatan yang sesuai dibutuhkan acuan dan alat sebagai pendukung untuk menjamin proses perawatan kapal berjalan dengan baik. Sistem Perawatan Terencana / Planned Maintenance System (PMS) adalah suatu prosedur rencana kegiatan perawatan kapal secara terjadwal sebagai informasi yang menghubungkan antara pelaksanaan di kapal dengan di perusahaan pelayaran yang mengoperasikan kapal, dimana PMS ini disusun oleh perusahaan pelayaran dan selanjutnya didistribusikan ke kapal untuk digunakan sebagai acuan dalam proses perawatan kapal.

Peraturan Manajemen Keselamatan Internasional / International Safety Management (ISM) Code adalah peraturan yang dikeluarkan oleh Organisasi Maritim Internasional/International Maritime Organization (IMO) sebagai panduan untuk pengoperasian dan manajemen keselamatan kapal yang harus diterapkan pada perusahaan pelayaran di seluruh dunia dan Indonesia khususnya. Biro Klasifikasi Indonesia (BKI) adalah Suatu Badan Klasifikasi di Indonesia yang mendapatkan penunjukan dari Pemerintah Indonesia untuk melakukan Audit ISM Code baik terhadap perusahaan pelayaran sebagai operator kapal maupun kapal – kapal berbendera Indonesia. Salah satu tujuan Audit adalah untuk memastikan bahwa sistem manajemen perawatan kapal termasuk Sistem Perawatan Terencana / PMS telah memenuhi peraturan ISM Code. Dengan adanya Audit diharapkan akan adanya suatu kontrol terhadap penerapan sistem manajemen perawatan di kapal. Dengan sistem manajemen perawatan kapal yang baik sudah pasti berpengaruh positif terhadap pengoperasian kapalnya.

Manajemen perawatan yang baik harus didukung oleh sistem pengadaan barang yang memadai. Proses pengadaan harus menjamin bahwa semua material yang dibutuhkan oleh suatu perusahaan dapat terpenuhi dan ini semua berkaitan dengan kegiatan yang dibutuhkan untuk mendapatkan barang, jasa dan material lainnya dari penyedia barang/jasa ke perusahaan, sehingga pengadaan sangat erat kaitannya dengan proses informasi dengan mengumpulkan data dari berbagai sumber serta menganalisisnya lalu menginformasikan ke dalam rangkaian sistem rantai pasok. Penyampaian informasi yang tidak baik akan berdampak negatif terhadap proses pengadaan, sehingga akibatnya kemungkinan material / barang tidak sampai ke tujuan atau terjadi kesalahan dalam pengirimannya, kesalahan jumlahnya, waktunya yang tidak tepat, jumlah yang dikirimkan tidak sesuai dengan permintaan, harga yang terlalu tinggi (*Waters, Donald, 2003*).

Seiring dengan berkembangnya teknologi internet, maka bisa dimanfaatkan sebagai pendukung proses pengadaan barang berbasis website. Dengan menggunakan sistem pengadaan elektronik berbasis website (E-procurement), maka elemen - elemen dari tahapan manajemen pemeliharaan tersebut dapat terorganisir secara digital dan komunikasi secara online. Namun sebagian perusahaan memiliki keterbatasan dalam menerapkan sistem pengadaan secara elektronik (E-procurement) dan belanja barang secara online yang tidak terkoordinasi dengan tepat (*Neef, Dale, 2001*).

Adanya perubahan sistem manajemen perawatan dari sistem konvensional beralih ke sistem elektronik yang didukung dengan sistem E-procurement akan mempengaruhi pemahaman bagi personel yang terlibat langsung maupun tidak langsung. Di dalam penerapan E-procurement di lapangan masih ada kesalahan yang bisa saja terjadi akibat ketidakpahaman personel yang mengoperasikannya, hal ini didapatkan pada saat proses Audit di kapal terjadi keterlambatan pengadaan barang yang dibutuhkan oleh pihak kapal yang diakibatkan karena kurangnya pemantauan oleh personel yang di darat terhadap sistem E-procurement yang dioperasikannya. Terlambatnya proses pengadaan barang / komponen untuk kebutuhan kapal dapat menyebabkan kapal bisa tertunda jadwal operasionalnya atau bahkan bisa berhenti operasionalnya. Operasional

yang terganggu dapat mempengaruhi produktifitas kapal tersebut dan juga berdampak terhadap pemasukan perusahaan. Sehingga seiring dengan tujuan tesis ini, maka perlu dilakukan analisa lebih mendalam dengan metode penelitian melalui literatur review terkait, wawancara dan pembagian kuisioner terhadap pelaku bisnis yang langsung bertanggung jawab terhadap proses pengadaan barang pada perusahaan pelayaran sehingga mendapatkan data kualitatif, selanjutnya data kualitatif diolah menjadi data kuantitatif. Untuk mengetahui nilai pembobotan pada setiap kriteria dari kedua sistem pengadaan tersebut, maka digunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Dalam proses AHP ini dilakukan untuk mengetahui tingkat kepentingan dari masing-masing kriteria dalam suatu penilaian.

*Analytic Hierarchy Process* (AHP) adalah pendekatan dasar untuk pengambilan keputusan membuat. Metode ini dirancang untuk memilih terbaik dari sejumlah alternatif yang dievaluasi sehubungan dengan beberapa kriteria secara rasional dan intuisi (Saaty & Vargas, 2001). Pengambil keputusan melakukan penilaian perbandingan berpasangan sederhana yang kemudian digunakan untuk mengembangkan prioritas keseluruhan untuk menentukan peringkat alternatif. Dalam prosesnya ada kemungkinan terjadi tidak konsisten dalam penilaian berdasarkan data yang didapatkan. Dengan metode AHP ini bisa menyediakan sarana untuk meningkatkan menjadi konsistensi. Proses Hirarki Analitik ini merupakan teori umum untuk pengukuran dengan menggunakan skala rasio dari perbandingan secara berpasangan dan kontinu dalam struktur hierarki bertingkat. Perbandingan ini dapat diambil dari yang sebenarnya pengukuran atau dari skala fundamental yang mencerminkan kekuatan relatif preferensi dan perasaan (Saaty & Vargas, 2001). Sehingga dari sini selanjutnya dapat diketahui tingkat efektifitas penerapan sistem pengadaan secara elektronik (E-procurement) dan dampaknya terhadap kinerja manajemen pelayaran.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Dalam penulisan tesis ini diharapkan bisa membahas permasalahan - permasalahan yang terjadi dengan mengkaji lebih dalam lagi. Diharapkan dalam penulisan ini bisa menggambarkan penyelesaian yang sesuai, dimana rumusan masalah tersebut adalah sebagai berikut :

1. Adanya penggantian komponen di kapal karena terjadi kerusakan atau telah melewati umur pakai namun tidak ada tindakan yang cepat baik dari pihak kapal maupun dari perusahaan pelayarannya sebagai operator kapal untuk mengadakan komponen yang baru sebagai pengganti.
2. Adanya permintaan, persetujuan, rencana, jadwal, melakukan pekerjaan, merekam data, pengembangan informasi manajemen, pembaruan sejarah peralatan dan menyediakan laporan kontrol manajemen yang masih dilakukan dengan menggunakan cara sistem informasi konvensional.
3. Penyampaian informasi yang tidak baik akan berdampak negatif terhadap proses pengadaan, sehingga akibatnya kemungkinan barang tidak sampai ke tujuan atau terjadi kesalahan dalam pengirimannya, kesalahan jumlahnya, waktunya yang tidak tepat, jumlah yang dikirimkan tidak sesuai dengan permintaan, harga yang terlalu tinggi.
4. Dengan diterapkannya sistem pengadaan barang secara elektronik (E-procurement) apakah bisa menjamin untuk dapat menyelesaikan masalah-masalah yang dialami saat menggunakan sistem pengadaan konvensional dan berpengaruh positif terhadap sistem manajemen perawatan kapal. Pada masa peralihan sistem ini mempengaruhi pemahaman oleh personel yang mengoperasikannya, sehingga perlu dilakukan analisa lebih dalam apakah E-procurement bisa diterima atau tidak oleh penggunanya meskipun penerapannya yang masih 2 (dua) tahun untuk menggantikan sistem pengadaan konvensional.

### **1.3 Tujuan**

Dalam penulisan tesis diharapkan bisa memberikan kontribusi kepada manajemen pelayaran dan harus mempunyai tujuan yang bermanfaat, dimana tujuan penulisan tesis tersebut adalah sebagai berikut:

1. Menganalisa penerimaan penerapan E-procurement oleh penggunanya dengan membandingkan antara sistem pengadaan konvensional yang telah diterapkan sebelumnya dengan E-procurement yang baru saja diterapkan.
2. Menggunakan metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP) untuk membandingkan antara sistem pengadaan konvensional dengan sistem

E-procurement, sehingga dapat diketahui besarnya bobot pada masing-masing sistem tersebut.

3. Untuk mengetahui kelemahan dan kelebihan masing-masing sistem tersebut serta pengaruhnya terhadap manajemen sistem perawatan kapal

#### **1.4 Batasan Masalah**

Penulisan ini hanya menganalisa tingkat efektifitas penerapan E-procurement terhadap sistem manajemen perawatan dengan membandingkan pada saat masih menggunakan sistem manajemen perawatan konvensional yang didukung oleh sistem pengadaan konvensional dengan setelah diterapkannya sistem manajemen perawatan secara elektronik yang didukung oleh E-procurement. Dimana batasan – batasan masalah dalam tulisan ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk penggunaan software sistem informasi dan hardware pendukungnya yang terkait untuk sistem pengadaan tidak dibahas dalam tesis ini.
2. Tidak melakukan perhitungan dan analisa nilai biaya investasi dan operasional secara detail terkait dengan pengadaan barang pendukung sistem E-procurement tersebut.
3. Pembahasan hanya pada sistem pengadaan yang mendukung sistem manajemen perawatan kapal di PT. Pertamina (Persero) Perkapalan, dimana kapal-kapal yang dioperasikannya berjenis Tanker Minyak.
4. Analisa hanya menggunakan metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP) dengan bantuan *software Expert Choice 11*

#### **1.5 Kontribusi**

Kontribusi yang diharapkan dengan diketahuinya tingkat penerimaan E-procurement oleh penggunanya, maka dapat memberikan masukan dan dasar untuk mengambil keputusan kepada manajemen pelayaran baik yang akan atau yang telah menerapkan E-procurement sebagai pengganti sistem pengadaan konvensional yang sudah berjalan lama. Selain itu juga bisa digunakan sebagai dasar pengembangan – pengembangan untuk menjadi lebih baik lagi kedepannya dengan tujuan menjadi sistem yang lebih mudah dipahami oleh personel yang mengoperasikannya dengan tingkat kesalahan yang kecil. Dengan demikian

pengembangan – pengembangan sistem elektronik ini diharapkan dapat terus dilakukan dengan menyesuaikan kemajuan teknologi yang ada saat ini hingga ke depannya.



## **BAB 2**

### **KAJIAN PUSTAKA**

#### **2.1 Kajian Penelitian Terkait**

Sistem perawatan terencana adalah suatu bagian dari manajemen perawatan yang dibuat oleh perusahaan pelayaran dan digunakan sebagai acuan oleh pihak kapal dalam melakukan perawatan selama kapal beroperasi. Sistem Perawatan Terencana / Planned Maintenance System (PMS) ini menginformasikan interval Waktu Perawatan; Instruksi Pemeliharaan; Dokumentasi & Sejarah Pemeliharaan; Catatan untuk Penanganan Pekerjaan yang Ditunda; Dokumentasi Referensi, Daftar instalasi mesin (mesin induk, mesin bantu dan pompa-pompa); Daftar Peralatan Listrik; Daftar Peralatan Instrumentasi / Otomatisasi; Dokumen Pelaporan rutin dan penggunaan riwayat pemeliharaan; Data lainnya untuk peningkatan kualitas PMS yang berkelanjutan; Deskripsi kebijakan pemeliharaan di kapal; Nama pemilik / pengelola dan Bagan alur organisasi.

Dalam sistem perawatan akan terjadi masalah apabila ditemukan kerusakan komponen dan harus segera diganti yang baru berdasarkan hasil pemeriksaan di kapal. Sistem pengadaan memiliki fungsi yang penting untuk memastikan ketersediaan komponen. Sehingga sistem pengadaan secara umum merupakan salah satu bagian terpenting dari sistem rantai pasok secara keseluruhan yang harus dioperasikan dengan keakuratan yang tinggi sehingga dapat meningkatkan kinerja sistem rantai pasok secara keseluruhan dan berkelanjutan. Terbentuknya koordinasi yang baik antara rencana perawatan dan penjadwalan di kapal dapat memaksimalkan operasional kapal.

Untuk meningkatkan kinerja sistem rantai pasok harus didukung dengan kualitas sistem pengadaan yang informatif, akuntabilitas dan akurat dalam penyampaian datanya. Sistem pengadaan secara elektronik (E-procurement) menjadi solusi untuk memenuhi kebutuhan tersebut. E-procurement adalah proses pengadaan barang dan jasa melalui internet atau informasi lainnya melalui sistem

jaringan, dengan adanya E-procurement dapat mempermudah pekerjaan sehari-hari yang berkaitan dengan proses pengadaan, dimana setiap pekerja yang menangani dapat mengakses sistem pengadaan melalui personal computer, produk yang dibutuhkan dapat diidentifikasi termasuk dapat membandingkan harga untuk produk yang sama (Neef, 2001). Dengan berbasis websites, sistem E-procurement ini dalam pengoperasiannya tidak menggunakan kertas, namun semua tersimpan dalam server melalui personal komputer (PC) dan tujuan utamanya adalah untuk menjadi lebih efisien. Hal yang perlu diperhatikan ketika sedang mengembangkan sistem E-procurement yang terkait dengan bisnis adalah adanya efisiensi, kesesuaian dan dampak dari diterapkannya E-procurement.

Sistem Perawatan Kapal harus menjadi pertimbangan utama dalam proses operasionalnya. Penggunaan sistem komputerisasi sebagai pendukung sistem perawatan di kapal harus mampu membantu awak kapal yang melakukan perawatan di kapal menjadi lebih mudah dan ekonomis (Steckman, 1973). Baik tidak sistem perawatan kapal akan mempengaruhi kinerja kapal dalam operasi sehari-hari dan akan berpengaruh terhadap pendapatan bagi perusahaan pelayaran yang mengoperasikannya. Pengukuran kinerja sistem perawatan dan perawatan terencana adalah hal yang sangat penting untuk dilakukan bagi perusahaan pelayaran (Alhouli Y. , 2017).

Perawatan kapal menjadi kewajiban bagi pemilik kapal atau perusahaan yang mengoperasikan. Perawatan secara periodik bertujuan untuk memastikan bahwa kapal selalu beroperasi dalam keadaan aman dan sesuai dengan peraturan yang berlaku. Sistem Perawatan Terencana / Planned Maintenance System (PMS) adalah prosedur perawatan terencana yang digunakan sebagai informasi penghubung antara perusahaan pelayaran dengan pihak yang ada di kapal (Budiman, 2018).

Sistem perawatan kapal akan berpengaruh terhadap kelaiakan kapal, sehingga untuk membuat sistem perawatan terencana yang sesuai harus mengacu ke salah satu peraturan Internasional yang berlaku, yaitu International Safety Management (ISM) Code. Tujuan Sistem manajemen keselamatan yang disediakan pada perusahaan pelayaran harus memenuhi ISM Code (Mejia, 2001). Dengan diterapkannya ISM Code ini pada manajemen pelayaran akan membawa

perubahan budaya baik di manajemen maupun personel di perusahaan dan di kapal yang dioperasikannya, akan merubah budaya menjadi lebih perhatian terhadap keselamatan di laut. Untuk memastikan bahwa perawatan diterapkan sesuai ISM Code harus dilakukan evaluasi secara periodik yang didukung dengan komitmen manajemen tertinggi pada perusahaan dan motivasi setiap personel baik yang di darat maupun dikapal bahwa pentingnya keselamatan (*Lappalainen, 2008*).

Terpenuhinya sistem perawatan kapal yang sesuai bisa tergantung adanya persediaan komponen pengganti bagi komponen yang terpasang yang telah dinyatakan rusak oleh personel di kapal. Kecepatan dan ketepatan penggantian komponen yang telah dinyatakan rusak berpengaruh terhadap kelayakan operasional kapal. Perawatan untuk pencegahan sebelum terjadinya kegagalan yang efektif dapat menghasilkan produktifitas yang tinggi bagi kapal yang dioperasikannya, karena bisa mengurangi waktu tunggu akibat kegagalan tidak berfungsinya peralatan yang rusak tersebut dan hal ini tergantung juga pada persediaan dan proses pengadaan komponen penggantinya (*Hmida, 2013*).

Ketersediaan komponen dan kesesuaiannya akan berpengaruh terhadap proses perawatan yang berlangsung, adanya waktu tunggu yang lama dapat menyebabkan produktifitas menurun. Perlu adanya kontrol terhadap ketersediaan komponen di gudang dalam perusahaan maupun di pasaran, data ketersediaan tersebut harus akurat dan dapat ditunjukkan pada sistem kontrol persediaan komponen atau pada komputerasi sistem manajemen perawatan (*Baluch, 2013*).

Sistem kontrol persediaan dan pengadaan yang baik dipengaruhi oleh efektifitas manajemen logistik yang ada (*A. Gunasekaran, 2003*). Informasi yang akurat dan sistem pelaporan yang terpadu untuk pengumpulan data menjadi sangat penting bagi sistem manajemen. Dalam mengukur kinerja sistem manajemen suplai rantai pasok / Supply Chain Management (SCM) harus memperhatikan lima faktor, yaitu: ketepatan waktu pengiriman sesuai standart; kesesuaian waktu pengiriman sesuai perjanjian; penundaan tanggapan; lamanya penyimpanan barang; keterlambatan pengiriman (*Kleijnen, 2003*).

Penggunaan teknologi internet dapat digunakan sebagai pendukung sistem kontrol persediaan dan pengadaan guna menciptakan informasi yang akurat. Sistem pengadaan barang tanpa menggunakan teknologi internet bisa dikatakan sebagai sistem pengadaan konvensional. E-procurement adalah sistem pengadaan barang dan jasa melalui internet atau jaringan informasi lainnya (Kumar, 2013). Sistem pengadaan yang berbasis elektronik (E-procurement) merupakan pengembangan dari proses bisnis pada bagian sistem manajemen rantai pasok / supply chain management (SCM) dengan konsentrasi pada aliran informasi dan bahan (Yen, 2011). Proses penerapan E-procurement tergantung dari setiap perusahaan yang akan menerapkannya. Telah diteliti bahwa dalam proses perubahan sistem pengadaan ke sistem elektronik yang menggunakan internet, perusahaan bisa memilih sesuai keperluan yang memang diperlukan sesuai permintaan teknis dari perusahaan (Yen, 2011). Dalam perencanaannya harus memperhatikan biaya yang ditimbulkan, kelengkapan informasi yang dihasilkan, keamanan dan adanya tambahan - tambahan yang tidak direncanakan.

Perusahaan yang memiliki sistem pengadaan dan kontrol persediaan barang secara otomatis bertujuan untuk meningkatkan efisiensi, mengurangi biaya pengadaan dan mengembangkan skema penentuan jadwal pengiriman barang menjadi lebih tepat waktu (Kumar, 2013). Sistem pengadaan barang adalah proses yang sangat penting bagi perusahaan pelayaran karena berkaitan dengan kebutuhan perawatan di kapal yang dioperasikannya. Sejalan dengan tujuan manajemen suplai rantai pasok harus diolah dengan teknologi informasi dengan biaya yang efisien dan efektif. E-procurement bisa memangkas biaya –biaya dalam sistem rantai pasok dan dapat mengurangi kebutuhan tenaga kerja bagi perusahaan serta dapat memungkinkan perusahaan mengukur dan mengontrol pesanan yang dijalankan secara detail dari sisi waktu prosesnya, waktu pengiriman pesanan serta status yang sedang berjalan (Mabeifam, 2017). Perpindahan dari sistem konvensional ke E-procurement bisa menghasilkan penghematan yang tinggi, peningkatan produktifitas dan mengarah ke operasional yang efisien (Kumar, 2013) .

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan oleh (Cheng Chen, 2014), dimana dalam sistem pengadaan konvensional banyak mempunyai

kelemahan, yaitu waktu proses pengadaan yang lama; pengadaan tidak mudah dikontrol; sering terjadi kesalahan dalam operasionalnya; biaya pengadaan yang tinggi. Untuk mengatasi kelemahan – kelemahan yang terjadi maka pengembangan sistem pengadaan secara elektronik (E-procurement) bisa diusulkan untuk bisa diterapkan dalam manajemen pelayaran (*Cheng Chen, 2014*).

Ketika perubahan dari sistem pengadaan konvensional ke E-procurement bisa dikatakan sebagai pemecahan masalah, namun dalam masa perpindahan ke sistem yang baru memerlukan adaptasi yang bisa dikatakan tidak mudah. Dari penelitian (*Lappalainen, 2008*) menunjukkan bahwa ketika pemahaman budaya keselamatan telah dibentuk, namun masih terjadi hambatan bagi perubahan yang ada, hal ini bisa diketahui dari temuan adanya kesalahan laporan yang dibuat, adanya ketidaksesuaian dan masih adanya kecelakaan.

Penerapan sistem pengadaan secara elektronik (E-procurement) akan berdampak terhadap sistem yang ada dan diharapkan akan lebih menguntungkan dibandingkan dengan sistem konvensional, namun tidak menutup kemungkinan akan terjadi hambatan saat pertama diterapkannya sistem tersebut karena ini adalah hal yang baru dan butuh penyesuaian. Perlu adanya pengukuran kinerja terhadap E-procurement ini dengan parameter biaya pengadaan, kualitas produk yang didapatkan, kinerja supplier terhadap pengiriman barang dan kepuasan pengguna (*Subramaniam, 2003*). Untuk mendapatkan penilaian sistem pengadaan, maka harus mengetahui fungsi dan kinerja pengadaan, baik sebelum dan sesudah e-procurement diterapkan (*Subramaniam, 2003*).

E-procurement merupakan salah satu sistem pengadaan alternatif yang memiliki kriteria – kriteria yang terkait, dimana dalam penerapannya perlu adanya evaluasi efektifitasnya. Adanya kriteria – kriteria yang harus dipenuhi sebagai indikator efektif tidaknya bisa memungkinkan terjadi masalah dalam penyelesaiannya. Penyusunan kriteria secara terstruktur secara hierarki dapat memecahkan masalah yang kompleks. Dengan menggunakan metode *Analitycal Hierarki Process* (AHP) memiliki banyak keunggulan dalam menentukan pengambilan keputusan (*Angga Setiyadi, 2018*). Tujuan dari metode ini adalah untuk mendukung langkah pengambilan keputusan yang efektif untuk

menyelesaikan masalah yang ada. Hal ini dilakukan melalui penyederhanaan dan percepatan proses pengambilan keputusan dengan memecahkan masalah tersebut ke dalam bagian-bagiannya, menyusun bagian tersebut dalam suatu susunan hirarki, memberi nilai numerik pada pertimbangan subjektif dalam tingkat kepentingan, mensintesis pertimbangan tersebut untuk melihat variabel mana yang merupakan prioritas paling tinggi (*Amaliah, Firdaus, & dkk, 2015*).

Dalam proses analisa menggunakan AHP ada tahapan, dimana pada tahapan tersebut melakukan perbandingan dengan membuat daftar kelebihan dan kekurangan masing-masing. Tujuan evaluasi dengan perbandingan adalah untuk memberikan masukan kepada tim klien untuk memaksimalkan manfaat dari masing-masing sistem dan pada saat yang sama untuk meminimalkan jumlah kekurangan (*Alhazmi & McCaffer, 2000*). Penggunaan AHP telah membantu penulis untuk mempertimbangkan berbagai kriteria dan gunakan skala umum untuk kriteria yang berbeda, terpisah dari mempertimbangkan baik yang berwujud maupun tidak berwujud kriteria. Semua kriteria disusun dalam tiga tingkat, di mana sebagai pemasok akan dievaluasi bentuk level ketiga. Skor keseluruhan dihitung berdasarkan pada input yang diberikan oleh pemasok. Objektif Kriteria (kuantitatif) dievaluasi tergantung pada apakah nilai maksimum atau minimum diinginkan (*Vaidya S & Sushil, 2006*). Setiap kriteria ditentukan pembobotannya dan data primer yang didapatkan diolah dengan menggunakan *Expert Choice*. *Expert Choice* adalah sebuah aplikasi yang khusus digunakan sebagai alat bantu

Dalam menerapkan permodelan melalui Decision Support System (DSS) atau yang lebih dikenal dengan sebutan Sistem Penunjang Keputusan (SPK) dalam sebuah perusahaan ataupun untuk keperluan akademik. Perangkat lunak ini dapat digunakan untuk menentukan keputusan-keputusan yang sulit untuk dipecahkan ataupun diputuskan oleh para pengambil keputusan. Software ini memiliki tingkat keakuratan yang tinggi untuk metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP), bilamana didukung dengan data-data yang konsisten (*Nasution, 2013*). Dalam pembobotan pada *Expert Choice* sangat berpengaruh terhadap besarnya angka pembobotan dan kecilnya angka rasio inkonsistensi yang masuk dalam daerah toleransi sebesar diharapkan dapat mencapai angka 10% atau (0.1) sehingga dapat diketahui konsistensi jawaban dari responden dengan pembobotan

tertinggi adalah metode yang sebenarnya diinginkan oleh konsumen (*Nasution, 2013*).

## **2.2 Teori Dasar**

### **2.2.1 Manajemen Perawatan**

Peraturan Sistem Manajemen Keselamatan Internasional / International Safety Management (ISM) code adalah peraturan keselamatan yang dikeluarkan oleh Organisasi Maritim Internasional / International Maritime Organization (IMO) dengan tujuan untuk dilaksanakan guna menjamin kapal beroperasi dengan aman dan dapat mencegah terjadinya polusi di laut. Manajemen Perusahaan pelayaran yang bertanggung jawab terhadap pengoperasian kapalnya termasuk perencanaan dan jadwal perawatan kapal yang dibuat harus memenuhi ISM Code. Untuk memastikan bahwa manajemen pelayaran telah memenuhi ISM Code, maka perlu dilakukan audit oleh suatu Badan Klasifikasi Kapal yang mendapat pelimpahan kewenangan dari Pemerintah. Biro Klasifikasi Indonesia adalah badan klasifikasi di Indonesia yang telah mendapatkan pelimpahan dari Pemerintah Indonesia untuk melakukan audit terhadap perusahaan pelayaran di Indonesia termasuk kapal yang dioperasikannya. Biro Klasifikasi Indonesia (BKI) melaksanakan Audit terhadap manajemen keselamatan pada perusahaan pelayaran dan setiap kapal yang dioperasikannya (*BKI., 2017*). Untuk dapat menerapkan ISM Code dengan baik, maka diperlukan komunikasi yang baik antara pihak kapal dengan pihak di darat, dalam hal ini perusahaan pelayarannya, serta setiap kegiatan di kapal harus dicatat serta dilaporkan ke perusahaan. Sistem manajemen perawatan kapal adalah salah satu diantara elemen lainnya yang juga menjadi konsentrasi pemeriksaan saat proses audit ISM Code.

Penerapan sistem manajemen pemeliharaan di atas kapal merupakan bagian penting dari sistem manajemen keselamatan pada perusahaan. Perusahaan atau manajemen pelayaran harus selalu melakukan identifikasi terhadap peralatan dan sistem teknis yang kemungkinan terjadi kegagalan operasional secara tiba – tiba , sehingga dapat menyebabkan situasi bahaya (*IMO, 2010*). Sistem manajemen keselamatan harus menyediakan secara khusus sistem yang terkait dengan keandalan peralatan di kapal. Sistem ini harus mencakup pengujian secara

rutin, pengaturan ketersediaan dan penanganan terhadap peralatan atau sistem teknis yang tidak digunakan terus menerus. Semua unsur-unsur dalam sistem tersebut harus disatukan ke dalam aktifitas pemeliharaan kapal dan operasionalnya. Ketentuan petunjuk perawatan harus dibuat untuk memastikan operasi yang tidak terganggu dan aman.

ISM Code dilahirkan karena adanya kebutuhan pengelolaan keselamatan di kapal yang disebabkan oleh tingginya angka kecelakaan kerja di bidang maritim dan dunia pelayaran. Berdasarkan resolusi IMO A.741(18) yang disahkan pada tanggal 4 November 1993 lahirlah *International Management Code for the Safe Operation and for Pollution Prevention*. Code atau ketentuan ini kemudian diadopsi oleh SOLAS (*Safety of Life At Sea*) dalam satu bab sendiri yaitu pada bab IX. SOLAS salah satu konvensi internasional untuk keselamatan di dunia maritim. Di dalam Bab IX SOLAS ini, ISM Code dijelaskan sebagai Ketentuan Manajemen Internasional untuk pengoperasian kapal secara aman dan pencegahan pencemaran yang diadopsi oleh Organisasi dengan resolusi A.741. Penerapan ISM Code di Indonesia (yang merupakan bagian dari SOLAS juga) dipersyaratkan berlandaskan kepada beberapa peraturan perundangan sebagai berikut:

1. UU No 21 tahun 1992 tentang Pelayaran
2. UU No 17 tahun 2008 tentang Pelayaran yang merupakan penyempurnaan dari UU No 21 Tahun 1992
3. Keppres No 65 tahun 1980 tentang Ratifikasi SOLAS
4. SK Dirjen Perla No PY. 67/1/6-96 tanggal 12 Juli 1996 tentang Pemberlakuan Manajemen Keselamatan Kapal (ISM Code)

Berdasarkan SK Dirjen tersebut ISM Code berlaku bagi kapal-kapal berbendera Indonesia yang digunakan untuk pelayaran dalam negeri dan internasional. *Mobile Offshore Drilling Unit* (yang berbobot kotor lebih dari 500 ton) atau MODU yang digunakan dalam proses pengeboran minyak juga termasuk dalam kapal yang diwajibkan memberlakukan ISM Code ini. Sama seperti halnya Internasional standar lainnya misalkan OHSAS 18001:2007 dan ISO 14001:2004, ISM Code terdiri dari beberapa elemen/klausul atau di ISM disebut sebagai Code. Code tersebut lebih kurang identik dengan klausul-



klausul yang menjadi persyaratan OHSAS dan ISO, namun ISM Code ini dibuat lebih spesifik ke bidang Maritim.

Berikut adalah peraturan atau kode / elemen yang terdapat di ISM:

1. Code 1: Umum (terdiri dari Definisi, Tujuan, Aplikasi dan persyaratan fungsional untuk safety management system)
2. Code 2: Kebijakan Keselamatan dan Perlindungan Lingkungan
3. Code 3: Tanggung Jawab dan Kewenangan Perusahaan
4. Code 4: Personil yang ditunjuk
5. Code 5: Tanggung Jawab dan Kewenangan Nakhoda
6. Code 6: Sumber Daya dan Personil
7. Code 7: Pengembangan Rencana Pengoperasian di Kapal
8. Code 8: Kesiagaan Keadaan Darurat
9. Code 9: Laporan dan Analisis Ketidaksesuaian, Kecelakaan dan Kejadian Berbahaya
10. Code 10: Pemeliharaan Kapal dan Peralatannya
11. Code 11: Dokumentasi
12. Code 12: Verifikasi, Peninjauan dan Evaluasi Perusahaan
13. Code 13: Sertifikasi, Verifikasi dan Pengendalian

Sertifikat ISM Code ini terdiri dari dua sertifikat yaitu *Document of Compliance* (DOC) dan *Safety Management Certificate* (SMC). DOC diberikan kepada Perusahaan pemilik kapal sedangkan SMC diberikan kepada Kapal. Untuk kapal berbendera Indonesia, baik DOC dan SMC diterbitkan oleh Pemerintah Indonesia. Sedangkan untuk kapal berbendera asing, sertifikatnya diterbitkan oleh negara asal. Kedua sertifikat ini berlaku selama 5 tahun. Sebagai konsekuensi kegagalan penerapan ISM Code di Indonesia sebagaimana telah diamanatkan melalui persyaratan perundang-undangan, apabila kapal-kapal berbendera Indonesia belum dilengkapi dengan sertifikat ISM Code, maka kapal tersebut tidak diperkenankan untuk melakukan pelayaran internasional untuk menyinggahi pelabuhan-pelabuhan mereka. Demikian pula kapal-kapal asing yang singgah di Indonesia.

Sebagaimana disebutkan bahwa sertifikatnya diterbitkan oleh pemerintah, di Indonesia melalui peraturan perundangan pula, ditunjuk satu

lembaga sebagai perwakilan pemerintah yaitu PT. Biro Klasifikasi Indonesia (Persero) untuk melakukan audit penerapan ISM Code ini, baik kepada perusahaan (untuk mendapatkan DOC) dan kapal (untuk mendapatkan SMC). Dalam sertifikasi penerapan OHSAS 18001 dan ISO 14001 dikenal pre-assessment, audit surveillance dan audit sertifikasi. Dalam penerapannya di Indonesia, ISM Code dapat diaudit melalui 5 macam jenis audit yaitu Audit Pertama (registrasi), Audit Tahunan (*Annual*) Audit Antara (*Intermediate*), Audit Pembaharuan (*Renewal*) dan Audit Khusus (*Occasional*).

Sistem manajemen perawatan kapal merupakan salah satu dari kode di ISM khususnya di Part. A, paragraf 10 mengenai Perawatan Kapal dan Peralatannya. Manajemen perawatan kapal ini harus dilaksanakan sesuai prosedur yang dibuat oleh perusahaan yang mengoperasikan kapal dengan mengacu pada ISM Code. Di dalam paragraf 10.1 diinformasikan bahwa Perusahaan pelayaran harus membuat prosedur untuk memastikan bahwa kapal dirawat sesuai ketentuan dari peraturan dan regulasi terkait dan semua persyaratan tambahan yang dibuat oleh perusahaan pelayaran (*IMO, 2010*). Selanjutnya pada paragraf 10.2 disampaikan bahwa untuk memenuhi persyaratan ISM Code, maka perusahaan pelayaran harus memastikan bahwa :

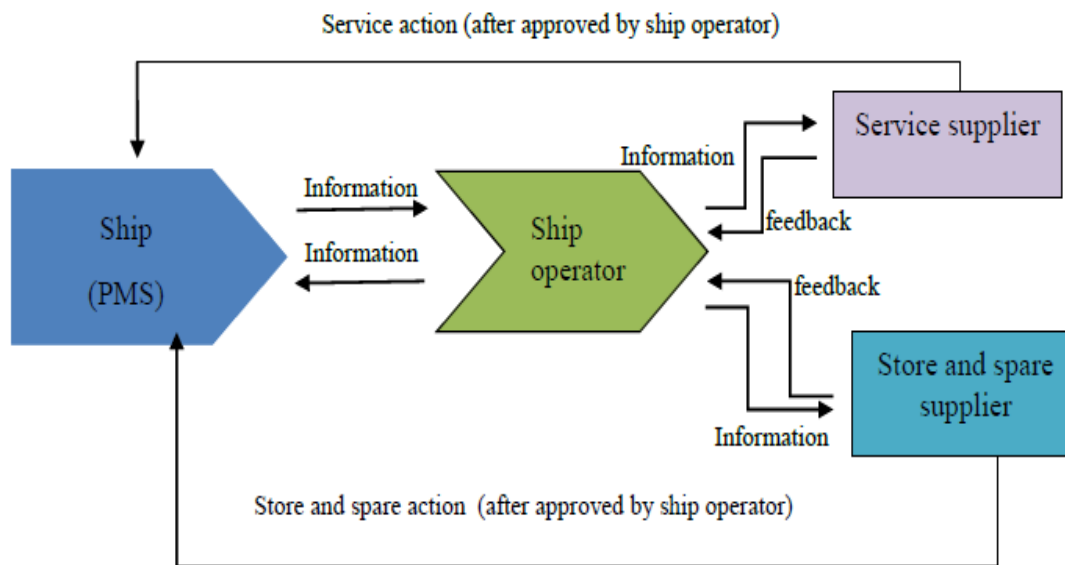
1. Pemeriksaan harus dilaksanakan sesuai ketentuan interval waktu;
2. Semua ketidak sesuaian dilaporkan dan termasuk penyebabnya, jika diketahui;
3. Ketentuan tindakan koreksi harus dilaksanakan;
4. Pencatatan dari setiap kegiatan harus dijaga

Perusahaan harus menetapkan dan menjaga prosedur untuk mengendalikan semua dokumen dan data yang terkait dengan sistem manajemen keselamatan. Perusahaan yang menerapkan sistem manajemen keselamatan harus memastikan bahwa semua dokumen yang terkait harus tersedia pada tempat penyimpanan yang sesuai, apabila ada perubahan terhadap dokumen tersebut harus ditinjau dan disetujui terlebih dahulu oleh pihak yang berwenang. Dokumen sistem manajemen perawatan dalam hal ini adalah PMS (Planned Maintenance System) serta penerapannya digunakan sebagai penghubung informasi antara

perusahaan pelayaran, pihak di kapal dengan pihak Auditor ISM Code. Tujuannya untuk memastikan bahwa sistem perawatan telah sesuai dengan peraturan dan regulasi terkait dan semua persyaratan tambahan yang dibuat oleh perusahaan pelayaran. PMS yang telah dibuat oleh perusahaan pelayaran di review terlebih dahulu oleh Badan Klasifikasi untuk mendapat persetujuan, selanjutnya baru dapat didistribusikan ke kapal.

Diperlukan dokumen manual dari setiap komponen serta semua masukan dari personel di kapal dirangkum dalam dokumen PMS. Sistem ini adalah bagian dari pengembangan metode perawatan di kapal untuk menuju ke arah lebih baik serta sebagai salah satu faktor utama yang menjadi pertimbangan dalam manajemen pelayaran. Oleh karena itu, masalah bagaimana melakukan perawatan secara optimal harus dijadikan pertimbangan yang cermat untuk mengurangi biaya besar pemeliharaan tersebut (*Alhouli Y. , 2011*). Efektifitas rencana perawatan tergantung pada ketersediaan sumber daya yang tepat, dimana perencanaan sumber daya adalah fungsi yang strategis dengan konsekuensi kemungkinan bisa melakukan kesalahan secara serius. Jika tingkat sumber daya terlalu tinggi, maka sejumlah modal besar akan terbuang pada sumber daya yang tidak terpakai (*Daya, 2009*).

Sistem pengadaan secara umum adalah salah satu bagian terpenting dari sistem rantai pasok secara keseluruhan yang harus dioperasikan dengan keakuratan yang tinggi sehingga dapat meningkatkan kinerja sistem rantai pasok secara keseluruhan dan berkelanjutan. Terbentuknya koordinasi yang baik antara rencana perawatan dan penjadwalan di kapal dapat memaksimalkan operasional kapal. Adanya koordinasi yang baik dapat membantu dalam menentukan waktu yang tepat untuk melakukan pekerjaan perawatan, misalkan ketika permintaan penggunaan kapal masih rendah, maka bagian yang bertanggung jawab pada program perawatan dan operasional kapal serta semua departemen terkait dalam majamenen harus berkoordinasi secara inten untuk melakukan penjadwalan perawatan kapal dengan departemen keuangan yang bertanggung jawab menetapkan anggaran perawatan kapal. Rangkain informasi tersebut adalah suatu sistem rantai pasok terkait dengan pengadaan komponen di kapal dan skema perputarannya adalah sebagai berikut (*Budiman, 2018*) :



Gambar 2.1 Skema Rantai Pasok Pengadaan komponen di kapal

Prinsip dasar dari sistem pengadaan secara elektronik (E-procurement) adalah suatu pengembangan dari sistem pengadaan konvensional. Dimana pada sistem pengadaan konvensional dalam proses kerjanya memerlukan banyak kertas, banyaknya pekerja yang terlibat dalam operasionalnya serta masih ketergantungan dengan peralatan komunikasi seperti telephone, fax sebagai alat komunikasi dari kapal ke perusahaan operator kapal dan ke supplier. Dalam prosesnya sistem konvensional ini masih memerlukan waktu tunggu yang lama untuk menunggu persetujuan dari setiap masing pekerja yang terlibat. Dari sisi proses administrasi yang melalui banyak tahapan dan dilakukan secara manual, maka kemungkinan buruknya yang terjadi adalah bisa tertundanya pengadaan barang yang dibutuhkan. Dengan tertundanya pengadaan barang akan berdampak terhadap jadwal perawatan yang telah direncanakan menjadi tidak sesuai. Sedangkan dari sisi operasional, kapal tetap harus beroperasi untuk menghasilkan produksi yang telah ditargetkan oleh manajemen. Secara otomatis kapal beroperasi dengan menggunakan komponen komponen tertentu yang telah habis masa pakainya, sehingga hal ini bisa beresiko akan terjadi hal – hal yang tidak diharapkan.

Komponen – komponen permesinan di kapal memiliki masa usia pakai dan juga tergantung pada jam kerjanya. Nilai batasan jam kerja komponen permesinan bisa mengacu pada buku manualnya. Pemakaian komponen yang

telah melebihi usia pakai dan jam kerja sangat beresiko untuk terjadi masalah dalam operasionalnya. Masalah – masalah yang terjadi dalam permesinan harus diminimalkan, karena akan berdampak terhadap keselamatan baik jiwa di laut, kapal maupun muatannya. Sesuai dengan tujuan dari ISM Code yaitu untuk memastikan keselamatan di laut, mencegah terjadinya kecelakaan terhadap personel di kapal, terjadinya kerusakan lingkungan di laut serta semua muatan yang ada di kapal (IMO, 2010). Dari sini maka sistem manajemen perawatan menjadi salah satu faktor yang menentukan kelayakan operasional kapal, sehingga menjadi konsentrasi pemeriksaan dalam proses Audit ISM Code. Proses pengadaan barang yang dibutuhkan merupakan bagian dari sistem manajemen perawatan yang sangat mempengaruhi berjalannya manajemen perawatan. Sistem pengadaan yang baik sudah pasti akan berpengaruh positif terhadap sistem manajemen perawatan di kapal. ISM Code sendiri terdiri dari 2 Bab dan 16 elemen, salah satunya adalah elemen 10 yang membahas rencana pemeliharaan kapal dan perlengkapannya (PMS). Disebutkan dalam elemen 10 pada ISM Code bahwa item-item yang harus ada didalam penyusunan prosedur rencana pemeliharaan kapal dan perlengkapannya (PMS) khususnya untuk kapal tangki minyak, antara lain:

- a. *Hull and Superstructure steelwork*
- b. *Safety, fire fighting and anti pollution equipment*
- c. *Navigation equipment*
- d. *Steering gear*
- e. *Anchoring and mooring equipment*
- f. *Main engine and auxiliary engine*
- g. *Pipeline and valve*
- h. *Cargo loading / discharging equipment*
- i. *Innerting system*
- j. *Bilge and ballast pumping and separator system*
- k. *Communication equipment*
- l. *Waste disposal equipment*
- m. *Fire, gas and heat detection system*

Dengan adanya *Planned Maintenance System* (PMS) dapat dipastikan akan membuat pemeliharaan dan perawatan terhadap perlengkapan diatas kapal menjadi lebih terarah dan terencana. Untuk menjamin pelaksanaan elemen 10 ini dalam ISM Code dinyatakan bahwa”pihak perusahaan harus menunjuk orang dikantor yang melakukan monitoring dan evaluasi hasil perawatan kapal”. Pelaksanaan dari *Planned Maintenance System* (PMS) tersebut dikapal harus senantiasa di monitor untuk mengetahui keadaan riil dilapangan mengenai kemajuan ataupun hambatan yang ditemui, suku cadang yang diperlukan dan pemakainannya (spare parts and consumable) termasuk daftar perusahaan rekanan yang melaksanakan perawatan dan supply spare parts.

Selanjutnya disebutkan dalam ISM Code elemen 10 (ISM Code as Amended in 2002, code 10.1) disebutkan :

- a. Perusahaan harus menetapkan prosedur untuk menjamin bahwa kapal dipelihara dengan baik dan untuk menjamin bahwa operasi kapal aman dan bebas polusi.
- b. Prosedur pemeliharaan kapal tersebut harus memenuhi persyaratan, peraturan, code dan guide lines yang diwajibkan.
- c. Personil yang melaksanakan pemeliharaan kapal sudah ditetapkan.
- d. Manajemen darat bertanggungjawab untuk melakukan kajian terhadap pemeliharaan kapal untuk menjamin bahwa sistem tersebut efektif.

Dalam membuat rencana pemeliharaan kapal (PMS) maka harus mempertimbangkan hal-hal berikut :

- a. Peraturan dari negara bendera (Flag State)
- b. Peraturan dari Biro Klasifikasi kapal.
- c. Riwayat pemeliharaan sebelumnya.
- d. Kondisi kapal saat ini.
- e. Umur kapal.
- f. Syarat operasi kapal yang mempengaruhi *life time* peralatan.
- g. Guide lines dari industri maritime internasional.
- h. *Maker / manufactures*.

Sedangkan Item-item yang harus ada dalam menyusun prosedur pemeliharaan sesuai ISM Code (elemen 10) disebutkan :

- a. Inspeksi perawatan dilakukan pada interval yang sesuai.
- b. Pelaporan kerusakan yang ditemukan pada saat pemeliharaan.
- c. Melakukan perbaikan yang diperlukan.
- d. Menjaga record pemeliharaan.

Sehingga jelas sekali arahan atau guide line yang dijabarkan dalam ISM Code mengenai perawatan dan perbaikan kapal adalah sangat detil dan rinci dan dapat diterapkan pada setiap perusahaan pelayaran dan kapal-kapalnya.

Menjadi sangat pentingnya penggunaan internet sebagai penunjang operasional sistem pengadaan menjadi lebih baik dengan menerapkan sistem pengadaan elektronik (E-procurement). Saat ini sebagian besar organisasi dan perusahaan mengadopsi Internet dan informasi teknologi ke dalam proses bisnis mereka. Internet dan teknologi informasi menyediakan metode baru bagi perusahaan untuk melakukan bisnis mereka dan meningkatkan efisiensi mereka. Organisasi yang mengotomatisasi sistem pengadaan dan persediaan kontrol mereka, maka bisa membuat lebih efisiensi, mengurangi biaya pembelian dan meningkatkan jadwal pengiriman. Tiga unsur utama, yaitu E-procurement; Sumber daya perusahaan yang digunakan dalam perencanaan untuk membuat dan menyetujui pembelian menggunakan teknologi web; E-sourcing untuk mengidentifikasi pemasok dengan menggunakan teknologi informasi dan teknologi web serta menentukan yang mengirimkan informasi dan permintaan harga kepada pemasok menggunakan teknologi internet.

Pada proses transisi dari sistem pengadaan konvensional ke E-procurement di kapal dapat dilakukan dengan mengintegrasikan semua informasi yang ada dalam Sistem Perawatan Terencana / *Planned Maintenance System* (PMS), termasuk memasukan daftar komponen ke dalam software yang telah terinstal pada personal komputer (PC). Program perawatan terencana yang disusun dan dipertahankan dalam suatu sistem komputerisasi harus di periksa oleh BKI selama berlangsungnya penerapan sistem tersebut (BKI, 2013). Sistem komputerisasi manajemen perawatan / *Computerized Maintenance Management System* (CMMS) adalah program software computer yang didesain untuk

membantu fungsi perencanaan, manajemen dan administrasi dengan tujuan untuk menciptakan sistem perawatan yang efisien (*Bagadia, 2006*). Software pendukung E-procurement bisa mengatur semua kebutuhan pengadaan terkait secara otomatis, dimana di dalamnya terdapat daftar permintaan barang, daftar supplier, laporan pembayaran dan transaksi lainnya yang terkait.

Dengan digunakannya sistem E-procurement semua proses yang awalnya dikerjakan secara manual menjadi serba otomatis, seperti proses permintaan, persetujuan, pengiriman, proses penerimaan dan pembayaran dan keperluan pelacakan barang semuanya dapat dikerjakan secara otomatis, pada dasarnya semua itu bertujuan untuk menghilangkan kebutuhan akan campur tangan manusia. Adanya E-procurement bisa mempercepat proses sistem rantai pasok dari tahapan awal hingga akhir pada perusahaan dengan menyatukan unsur rantai pasok mulai dari persediaan, harga dan kemampuan pengolahan data yang memungkinkan pembeli dan pemasok dapat bekerja optimal dengan harga dan jadwal yang sesuai (*Neef, 2001*).

Pengoperasian E-procurement harus mudah dipahami dan dioperasikan. Sistem E-procurement harus mempunyai arah aliran kerja yang tepat, adanya proses pengesahan persetujuan secara otomatis, catatan hasil audit secara lengkap dan dapat selalu dilakukan pembaruan (*Neef, 2001*). Pertimbangan fleksibilitas dan kemampuan untuk beradaptasi terhadap lingkungan bisnis sangat penting dalam merancang konfigurasi suatu sistem rantai pasok / supply chain (*Prof. Ir. I Pujawan, 2017*). Dengan sistem yang fleksibel dapat memudahkan tim yang manajemen yang mengoperasikan untuk melakukan pekerjaan terkait sesuai dengan rencana, dalam kondisi pada saat – saat transisi ada kemungkinan terjadinya hambatan-hambatan yang disebabkan karena kurang bisanya menyesuaikan dengan sistem yang baru, belum adanya sosialisasi dalam penggunaannya, sehingga untuk memenuhi semua ini membutuhkan proses yang tidak cepat, namun masalah ini dapat diatasi apabila sebelumnya sudah dipersiapkan secara matang dan terencana.

Sistem persediaan adalah bagian dari sistem pengadaan dan apabila penerapannya dikaitkan dengan sistem perawatan di kapal, maka sistem ini perlu dilakukan evaluasi secara periodik untuk menjamin bahwa persediaan komponen



spare part kapal terpenuhi dengan baik. Sistem persediaan harus ditinjau secara berkala untuk memastikan bahwa sistem bekerja secara optimal (*Wensing, 2011*). Dari evaluasi keluar rekomendasi dan saran untuk pengembangan sistem yang terpadu dan berkelanjutan. Penerapan yang sukses apabila sistem berhasil mengembangkan keseimbangan antara sistem itu sendiri, prosedur dan pengetahuan tentang aplikasi tersebut (*Wild, 2002*). Hal tersebut bisa dijadikan parameter dalam melakukan evaluasi.

Pengadaan suku cadang, penyediaan barang dan jasa yang baik adalah tanggung jawab setiap manajer di kapal untuk menjaga kapal agar kapal selalu siap untuk berlayar setiap saat (*Prof. Dr.Ing. Jahn, 2013*). Untuk memudahkan operasional, maka proses pengadaan di kapal harus dibuat sesederhana mungkin dan mudah dipahami. Perusahaan manajemen kapal adalah perusahaan yang mengelola, memelihara serta menangani operasional kapal secara rutin dan memenuhi regulasi terkait. Tugas manajemen pelayaran adalah berkaitan dengan perekrutan awak kapal, pengelolaan dari sisi komersil dan teknis, layanan dan perawatan yang seiring dengan adanya permintaan dan penyediaan terhadap peralatan, suku cadang serta logistik. Data-data pengadaan untuk penelitian yang telah dilakukan diperoleh dari manajer pengadaan atau senior manajer yang terlibat dalam pengadaan dalam suatu perusahaan sebagai informasi untuk mengetahui fungsi dan kinerja sistem pengadaan, baik sebelum dan sesudah penerapan E-procurement (*Subramaniam, 2003*).

Data – data terkait dengan fungsi dan kinerja sistem pengadaan pada saat sebelum diterapkan E-procurement dan setelah diterapkan E-procurement di dapatkan dengan cara melalui wawancara serta pembagian kuisisioner terhadap semua personel yang menanganinya. Wawancara adalah proses dimana seorang peneliti dan partisipan terlibat dalam percakapan yang terfokus pada pertanyaan yang terkait dengan penelitian (*deMarrais, 2004*). Dari wawancara dan hasil isian kuisisioner akan mendapatkan data-data kualitatif, untuk menghasilkan data data yang berkualitas maka perlunya mengeksplorasi dengan menggabungkan tanggapan tanggapan dari pertanyaan – pertanyaan tersebut untuk melibatkan pembaca didasarkan pada kerangka teoritis dan disiplin akademis yang bisa berbeda beda (*deMarrais, 2004*). Selanjutnya data-data kualitatif yang didapatkan

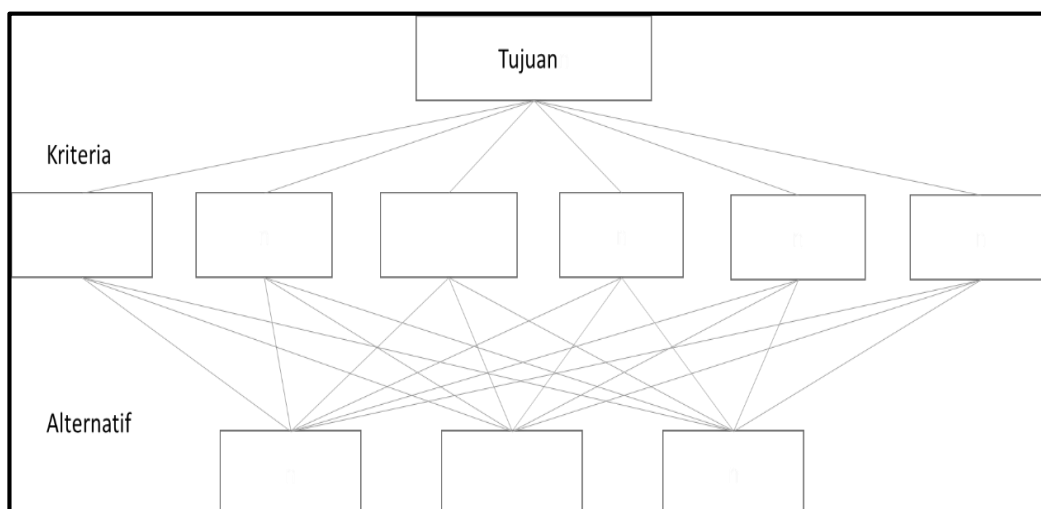
melalui wawancara dan kuisioner diolah menggunakan metode *Analitycs Hierarchy Process* (AHP) untuk mengetahui nilai prioritas dari masing – masing sistem pengadaan (konvensional dan E-procurement). Berdasarkan nilai bobot prioritas dari masing masing sistem pengadaan yang dihasilkan, maka dapat diketahui tingkat penerimaan penerapan E-procurement oleh penggunanya.

### **2.2.2 *Analitycs Hierarki Process* (AHP)**

AHP adalah teori dan metodologi untuk pengukuran relatif dan dalam pengukuran relatif tidak mengarah pada pengukuran beberapa kuantitas, tetapi lebih pada proporsi di antara obyek yang diukur (*Brunelli, 2015*). Teori pengambil keputusan ini dibuat untuk membantu individu untuk menentukan pilihan alternative yang telah ditentukan dengan beberapa kriteria dengan membuat suatu model pendukung keputusan untuk menguraikan masalah multi faktor atau multi kriteria menjadi suatu hirarki. AHP merupakan suatu model pendukung keputusan yang dikembangkan oleh Thomas L. Saaty. Menurut (*Saaty T. , 1990*) hirarki didefinisikan sebagai representasi dari sebuah permasalahan yang kompleks dalam suatu struktur multi level dimana level pertama adalah tujuan, yang diikuti level faktor, kriteria, sub kriteria dan seterusnya ke bawah hingga level terakhir sebagai alternatif. AHP banyak digunakan untuk memecahkan masalah yang membutuhkan perhitungan validitas sampai dengan batas toleransi inkonsistensi berbagai kriteria dan alternatif serta memperhitungkan daya tahaan output analisis yang sensitiv Di dalam hirarkinya dipilih secara konsekuen dari ktiteria sampai pada subkriteria yang paling dalam. Kelebihan AHP ini mampu membuat orang menyaring apa yang didefinisikan dari suatu permasalahan dan mengembangkan penilaian serta pengertian mereka melalui proses pengulangan. Pada metode AHP terdapat beberapa tahapan yang harus dipenuhi untuk mendapatkan nilai prioritas, dimana langkah AHP dengan proses normalisasi adalah sebagai berikut :

Langkah 1 : Mengembangkan hirarki kriteria dan alternatif.

Berikut ini adalah contoh sebuah hirarki tiga tingkat :



Gambar 2.2 Hierarki Tiga Tingkat (Sumber didapatkan dari Saaty & Vargas, 2012)

Langkah 2 : Membuat perbandingan berpasangan dari matriks pengambilan keputusan

Matriks *pairwie comparison* (M) dibuat untuk semua kriteria.  $a$  pada matriks 1 di bawah ini merepresntasikan hasil penilaian. Skala dasar yang digunakan adalah sebagai berikut:

Tabel 2.1 Skor Penilaian pada AHP

Skor	Definisi	Penjelasan
1	<i>Equal Importance</i>	Dua aktivitas berkontribusi SAMA pada obyek
3	<i>Moderate importance of one over another</i>	Pengalaman dan penilaian SEDIKIT cenderung memilih salah satu aktivitas dibanding yg lain
5	<i>Essential or strong importance</i>	Pengalaman dan penilaian SECARA KUAT memilih salah satu aktivitas dibanding yang lain
7	<i>Very strong importance</i>	Suatu aktifitas SECARA KUAT dipilih dan DOMINASI-nya diterapkan pada praktek
9	<i>Extreme importance</i>	URUTAN TERTINGGI YANG MUNGKIN pada pemilihan salah satu aktivitas atas aktivitas yang lain

2,4,6,8	<i>Intermediate values between two adjacent judgement</i>	Ketika kompromi diperlukan
---------	---	----------------------------

Sumber : Saaty & Vargas , 2012

Matriks *pairwise comparison* digambarkan sebagai berikut

$$M = \begin{matrix} & C_1 & C_2 & \dots & C_i & \dots & C_n \\ \begin{matrix} C_1 \\ C_2 \\ \vdots \\ C_j \\ \vdots \\ C_n \end{matrix} & \begin{bmatrix} a_{11} & a_{21} & \dots & a_{i1} & \dots & a_{n1} \\ a_{12} & a_{22} & \dots & a_{i2} & \dots & a_{n2} \\ \vdots & \vdots & & \vdots & & \vdots \\ a_{1j} & a_{2j} & \dots & a_{ij} & \dots & a_{nj} \\ \vdots & \vdots & & \vdots & & \vdots \\ a_{1n} & a_{2n} & \dots & a_{in} & \dots & a_{nn} \end{bmatrix} \end{matrix} \quad (2.1)$$

Langkah 3 : Normalisasi matriks keputusan dan menghitung prioritas pada matrix untuk menentukan bobot dari kriteria  $w_1, w_2, \dots$  dan  $w_n$ .

Untuk menghitung bobot dari setiap kriteria, maka matriks pairwise comparison harus dinormalisasikan. Bobot relatif dari kriteria  $k^{th}$  diperoleh dengan menghitung rata – rata nilai  $k^{th}$  pada setiap baris pada kolom matrix. Persamaan yang digunakan sebagai berikut :

$$W_k = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \frac{a_{kj}}{\sum_{i=1}^n a_{ij}}, \quad k = (1, 2, 3 \dots n) \quad (2.2)$$

Simbol  $a_{ij}$  adalah baris  $i$  dan kolom  $j$  pada matrix order  $n$  dan  $w_k$  adalah bobot dari kriteria  $k$  pada matriks.

Langkah 4 : Memeriksa konsistensi penilaian untuk memverifikasi hasilnya.

Persamaan yang digunakan adalah :

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (2.3)$$

CI adalah indeks konsistensi (*consistency index*) dan RI adalah *random index*. Saaty telah menyusun random indeks sebagai berikut :

Tabel 2.2 Random Indeks Untuk Beberapa Orde Matriks

No.	Random Indeks
1	0
2	0
3	0,58
4	0,9
5	1,12
6	1,24
7	1,32
8	1,41
9	1,45

Sumber : Saaty & Vargas, 2012

CI dihitung dengan persamaan sebagai berikut :

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} \quad (2.4)$$

Simbol  $\lambda_{max}$  adalah *eigenvalue* maksimum yang dihitung dengan persamaan di bawah ini :

$$\lambda_{max} = \frac{\sum_{j=1}^n \frac{\sum_{k=1}^n w_k a_{jk}}{w_j}}{n} \quad j = (1, 2, \dots, n), k = (1, 2, \dots, n) \quad (2.5)$$

CR seharusnya kurang dari atau sama dengan 10% untuk dapat diterima. Tingginya CR akan memerlukan penilaian lagi atas penilaian yang diberikan sebelumnya.

AHP sering digunakan sebagai metode pemecahan masalah dibandingkan dengan metode lainnya. Dasar- dasar digunakannya AHP sebagai metode tersebut pemecahan masalah adalah sebagai berikut :

- a. Struktur yang berhirarki, sebagai konsekuensi dari kriteria yang dipilih sampai pada subkriteria yang paling dalam.
- b. Memperhitungkan validitas sampai dengan batas teloransi inkonsistensi berbagai kriteria dan alternative yang dipilih oleh pengambil keputusan.
- c. Memperhitungkan daya tahan keluaran analisis sensitivitas pengambilan keputusan

Kelebihan – kelebihan AHP dibandingkan dengan metode lainnya adalah sebagai berikut :

- a. AHP membuat permasalahan yang luas dan tidak terstruktur menjadi suatu model yang lebih fleksibel dan mudah dipahami.
- b. AHP dapat memecahkan permasalahan yang kompleks melalui pendekatan sistem dan pengintegrasian secara deduktif.
- c. AHP mewakili pemikiran alamiah yang cenderung mengelompokkan elemen sistem ke level-level yang berbeda dari masing- masing level berisi elemen yang serupa.
- d. AHP menyediakan skala pengukuran dan metode untuk mendapatkan prioritas.
- e. AHP mempertimbangkan konsistensi logis dalam penilaian yang digunakan untuk menentukan prioritas.
- f. AHP mengarah pada perkiraan keseluruhan mengenai seberapa yang diinginkan pada masing-masing alternatif.
- g. AHP mempertimbangkan prioritas relative factor-faktor pada sistem sehingga orang mampu memilih alternatif terbaik berdasarkan tujuan mereka.
- h. AHP tidak mengharuskan adanya suatu consensus, tetapi menggabungkan hasil penilaian yang berbeda.
- i. AHP mampu membuat orang menyaring definisi dari suatu permasalahan dan pengembangan penilaian serta pengertian mereka melalui proses pengulangan.

## **BAB 3**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1 Pendekatan Penelitian**

Metode penelitian yang digunakan dalam tesis ini adalah melalui literatur review, wawancara serta menyebarkan kuisioner terhadap pelaku bisnis pada perusahaan pelayaran yang merupakan langkah awal untuk mendapatkan data primer untuk selanjutnya dilakukan analisa menggunakan metode AHP. Wawancara dan penyebaran kuisioner dilakukan terhadap salah satu manajemen pelayaran di Indonesia, yaitu PT. Pertamina (Persero) Perkapalan yang beralamat di Jalan Yos Sudarso No. 32-34, Tanjung Priok, Jakarta Utara.

Bisnis PT. Pertamina (Persero) Perkapalan adalah memberikan kontribusi di sektor pemasaran khususnya di Pertamina dan distribusi hasil minyak dan gas milik Pertamina. Untuk menunjang pemasarannya perusahaan ini mengelola lini bisnis pelayaran (*Pertamina Shipping*) yang mengoperasikan transportasi laut untuk mendistribusikan berbagai produk, seperti minyak mentah, bahan bakar minyak dan bahan bakar non-minyak untuk melayani permintaan internal dan eksternal. Pelanggan eksternal (*charter out*) meliputi: Patra Niaga, PHE West Madura Offshore (PHE WMO), Pelumas Pertamina, CNOOC dan Sea Swift Pte Ltd.

Komposisi dan jumlah kapal yang dioperasikan Pertamina sesuai data yang didapatkan dari Pertamina dari akhir tahun 2016 hingga saat ini adalah mengoperasikan 77 kapal milik dan 160 kapal sewaan untuk mengangkut kargo untuk kebutuhan internal dan eksternal. Khususnya untuk kapal-kapal Pertamina yang baru telah menerapkan teknologi desain *ecoship*, yang merupakan efisiensi energi yang inovatif dengan menyediakan perangkat tambahan dalam sistem propulsi kapal.

Selain memastikan transportasi kargo di seluruh Indonesia, distribusi perlu didukung oleh layanan laut di setiap pelabuhan yang dikunjungi. Saat ini, terdapat 137 pelabuhan yang dikelola oleh Pengiriman yang terdiri dari 107

Terminal Khusus (Tersus) dan Terminal Tujuan Internal (TUKS), serta 30 pelabuhan EP dan KKKS. Pertamina Shipping juga mengelola 167 dermaga, 13 *Single Point Moorings* (SPM), 6 *Ship to ship* (STS) transfer dan 10 *Central Buoy Moorings* (CBM). Membangun Pengiriman Pertamina untuk menjadi Perusahaan Pengiriman Kelas Dunia adalah bagian dari visi Pertamina sebagai “Perusahaan Energi Asia.” Untuk mencapai visi ini, Pertamina secara konsisten mematuhi prinsip sabotase dengan mewajibkan armada yang beroperasi di Indonesia untuk menggunakan bendera Indonesia dan memberdayakan Anggota kru Indonesia. Dengan menerapkan prinsip sabotase, untuk menunjang bisnisnya Pertamina berkontribusi juga untuk mengembangkan sektor maritim nasional. Berikut adalah peta distribusi bahan bakar hasil produksi Pertamina di seluruh wilayah Indonesia



Gambar 3.1 Pola Distribusi Bahan Bakar di Seluruh Wilayah Indonesia (Sumber didapatkan dari Pertamina)

Setelah mengetahui secara garis besar bisnis Pertamina Perkapalan, maka pembagian kuisioner ditujukan kepada tim manajemen perusahaan di darat dan personel di kapal dengan total responden adalah 16 (enam belas) personel. Responden yang mengisi kuisioner adalah personel yang berada pada bagian Operasional Kapal, Bagian Pengadaan barang, Bagian Administrasi dan Bagian IT. Pada bagian bagian tersebut saling bekerjasama untuk meningkatkan produktifitas khususnya terkait dengan kapal – kapal yang dioperasikan dan untuk perusahaan pada umumnya sesuai dengan fungsinya dan tugasnya masing-



masing. *International Safety Management (ISM) Code* merupakan salah satu yang dijadikan acuan standar mutu pekerjaan oleh manajemen untuk menjamin kapal dapat dioperasikan dengan layak. Berdasarkan survey pendahuluan yang telah dilakukan, maka ditentukan susunan jabatan personel yang diwawancarai dan sebagai responden untuk pengisian kuisioner adalah sebagai berikut:

Tabel 3.1 Susunan Personel Sebagai Responden

<b>Shipping Operation</b>	<b>Technical Services</b>	<b>Divisi IT</b>
Manager Tanker Operation I	Asst. Manager Budgeting, Procurement & Adm	Manager IT
Manager Tanker Operation II	Asst. Procurement Services & Material	Asst IT
Manager shipping Support & Analysis	Asst. Budgeting & Project Consolidation	Saff IT I
Staff Operation I	Asst. Contract & Administration	Staff IT II
Staff Operation II	Asst. Contract Adm & Procurement	
Staff shipping support support & analysis	Staff Procurement	

Sumber: Pertamina

Bagian Operasional Kapal / *Shipping Operation* adalah bagian yang bertanggung jawab terhadap kelancaran operasional kapal – kapal yang dioperasikan oleh Pertamina, baik kapal milik sendiri maupun kapal sewa. Tugas dan fungsi dari bagian ini adalah melakukan pengendalian dan pengembangan usaha yang meliputi penyiapan administrasi, pengelolaan dan pengendalian operasional usaha serta dokumen termasuk dan tidak terbatas meliputi kegiatan sebagaimana dibutuhkan dalam kegiatan pemasaran jasa perusahaan, pelayanan kapal, *departure control system (DCS)*, pemanfaatan fasilitas kepelabuhanan, penetapan dan pengendalian operasi layanan kapal sesuai dengan ketentuan yang berlaku agar dicapai kinerja produksi jasa angkutan laut, *on time performance* kapal, kepuasan pengguna jasa (*customer satisfaction*) serta efektivitas dan efisiensi khususnya terhadap kapal- kapal yang dioperasikannya.

Dari sisi Sumber Daya Manusia (SDM), bagian ini memiliki kewajiban untuk mengorganisir dan mengendalikan pengelolaan SDM pelaksana

kegiatan perencanaan dan pengendalian operasional. Terkait dengan kebutuhan pengolahan data, pada bagian ini juga mengorganisir dan mengendalikan kegiatan pengelolaan data, informasi, dan pelaporan serta laporan khusus hasil kegiatan perencanaan dan pengendalian layanan usaha sesuai dengan ketentuan yang berlaku. Dalam menjalankan fungsinya bagian ini di dukung oleh tim manajemen yang dipimpin oleh *Manager Tanker Operation I & II* serta *Manager Manager shipping Support & Analysis*. Tim pelaksana untuk mendukung kinerja operasional kapal ini adalah *Staff Operation I & II* serta *Staff shipping support support & analysis*.

Manajemen perawatan kapal merupakan salah satu pekerjaan yang ditangani oleh Bagian Operasional Kapal / *Shipping Operation*. Pada saat pelaksanaan Audit ISM Code, bagian operasional kapal ini merupakan salah satu yang dijadikan objek Audit untuk memastikan bahwa manajemen perawatan kordinasi dengan pihak yang ada di kapal berjalan dengan baik. Dalam manajemen perawatan kapal, kebutuhan penggantian komponen kapal berhubungan erat dengan proses pengadaan komponen yang dilakukan oleh pihak darat. Untuk memastikan bahwa kapal yang dioperasikannya dalam kondisi *on time performance* , maka bagian ini juga memastikan bahwa suplai komponen yang dibutuhkan dapat dipenuhi dengan cepat. Pemantauan terhadap waktu pengadaan barang, persediaan barang juga dilakukan oleh bagian operasional kapal ini.

Sekilas mengenai bagian *Technical Services* merupakan fungsi yang bergerak dalam bidang *Budgeting, Engineering, Procurement, Construction, QA/QC*, dan *Maintenance* serta pengelolaan resikonya untuk memenuhi kebutuhan pengembangan dan kehandalan operasi semua lini bisnis dan fungsi yang memenuhi aspek *Health, Safety and Environment (HSE)*. Tujuan fungsi ini adalah untuk melayani jasa *engineering, procurement, inspection, reliability & construction* secara efektif dan efisien. Pada bagian *Technical Services* dipimpin oleh *Manager Techincal Services*, dimana salah satu tugasnya yang berkaitan dengan pengadaan barang adalah memastikan kegiatan perencanaan, procurement, konstruksi, dan serah terima project terkoordinasi secara internal maupun eksternal, memenuhi target biaya, waktu, dan mutu yang

ditetapkan serta memperhatikan aspek pengelolaan resiko proyek dan HSE. Bagian ini memastikan pengadaan barang dan jasa berjalan sesuai ketentuan dan kebijakan Perusahaan. Dalam menjalankan tugas dan fungsinya bagian ini didukung oleh tim yang terdiri dari :

1. *Asst. Manager Budgeting, Procurement & Administration*
2. *Asst. Procurement Services & Material*
3. *Asst. Budgeting & Project Consolidation*
4. *Asst. Contract & Administration*
5. *Asst. Contract Adm & Procurement*
6. *Staff Procurement*

Dimana pekerjaan tim ini yang melakukan kegiatan *budgeting, procurement* dan administrasi keteknikan serta pengelolaan risikonya untuk memenuhi kebutuhan pengembangan dan kehandalan operasi semua lini bisnis dan fungsi yang memenuhi aspek HSE. Adapun tugas dari tim ini yang terkait dengan pengadaan adalah sebagai berikut :

1. Menyiapkan usulan Rencana Kerja dan Anggaran Perusahaan fungsi Procurement & Budgeting.
2. Mengkoordinir proses pengadaan barang dan jasa di area.
3. Menetapkan target kinerja untuk asisten yang ada di bawah *Procurement & Budgeting*.
4. Menyiapkan program dan rencana kerja kegiatan *budgeting, procurement* dan *administration* keteknikan di *Technical Services*.
5. Memastikan kegiatan budgeting, procurement dan administrasi teknik yang terkoordinasi secara internal maupun eksternal, memenuhi target biaya, waktu, dan mutu yang ditetapkan serta memperhatikan aspek pengelolaan resiko proyek dan HSE.
6. Mengulas dokumen pengadaan untuk kegiatan *procurement*.
7. Melaksanakan kegiatan penyusunan dan pembuatan kontrak pada pekerjaan Investasi dan pekerjaan operasional dengan pihak-pihak yang berkompeten dalam mendukung pengadaan barang dan jasa yang dibutuhkan.
8. Meneliti spesifikasi material untuk pengadaan barang sesuai dengan PO yang ditetapkan.

9. Mengevaluasi usulan Sistem Tata Kerja (STK) yang diberlakukan di fungsi.
10. Mengelola penyelesaian temuan auditor internal dan eksternal berkaitan dengan proses pengadaan barang dan jasa.
11. Mengelola pelaksanaan evaluasi vendor barang dan jasa secara periodik.
12. Mengelola pembinaan Sumber Daya Manusia (SDM) yang menjadi tanggung jawab sub-fungsi *Procurement & Budgeting*

Personel yang mendukung tim ini telah memahami prosedur pengadaan barang dan bertanggung jawab terhadap kelancaran pelaksanaan proses pengadaan barang. Dengan melihat tugas dan fungsinya tersebut, maka personel – personel yang berada struktur tersebut dapat dijadikan sebagai responden untuk mengisi kuisisioner.

Untuk menjalankan proses E-procurement selain didukung oleh personel yang berkompeten juga harus didukung oleh program aplikasi yang layak untuk mengoperasikan sistem tersebut. Divisi Information Technology (IT) merupakan bagian yang menangani secara langsung pembangunan program E-procurement mulai dari menyusun konsep dasar sistem tersebut hingga memastikan bahwa program tersebut dapat dioperasikan oleh personel yang bertanggung jawab terhadap operasional E-procurement dan apabila terjadi masalah pada sistemnya saat operasional, maka bagian ini harus menjamin bahwa sistem kembali berfungsi dengan normal. Selain membangun juga melakukan perawatan terhadap sistem E-procurement untuk menjamin bahwa sistem tersebut berjalan dengan baik, stabil serta kontinyu. Dalam melakukan tugas dan fungsinya, bagian ini bekerja secara tim dipimpin oleh *Manager IT* dengan didukung oleh *Assistant Manager IT*, *Saff IT I* dan *Staff IT II*. Personel IT yang ditugaskan untuk menyusun program E-procurement dituntut untuk mengetahui secara betul bagaimana proses pelaksanaan sistem pengadaan baik yang sudah dijalankan sebelumnya maupun yang akan dilaksanakan. Dengan melihat tugasnya maka tim ini cukup memahami sistem pengadaan barang baik sistem konvensional maupun E-procurement, sehingga dapat dijadikan sebagai responden untuk pengisian kuisisioner.

Parameter yang dijadikan acuan dalam mengukur tingkat penerimaan penerapan E-procurement oleh penggunanya adalah faktor lamanya waktu siklus

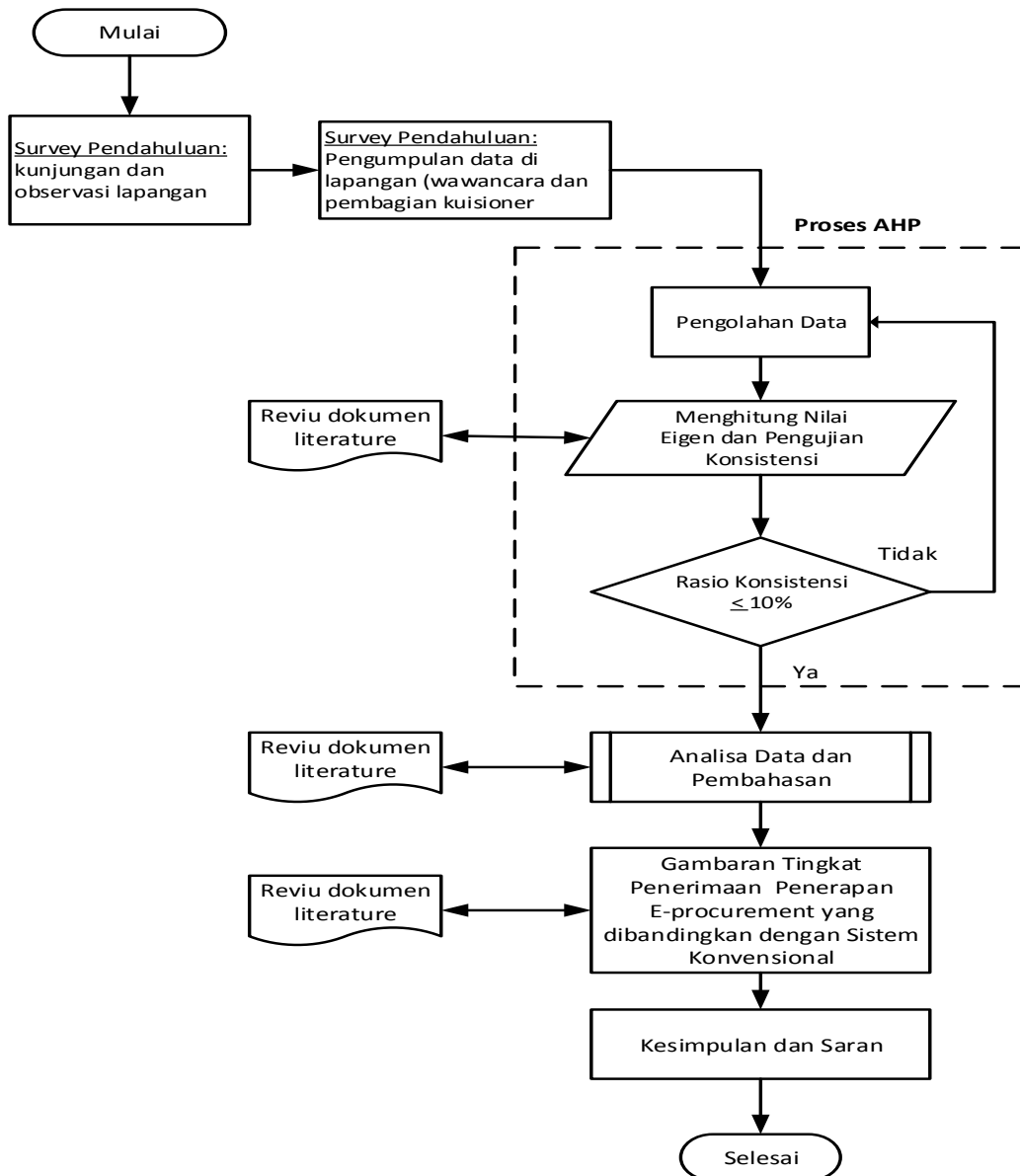
pengadaan barang dari kapal hingga penerimaan kembali ke kapal; tingkat kesalahan dalam menentukan jadwal pemeriksaan dan pembuatan daftar permintaan barang; kontrol waktu pengadaan barang; manajemen persediaan barang; kebutuhan perangkat pengadaan dan dampaknya terhadap peningkatan biaya operasional; kebutuhan personel yang terlibat.

Dalam melakukan penelitian diperlukan kerangka pemikiran yang digunakan sebagai acuan untuk mengerjakan tesis. Dimana proses dimulai dari pengumpulan literature sebagai referensi. Dengan bertambahnya pemahaman teori dan pengamatan di lapangan, dalam hal ini pengamatan dilakukan pada suatu manajemen pelayaran, maka menimbulkan suatu ide untuk merumuskan permasalahan yang terjadi terkait dengan penerapan E-procurement. Adanya pengkajian lebih dalam dengan merencanakan dan melakukan penelitian di lapangan merupakan langkah yang dikerjakan selanjutnya untuk mendalami permasalahan yang ada dan diharapkan penyelesaian masalah yang ada dapat diselesaikan sesuai yang diharapkan.

Untuk tahapan pekerjaan di lapangan selain melakukan pengamatan dari masalah yang ada, juga untuk mencari data yang digunakan sebagai bahan evaluasi efektifitas dari penerapan E-procurement dengan membandingkan pada saat sebelum diterapkan dan setelah diterapkannya sistem tersebut. Keluaran data dari lapangan adalah dalam bentuk data kualitatif berdasarkan hasil wawancara langsung dan penyebaran kuisisioner terhadap personel sesuai pada Tabel 3.1. Untuk mengubah data kualitatif menjadi kuantitatif digunakan metode *Analityc Hierarchy Process* (AHP) dari pengolahan data tersebut dihasilkan nilai prioritas antara sistem konvensional dan E-procurement. Selanjutnya hasil pengolahan data tersebut bisa dijadikan acuan untuk bahan analisa yang mengarah ke bagaimana efektifitas dari sistem tersebut pengaruhnya dengan manajemen perawatan kapal dalam suatu manajemen pelayaran serta pengembangan – pengembangan apa yang perlu dilakukan untuk menjamin bahwa sistem tersebut beroperasi secara efektif serta berkelanjutan.

### 3.2 Kerangka Kerja

Diperlukan kerangka kerja penelitian sebagai sebuah rancangan penelitian yang digunakan sebagai pedoman dalam melakukan proses penelitian, agar penelitian yang dilakukan dapat berjalan dengan baik dan sistematis. Kerangka kerja penelitian yang digunakan pada penelitian yang dilakukan dapat dilihat pada Gambar 3.1 dibawah ini :



Gambar 3.2 Alur Kerangka Kerja Penelitian

#### 3.2.1 Merumuskan Masalah

Perumusan masalah merupakan awalan dari penelitian yang bisa menimbulkan ide – ide untuk menyelesaikan masalah yang diketahui berdasarkan

pengamatan di lapangan. Agar permasalahan dalam penelitian ini jelas dan tidak menimbulkan keraguan untuk dijawab dengan baik, maka diperlukan suatu rumusan masalah. Rumusan masalah merupakan suatu pertanyaan yang akan dicari jawabannya melalui pengumpulan data. Rumusan masalah digunakan sebagai dasar pengajuan teori, metode analisis dan pengambilan kesimpulan

### **3.2.2 Melaksanakan Studi Literatur**

Untuk menjawab permasalahan yang diketahui bisa dengan melakukan studi literatur untuk menjadikan referensi dalam proses penyelesaian masalah, diperlukan referensi teoritis yang relevan dengan permasalahan serta penelitian sebelumnya sebagai bahan masukan untuk memberikan jawaban sementara terhadap rumusan masalah penelitian. Melalui studi literatur, akan dipelajari mengenai berbagai tinjauan pustaka yang berhubungan dengan Sistem Pendukung Keputusan (SPK), *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dan *Expert Choice*. Studi literatur dapat diperoleh dari jurnal penelitian, prosiding seminar, buku dan internet yang berkaitan dengan penelitian.

### **3.2.3 Menentukan Struktur Hirarki**

Membuat struktur hirarki diawali dengan tujuan utama. Setelah menyusun tujuan utama sebagai level yang teratas akan disusun level hirarki yang berada dibawahnya yaitu sebagai kriteria-kriteria yang sesuai untuk mempertimbangkan atau menilai alternatif yang kita berikan dan dapat menentukan alternatif tersebut. Perlu diperhatikan juga bahwa tiap tiap kriteria mempunyai intensitas yang berbeda-beda. Untuk mendapatkan kriteria - kriteria yang tepat untuk menyelesaikan masalah yang sesuai dengan tujuannya, maka dalam menentukan kriteria harus memperhatikan ketentuan berikut ini:

#### **a) Lengkap**

Kriteria yang akan ditentukan harus lengkap sehingga mencakup semua aspek yang penting dengan memperhatikan tujuannya, yang digunakan dalam mengambil keputusan untuk pencapaian tujuan. Dalam hal pengambilan keputusan untuk menentukan efektivitas penerapan E-procurement dengan membandingkan dengan sistem konvensional, ada beberapa pertimbangan kriteria-kriteria utama yang dibandingkan yangt terkait dengan kedua sistem pengadaan tersebut.

b) Operasional

Operasional dalam artian bahwa setiap kriteria ini harus mempunyai arti bagi pengambil keputusan, sehingga makna dari kriteria benar benar sesuai terhadap alternatif yang ditentukan, selain itu juga harus berfungsi alat untuk berkomunikasi yang bisa menghubungkan antara kriteria dengan alternatif yang ada.

c) Tidak berlebihan

Tidak berlebihan dalam hal ini bertujuan untuk menghindari adanya kriteria yang memiliki pengertian yang sama. Sehingga dalam membuat kriteria harus berdasarkan pada tujuan lebih fokus dengan memperhatikan kriteria lainnya.

d) Menyederhanakan persoalan dengan analisa dekomposisi

Setelah mendefinisikan persoalan, selanjutnya ke tahap yang dinamakan analisa dekomposisi, yaitu memecah persoalan yang utuh menjadi unsur-unsurnya. Jika ingin mendapatkan hasil yang akurat, pemecahan juga dilakukan terhadap unsur-unsurnya sehingga didapatkan beberapa tingkatan dari persoalan tadi. Karena dasar ini maka proses analisis ini dinamakan sebagai Hirarki. Dalam pembuatan hirarki tersebut berapa banyak hirarki tersebut dibuat tidak menjadi pedoman, namun lebih tergantung pada bagaimana proses pengambilan keputusannya dengan memperhatikan keuntungan dan kerugian yang diperoleh jika keadaan tersebut diperinci lebih lanjut. Ada dua jenis hirarki, yaitu hirarki lengkap dan hirarki tidak lengkap. Dalam hirarki lengkap, semua elemen pada semua tingkat memiliki semua elemen yang ada pada tingkat berikutnya. Jika tidak demikian maka dinamakan hirarki tidak lengkap.

Penentuan struktur hirarki yaitu memecahkan atau membagi permasalahan yang utuh menjadi unsur-unsur yang terpisah dalam bentuk hirarki proses pengambilan keputusan, di mana setiap unsur atau elemenakan saling berhubungan. Sistem yang kompleks bisa diatasi dengan memecahnya menjadi elemen-elemen pendukung, menyusun elemen secara hirarki dan menggabungkannya.

### **3.2.4 Menentukan Responden**

Responden kuisisioner merupakan pihak stakeholder yang relatif memahami dan berkepentingan dalam penggunaan sistem pengadaan dalam



lingkungan manajemen pelayaran. Responden dalam penelitian ini diperlukan untuk menentukan nilai dari bobot setiap kriteria, sub kriteria dan alternatif. AHP tidak terlalu mementingkan banyaknya responden sebagai sumber inputan, tetapi justru sangat mementingkan kualitas nilai inputan dari para responden. Untuk itu, responden yang diambil dan ditentukan dalam penelitian ini harus mengerti, memahami, mempunyai pengalaman dan pernah menggunakan kedua sistem pengadaan yang dijadikan alternatif dalam sistem pendukung keputusan. Dikarenakan AHP tidak terlalu mementingkan jumlah dari banyaknya responden, maka yang menjadi responden dalam penelitian ini ditentukan menjadi beberapa orang responden yang menentukan dan menggunakan sistem pengadaan dalam suatu manajemen pelayaran.

### **3.2.5 Melakukan Perencanaan dan Penyebaran Kuisisioner**

Kuisisioner disusun berdasarkan multikriteria yang telah ditetapkan. Setiap kriteria yang setingkat dibandingkan untuk membentuk matrik perbandingan berpasangan. Dalam melakukan desain atau perencanaan kuisisioner, disusun beberapa pertanyaan terkait sebagai bahan untuk pembobotan yang pertanyaannya harus dapat dimengerti dengan mudah oleh para responden agar nilai yang didapatkan dapat akurat dan sesuai dengan yang diharapkan. Pembagian kuisisioner merupakan salah satu tahapan untuk mendapatkan data kualitatif yang nantinya diolah menjadi nilai kuantitatif yang selanjutnya dapat digunakan untuk menentukan prioritas alternatif. Dalam proses pengumpulan data dilakukan langkah langkah awal sebelum dilakukan penyebaran kuisisioner, dimana langkah – langkah awalnya adalah sebagai berikut :

#### **1) Survey Pendahuluan**

Survey Pendahuluan ini merupakan langkah awal, dimana pada tahapan tersebut dilakukan pengamatan terhadap manajemen pelayaran yang akan dijadikan obyek penelitian dan sistem pengadaan barang yang digunakan. Seberapa pentingnya penggunaan sistem pengadaan barang pada perusahaan tersebut sangat menentukan dalam pengambilan data primer untuk penelitian. Personel yang menjalankan sistem tersebut juga akan perhatian terhadap efektifitas sistem pengadaan yang digunakan. Dalam survey pendahuluan ini peneliti menjelaskan

maksud dan tujuan penelitian serta menanyakan seberapa besar akses data yang akan diberikan untuk bahan penelitian. Hasil survey pendahuluan ini sangat menentukan terhadap langkah selanjutnya pada proses penelitian ini.

## 2) Survey Lapangan

Pada tahapan ini peneliti turun langsung ke dalam manajem pelayaran yang dijadikan obyek penelitian. Sehingga dari sini peneliti bisa lebih cepat memahami kondisi manajemen perusahaan yang dijadikan obyek penelitian. Pada tahapan inilah peneliti memaksimalkan aktifitas untuk mendapatkan data-data yang benar akurat dari obyeknya langsung, adapun tahapan pengambilan datanya adalah sebagai berikut :

### a. Wawancara

Wawancara dilakukan kepada personel yang bertanggung jawab langsung terhadap operasional sistem pengadaan barang dan memastikan bahwa sistem berjalan secara berkelanjutan

### b. Pembagian Kuisisioner

Kuisisioner yang telah disusun tersebut dibagikan kepada personel yang menangani langsung rangkaian proses sistem pengadaan di perusahaan tersebut. Pengumpulan data melalui penyebaran kuisisioner ini nantinya digunakan sebagai bahan perhitungan. Dalam penyusunan kuisisioner ini digunakan perbandingan dengan skala dimulai dari 1 (satu) sampai 9 (sembilan). Pertanyaan yang digunakan dalam kuisisioner dibuat sedemikian rupa untuk memudahkan responden melakukan pengisian selain itu juga diberikan petunjuk cara pengisian yang benar sehingga memudahkan dalam pengisiannya. Sehingga pihak pengambil keputusan dapat mengungkapkan pemikirannya serta mengkuantatifkan penilaian mereka dengan mengisi kuisisioner tersebut. Tujuan penggunaan kuisisioner ini untuk menentukan pembobotan dari masing kriteria dan untuk penentuan alternatif.

## 3.2.6 Melakukan Pengolahan Data

Dari hasil kuisisioner yang didapatkan, kemudian diolah menggunakan metode AHP dengan memasukan hasil kuisisioner dengan dalam perhitungan AHP sehingga dapat diketahui pembobotan dari masing masing kriteria. Diawali dari matrik perbandingan berpasangan dari setiap kriteria yang ditentukan, maka

didapatkan aspek ganda dalam prioritas yaitu ada yang mendominasi dan didominasi. Pembobotan pada setiap kriteria dihitung menggunakan *Software Expert Choice 11*. Selanjutnya dengan menggunakan software tersebut dapat dilakukan pengecekan konsistensi sampai di dapat bobot yang diinginkan. Dalam mengelola data menggunakan metode AHP perlu diperhatikan tahapan dasarnya. Adapun langkah-langkahnya adalah sebagai berikut :

a. Mendefinisikan masalah dan menentukan penyelesaian yang diinginkan

Pada langkah ini kita berusaha menentukan masalah yang akan kita pecahkan dengan jelas, detail dan mudah dipahami. Selanjutnya dari masalah ada serta pemahaman yang baik, maka kita coba menentukan penyelesaiannya yang sesuai bagi masalah tersebut. Kemudian penyelesaian tersebut bisa dikembangkan lebih lanjut pada langkah berikutnya.

b. Membuat struktur hierarki yang diawali dengan tujuan utama

Setelah menyusun tujuan utama sebagai level teratas, selanjutnya akan disusun level hierarki yang berada di bawahnya, yaitu kriteria-kriteria yang sesuai untuk mempertimbangkan atau menentukan alternatif tersebut. Dimana setiap kriteria mempunyai intensitas yang berbeda beda. Pembentukan hierarki ini berawal dari gambaran masalah yang rumit, kemudian disederhakan secara terstruktur dan rapi sehingga mudah dipahami dan dapat diselesaikan.

c. Membuat matrik perbandingan berpasangan

Matrik berpasangan ini menggambarkan kontribusi relatif atau pengaruhnya pada setiap elemen terhadap tujuan atau kriteri yang setingkat di atasnya. Matrik yang digunakan bersifat sederhana, namun harus memiliki kedudukan yang kuat pada kerangka konsistensinya. Pendekatan dengan matrik mencerminkan aspek ganda dalam menentukan prioritasnya, yaitu mendominasi dan didominasi. Perbandingan dilakukan berdasarkan penilaian dengan menilai tingkat kepentingan suatu elemen dibandingkan dengan elemen lainnya. Untuk memulai proses perbandingan berpasangan, maka dipilih sebuah kriteria dari level paling atas hierarkinya.

d. Melakukan pendefinisian perbandingan berpasangan

Dari pendefinisian perbandingan berpasangan didapatkan jumlah penilaian. Hasil perbandingan dari masing- masing elemen akan berupa angka dari 1 (satu)

sampai 9 (sembilan) yang menunjukkan perbandingan tingkat kepentingan suatu elemen. Pengertian dari tiap nilai skala dapat diperlihatkan pada Tabel Intensitas Kepentingan dibawah ini.

Tabel 3.2 Intensitas Kepentingan

Skala	Definisi
1	Kedua elemen sama pentingnya, artinya dua elemen mempunyai pengaruh yang sama besar
3	Elemen yang satu sedikit lebih penting daripada elemen yang lainnya, artinya pengalaman dan penilaian sedikit menyokong satu elemen dibandingkan elemen yang lainnya
5	Elemen yang satu lebih penting daripada yang lainnya, artinya pengalaman dan penilaian sangat kuat menyokong satu elemen dibandingkan elemen lainnya.
7	Elemen yang satu jelas lebih mutlak penting daripada elemen lainnya, artinya satu elemen yang kuat disokong dan dominan dalam prakteknya
9	Satu elemen mutlak penting daripada elemen lainnya, artinya bukti yang mendukung elemen yang satu terhadap elemen lainnya memiliki tingkat penegasan tertinggi yang mungkin menguatkan.
2,4,6,8	Nilai-nilai antara dua pertimbangan – pertimbangan yang berdekatan, Nilai ini diberikan bila ada dua komprom di antara dua pilihan.

Sumber: Saaty & Vargas, 2012

e. Menghitung nilai Eigen dan menguji konsistensinya

Menghitung nilai vektor eigen dari setiap matriks perbandingan berpasangan yang merupakan bobot setiap elemen untuk penentuan prioritas elemen-elemen pada tingkat hierarki terendah sampai mencapai tujuan. Perhitungan ini dilakukan dengan cara menjumlahkan nilai setiap kolom yang bersangkutan untuk memperoleh normalisasi matriks dan menjumlahkan nilai-nilai dari setiap baris dan membaginya dengan jumlah elemen untuk mendapatkan rata-rata.

f. Memeriksa konsistensi hierarki

Untuk menentukan rasio konsistensi dalam AHP dengan melihat indeks konsistensi. Konsistensi yang diharapkan adalah mendekati sempurna agar menghasilkan keputusan yang mendekati valid. Perlu disadari bahwa untuk mencapai kesempurnaan yang tinggi sangatlah sulit, namun tetap harus sesuai ketentuan, dimana besaran rasio konsistensi yang diharapkan harus kurang atau sama dengan 10%, dengan demikian keputusan itu baru bisa dianggap mendekati valid dan bisa diterima sebagai acuan.

### 3.2.7 Melakukan Analisa Data

Prinsip dasarnya AHP bekerja untuk mengembangkan prioritas pada alternatif dan kriteria untuk digunakan untuk menilai alternatif. Kriteria adalah dasar pendukung yang bisa digunakan pembuat keputusan untuk memudahkan pemahamannya (*Saaty & Vargas, 2012*). Kriteria dikatakan tidak relevan apabila ditentukan pada skala yang berbeda, pengukuran pada skala yang berbeda sudah pasti tidak bisa digabungkan secara langsung. Prioritas yang ditentukan untuk Kriteria diperlukan untuk mencapai tujuan, sehingga Prioritas digunakan sebagai solusi alternatif pada setiap kriteria. Prioritas diperoleh berdasarkan penilaian berpasangan yang digunakan sebagai pertimbangan atau rasio pengukuran dari skala jika ada. Untuk melakukan analisa data harus memperhatikan landasan dasar yang ada pada AHP. Ada tujuh prinsip dasar yang ada pada AHP (*Saaty & Vargas, 2012*), yaitu :

a. Dekomposisi (*Decomposition*)

Prinsip ini merupakan penyusunan masalah yang kompleks dan kemudian dibagi bagi menjadi bagian –bagian khusus secara hierarki untuk memenuhi tujuan yang telah didefinisikan dari umum hingga khusus. Pembagian hierarki dimulai dari penentuan tujuan, selanjutnya kriteria dan tingkatan alternatif. Ada kemungkinan tiap himpunan alternatif akan dibagi lagi menjadi tingkatan yang lebih detail lagi dengan mencakup lebih banyak lagi kriteria lainnya. Berdasarkan levelnya, yang paling atas dari hierarkinya adalah tujuan yang terdiri dari satu elemen saja. Level berikutnya adalah kriteria yang mungkin mengandung beberapa elemen dan elemen tersebut bisa dibandingkan. Pada level tersebut elemen memiliki kepentingan yang hampir sama dan tidak memiliki perbedaan yang terlalu mencolok. Jika berdasarkan kepentingannya

mempunyai perbedaan yang terlalu jauh, maka bisa dibuatkan level yang baru posisinya dbawah level sebelumnya. Ketentuan di atas berlaku sama untuk menentukan kriteria atau sub kriteria pada level level selanjutnya, hingga mencapai penentuan alternatif .

b. Perbandingan Penilaian (*Comparative Judgments*)

Pada prinsip ini membuat perbandingan antar elemen yang ada dengan tujuan menghasilkan skala kepentingan yang relettif dari elemen. Penilaian menghasilkan penilaian yang berupa angka. Perbandingan berpasangan dalam bentuk matriks dan jika dikombinasikan akan menghasilkan prioritas.

c. Sintesa Prioritas

Sintesa prioritas ini dilakukan dengan mengalian prioritas lokal dengan prioritas dari kriteria yang bersangkutan di level atasnya dan menambahkannya ke tiap elemen dalam level yang dipengaruhi kriteria. Hasilnya berupa gabungan atau dikenal dengan prioritas global yang kemudian digunakan untuk memberikan pembobotan prioritas lokal dari elemen di level terendah sesuai dengan kriterianya.

d. Sensitivitas Terhadap *Vector Eigen* Kanan yang Utama

Dasar ini digunakan apabila terjadi gangguan dalam penilaian dengan membatasi jumlah elemen dalam setiap penentuan perbandingan bagi beberapa orang dan mengharuskan mereka homogen. Sedangkan vektor eigen kiri adalah hanya bermakna sebagai kebalikan. Karena pilihan unit sebagai salah satu dari dua elemen dalam setiap perbandingan berpasangan untuk menentukan dominasi relatif yang kedua elemen, maka tidak mungkin untuk mendapatkan vektor eigen kiri utama langsung dari perbandingan berpasangan sebagai elemen dominan tidak dapat diuraikan secara jelas. Sebagai akibatnya, untuk menanyakan berapa jauh lebih sedikit satu elemen dari yang lain kita harus menerima kebalikannya dari apa yang kita dapatkan dengan menanyakan berapa banyak elemen yang lebih besar itu.

e. *Homogenitas* dan *Clustering*

Elemen yang dibandingkan tidak berbeda jauh. Jika perbedaan terlalu besar, maka hasil yang didapatkan mengandung kesalahan yang tinggi. Pada saat pembangunan hierarki, kita harus berusaha mengatur elemen – elemen agar

elemen tersebut tidak menghasilkan nilai yang akurasinya rendah dan inkonsistensinya tinggi. Homogenitas dan clustering digunakan untuk memperluas skala fundamental secara bertahap dari cluster ke cluster yang berdekatan.

f. Mempertahankan Peringkat dan Pembalikan

Dengan dasar ini bisa menunjukkan bahwa apabila ada kejadian dapat diselesaikan tanpa menambah atau menghapus kriteria, sama halnya dengan hanya memperkenalkan salinan alternatif yang cukup yang digunakan sebagai dasar yang cukup beralasan, sehingga tidak perlu diragukan lagi bahwa pembalikan peringkat sama intrinsiknya dengan pengambilan keputusan untuk menetapkan peringkat. Karena itu pada setiap teori keputusan harus memiliki setidaknya dua cara sintesis. Hal ini dalam AHP disebut mode distributif dan ideal. Dengan adanya pedoman untuk mode mana yang digunakan, maka peringkat selalu dapat dipertahankan dengan menggunakan mode ideal dalam pengukuran absolut dan pengukuran relatif.

g. Kelompok Penilaian

Kelompok penilaian harus diintegrasikan satu per satu dengan cermat dan matematis. Dengan dijadikan pertimbangan ketika menginginkan pengalaman, pengetahuan dan kekuatan masing-masing orang terlibat dalam mengambil keputusan, tanpa perlu memaksakan konsensus, atau menggunakan mayoritas atau cara pemilihan tata cara lainnya. Teori tentang ketidakmungkinan membangun fungsi utilitas sosial dari utilitas individu yang memenuhi. Terdapat empat kondisi yang bisa diterima untuk menemukan validitasnya. Preferensi ordinal tidak lagi benar ketika preferensi skala rasio kardinal telah digunakan seperti yang ada dalam AHP. Maka sebagai gantinya, seseorang memiliki kemungkinan untuk membangun fungsi seperti itu. Pada kondisi menghadapi kelompok besar, maka diperlukan penggunaan kuisioner dan prosedur statistik untuk sampel besar.

Dari pengumpulan data dengan dimulai dari pembuatan kuisioner, kemudian disebarkan yang selanjutnya dapat diketahui hasil dari kuisioner yang di tujukan kepada responden yang telah ditetapkan. Dari hasil kuisioner responden tersebut dapat diketahui tingkat konsistensi terhadap jawaban atas pilihannya,

namun sebelum data diproses lebih lanjut untuk dianalisa, diperlukan penyeleksian awal terhadap hasil dari jawaban kuisisioner responden, sehingga dari jawaban kuisisioner yang apabila dengan dibaca dan dilihat saja sudah tidak konsisten maka jawaban tersebut tidak dapat digunakan untuk pengolahan data selanjutnya. Tetapi bagi hasil jawaban kuisisioner yang konsisten, maka selanjutnya dapat diolah menggunakan perangkat lunak *Expert Choise 11*. Selain data-data yang telah ada, data lain yang kemudian disuguhkan dalam penelitian ini adalah data mengenai hasil dari pengolahan data kuisisioner dengan *Expert Choise 11*. Data ini digunakan untuk mengolah keseluruhan responden yang dimintai pendapatnya melalui kuisisioner tersebut. Setelahnya dilakukan perhitungan analisis rasio dengan tujuan untuk mendapatkan rasio inkonsistensi pada hirarki efektifitas penerapan E-procurement dengan membanding dengan sistem pengadaan konvensional, barulah kemudian rasio inkonsistensi pada hirarki keputusan ini didapatkan konsistensi keputusannya. Saat pengumpulan data pada perangkat lunak sudah didapatkan, maka proses dari pembobotan berpasangan pada masing masing kriteria ataupun antar subkriteria bisa diselesaikan. Bila mana perhitungan dalam proses pengolahan tadi tidak terdapat masalah dalam konsistensinya maka kita bisa mengetahui hasil akhir dari penelitian ini, yaitu berupa pembobotan keseluruhan kriteria utama berpasangan serta kriteria mana saja yang paling diminati konsumen dalam mempertimbangkan efektifitas penerapan E-procurement ini, dari nilai pembobotan inkonsistensinya sehingga mempunyai tingkat kepercayaan yang tinggi terhadap hasil penelitian ini.

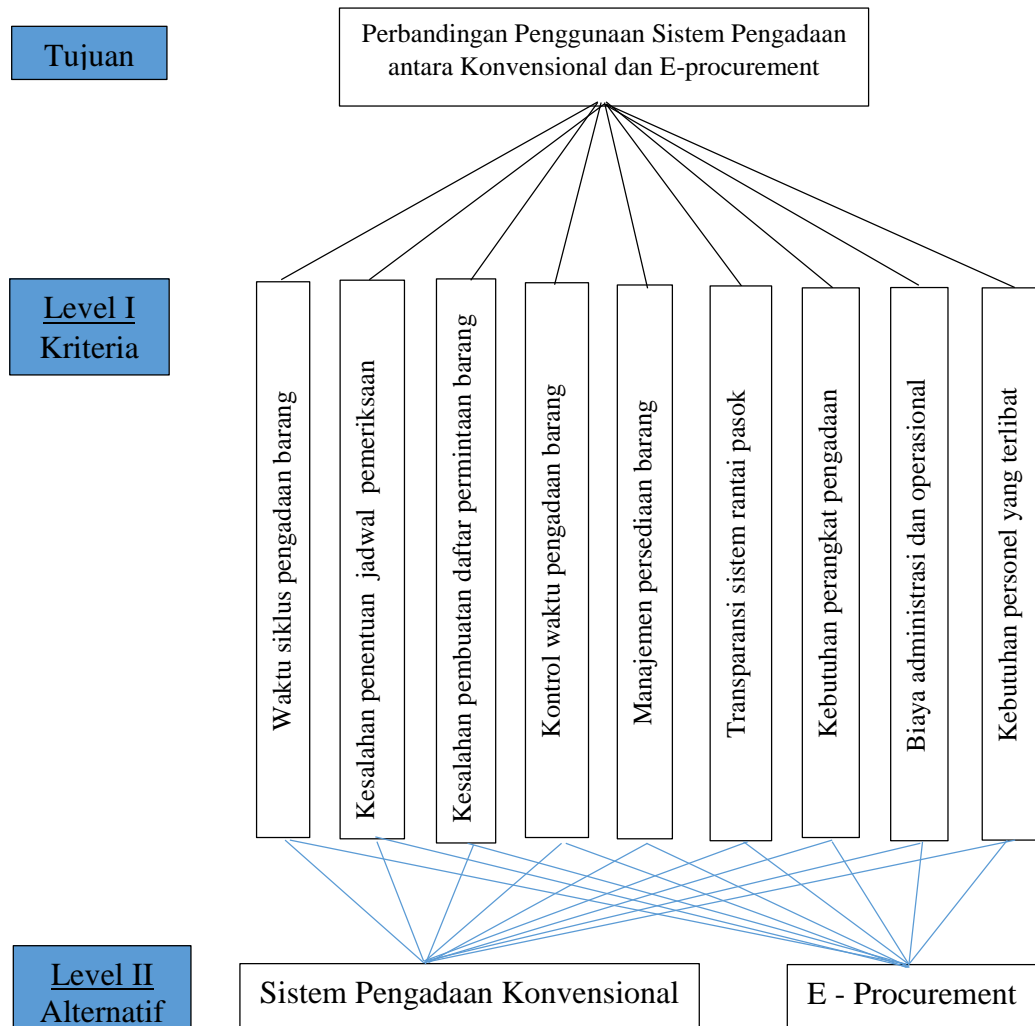


## BAB 4

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Hasil Penelitian

Hasil penelitian didasarkan dari hasil penyebaran kuisisioner kepada responden. Bahan kuisisioner disusun dari struktur hirarki yang diawali dari tujuan utama sebagai level teratas, kemudian di bawahnya adalah beberapa kriteria sebagai level kedua dan selanjutnya adalah penentuan alternatif sebagai level ketiga. Dimana struktur hirarki yang dijadikan kerangka rancangan pemilihan alternatif adalah sebagai berikut



Gambar 4.1 Struktur Hirarki Alternatif Sistem Pengadaan

Dengan cara membandingkan pada saat ketika masih menggunakan sistem pengadaan konvensional dan kemudian menggunakan E-procurement, maka akan diketahui efektifitas penerapan E-procurement tersebut. Metode AHP dipilih sebagai metode analisa data yang didapatkan dari lapangan untuk memperkuat hasil penelitian. Sistem pengadaan yang diterapkan pada manajemen pelayaran mempunyai kriteria seperti yang ada pada Gambar 4.1, dimana definisi dari kriteria – kriteria tersebut adalah sebagai berikut :

- a. Waktu siklus pengadaan barang, yaitu lamanya proses yang diawali dari adanya permintaan barang dari pihak kapal ke perusahaan di darat untuk ditindak lanjuti dari terjadinya proses transaksi pengadaan barang antara manajemen pelayaran dengan vendor penyedia barang hingga sampai akhirnya barang diterima oleh pihak kapal.
- b. Kesalahan penentuan jadwal pemeriksaan, yaitu aspek yang berpengaruh terhadap adanya permintaan barang dari kapal, sehingga dapat mengganggu proses pengadaan barang.
- c. Kesalahan pembuatan daftar permintaan barang, yaitu aspek yang berkaitan antara adanya permintaan barang dari pihak kapal dengan pendataan permintaan barang yang dilakukan oleh pihak perusahaan di darat.
- d. Kontrol waktu pengadaan barang, yaitu setiap permintaan barang yang dimasukkan ke perusahaan / operator kapal di darat dari kapal perlu adanya penentuan standart batasan lamanya waktu dan harus dilakukan kontrol secara berkala.
- e. Manajemen persediaan barang, yaitu pengaturan persediaan barang yang ada digudang dengan tujuan untuk mengontrol ketersediaan barang apabila terjadi permintaan barang secara tiba – tiba dari pihak kapal untuk menjamin kapal dapat beroperasi secara kontinyu.
- f. Transparansi sistem rantai suplai, yaitu dari aspek permintaan barang, kontrol persediaan barang, ketersediaan vendor hingga besarnya biaya pengadaan barang harus dapat dimonitor sewaktu waktu secara tepat dan datanya akurat.

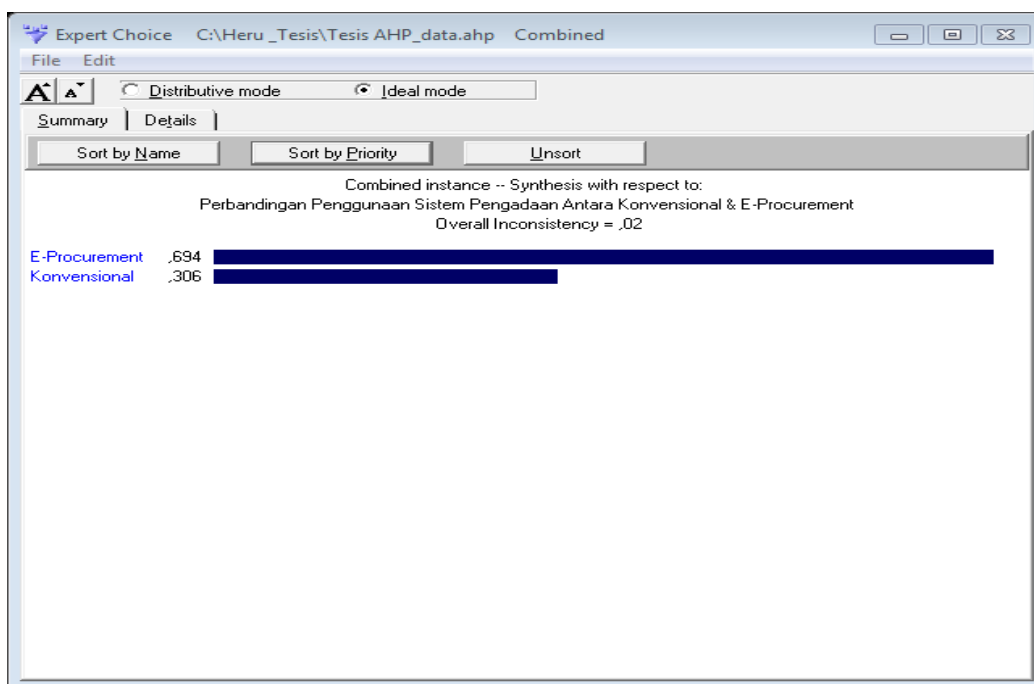
- g. Kebutuhan perangkat pengadaan, yaitu dalam suatu sistem pengadaan terutama pada sistem E-procurement diperlukan perangkat pendukung baik perangkat lunak (*software*) maupun perangkat keras (*hardware*).
- h. Biaya administrasi dan operasional, yaitu besaran kebutuhan biaya administrasi dan operasional untuk mendukung berjalannya proses pengadaan.
- i. Kebutuhan personel yang terlibat, yaitu personel yang dibutuhkan baik pada perusahaan di darat maupun di kapal untuk bertanggung jawab secara administrasi, terutama pada bagian proses perencanaan jadwal perawatan, filling dokumen, surat - menyurat, kordinasi dengan vendor serta pengiriman barang ke kapal. Responden dalam penelitian efektifitas penerapan E-procurement dalam manajemen pelayaran merupakan responden ahli dan personel yang bertanggung jawab langsung terhadap proses pengadaan / pengguna sistem pengadaan. Responden yang berjumlah 16 (enam belas) mewakili 3 (tiga) bagian berdasarkan struktur organisasi perusahaan di PT. Pertamina (Persero) Perkapalan, yaitu bagian *Shipping Operation, Technical Service* dan *IT*.

#### **4.2 Pengolahan Data dan Pembahasan**

Dari hasil isian kuisisioner setiap responden, selanjutnya data yang ada diolah dengan bantuan *Software Expert Choice 11* dan dari masing-masing responden menghasilkan nilai prioritas pembobotan serta tingkat konsistensi disetiap kriteria dan alternatifnya. Selanjutnya hasil olahan data dari setiap responden digabungkan dan dari nilai hasil penggabungan tersebut dapat diketahui tingkat rasio konsistensinya secara rata-rata.

Secara teori dalam pengambilan keputusan terkait dengan pengukuran kinerja dan tingkat efektifitas terhadap suatu alternatif dalam AHP dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu dengan *distributive (dominance) synthesis mode* dan *ideal (performance) synthesis mode* (Saaty & Vargas, 2012). *Distributive (dominance) synthesis mode* adalah cara yang digunakan, ketika pengambil keputusan konsentrasi untuk menentukan alternatif yang paling dominan dibandingkan alternatif lainnya terhadap kriteria tertentu. *Ideal (performance) synthesis mode* adalah cara yang digunakan ketika pengambil keputusan lebih

konsentrasi terhadap pengukuran seberapa baik kinerja setiap alternative berdasarkan tolak ukur tertentu terhadap setiap kriterianya. Untuk permasalahan ini lebih tepatnya menggunakan cara *Ideal (performance) synthesis mode* berdasarkan kebutuhannya, dimana kebutuhannya adalah untuk mengetahui efektifitas penerapan E-procurement, sehingga perlu mengetahui kinerjanya pada masing-masing alternatif, kinerja pada saat masih menggunakan sistem konvensional maupun ketika sudah menerapkan E-procurement. Dalam proses analisa data diperlukan memeriksa besaran nilai rasio inkonsistensi terhadap data responden dengan melakukan pengujian nilai rasio inkonsistensi dari hasil pembobotan menggunakan Software Expert Choice 11. Berikut ini adalah hasil yang didapatkan dari pengolahan data dengan penggabungan responden menggunakan *Software Expert Choice 11* :

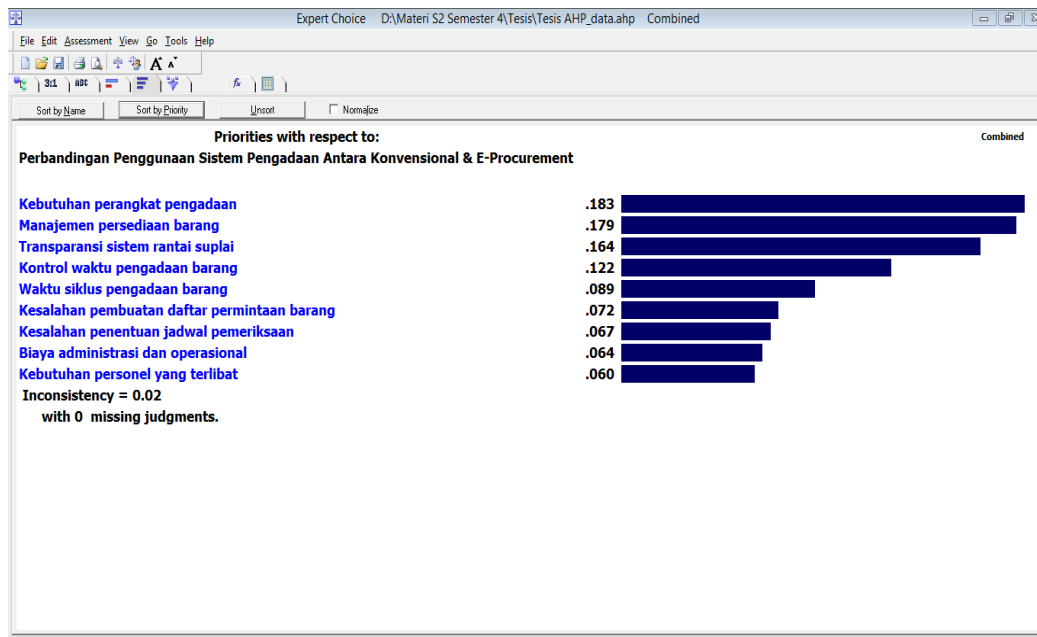


Gambar 4.2 Hasil Perbandingan Penggunaan Sistem Pengadaan antara Konvensional dan E-procurement (data diperoleh dari hasil olahan data *expert choice*, 2019)

Rasio inkonsistensi atau *Inconsistency ratio* data responden merupakan parameter yang digunakan untuk memeriksa apakah perbandingan berpasangan telah dilakukan secara konsekuen atau tidak. Apabila didapatkan Rasio inkonsistensi data dengan nilai  $CR \leq 0.1$ , maka hasil olahan data ini dapat

digunakan untuk dilakukan pembahasan lebih lanjut. Berdasarkan Gambar 4.2 , dari hasil pengolahan data melalui *Ideal (performance) synthesis mode* dan kemudian dilakukan pemeriksaan rasio inkonsistensi secara keseluruhan didapatkan nilai sebesar 0.02 dimana nilai rasio tersebut kurang dari 0.1 (10%), maka hasil olahan data dapat digunakan sebagai bahan analisis. Hasil pengolahan menunjukkan bahwa E- procurement memiliki bobot yang tertinggi yaitu 0.694 atau sebanding dengan 69.4 % dari total alternatif yang ditetapkan. Kemudian diikuti dengan sistem pengadaan konvensional yang memiliki nilai bobot sebesar 0.306 atau sebanding dengan 30.6% dari total alternatif yang ditetapkan. Dari hasil ini dapat diartikan bahwa E-procurement menjadi salah satu kebutuhan yang diprioritaskan dan bisa diterima oleh penggunanya dalam internal perusahaan untuk menunjang operasional kapal yang dioperasikan oleh manajemen pelayaran tersebut. Dari hasil analisis tersebut bahwa Penerapan E-procurement telah dipahami oleh penggunanya dan dapat dioperasikan secara baik dan efektif. Dengan penerimaan yang baik bagi penggunanya, maka E-procurement dapat menggantikan sistem pengadaan konvensional yang telah lama digunakan sebelumnya di manajemen pelayaran.

Diperlukan juga menentukan nilai bobot setiap elemen terhadap satu tingkat di atasnya sesuai hirarkinya untuk dapat mengetahui tingkat pemahaman personel yang mengoperasikan dan efektifitas pelaksanaannya dari setiap elemen yang ditetapkan. Tingkatan nilai bobot yang dihasilkan menggambarkan bahwa besarnya pemahaman dan penerimaan oleh personel terhadap kriteria – kriteria yang menjadi factor kinerja dari suatu sistem pengadaan barang. Hasil pengolahan data berdasarkan metode AHP dengan menampilkan nilai rasio inkonsistensi sehingga dapat dilakukan pemeriksaan rasionya pada masing masing matriks perbandingan adalah sebagai berikut :



Gambar 4.3 Bobot Prioritas Setiap Kriteria Terhadap Tujuannya (data diperoleh dari hasil olahan data *expert choice*, 2019)

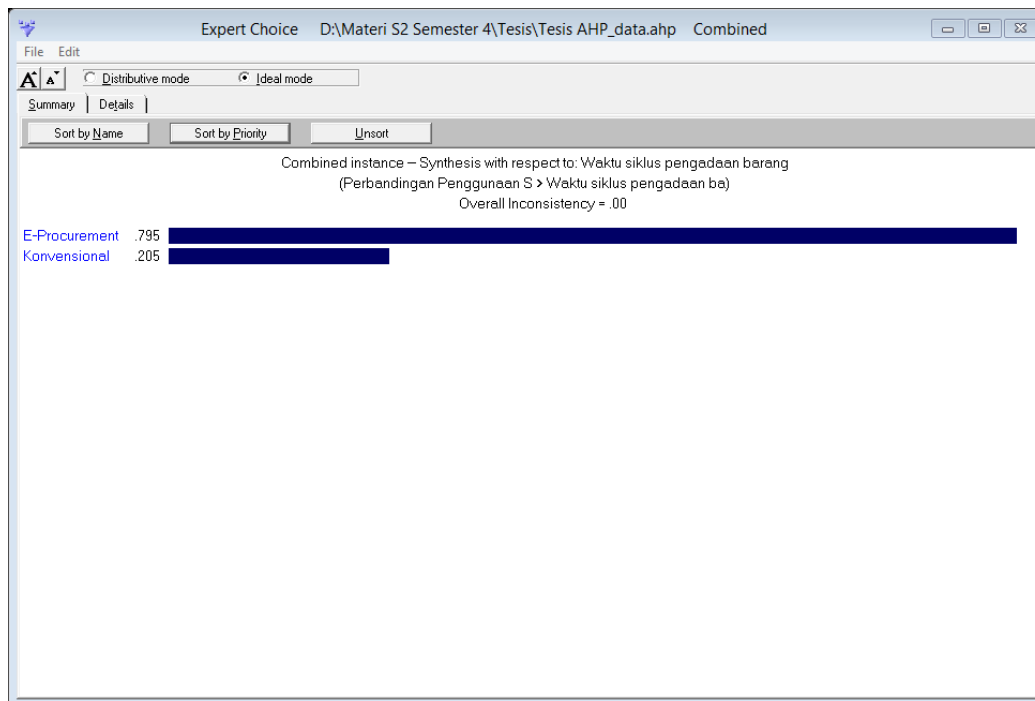
Berdasarkan Gambar 4.3, didapatkan nilai prioritas setiap kriteria dan diurutkan dari bobot yang memiliki nilai terbesar hingga terkecil dengan dilakukan pemeriksaan rasio inkonsistensi didapatkan nilai sebesar 0.02 dimana nilai tersebut kurang dari 0.1, sehingga hasil olahan data tersebut dapat digunakan sebagai bahan analisis. Dalam hal ini kriteria “Kebutuhan perangkat pengadaan “ memiliki bobot yang tertinggi yaitu sebesar 0.183 dibandingkan dengan 8 (delapan) kriteria lainnya, hal ini dapat diartikan bahwa pada saat akan menerapkan E-procurement dipastikan membutuhkan tambahan perangkat pendukung baik perangkat lunak (*software*) maupun perangkat keras (*hardware*) baik yang akan dipasang didarat maupun di kapal. Penyediaan perangkat pendukung menjadi pertimbangan utama untuk memastikan bahwa sistem E-procurement dapat berjalan dengan baik. Dalam proses penyediaan peralatannya harus menjadi perhatian khusus dengan melihat kebutuhan dan kualitas terhadap peralatan tersebut untuk mendukung E-procurement. Selanjutnya diikuti oleh kriteria manajemen persediaan barang (bobot : 0.179), transparansi sistem rantai suplai (bobot : 0.164), kontrol waktu pengadaan barang (bobot : 0.122) dan waktu siklus pengadaan (bobot : 0.089) yang juga menjadi

prioritas utama untuk mengarah ke tujuannya. Dilihat dari nilai bobotnya transparansi sistem rantai suplai ini juga menjadi dasar pertimbangan dalam penerapan E-procurement. Adanya peralatan pendukung dalam sistem tersebut dapat membantu personel yang menangani dapat memantau proses rantai pasok yang berjalan melalui sistem yang tersedia dan juga mempermudah dalam membuat laporan pertanggung jawaban. E-procurement juga mempermudah personel untuk melakukan kontrol waktu pengadaan barang, semuanya dapat ditemukan pada sistem yang tersedia. Adanya kontrol waktu pengadaan barang dapat mempengaruhi waktu siklus pengadaan barang, karena personel yang menanganinya bisa memberikan peringatan apabila didapatkan waktu pengadaan barang yang melebihi batas yang ditetapkan oleh peraturan internal perusahaan. Dari sini dapat diketahui penyebab terjadinya keterlambatan pengadaan barang pada bagian mana yang menjadi sumber permasalahannya.

Dengan diterapkannya E-procurement secara efektif sebagai pendukung manajemen perawatan di kapal, maka kriteria kesalahan pembuatan daftar permintaan barang (bobot :0.072), kesalahan penentuan jadwal pemeriksaan (bobot : 0.067), biaya administrasi & operasional (bobot : 0.064) dan kebutuhan personel yang terlibat (bobot : 0.060) sudah bukan menjadi suatu faktor kendala lagi dibandingkan pada saat masih menggunakan sistem pengadaan konvensional. Hal ini dapat dilihat dari besarnya nilai pembobotan dari masing-masing kriteria. Kriteria- kriteria tersebut dapat menjadi pertimbangan berdasarkan bobotnya untuk menentukan tujuannya secara efektif. E-procurement dapat diterima oleh penggunaannya, karena sistem ini dapat menyelesaikan masalah- masalah yang terjadi pada saat menggunakan sistem pengadaan konvensional.

Selanjutnya dapat ditentukan bobot prioritas dari setiap alternatif terhadap setiap kriteria yang ada (waktu siklus pengadaan barang, kesalahan penentuan jadwal pemeriksaan, kesalahan pembuatan daftar permintaan barang, kontrol waktu pengadaan barang, manajemen persediaan barang, transparansi sistem rantai suplai, kebutuhan perangkat pengadaan, biaya administrasi dan operasional, Kebutuhan personel yang terlibat). Tujuannya adalah untuk mengetahui apakah setiap kriteria yang ditentukan telah sesuai perkiraannya

terhadap masing-masing alternatif, dimana tingkat kesesuaiannya dapat dilihat dari hasil bobot alternatifnya. Hasil pembobotan prioritas dari masing-masing alternatif terhadap setiap kriterianya adalah sebagai berikut :

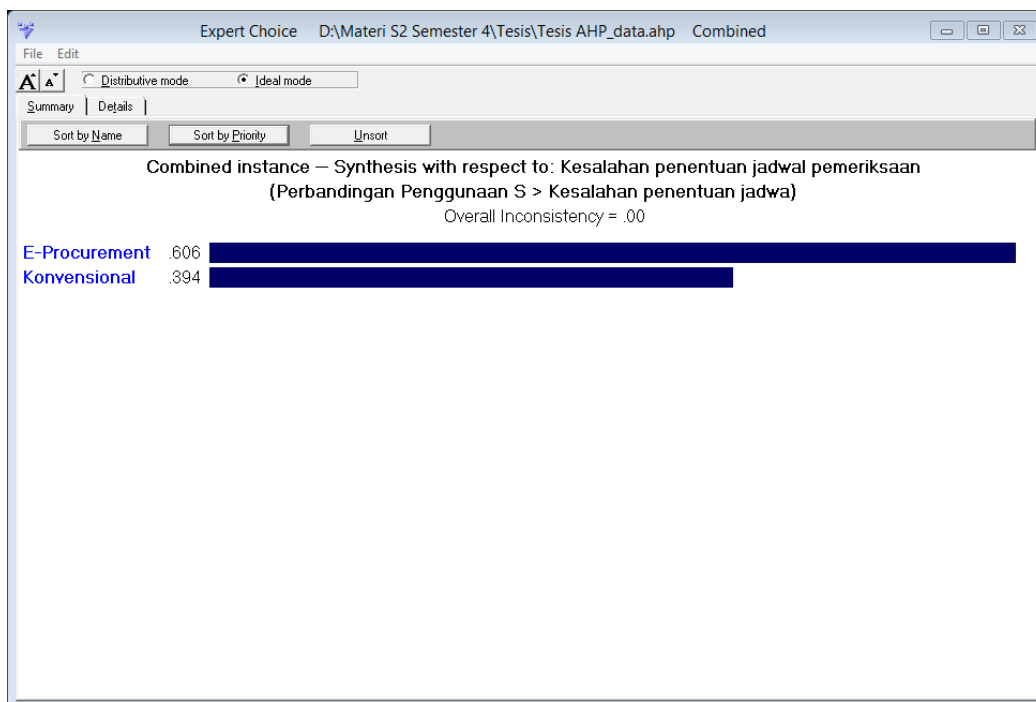


Gambar 4.4 Bobot Prioritas Setiap Alternatif Terhadap Kriteria Waktu Siklus Pengadaan Barang (data diperoleh dari hasil olahan data *expert choice*, 2019)

Dari Gambar 4.4 setelah dilakukan pemeriksaan rasio inkonsistensi didapatkan nilai sebesar 0.00 sesuai hasil yang ditunjukkan dari expert choice dimana nilai tersebut kurang dari 0.1, maka hasil pengolahan data dari penggabungan responden ini dapat digunakan sebagai bahan analisis. Hasilnya menunjukkan bahwa berdasarkan kriteria waktu siklus pengadaan barang, bobot prioritas dengan nilai tertinggi adalah E-procurement (bobot : 0.795) dan kemudian diikuti oleh sistem konvensional (bobot : 0.205). Hal ini dapat diartikan penerapan E-procurement yang efektif dapat mempengaruhi waktu siklus pengadaan barang yang bisa menjadi lebih cepat dan berkualitas dibandingkan pada saat masih menggunakan sistem pengadaan secara konvensional. Dalam sistem pengadaan konvensional banyak tahapan yang harus dilalui untuk melakukan pembelian barang dan setiap prosesnya ditangani oleh personel yang berbeda – beda dan dikerjakan secara manual sehingga dapat memperlambat proses pengadaan. Pada sistem E-procurement berdampak terhadap adanya pemangkasan terhadap proses



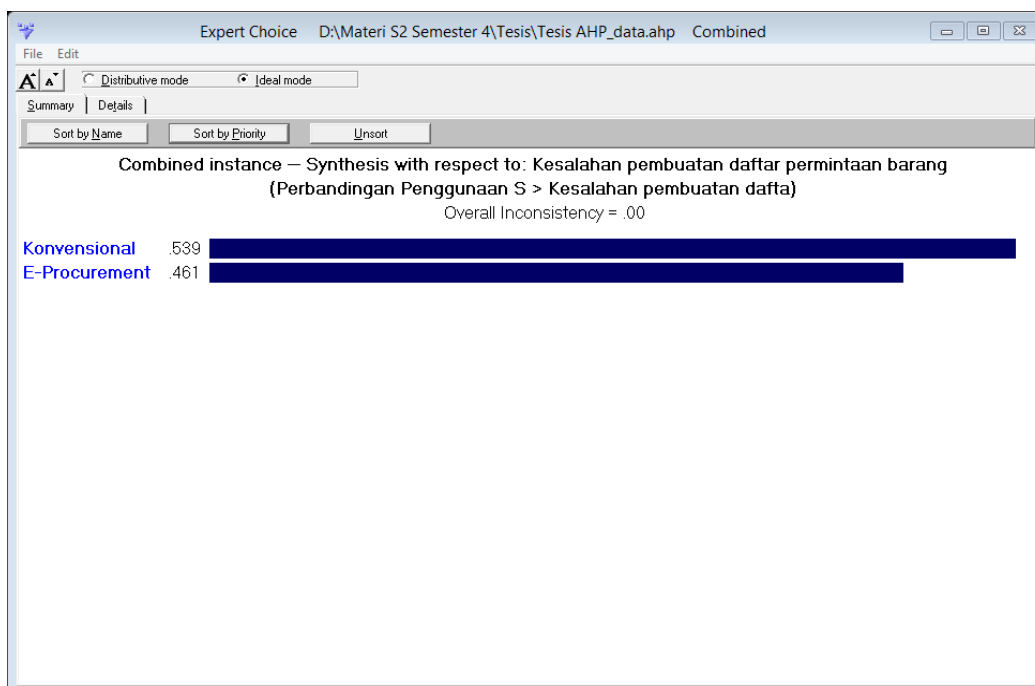
pengadaan ini, sehingga dapat mempengaruhi waktu siklus pengadaan. Adanya peningkatan kecepatan waktu siklus pengadaan barang dapat mempercepat pekerjaan perawatan di kapal sehingga dapat mempengaruhi nilai operasional kapal.



Gambar 4.5 Bobot Prioritas Setiap Alternatif Terhadap Kriteria Kesalahan Penentuan Jadwal Pemeriksaan (data diperoleh dari hasil olahan data *expert choice*, 2019)

Dari Gambar 4.5 setelah dilakukan pemeriksaan rasio inkonsistensi didapatkan nilai sebesar 0.00 sesuai hasil yang ditunjukkan dari expert choice dimana nilai tersebut kurang dari 0.1. Dapat dilihat bahwa berdasarkan kriteria kesalahan penentuan jadwal pemeriksaan, bobot prioritas dengan nilai tertinggi adalah E-procurement (bobot : 0.606) dan kemudian diikuti oleh sistem konvensional (bobot : 0.294). Hal ini dapat diartikan penerapan E-procurement yang efektif dan mudah dipahami oleh personel yang mengoperasikannya, maka dapat mengurangi tingkat kesalahan dalam menentukan jadwal pemeriksaan karena semua dapat dimonitor sewaktu waktu dan data yang didapatkan akurat. Jika dibandingkan pada saat masih menggunakan sistem konvensional dalam melakukan monitoring masih memerlukan waktu untuk mendapatkan data – data ketersediaan barang digudang untuk disesuaikan dengan jadwal perawatan yang

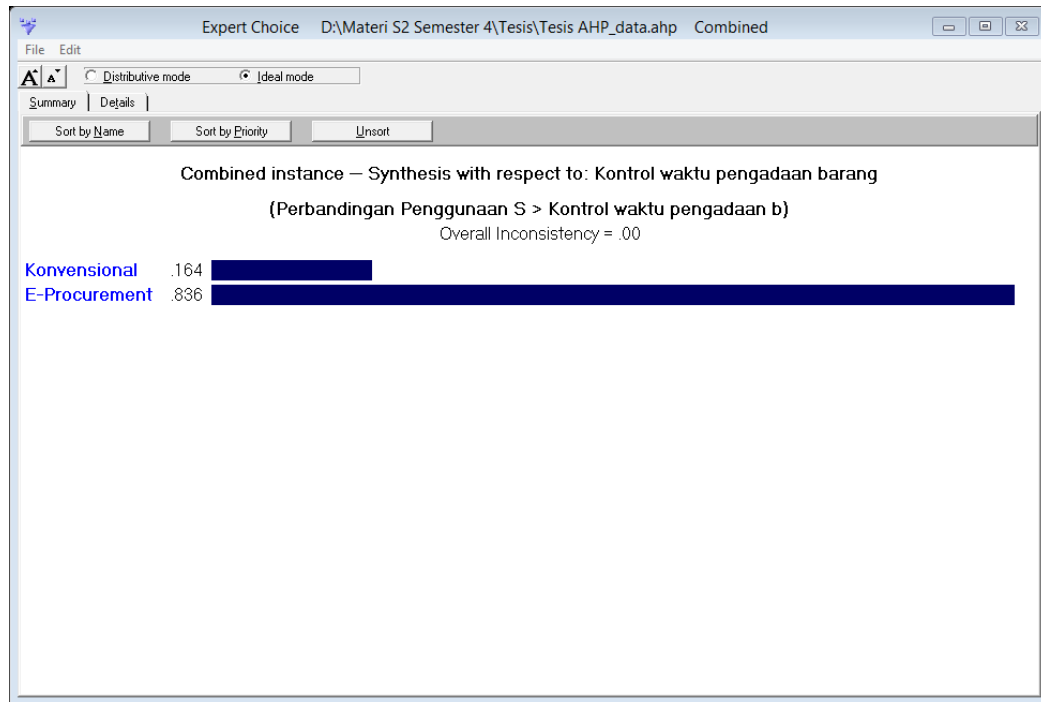
telah ditetapkan. Kesalahan penentuan jadwal pemeriksaan pada umumnya dilakukan oleh personel di kapal yang bertanggung jawab terhadap perawatan kapal. Dengan menyatunya antara sistem perawatan secara komputerisasi dimana rencana pemeriksaan (PMS) yang telah dibuat dapat terhubung dengan E-procurement melalui sistem komputerisasi, maka dapat mengurangi tingkat kesalahan yang terjadi karena faktor kelalaian personel di kapal. Sedangkan ketika masih menggunakan sistem pengadaan konvensional sudah pasti sistem tersebut tidak dapat disatukan dengan sistem perawatan di kapal secara komputerisasi.



Gambar 4.6 Bobot Prioritas Setiap Alternatif Terhadap Kriteria Kesalahan Pembuatan Daftar Permintaan Barang (data diperoleh dari hasil olahan data *expert choice*, 2019)

Dari Gambar 4.6 setelah dilakukan pemeriksaan rasio inkonsistensi didapatkan nilai sebesar 0.00 sesuai hasil yang ditunjukkan dari expert choice dimana nilai tersebut kurang dari 0.1. Dapat dilihat bahwa berdasarkan kriteria kesalahan pembuatan daftar permintaan barang, bobot prioritas dengan nilai tertinggi adalah sistem konvensional (bobot : 0.539) dan kemudian diikuti oleh E-procurement (bobot : 0.461). Hal ini dapat diartikan bahwa dari sistem pengadaan secara konvensional tingkat kesalahan pembuatan daftar permintaan barang lebih besar dibandingkan dengan setelah diterapkannya E-procurement. E-procurement ini

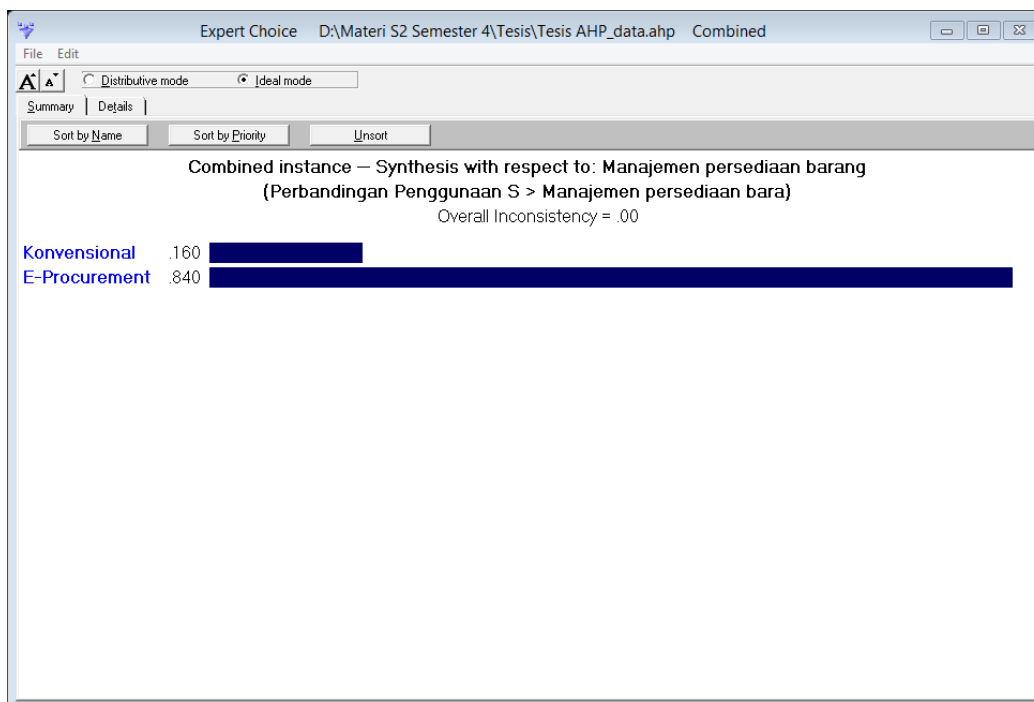
dapat memberikan penyelesaian masalah yang terjadi terkait dengan kesalahan pembuatan daftar permintaan barang yang dialami pada saat masih menggunakan sistem pengadaan konvensional.



Gambar 4.7 Bobot Prioritas Setiap Alternatif Terhadap Kriteria Kontrol Waktu Pengadaan Barang (data diperoleh dari hasil olahan data *expert choice*, 2019)

Dari Gambar 4.7 setelah dilakukan pemeriksaan rasio inkonsistensi didapatkan nilai sebesar 0.00 sesuai hasil yang ditunjukkan dari *expert choice* dimana nilai tersebut kurang dari 0.1. Dapat dilihat bahwa berdasarkan kriteria kontrol waktu pengadaan barang, bobot prioritas dengan nilai tertinggi adalah E-procurement (bobot: 0.836) dan kemudian diikuti oleh sistem konvensional (bobot : 0.164). Hal ini dapat diartikan bahwa dengan adanya penerapan E-procurement dapat lebih memudahkan personel yang bertanggung jawab terhadap pengadaan dapat melakukan kontrol terhadap lamanya proses pengadaan barang setiap saat dan data yang didapatkan juga akurat, jika dibandingkan pada saat menggunakan sistem konvensional, dimana kontrol masih dilakukan secara manual. Dari kemudahan yang didapatkan, personel dapat menerima penerapan E-procurement sebagai pengganti sistem pengadaan konvensional. Jika personel yang bertanggung jawab menangani pengadaan dapat menerima, maka mereka dapat melakukan pekerjaannya dengan baik dan benar. Kontrol waktu yang baik dapat

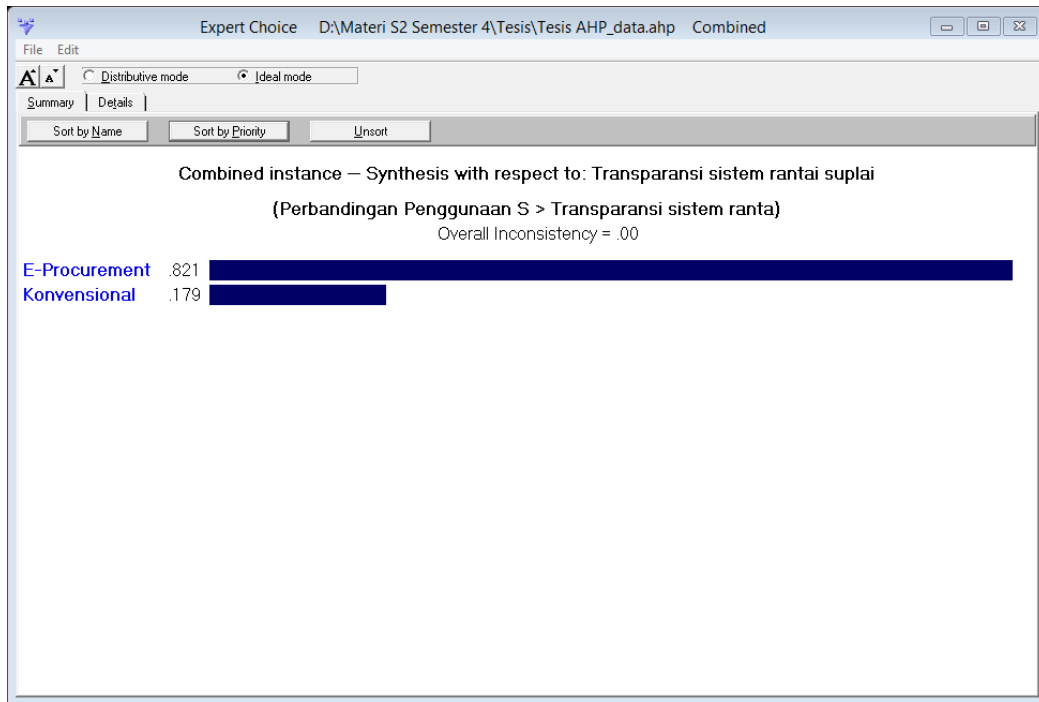
berdampak positif terhadap proses pengadaan barang dan ketersediaan barang yang dibutuhkan juga segera dapat dipenuhi sesuai jadwal.



Gambar 4.8 Bobot Prioritas Setiap Alternatif Terhadap Kriteria Manajemen Persediaan Barang (data diperoleh dari hasil olahan data *expert choice*, 2019)

Dari Gambar 4.8 setelah dilakukan pemeriksaan rasio inkonsistensi didapatkan nilai sebesar 0.00 sesuai hasil yang ditunjukkan dari expert choice dimana nilai tersebut kurang dari 0.1. Dapat dilihat bahwa berdasarkan kriteria manajemen pengadaan barang, bobot prioritas dengan nilai tertinggi adalah E-procurement (bobot : 0.840) dan kemudian diikuti oleh sistem konvensional (bobot : 0.160). Adanya penerapan E-procurement ini dapat lebih memudahkan untuk melakukan pengaturan terhadap ketersediaan barang di gudang karena semua dapat dimonitor setiap saat. Apabila sewaktu waktu membutuhkan barang, ketersediaanya dapat dilihat dari monitor dan dapat mempercepat pengambilan keputusan dalam menentukan pembelian barang. Manajemen persediaan barang yang baik berdampak positif terhadap proses perawatan di kapal. Dengan mengacu pada jadwal pemeriksaan yang telah ditetapkan dan hasil pemeriksaan di lapangan terhadap suatu komponen, maka pengelolaan persediaan barang di gudang dapat dimaksimalkan dengan tujuan dapat menghilangkan kekosongan persediaan

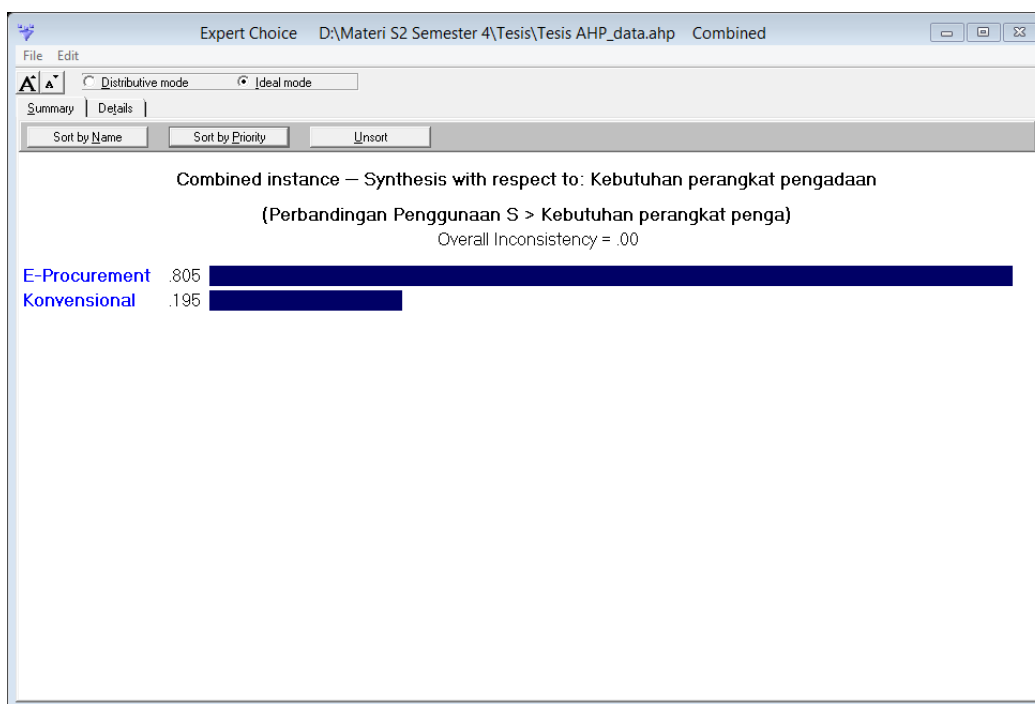
barang di gudang, khususnya untuk komponen komponen kapal yang usia pakainya yang dapat diprediksi.



Gambar 4.9 Bobot Prioritas Setiap Alternatif Terhadap Kriteria Transparansi Sistem Rantai Suplai (data diperoleh dari hasil olahan data *expert choice*, 2019)

Dari Gambar 4.9 setelah dilakukan pemeriksaan rasio inkonsistensi didapatkan nilai sebesar 0.00 sesuai hasil yang ditunjukkan dari expert choice dimana nilai tersebut kurang dari 0.1. Dapat dilihat bahwa berdasarkan kriteria transparansi sistem rantai suplai, bobot prioritas dengan nilai tertinggi adalah E-procurement (bobot : 0.821) dan kemudian diikuti oleh sistem konvensional (bobot : 0.179). Hal ini dapat diartikan bahwa dengan adanya penerapan E-procurement dapat membuat lebih transparan dalam melakukan monitor terhadap sistem rantai suplai dari proses permintaan barang di kapal, mengetahui ketersediaan vendor penyedia barang hingga barang yang dibutuhkan dikirimkan ke kapal. Biaya pengadaannya juga dapat dimonitor secara transparan dalam sistem pengadaan tersebut. Dengan sistem rantai suplai yang transparan, maka setiap personel yang bertanggung jawab terhadap proses pengadaan barang dapat dengan mudah membuat pelaporan terhadap setiap kegiatannya secara transparan dan akurat serta dapat dipertanggung jawabkan di hadapan pihak manajemen perusahaan. Dari sisi eksternalnya E-procurement ini dapat memudahkan vendor selaku penyedia

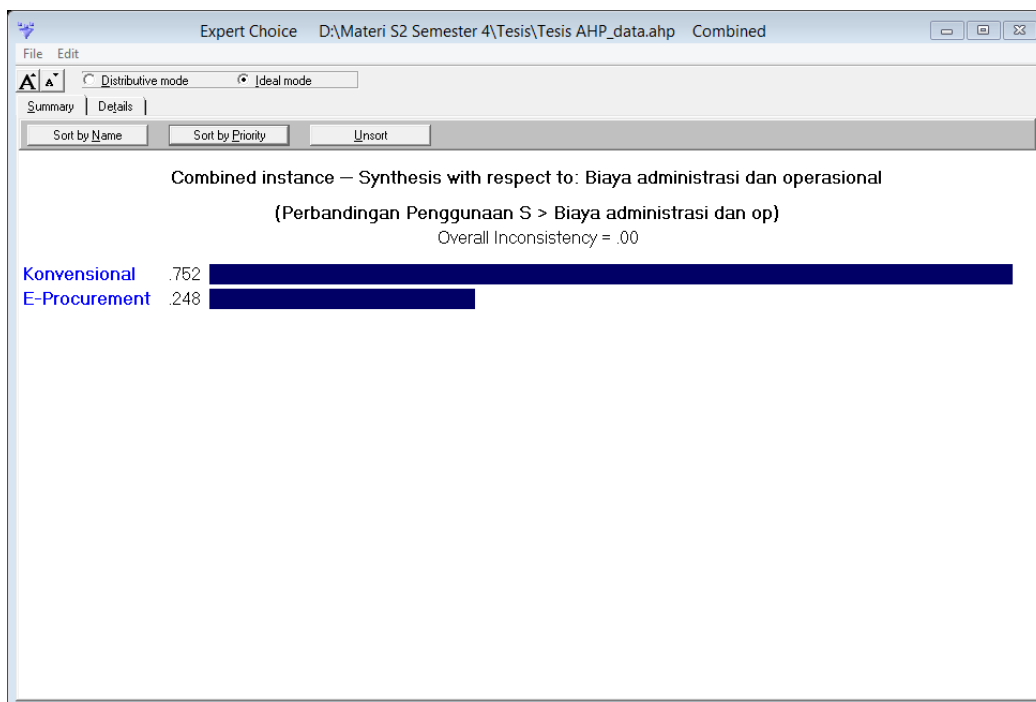
barang untuk mendapat informasi terkait dengan waktu kebutuhan barang yang diadakan melalui tender. Vendor yang sudah ada di daftar penyedia barang dapat dengan mudah mengakses E-procurement tersebut dan memasukan spesifikasi peralatan sesuai kebutuhan dan diikuti dengan harga komponen yang ditawarkan. Semua data itu dapat dipantau dengan mudah oleh pengguna E-procurement.



Gambar 4.10 Bobot Prioritas Setiap Alternatif Terhadap Kriteria Kebutuhan Perangkat Pengadaan (data diperoleh dari hasil olahan data *expert choice*, 2019)

Dari Gambar 4.10 setelah dilakukan pemeriksaan rasio inkonsistensi didapatkan nilai sebesar 0.00 sesuai hasil yang ditunjukkan dari expert chioce dimana nilai tersebut kurang dari 0.1. Dapat dilihat bahwa berdasarkan kriteria kebutuhan perangkat pengadaan, bobot prioritas dengan nilai tertinggi adalah E-procurement (bobot : 0.805) dan kemudian diikuti oleh sistem konvensional (bobot : 0.195). Hal ini dapat diartikan bahwa dengan penerapan E-procurement konsekuansinya adalah membutuhkan perangkat tambahan baik perangkat lunak (*software*) maupun perangkat keras (*hardware*) baik yang harus dipasang di darat maupun di kapalnya. Dalam hal pembuatan rencana anggaran perlu dipertimbangkan besaran biaya pengadaan peralatan pendukung E-procurement. Perangkat pengadaan ini harus menjamin bahwa E-procurement dapat berjalan dengan baik dan mudah dipahami dalam pengoperasiannya. Berdasarkan penelitian dilihat dari nilai

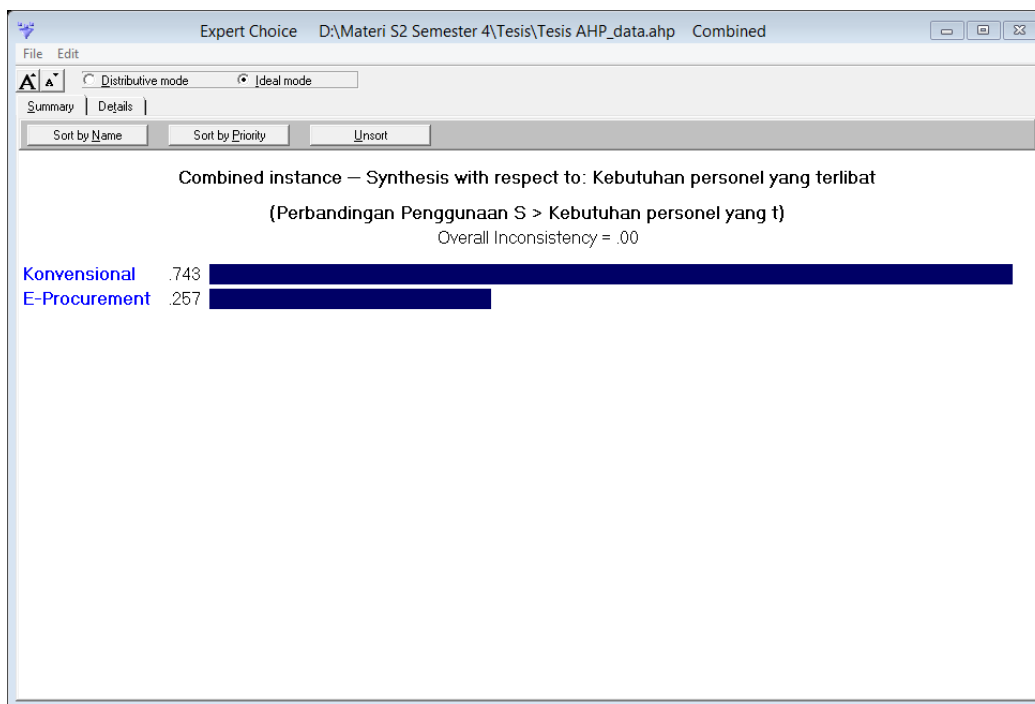
pembototannya pada saat pembangunan awal E-prcorement ini sudah banyak yang memahami terkait kebutuhan peralatan pendukungnya.



Gambar 4.11 Bobot Prioritas Setiap Alternatif Terhadap Kriteria Biaya Administrasi dan Operasional (data diperoleh dari hasil olahan data *expert choice*, 2019)

Dari Gambar 4.11 setelah dilakukan pemeriksaan rasio inkonsistensi didapatkan nilai sebesar 0.00 sesuai hasil yang ditunjukkan dari expert chioce dimana nilai tersebut kurang dari 0.1. Dapat dilihat bahwa berdasarkan kriteria biaya administrasi dan operasional, bobot prioritas dengan nilai tertinggi adalah sistem konvensional (bobot : 0.752) dan kemudian diikuti oleh E-procurement (bobot : 0.248). Hal ini dapat diartikan bahwa penggunaan sistem konvensional sebelumnya lebih banyak mengeluarkan anggaran untuk biaya administrasi dan operasional yang harus ditanggung baik dalam jangka pendek maupun jangka panjang. Responden menganggap pentingnya memperhitungkan biaya administrasi dan operasional saat menggunakan sistem konvensional. Dengan menerapkan E-procurement secara benar dapat mengurangi pengeluaran terhadap biaya – biaya tersebut. Jika dibandingkan dengan sistem konvensional, sistem E-procurement ini bisa mengurangi kebutuhan peralatan tulis, buku – buku tulis untuk mencatat segala proses kegiatan yang berlangsung. Namun demikian biaya

perawatan peralatan pada sistem E-procurement tetap harus diperhatikan oleh perusahaan dan harus direncanakan anggarannya.



Gambar 4.12 Bobot Prioritas Setiap Alternatif Terhadap Kriteria Kebutuhan Personel Yang Terlibat (data diperoleh dari hasil olahan data *expert choice*, 2019)

Dari Gambar 4.12 setelah dilakukan pemeriksaan rasio inkonsistensi didapatkan nilai sebesar 0.00 sesuai hasil yang ditunjukkan dari expert choice dimana nilai tersebut kurang dari 0.1. Dapat dilihat bahwa berdasarkan kriteria kebutuhan personel yang terlibat, bobot prioritas dengan nilai tertinggi adalah sistem konvensional (bobot : 0.743) dan kemudian diikuti oleh E-procurement (bobot : 0.257). Hal ini dapat diartikan bahwa penggunaan sistem konvensional lebih banyak melibatkan personel yang menangani agar proses pengadaan bisa berjalan dengan baik. Dengan diterapkan E-procurement secara efektif dan pemahaman personel yang baik, maka pekerjaan yang sebelumnya harus ditangani oleh lebih dari satu orang, untuk sekarang ini cukup ditangani satu orang saja dan tenaga personel lainnya bisa dimanfaatkan untuk pekerjaan lainnya. Secara korporasi perusahaan dengan diterapkan E-procurement ini tidak berdampak terhadap adanya pengurangan tenaga kerja di perusahaan tersebut. Untuk membangun sistem E-procurement juga masih memanfaatkan tim IT di internal perusahaan.



### **4.3 Hasil Penilaian Akhir Terhadap Penerimaan Penerapan E-procurement**

Salah satu dari persyaratan dalam ISM Code menentukan bahwa sistem ini harus mencakup pengujian secara rutin, pengaturan ketersediaan dan penanganan terhadap peralatan atau sistem teknis yang tidak digunakan terus menerus (*IMO, 2010*). Semua unsur-unsur dalam sistem tersebut harus disatukan ke dalam aktifitas pemeliharaan kapal dan operasionalnya. Kinerja manajemen pengadaan dan penyediaan barang khususnya yang berkaitan dengan operasional kapal menjadi salah satu faktor yang menjadi sasaran untuk selalu dikembangkan fungsionalnya dan dilakukan evaluasi secara berkala.

Dari pengolahan data diperoleh secara umum bahwa E-procurement memiliki bobot yang tertinggi yaitu 0.694 atau sebanding dengan 69.4 % dari total alternatif yang ditetapkan. Kemudian diikuti dengan sistem pengadaan konvensional yang memiliki nilai bobot sebesar 0.306 atau sebanding dengan 30.6% dari total alternatif yang ditetapkan. Sekilas gambaran mengenai pelaksanaan sistem pengadaan konvensional berdasarkan pencapaian ISM Code adalah sebagai berikut:

- a. Waktu siklus pengadaan barang sangat panjang prosesnya, dimana dalam proses kerjanya form permintaan, form penawaran dan form lainnya yang terkait akan diproses melalui email atau fax. Proses manual ini tidak hanya terjadi kerugian di waktu saja, namun juga kemungkinan besar terjadi kesalahan atau kehilangan dari salah satu elemen dari siklus yang terjadi. Dampaknya bisa terjadi penundaan operasional kapal yang berpengaruh terhadap produktifitas dan juga kelayakan kapalnya.
- b. Terjadinya kesalahan dalam operasional, dari banyaknya personel yang terlibat dalam pekerjaan, bisa menyebabkan banyak kesalahan terjadi terutama pada siklus pengadaan yang sangat penting, misalkan kesalahan dalam pengisian form permintaan, pengiriman konfirmasi permintaan, persediaan barang, pemeriksaan dan penerimaan paket barang.
- c. Sulitnya mengontrol waktu pengadaan barang, untuk setiap permintaan barang yang dimasukan ke perusahaan / operator kapal di darat dari kapal, biasanya masih menunggu lama tanpa ada informasi yang jelas terkait dengan status pengadaannya dan jadwal pengiriman barang ke kapal.

- d. Tingginya kebutuhan perangkat pengadaan dan berdampak terhadap peningkatan biaya operasional, dimana biaya yang dikeluarkan adalah untuk biaya komunikasi antara personel di kapal dengan di darat serta terhadap supplier, melalui surat menyurat, telephone dan email. Sehingga dalam proses informasi tersebut akan memerlukan biaya yang tinggi terkait dengan pengadaan kertas, biaya panggilan telephone, peralatan tulis dan keperluan lainnya yang terkait.
- e. Memerlukan banyak personel yang terlibat baik di perusahaan di darat maupun di kapal untuk bertanggung jawab secara administrasi, terutama pada bagian proses perencanaan jadwal perawatan, filling dokumen, surat - menyurat, kordinasi dengan vendor serta pengiriman barang ke kapal.

Dengan melihat hasil pembobotan ini secara umum responden telah memahami, menerima serta melaksanakan E-procurement secara efektif. E-procurement menjadi salah satu kebutuhan yang diprioritaskan dalam perusahaan untuk menunjang operasional kapal yang dioperasikan oleh manajemen pelayaran tersebut. Sistem manajemen pengadaan (E-procurement) yang menyatu dengan sistem manajemen perawatan di kapal berjalan secara efektif dapat dilihat dari kondisi perubahan proses kerja dari sebelumnya berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan, dimana gambaran – gambaran efektifitasnya yang berkaitan dengan pencapaian ISM Code adalah sebagai berikut :

- a. Waktu siklus pengadaan barang dapat berlangsung dengan lebih cepat. Proses percepatan ini dapat indikasikan apabila ada jadwal penggantian komponen yang telah mendekati jatuh tempo, maka ada notifikasi dari sistem komputerisasi CMMS di kapal yang bisa juga dimonitor setiap saat. Penggantian komponen kapal dapat diputuskan secara langsung oleh personel yang berwenang di kapal dan segera melakukan permintaan barang dan dalam waktu yang sama informasi langsung diterima oleh Operator kapal di darat dan diteruskan ke sistem E-procurement.
- b. Berkurangnya tingkat kesalahan dalam menentukan jadwal pemeriksaan dan membuat permintaan barang, karena PMS pada sistem ini sudah terintegrasi dengan sistem CMMS dan secara otomatis memberikan notifikasi dan apabila

ada permintaan barang, Chief Engineer hanya perlu melakukan mendaftarkan ke sistem tersebut dan langsung diterima oleh pihak perusahaan di darat. Namun yang perlu diperhatikan adalah tingkat pemahaman personel terhadap sistem tersebut harus diperhatikan, karena pemahaman yang kurang juga bisa menyebabkan kesalahan mendaftarkan ke sistem dapat menyebabkan kesalahan dalam menentukan jadwal pemeriksaan dan pembuatan data permintaan barang. Khususnya pada masa transisi dari sistem konvensional ke sistem E-procurement akan mempengaruhi budaya kerja pada personel yang menanganinya.

- c. Kemudahan untuk mengontrol waktu pengiriman barang dan persediaan barang. Semua data waktu permintaan barang dan pengirimannya tersimpan dalam sistem E-procurement yang menyatu dengan sistem manajemen perawatan. Adanya fasilitas yang menunjang, maka monitoring dapat dilakukan setiap saat dengan data yang akurat. Kontrol waktu yang baik dapat meningkatkan kinerja manajemen persediaan barang dan kecepatan dalam mengambil keputusan untuk melakukan pembelian barang yang dibutuhkan.
- d. Mengurangi biaya operasional, karena untuk komunikasi antara personel di kapal dengan di darat dan dengan vendor tanpa melalui surat menyurat, telephone dan email. Sehingga dapat mengurangi biaya pengadaan kertas, biaya panggilan telephone, peralatan tulis dan keperluan lainnya yang terkait.
- e. Terjadi pengurangan kebutuhan personel yang terlibat dalam proses pengadaan barang ini baik di kapal maupun di perusahaannya, karena untuk melakukan monitoring di sistem CMMS hanya memerlukan satu orang saja di kapal dan satu orang di perusahaan serta satu orang yang memonitor E-procurement. Adanya pengurangan kebutuhan personel dapat dialihkan tenaganya untuk keperluan pekerjaan lainnya yang lebih membutuhkan. Tenaga personel yang tadinya menangani pengadaan dapat dimanfaatkan untuk menangani pekerjaan yang lainnya sesuai dengan keahliannya masing-masing.

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## BAB 5

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Dari hasil analisis data penelitian dan pembahasannya, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Melalui metode AHP sebagai metodologi pengambilan keputusan dengan multi kriteria dan multi alternatif dilakukan dengan cara pengisian kuisisioner oleh responden. Hasil kuisisioner dari responden secara keseluruhan yang diolah dengan bantuan *Software Expert Choices 11* di dapatkan hasil, yaitu E-procurement memiliki bobot yang tertinggi yaitu 0.694 atau sebanding dengan 69.4 % dari total alternatif yang ditetapkan. Kemudian diikuti dengan sistem pengadaan konvensional yang memiliki nilai bobot sebesar 0.306 atau sebanding dengan 30.6% dari total alternatif yang ditetapkan. Berdasarkan nilai pembobotan tersebut menunjukkan bahwa penerapan E-procurement ini diterima oleh penggunanya dan membawa dampak positif terhadap proses pengadaan barang serta manajemen perawatan kapal dari sisi teknis, ketepatan waktu, operasional, biaya serta memberi kemudahan vendor untuk mengikuti tender pengadaan barang.
2. E-procurement dapat diterima oleh penggunanya sebagai pengganti sistem pengadaan konvensional, karena sesuai hasil penelitian dimana kriteria manajemen persediaan barang yang mendapatkan nilai bobot prioritas dengan nilai tertinggi adalah E-procurement (bobot : 0.805) dan kemudian diikuti oleh sistem konvensional (bobot: 0.195). Dalam penerapannya dilapangan responden menganggap bahwa E-procurement dapat membantu dalam hal manajemen persediaan barang, apabila ada penggantian komponen di kapal karena terjadi kerusakan atau telah melewati umur pakai, maka dengan manajemen persediaan barang yang bagus pengadaan komponen yang baru untuk menggantikan yang telah rusak dapat segera diatasi dengan baik dan tepat waktu.

3. Berdasarkan kriteria transparansi sistem rantai suplai, bobot prioritas dengan nilai tertinggi adalah E-procurement (bobot: 0.821) dan kemudian diikuti oleh sistem konvensional (bobot: 0.179). E-procurement bisa membuat sistem rantai pasok menjadi lebih transparan. Dalam sistem rantai pasok ada unsur proses permintaan, persetujuan, rencana, jadwal, melakukan pekerjaan, merekam data, pengembangan informasi manajemen, pembaruan sejarah peralatan. Semua unsur tersebut dirangkai menjadi satu ke dalam E-procurement yang dapat dipantau setiap saat melalui satu sistem dan data yang di dapatkan akurat. Personel juga dapat menyusun pelaporan pengadaan langsung melalui sistem tersebut dan hasilnya akurat serta dapat dipertanggung jawabkan.
4. E-procurement dapat membuat waktu siklus pengadaan menjadi lebih cepat dibandingkan sistem konvensional. Hal ini dapat dibuktikan dari hasil penelitian menunjukkan bahwa berdasarkan kriteria waktu siklus pengadaan barang, bobot prioritas dengan nilai tertinggi adalah E-procurement (bobot : 0.795) dan kemudian diikuti oleh sistem konvensional (bobot: 0.205). E-procurement menciptakan komunikasi yang lebih baik, praktis dan akurat pada proses pengadaan barang, khususnya untuk di kapal. Sehingga kesalahan dalam pengirimannya, kesalahan jumlahnya, waktunya yang tidak tepat, jumlah yang dikirimkan tidak sesuai dengan permintaan, harga yang terlalu tinggi semuanya itu dapat dikurangi atau dicegah supaya tidak terjadi.
5. Hasil kuisioner dari responden secara keseluruhan yang diolah dengan bantuan Software Expert Choices 11 di dapatkan hasil, yaitu E- procurement memiliki bobot yang tertinggi yaitu 0.694 atau sebanding dengan 69.4 % dari total alternatif yang ditetapkan. Kemudian diikuti dengan sistem pengadaan konvensional yang memiliki nilai bobot sebesar 0.306 atau sebanding dengan 30.6% dari total alternatif yang ditetapkan. Dari hasil ini dapat diartikan bahwa personel yang menangani E-procurement telah memahami dengan baik dan menerima penerapannya dalam kegiatan sehari hari untuk menjalankan proses pengadaan barang untuk mendukung operasional kapal. E-procurement dapat diterima dengan baik oleh penggunanya untuk menggantikan sistem

pengadaan konvensional yang telah dijalankan sebelumnya, walaupun E-procurement ini baru berjalan sekitar 2 (dua) tahun.

## 5.2 Saran

Dari hasil penelitian dan kesimpulan yang telah disampaikan, maka dapat diberikan saran – saran sebagai berikut:

1. Kepada semua manajemen pelayaran khususnya di Indonesia disarankan agar menerapkan sistem manajemen perawatan secara elektronik dengan didukung oleh sistem E-procurement. Perlu adanya sosialisasi dan dukungan dari Pemerintah kepada Perusahaan Pelayaran di Indonesia terkait efektifitas penerapan E-procurement.
2. Sistem manajemen perawatan kapal yang didukung dengan E-procurement harus selalu dievaluasi secara periodik, baik oleh internal perusahaan maupun eksternal melalui proses audit. Hasil dari evaluasi dapat digunakan sebagai acuan untuk pengembangan sistem ke arah yang lebih baik.
3. Dalam setiap putaran dari proses permintaan barang / komponen di kapal hingga pengadaan barang terdapat batasan waktu yang dijadikan standart pengukuran tingkat efektifitas penerapan sistem tersebut, sehingga penetapan batasan waktu dalam setiap prosesnya harus konsisten dan kemungkinan akan berbeda beda pada setiap perusahaan pelayaran.
4. Terjadi perubahan sistem berpengaruh terhadap budaya kerja setiap personel yang terlibat dalam operasional sehari hari. Untuk menjamin personel yang bertanggung jawab terhadap pekerjaannya yang berkaitan dengan pengadaan barang, maka perlu diadakan familirisasi terhadap sistem yang baru. Familirisasi dapat dilakukan mulai dari personel di darat hingga personel yang ada di kapal. Sistem baru dapat berjalan lebih efektif dan kontinyu apabila didukung dengan pemahaman personel yang baik.
5. Dalam operasionalnya, sistem tersebut harus didukung oleh jaringan internet yang memadai baik di kapal maupun di perusahaannya untuk menjamin bahwa sistem dapat berfungsi secara terus menerus. Sistem *back up server* untuk sistem komputerisasi yang menunjang kinerja E-procurement harus diperhatikan dan kapasitasnya harus mencukupi untuk menampung semua data yang dibutuhkan. Setelah melewati proses pengoperasiannya, sistem

E-procurement yang terdiri dari perangkat lunak (*software*) dan perangkat keras (*Hardware*) membutuhkan perawatan secara berkala untuk menjamin sistem berjalan secara kontinyu.

6. Ketika merencanakan anggaran, biaya perawatan untuk peralatan pendukung E-procurement agar diperhatikan oleh perusahaan / manajemen pelayaran untuk menjamin perawatan dilakukan secara berkala dan sesuai.



## DAFTAR PUSTAKA

- A. Gunasekaran, d. (2003). The successful management of a small logistics company. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 19.
- Alhazmi, & McCaffer. (2000). Project Procurement System Selection Model. *Journal of Construction Engineering and Management*, 9.
- Alhouli, Y. (2011). *Development of Ship Maintenance Performance Measurement. Framework to Asses the Decision Making Process to Optomise in Ship Maintenance Plannedning*. Manchester: The University of Manchester.
- Alhouli, Y. (2017). Development of Conceptual Framework for Ship , Maintenance Performance Measurements. *Jurnal of Machanical Engineering and Automation*, 9.
- Amaliah, S. R., Firdaus, Y., & dkk. (2015). Implementasi Metode AHP (Analytical Hierarchy Process) untuk Pengambilan . *E-proceeding of Engineering*, 8.
- Angga Setiyadi, R. D. (2018). PENERAPAN METODE AHP DALAM MEMILIH MARKETPLACE . *Jurnal IKRA-ITH Informatika Vol. 2 No. 3*, 10.
- Bagadia, K. (2006). *Computerized Maintenance Management System Made Easy : How to Evaluate, Select and Manage CMMS*. USA: MacGraw-Hill.
- Baluch, N. d. (2013). Evaluating Effective Spare-parts Inventory Management for Equipment Reliability in Manufacturing Industries . *European Journal of Bussiness and Management*, 8.
- Belton, V., & Gear, T. (1983). On a short-coming of Saaty's method of analytic hierarchies. *Omega*, 11(3), 228-230.
- BKI. (2013). *Guidance for Plannedned Maintenance*. Jakarta: BKI.
- BKI. (2017). *Gudelines for The Audit and Registration of Safety Management Systems*. Jakarta: Biro Klasifikasi Indonesia (BKI).
- Brunelli, M. (2015). *Introduction to the Analytic Hierarchy Process*. Findland: Springer Cham Hiedelberg New York .
- Budiman, H. S. (2018). The Effectiveness of E-procurement Applications of Ship Maintenance Management System Based on ISM Code in Shipping Management. *International Confrence on Operation and Supply Chain Management*, 12.

- Cheng Chen, Y. d. (2014). Design and Implement of a Web-based E-procurement System Platform for Shipping Line . *WSEAS Transactions on Computers*, 13.
- Daya, M. B. (2009). *Handbook Maintenance*. New York: Springer Dordrecht Heidelberg.
- deMarrais, K. (2004). *Foundations for Research*. London: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.,.
- Fateme, Z. (1986). The Analytic Hierarchy Process- A survey of Method and its Applications. *Institutes for Operations Research and the Management Sciences (INFORMS)*, 15.
- Hmida, B. J. (2013). Inventory Management and Maintenance in Offshore Vessel Industry. *Journal of Industrial Engineering*, 6.
- Holmberg, K. (2009). *E-Maintenance*. New York: Springer London Dordrecht Heidelberg.
- IMO. (2010). *International Safety Management Code (ISM) code and Guidelines on Implementation of the ISM Code*. London: IMO.
- Kleijnen, J. P. (2003). Performance Metrics in Supply Chain Management. *Jurnal or the Operational Research Society*, 9.
- Kumar, V. K. (2013). Implementation and Performance Effect on Electronic Procurement and its Ship Management . *I.J. Information Engineering and Electronic Bussiness*, 7.
- Lappalainen, J. d. (2008). Maritime Personel's Safety Attitude. 18.
- Lee, Y., & A.Kozar, K. (2006). Investigating the effect of website quality on e-business success: An Analitic hierarchy process (AHP) approach. *Decision support system*, 19.
- Mabeifam, M. (2017). Employee Adoption of E-procurement and its Implication on Supply Chain in Developing Countries. *International Journal of Computer Applications*, 6.
- Mahdilou, H. (2014). *E-procurement Adoption, Its Benefit and Cost , Supply Chain Management*. Boras Sweden: University of Boras .
- Mejia, M. d. (2001). Performance Criteria for the International Safety Management (ISM) Code. *Proceeding of the 2nd General Assembly of IAMU*, 8.
- Muller, A. d. (2008). On the concept of e-maintenance: Review and current research. *Reliability Engineering and System Safety*, 23.

- Nasution, S. R. (2013). PROSES HIRARKI ANALITIK DENGAN Expert Chioce 2000 Untuk menentukan fasilitas Pendidikan yang diinginkan konsumen. *Jurnal Teknik FTUP, Volume 26 Nomor 2*, 13.
- Navneet, B., & Kanwal, B. (2004). *Strategic Decision Making Applying the Analytic Hierarchy Process*. London: Springer-Verlag London Limited.
- Neef, D. (2001). *E-procurement : From Strategy to Implementation*. USA: Prentice Hall.
- Prof. Dr.Ing. Jahn, C. d. (2013). *Best Practice Ship Management - Study 2013*. Hamburg: Fraunhofer CML.
- Prof. Ir. I Pujawan, N. M. (2017). *Supplay Chain Management Edisi 3: Lengkap Membahas Strategi, Perencanaan, Operasional dan Perbaikan Supply Chain untuk Mencapai Daya Saing*. Yogyakarta: ANDI.
- Saaty, L. T. (2008). Decision making with the analytic hierarchy process. *International journal Sevices Sciences, Vol 1 No. 1*, 16.
- Saaty, T. (1990). How to make a decision : The Analytic Hierarchy Process. *European Journal of Operational Research, 48*, 9-26.
- Saaty, T. L., & Vargas, L. G. (2001). *Models, Methods, Concepts & Applications of the Analytic Hierarchy process*. New York: Springer Science Business Media New York.
- Saaty, T., & Vargas, L. (2012). Models, Methods, Concepts, dan Applications of The Analytic Hierarchy Process. *International Series in Operations Research and Management Science , 175*, 1-21.
- Sillanpaa, I. d. (2012). The Literature Review of Supply chain Performance Measurement in The Manufacturing Industry. *Management and Production Engineering Review, 10*.
- Steckman, G. L. (1973). An Automated Ship Maintenance System. 10.
- Subramaniam, C. (2003). Impact of B2B E-procurement Systems – A Summary Report. 12.
- Triantaphyllou, E., & Mann, S. (1995). Using The Analytic Hierarchy Process for Decision Making in Engineering Applications : Some Challenges. *Internaional Journal of Industrial Engineering: Applications and Practice, 2(1)*, 35-44.
- Vaidya S, O., & Sushil, K. (2006). Analytic hierarchy process: An overview of applications. *European Journal of Operational Research, 29*.
- Water, D. (2003). *Logistic : An Introduction to Supply Chain Management*. New York: Palgrave.

- Wensing, T. (2011). *Periodic Review Inventory System*. New York: Springer Dordrecht Heidelberg.
- Wild, T. (2002). *Best Practice in Inventory Management*. Great Britain: Elsevier Science Ltd.
- Wincel, J. P. (2004). *Lean Supply Chain Management - A Handbook for Strategic Procurement*. USA: Division of Kraus Productivity Organization Ltd.
- Yen, B. P. (2011). The Impact of Electronic Commerce on Procurement. *Journal of Organizational Computing and Electronic Commerce*, 24.

## **DAFTAR LAMPIRAN**

1. Kuisisioner *Analityc Hierarchy Process* (AHP)

## **Lampiran 1**

### **Kuisisioner *Analityc Hierarchy Process* (AHP)**

Responden yang terhormat,

Bersama ini kami mohon kesediaannya Bapak / Ibu untuk berkenan mengisi kuisisioner yang berkaitan dengan Efektifitas Penerapan E-procurement, dimana efektifitas tersebut menggunakan pendekatan *Analityc Hierarchy Process* (AHP). Kuisisioner ini adalah untuk mengetahui sejauh mana efektifitas penerapan E-procurement dengan membandingkan dengan sistem pengadaan sebelumnya yang masih bersifat konvensional dengan cara melakukan perbandingan berpasangan menggunakan sistem skala sesuai dengan ketentuan AHP.

Informasi yang Bapak / Ibu berikan akan kami gunakan untuk menyelesaikan Tesis sebagai syarat kelulusan program Magister Manajemen. Kami akan menjamin kerahasiaan responden sesuai dengan kode etik penelitian ilmiah. Atas dasar tersebut kami mohon agar kuisisioner tersebut dapat diisi secara objektif dan sebenar benarnya.

Demikian akhir kata dari kami, atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.

Hormat kami,

Heru Susilo Budiman  
NRP. 092211750077009

## Petunjuk Cara Pengisian

Responden menentukan faktor mana yang lebih penting dengan cara membandingkan satu faktor dengan faktor yang lainnya.

2. Pemberian nilai terhadap setiap indikator kinerja dengan skala 1 sampai dengan 9
3. Angka tersebut menunjukkan perbandingan tingkat kepentingan antara satu indikator kinerja dengan indikator yang lainnya dengan kriteria sebagai berikut :

Skala	Definisi
1	Kedua elemen sama pentingnya, artinya dua elemen mempunyai pengaruh yang sama besar
3	Elemen yang satu sedikit lebih penting daripada elemen yang lainnya, artinya pengalaman dan penilaian sedikit menyokong satu elemen dibandingkan elemen yang lainnya
5	Elemen yang satu lebih penting daripada yang lainnya, artinya pengalaman dan penilaian sangat kuat menyokong satu elemen dibandingkan elemen lainnya.
7	Elemen yang satu jelas lebih mutlak penting daripada elemen lainnya, artinya satu elemen yang kuat disokong dan dominan dalam prakteknya
9	Satu elemen mutlak penting daripada elemen lainnya, artinya bukti yang mendukung elemen yang satu terhadap elemen lainnya memiliki tingkat penegasan tertinggi yang mungkin menguatkan.
2,4,6,8	Nilai-nilai antara dua pertimbangan – pertimbangan yang berdekatan, Nilai ini diberikan bila ada dua komprom di antara dua pilihan.

4. Jika indikator pada kolom 1 (sebelah kiri) lebih penting dari pada indikator 2 (sebelah kanan) maka nilai perbandingan ini diisikan pada kolom 1 dan jika sebaliknya maka diisikan pada kolom 2.

A. Petunjuk Pengisian Kuisisioner Penilaian Tahap I

Berikan tanda (√) pada penilaian Bapak/Ibu terhadap pertanyaan dibawah ini sesuai dengan petunjuk pengisian angket kuisisioner. Bandingkan indikator pada kolom elemen A dengan indikator pada kolom elemen B. Berikut adalah contoh kuisisioner perbandingan

Contoh :

Dalam memilih alternatif sistem pengadaan konvensional atau E-procurement berdasarkan kriteria “waktu siklus pengadaan barang “.

Kriteria waktu siklus pengadaan barang pada sistem konvensional dibandingkan dengan e-procurement

ELEMEN A										ELEMEN B								
Konvensional										E-Procurement								
9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9		

Misal jika anda memberi tanda (√) pada skala 7 di kolom **Elemen A (Konvensional)** (lihat kotak yang diberi warna hijau), maka artinya adalah berdasarkan kriteria “waktu siklus pengadaan barang “ dalam contoh ini bahwa **Elemen A (konvensional)** sangat lebih disukai / lebih penting dibanding dengan **Elemen B (E-procurement)**.

Akan tetapi jika anda merasa bahwa **Elemen B (E-procurement)** sangat lebih disukai / lebih penting dibandingkan **Elemen A (Konvensional)**, maka bisa memberi tanda (√) pada skala 7 di kolom **Elemen B (E-procurement)** (lihat kotak yang diberi warna biru) pada contoh pengisian dibawah ini :

Kriteria waktu siklus pengadaan barang pada sistem konvensional dibandingkan dengan e-procurement

ELEMEN A										ELEMEN B								
Konvensional										E-Procurement								
9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9		



## B. Petunjuk Pengisian Kuisisioner Penilaian Tahap II

Dalam penentuan prioritas antar kriteria pada penentuan preferensi penggunaan sistem pengadaan, maka berilah tanda checklist (√) pada kolom skala Elemen A atau pada kolom skala Elemen B berdasarkan pendapat Bapak/Ibu koresponden.

Contoh :

Dalam pemilihan alternatif sistem pengadaan perlu menentukan prioritas dari beberapa kriteria yang ada

No.	ELEMEN A	SKALA ELEMEN A										SKALA ELEMEN B									ELEMEN B
		9	8	7	6	5	4	3	2	1		2	3	4	5	6	7	8	9		
1	<b>Waktu siklus pengadaaaan barang</b>					5					1										<b>Kesalahan penentuan Jadwal Pemeriksaaan</b>

Misal jika anda memberi tanda (√) pada skala 5 di kolom Skala Elemen A (kriteria “**waktu siklus pengadaan barang**“) (*lihat kotak yang diberi warna kuning*), maka artinya adalah kriteria “**waktu siklus pengadaan barang**“ (**Elemen A**) lebih disukai/lebih penting dibandingkan dengan kriteria “**kesalahan penentuan jadwal pemeriksaan**” (**Elemen B**).

Akan tetapi jika anda merasa bahwa kriteria “ **kesalahan penentuan jadwal pemeriksaan**“ (**Elemen B**) lebih disukai/lebih penting dibandingkan kriteria “**waktu siklus pengadaan barang**” (**Elemen A**), maka bisa memberikan tanda (√) pada skala 5 di kolom Skala Elemen B (*lihat kotak yang diberi warna biru*) dengan contoh pengisian sebagai berikut:

No .	ELEMEN A	SKALA ELEMEN A									SKALA ELEMEN B									ELEMEN B
		9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
1	<b>Waktu siklus pengadaaaan barang</b>																		<b>Kesalahan penentuan Jadwal Pemeriksaan</b>	

Demikian petunjuk pengisian kuisisioner kami buat, atas perhatian dan kerjasamanya kami ucapkan terima kasih kepada Bapak/Ibu responden yang bersedia meluangkan waktunya untuk mengisi kuisisioner ini.

## A. Kuisiener Penilaian Tahap I

### Penilaian Preferensi Pembobotan Antar Alternatif Terhadap Setiap Kriteria

#### KRITERIA

- 1 Waktu siklus pengadaan barang

Konvensional										E-procurement								
9	8	7	6	5	4	3	2	1		2	3	4	5	6	7	8	9	

- 2 Kesalahan penentuan Jadwal Pemeriksaan

Konvensional										E-procurement								
9	8	7	6	5	4	3	2	1		2	3	4	5	6	7	8	9	

- 3 Kesalahan pembuatan daftar permintaan barang

Konvensional										E-procurement								
9	8	7	6	5	4	3	2	1		2	3	4	5	6	7	8	9	

- 4 Kontrol waktu pengadaan barang

Konvensional										E-procurement								
9	8	7	6	5	4	3	2	1		2	3	4	5	6	7	8	9	

- 5 Manajemen persediaan barang

Konvensional										E-procurement								
9	8	7	6	5	4	3	2	1		2	3	4	5	6	7	8	9	

- 6 Transparansi sistem rantai suplai

Konvensional										E-procurement								
9	8	7	6	5	4	3	2	1		2	3	4	5	6	7	8	9	

- 7 Kebutuhan perangkat pengadaan

Konvensional										E-procurement								
9	8	7	6	5	4	3	2	1		2	3	4	5	6	7	8	9	

- 8 Biaya Administrasi dan operasional

Konvensional										E-procurement								
9	8	7	6	5	4	3	2	1		2	3	4	5	6	7	8	9	

- 9 Kebutuhan personel yang terlibat

Konvensional										E-procurement								
9	8	7	6	5	4	3	2	1		2	3	4	5	6	7	8	9	

## B. Kuisisioner Penilaian Tahap II

### Penilaian Preferensi Pembobotan Antar Kriteria

Prioritas antar kriteria pada penentuan pereferensi penggunaan sistem pengadaan barang :

1	Waktu siklus pengadaan barang	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kesalahan penentuan Jadwal Pemeriksaan
2	Waktu siklus pengadaan barang	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kesalahan pembuatan daftar permintaan barang
3	Waktu siklus pengadaan barang	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kontrol waktu pengadaan barang
4	Waktu siklus pengadaan barang	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Manajemen persediaan barang
5	Waktu siklus pengadaan barang	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Transparansi sistem rantai suplai
6	Waktu siklus pengadaan barang	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kebutuhan perangkat pengadaan
7	Waktu siklus pengadaan barang	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Biaya Administrasi dan operasional
8	Waktu siklus pengadaan barang	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kebutuhan personel yang terlibat

1	Kesalahan penentuan Jadwal Pemeriksaan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kesalahan pembuatan daftar permintaan barang
2	Kesalahan penentuan Jadwal Pemeriksaan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kontrol waktu pengadaan barang
3	Kesalahan penentuan Jadwal Pemeriksaan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Manajemen persediaan barang
4	Kesalahan penentuan Jadwal Pemeriksaan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Transparansi sistem rantai suplai
5	Kesalahan penentuan Jadwal Pemeriksaan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kebutuhan perangkat pengadaan
6	Kesalahan penentuan Jadwal Pemeriksaan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Biaya Administrasi dan operasional
7	Kesalahan penentuan Jadwal Pemeriksaan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kebutuhan personel yang terlibat

1	Kesalahan pembuatan daftar permintaan barang	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kontrol waktu pengadaan barang
2	Kesalahan pembuatan daftar permintaan barang	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Manajemen persediaan barang
3	Kesalahan pembuatan daftar permintaan barang	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Transparansi sistem rantai suplai
4	Kesalahan pembuatan daftar permintaan barang	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kebutuhan perangkat pengadaan
5	Kesalahan pembuatan daftar permintaan barang	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Biaya Administrasi dan operasional
6	Kesalahan pembuatan daftar permintaan barang	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kebutuhan personel yang terlibat

1	Kontrol waktu pengadaan barang	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Manajemen persediaan barang
2	Kontrol waktu pengadaan barang	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Transparansi sistem rantai suplai
3	Kontrol waktu pengadaan barang	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kebutuhan perangkat pengadaan
4	Kontrol waktu pengadaan barang	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Biaya Administrasi dan operasional
5	Kontrol waktu pengadaan barang	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kebutuhan personel yang terlibat

1	Manajemen persediaan barang	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Transparansi sistem rantai suplai
2	Manajemen persediaan barang	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kebutuhan perangkat pengadaan
3	Manajemen persediaan barang	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Biaya Administrasi dan operasional
4	Manajemen persediaan barang	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kebutuhan personel yang terlibat

1	Transparansi sistem rantai suplai	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kebutuhan perangkat pengadaan
2	Transparansi sistem rantai suplai	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Biaya Administrasi dan operasional
3	Transparansi sistem rantai suplai	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kebutuhan personel yang terlibat

1	Kebutuhan perangkat pengadaan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Biaya Administrasi dan operasional
2	Kebutuhan perangkat pengadaan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kebutuhan personel yang terlibat

1	Biaya Administrasi dan operasional	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kebutuhan personel yang terlibat
---	------------------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----------------------------------

## BIOGRAFI PENULIS



**HERU SUSILO BUDIMAN**, lahir pada 27 Juni 1979 di Surabaya. Dari tahun 1998 sampai tahun 2003 menempuh pendidikan S1 di Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya, Jurusan Teknik Sistem Perkapalan, lulus pada bulan Maret 2003 dengan meraih gelar Sarjana Teknik. Pada Tahun 2004 tepatnya bulan Maret penulis memulai karirnya dengan bekerja di PT. Biro Klasifikasi Indonesia (Persero). Perusahaan ini merupakan perusahaan BUMN bergerak dalam bidang jasa survey dan klasifikasi kapal – kapal yang beroperasi di wilayah perairan Indonesia maupun di wilayah perairan Internasional yang berbendera Indonesia. Saat ini penulis masih menekuni karirnya di dunia maritim dengan mengabdikan di perusahaan BUMN tersebut sebagai Senior Manajer Kendali Operasi, SBU Marine & Offshore, PT. Biro Klasifikasi Indonesia (Persero).

Untuk lebih memantapkan karirnya dalam dunia kemaritiman dan bisnis maritim yang terkait, penulis mendapatkan kesempatan untuk melanjutkan pendidikan ke jenjang S2 pada tahun 2017 di Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya, Fakultas Bisnis dan Manajemen Teknologi dalam bidang keahlian Bisnis dan Logistik Maritim. Dengan adanya motivasi yang tinggi, ketekunan dan semangat belajar yang tinggi penulis berhasil menyelesaikan laporan Tesisnya yang telah diseminarkan pada bulan Juli 2019. Semoga penulisan tesis ini mampu memberikan kontribusi positif dalam dunia bisnis maritim.