

# **APLIKASI METODE ANALYTICAL NETWORK PROCESS (ANP) UNTUK MENENTUKAN FAKTOR DOMINAN PENYEBAB TERJADINYA KECELAKAAN DI ALUR PELAYARAN BARAT SURABAYA**

Oleh:  
**Okol Sri S<sup>1</sup>, Suparno<sup>1</sup>, Taufik Pamungkas<sup>3</sup>**

**Dosen Sekolah Tinggi Teknologi Angkatan Laut<sup>1</sup>  
Mahasiswa Sekolah Tinggi Teknologi Angkatan Laut<sup>2</sup>**

## **ABSTRAK**

Alur Pelayaran Barat Surabaya merupakan alur pelayaran tersibuk kedua di Indonesia setelah alur masuk Tanjung Priok (Departemen Perhubungan, 2006). Dengan kondisi alur pelayaran yang panjang dan sempit ditambah banyaknya arus kapal yang keluar masuk pelabuhan mengakibatkan sangat rentan terhadap kecelakaan laut baik itu kandas, tabrakan kapal ataupun jenis kecelakaan yang lainnya, yang tentunya akan memberikan dampak negatif terhadap pelayaran intersulair. Dengan melihat fakta seperti tersebut diatas, maka dirasa perlu untuk melakukan penelitian secara ilmiah sehingga kita dapat menentukan faktor dominan yang menyebabkan terjadinya kecelakaan pelayaran di Alur Pelayaran Barat Surabaya, sehingga nantinya diharapkan akan diketahui juga kriteria-kriteria utama penyebab terjadinya kecelakaan.

Dalam pengambilan keputusan penyebab terjadinya kecelakaan di Alur Pelayaran Barat Surabaya, dimana permasalahan yang ada tidak dapat disusun dalam bentuk hirarki karena melibatkan interaksi dan dependensi elemen-elemen yang lebih tinggi tingkatannya terhadap elemen yang lebih rendah levelnya. Maka dari itu pada penelitian ini digunakan metode *Analytic Network Process* (ANP) yang mempunyai kemampuan mengakomodasi keterkaitan antar kriteria atau alternatif.

**Kata kunci:** *Analytic Network Process* (ANP), Alternatif, Alur Pelayaran Barat Surabaya, Kriteria Utama.

## **PENDAHULUAN**

Alur Pelayaran Barat Surabaya merupakan alur pelayaran tersibuk kedua di Indonesia setelah alur masuk Tanjung Priok (Departemen Perhubungan, 2006). Karena letaknya yang strategis dan didukung oleh daerah hinterland Jawa Timur yang potensial maka pelabuhan Tanjung Perak juga merupakan pusat pelayaran intersulair Kawasan Timur Indonesia. Setiap hari rata-rata jumlah kapal yang keluar masuk alur ke Pelabuhan Tanjung Perak mencapai 34 kapal. Diperkirakan, dengan berlakunya perjanjian pasar bebas ASEAN-China maka jumlah kapal yang akan singgah ke Pelabuhan Tanjung Perak juga akan meningkat.

Secara geografis Alur Pelayaran Barat Surabaya terletak di Selat Madura pada posisi: 07°11'54"S - 112°43'22"T dengan keadaan pantai sekitar pelabuhan rendah berawa-rawa. Untuk memasuki Pelabuhan Tanjung Perak terdapat dua alur pelayaran yang biasa atau lazim digunakan dan disebut dengan Alur Pelayaran Timur Surabaya dan Alur Pelayaran Barat Surabaya. Adapun Alur Timur Pelayaran Surabaya digunakan untuk kapal-kapal yang memiliki draft kecil (draft 1-2 meter), sehingga intensitas kapal yang masuk atau keluar Alur Pelayaran Barat Surabaya menuju pulau selain Jawa Timur sedikit, salah satu faktornya karena Alur Pelayaran Timur

Surabaya sangat berisiko karena sungai Kalimas bermuara kearah pelabuhan yang mengakibatkan pendangkalan-pendangkalan untuk digunakan jalur pelayaran sehingga akan menimbulkan dampak bagi pelayaran kapal-kapal dengan draft besar. Berdasar fakta tersebut maka sebagian besar kapal-kapal dengan draft besar (2-9 meter) akan lebih memilih untuk melewati Alur Pelayaran Barat Surabaya, yang merupakan alur utama untuk memasuki Pelabuhan Tanjung Perak yang panjangnya 25 mil laut, lebar 100 meter dengan kedalaman bervariasi antara 9,7 sampai 12 meter. Dengan kondisi alur pelayaran yang panjang dan sempit ditambah banyaknya arus kapal yang keluar masuk pelabuhan mengakibatkan sangat rentan terhadap kecelakaan laut baik itu kandas, tabrakan kapal, ataupun jenis kecelakaan yang lainnya seperti kebakaran, kecelakaan kerja dan lain lain yang tentunya akan memberikan dampak negatif terhadap pelayaran nasional.

Dengan melihat fakta seperti tersebut diatas, maka dirasa perlu untuk melakukan penelitian secara ilmiah sehingga kita dapat menentukan faktor dominan yang menyebabkan terjadinya kecelakaan pelayaran di Alur Pelayaran Barat Surabaya, sehingga secara tidak langsung pula kita akan melihat sejauh mana tingkat keamanan dan keselamatannya, metode yang benar-benar tepat memerlukan analisa terhadap

informasi dan identifikasi evaluasi alternatif berbagai persyaratan dari penyebab terjadinya kecelakaan pelayaran di Alur Pelayaran Barat Surabaya yang secara garis besar yang salah satunya mencakup beberapa pertimbangan mendasar yang menunjang persyaratan atau kriteria akan menjadi konfliktual manakala ditemukan alternatif yang mempunyai nilai yang baik dalam kriteria tertentu (misalnya *beban kerja*), namun kurang dalam kriteria yang lainnya (misalnya *kondisi mesin*), atau manakala ditemukan alternatif yang mempunyai nilai lebih baik dalam kriteria yang lain (misal *kondisi geografis*), namun kurang dalam kriteria yang lainnya (misal *kebijakan organisasi*). Maka kondisi ini dapat diselesaikan dengan pendekatan *Multi-Criteria Decision Making (MCDM)*. Salah satu metode yang cukup dikenal luas dan kompatibel dengan konfliktual semacam ini adalah *Analytic Network Process (ANP)*., yaitu menggunakan suatu Model Super Decision Maker, dalam hal ini metode yang digunakan adalah ANP (*Analytic Network Process*).

*Analytic Network Process* atau ANP merupakan metode pengambilan keputusan pada permasalahan yang bersifat teknis-sosial (*socio-technical*) berdasarkan sejumlah kriteria (*multi-criteria*). ANP merupakan pendekatan baru metode kualitatif, yang oleh kreatornya Profesor Thomas Saaty pakar riset dari Pittsburgh University, dimaksudkan untuk 'menggantikan' metode *Analytic Hierarchy Process (AHP)*. Kelebihan ANP dari metodologi yang lain adalah kemampuannya untuk membantu kita dalam melakukan pengukuran dan sintesis sejumlah faktor-faktor dalam hierarki atau jaringan. Tidak ada metodologi lain yang mempunyai fasilitas sintesis seperti metodologi ANP.

### Perumusan Masalah

Dengan melihat latar belakang yang telah dijabarkan di atas maka dirumuskanlah masalah yang nantinya akan coba untuk diselesaikan, Berdasarkan uraian di atas maka permasalahan yang dapat dirumuskan adalah:

1. Jenis kecelakaan pelayaran apa saja yang terjadi di Alur Pelayaran Barat Surabaya?
2. Bagaimana menentukan alternatif faktor dominan penyebab terjadinya kecelakaan pelayaran di Alur Pelayaran Barat Surabaya ?
3. Bagaimana menentukan kriteria utama penyebab terjadinya kecelakaan di Alur Pelayaran Barat Surabaya ?
4. Bagaimana cara memformulasi rekomendasi dan panduan yang dapat digunakan oleh operator dan regulator dalam mencegah agar tidak terjadi kembali kecelakaan pelayaran dikemudian hari?

### Tujuan Penelitian

Tujuan dari Tugas Akhir ini adalah :

1. Mengetahui jenis kecelakaan pelayaran tertinggi di Alur Pelayaran Barat Surabaya.

2. Menentukan prioritas alternatif faktor dominan penyebab terjadinya kecelakaan yang benar-benar tepat sesuai persyaratan internal dan eksternal dengan menggunakan *metode Analytical Network Process (ANP)*.

3. Mengetahui kriteria-kriteria utama pada persyaratan internal dan eksternal.

4. Mengetahui cara memformulasi rekomendasi dan panduan yang dapat digunakan oleh operator dan regulator dalam mencegah agar tidak terjadi kembali kecelakaan pelayaran.

### Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui tingkat kecelakaan pelayaran di Alur Pelayaran Barat Surabaya.

2. Hasil dapat direkomendasikan ke TNI AL dan instansi terkait sehingga dapat digunakan sebagai acuan atau pedoman yang dapat digunakan oleh operator atau regulator guna mencegah terjadinya kecelakaan pelayaran di APBS.

### Multi Criteria Decision Making (MCDM)

*Multi Criteria Decision Making (MCDM)* merupakan pendekatan untuk proses pengambilan keputusan yang memiliki suatu situasi problem keputusan dengan kriteria, objektif maupun atribut majemuk (Pohekar dan Ramachandran, 2004). MCDM terbagi menjadi dua, yaitu *Multi-Attribute Decision Making (MADM)* dan *Multi-Objective Decision Making (MODM)*. Berikut merupakan karakteristik dari MCDM:

1. Terdapat lebih dari 2 (dua) atribut dan kriteria yang saling konfliktual: pemenuhan kepuasan yang satu menyebabkan pengurangan keputusan yang lain (*trade off*).
2. Terdapat lebih dari 2 (dua) alternative solusi keputusan
3. Konflik: Intrapersonal dan Interpersonal.

### Analytic Network Process (ANP)

*Analytic Network Process (ANP)* merupakan sebuah metode yang menghasilkan kerangka untuk mengatasi permasalahan pengambil keputusan tanpa melibatkan asumsi-asumsi yang berkaitan dengan independensi antara level elemen yang lebih tinggi dengan yang lemah dan independensi dari elemen-elemen dalam satu level.

Seperti halnya *Analytic Hierarchy Process (AHP)*, ANP melibatkan hubungan secara hirarkis tetapi kontrol hirarki ini tidak membutuhkan struktur baku seperti pada AHP sehingga mampu menangani hubungan yang kompleks antara level-level keputusan dengan atribut-atribut. ANP ini memodelkan sistem dengan *feedback* dan sistem dimana satu level mungkin mendominasi maupun didominasi, baik secara langsung maupun tidak langsung oleh level lainnya. Pada

ANP juga digunakan metode perbandingan berpasangan seperti pada AHP. Proses perbandingan berpasangan ini menggunakan bilangan/skala yang mencerminkan tingkat kepentingan/preferensi suatu elemen keputusan dengan elemen keputusan lain dalam level hirarki yang sama. Hal ini membantu pengambil keputusan dalam membandingkan masing-masing elemen keputusan, karena dalam setiap perbandingan berpasangan mereka hanya berkonsentrasi pada dua di antaranya (Saaty, 1990).

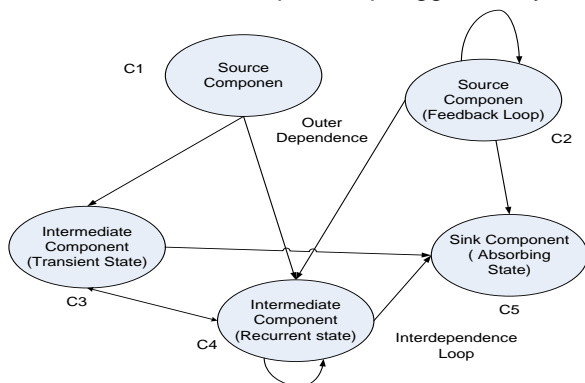
Tingkat Kepentingan	Definisi
1	Kedua elemen sama penting
3	Satu elemen sedikit lebih penting daripada elemen yang lain.
5	Satu elemen sesungguhnya lebih penting dari elemen yang lain.
7	Satu elemen jelas lebih penting dari elemen yang lain.
9	Satu elemen mutlak lebih penting daripada elemen lain.
2, 4, 6, 8	Nilai tengah di antara 2 penilaian yang berdampingan.

(Sumber : Saaty, 2001)

**Tabel 2.1 Skala Perbandingan Berpasangan**

Keunggulan ANP dibandingkan dengan AHP adalah bahwa metode ini membebaskan kebutuhan untuk menyusun komponen dalam bentuk rantai lurus seperti dalam hirarki. Metode ini memungkinkan struktur untuk berkembang lebih alami sehingga merupakan cara yang lebih baik dalam untuk mendeskripsikan apa yang terjadi di dunia nyata. Dan dengan memasukkan dependensi, *feedback* dan siklus pengaruh pada supermatriks, ANP lebih objektif dan lebih memungkinkan untuk menangkap apa yang terjadi pada dunia nyata.

Secara keseluruhan ANP merupakan alat pengambil keputusan yang lebih baik dibandingkan AHP, namun pada pelaksanaannya memerlukan kerja lebih untuk menangkap fakta dan interaksi. Sehingga untuk keputusan yang sifatnya sederhana dan harus dilakukan dengan cepat, kerja lebih untuk menangkap fakta dan interaksi tersebut mempersulit penggunaannya.



**Gambar 2.1 Struktur *feedback network***

**Internal Requirement**

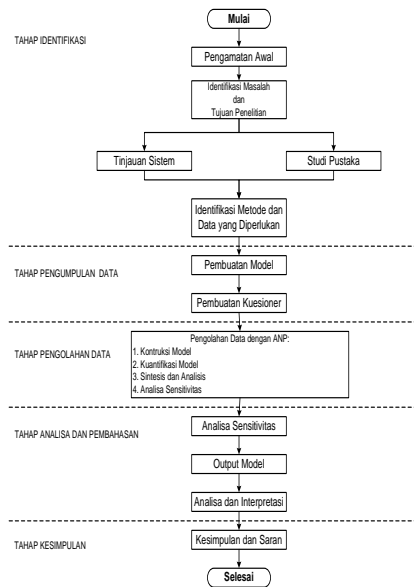
Persyaratan yang berkaitan dengan penyebab terjadinya kecelakaan pelayaran yang berasal dari dalam kapal (ABK, kondisi kapal dan lain-lain)

**Eksternal Requirement**

Persyaratan yang berkaitan dengan penyebab terjadinya kecelakaan pelayaran yang berasal dari luar kapal (perusahaan, lingkungan dan lain-lain)

**Metode Penelitian**

Diagram Alir Penelitian mengenai seluruh kegiatan penelitian digambarkan dalam suatu diagram alir (*flowchart*) seperti pada Gambar 3.1.



**Gambar 3.1 Flowchart Penelitian**

**Penentuan Kriteria**

Alternatif dan Kriteria yang digunakan untuk pemilihan faktor dominan penyebab kecelakaan di Alur Pelayaran Barat Surabaya diperoleh dari hasil wawancara, brain storming dengan expert dan literatur.

**Pembuatan Model *Network ANP***

Setelah dilakukan penentuan kriteria dan alternatif calon penyedia yang sudah ada maka selanjutnya dibentuk menjadi sebuah model *network ANP* seperti yang terlihat pada Gambar 4.2 dibawah ini :

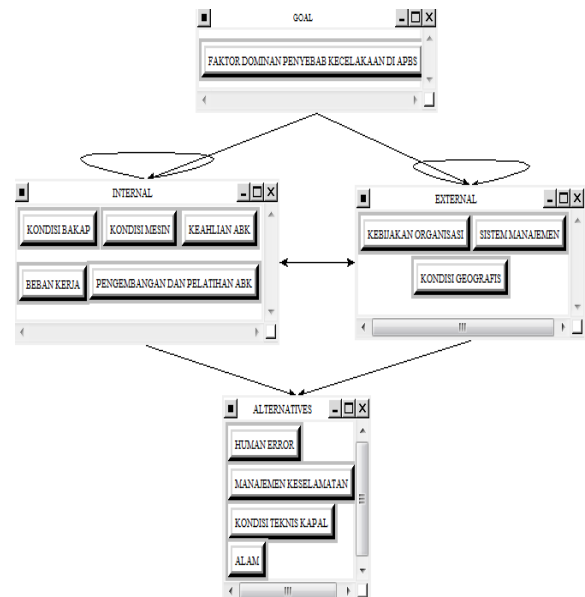
**Tabel 4.1 Kriteria yang Digunakan**

No.	Kriteria Yang Dimunculkan	Pengertian/ Parameter Penilaian
1	<i>Internal</i>	Persyaratan yang berkaitan dengan penyebab terjadinya kecelakaan pelayaran yang berasal dari dalam kapal (ABK, kondisi kapal dan lain-lain)
2	<i>Eksternal</i>	Persyaratan yang berkaitan dengan penyebab terjadinya kecelakaan pelayaran yang berasal dari luar kapal (perusahaan, lingkungan dan lain-lain)

Tabel 4.2 Alternatif yang Digunakan

No.	Persyaratan	Human Error	Kondisi Teknis Kapal	Sistem Manajemen Keselamatan	Alam
I	<i>Internal</i>				
1	Kondisi Bangunan Kapal	√	√	√	√
2	Kondisi Mesin	√	√	√	√
3	Keahlian ABK	√	√	√	√
4	Beban kerja	√	√	√	√
5	Pengembangan&Pelatihan ABK	√	√	√	√
II	<i>Eksternal</i>	√	√	√	√
1	Kebijakan organisasi	√	√	√	√
2	Sistem manajemen	√	√	√	√
3	Kondisi geografis	√	√	√	√

Keterangan : √ Memenuhi persyaratan



Disamping hubungan *Innerdependence* yang terjadi dalam masing-masing cluster, terdapat juga hubungan *Outerdependence* diantara subkriteria-subkriteria antar cluster.

Tabel 4.3 Subkriteria pada Kriteria *Internal Requirement (Inreq)*

No.	Subkriteria Yang Dimunculkan	Pengertian/ Parameter Penilaian
1	Kondisi Bangunan Kapal	Sistem bangunan kapal mulai dari haluan sampai buritan dan dari atas hingga bawah.
2	Kondisi Mesin	Sistem pendorong kapal, baik pendorong pokok maupun mesin bantu.
3	Keahlian ABK	Tingkat keahlian ABK.
4	Beban kerja	Tingkat dari beban kerja yang dialami/dirasakan oleh ABK.
5	Pengembangan&Pelatihan ABK	Kegiatan yang didapatkan untuk meningkatkan keahlian ABK sesuai bidang pekerjaannya.

Tabel 4.4 Subkriteria pada Kriteria *External Requirement (Exreq)*

No.	Subkriteria Yang Dimunculkan	Pengertian/ Parameter Penilaian
1	Kebijakan organisasi	Kebijakan yang diterapkan/ditentukan oleh pihak perusahaan/organisasi terhadap operasional kapal.
2	Sistem manajemen	Sistem manajemen yang diterapkan oleh perusahaan/instansi terhadap kapalnya.
3	Lingkungan	Pengaruh lingkungan terhadap operasional kapal.

Tabel 4.5 Kriteria dan Subkriteria *Pemilihan Faktor Dominan Penyebab Terjadinya Kecelakaan di Alur Pelayaran Barat Surabaya*

No.	Subkriteria	Kriteria
1	Kondisi Bangunan Kapal	<i>Internal Requirement (Inreq)</i>
2	Kondisi Mesin	
3	Keahlian ABK	
4	Beban Kerja	
5	Pengembangan&Pelatihan ABK	
6	Kebijakan Organisasi	<i>External Requirement (Exreq)</i>
7	Sistem Manajemen	
8	Kondisi Geografis	

### Hubungan *Innerdependence* dan *Outer dependence*

Network ANP yang terdiri dari hubungan *innerdependence* dan *outerdependence* secara keseluruhan cluster dan elemen yang ada di dalamnya seperti terlihat pada gambar 4.3. Tanda panah pada gambar adalah pengaruh, pangkal anak panah berarti elemen kriteria yang dipengaruhi, sedangkan anak panah masuk berarti elemen kriteria yang mempengaruhi. Hubungan yang terjadi dalam menentukan hubungan *innerdependence* dan *outerdependence* tersebut merupakan hasil *brainstorming* menurut pengalaman para *expert* yang merupakan pejabat yang sudah berpengalaman.

### Hubungan *Innerdependence* pada cluster *Inreq*.

Tabel 4.6 Hubungan *Inner dependence* pada kriteria *Inreq*

### Hubungan *Innerdependence* pada cluster

No	<i>Innerdependence</i>	Pengertian/ Parameter Penilaian
1	Kondisi Bakap -- Beban Kerja	Kondisi bakap akan sangat mempengaruhi beban kerja manakala dalam tidak laik operasi.
2	Kondisi Bakap -- Pengembangan&Pelatihan ABK	Dalam menjaga kondisi bakap pengembangan&pelatihan ABK mutlak dibutuhkan sehingga kondisi bakap yang layak tetap terjaga.
3	Kondisi mesin -- Beban Kerja	Beban kerja akan semakin berat manakala kondisi mesin tidak layak begitu sebaliknya.
4	Keahlian ABK -- Kondisi Mesin	Guna menjaga kondisi mesin agar dalam kondisi yang selalu layak operasi dibutuhkan keahlian ABK.
5	Keahlian ABK -- Beban Kerja	Semakin banyak ABK yang ahli di bidangnya masing-masing maka beban kerja yang berlebihan akan dapat diminimalisir.
6	Keahlian ABK -- Pengembangan&Pelatihan ABK	Pengembangan&Pelatihan ABK akan selalu dilakukan guna memperoleh ABK yang ahli di bidangnya masing-masing.
7	Beban Kerja -- Keahlian ABK	Banyaknya ABK yang ahli di bidangnya masing-masing berdampak pada beban kerja.
8	Beban Kerja -- Pengembangan&Pelatihan ABK	Semakin tingginya intensitas pengembangan&pelatihan ABK akan berdampak pada resiko tingginya beban kerja.
9	Pengembangan&Pelatihan ABK -- Keahlian ABK	Keahlian ABK diperoleh dari tahap atau proses pengembangan&pelatihan ABK.
10	Pengembangan&Pelatihan ABK -- Beban Kerja	Beban kerja akan semakin rendah manakala intensitas pengembangan&pelatihan yang cukup.

**Exreq.**

Tabel 4.7 Hubungan *Innerdependence* pada kluster *Exreq*

No.	<i>Innerdependence</i>	Pengertian/ Parameter Penilaian
1	Kebijakan Organisasi – Sistem Manajemen	Pengelolaan sistem manajemen sangat bergantung kepada kebijakan organisasi.
2	Sistem Manajemen – Kebijakan Organisasi	Kebijakan organisasi menentukan pengelolaan sistem manajemen sebuah organisasi.
3	Sistem Manajemen – Kondisi Geografis	Karakteristik Alur Pelayaran Barat Surabaya menentukan sistem manajemen yang diterapkan sebuah organisasi.

**Pengambilan Data Dengan Kuisisioner**

Pembuatan kuesioner menggunakan acuan model *network* yang sudah terbentuk. Kuesioner dibuat berdasarkan hubungan antara elemen kriteria baik *innerdependence* maupun *outerdependence* dan hubungan preferensi antara kriteria dengan tujuan (*goal*) dengan cara perbandingan berpasangan antara *cluster* maupun antara elemen *cluster*.

Kuesioner ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar hubungan tersebut berdasarkan penilaian para responden. Yang menjadi responden merupakan para *expert*, yang merupakan pejabat Angkatan Laut, Mualim 3 KM. Tanto Harmoni dan Decision maker di Dinas Kesyahbandaran Tanjung Perak Surabaya, adapun para *expert* berdinis lebih dari 10 tahun di KRI atau kapal sipil yang berkaitan langsung /pengguna Alur Pelayaran Barat Surabaya.

Alasan dipilihnya responden yang berbeda-beda untuk mengisi kuesioner ini dengan harapan agar adanya keterwakilan *stakeholder* dalam memberikan penilaian dengan sudut pandang yang berbeda sehingga dapat mendekati kondisi yang sebenarnya.

Kuesioner ini mengarah pada 2 (dua) tujuan penilaian yaitu untuk pembobotan dalam menentukan prioritas alternatif faktor dominan penyebab terjadinya kecelakaan di Alur Pelayaran Barat Surabaya dan menentukan kriteria utama/kritis dari beberapa faktor yang sudah dijelaskan sebelumnya.

Dalam menjawab pertanyaan di dalam kuesioner ini, responden tidak perlu untuk melakukan pembobotan diskrit dengan angka tetapi hanya melakukan intuitif melalui variabel linguistik. Variabel linguistik adalah sebuah variabel dimana nilainya berupa kata-kata atau kalimat. Disini akan digunakan pernyataan untuk membandingkan dua kriteria dengan lima linguistik dasar di antaranya sama penting, sedikit lebih penting, lebih penting, sangat penting dan paling penting.

**Pengolahan Data**

Tahap berikutnya setelah diperoleh data, adalah kegiatan pengolahan data. Berkenaan dengan metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan metode *ANP* dan proses pengolahan datanya dilakukan melalui bantuan *software Super Decisions*. Data yang diolah

adalah data kuesioner yang merupakan persepsi para responden mengenai faktor penyebab terjadinya kecelakaan.

Tabel 4.9 Daftar Notasi

No.	Nama	Kode
1	Faktor Dominan Penyebab Kecelakaan	G
2	<i>Internal Requirements</i>	I
3	<i>External Requirements</i>	E
4	Kondisi Bakap	I1
5	Kondisi Mesin	I2
6	Keahlian ABK	I3
7	Beban Kerja	I4
8	Pengembangan&Pelatihan ABK	I5
9	Kebijakan Organisasi	E1
10	Sistem Manajemen	E2
11	Kondisi Geografis	E3
12	Human Error	A1

Rata-rata geometrik yang telah dihitung selanjutnya dimasukkan ke dalam matriks perbandingan berpasangan dalam *software super decisions*.

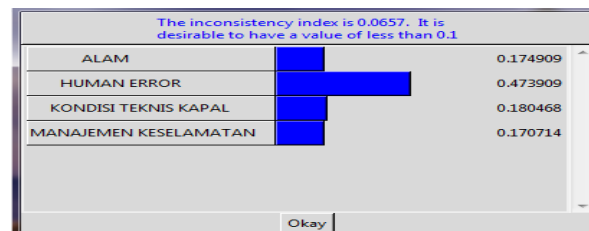
Tabel 2 Rekap Data Rata Rata Geometrik Untuk Tujuan Penentuan Faktor Dominan Penyebab Kecelakaan APBS

	R1	R2	R3	R4	R5	GEOMEAN
I vs E	5	5	5	5	5	5,00

Tabel 3 Rekap Data Rata Rata Geometrik Untuk Kriteria Inreq

	R1	R2	R3	R4	R5	GEOMEAN
I4 vs I3	0.33	1.00	1.00	3.00	1.00	1.00
I4 vs I1	1.00	3.00	3.00	0.33	3.00	1.55
I4 vs I2	3.00	1.00	1.00	0.33	1.00	1.00
I4 vs I5	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
I3 vs I1	0.20	1.00	1.00	0.33	1.00	0.58
I3 vs I2	1.00	1.00	1.00	0.33	1.00	0.80
I3 vs I5	0.33	3.00	3.00	1.00	3.00	1.55
I1 vs I2	1.00	1.00	1.00	3.00	1.00	1.25
I1 vs I5	1.00	3.00	3.00	3.00	3.00	2.41
I2 vs I5	1.00	3.00	3.00	3.00	3.00	2.41

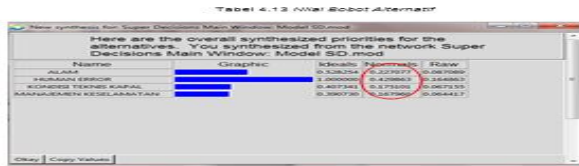
Setelah didapatkan satu nilai *pairwise comparison* untuk masing-masing hubungan dilakukan perhitungan bobot prioritas lokal. Setiap kali dilakukan pembobotan prioritas lokal yang harus diperhatikan adalah nilai konsistensinya yang tidak boleh melebihi nilai 0,1. Sebagai contoh dapat dilihat pada gambar yang menunjukkan nilai inkonsistensi dari perbandingan berpasangan antar subkriteria pada kriteria *Operational Requirement*.



**Gambar Inconsistency Index Antar Subkriteria Pengolahan Dengan Software Super Decisions**



Setelah memasukkan semua *geometric mean* ke dalam format matrik pada *software Super Decisions*, maka *software* tersebut mengerjakan semua tahapan metode ANP dengan menjalankan *Priorities*, yang berisi antara lain nilai bobot alternatif dan seluruh bobot subkriteria seperti pada Tabel 4.14

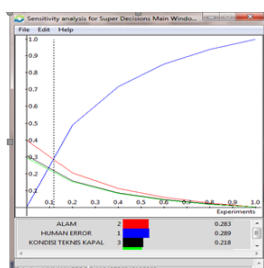


Selanjutnya hasil akhir berupa peringkat dari subkriteria pada kelompok alternatif dapat dilihat dengan cara *Synthesize* pada *software super decisions* seperti pada Tabel 4.13



### Analisis Sensitivitas

Analisis sensitivitas dilakukan menggunakan *software Super Decisions* dengan mengubah nilai bobot kriteria pada alternatif yang diuji. Pada uji ini akan dapat diketahui bahwa dengan melakukan perubahan nilai bobot kriteria pada alternatif yang diuji maka mempengaruhi hasil perankingan semula atau tidak. Bilamana ada titik dimana terjadi perubahan ranking/prioritas maka titik tersebut dinamakan dengan titik kritis suatu alternatif.



Gambar 4.4 Analisis Sensitivitas Alternatif Human Error

### Kesimpulan

Dari hasil pengumpulan dan pengolahan data,

serta analisa dan interpretasi hasil pengolahan data yang telah dilakukan, maka kesimpulan yang dapat diambil dalam tugas akhir ini adalah :

1. Jenis kecelakaan yang terjadi di Alur Pelayaran Barat Surabaya adalah tabrakan, kandas/terdampar, kebakaran/ledakan, orang jatuh di laut dan tenggelam.
2. Faktor Dominan yang menyebabkan terjadinya kecelakaan pelayaran di APBS yang terpilih adalah yang mendapatkan nilai bobot prioritas terbesar yaitu Human Error dengan nilai bobot prioritas sebesar 0,42986 Secara berurutan prioritas alternatif dalam penentuan faktor dominan penyebab terjadinya kecelakaan pelayaran di APBS kemudian adalah Alam dengan nilai bobot prioritas 0,22708, dan selanjutnya Kondisi Teknis Kapal dengan nilai bobot prioritas 0,17510 dan sebagai prioritas terakhir dari keempat alternatif yang ada adalah Manajemen Keselamatan dengan nilai bobot prioritas 0,16796.

Kriteria utama/kritis yang mendapatkan bobot prioritas terbesar dalam pemilihan alternatif Faktor Dominan Penyebab Kecelakaan Pelayaran Di APBS adalah kriteria Kebijakan Organisasi dengan nilai bobot prioritas sebesar 0,51594. Secara berurutan kriteria-kriteria dalam penentuan faktor dominan penyebab kecelakaan pelayaran di APBS adalah Sistem Manajemen, Beban Kerja, Keahlian ABK, Pengembangan dan Pelatihan ABK, Kondisi Bakap, Kondisi Mesin dan bobot prioritas terkecil adalah Kondisi Geografis.

3. Kriteria-kriteria baik internal maupun internal penyebab terjadinya kecelakaan di Alur Pelayaran Barat Surabaya didapat dari hasil wawancara, brain storming dari para expert serta dari literatur yang ada.

4. Langkah-langkah yang diperlukan guna menginventarisasi penyebab terjadinya kecelakaan pelayaran tentunya didahului dengan cara melakukan pengamatan terhadap jumlah dan jenis kecelakaan yang terjadi di Alur Pelayaran Barat Surabaya, memunculkan kriteria dan sub kriteria faktor-faktor penyebab serta diakhiri dengan pembobotan. Adapun cara memformulasi rekomendasi dan panduan yaitu dengan cara merumuskan, menyederhanakan permasalahan dalam bentuk yang tepat berdasarkan faktor penyebab dan faktor-faktor yang berkontribusi terhadap terjadinya kecelakaan pelayaran.

### Saran

Saran-saran yang dapat dikemukakan dalam penulisan tugas akhir ini adalah :

1. Perlunya meningkatkan kompetensi dan kedisiplinan para petugas pandu dan operator penunjangnya , serta menyempurnakan sistem administratif operasional pemanduan yang meliputi tersedianya pandu (jumlah pandu yang ada saat ini dapat dikatakan kurang dari cukup), ruang tunggu pandu, peralatan pandu, kapal pandu dan kapal tunda).

2. Perlunya membuat suatu sistem pengaturan dan pengawasan lalu lintas kapal, lokasi berpapasan serta daerah berlabuh mengingat kondisi bouy yang sering bergeser dan diikuti dengan banyaknya kedangkalan.

3. Perlunya meningkatkan implementasi ISM Code di kapal, terkait sumber daya dan personel, serta memberikan pengetahuan dan meningkatkan pemahaman kepada awak kapal terhadap manajemen bernavigasi (Bridge Team Management), khususnya mengenai peraturan pencegahan tubrukan di laut pada alur sempit.

4. Bagi para peneliti berikutnya yang tertarik dengan penelitian sejenis agar mengembangkannya dengan menggabungkan dengan metode lain untuk menganalisa masalah yang lebih kompleks, salah satunya adalah metode dematel.