



ISSN 2338-0322

JURNAL TEKNIK PERKAPALAN

Jurnal Hasil Karya Ilmiah Lulusan S1 Teknik Perkapalan Universitas Diponegoro

Analisis Risiko Pada Proses Bongkar Muat Dengan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) dan Fault Tree Analysis (FTA) di PT. ABADI JAYA MARITIM

Ebenhazer Rizky Dwiano¹⁾, Imam Pujo Mulyatno²⁾, Sarjito Joko Sisworo³⁾

¹⁾Laboratorium Material

Departemen Teknik Perkapalan, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro

Jl. Prof. Soedarto, SH, Kampus Undip Tembalang, Semarang, Indonesia 50275

^{*)}e-mail : ebenhazerrizky@gmail.com, pujomulyatno2@gmail.com, sarjitojs@gmail.com

Abstrak

Waiting time dan dwelling time pada pelabuhan di Indonesia masih tergolong lama dan berada pada angka 4-5 hari, sedangkan pemerintah Indonesia menargetkan lamanya proses bongkar muat di pelabuhan tidak lebih dari 3 hari. Pada saat ini, statistik kecepatan bongkar muat di Indonesia masih dalam kisaran 4-5 hari. Keterlambatan ini dapat terjadi karena beberapa faktor. Kecepatan bongkar muat ini sangat lama apabila dibandingkan dengan negara maju lainnya. Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengetahui faktor yang menjadi penyebab keterlambatan bongkar muat, kemudian dilakukan pembobotan untuk mengetahui faktor-faktor yang dominan dalam penyebab keterlambatan bongkar muat, dan kesimpulan dari penelitian ini adalah dapat memberikan rekomendasi solusi perbaikan dari hasil pengolahan data. Metode Delphi digunakan untuk mendapatkan konsensus dari panelis dalam menentukan indikator penyebab lamanya bongkar muat. Metode Analytical Hierarchy Process digunakan untuk pembobotan dan mengetahui penyebab yang paling prioritas. Metode lainnya yang menjadi alat untuk mencari akar-akar permasalahan dari proses bongkar muat adalah Fault Tree Analysis. Waiting time, pre-customs clearance, customs clearance, dan post-custom clearance adalah kategori faktor yang diteliti pada penelitian proses bongkar muat. Hasil dari pengolahan data menggunakan metode Analytical Hierarchy Process mendapatkan hasil bahwa, Customs Clearance menjadi tahap yang memakan waktu paling besar yakni 41 jam dengan bobot 0,533, diikuti Waiting Time dengan 36 jam dan bobot 0,303, diikuti dengan Pre-Customs Clearance dengan 23 jam dengan bobot 0,097, dan terakhir adalah Post-Custom Clearance dengan 10 jam dan bobot 0,068. Faktor “kapal harus melakukan perbaikan dahulu”, “pemilik barang lambat dalam melakukan submit PIB”, “Sistem Indonesia Single Window”, dan “pemilik barang belum melunasi perjanjian biaya operasional bongkar muat” menjadi faktor dominan pada tiap kategori faktor.

Kata Kunci : Pelabuhan, Bongkar muat, Analytical Hierarchy Process, Fault Tree Analysis, Delphi

1. PENDAHULUAN

Indonesia sebagai negara yang memiliki julukan negara maritim dunia, sudah seharusnya dan sepatutnya menjadikan sumber daya kelautannya menjadi sektor industri pertama yang dapat menjadi pemasok keuangan terbesar bagi negara. Komoditas kelautan diantaranya adalah sektor perikanan, sektor wisata, hingga sektor pelabuhan. Indonesia memiliki banyak sekali pelabuhan, namun pemerintah Indonesia masih belum terlalu serius untuk memajukan sektor kepelabuhan di Indonesia. Pada saat ini, statistik kecepatan bongkar muat di Indonesia masih dalam

kisaran 4-5 hari. Kecepatan bongkar muat ini sangat lama apabila dibandingkan dengan negara maju lainnya seperti Singapura 1,5 hari, Hong Kong 2 hari, dan Australia 2 hari [1].



Gambar 1. Waktu Proses Bongkar Muat di PT. ABADI JAYA MARITIM

Kecepatan bongkar muat pada dasarnya dipengaruhi atas 2 proses, yaitu *waiting time* dan *dwelling time*. *Waiting time* adalah waktu tunggu dari kapal untuk dapat bersandar pada dermaga pelabuhan dan proses dilakukannya bongkar muat. *Dwelling time* adalah waktu yang dihitung mulai dari barang diangkat dari kapal dengan alat bongkar muat hingga barang tersebut keluar dari terminal pelabuhan melalui pintu utama [2]. *Waiting time* dan *dwelling time* pada pelabuhan di Indonesia masih tergolong lama dan berada pada angka 4-5 hari, sedangkan pemerintah Indonesia menargetkan lamanya proses bongkar muat di pelabuhan tidak lebih dari 3 hari [3].

Dalam penelitian sebelumnya yang dilakukan di Pelabuhan Tanjung Priok yang merupakan bagian dari PELINDO II didapatkan hasil bahwa *dwelling time* terdiri dari 3 tahap yaitu *pre customs clearance*, *customs clearance*, dan *post customs clearance*. *Pre-customs clearance* adalah waktu yang dihitung mulai dari barang muatan diangkat dari kapal sampai dengan pemilik barang melakukan registrasi Pemberitahuan Impor Barang (PIB) ke bea cukai. *Customs clearance* adalah waktu yang dihitung pada saat Pemberitahuan Impor Barang (PIB) diterima oleh bea cukai untuk selanjut pihak bea cukai mengeluarkan Surat Persetujuan Pengeluaran Barang (SPPB). *Post-customs clearance* adalah waktu yang dihitung saat Surat Persetujuan Pengeluaran Barang (SPPB) telah diterbitkan hingga waktu barang keluar dari terminal pelabuhan. Dari ketiga tahap ini, *pre customs clearance* menjadi tahap yang menyumbang waktu paling lama. Hal ini disebabkan karena jumlah komoditas yang masuk kategori Larangan dan Pembatasan (Lartas) tinggi. Selain itu pihak importir pun terkadang enggan untuk segera menyelesaikan dokumen yang dibutuhkan pihak bea dan cukai. Disusul dengan tahap *post customs clearance*, dimana faktor utamanya adalah kesiapan dan keaktifan pihak importir dalam mengeluarkan petikemas dari TPS. Penelitian sebelumnya ini menggunakan metode *Fault Tree Analysis* dan *Delphi* [4].

Berbeda dengan penelitian sebelumnya yang berfokus pada proses bongkar muat kontainer, pada penelitian ini proses bongkar muat yang diteliti meliputi juga bongkar muat curah. Perubahan objek penelitian dari Pelabuhan Tanjung Priok menjadi Pelabuhan Tanjung Intan menjadikan penelitian ini berfokus pada proses bongkar muat curah dan kargo. Pelabuhan Tanjung Intan yang berada di bagian selatan pulau Jawa ini memiliki mayoritas kapal yang bersandar dan melakukan kegiatan bongkar muat adalah kapal *tanker* dan *bulk carrier* sehingga mayoritas

muatan yang dibongkar adalah curah, namun juga memiliki muatan kontainer.

PT. ABADI JAYA MARITIM adalah sebuah perusahaan bongkar muat yang menjalankan proses bongkar muat di pelabuhan Tanjung Intan. Responden penelitian ini adalah Manajer Teknis PT. ABADI JAYA MARITIM dan Kepala Kantor Kesyahbandaran dan otoritas Pelabuhan (KSOP) Cabang Tanjung Intan. Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengetahui faktor yang menjadi penyebab keterlambatan bongkar muat, lalu kemudian dilakukan pembobotan dan mengetahui faktor-faktor yang dominan dalam penyebab keterlambatan bongkar muat, dan *output* dari penelitian ini adalah dapat memberikan rekomendasi solusi perbaikan dari hasil pengolahan data.

2. METODE

Penelitian ini berfokus pada keterlambatan waktu bongkar muat yang di dipengaruhi oleh empat faktor yakni proses *waiting time*, *pre-customs clearance*, *customs clearance*, dan *post-customs clearance*. Setiap proses tersebut memiliki kendala yang turut serta menyebabkan waktu total dalam proses bongkar muat menjadi lambat. Penelitian ini dibuat untuk mengetahui factor penyebab keterlambatan proses bongkar muat serta memberikan rekomendasi untuk mengurangi keterlambatan proses bongkar muat.

Adapun objek dari penelitian ini adalah proses bongkar muat yang terjadi di Pelabuhan Tanjung Intan. Penelitian ini dilakukan di Pelabuhan Tanjung Intan Cilacap di salah satu perusahaan bongkar muat (PBM).

Penelitian ini bersifat deskriptif kualitatif. Penelitian tugas akhir ini dapat dikatakan bersifat deskriptif karena dilakukan dengan memberikan gambaran mengenai proses bongkar muat yang terdapat di Pelabuhan Tanjung Intan sesuai dengan keadaan secara nyata pada lapangan [5]. Penelitian tugas akhir ini dikatakan sebagai penelitian kualitatif karena dalam penelitian ini diberikan penjelasan dan solusi dari setiap *key performance indicator*.

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah *Fault Tree Analysis*, *Delphi* dan *Analytical Hierarchy Process*. *Fault Tree Analysis* digunakan untuk menemukan akar permasalahan pada faktor penyebab terjadinya keterlambatan proses bongkar muat. Metode *Delphi* digunakan untuk memvalidasi *key performance indicator* dan rekomendasi solusi. Metode *Analytical Hierarchy Process* digunakan untuk melakukan pembobotan tiap kategori faktor dan KPI.

Penelitian ini dilakukan dengan observasi lapangan, wawancara dan kuesioner dengan responden yakni pakar dalam bidang kepelabuhan dan bongkar muat.

2.1. Metode *Fault Tree Analysis*

Fault Tree Analysis adalah suatu analisis yang digunakan untuk menentukan akar penyebab dari potensi suatu kegagalan yang terjadi dalam sistem dengan tujuan dapat dilakukan upaya untuk mengurangi kegagalan tersebut [6]. Adapun metode FTA ini bersifat *top-down* di mana dalam grafiknya diawali dengan asumsi kegagalan pada kejadian puncak (*top-event*) kemudian merinci hingga kegagalan paling dasar. Metode ini dilakukan untuk mencari masalah yang awalnya berasal dari asumsi kejadian pada puncak grafik kemudian dengan sangat rinci sehingga mendapat akar permasalahan pada dasar grafiknya.

Fault Tree Analysis merupakan suatu teknik analitis, analisis lingkungan serta suatu operasi yang digunakan untuk menemukan solusi dari permasalahan-permasalahan yang muncul [7]. Model FTA berbentuk grafik yang merupakan variasi paralel serta kombinasi kesalahan yang muncul sebagai hasil dari pendefinisian permasalahan yang ada di mana kesalahannya dapat disebabkan oleh kesalahan dari *hardware*, adanya *human error* dan lain sebagainya. Grafik pada FTA menunjukkan hubungan logika dari penyebab paling dasar yang menjadi penyebab suatu permasalahan merupakan suatu penyebab utama yang ada di atasnya.

2.2. Metode *Delphi*

Metode *Delphi* merupakan suatu metode yang menggunakan beberapa kuesioner berbentuk dua pilihan yang bertujuan untuk menyelaraskan opini suatu grup ahli sehingga dapat dicapai proses efektif untuk mendapat solusi dari suatu masalah yang kompleks [8]. Metode ini merupakan penggabungan dari Teknik *brainwriting* dan survei. Adapun tujuan digunakannya metode ini yakni untuk mendapatkan konsensus paling *reliable* dari suatu grup atau kelompok ahli.

Pada metode *Delphi* dilakukan umpan balik respon jawab dari para respondennya yakni dengan membuat beberapa kali putaran survei dengan kuesioner setelah itu kuesioner dikembangkan dan diperbarui [9]. Metode ini sangat berguna ketika dibutuhkan pendapat serta penilaian dari para ahli dan praktisi untuk menyelesaikan masalah yang kompleks ketika informasi yang tepat tidak tersedia.

2.3. Metode *Analytical Hierarchy Process*

Analytical Hierarchy Process atau selanjutnya disebut AHP merupakan suatu model pendukung keputusan yang dikembangkan oleh Thomas L. Saaty. Model pendukung keputusan ini akan menguraikan masalah multi faktor atau multi kriteria yang kompleks menjadi suatu hirarki. *Analytical Hierarchy Process* (AHP) adalah metode untuk memecahkan suatu situasi yang kompleks tidak terstruktur kedalam beberapa komponen dalam susunan yang hirarki, dengan memberi nilai subjektif tentang pentingnya setiap variabel secara relatif, dan menetapkan variabel mana yang memiliki prioritas paling tinggi guna mempengaruhi hasil pada situasi tersebut [10].

Peralatan utama *Analytical Hierarchy Process* (AHP) adalah memiliki sebuah hirarki fungsional dengan input utamanya persepsi manusia. Dengan hirarki, suatu masalah kompleks dan tidak terstruktur dipecahkan ke dalam kelompok-kelompoknya dan diatur menjadi suatu bentuk hirarki. AHP memiliki keunggulan karena dapat menggabungkan unsur objektif dan subjektif dari suatu permasalahan. Secara teoritis, 3 prinsip dasar dalam menyelesaikan masalah dengan menggunakan metode AHP yaitu menetapkan struktur hirarki, menetapkan kepentingan atau prioritas relatif dan menjaga konsistensi logis [11].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dan pembahasannya pada penelitian ini didapatkan dari hasil pengolahan data menggunakan metode *delphi*, metode *Analytical Hierarchy Process*, dan kemudian digambarkan secara garis besar menggunakan metode *Fault Tree Analysis*.

3.1. Data Analisis Kategori Faktor dan Key Performance Indicators (KPI) dengan Metode *Delphi*

Metode *Delphi* digunakan penulis untuk menentukan kategori faktor dan KPI (*key performance indicators*) dalam proses bongkar muat di PT. ABADI JAYA MARITIM. Metode *Delphi* dilakukan sebanyak 2 tahap dengan panelis/responden yang berjumlah 2 orang. Panelis/responden tersebut memiliki posisi sebagai Manajer Teknis PT. ABADI JAYA MARITIM dan Kepala Kantor Kesyahbandaran dan Otoritas Pelabuhan (KSOP) cabang Cilacap.

Hasil kajian pustaka, pengamatan secara langsung di lapangan, dan diskusi dengan

berbagai pihak baik di kantor maupun di lapangan, penulis menentukan terdapat 4 kategori faktor dan 16 KPI yang dicantumkan pada delphi putaran pertama. Pengumpulan data pada metode delphi dilakukan dengan wawancara sekaligus memberikan kuesioner kepada masing-masing panelis secara terpisah. Panelis diminta untuk memberikan penilaian, komentar, tanggapan, maupun tambahan terhadap kategori faktor dan KPI yang telah penulis tentukan.

Pada delphi putaran 1, kedua panelis setuju dengan 4 kategori faktor yang penulis cantumkan dan tidak memberikan komentar maupun tanggapan. Pada KPI *waiting time*, kedua panelis tidak setuju dengan KPI “kurangnya tim pandu kapal” karena menurut panelis KPI tersebut tidak terlalu memberikan dampak yang besar bagi lamanya proses bongkar muat. KPI *waiting time* “kurangnya persiapan administrasi kapal” menurut panelis Manajer Teknis PT. ABADI JAYA MARITIM merupakan salah satu penyebab lamanya bongkar muat, namun menurut Kepala KSOP Cabang Tanjung Intan Cilacap, KPI tersebut tidak termasuk karena hanya sebagian kecil kapal saja yang lambat dalam mengurus administrasi bersandar. Setelah berdiskusi dengan kedua panelis, disetujui bahwa KPI “kurangnya persiapan administrasi kapal” tidak dimasukkan untuk putaran kedua.

Pada kuesioner KPI *pre-customs clearance* kedua panelis setuju dengan 3 KPI yang penulis cantumkan. Pada KPI *custom clearance* panelis Manajer Teknis PT. ABADI JAYA MARITIM tidak setuju dengan KPI “*Customs Excise Information System and Automation (CEISA)*” karena menurutnya sistem tersebut justru mempermudah pihak bea cukai untuk menginput data muatan kapal, namun Kepala KSOP memilih menyetujui KPI tersebut karena menurutnya sistem tersebut masih memiliki beberapa kesalahan sehingga data yang didapatkan masih belum sempurna dan terkadang memiliki pengulangan jenis muatan sehingga tidak akurat. Setelah dilakukan diskusi dengan kedua panelis, maka dipustuskan untuk tidak memasukkan KPI “*Custom Excise System and Automation (CEISA)*” kedalam delphi putaran 2 karena dianggap sistem tersebut sedikit membantu dalam proses bongkar muat. Pada KPI untuk *post-custom clearance* kedua panelis tidak menyetujui dengan KPI “regulasi pemerintah” karena menurut kedua panelis, pihak pemerintah sudah melakukan secara maksimal dengan membuat undang-undang mengenai bongkar muat, namun terdapat instansi maupun pihak lain yang justru memperlama proses bongkar muat. Berdasarkan perubahan-perubahan tersebut maka dilakukan delphi putaran

2 dan kedua panelis setuju dengan 4 kategori faktor dan 12 KPI (*Key Performance Indicators*).

Tabel 1. Hasil Proses Delphi

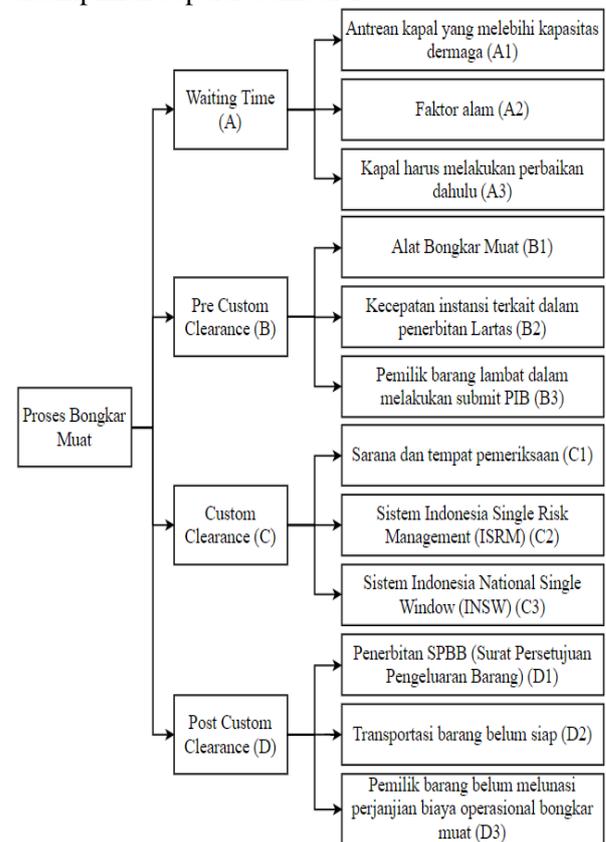
No	Kategori Faktor	Key Performance Indikator	Definisi Operasional
1	Waiting Time (A)	Antrean kapal yang melebihi kapasitas dermaga (A1)	Kapal menunggu antrian untuk dilayani di perairan sekitar pelabuhan sekaligus menyelesaikan urusan administrasi sebelum kapal didatangi tim pandu.
		Faktor alam (A2)	Curah hujan, keadaan gelombang, derasnya arus, dan kedalaman perairan menjadi faktor yang harus diperhitungkan karena jalur masuk dermaga sangat terbatas dan kecil.
		Kapal harus melakukan perbaikan dahulu (A3)	Kapal diharuskan berada di perairan dahulu apabila dari pihak klas menemukan ada suatu bagian dari kapal yang rusak atau tidak beroperasi maksimal hingga dibutuhkan perbaikan terlebih dahulu.
2	Pre-Customs Clearance (B)	Alat Bongkar Muat (B1)	Semua fasilitas peralatan bongkar muat harus dalam kondisi baik dan aman untuk digunakan.
		Kecepatan instansi terkait dalam penerbitan Lartas (larangan & pembatasan) (B2)	Sebelum bongkar muat dilaksanakan diperlukan survey dari instansi terkait. Terdapat 51% dari 10.826 komoditas yang termasuk dalam klasifikasi larangan dan pembatasan yang tertuang pada

			Peraturan Menteri Keuangan no 6/PMK.010/2017
		Pemilik barang lambat dalam melakukan submit PIB (Pemberitahuan Impor Barang) (B3)	Pemilik barang memiliki kewajiban untuk mengurus PIB. Tanpa dokumen PIB maka muatan belum bisa diperiksa dan menumpuk di gudang maupun lapangan penumpukan.
3	Customs Clearance (C)	Sarana dan tempat pemeriksaan (C1)	Muatan yang sudah dibongkar harus melalui tahap pemeriksaan oleh pihak bea cukai dan instansi terkait lainnya.
		Sistem Indonesia Single Risk Management (ISRM) (C2)	Sinkronisasi bea&cukai dengan instansi terkait pelabuhan yang memiliki tanggung jawab untuk melakukan pengecekan muatan agar tidak terjadi pengulangan dalam pengecekan.
		Sistem Indonesia National Single Window (INSW) (C3)	Kecepatan dan keakuratan sistem dalam menghimpun data hasil pengecekan fisik yang di dapat dari berbagai instansi terkait.
4	Post-Customs Clearance (D)	Penerbitan SPPB (Surat Persetujuan Pengeluaran Barang) (D1)	Instansi yang mengeluarkan SPPB lambat dalam proses penerbitan surat.
		Transportasi barang belum siap (D2)	Truk maupun alat transportasi yang menjadi sarana keluarnya barang dari terminal belum siap dan masih membutuhkan beberapa perbaikan
		Pemilik barang belum	Pemilik barang cenderung belum

		melunasi perjanjian biaya operasional bongkar muat (D3)	melunasi biaya yang sudah dianggarkan pada pelabuhan sehingga barang yang akan keluar masih ditahan terlebih dahulu oleh pihak pelabuhan.
--	--	---	---

3.2. Struktur Hirarki Analytical Hierarchy Process (AHP)

Sebelum dilakukan pengolahan, data hasil kuesioner, terlebih dahulu disusun struktur hirarki mengenai proses bongkar muat di PT. ABADI JAYA MARITIM untuk memudahkan dalam memahami hirarki tiap Kategori Faktor dan KPI (Key Performance Indicators). Struktur Hirarki ini ditampilkan seperti Gambar 2



Gambar 2. Struktur Hirarki dari Metode AHP

Struktur hirarki tersebut didapatkan dari hasil wawancara dengan berbagai pihak dan pengamatan secara langsung di lapangan. Hasil yang didapatkan berupa 3 kategori faktor yang menyebabkan keterlambatan bongkar muat yaitu *waiting time*, *pre-customs clearance*, *customs clearance*, dan *post-customs clearance*. Sedangkan untuk KPI dari tiap-tiap kategori faktor didapatkan sejumlah 12 KPI yang terbagi 3 dari *waiting time*, 3 dari *pre-customs clearance*, 3

dari *customs clearance*, dan 3 dari *post-customs clearance*.

3.3. Data Perbandingan Berpasangan Kategori Faktor

Berikut ini merupakan data hasil perbandingan berpasangan 4 kategori faktor yang mempengaruhi waktu bongkar muat untuk 2 panelis dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Rekapitulasi Perbandingan Berpasangan Kategori Faktor

Responden	Kategori Faktor				
	A	B	C	D	
Manajer Teknis PT. ABADI JAYA MARITIM	A	1	5	1/4	5
	B	1/5	1	1/5	1
	C	4	5	1	7
Kepala KSOP Cabang Tanjung Intan	D	1/5	1	1/7	1
	A	1	4	1/2	5
	B	1/4	1	1/5	3
	C	2	5	1	5
	D	1/5	1/3	1/5	1

Ket: A = *Waiting Time*
B = *Pre-Customs Clearance*
C = *Customs Clearance*
D = *Post Customs Clearance*

Pada tabel 2, kedua panelis telah memberikan nilai dari setiap kategori faktor dan dimasukkan ke dalam tabel. Pada baris A dan kolom B, panelis Manajer Teknis PT. ABADI JAYA MARITIM memberikan nilai 5, hal itu dapat diartikan bahwa panelis menganggap bahwa A (*Waiting time*) lebih penting dibandingkan dengan B (*Pre-Customs Clearance*) dan nilai pada baris B dan kolom A didapatkan dari sebaliknya yaitu 1/5. Sebagai contoh lainnya, pada tabel panelis Kepala KSOP, di baris B kolom D, panelis memberikan nilai 3, hal ini dapat diartikan bahwa panelis menilai B (*Pre-Customs Clearance*) lumayan lebih penting dibandingkan dengan D (*Post-Custom Clearance*).

3.4. Data Perbandingan Berpasangan Key Performance Indicators (KPI)

Pengambilan data dengan kuesioner perbandingan berpasangan selanjutnya yaitu untuk menentukan penilaian panelis terhadap masing-masing Key Performance Indicators (KPI) berdasarkan kategori faktor yang mempengaruhi waktu bongkar muat. Hasil perbandingan berpasangan 12 KPI dari setiap kategori faktor pada tabel 3.

Tabel 3. Rekapitulasi Perbandingan KPI *Waiting Time*

Responden	KPI			
	A1	A2	A3	
Manajer Teknis PT. ABADI JAYA MARITIM	A1	1	3	1/5
	A2	1/3	1	1/7
	A3	5	7	1
Kepala KSOP Cabang Tanjung Intan	A1	1	1	1/5
	A2	1	1	1/7
	A3	5	7	1

Ket: A1 = Antrean kapal yang melebihi kapasitas dermaga
A2 = Faktor alam
A3 = Kapal harus melakukan perbaikan dahulu

Tabel 4. Rekapitulasi Perbandingan KPI *Pre-Customs Clearance*

Responden	KPI			
	B1	B2	B3	
Manajer Teknis PT. ABADI JAYA MARITIM	B1	1	3	1/3
	B2	1/3	1	1/4
	B3	3	4	1
Kepala KSOP Cabang Tanjung Intan	B1	1	5	1
	B2	1/5	1	1/3
	B3	1	3	1

Ket: B1 = Alat bongkar muat
B2 = Kecepatan instansi terkait dalam penerbitan Lartas (larangan & pembatasan)
B3 = Pemilik barang lambat dalam melakukan submit PIB (Pemberitahuan Impor Barang)

Tabel 5. Rekapitulasi Perbandingan KPI *Customs Clearance*

Responden	KPI			
	C1	C2	C3	
Manajer Teknis PT. ABADI JAYA MARITIM	C1	1	1/5	1/7
	C2	5	1	1/4
	C3	7	4	1
Kepala KSOP Cabang Tanjung Intan	C1	1	1/3	1/5
	C2	3	1	1
	C3	5	1	1

Ket: C1 = Sarana dan tempat pemeriksaan
C2 = Sistem Indonesia Single Risk Management (ISRM)
C3 = Sistem Indonesia National Single Window (INSW)

Tabel 6. Rekapitulasi Perbandingan KPI *Post-Customs Clearance*

Responden	KPI			
	D1	D2	D3	
Manajer Teknis PT. ABADI JAYA MARITIM	D1	1	3	1/5
	D2	1/3	1	1/7
	D3	5	7	1
Kepala KSOP Cabang Tanjung Intan	D1	1	1	1/5
	D2	1	1	1/7
	D3	5	7	1

Ket: D1 = Penerbitan SPPB (Surat Persetujuan Pengeluaran Barang)
 D2 = Transportasi barang belum siap
 D3 = Pemilik barang belum melunasi perjanjian biaya operasional bongkar muat

Data yang sudah terkumpul kemudian diolah menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process*. Tahap selanjutnya adalah pencarian *ranking of priorities* dari masing-masing kategori faktor dan KPI yang tertera. Dalam mendapatkan *ranking of priorities* tahap pertama yang dilakukan adalah mencari *Geometric Mean* dari tiap tabel yang tertera. Tahap selanjutnya setelah mendapatkan *geometric mean* adalah menentukan bobot global dari tiap kategori faktor dan KPInya. Setelah mendapatkan bobot global dari masing-masing kategori faktor dan KPI, maka dicari rata-rata (*average*) dari masing-masing tabel dan tahap terakhir dari proses AHP ini adalah menghitung nilai konsistensi dari data yang diolah sehingga data dapat dikatakan valid.

3.5. *Ranking of Priorities*

Pada bagian ini akan ditentukan *ranking of priorities* atau urutan prioritas dari setiap Kategori Faktor maupun dari setiap *Key Performance Indicators*. Tabel 5 dan 6 menunjukkan hasil rata-rata dari tiap bobot global kategori faktor dan *key performance indicators*.

Tabel 5. *Ranking of Priorities* Kategori Faktor

No	Kategori Faktor	Hasil Pembobotan
1	<i>Waiting Time</i>	0,303
2	<i>Pre-Customs Clearance</i>	0,097
3	<i>Customs Clearance</i>	0,533
4	<i>Post Customs Clearance</i>	0,068

Berdasarkan data yang didapat dari 2 panelis dan telah diolah maka didapatkan hasil seperti pada tabel 5. Kategori faktor *waiting time* mendapatkan nilai 0,303, kategori faktor *pre-customs clearance* mendapatkan nilai 0,097, kategori faktor *customs clearance* mendapatkan nilai 0,533, dan kategori faktor *post-customs clearance* mendapatkan nilai 0,068. Hasil pembobotan ini menunjukkan bahwa kategori faktor *customs clearance* mendapatkan nilai tertinggi dan menandakan bahwa *customs clearance* menjadi penyebab terbesar dalam keterlambatan bongkar muat di pelabuhan Tanjung Intan. Sehingga prioritas perbaikan bagi pihak pelabuhan dapat dipusatkan pada kategori faktor *customs clearance*. Kategori faktor *waiting time* juga mendapatkan nilai pembobotan yang

cukup besar yakni 0.303 sehingga perlu mendapat perhatian juga untuk perbaikan.

Tabel 6. *Ranking of Priorities* KPI

No	Kategori Faktor	KPI	Hasil Pembobotan
1	<i>Waiting Time</i>	A1	0,16
		A2	0,099
		A3	0,741
2	<i>Pre Customs Clearance</i>	B1	0,369
		B2	0,120
		B3	0,511
3	<i>Customs Clearance</i>	C1	0,091
		C2	0,322
		C3	0,587
4	<i>Post Customs Clearance</i>	D1	0,157
		D2	0,113
		D3	0,730

Pada tabel 6 ditunjukkan hasil pembobotan dari KPI masing-masing kategori faktor. Data ini didapat dari hasil perhitungan menggunakan *analytical hierarchy process* untuk kemudian dapat mengetahui prioritas KPI dari tiap kategori yang dapat menjadi acuan bagi perusahaan dalam membenahi atau mempersingkat waktu bongkar muat.

Pada kategori faktor *waiting time*, KPI A1 "antrean kapal yang melebihi kapasitas dermaga" mendapat nilai pembobotan sebesar 0,16. KPI yang kedua atau A2 "faktor alam" mendapat nilai pembobotan 0,099. KPI terakhir dari *waiting time* yakni A3 "kapal harus melakukan perbaikan dahulu" mendapatkan nilai pembobotan sebesar 0,741. Berdasarkan nilai rata-rata dari hasil pembobotan tersebut dapat dikatakan bahwa 2 panelis menilai KPI A3 "kapal harus melakukan perbaikan dahulu" menjadi penyebab terbesar dalam waktu bongkar muat di kategori faktor *waiting time*.

Menurut Kepala KSOP Cabang Tanjung Intan, hal tersebut terjadi karena banyaknya kapal yang sudah cukup berumur dan perawatan kapal yang kurang. KPI A3 ini bisa dijadikan prioritas utama pihak pelabuhan untuk dapat mengurangi waktu bongkar muat.

Pembobotan KPI kategori faktor *pre-customs clearance* memiliki hasil yang berbeda-beda dari tiap KPI nya. Hasil nilai yang didapatkan antara lain sebagai berikut: B1 yaitu "alat bongkar muat" memiliki bobot sebesar 0,369. KPI B2 yaitu "kecepatan instansi terkait dalam penerbitan izin Lartas (larangan & pembatasan)" memiliki bobot sebesar 0,12. KPI B3 yaitu "kecepatan importir dalam melakukan submit PIB (Pemberitahuan Impor Barang)" memiliki bobot sebesar 0,511. Berdasarkan hasil pembobotan yang didapatkan dari pengolahan data dari kuesioner 2 panelis

ditemukan bahwa KPI dari kategori faktor *pre-customs clearance* B3 “kecepatan importir dalam melakukan submit PIB (Pemberitahuan Impor Barang) menjadi indikator yang mendapat nilai terbesar.

Hal tersebut terjadi karena pemilik barang/importir lama dalam mengirim original dokumen barang. Penyebab lainnya adalah pemilik barang/importir belum memiliki biaya untuk pembayaran *downpayment* dikarenakan impotir kesusahan dalam mendapatkan kredit dari pihak lain atau pihak bank.

Pembobotan KPI kategori faktor *customs clearance* yang didapatkan antara lain sebagai berikut: C1 yaitu “sarana dan tempat pemeriksaan” memiliki bobot sebesar 0,091. KPI C2 yaitu “Sistem *Indonesia Single Risk Management* (ISRM)” memiliki bobot sebesar 0,322. KPI C3 yaitu “Sistem *Indonesia National Single Window* (INSW)” memiliki bobot sebesar 0,587. Berdasarkan hasil pembobotan yang didapatkan dari pengolahan data dari kuesioner 2 panelis ditemukan bahwa KPI dari kategori faktor *customs clearance* C3 “Sistem *Indonesia National Single Window* (INSW)” menjadi indikator yang mendapat nilai terbesar.

Hal tersebut terjadi karena seringnya terjadi kerusakan pada sistem tersebut sehingga menghambat kinerja dari bea cukai. Selain itu karena dibutuhkan pengecekan dan pengesahan dari banyak instansi sehingga memerlukan waktu yang banyak.

Pembobotan KPI kategori faktor *post-customs clearance* yang didapatkan antara lain sebagai berikut: D1 yaitu “penerbitan SPPB (Surat Persetujuan Pengeluaran Barang)” memiliki bobot sebesar 0,157. KPI D2 yaitu “transportasi barang belum siap” memiliki bobot sebesar 0,113. KPI D3 yaitu “pemilik barang belum melunasi perjanjian biaya operasional bongkar muat” memiliki bobot sebesar 0,73. Berdasarkan hasil pembobotan yang didapatkan dari pengolahan data dari kuesioner 2 panelis ditemukan bahwa KPI dari kategori faktor *post-customs clearance* D3 “pemilik barang belum melunasi perjanjian biaya operasional bongkar muat” menjadi indikator yang mendapat nilai terbesar.

Hal tersebut terjadi karena pihak bank yang diajukan kredit oleh importir belum mengeluarkan kredit sehingga importir harus mencari bank lain. Kondisi dari importir juga tidak memiliki pinjaman ke pihak lainnya.

3.6. Consistency Index dan Consistency Ratio

Untuk menguji kekonsistenan jawaban dari kedua panelis maka perlu dihitung nilai

Consistency Index (CI) dan *Consistency Ratio* (CR).

Nilai CI dan CR didapatkan dari persamaan $CI = \frac{\lambda_{maksimum} - n}{n - 1}$ dan $CR = \frac{CI}{RI}$. Hasil perhitungan dapat dilihat pada tabel 7 dan tabel 8

Tabel 7. *Consistency Index* (CI) dan *Consistency Ratio* (CR) Kategori Faktor

No	Kategori Faktor	CI	CR
1	<i>Waiting Time</i>		
2	<i>Pre Customs Clearance</i>		
3	<i>Customs Clearance</i>	0,04156	0,04618
4	<i>Post Customs Clearance</i>		

Tabel 8. *Consistency Index* (CI) dan *Consistency Ratio* (CR) KPI

No	Kategori Faktor	KPI	CI	CR
1	A	A1	0,00252	0,00435
		A2		
		A3		
2	B	B1	0,02445	0,04216
		B2		
		B3		
3	C	C1	0,00404	0,00697
		C2		
		C3		
4	D	D1	0,04907	0,0846
		D2		
		D3		

Analytical Hierarchy Process mempertimbangkan konsistensi logis dalam penilaian yang digunakan untuk menentukan prioritas. Dalam penelitian ini dibutuhkan uji konsistensi agar data atau keputusan tidak bias dan valid. Oleh karena itu, diharapkan dengan uji konsistensi ini panelis tidak lagi menjawab pernyataan dengan asal-asalan. Penyebaran kuesioner diberikan kepada para ahli dibidangnya, dalam penyebaran kuesioner diperlukan pedoman serta pengawasan yang cukup agar responden benar-benar mengerti maksud dari tiap pernyataan untuk menghasilkan jawaban yang konsisten.

Uji konsistensi ini dilakukan dengan menggunakan formula atau postulat yang ada pada metode *Analytical Hierarchy Process*. Ketika konsistensi dibawah 0,1 maka proses pengolahan data dengan menggunakan metode AHP dapat dilanjutkan, tetapi ketika tingkat konsistensi diatas 0,1 maka dilakukan pengecekan ulang dengan setiap responden.

Dalam penelitian ini kedua responden dapat dengan baik menjawab kuesioner sehingga tidak perlu dilakukan pengecekan ulang. Hasil dari kedua kuesioner AHP yang telah dikumpulkan untuk data pembobotan kategori faktor nilai

konsistensi yang dihasilkan adalah 0,04618, selain itu sub-kategori factor (KPI) *waiting time*, *pre customs clearance*, *customs clearance*, dan *post customs clearance* nilai konsistensi yang dihasilkan berturut-turut yaitu 0,00435; 0,04216; 0,00697 dan 0,0846. Semua nilai konsistensi yang dihasilkan kurang dari 0,1 maka data kuesioner AHP yang dikumpulkan telah akurat dan valid.

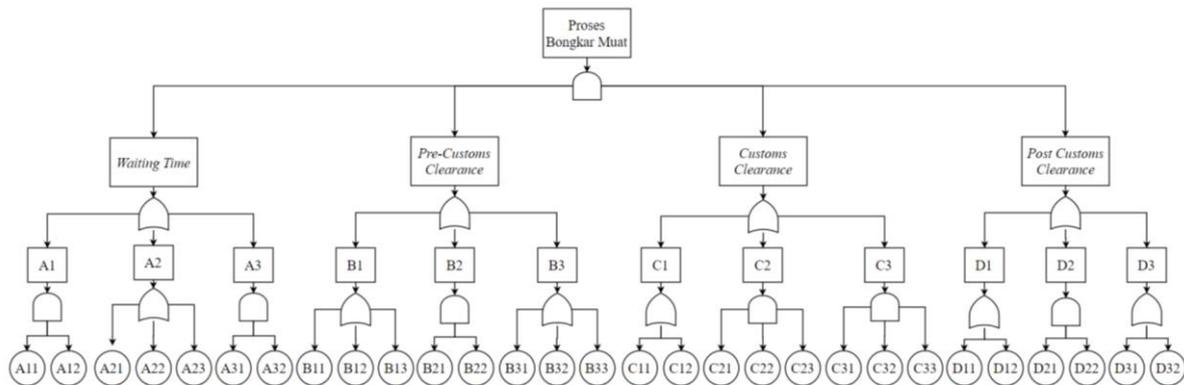
3.7. Analisis FTA

Fault Tree Analysis (FTA) adalah suatu teknik yang digunakan untuk mengidentifikasi resiko yang berperan terhadap terjadinya

kegagalan. FTA digunakan untuk mengevaluasi system dinamika kompleks yang besar untuk memahami dan mencegah potensi masalah.

Melalui FTA kita dapat menyusun dan mengetahui akar *basic event* yang menyebabkan *top event* terjadi. *Waiting time*, *pre-customs*, *customs*, dan *post customs* menjadi *intermediate event*

Simbol-simbol yang digunakan dalam model grafis FTA yaitu *top event*, *intermediate event*, dan *basic event* yang merupakan symbol kejadian. Selain itu juga ada symbol *gate* seperti OR dan AND.



Gambar 3. Model Grafis *Fault Tree Analysis* Bongkar Muat

Tabel 10. Keterangan Kejadian Model Grafis *Fault Tree Analysis*

Event	Keterangan
A1	Antrean kapal yang melebihi kapasitas dermaga
A11	Manajemen lalu lintas kapal yang kurang baik
A12	Kekurangan fasilitas dermaga dan peralatan bongkar muat
A2	Faktor alam
A21	Curah hujan yang tinggi
A22	Gelombang sedang tinggi
A23	Arus perairan yang deras
A3	Kapal harus melakukan perbaikan dahulu
A31	Kurangnya perawatan kapal
A32	Kapal sudah cukup berumur
B1	Alat bongkar muat
B11	Kendala mekanik
B12	Kendala elektrik
B13	Kendala operator
B2	Kecepatan instansi terkait dalam penerbitan Lartas (larangan & pembatasan)
B21	Angka komoditas wajib lartas tergolong tinggi

B22	Muatan tertentu harus melalui proses pengujian laboratorium
B3	Pemilik barang lambat dalam melakukan submit PIB (Pemberitahuan Impor Barang)
B31	Lamanya pengirimannya original dokumen dari pemilik barang
B32	Belum ada biaya untuk pembayaran
B33	Penyelesaian Letter of Credit dari pihak bank yang ditunjuk supplier
C1	Sarana dan tempat pemeriksaan
C11	Cuaca tidak mendukung
C12	Jumlah pekerja lapangan
C2	Sistem Indonesia Single Risk Management (ISRM)
C21	Gangguan pada sistem ISRM
C22	Belum adanya risk manajemen untuk sistem ISRM
C23	Pekerja masih belum sepenuhnya mengerti mengenai ISRM
C3	Sistem Indonesia National Single Window (INSW)
C31	Gangguan pada sistem INSW
C32	Proses pengesahan berbagai instansi
C33	Terlalu banyak instansi yang harus melakukan pengecekan

D1	Penerbitan SPPB (Surat Persetujuan Pengeluaran Barang)
D11	Belum ada biaya pembayaran bea cukai
D12	Menunggu berbagai instansi
D2	Transportasi barang belum siap
D21	Transportasi pengangkut sudah berumur
D22	Kurangnya perawatan
D3	Pemilik barang belum melunasi perjanjian biaya operasional bongkar muat
D31	Bank tidak menyetujui permohonan kredit
D32	Pemilik barang tidak memiliki pinjaman lain

3.8. Minimal Cut Set *Fault Tree Analysis*

Langkah selanjutnya setelah membuat model grafis FTA ialah menganalisis lebih lanjut penyebab dasar yang menyebabkan *top event* terjadi dengan mencari *minimal cut set* yang didapatkan dari analisis menggunakan aljabar Boolean. *Minimal cut set* sendiri merupakan kejadian dasar yang tidak dapat direduksi lagi namun tanpa menghilangkan statusnya sebagai kejadian dasar itu sendiri.

Dari hasil analisis dapat diketahui bahwa analisis FTA proses bongkar muat menggunakan aljabar Boolean didapatkan 700 kejadian dasar. Berikut merupakan banyaknya kejadian muncul pada *minimal cut set* proses bongkar muat.

Tabel 11. Banyaknya kejadian dasar pada proses bongkar muat

No	Event	Jumlah
1	A11•A12	140
2	A21	140
3	A22	140
4	A23	140
5	A31•A32	140
6	B11	100
7	B12	100
8	B13	100
9	B21•B22	100
10	B31	100
11	B32	100
12	B33	100
13	C11	175
14	C12	175
15	C21•C22•C23	175
16	C31•C32•C33	175
17	D11	140
18	D12	140

19	D21•D22	140
20	D31	140
21	D32	140

Didapatkan kejadian dasar dominan yang menyebabkan keterlambatan bongkar muat adalah kejadian dasar yang berada pada kategori faktor *customs clearance*.

3.9. Rekomendasi

Berdasarkan pengolahan data yang dilakukan, terdapat beberapa indikator (KPI) yang mendapatkan perhatian utama untuk dilakukan perbaikan. KPI yang memiliki nilai prioritas tertinggi membutuhkan perhatian utama untuk dilakukan perubahan. Meski demikian, KPI lainnya tetap harus diberi perhatian dan perbaikan. Masing masing kategori faktor dan KPI diusulkan rekomendasi perbaikan agar terus ada terjadi peningkatan kualitas. Rekomendasi ini dibuat berdasarkan tingkar prioritas dari masing-masing kategori faktor dan KPI. Rekomendasi yang dapat diberikan adalah sebagai berikut.

1. Mempermudah sistem birokrasi dari berbagi instansi.
2. Memperbaiki sistem jaringan INSW.
3. Mengadakan pelatihan dan sosialisasi mengenai sistem ISRM dan INSW kepada pekerja
4. Melakukan koordinasi dengan owner surveyor kapal apabila terdapat kerusakan kapal jauh sebelum kapal tiba di perairan sekitar pelabuhan
5. Menyediakan tenaga kerja yang dapat segera melakukan perbaikan kerusakan kapal.
6. Pembangunan dermaga baru
7. Menetapkan *down payment* sebesar 20%.
8. Melakukan pertemuan rutin dengan pihak importir.
9. Melakukan perawatan bongkar muat secara berkala dan rutin.
10. Koordinasi dengan pihak penyedia listrik.
11. Menambah jumlah operator peralatan bongkar muat.
12. Memfasilitasi pihak importir dalam melakukan pembayaran kredit.
13. Menerapkan kredit dengan bunga yang kecil.
14. Memaksimalkan sistem kerja 24/7 bagi pihak terkait.
15. Pengiriman SPPB secara online.
16. Penambahan beberapa unit *forklift*.

17. Mengurangi jenis barang yang terkena Lartas dalam sistem *post border*.

4. KESIMPULAN

Kategori faktor *customs clearance* menjadi tahapan yang memiliki bobot paling besar dari hasil perhitungan dengan 0.533 dan waktu 41 jam. Hal ini menandakan bahwa tahap *customs clearance* menjadi sorotan atau prioritas utama perusahaan dalam mengurangi waktu bongkar muat. Tahap selanjutnya yang tidak kalah penting untuk menjadi perhatian bagi perusahaan adalah kategori faktor *waiting time* dengan bobot 0.303 dan memakan waktu 36 jam. Kategori faktor lainnya yakni *pre-customs clearance* mendapat bobot 0.097 dan waktu 23 jam sedangkan untuk kategori faktor *post-customs clearance* mendapatkan bobot 0.068 dan waktu 10 jam.

Tahapan *waiting time* dipengaruhi oleh faktor utama yaitu kapal harus melakukan perbaikan dahulu dengan nilai pembobotan prioritas sebesar 0.741. Tahapan *pre-customs clearance* dipengaruhi oleh Pemilik barang lambat dalam melakukan submit PIB (Pemberitahuan Impor Barang) dengan nilai pembobotan prioritas sebesar 0.511. Tahapan *customs clearance* dipengaruhi oleh faktor utama yaitu Sistem *Indonesia National Single Window* (INSW) dengan nilai pembobotan prioritas sebesar 0.587. Tahapan *post customs clearance* dipengaruhi oleh faktor utama yaitu pemilik barang belum melunasi perjanjian biaya operasional bongkar muat dengan nilai pembobotan prioritas sebesar 0.730.

Dari permasalahan yang sudah di analisis didapatkan rekomendasi utama dalam permasalahan waktu bongkar muat yaitu mempermudah sistem birokrasi dari instansi-instansi yang berkaitan dengan pengeluaran barang. Selain itu, harus segera dilakukan pelatihan kepada para pekerja dalam menggunakan sistem ISRM dan INSW supaya dapat berjalan dengan lebih cepat dan optimal. Hal lain yang harus dilakukan adalah memperbaiki jaringan sistem ISRM dan INSW sendiri yang sering mengalami kerusakan dan pengulangan data. Pihak importir juga harus ikut berpartisipasi untuk mengurangi waktu bongkar muat dengan segera melakukan submit SPPB apabila kapal sudah bersandar dan telah mempersiapkan biaya bongkar muatnya terlebih dahulu.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Artakusuma, "Analisis Import Container Dwelling Time di Pelabuhan Peti Kemas Jakarta International Container Terminal (JICT) Tanjung Priok," 2012.
- [2] T. C. Salim Refas, "Why Does Cargo Spend Weeks in African Ports," *The World Bank, Africa Region Transport Departement*, p. 2, February 2011.
- [3] L. D. Wijaya, "Menhub Budi Karya: Dwelling Time Maksimal Tiga Hari," 5 April 2018. [Online]. Available: www.bisnis.tempo.co.
- [4] I. M. Ruwantono and S. N. W. Pramono, "Analisis Penyebab Tidak Tercapainya Target Dwelling Time Menggunakan Metode Fault Tree Analysis Studi Kasus: Pelabuhan Tanjung Priok," *Jurnal Teknik Industri Universitas Diponegoro*, 2016.
- [5] N. Sudjana and R. Ibrahim, *Metodologi Penelitian*, Bandung: Remaja Rosdakarya, 1989.
- [6] E. Nugraha and R. M. Sari, "Analisis Defect dengan Metode Fault Tree Analysis dan Failure Mode Effect Analysis," *Jurnal Sainifik Manajemen dan Akuntansi*, pp. 62-72, 2019.
- [7] W. Y. Kartika, A. Harsono and G. Permata, "Usulan Perbaikan Produk Cacat Menggunakan Metode Fault Mode and Effect Analysis dan Fault Tree Analysis Pada PT. Sygma Examedia Arkanleema," *Jurnal Online Institut Teknologi Nasional*, pp. 245-356, 2016.
- [8] Marimin, *Teknik dan Aplikasi Pengambilan Keputusan Kriteria Majemuk*, Bogor: Grasindo, 2004.
- [9] U. Ciptomulyono, "Integrasi Metode Delphi dan Prosedur Analisis Hierarkis (AHP) untuk Identifikasi dan Penetapan Prioritas Objektif/Kriteria Keputusan," *Majalah IPTEK*, pp. 42-52, 2001.
- [10] T. & V. L. Saaty, *Models, Methods Concepts and Applications of The Analytic Hierarchy Process* (2nd ed), New York: Springer, 2012.
- [11] K.-C. Hyun, S. Min, H. Choi, J. Park and I.-M. Lee, "Risk analysis using fault-tree analysis (FTA) and analytic hierarchy process (AHP) applicable to shield TBM tunnels," *El Sevier*, pp. 121-129, 2015.