



**TUGAS AKHIR - KS141501**

**EVALUASI IMPLEMENTASI PROSES BISNIS  
PELAYANAN JASA KAPAL PT XYZ DENGAN  
MENGUNAKAN PROCESS MINING**

***EVALUATION OF BUSINESS PROCESS  
IMPLEMENTATION FOR SHIP SERVICE IN PT XYZ  
WITH PROCESS MINING***

**MIA EKA SETYANINGSIH  
NRP 5213 100 018**

**Dosen Pembimbing  
Mahendrawathi ER, S.T., M.Sc., Ph.D  
Amna Shifia Nisafani, S.Kom,M.Sc**

**DEPARTEMEN SISTEM INFORMASI  
Fakultas Teknologi Informasi  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
Surabaya 2017**

## TUGAS AKHIR - KS141501

# EVALUASI IMPLEMENTASI PROSES BISNIS PELAYANAN JASA KAPAL PT XYZ DENGAN MENGUNAKAN PROCESS MINING

MIA EKA SETYANINGSIH  
NRP 5213 100 018

Dosen Pembimbing  
Mahendrawathi ER, S.T., M.Sc., Ph.D  
Anna Shifia Nisafani, S.Kom, M.Sc

DEPARTEMEN SISTEM INFORMASI  
Fakultas Teknologi Informasi  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
Surabaya 2017

**UNDERGRADUATE THESES - KS 141501**

**EVALUATION OF BUSINESS PROCESS  
IMPLEMENTATION FOR SHIP SERVICE IN PT XYZ  
WITH PROCESS MINING**

**MIA EKA SETYANINGSIH  
NRP 5213 100 018**

**Supervisor**

**Mahendrawathi ER, S.T., M.Sc., Ph.D  
Amna Shifia Nisafani, S.Kom,M.Sc**

**INFORMATION SYSTEMS DEPARTMENT  
Information Technology Faculty  
Sepuluh Nopember Institut of Technology  
Surabaya 2017**



## LEMBAR PENGESAHAN

### EVALUASI IMPLEMENTASI PROSES BISNIS PELAYANAN JASA KAPAL PT XYZ DENGAN MENGUNAKAN PROCESS MINING

#### TUGAS AKHIR

Disusun Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat  
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer  
Pada  
Departemen Sistem Informasi  
Fakultas Teknologi Informasi  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh:

**MIA EKA SETYANINGSIH**

NRP. 521310018

Surabaya, 18 Juli 2017

**KEPALA  
DEPARTEMEN SISTEM INFORMASI**



**Dr. Ir. Aris Tjahyanto, M.Kom.**

NIP. 196503101991021001

## LEMBAR PERSETUJUAN

### EVALUASI IMPLEMENTASI PROSES BISNIS PELAYANAN JASA KAPAL PT XYZ DENGAN MENGGUNAKAN PROCESS MINING

#### TUGAS AKHIR

Disusun Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat  
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer  
pada  
Departemen Sistem Informasi  
Fakultas Teknologi Informasi  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh :

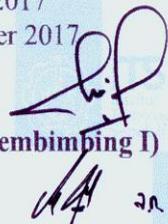
**MIA EKA SETYANINGSIH**

NRP. 5213 100 018

Disetujui Tim Penguji : Tanggal Ujian: 07 Juni 2017  
Periode Wisuda: September 2017

**Mahendrawathi ER, S.T., M.Sc., Ph.D**

(Pembimbing I)



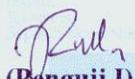
**Amna Shifia Nisafani, S.Kom., M.Sc.**

(Pembimbing II)

*Amna Shifia Nisafani*

**Rully Agus Hendrawan, S.Kom., M.Eng.**

(Penguji I)



**Andre Parvian Aristio, S.Kom., M.Sc.**

(Penguji II)



# **EVALUASI IMPLEMENTASI PROSES BISNIS PELAYANAN JASA KAPAL PT XYZ DENGAN MENGGUNAKAN PROCESS MINING**

**Nama Mahasiswa** : MIA EKA SETYANINGSIH  
**NRP** : 5213 100 018  
**Departemen** : SISTEM INFORMASI FTIF-ITS  
**Dosen Pembimbing 1** : Mahendrawathi ER, S.T, M.Sc,  
**Ph.D**  
**Dosen Pembimbing 2** :Amna Shifia Nisafani, S.Kom.,M.Sc

## **ABSTRAK**

*Semua perusahaan dalam dunia industri sekarang ini mulai berkembang baik dari aspek proses bisnis yang dijalankan maupun aspek lainnya. Perusahaan yang memiliki proses bisnis yang telah terdefinisi dengan baik dimungkinkan dapat menjalankan bisnisnya dengan efektif dan efisien. Pada praktiknya, proses bisnis yang dieksekusi kemungkinan berbeda dengan proses bisnis yang telah didefinisikan sebelumnya. Selain itu, capaian proses bisnis terhadap kinerja perlu dievaluasi untuk mencari celah untuk peningkatan kinerja bisnis yang berkelanjutan.*

*PT XYZ merupakan salah satu perusahaan BUMN di bidang transportasi khususnya transportasi laut. PT XYZ memiliki berbagai macam proses bisnis terkait pelayanan kapal, pelayanan jasa barang, jasa layanan peti kemas dan jasa pelayanan bongkar muat barang. Setiap proses yang terjadi saling berkaitan satu sama lain menjadi suatu alur model bisnis yang ideal menurut perusahaan.*

*Meskipun pelaksanaan proses pelayanan kapal telah terotomasi dengan adanya sistem informasi, namun perlu dilakukan pengukuran kinerja atau evaluasi terhadap pelaksanaan dari tiap aktivitas dalam proses bisnis untuk mengidentifikasi kemungkinan-kemungkinan perbaikan. Sampai saat ini di PT XYZ belum pernah mengevaluasi pelaksanaan aktivitas proses bisnis pelayanan jasa kapal. Untuk itu diperlukan suatu teknik evaluasi proses bisnis yang terjadi di PT XYZ.*

*Tugas akhir ini bertujuan untuk mengevaluasi proses bisnis pelayanan jasa kapal yang ada di PT XYZ. Teknik evaluasi proses bisnis yang digunakan adalah dengan Business Process Management (BPM) menggunakan metode process mining yang bertujuan untuk menganalisa perbedaan rata-rata waktu pada kapal yang mentaati prosedur dan yang tidak, perbedaan rata-rata waktu Kapal luar negeri dan Dalam negeri, perbedaan rata-rata durasi waktu antar layanan aktivitas yang diminta oleh agen kapal, dan perbedaan rata-rata durasi waktu berdasarkan urutan aktivitas yang dilakukan serta mencari faktor penyebab terjadi lamanya proses tersebut. Dengan adanya evaluasi ini diharapkan mampu memberikan masukan kepada PT XYZ terkait dengan aktivitas-aktivitas yang sudah berjalan sesuai target dan area yang masih perlu ditingkatkan.*

***Kata kunci: evaluasi proses bisnis, proses bisnis, bpm, process mining, event log***

**EVALUATION OF BUSINESS PROCESS  
IMPLEMENTATION FOR SHIP SERVICE IN PT XYZ  
WITH PROCESS MINING**

**Name** : MIA EKA SETYANINGSIH  
**NRP** : 5213 100 018  
**Departement** : INFORMATION SYSTEM FTIF-ITS  
**Supervisor 1** : Mahendrawathi ER, S.T., M.Sc., Ph.D  
**Supervisor 2** : AmnaShifia Nisafani, S.Kom., M.Sc

**ABSTRACT**

*All the companies in industry today are starting to develop business process from aspect that are it run as well as others aspect. Companies that have well-defined busniness processes are enable to run their business effectively and efficiently. In practice, executed business processes may differrent from pre-defined business processes. In addition, business process performance achievements need to be evaluated to find loopholes for improving sustainable business performance.*

*PT XYZ is one of the state-owned enterprises in the field of transportation, especially sea transportation. PT XYZ has a wide range of business processes related to ship service, goods service, container service and goods loading and unloading services. Each process that occurs interrelated to each other into an ideal business model flow according to the company.*

*Although the implementation of the ship service process has been automated with the information system, it is necessary to measure performance or evaluate the implementation of each activity in the business process to identify the possibility of improvement. Until now, PT XYZ has never evaluated the implementation of ship service business process activities. For that required a technique of business process evaluation that occurred in PT XYZ.*

*This final project aims to evaluate the business process of ship service in PT XYZ. The business process evaluation technique is used Business Process Management (BPM) using process mining method which aims to analyze the mean difference of time on ship that adheres to procedure and which is not, the mean difference of the ship outside Domestic and domestic, the average difference between the duration of service activity requested by the ship's agent, and the difference in time duration based on the sequence of activities undertaken as well as to find the cause factor for the duration of the process. With this evaluation is expected to provide input to PT. PT XYZ is related to the activities that have been running according to the target and areas that still need to be improved.*

***Keywords: business process evaluation, business process, bpm, process mining, event log.***

## KATA PENGANTAR

Bismillahirrohmanirrohim.

Alhamdulillahilahirabil'alamin, beribu ucapan syukur kepada ALLAH SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir penulis yang diberi judul **“EVALUASI IMPLEMENTASI PROSES BISNIS PELAYANAN JASA KAPAL PT XYZ DENGAN MENGGUNAKAN PROCESS MINING”** telah berhasil diselesaikan tepat waktu dan merupakan salah satu syarat kelulusan pada Departemen Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Informasi Komunikasi (FTIK), Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

Dalam pengerjaan tugas ini, tentunya penulis banyak mendapatkan dukungan dan bantuan dari berbagai belah pihak, untuk itu izinkan penulis menuliskan rasa terimakasih kepada orang-orang terbaik yang ada di dalam hidup saya, teruntuk pihak-pihak di bawah ini:

1. Allah SWT yang telah menuntun dan memberikan rahmat dan hidayahnya sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini tepat waktu.
2. Kedua orang tua terhebat Bapak Setiyono dan Ibu Sri Mulyani, dan juga adek ku tersayang Putri Dewi Rahmawati yang selalu memberikan dukungan dan doa yang tiada batasnya untuk penulis.
3. Ibu Mahendrawathi ER., S.T., M.Sc., Ph.D selaku dosen pembimbing satu yang telah membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

4. Ibu Amna Shifia Nisafani S.Kom., M.Sc selaku pembimbing dua yang juga telah membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Bapak Rully Agus Hendrawan, S.Kom., M.Eng selaku dosen peguji I, sekaligus ketua Lab *Sistem Enterprise*, Jurusan Sistem Informasi FTIF – ITS
6. Bapak Andre Parvian Aristio, S.Kom., M.Sc selaku dosen peguji II yang telah memberikan masukan dan saran kepada penulis
7. Mas Andri yang merupakan pihak PT XYZ yang sering direpotkan untuk data dan wawancara dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
8. Hanifan Ardi Wibawa, Princess Family: Intan Rahmawati, Agnes Ridho, Ika Apri, keluarga Bkost: Dyah Rahmawati, Dea Astri dkk dan roommate penulis Roslina Ar'fatunnisa dan Widiya Tri R yang telah banyak menghibur dan memberi semangat selama penulis mengerjakan tugas akhir ini.
9. Sahabat–sahabat penulis tersayang, UNDEFINED: Rifatun K, Fajar Ratna, kak Elisa Dian, Sofi dan Siti Alfianita yang setia menemani selama mengerjakan tugas akhir ini.
10. Teman – Teman KMKS (Keluarga Mahasiswa Klaten di Surabaya) yang telah memberikan dukungan kepada penulis.
11. Teman-teman BPH dan staff Badan Semi Otonom VIVAT PRESS yang memberikan dukungan penuh bagi penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

12. Teman – Teman BEM ITS Berani 2015/2016 dan BEM ITS Wahana Juang 2016/2017, Teman-teman Pengajar Tangguh angkatan II ITS Mengajar yang telah menemani penulis selama 2 tahun yang membuat penulis untuk segera menyelesaikan tugas akhir ini untuk mengabdikan.

13. Nance Arsita, Novian Tiandini, Nimas Nawangsih, Nurita, Unsa, Dedy Puji Jayanto dan teman-teman angkatan 2013 BELTRANIS yang telah memberikan kenangan suka dan duka selama 4 tahun kuliah ini. SUKSES KOMPAK SELALU ya rek!

14. Juga tidak lupa penulis ucapkan terimakasih kepada pihak-pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Tugas akhir ini tentunya tidak luput dari kesalahan dan tidak sempurna, maka dari itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca sekalian. Terimakasih.

Surabaya, 26 April 2017

Penulis

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
LEMBAR PERSETUJUAN .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT.....	vii
KATA PENGANTAR .....	ix
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR GAMBAR .....	xvii
DAFTAR TABEL.....	xxi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang Masalah .....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	3
1.3. Batasan Pengerjaan Tugas Akhir.....	3
1.4. Tujuan Tugas Akhir.....	3
1.5. Manfaat Tugas Akhir.....	4
1.6. Relevansi .....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Penelitian Sebelumnya .....	7
2.2 Dasar Teori .....	9
2.2.1 Pengertian Proses Bisnis .....	9
2.2.2 Business Process Management (BPM) .....	10
2.2.3 Profil Perusahaan .....	14
2.2.4 Process Mining .....	16
2.2.5 Catatan Kejadian (Event Log) .....	19
2.2.6 Perangkat Lunak Disco.....	20
2.2.7 Minitab .....	20
2.2.7.1 Uji Hipotesis dan Interval Konfidensi untuk rerata – dua kelompok Data (2-sample T-Test).....	21
2.2.7.2 Analisis Variansi One Way ANOVA.....	21
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	23
3.1 Identifikasi Masalah .....	23
3.2 Studi Literatur.....	24
3.3 Wawancara dan Pengumpulan Data .....	24
3.4 Melakukan Strukturisasi Data .....	24
3.5 Pembuatan Model Proses Bisnis Menggunakan Disco	25

3.6	Melakukan Analisa Kuantitatif dengan Minitab.....	25
3.7	Melakukan Evaluasi Proses Bisnis.....	25
3.8	Validasi Hasil Evaluasi Proses Bisnis.....	26
3.9	Penyusunan Laporan Tugas Akhir.....	26
<b>BAB IV PENGUMPULAN DAN STRUKTURISASI DATA</b> ....		29
3.10	Studi Kasus .....	29
4.2	Wawancara dan Pengumpulan Data.....	29
4.2.1	Wawancara.....	29
4.2.2	Ekstraksi Data.....	32
4.2.3	Strukturisasi Data .....	34
<b>BAB V PENGOLAHAN DATA</b> .....		43
5.1	Pemodelan dengan Disco .....	43
5.2	Hasil Penggalan Proses Dengan Disco .....	47
5.2.1	Informasi Event Log.....	47
5.2.2	Informasi Statistic Disco .....	48
5.2.3	Model Proses Event Log .....	50
5.2.4	Model Performance Activity .....	51
5.2.5	Leadtime proses Model .....	52
5.3	Kapal Dalam .....	53
5.2.6	Informasi Statistic Disco .....	53
5.2.7	Model Proses Event Log .....	55
5.2.8	Model Performance Activity .....	56
5.2.9	Leadtime proses Model .....	57
5.4	Kapal Luar .....	58
5.4.1	Informasi Statistic Disco .....	58
5.4.2	Model Proses Event Log .....	61
5.4.3	Model Performance Activity.....	62
5.4.4	Leadtime proses Model .....	62
5.5	Event Log berdasarkan tipe layanan yang diminta .....	64
5.5	Filterisasi Varian pada Disco .....	67
5.7	Uji Menggunakan Minitab .....	71
5.8	Uji One Way ANOVA dengan Minitab.....	73
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....		77
6.1	Analisa antar Grup Normal dan Tidak Normal.....	77
6.2	Analisa Antar Kapal Dalam dan Kapal Luar .....	80
6.3	Analisa antar varian pada group tidak normal .....	81
6.4	Analisa antar varian pada group normal .....	82

6.5	Analisa antar variansi .....	83
6.6	Analisa antar aktivitas yang diminta.....	85
6.8	Rekomendasi untuk Perbaikan Proses Bisnis – Pelayanan Kapal .....	92
<b>BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>		<b>95</b>
7.1	Kesimpulan .....	95
7.2	Saran .....	96
<b>BIODATA PENULIS .....</b>		<b>99</b>
<b>LAMPIRAN A.....</b>		<b>101</b>
<b>LAMPIRAN B .....</b>		<b>104</b>
<b>LAMPIRAN C .....</b>		<b>106</b>
<b>LAMPIRAN D.....</b>		<b>108</b>
<b>LAMPIRAN E .....</b>		<b>110</b>
<b>LAMPIRAN F .....</b>		<b>115</b>
<b>LAMPIRAN G.....</b>		<b>120</b>

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Kerangka Kerja Laboratorium Sistem Enterprise .....	5
Gambar 2.1 BPM Life Cycle .....	12
Gambar 2.2 Siklus layanan kapal.....	16
Gambar 2. 3 Langkah dalam Process Mining .....	18
Gambar 2. 4 Contoh Event Log .....	19
Gambar 3.1 Metodologi Penelitian .....	23
Gambar 4. 1 Data mentah hasil ekstraksi Portal Anjungan Kapal... 32	
Gambar 4.2 Data Kapal setelah dipetakan .....	36
Gambar 4.3 Data kapal setelah dilakukan pemetaan .....	36
Gambar 4.4 Data setelah cleansing .....	39
Gambar 4.5 Data hasil strukturisasi .....	41
Gambar 5.1 Pilih menu Open .....	43
Gambar 5.2 Pilih file.csv kemudian klik Open .....	43
Gambar 5.3 Tampilan Disco untuk menentukan atribut .....	44
Gambar 5.4 Menentukan Case ID.....	44
Gambar 5.5 Menentukan Activity.....	45
Gambar 5.6 Menentukan Timestamp.....	45
Gambar 5.7 Timestamp yang dipilih harus sesuai dengan data yang diolah.....	46
Gambar 5.8 Menentukan Resource.....	46
Gambar 5.9 Pilih nama kapal sebagai other.....	47
Gambar 5.10 Pilih start import setelah memberi nama pada atribut ...	47
Gambar 5.11 Case Duration Data keseluruhan .....	48
Gambar 5.12 Tampilan activity pada data keseluruhan .....	49
Gambar 5.13 Tampilan Resource yang digunakan pada Data Keseluruhan .....	49
Gambar 5.14 Nama Kapal dalam data keseluruhan .....	49
Gambar 5.15 Variansi Pada Data Keseluruhan.....	50
Gambar 5.16 Model Disco Data Keseluruhan .....	50
Gambar 5.17 Model Disco dengan Frekuensi & Path 100% .....	51
Gambar 5.18 Model Performance Activity Data Keseluruhan .....	51
Gambar 5.19 Case Duration pada Data Kapal Dalam.....	54
Gambar 5.20 Tampilan Resources Kapal Dalam.....	54
Gambar 5.21 Menentukan nam kapal menjadi other .....	55
Gambar 5.22 Variansi pada Data Kapal Dalam .....	55

Gambar 5.23 Model Proses Disco Data Kapal Dalam .....	55
Gambar 5.24 Model Kapal Dalam dengan Frekuensi & Path 100% ..	56
Gambar 5.25 Model Performance Activity Data Kapal Dalam.....	56
Gambar 5.26 Case Duration Data Kapal luar .....	59
Gambar 5.27 Activity Data Kapal Luar.....	59
Gambar 5.28 Resources Data Kapal Luar .....	59
Gambar 5.29 nama kapal sebagai atribut lainnya.....	60
Gambar 5.30 Variansi Kapal Luar.....	60
Gambar 5.31 Model Kapal Luar pada Disco .....	61
Gambar 5.32 Model Kapal Luar dengan Frekuensi dan Path 100% ..	61
Gambar 5.33 Model Performance Activity Data Kapal Luar .....	62
Gambar 5.34 Pilih tombol filter di pojok kiri .....	67
Gambar 5.35 Pilih action filter .....	67
Gambar 5.36 Pilih atribut pada action filter .....	68
Gambar 5.37 Pilih filter variant.....	68
Gambar 5.38 Klik Apply Filter untu menerapkan filter .....	68
Gambar 5.39 Tampilan Statistik hasil fiter.....	69
Gambar 5.40 Tampilan map hasil filter variant.....	69
Gambar 5.41 Tampilan variants hasil filter .....	69
Gambar 5.42 Klik kanan data .....	70
Gambar 5.43 Klik Save untuk menyimpan file .....	70
Gambar 5.44 Data hasil filterisasi .....	70
Gambar 5.45 Mengubah durasi waktu ke desimal.....	71
Gambar 5.46 Masukkan data durasi .....	72
Gambar 5.47 Pilih menu 2-sample T.....	72
Gambar 5.48 Isian pada Sample in different column .....	72
Gambar 5.49 Isian pada 2-sample t-options .....	73
Gambar 5.50 Hasil uji 2-sample T-test.....	73
Gambar 5.51 Data yang ingin diuji ANOVA .....	73
Gambar 5.52 Pilih ANOVA One Way (Unstacked).....	74
Gambar 5. 53 Tampilan kotak dialog One Way .....	74
Gambar 5. 54 Isikan respon dan comparison sesuai dengan gambar .	74
Gambar 5.55 Pilih uji Tukey's sebagai uji ganda .....	75
Gambar 5.56 Hasil uji One Way ANOVA .....	75
Gambar 5.57 Hasil Grouping menggunakan uji Tukey's.....	75
Gambar 5.58 Hasil Uji Tukey's labuh,pandu,dan tunda .....	76

Gambar 6.1 Hasil 2-sample T antar grup normal dan tidak normal....	79
Gambar 6.2 Hasil Uji 2-sample T-Test Kapal Dalam & Kapal Luar..	80
Gambar 6.3 Hasil Uji 2-sample T-Test antar varian 3 & 4.....	81
Gambar 6.4 Hasil uji One Way Anova antar varian dalam grup normal .....	82
Gambar 6.5 Grouping antar varian dalam grup normal .....	82
Gambar 6.6 Uji Tukey's varian 1,2 dan 5 .....	83
Gambar 6.7 Uji One Way Anova variansi 1,2,3,4 dan 5.....	83
Gambar 6.8 Grouping Varian 1,2,3,4 dan 5.....	84
Gambar 6.9 Uji Tukey's varian 1 terhadap varian lainnya.....	84
Gambar 6.10 Uji Tukey's varian 2 terhadap varian lainnya.....	84
Gambar 6.11 Uji Tukey's varian 3 terhadap varian lainnya.....	85
Gambar 6.12 Uji Tukey's varian 4 terhadap varian lainnya.....	85
Gambar 6.13 Uji One-way ANOVA terhadap semua jenis layanan kapal.....	86
Gambar 6.14 Grouping jenis layanan kapal.....	86
Gambar 6.15 Uji Tukey's varian labuh terhadap varian lainnya.....	86
Gambar 6.16 Uji Tukey's varian pandu terhadap varian lainnya.....	87
Gambar 6.17 Uji Tukey's varian tunda terhadap varian lainnya.....	87
Gambar 6.18 Uji Tukey's varian tambat terhadap varian lainnya.....	87
Gambar A.1 Alur Proses Bisnis Pelayanan Kapal Secara Umum	101
Gambar A.2 Alur layanan Portal Anjungan Kapal .....	102
Gambar B.1 Data Mentah .....	104
Gambar B.2 Data Mentah (2).....	104
Gambar C.1 Data Hasil Filterisasi .....	106
Gambar D.1 Data Hasil Cleansing .....	108
Gambar E.1 Data hasil strukturisasi data keseluruhan .....	110
Gambar E.2 Data hasil strukturisasi kapal dalam .....	110
Gambar E.3 Data hasil strukturisasi kapal luar .....	111
Gambar E.4 Data hasil strukturisasi labuh.....	111
Gambar E.5 Data hasil strukturisasi pandu.....	112
Gambar E.6 Data hasil strukturisasi tunda.....	112
Gambar E.7 Data hasil strukturisasi Tambat.....	113
Gambar E.8 Data hasil strukturisasi Air Kapal.....	113
Gambar F.1 Data durasi waktu keseluruhan .....	115
Gambar F.2 Data durasi waktu kapal dalam .....	115
Gambar F.3 Data durasi waktu kapal luar.....	116

Gambar F.4 Data durasi waktu labuh .....	116
Gambar F.5 Data durasi waktu pandu .....	117
Gambar F.6 Data durasi waktu tunda .....	117
Gambar F.7 Data durasi waktu tambat .....	118
Gambar F.8 Data durasi waktu air kapal .....	118
Gambar G.1 Model Proses Labuh pada DISCO .....	120
Gambar G.2 Model Labuh dengan Frekuensi dan Path 100% .....	120
Gambar G.3 Model Performance Activity Labuh .....	121
Gambar G.4 Model Proses Data Pandu pada DISCO.....	122
Gambar G.5 Model Proses Pandu dengan Frekuensi & Path 100% .	122
Gambar G.6 Model Performance Activity Data Pandu .....	123
Gambar G.7 Model Proses Data Tunda.....	124
Gambar G.8 Model Proses Tunda dengan Frekuensi & Path 100% .	124
Gambar G.9 Model Performance Activity Tunda .....	125
Gambar G.10 Model Proses Tambat .....	126
Gambar G.11 Model Proses Tambat dengan Frekuensi & Path 100% .....	126
Gambar G.12 Model Performance Activity Tambat .....	127
Gambar G.13 Model Proses Air Kapal.....	128
Gambar G.14 Model Proses Air Kapal dengan Frekuensi & Path 100% .....	128
Gambar G.15 Model Performance Activity Air Kapal.....	129

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian sebelumnya .....	7
Tabel 3. 1 Input, proses, output Metodologi Penelitian .....	26
Tabel 4. 1 Atribut-atribut yang ada pada data hasil ekstraksi .....	33
Tabel 4.2 Aktivitas yang dipakai .....	35
Tabel 4.3 Pembuatan Kode untuk Case ID Pada setiap layanan kapal yang diinginkan.....	37
Tabel 4.4 Contoh Case ID yang telah diberi kode .....	38
Tabel 4.5 Atribut Data Setelah Pembersihan .....	39
Tabel 5.1 Leadtime Proses Model Data Keseluruhan .....	52
Tabel 5.2 Leadtime Data Kapal Dalam.....	57
Tabel 5.3 Leadtime Data Kapal Luar .....	62
Tabel 5.4 Event Log berdasarkan tipe layanan .....	64
Tabel 6.1 Grup Tidak Normal .....	78
Tabel G.1 Leadtime Aktivitas Labuh .....	121
Tabel G.2 Leadtime Aktivitas Pandu .....	123
Tabel G. 3 Leadtime Aktivitas Tunda.....	125
Tabel G.4 Leadtime proses Tambat .....	127
Tabel G.5 Leadtime proses Air Kapal.....	129

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

Pada bagian ini akan dijelaskan mengenai latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah dan tujuan penelitian yang mendasari penelitian tugas akhir.

### **1.1. Latar Belakang Masalah**

Dengan seiring perkembangan era globalisasi menuntut perusahaan satu dengan yang lain untuk meningkatkan pelayanan secara professional agar tidak kalah dalam bersaing dengan perusahaan lainnya. Semua perusahaan dalam dunia industri sekarang ini mulai berkembang baik dari aspek proses bisnis yang dijalankan maupun aspek lainnya. Perusahaan yang memiliki proses bisnis yang telah terdefinisi dengan baik dimungkinkan dapat menjalankan bisnisnya dengan efektif dan efisien. Pada praktiknya, proses bisnis yang dieksekusi kemungkinan berbeda dengan proses bisnis yang telah didefinisikan sebelumnya. Selain itu, capaian proses bisnis terhadap kinerja perlu dievaluasi untuk mencari celah untuk peningkatan kinerja bisnis yang berkelanjutan.

PT XYZ merupakan salah satu perusahaan BUMN di bidang transportasi khususnya transportasi laut. PT XYZ memiliki berbagai macam proses bisnis terkait pelayanan kapal, pelayanan jasa barang, jasa layanan peti kemas dan jasa pelayanan bongkar muat barang. Setiap proses bisnis memegang kunci dalam kelangsungan penyelenggaraan layanan jasa pelabuhan di Indonesia untuk memperoleh laba yang memadai dan mengemban misi kepentingan umum.

Proses bisnis yang kompleks yang terjadi pada pelayanan jasa kapal menjadi salah satu perhatian utama, dimana pelayanan jasa kapal sangat dibutuhkan dalam kelancaran proses perdagangan antar daerah maupun antar negara lewat jalur laut. Pelayanan jasa kapal terdiri dari jasa labuh, jasa pandu, jasa tunda, jasa tambat, jasa air kapal dan jasa kepil. Setiap

proses yang terjadi saling berkaitan satu sama lain menjadi suatu alur model bisnis yang ideal menurut perusahaan. Meskipun pelaksanaan proses pelayanan kapal telah terotomasi dengan adanya sistem informasi, namun perlu dilakukan pengukuran terhadap kinerja atau evaluasi pelaksanaan dari tiap aktivitas dalam proses bisnis untuk mengidentifikasi kemungkinan-kemungkinan perbaikan.

Sistem pelayanan kapal saat ini sudah menggunakan aplikasi portal anjungan kapal dimana setiap agen/pelanggan kapal dapat mengakses dan melakukan segala administrasi terkait pelayanan jasa kapal dalam website tersebut. Setiap agen/pelanggan kapal memiliki *username* dan *password* yang sudah terdaftar di PT XYZ untuk memudahkan setiap kegiatan layanan jasa kapal. Dengan adanya aplikasi portal anjungan sangat membantu dalam pelaksanaan proses bisnis pelayanan jasa kapal.

Sampai saat ini di PT XYZ belum pernah mengevaluasi dari aktivitas proses bisnis Pelayanan jasa kapal. Padahal dalam setiap proses bisnis yang dilakukan bisa saja terjadi kendala dan masalah yang dapat menyebabkan kerugian pada PT XYZ.

Teknik evaluasi proses bisnis yang dapat digunakan adalah *process mining*. *Process mining* adalah ilmu yang saat ini sedang berkembang yang bertujuan untuk melakukan ekstraksi pada sebuah *event log* yang kemudian dilakukan analisis untuk mendapatkan pengetahuan atau informasi yang berguna [1]. *Event log* tersebut bisa didapatkan dari sistem yang terotomasi yaitu portal anjungan kapal. Dengan *eventlog* data pelayanan jasa kapal dari basis data akan digunakan untuk mendapatkan data-data waktu tiap aktivitas, pola aktivitas, dan lain-lain.

Untuk itu, dalam tugas akhir bertujuan untuk menganalisa perbedaan rata-rata waktu pada kapal yang mentaati prosedur dan yang tidak, perbedaan rata-rata waktu Kapal luar negeri dan Dalam negeri, perbedaan rata-rata durasi waktu antar

layanan aktivitas yang diminta oleh agen kapal, dan perbedaan rata-rata durasi waktu berdasarkan urutan aktivitas yang dilakukan dalam proses pelayanan jasa kapal serta mencari faktor penyebab terjadi lamanya proses tersebut. Dengan adanya evaluasi ini diharapkan mampu memberikan masukan kepada PT XYZ terkait dengan aktivitas-aktivitas yang sudah berjalan sesuai target dan area yang masih perlu ditingkatkan.

## **1.2. Perumusan Masalah**

Rumusan permasalahan dalam tugas akhir ini antara lain:

1. Bagaimana alur proses bisnis yang terekam pada sistem pelayanan kapal?
2. Apakah ada perbedaan waktu yang signifikan antara kapal yang melakukan aktivitas sesuai dengan prosedur umum yang ditetapkan perusahaan dengan yang tidak sesuai?
3. Apakah ada perbedaan waktu yang signifikan antar kapal dalam negeri dan kapal luar negeri?
4. Apakah ada perbedaan waktu yang signifikan antara aktivitas yang diminta oleh agen jasa atau pengguna kapal?
5. Apa saja faktor penyebab lamanya proses tersebut terjadi?

## **1.3. Batasan Pengerjaan Tugas Akhir**

Batasan masalah dalam penelitian ini antara lain:

1. Data yang dianalisis adalah data yang terekam pada aplikasi portal anjungan kapal.
2. Proses bisnis yang dievaluasi berfokus pada Pelayanan Jasa Kapal yang ada di PT XYZ.
3. Evaluasi difokuskan pada durasi waktu dalam pelaksanaan setiap aktivitas.

## **1.4. Tujuan Tugas Akhir**

Tujuan yang ingin dicapai dalam tugas akhir ini antara lain sebagai berikut:

1. Untuk melakukan evaluasi proses pelayanan kapal terkait waktu, pola aktivitas dan masalah lain yang terjadi pada kondisi saat ini.

### **1.5. Manfaat Tugas Akhir**

Manfaat yang diperoleh dengan adanya tugas akhir ini, antara lain:

Bagi Penulis

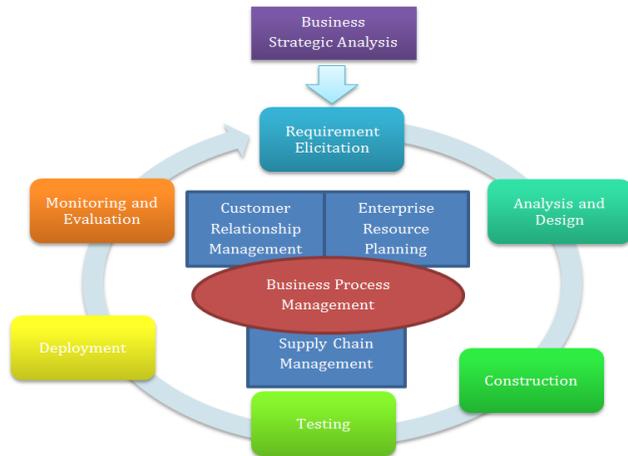
Memberikan pembelajaran kepada penulis dalam melakukan analisis tentang proses bisnis pelayanan jasa kapal terkait waktu, pola aktivitas yang sesuai untuk diterapkan di suatu perusahaan.

Bagi PT XYZ

Perusahaan dapat mengetahui bagian proses bisnis pelayanan kapal mana yang perlu dilakukan perbaikan.

### **1.6. Relevansi**

Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan sebagai Sarjana Komputer di Departemen Sistem Informasi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Topik yang diangkat pada tugas akhir ini adalah pemodelan bisnis yang berelevansi dengan bidang minat pada laboratorium Sistem Enterprise yaitu *Business Process Management* sesuai dengan gambar 1.1. Topik yang diangkat pada tugas akhir ini adalah analisis proses bisnis yang berelevansi dengan bidang minat pada laboratorium Sistem Enterprise terkait evaluasi proses bisnis. Topik ini juga memiliki keterkaitan dengan mata kuliah Desain Manajemen Proses Bisnis. Adapun hasil akhir dari tugas akhir ini dapat dimanfaatkan oleh PT XYZ untuk meningkatkan kinerja dan melakukan perbaikan dari aktivitas proses bisnis yang mereka lakukan.



**Gambar 1.1 Kerangka Kerja Laboratorium Sistem Enterprise**

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini dijelaskan mengenai teori-teori terkait yang bersumber dari buku, jurnal, ataupun artikel yang berfungsi sebagai dasar dalam melakukan pengerjaan tugas akhir agar dapat memahami konsep atau teori penyelesaian permasalahan yang ada.

### 2.1 Penelitian Sebelumnya

Dalam proses pengerjaan tugas akhir ini, penulis mencari beberapa penelitian sebelumnya yang sudah dilakukan untuk dijadikan referensi dalam pengerjaan. Dan dengan adanya referensi tersebut dapat memperbaiki kesalahan kesalahan dalam pengerjaan yang ada dan dapat membantu pengerjaan tugas akhir dengan lebih efisien. Berikut ini Tabel 2.1 merupakan beberapa penelitian yang dijadikan referensi:

**Tabel 2.1 Penelitian sebelumnya**

<b>Judul</b>	Pembuatan Model Proses dengan Menggunakan Algoritma Heuristic Miner untuk Analisis Interaksi Proses Bisnis Perencanaan Produksi dan Pengadaan Material di PT. XYZ
<b>Nama, Tahun</b>	Noval Arsad, 2013
<b>Gambaran Umum Penelitian</b>	Dalam penelitian ini dilakukan analisis interaksi antara proses perencanaan produksi dan pengadaan material. Data diambil dari PT. XYZ yang merupakan perusahaan yang memproduksi sepatu. Yang dilakukan pertama adalah pembuatan model kedua proses tersebut, kemudian dilanjutkan dengan analisis perbandingan antara model proses operasional dengan proses bisnis ideal [2].

<b>Keterkaitan Penelitian</b>	Penelitian ini mengenai pemodelan proses bisnis perusahaan yang nantinya akan dianalisis lebih lanjut mengenai perbandingan antara model proses dengan proses bisnis ideal menggunakan teknik process mining namun dengan studi kasus dari penelitian ini adalah perusahaan industri sepatu
-------------------------------	---

<b>Judul</b>	Pemodelan dan Analisis Kinerja Proses Bisnis Pengadaan Bahan di PT. XYZ dengan Teknik Penggalian Proses
<b>Nama, Tahun</b>	Maritsa Amaliyah, 2015
<b>Gambaran Umum Penelitian</b>	Dalam penelitian ini dilakukan analisis mengenai kinerja proses bisnis pengadaan pada PT XYZ yang merupakan perusahaan produksi semen yang menggunakan ERP SAP. Proses bisnis yang telah dimodelkan akan dianalisis perbandingannya dengan proses bisnis yang ideal. Kemudian dilakukan penilaian terhadap ketepatan vendor, kualitas bahan dan kesesuaian pemesanan dengan penerimaan. Hasilnya berupa rekomendasi terkait ketetapan instruksi kerja, serta perkiraan waktu yang dapat dikurangi dan beberapa vendor yang baik [3].
<b>Keterkaitan Penelitian</b>	Penelitian ini mengenai analisis kinerja proses pengadaan suatu perusahaan dan melakukan penilaian terhadap beberapa segi menggunakan teknik proses mining yang nantinya akan dihasilkan rekomendasi berupa

	standard dan ketetapan.
--	-------------------------

## 2.2 Dasar Teori

Konsep-konsep atau teori yang memiliki keterkaitan dengan tugas akhir meliputi proses bisnis yang ada di pelayanan jasa kapal PT XYZ, pengertian proses bisnis, *Business Process Management*, Profil PT XYZ, *Event Log*, *Process Mining*, dan Disco.

### 2.2.1 Pengertian Proses Bisnis

Menurut Jeston dan Neils [4] proses bisnis adalah proses-proses yang memberikan kontribusi pada pencapaian tujuan strategis dari organisasi. Implementasi dari *Business Process Management* (BPM) pasti memberikan dampak pada bisnis dengan mendapatkan keuntungan melalui proses-proses yang dijalankan.

Menurut Davenport [5] mendefinisikan proses bisnis itu sebagai, “aktivitas” yang terukur dan terstruktur untuk memproduksi output tertentu untuk kalangan pelanggan tertentu. Terdapat di dalamnya penekanan yang kuat pada “bagaimana”.

Proses bisnis adalah kolektivitas kejadian (*event*) yang saling berhubungan, aktivitas, dan point penentuan keputusan yang melibatkan sejumlah actor dan objek, dimana kolektivitas tersebut menghasilkan keluaran yang bernilai paling tidak untuk satu aktor [6].

Menurut Burlton [7] proses bisnis adalah urutan kegiatan yang terjadi dari awal sampai akhir untuk memberikan hasil yang memuaskan bagi pelanggan. Proses bisnis dimulai dari masukan berupa bahan mentah, informasi, pengetahuan, komitmen dan status yang akan diubah menjadi suatu keluaran atau hasil yang berguna. Perubahan itu terjadi sesuai dengan

pedoman proses yang berlaku, seperti kebijakan, standar, prosedur, pertauran dan masing-masing individu.

Menurut Smith dkk, [5] proses bisnis memiliki karakteristik:

- Besar dan kompleks, melibatkan arus bahan, informasi dan komitmen bisnis.
- Sangat dinamis menanggapi permintaan dari pelanggan dan mengubah kondisi pasar.
- Didistribusikan secara luas dan disesuaikan melewati batas di dalam bisnis
- Pelaksanaan yang lama, seperti sebuah proses permintaan kas yang berjakan dalam waktu berbulan-bulan bahkan bertahun-tahun
- Terotomatisasi, setidaknya dalam bagian aktivitas rutin seharusnya dilakukan dengan komputer apabila memungkinkan, demi kecepatan dan kehandalan. Otomatisasi ini dapat menggunakan aplikasi *workflow*.
- Ketergantungan terhadap intelejensi dan penilain manusia. Manusia melakukan tugas-tugas yang tidak terstruktur untuk didelegasikan kepada computer atau memerlukan interaksi pribadi dengan pelanggan.
- Sulit untuk membuatnya terlihat. Di dalam banyak perusahaan, proses-proses tidak dengan sengaja atau dengan tegas dilakukan, tetapi tidak didokumentasikan dan harus lengkap, menanamkannya dalam sejarah organisasi.

## 2.2.2 Business Process Management (BPM)

### 2.2.2.1 Pengertian BPM

*Business Process Management* adalah disiplin dan ilmu yang mengawasi bagaimana pekerjaan dilakukan dalam sebuah organisasi untuk memastikan hasil yang konsisten dan untuk mengambil keuntungan peluang perbaikan. BPM merupakan kumpulan rangkaian kejadian (*event*), aktivitas dan keputusan (*decision*) yang melibatkan sejumlah aktor dan secara kolektif dapat memberikan hasil yang bernilai untuk suatu organisasi dan pelanggannya (*customer*) [6].

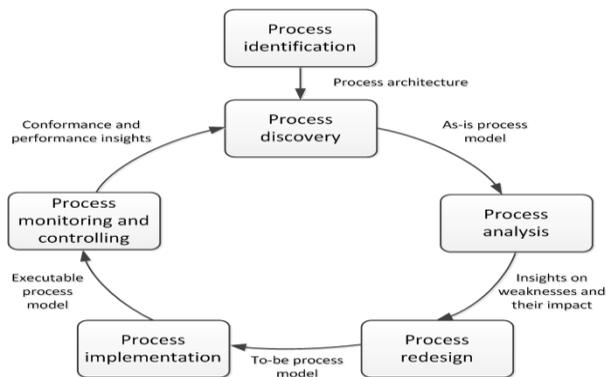
*Business Process Management* adalah sebuah pendekatan untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi melalui pembangunan otomatisasi proses dan ketangkasan untuk mengelola perubahan.

Menurut [6] dalam sebuah organisasi pemerintah, organisasi nonprofit maupun perusahaan swasta memiliki beberapa proses bisnis. Proses bisnis yang banyak dijalankan dalam perusahaan antara lain:

- *Order-to-Cash*: Proses yang dilakukan oleh vendor, yang dimulai ketika seorang pelanggan mengajukan untuk membeli produk atau jasa dan berakhir ketika produk atau layanan tersebut telah disampaikan kepada pelanggan dan pelanggan telah melakukan pembayaran yang sesuai. Sebuah proses *order-to-cash* meliputi kegiatan yang berkaitan dengan verifikasi *purchase order*, pengiriman (produk fisik), pengiriman, faktur, bukti pembayaran dan pengakuan.
- *Quote-to-order*: Proses bisnis yang dilakukan sebelum proses *order-to-cash*. Proses ini dimulai ketika pemasok menerima *Request for Quote (RFQ)* dari pelanggan dan berakhir ketika pelanggan tersebut menempatkan pesanan pembelian berdasarkan quote yang diterima. Kombinasi dari urutan *quote-to-order* dan proses *order-to-cash* disebut *quote-to-cash process*.
- *Procure-to-pay*: Proses yang dimulai ketika seseorang dalam suatu organisasi menentukan bahwa suatu produk atau layanan yang diberikan harus dibeli. Dan berakhir ketika produk atau layanan telah disampaikan dan dibayar. Sebuah proses *procure-to-pay* mencakup kegiatan seperti mendapatkan quote, menyetujui pembelian, memilih pemasok/vendor, mengeluarkan *purchase order*, menerima barang (atau mengkonsumsi layanan), memeriksa dan membayar tagihan.
- *Issue-to-resolution*: Proses ini dimulai ketika seorang pelanggan menimbulkan masalah seperti keluhan yang berkaitan dengan cacat pada produk atau masalah yang ada

- ketika mengkonsumsi layanan. Proses berlanjut sampai ke pelanggan, pemasok, atau keduanya, setuju bahwa masalah telah diselesaikan.
- *Application-to-approval*: jenis proses dimulai ketika seseorang diberikan manfaat atau hak istimewa dan berakhir ketika manfaat atau hak istimewa yang dimaksud adalah baik diberikan atau ditolak.

### 2.2.2.2 BPM Life Cycle



**Gambar 2.1 BPM Life Cycle**

Dalam BPM Life Cycle terdiri dari beberapa tahap berikut ini [6]:

- *Process Identification*, pada fase ini masalah bisnis diajukan, kemudian terjadi proses identifikasi yang relevan dengan masalah yang ditangani, dipisahkan dan saling berhubungan satu lain. Hasil identifikasi proses adalah arsitektur proses baru atau proses yang diperbarui yang menyediakan gambaran menyeluruh dari proses dalam suatu organisasi dan hubungan antar organisasi tersebut. Dalam beberapa kasus, identifikasi proses dilakukan secara parallel dengan identifikasi ukuran kinerja.

- *Process discovery*, sering disebut juga *as-is process modeling*, pada tahap ini setiap proses yang relevan didokumentasikan, dibentuk dalam *as-is model process*.
- *Process analysis*, merupakan tahapan yang terikat dengan *as-is model process* yang diidentifikasi, didokumentasikan dan bila memungkinkan diukur menggunakan ukuran kinerja. Output dari fase ini adalah kumpulan masalah yang terstruktur. Isu-isu ini biasanya diprioritaskan pada dampaknya, dan dalam hal perkiraan upaya yang diperlukan untuk mengatasi masalah yang ada.
- *Process redesign*, sering disebut juga *process improvement*. Tujuan dari tahap ini adalah untuk mengidentifikasi perubahan proses yang akan membantu untuk mengatasi masalah yang telah berhasil diidentifikasi pada fase sebelumnya dan memungkinkan organisasi untuk memenuhi tujuan kerjanya. Untuk mencapai tujuan tersebut, beberapa pilihan perubahan dianalisis dan dibandingkan dalam hal ukuran kinerja yang dipilih. Dalam tahapan ini *process redesign* dan *process analysis* “*go hand in hand*”: opsi perubahan baru diusulkan, yang dianalisa menggunakan teknik analisa proses, dan pada akhirnya perubahan yang paling menjanjikan, pilihan digabungkan, yang mengarah ke *process redesign*. Output dari fase ini adalah *to-be process model*, yang mana berfungsi sebagai dasar untuk implementasi tahap berikutnya.
- *Process implementation*, pada fase ini perubahan yang dibutuhkan untuk berpindah dari *as-is process* ke *to-be process*. Ada dua aspek dalam proses implementasi ini yaitu manajemen perubahan organisasi dan proses otomatisasi. Manajemen perubahan organisasi mengacu pada serangkaian kegiatan yang diperlukan untuk mengubah cara kerja semua peserta yang terlibat dalam proses. Proses otomatisasi di sisi lain mengacu pada pengembangan dan penyebaran sistem TI yang mendukung *to-be process*.
- *Process monitoring and controlling*, ketika *process redesign* berlangsung, data yang relevan dikumpulkan dan dianalisa untuk menentukan seberapa baik performa proses dengan ukuran kinerja proses dan tujuan kinerja

*Bottlenecks*, kesalahan yang berulang atau penyimpangan terhadap perilaku yang diinginkan diidentifikasi dan tindakan perbaikan yang dilakukan.

### 2.2.3 Profil Perusahaan

PT XYZ adalah salah satu Badan Usaha Milik Negara (BUMN) yang bergerak dalam jasa layanan operator terminal pelabuhan yang meliputi jasa pelayanan kapal, jasa pelayanan barang, jasa pelayanan peti kemas, dan jasa pelayanan bongkar muat barang.

Peran PT XYZ sangat penting untuk mendukung kelancaran di dalam kegiatan kepelabuhanan, karena pelabuhan merupakan mata rantai penghubung antara dua jenis transportasi yaitu transportasi darat dan transportasi laut. Tanpa terintegrasinya kedua moda transportasi ini maka kelancaran proses distribusi suatu komoditas tertentu akan sangat terganggu. Sehingga secara tidak langsung pelabuhan juga merupakan salah satu faktor penyebab kelangkaan komoditas tertentu di pasaran. Untuk itu pelabuhan dituntut untuk memberikan pelayanan yang baik sehingga tidak terjadi hambatan dalam proses kegiatan kepelabuhanan.

Sebagai operator terminal pelabuhan, PT XYZ memiliki beberapa bidang usaha yang menjadi bisnis inti perusahaan. Lingkup usaha yang dijalankan diatur dalam Keputusan Menteri Perhubungan Nomor KP 88 Tahun 2011 tentang Pemberian Izin Usaha Kepada Pelabuhan Indonesia III sebagai Badan Usaha Pelabuhan. Lingkup usaha tersebut adalah Jasa Pelayanan Terminal, Jasa Bongkar Muat Barang, Dermaga untuk Bongkar Muat, Jasa Dermaga untuk Bertambat, Fasilitas Naik Turun Penumpang/ Kendaraan, Gudang dan Penimbunan Barang, Pengisian Bahan Bakar dan Air Bersih, Jasa Penundaan Kapal, dan Pusat Distribusi dan Konsolidasi.

### 2.2.3.1 Pelayanan Jasa Kapal di PT XYZ

Pelayanan jasa kapal pada PT XYZ terbagi menjadi beberapa bagian antara lain:

#### 1. Jasa Labuh

Adalah jasa yang diberikan terhadap kapal agar dapat berlabuh dengan aman menunggu pelayanan seperti tambat, bongkar muat atau menunggu pelayanan lainnya. Menghindari kemungkinan bertabrakan dengan kapal lain yang sedang berlabuh. Memastikan kedalaman air agar kapal tidak kandas.

#### 2. Jasa Pandu

Adalah kegiatan membantu memberikan saran dan informasi kepada nakhoda tentang keadaan perairan setempat yang penting, agar navigasi pelayaran dapat dilaksanakan dengan selamat, tertib, dan lancar demi keselamatan kapal dan lingkungan.

#### 3. Jasa Tunda

Adalah bagian dari pemanduan yang meliputi kegiatan mendorong, menarik, menggandeng, mengawal (*escort*) dan membantu (*assist*) kapal yang berolah gerak di alur pelayaran, daerah labuh jangkar maupun kolam pelabuhan, baik untuk bertambat ke atau untuk melepas dari dermaga, jetty, trestle, pier, pelampung, dolphin kapal dan fasilitas tambat lainnya dengan mempergunakan kapal tunda sesuai dengan yang dipersyaratkan.

#### 4. Jasa Tambat

Adalah jasa yang diberikan untuk kapal bertambat pada tambatan dan secara teknis dalam kondisi yang aman, untuk dapat melakukan bongkar muat dengan lancar dan aman. Untuk menghindari *inefisiensi* karena penggunaan tambatan tidak optimal.

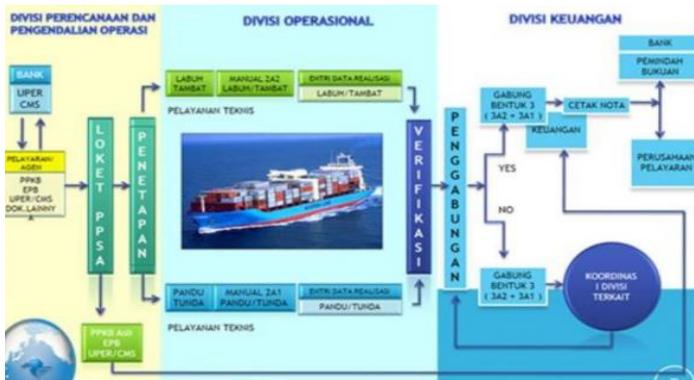
#### 5. Jasa Air Kapal

Adalah jasa yang diberikan oleh PT XYZ untuk menyediakan air bersih yang diberikan kepada kapal yang membutuhkan untuk kebutuhan sehari-hari seperti mandi, memasak, dll.

#### 6. JasaKepil

Adalah jasa yang terkait penilaian kapal yang akan berhenti di Dermaga.

### 2.2.3.2 Siklus Pelayanan Kapal



**Gambar 2.2 Siklus layanan kapal**

Berdasarkan Peraturan General Manager PT Pelabuhan Indonesia III (Persero) Cabang Tanjung Perak Nomor: PER. 2/05.0102/ TPR 2015 tentang Sistem dan Prosedur Jasa Pelayanan Kapal PT XYZ, telah menetapkan siklus pelayanan kapal adalah sebagai berikut:

1. Regristasi Kedatangan Kapal
2. Pembuatan Estimasi Perkiraan Biaya
3. Permohonan
4. Perencanaan Jasa Pelayanan Kapal
5. Penetapan Penambatan
6. Pelayanan Teknis
7. Penerbitan Nota Penjualan

### 2.2.4 Process Mining

*Process Mining* adalah suatu teknik penggalian model proses yang menghasilkan informasi mengenai fenomena atau masalah dengan menganalisis dari catatan kejadian historis suatu organisasi [1].

*Process mining* menganalisis informasi dari *event log* yang terekam pada sistem yang digunakan perusahaan atau organisasi lalu dieksplorasi, dipantau, dan ditingkatkan untuk menghasilkan suatu

proses yang optimal [1]. *Process mining* dapat digunakan untuk menganalisis proses yang dilakukan sehingga dapat diketahui *real behaviour* atau kenyataan riil suatu proses dilakukan sehingga proses tersebut dapat dievaluasi dan dioptimalkan. Peningkatan terhadap proses juga dapat dilakukan karena dapat diketahui di sisi mana saja peningkatan terhadap proses perlu dilakukan, misalnya untuk efisiensi biaya dan waktu.

Langkah – langkah dalam melakukan *process mining* adalah sebagai berikut ini [8] :

#### 1. Ekstrasi Data

Langkah pertama dalam melakukan *process mining* adalah mengekstrasi data dari sumber data dari sebuah sistem yang menyimpan *event log*. Luaran dari tahapan ini adalah data yang masih belum terstruktur secara baik

#### 2. *Filter* dan strukturisasi data

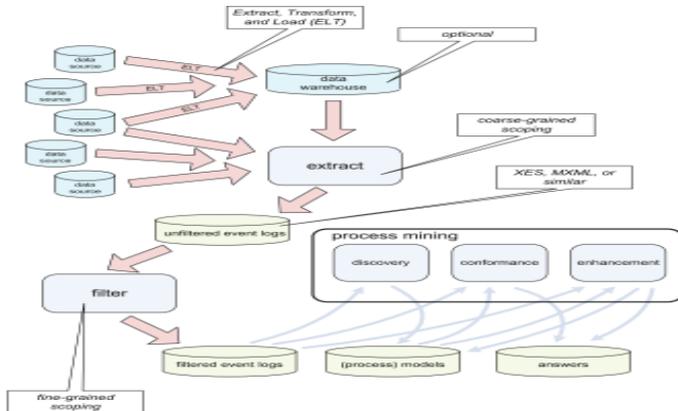
Langkah selanjutnya adalah melakukan penyaringan dan strukturisasi data. Langkah ini diperlukan untuk memisahkan data yang terpakai untuk dilakukan *process mining* dan data yang tidak terpakai. Setelah dipisahkan, kemudian data perlu strukturisasi agar bisa digunakan dalam *process mining*.

#### 3. Pemodelan proses (*Discovery*)

Setelah mendapatkan *event log* yang sudah tersaring dan terstruktur, langkah selanjutnya adalah membuat pemodelan proses dari *event log* tersebut. Untuk membuat pemodelan proses tersebut diperlukan sebuah algoritma untuk mengubah event log menjadi sebuah model proses. Luaran dari langkah ini adalah proses model yang biasanya dalam bentuk *petri net*.

#### 4. Analisis dan Perbaikan

Langkah terakhir adalah melakukan analisis dari model proses yang dibuat sebelumnya. Analisis yang bisa dilakukan adalah seperti yang dijelaskan diatas yaitu *conformance*. Setelah itu dapat dimungkinkan dapat melakukan *enhancement* atau perbaikan pada model proses tersebut.



**Gambar 2. 3 Langkah dalam Process Mining**

Sedangkan untuk perspektif model proses sendiri terdapat empat perspektif yakni [1]:

1. Perspektif *control-flow* yakni perspektif yang fokusnya pada kontrol aliran dengan tujuan untuk menemukan karakteristik yang baik untuk kemungkinan semua path
2. Perspektif Organisasi yakni perspektif yang berfokus pada informasi mengenai resource atau SDM yang melakukannya di log tersebut seperti orangnya, perannya, departemen, dll. Perspektif ini lebih menunjukkan aktor-aktor yang terlibat dengan tujuan membuat struktur organisasi dengan orang-orang yang berperan dalam kegiatannya.
3. Perspektif Case yakni perspektif yang berfokus kasus yang dicirikan berdasarkan alur prosesnya. Setiap karakter data yang sama akan dikumpulkan dan dimasukkan kedalam sebuah kasus yang sama.
4. Perspektif Waktu yakni perspektif pada waktu dan frekuensi kejadiannya. Tujuan dilakukan perspektif ini untuk menemukan *bottlenecks*, mengukur tingkat layanan, memonitoring pengukuran *resource*, dan memprediksi waktu yang tersisa dalam pelaksanaan aktivitas tersebut.

### 2.2.5 Catatan Kejadian (Event Log)

Penggalian proses dimulai dari ekstraksi catatan kejadian untuk menemukan, menganalisis, mendiagnosis, serta memperbaiki proses, organisasi, struktur sosial dan data [1].

Catatan kejadian adalah sekumpulan dari jejak (*trace*), sedangkan *trace* merupakan urutan kejadian yang mengacu pada satu contoh tertentu dari proses. Catatan kejadian yang ideal untuk analisis penggalian proses yakni yang terstruktur dengan baik. Contoh dari catatan kejadian dapat dilihat pada gambar 2.5 dibawah ini:

Case id	Event id	Properties				
		Timestamp	Activity	Resource	Cost	...
1	35654423	30-12-2010:11.02	Register request	Pete	50	...
	35654424	31-12-2010:10.06	Examine thoroughly	Sue	400	...
	35654425	05-01-2011:15.12	Check ticket	Mike	100	...
	35654426	06-01-2011:11.18	Decide	Sara	200	...
	35654427	07-01-2011:14.24	Reject request	Pete	200	...
2	35654483	30-12-2010:11.32	Register request	Mike	50	...
	35654485	30-12-2010:12.12	Check ticket	Mike	100	...
	35654487	30-12-2010:14.16	Examine casually	Pete	400	...
	35654488	05-01-2011:11.22	Decide	Sara	200	...
	35654489	08-01-2011:12.05	Pay compensation	Ellen	200	...
3	35654521	30-12-2010:14.32	Register request	Pete	50	...
	35654522	30-12-2010:15.06	Examine casually	Mike	400	...
	35654524	30-12-2010:16.34	Check ticket	Ellen	100	...
	35654525	06-01-2011:09.18	Decide	Sara	200	...
	35654526	06-01-2011:12.18	Reinitiate request	Sara	200	...
	35654527	06-01-2011:13.06	Examine thoroughly	Sean	400	...
	35654530	08-01-2011:11.43	Check ticket	Pete	100	...
	35654531	09-01-2011:09.55	Decide	Sara	200	...
	35654533	15-01-2011:10.45	Pay compensation	Ellen	200	...

Gambar 2. 4 Contoh Event Log

Dari contoh catatan kejadian pada tabel diatas, dapat diketahui atribut-atribut yang terdapat pada catatan kejadian tersebut, yaitu sebagai berikut:

#### 1. Case ID

Case ID merupakan ID dari masing-masing kasus yang terdapat pada catatan kejadian. Case ID bersifat unik sehingga berbeda antara Case ID satu dengan lainnya.

#### 2. Event ID

Event ID merupakan ID dari setiap aktivitas yang terekam pada catatan kejadian (*eventlog*).

### 3. Timestamps

Timestamps merupakan waktu mulai dari setiap aktivitas yang berlangsung

### 4. Activity

Activity merupakan nama-nama aktivitas dalam sebuah kasus pada catatan kejadian (*eventlog*).

### 5. Resource

Resource merupakan aktor yang menjalankan setiap aktivitas.

## 2.2.6 Perangkat Lunak Disco

Disco adalah salah satu *tools* untuk melakukan *process mining*. Disco dikembangkan oleh *co-founders* dari Fluxicon yaitu Dr. Anne Rozinat and Dr. Christian Günther. Disco dapat digunakan untuk file yang berektensi CSV dan mendukung semua format *process mining* seperti XES dan MXML. Data yang diproses dalam konsep *process mining* seperti case, activity, timestamp dan resources. Data yang dihasilkan juga dapat dioperasikan dan dipahami secara efisien oleh ahli domain tanpa pengalaman sebelumnya di bidang *process mining*.

## 2.2.7 Minitab

Minitab adalah program computer yang dirancang untuk melakukan pengolahan statistik. Minitab dikembangkan di Pennsylvania State University oleh periset Barbara F. Ryan, Thomas A. Ryan, Jr., dan Brian L. Joiner pada tahun 1972. Minitab memulai versi ringannya OMNITAB, sebuah prohram analisis statistik oleh NIST.

Minitab kini seringkali digunakan dalam implementasi *Six Sigma*, CMMI serta metode perbaikan proses yang berbasis statistika lainnya. Minitab memiliki kelebihan pada analisis ANOVA dan desain eksperimen serta analisis grafik yang lengkap dan tampilan yang menarik.

Langkah-langkah pengolahan data pada Minitab sangatlah praktis karena kita hanya menginputkan data tanpa menghitung dengan rumus-rumus statistika. Data diinput pada lembar kerja minitab

(*Worksheet*) yang mirip dengan *Microsoft Excel* dan untuk pembuatan nama variabel juga pada lembar yang sama (pada bagian atas/judul). Setelah itu tinggal mencari alat analisis yang diperlukan, memasukkan variabel, menentukan analisis, kemudian klik OK, setelah itu proses olah data dilakukan dengan sangat cepat, singkat, akurat dan keluar output data yang berisi informasi hasil analisis data [10].

### **2.2.7.1 Uji Hipotesis dan Interval Konfidensi untuk rerata dua kelompok Data (2-sample T-Test)**

Dari dua kelompok data sampel dapat dilakukan uji perbandingan dua nilai tengah dengan statistic uji t. Untuk keperluan ini Minitab tidak menyediakan statistic uji z.

Hipotesis yang diuji dapat berbentuk sebagai berikut:

- 1)  $H_0: \mu_A = \mu_B$  vs  $H_1: \mu_A \neq \mu_B$
- 2)  $H_0: \mu_A \leq \mu_B$  vs  $H_1: \mu_A > \mu_B$
- 3)  $H_0: \mu_A \geq \mu_B$  vs  $H_1: \mu_A < \mu_B$

Dalam Minitab ada dua pilihan untuk keperluan uji ini, yaitu data ditulis dalam satu kolom atau data ditulis dalam dua kolom.

Dalam uji 2 kelompok data ini dalam Minitab dapat menggunakan Uji 2-Sample t dengan nilai confidence level atau nilai  $\alpha = 5\%$

### **2.2.7.2 Analisis Variansi One Way ANOVA**

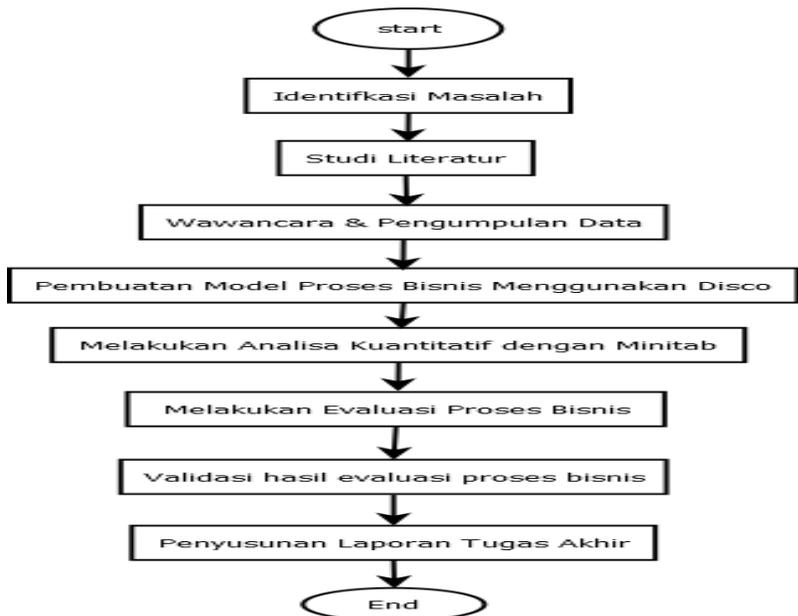
Anova merupakan suatu analisis statistika untuk menguji secara serentak apakah populasi mempunyai rata-rata yang sama. Disebut anova satu jalan karena pada eksperimen ini hanya ada satu faktor yang diselidiki. Dalam Minitab ada dua pilihan untuk keperluan uji ini, yaitu data ditulis dalam satu kolom atau data ditulis dalam beberapa kolom (seperti pada uji hipotesis).

Dari hasil analisis One Way ANOVA akan ditampilkan rangkuman analisis variansi yang cukup panjang. Dari hasil tersebut dapat dilihat tingkat signifikansi  $\alpha = 0.05$ . Jika nilai P value atau nilai signifikansi  $< 0.05$ , maka hipotesa  $H_0$  ditolak, yang menunjukkan bahwa ada perbedaan mean yang signifikan. Sedangkan jika nilai p value  $> 0.05$  maka  $H_1$  diterima, yang dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan mean yang signifikan antar variansi data.

Setelah melakukan analisis ANOVA selanjutnya dapat dilakukan uji lanjut dengan menggunakan uji Tukey, dengan  $\alpha = 0.05$ . Dari hasil uji lanjut ini dapat diketahui perbedaan signifikan yang terjadi di setiap kelompok data.

### BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini, menjelaskan terkait metodologi yang akan digunakan sebagai panduan untuk menyelesaikan permasalahan, yang telah dirumuskan pada bab sebelumnya. Ringkasan metodologi pengerjaan tugas akhir ditunjukkan pada Gambar 3.1. Berikut ini adalah penjelasan detail untuk setiap fase dan aktivitas pada metodologi pengerjaan Tugas Akhir:



**Gambar 3.1 Metodologi Penelitian**

#### **3.1 Identifikasi Masalah**

Sebelum melakukan studi literatur harus melakukan penentuan topik permasalahan yang akan diambil dalam tugas akhir ini. Pada penelitian tugas akhir ini penulis mengusulkan topik mengenai proses bisnis pelayanan kapal yang ada di PT XYZ. Selanjutnya dilakukan identifikasi mengenai masalah evaluasi proses bisnis pelayanan kapal.

### 3.2 Studi Literatur

Tahapan ini merupakan tahapan mengumpulkan dan mengkaji pustaka tentang konsep dan metode pengerjaan yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan yang diangkat pada tugas akhir ini.

Tahapan ini dimulai dengan pencarian literatur mengenai masalah yang terkait dengan tugas akhir ini, yaitu tentang cara evaluasi proses bisnis kemudian melakukan pencarian literatur melalui buku, jurnal, artikel ilmiah, maupun situs-situs internet terpercaya yang dapat dijadikan referensi dalam pengerjaan tugas akhir ini.

### 3.3 Wawancara dan Pengumpulan Data

Melakukan wawancara tentang apa saja proses bisnis pelayanan jasa kapal yang di PT XYZ. Wawancara dilakukan di departemen TI yang terkait pelayanan kapal dengan bertemu langsung dengan pihak TI. Pihak TI disini yang bertugas untuk mengelola Portal Anjungan Kapal yang berisi data waktu dan tempat maupun hal yang lain terkait pelayanan jasa kapal di PT XYZ. Observasi dilakukan dari dokumentasi perusahaan. Data yang didapatkan adalah data alur proses bisnis, *flowchat* aktivitas layanan kapal, *business flow* portal anjungan kapal. Pada tahapan ini juga dilakukan pengumpulan data dengan cara melakukan wawancara kepada pihak terkait. Dari wawancara didapatkan data pelayanan Jasa Kapal diperoleh data keluaran dari aplikasi portal anjungan kapal ([www.portalanjungan.PT XYZ .co.id](http://www.portalanjungan.PT XYZ .co.id)) yang bisa diolah lebih lanjut dalam pengerjaan tugas akhir ini. Data yang telah dikumpulkan selanjutnya akan dievaluasi untuk mengetahui masalah apa yang terjadi pada pelayanan jasa kapal yang ada di PT XYZ.

### 3.4 Melakukan Strukturisasi Data

Data yang sudah didapatkan sebelumnya harus distrukturisasi agar menjadi data yang dapat diolah. Karena data yang diekstrasi langsung dari sistem portal anjungan kapal tidak sesuai format yang dibutuhkan, karena itu lah data harus

disusun ke dalam format catatan kejadian (*event log*), yaitu sebagai berikut ini:

- a. Nomor Permohonan sebagai Case ID
- b. Jenis Permohonan Jasa Layanan Kapal sebagai keterangan Case ID
- c. Proses Permohonan diserahkan
- d. Proses Penetapan
- e. Proses Realisasi
- f. Timestamp yang terjadi pada permohonan diserahkan, penetapan, realisasidimulai dan realisasiselesai

Kemudian luaran pada proses ini adalah sebuah file yang berekstensi .csv (*comma delimited*) yang nantinya dapat dilakukan penggalian proses.

### **3.5 Pembuatan Model Proses Bisnis Menggunakan Disco**

Setelah mendapatkan data yang telah distruktrisasi kedalam format .csv, langkah selanjutnya adalah melakukan pembuatan model proses bisnis dengan menggunakan Disco. Aplikasi Disco digunakan untuk mendapatkan informasi umum mengenai pola aktivitas dalam pelayanan jasa kapal.

### **3.6 Melakukan Analisa Kuantitatif dengan Minitab**

Setelah mendapatkan beberapa hasil dari *output* Disco, yang menunjukkan analisa dari durasi waktu yang menjadi hipotesa untuk dilakukan Analisa selanjutnya menggunakan Minitab. Hal ini dilakukan untuk mengetahui perbedaan-perbedaan yang terjadi khususnya perbedaan waktu pada pelayanan jasa kapal.

### **3.7 Melakukan Evaluasi Proses Bisnis**

Setelah model proses bisnis diperoleh dengan menggunakan penggalian proses, langkah selanjutnya adalah melakukan evaluasi pada model proses bisnis tersebut. Hal yang ingin dilakukan evaluasi pada model proses bisnis yaitu:

- a. Kesesuaian pola proses binsis layanan kapal sesuai dengan *standart operating procedure* (SOP) pada pelayanan jasa kapal PT XYZ.

- b. Mencari kemungkinan adanya aktitas bisnis yang cenderung berulang atau redundan
- c. Mengetahui rata-rata waktu dan lama waktu yang diperlukan dalam setiap aktivitas.

### 3.8 Validasi Hasil Evaluasi Proses Bisnis

Pada tahapan validasi ini merupakan tahapan mencocokkan hasil evaluasi apakah efektif dan efisien, apakah sesuai dengan prosedur yang telah ditetapkan perusahaan dan juga meningkatkan kecepatan setiap aktivitas, jika diimplementasikan dalam pelayanan jasa kapal yang ada di PT XYZ.

### 3.9 Penyusunan Laporan Tugas Akhir

Tahapan ini merupakan tahapan akhir dari penelitian ini yang bertujuan untuk pendokumentasian langkah-langkah pembuatan tugas akhir secara terperinci, analisa dan hasil pembuatan tugas akhir, serta kesimpulan dari pengerjaan tugas akhir ini.

Rangkuman dari metodologi di atas dapat dilihat dari tabel 3.1 di bawah ini:

**Tabel 3. 1 Input, proses, output Metodologi Penelitian**

<b>Input</b>	<b>Process</b>	<b>Output</b>
Permasalahan Latar Belakang, Tujuan, Manfaat	Identifikasi Masalah	Latar Belakang, Rumusan Masalah, Tujuan dan Manfaat
Kajian pustaka tentang masalah evaluasi proses bisnis dan <i>process mining</i>	Studi Literatur	Dasar teori dan pemahaman mengenai cara evaluasi proses bisnis dan <i>process mining</i>

Dasar teori dan pemahaman mengenai cara evaluasi proses bisnis dan <i>process mining</i>	Wawancara dan Pengumpulan Data	Data Pelayanan Jasa Kapal dan proses bisnis yang terjadi.
Data Pelayanan Jasa Kapal dan proses bisnis yang terjadi	Melakukan Strukturisasi Data	File event log yang berekstensi .csv
File event log yang berekstensi .csv	Pembuatan Model Proses Bisnis Menggunakan Disco	Model Bisnis proses pelayanan jasa kapal.
Model Bisnis proses pelayanan jasa kapal	Melakukan Analisa Kuantitatif dengan menggunakan Minitab	Hasil Analisa kuantitatif Minitab
Hasil Analisa kuantitatif Minitab	Melakukan Evaluasi Proses Bisnis	Hasil Evaluasi Proses Bisnis
Hasil Evaluasi Proses Bisnis	Validasi Hasil Evaluasi Proses Bisnis	Hasil Evaluasi Proses Bisnis yang sesuai dengan SOP perusahaan
Hasil Evaluasi Proses Bisnis yang sesuai dengan SOP	Penyusunan Buku Tugas Akhir	Buku Tugas Akhir

perusahaan		
------------	--	--

## **BAB IV**

### **PENGUMPULAN DAN STRUKTURISASI DATA**

Pada bab empat ini akan membahas langkah-langkah permodelan proses bisnis tahapan awal atau *pra-processing* data hingga menjadi catatan kejadian (*event log*) yang siap diolah menggunakan teknik *process mining*.

#### **3.10 Studi Kasus**

PT XYZ adalah salah satu Badan Usaha Milik Negara (BUMN) yang bergerak dalam jasa layanan operator terminal pelabuhan yang meliputi jasa pelayanan kapal, jasa pelayanan barang, jasa pelayanan peti kemas, dan jasa pelayanan bongkar muat barang.

Proses pelayanan jasa kapal terotomatasi oleh sebuah sistem informasi yang bernama Portal Anjungan Kapal. Setiap pelayanan jasa kapal tercatat dalam portal anjungan tersebut dan membentuk alur model bisnis. Portal Anjungan kapal sendiri dikelola oleh Divisi IT PT XYZ. Data yang tersimpan selanjutnya diolah dan dijadikan bahan dalam pelaksanaan pelayanan jasa kapal.

#### **4.2 Wawancara dan Pengumpulan Data**

Hasil yang diperoleh dari observasi dan pengumpulan data akan dijelaskan di bagian ini:

##### **4.2.1 Wawancara**

Wawancara yang dilakukan adalah untuk mendapatkan informasi proses bisnis yang berjalan pada pelayanan jasa kapal yang ada pada PT XYZ. Melakukan wawancara dengan narasumber ahli yang berkaitan dengan proses bisnis pelayanan kapal khususnya kepada narasumber yang menjalankan portal anjungan kapal. Portal anjungan kapal sendiri dikelola oleh Departemen IT PT XYZ.

Dari wawancara yang dilakukan beberapa kali, adapun hasil yang yang didapatkan akan dijabarkan sebagai berikut:

Sesuai dengan data yang didapatkan dari portal anjungan kapal, dapat tergambar bagaimana alur dari pelayanan jasa kapal yang dilakukan oleh PT XYZ.

Berikut ini adalah aktivitas pelayanan jasa kapal yang tercatat dalam portal anjungan kapal PT XYZ adalah:

### **1. Permohonan layanan**

Permohonan layanan jasa kapal merupakan aktivitas yang dilakukan oleh pengguna jasa kapal/agen untuk menginputkan data-data terkait kapal yang akan melakukan aktivitas di dermaga. Data-data yang diinputkan dalam portal anjungan kapal antara lain: Nomor PKK, nama kapal, asal dan tujuan kapal, *Estimate Time Arrival* (ETA) dan *Estimate Time Departure* (ETD), lokasi dan jenis jasa yang diinginkan yang meliputi jasa labuh, tunda, tambat, air kapal, dan kepil).

- **Jasa Labuh**

Adalah jasa yang diberikan terhadap kapal agar dapat berlabuh dengan aman menunggu pelayanan seperti tambat, bongkar muat atau menunggu pelayanan lainnya. Menghindari kemungkinan bertabrakan dengan kapal lain yang sedang berlabuh. Memastikan kedalaman air agar kapal tidak kandas.

- **Jasa Pandu**

Adalah kegiatan membantu memberikan saran dan informasi kepada nakhoda tentang keadaan perairan setempat yang penting, agar navigasi pelayaran dapat dilaksanakan dengan selamat, tertib, dan lancar demi keselamatan kapal dan lingkungan.

- **Jasa Tunda**

Adalah bagian dari pemanduan yang meliputi kegiatan mendorong, menarik, menggandeng, mengawal (*escort*) dan membantu (*assist*) kapal yang berolah gerak di alur pelayaran, daerah labuh jangkar maupun kolam pelabuhan, baik untuk

bertambat ke atau untuk melepas dari dermaga, jetty, trestle, pier, pelampung, dolphin kapal dan fasilitas tambat lainnya dengan mempergunakan kapal tunda sesuai dengan yang dipersyaratkan.

- **Jasa Tambat**

Adalah jasa yang diberikan untuk kapal bertambat pada tambatan dan secara teknis dalam kondisi yang aman, untuk dapat melakukan bongkar muat dengan lancar dan aman. Untuk menghindari *inefisiensi* karena penggunaan tambatan tidak optimal.

- **Jasa Air Kapal**

Adalah jasa yang diberikan oleh PT XYZ untuk menyediakan air bersih yang diberikan kepada kapal yang membutuhkan untuk kebutuhan sehari-hari seperti mandi, memasak, dll.

- **Jasa Kepil**

Adalah jasa yang terkait penilaian kapal yang akan berhenti di Dermaga.

## **2. Perencanaan Jasa Kapal**

Perencanaan jasa kapal yang diinginkan oleh pengguna jasa terdiri dari beberapa aktivitas berikut:

1. Petugas pelayanan jasa kapal melakukan verifikasi kapal melalui aplikasi AMS atau AIS atau lewat inputan dari permohonan yang masuk.
2. Petugas Pelayanan Kapal memilih Permohonan-permohonan yang akan diproses ke tahap Perencanaan berdasarkan posisi kapal
3. Membuat rekomendasi perencanaan terkait dengan rekomendasi antrian kapal, perencanaan dermaga, resource pandu, resource kapal tunda, dan okupasi dermaga.
4. Melakukan meeting online dengan agen/pengguna jasa melalui email atau sms untuk memberitahukan hasil rekomendasi dan selanjutnya untuk dilakukan diskusi untuk tahap selanjutnya yaitu penetapan.

## **3. Penetapan layanan**

Penetapan layanan ini merupakan aktivitas dimana agen/pengguna jasa kapal menyepakati hasil meeting yang telah dilakukan sebelumnya. Dalam setiap penetapan peserta



**Tabel 4. 1 Atribut-atribut yang ada pada data hasil ekstraksi**

No	Atribut	Keterangan
1	PMH_TPPKB1	nomer permohonan yang diajukan oleh pengguna jasa
2	TTKB1_Nama_Kapal	Resource kapal yang menggunakan jasa PT XYZ
3	PMH_SERAH	waktu ketika permohonan yang sudah lengkap diserahkan kepada petugas
4	PMH_MULAI	tanggal dan waktu permohonan jasa mulai yang diajukan oleh pengguna jasa, yang diinputkan dalam portal anjungan maupun isian dari form yang telah diisi oleh pengguna jasa
5	PMH_SELESAI	waktu permohonan jasa selesai yang diajukan oleh pengguna jasa yang diinputkan dalam portal anjungan maupun isian dari form yang telah diisi oleh pengguna jasa
6	PMH_LOK_AWAL	Catatan Lokasi dimana kapal saat melakukan permohonan awal
7	PMH_LOK_AKHIR	Catatan Lokasi dimana kapal saat melakukan permohonan akhir
8	PNT_DISETUIJUI	tanggal dan waktu permohonan jasa yang diajukan oleh pengguna jasa disetujui oleh otoritas pelabuhan, BUP, dan CIQH
9	PNT_MULAI	tanggal dan waktu mulai atas jasa yang sudah disetujui oleh otoritas pelabuhan, yang diinputkan setelah dilakukan

		penetapan
10	PNT_SELESAI	tanggal dan waktu selesai atas jasa yang sudah disetujui oleh otoritas pelabuhan yang diinputkan setelah dilakukan penetapan
11	PNT_LOK_Awal	Lokasi awal kegiatan yang sudah disetujui oleh otoritas pelabuhan, biasanya adalah dermaga
12	PNT_LOK_Akhir	Lokasi akhir yang sudah disetujui oleh otoritas pelabuhan,
13	REALISASI_MULA I	tanggal dan waktu pelaksanaan layanan kapal yang terjadi di lapangan, ketika kegiatan kapal mulai dilakukan oleh petugas PT XYZ III
14	REALISASI_SELES AI	tanggal dan waktu yang terjadi di lapangan, ketika kegiatan layanan kapal sudah dilakukan oleh petugas PT XYZ III
15	REALISASI_LOK_ Awal	Lokasi awal kegiatan yang terjadi di lapangan
16	REALISASI_LOK_ Akhir	Lokasi selesai kegiatan yang terjadi di lapangan
17	KODE VALUTA	Merupakan keterangan transaksi yang digunakan, yaitu IDR dan USD, IDR untuk kapal dalam negeri (Indonesia) dan USD untuk kapal luar negeri.

#### 4.2.3 Strukturisasi Data

Pada tahap ini dilakukan penentuan aktivitas, pemetaan aktivitas, serta penentuan atribut dari aktivitas yang telah

ditentukan sesuai dengan table database yang diambil dari portal anjungan kapal PT XYZ Surabaya.

**a. Penentuan aktivitas**

Berdasarkan hasil wawancara dan pengumpulan data, didapatkan aktivitas yang terdapat dalam proses pelayanan jasa kapal yang akan diekstraksi catatan kejadiannya adalah sebagai berikut:

1. Permohonan
2. Penetapan
3. Realisasi : Realiasi dimulai dan Realisasi selesai

**b. Pemetaan aktivitas**

Pemetaan aktivitas merupakan proses memetakan aktivitas yang terjadi dalam proses bisnis pelayanan jasa kapal yang terdapat dalam portal anjungan kapal. Berikut adalah pemetaan aktivitas dari data mentah yang didapatkan:

**Tabel 4.2 Aktivitas yang dipakai**

Aktivitas	Tabel
Permohonan	Nomor Permohonan
	Permohonan jenis jasa
	Permohonan diserahkan
Penetapan	Penetapan dilaksanakan/disetujui
Realisasi	Realisasi Mulai
	Realisasi Selesai
Nama Kapal	Nama kapal

### c. Pembersihan Data (*Data Cleansing*)

Pada tahap ini, akan dilakukan pembersihan data atau pemilahan data. Dengan menganalisis data dan proses bisnis yang ada maka didapatkan aktivitas proses bisnis yang terjadi itu seperti apa. Pembersihan yang dilakukan ialah memilah data yang dianggap tidak penting dan membuat data yang dapat dikelola lebih lanjut di excel.

Berdasarkan aktivitas yang dijalankan dalam proses bisnis pelayanan kapal dapat ditentukan atribut apa saja yang akan digunakan dalam melakukan process mining.

Nomor Permohonan	Nama Kapal	Permohonan Jenis Jasa	Permohonan diserahkan	Permohonan mulai	Permohonan selesai	Penetapan	Penetapan mulai
506001573	FATIMA III_KM	PANDU	01/04/2016 12:00:00	01/04/2016 16:00:00		01/04/2016 12:00:00	01/04/2016 16:00:00
507008813	LSJ 501_KM	PANDU	01/18/2016 12:28:00	01/18/2016 23:00:00		01/18/2016 12:28:00	01/18/2016 23:00:00
510005800	AZULA_KM	PANDU	01/04/2016 14:18:00	01/04/2016 20:00:00		01/04/2016 14:18:00	01/04/2016 20:00:00
511003811	PERSADA - X_KM	KEPIL					
511003811	PERSADA - X_KM	PANDU	01/14/2016 10:31:00	01/14/2016 20:00:00		01/14/2016 10:31:00	01/14/2016 20:00:00
511003811	PERSADA - X_KM	PANDU	12/18/2015 14:00:00	12/20/2015 15:00:00		12/18/2015 14:00:00	12/21/2015 20:00:00
511007793	ARMADA PAPUA_KM	PANDU	01/08/2016 12:10:00	01/10/2016 06:00:00		01/08/2016 12:10:00	01/10/2016 06:00:00
511007793	ARMADA PAPUA_KM	PANDU	01/09/2016 12:00:00	01/11/2016 04:00:00		01/11/2016 10:32:00	01/12/2016 01:00:00
511007793	ARMADA PAPUA_KM	TAMBAT	01/08/2016 10:26:00	01/10/2016 08:00:00	01/11/2016 16:00:00	01/10/2016 05:00:00	01/11/2016 02:00:00
511007793	ARMADA PAPUA_KM	TUNDA					
511007793	ARMADA PAPUA_KM	TUNDA					
511007793	ARMADA PAPUA_KM	TUNDA					
511008227	ARMADA PAPUA_KM	PANDU	12/29/2015 14:00:00	12/29/2015 16:00:00		12/29/2015 14:00:00	12/29/2015 16:00:00
511009051	ARMADA PAPUA_KM	PANDU	01/01/2016 17:16:00	01/02/2016 07:00:00		01/01/2016 17:16:00	01/02/2016 07:00:00
511009501	ARMADA PAPUA_KM	LABUH	01/12/2016 10:17:00	01/14/2016 12:00:00	01/24/2016 12:00:00	01/12/2016 10:17:00	01/14/2016 12:00:00
511009501	ARMADA PAPUA_KM	PANDU	01/12/2016 10:17:00	01/14/2016 10:00:00		01/14/2016 08:00:00	01/14/2016 23:00:00
511009501	ARMADA PAPUA_KM	PANDU	01/16/2016 10:00:00	01/16/2016 15:00:00		01/16/2016 10:00:00	01/16/2016 15:00:00
511009501	ARMADA PAPUA_KM	TAMBAT	01/12/2016 10:44:00	01/14/2016 08:00:00	01/16/2016 16:00:00	01/13/2016 22:00:00	01/15/2016 00:30:00

**Gambar 4.2** Data Kapal setelah dipetakan

Penetapan selesai	Realisasi dimulai	Realisasi selesai	kode valuta
	01/04/2016 17:21:00	01/04/2016 19:30:00	IDR
	01/20/2016 17:50:00	01/20/2016 18:30:00	IDR
	01/04/2016 20:00:00	01/04/2016 22:00:00	IDR
	01/14/2016 00:00:00	01/14/2016 00:00:00	IDR
	01/14/2016 20:00:00	01/14/2016 21:00:00	IDR
	01/07/2016 18:10:00	01/07/2016 19:00:00	IDR
	01/10/2016 11:32:00	01/10/2016 13:45:00	IDR
	01/12/2016 01:35:00	01/12/2016 03:50:00	IDR
01/12/2016 01:00:00	01/11/2016 02:05:00	01/12/2016 01:40:00	IDR
	01/07/2016 18:15:00	01/07/2016 19:00:00	IDR
	01/11/2016 00:00:00	01/11/2016 00:55:00	IDR
	01/12/2016 01:35:00	01/12/2016 02:10:00	IDR
	01/02/2016 11:40:00	01/02/2016 15:00:00	IDR
	01/02/2016 07:00:00	01/02/2016 09:00:00	IDR
01/24/2016 12:00:00	01/14/2016 21:54:00	01/16/2016 18:10:00	IDR
	01/14/2016 21:54:00	01/15/2016 00:45:00	IDR
	01/16/2016 16:00:00	01/16/2016 18:10:00	IDR
01/16/2016 16:30:00	01/15/2016 00:26:00	01/16/2016 16:15:00	IDR
	01/15/2016 00:00:00	01/15/2016 00:40:00	IDR
	01/16/2016 16:00:00	01/16/2016 16:35:00	IDR

**Gambar 4.3** Data kapal setelah dilakukan pemetaan

Dari data di atas dilakukan pembersihan data antara lain:

1. Menghapus beberapa atribut yang tidak digunakan seperti lokasi awal, lokasi akhir permohonan, lokasi awal dan akhir penetapan, lokasi awal dan akhir saat realisasi.
2. Menghapus dan tidak menggunakan data kepel karena data tidak lengkap.
3. Menghapus kolom Permohonanselesai karena tidak ada konsistensi data, ada beberapa aktivitas permohonan selesai tidak terisi yang disebabkan oleh pengguna layanan jasa tidak mengetahui kapan waktu permohonan yang diajukan selesai.
4. Menghapus penetapan mulai dan penetapan selesai karena data yang diinputkan merupakan isian form yang diinputkan oleh agen atau petugas PT XYZ, hal ini mendasari bahwa inputan waktu tersebut tidak dapat digunakan sebagai TIMESTAMP dalam process mining.
5. Nomor permohonan berarti satu nomor permohonan mewakili satu kegiatan jasa kapal yang diinginkan oleh pengguna jasa. Karena dalam pelaksanaannya, kapal tidak hanya melakukan kegiatan 1 kali saja, maka dilakukan pembuatan kode pada nomor permohonan agar bersifat unik. Nomor Permohonan akan menjelaskan jenis jasa kapal yang diinginkan oleh pengguna jasa.

**Tabel 4.3 Pembuatan Kode untuk Case ID Pada setiap layanan kapal yang diinginkan**

Kode	Keterangan
_1	Jasa Labuh
_2	Jasa Pandu
_3	Jasa Tunda
_4	Jasa Tambat
_5	Jasa Air Kapal
_6	Jasa Kepil
_7	Jasa Pandu ke 2
_8	Jasa Pandu ke 3

_9	Jasa Pandu 4
_10	Jasa Tunda ke 2
_11	Jasa Tunda ke 3
_12	Jasa Tunda ke 4
_13	Jasa Tambat ke 2
_14	Jasa Tambat ke 3

Contoh pembuatan kode pada nomor permohonan ada sebagai berikut:

**Tabel 4.4 Contoh Case ID yang telah diberi kode**

1512008968_2	Permohonandiserahkan	12/31/2015 13:00	JIAN DA,MV
1512008968_2	Penetapan	1/5/2016 1:00	JIAN DA ,MV
1512008968_2	Realisasidimulai	1/5/2016 1:05	JIAN DA ,MV
1512008968_2	Realisasisesuai	1/5/2016 4:10	JIAN DA ,MV
1512008968_7	Permohonandiserahkan	1/8/2016 16:30	JIAN DA ,MV
1512008968_7	Penetapan	1/9/2016 3:00	JIAN DA ,MV
1512008968_7	Realisasidimulai	1/9/2016 23:10	JIAN DA ,MV
1512008968_7	Realisasisesuai	1/10/2016 1:30	JIAN DA ,MV

Pada contoh di atas dapat dijelaskan bahwa JIAN DA, MV melakukan 2 kali kegiatan pandu\* yang ditandai dengan nomer permohonan 1512008968\_2 dan 1512008968\_7. Hal ini dilakukan untuk menjaga nomer permohonan tetap unik sehingga dapat digunakan untuk CASE ID pada process mining.

6. Melakukan pengisian terhadap *field* Tunda yang kosong. Menurut wawancara yang dilakukan saat pengumpulan data,

didapatkan informasi bahwa ketika seorang agen menginputkan jasa pandu otomatis agen tersebut meminta tunda, jadi dalam 1 kali input bisa saja terdiri dari kegiatan labuh, pandu sebanyak 2x, tunda 2x dan tambat. Sehingga dapat dimasukkan waktu permohonan dan waktu penetapan pandu untuk kegiatan tunda yang dilakukan.

Dari pembersihan data, dapat didapatkan data sebagai berikut:

Nomor Permohonan	Aktivitas	Waktu	Kapal
1512001588_2	Permohonandiserahkan	12/29/2015 16:00	BULK ATACAMA, MV
1512001588_2	Penetapan	12/29/2015 21:00	BULK ATACAMA, MV
1512001588_2	Realisasidimulai	1/5/2016 8:50	BULK ATACAMA, MV
1512001588_2	Realisasi selesai	1/3/2016 12:00	BULK ATACAMA, MV
1512001588_7	Permohonandiserahkan	1/4/2016 16:00	BULK ATACAMA, MV
1512001588_7	Penetapan	1/5/2016 8:00	BULK ATACAMA, MV
1512001588_7	Realisasidimulai	1/5/2016 8:00	BULK ATACAMA, MV
1512001588_7	Realisasi selesai	1/5/2016 10:30	BULK ATACAMA, MV
1512001588_4	Permohonandiserahkan	12/18/2015 11:00	BULK ATACAMA, MV
1512001588_4	Penetapan	12/29/2015 21:00	BULK ATACAMA, MV
1512001588_4	Realisasidimulai	1/3/2016 11:47	BULK ATACAMA, MV
1512001588_4	Realisasi selesai	1/5/2016 8:30	BULK ATACAMA, MV
1512001588_3	Permohonandiserahkan	12/29/2015 16:00	BULK ATACAMA, MV
1512001588_3	Penetapan	12/29/2015 21:00	BULK ATACAMA, MV
1512001588_3	Realisasidimulai	1/3/2016 11:10	BULK ATACAMA, MV
1512001588_3	Realisasi selesai	1/3/2016 12:00	BULK ATACAMA, MV
1512001588_10	Permohonandiserahkan	1/4/2016 16:00	BULK ATACAMA, MV
1512001588_10	Penetapan	1/5/2016 7:30	BULK ATACAMA, MV
1512001588_10	Realisasidimulai	1/5/2016 8:00	BULK ATACAMA, MV
1512001588_10	Realisasi selesai	1/5/2016 8:45	BULK ATACAMA, MV
1512002047_2	Permohonandiserahkan	12/29/2015 14:00	TAN BINH 129, MV
1512002047_2	Penetapan	1/1/2016 9:40	TAN BINH 129, MV
1512002047_2	Realisasidimulai	1/1/2016 15:40	TAN BINH 129, MV
1512002047_2	Realisasi selesai	1/1/2016 18:15	TAN BINH 129, MV
1512002047_7	Permohonandiserahkan	1/10/2016 2:00	TAN BINH 129, MV
1512002047_7	Penetapan	1/10/2016 3:00	TAN BINH 129, MV

**Gambar 4.4 Data setelah cleansing**

## d. Penentuan Atribut

Data yang didapatkan adalah data pelayanan jasa kapal PT XYZ Surabaya. Data yang telah didapatkan ini selanjutnya dilakukan penyusunan event log atau catatan kejadian, yang memiliki karakteristik sebagai berikut: memiliki Case ID, aktivitas yang dilakukan, waktu (timestamp) dan juga resource. Sehingga dari kebutuhan data tersebut dapat diambil data sebagai berikut:

**Tabel 4.5 Atribut Data Setelah Pembersihan**

No	Tabel	Sebagai
1	Nomor Permohonan	Case ID
2	Permohonan diserahkan	Aktivitas

3	Penetapan	Aktivitas
4	Realisasidimulai	Aktivitas
5	Realisasiseselesai	Aktivitas
6	Waktu permohonan diserahkan	Timestamp
7	Waktu penetapan disetujui	Timestamp
8	Waktu Realisasi dimulai	Timestamp
9	Waktu Realisasi selesai	Timestamp
10	Agen Kapal	Resources
11	Nama Kapal	Lainnya (kapal)

CASE ID	Aktivitas	Timestamp	Resources	Kapal
1512001588_2	Permohonandiserahkan	12/29/2015 16:00	Agen Kapal	BULK ATACAMA, MV
1512001588_2	Penetapan	12/29/2015 21:00	Petugas PELINDO	BULK ATACAMA, MV
1512001588_2	Realisasidimulai	1/3/2016 8:50	Petugas PELINDO	BULK ATACAMA, MV
1512001588_2	Realisasiselesai	1/3/2016 12:00	Petugas PELINDO	BULK ATACAMA, MV
1512001588_7	Permohonandiserahkan	1/4/2016 16:00	Agen Kapal	BULK ATACAMA, MV
1512001588_7	Penetapan	1/5/2016 8:00	Petugas PELINDO	BULK ATACAMA, MV
1512001588_7	Realisasidimulai	1/5/2016 8:00	Petugas PELINDO	BULK ATACAMA, MV
1512001588_7	Realisasiselesai	1/5/2016 10:30	Petugas PELINDO	BULK ATACAMA, MV
1512001588_4	Permohonandiserahkan	12/18/2015 11:00	Agen Kapal	BULK ATACAMA, MV
1512001588_4	Penetapan	12/29/2015 21:00	Petugas PELINDO	BULK ATACAMA, MV
1512001588_4	Realisasidimulai	1/3/2016 11:47	Petugas PELINDO	BULK ATACAMA, MV
1512001588_4	Realisasiselesai	1/5/2016 8:30	Petugas PELINDO	BULK ATACAMA, MV
1512001588_3	Permohonandiserahkan	12/29/2015 16:00	Agen Kapal	BULK ATACAMA, MV
1512001588_3	Penetapan	12/29/2015 21:00	Petugas PELINDO	BULK ATACAMA, MV
1512001588_3	Realisasidimulai	1/3/2016 11:10	Petugas PELINDO	BULK ATACAMA, MV
1512001588_3	Realisasiselesai	1/3/2016 12:00	Petugas PELINDO	BULK ATACAMA, MV

**Gambar 4.5 Data hasil strukturisasi**

Data yang sudah terstruktur tersebut selanjutnya disimpan dalam format .csv dan dilakukan pengolahan lebih lanjut menggunakan Disco.

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## BAB V PENGOLAHAN DATA

### 5.1 Pemodelan dengan Disco

Berikut adalah langkah-langkah yang dilakukan dalam standarisasi yang dilakukan dalam Disco:

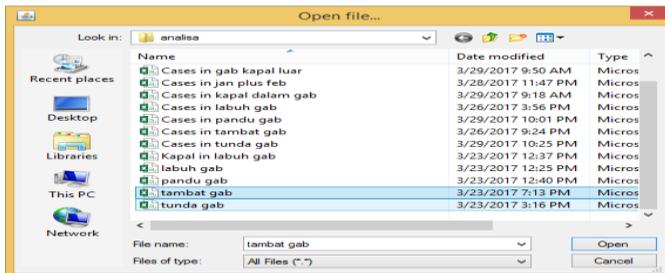
1. Langkah awal untuk melakukan standarisasi event log menggunakan Disco adalah import file.csv ke dalam aplikasi Disco seperti di bawah ini:

a. Klik icon open file di bawah ini untuk memasukkan file yang berekstensi .csv



**Gambar 5.1 Pilih menu Open**

b. Selanjutnya pilih file yang akan diolah dalam Disco yang tentunya berekstensi .csv dengan klik Open.



**Gambar 5.2 Pilih file.csv kemudian klik Open**

c. Selanjutnya akan muncul tampilan di bawah ini yang mana kita harus menentukan nama-nama dari atribut yang telah ditentukan dalam strukturisasi sebelumnya.

Disco - Sandbox

Kapal  
column is used

CASE ID	Aktivitas	Timestamp	Resources	Kapal
1	1512001588_4	Permohonandiserahkan	12/18/2015 21:00	Agen Kapal
2	1512001588_4	Penetapan	12/22/2015 11:00	Petugas PELINDO
3	1512001588_4	Realisasidimulai	1/20/2016 11:47	Petugas PELINDO
4	1512001588_4	Realisasiselesai	1/20/2016 8:30	Petugas PELINDO
5	1512002047_4	Permohonandiserahkan	12/22/2015 15:07	Agen Kapal
6	1512002047_4	Penetapan	12/23/2015 14:00	Petugas PELINDO
7	1512002047_4	Realisasidimulai	1/1/2016 18:00	Petugas PELINDO
8	1512002047_4	Realisasiselesai	1/8/2016 8:55	Petugas PELINDO
9	1512002047_13	Permohonandiserahkan	1/8/2016 3:00	Agen Kapal
10	1512002047_13	Penetapan	1/8/2016 4:00	Petugas PELINDO
11	1512002047_13	Realisasidimulai	1/8/2016 7:00	Petugas PELINDO
12	1512002047_13	Realisasiselesai	1/10/2016 7:40	Petugas PELINDO
13	1512004767_4	Permohonandiserahkan	12/25/2015 14:45	Agen Kapal
14	1512004767_4	Penetapan	1/8/2016 10:00	Petugas PELINDO
15	1512004767_4	Realisasidimulai	1/8/2016 15:40	Petugas PELINDO
16	1512004767_4	Realisasiselesai	1/8/2016 23:50	Petugas PELINDO
17	1512004767_13	Permohonandiserahkan	1/8/2016 14:00	Agen Kapal
18	1512004767_13	Penetapan	1/18/2016 2:00	Petugas PELINDO
19	1512004767_13	Realisasidimulai	1/18/2016 5:41	Petugas PELINDO
20	1512004767_13	Realisasiselesai	1/22/2016 7:00	Petugas PELINDO
21	1512004953_4	Permohonandiserahkan	12/21/2015 13:00	Agen Kapal
22	1512004953_4	Penetapan	1/13/2016 17:18	Petugas PELINDO
23	1512004953_4	Realisasidimulai	1/15/2016 8:30	Petugas PELINDO
24	1512004953_4	Realisasiselesai	1/15/2016 8:30	Petugas PELINDO
25	1512004953_13	Permohonandiserahkan	1/14/2016 12:00	Agen Kapal
26	1512004953_13	Penetapan	1/15/2016 6:00	Petugas PELINDO
27	1512004953_13	Realisasidimulai	1/15/2016 6:45	Petugas PELINDO

Gambar 5.3 Tampilan Disco untuk menentukan atribut

- Langkah berikutnya adalah menentukan atribut yang sesuai. Berikut adalah atribut yang akan digunakan untuk membentuk sebuah event log.

Disco - Sandbox

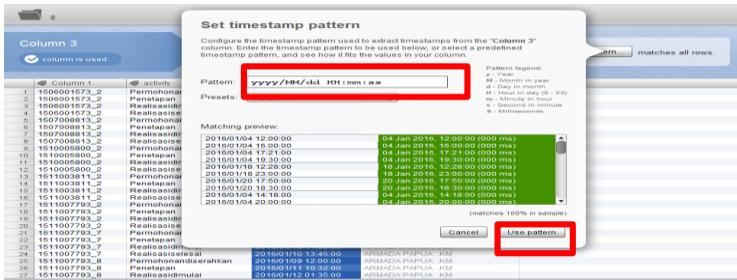
CASE ID  
column is used

CASE ID	Aktivitas	Timestamp	Resources	Kapal
1	1512001588_4	Permohonandiserahkan	12/18/2015 21:00	Agen Kapal
2	1512001588_4	Penetapan	12/22/2015 11:00	Petugas PELINDO
3	1512001588_4	Realisasidimulai	1/20/2016 11:47	Petugas PELINDO
4	1512001588_4	Realisasiselesai	1/20/2016 8:30	Petugas PELINDO
5	1512002047_4	Permohonandiserahkan	12/22/2015 15:07	Agen Kapal
6	1512002047_4	Penetapan	12/23/2015 14:00	Petugas PELINDO
7	1512002047_4	Realisasidimulai	1/1/2016 18:00	Petugas PELINDO
8	1512002047_4	Realisasiselesai	1/8/2016 8:55	Petugas PELINDO
9	1512002047_13	Permohonandiserahkan	1/8/2016 3:00	Agen Kapal
10	1512002047_13	Penetapan	1/8/2016 4:00	Petugas PELINDO
11	1512002047_13	Realisasidimulai	1/8/2016 7:00	Petugas PELINDO
12	1512002047_13	Realisasiselesai	1/10/2016 7:40	Petugas PELINDO
13	1512004767_4	Permohonandiserahkan	12/25/2015 14:45	Agen Kapal
14	1512004767_4	Penetapan	1/8/2016 10:00	Petugas PELINDO
15	1512004767_4	Realisasidimulai	1/8/2016 15:40	Petugas PELINDO
16	1512004767_4	Realisasiselesai	1/8/2016 23:50	Petugas PELINDO
17	1512004767_13	Permohonandiserahkan	1/8/2016 14:00	Agen Kapal
18	1512004767_13	Penetapan	1/18/2016 2:00	Petugas PELINDO
19	1512004767_13	Realisasidimulai	1/18/2016 5:41	Petugas PELINDO
20	1512004767_13	Realisasiselesai	1/22/2016 7:00	Petugas PELINDO
21	1512004953_4	Permohonandiserahkan	12/21/2015 13:00	Agen Kapal
22	1512004953_4	Penetapan	1/13/2016 17:18	Petugas PELINDO
23	1512004953_4	Realisasidimulai	1/15/2016 8:30	Petugas PELINDO
24	1512004953_4	Realisasiselesai	1/15/2016 8:30	Petugas PELINDO
25	1512004953_13	Permohonandiserahkan	1/14/2016 12:00	Agen Kapal
26	1512004953_13	Penetapan	1/15/2016 6:00	Petugas PELINDO
27	1512004953_13	Realisasidimulai	1/15/2016 6:45	Petugas PELINDO

Gambar 5.4 Menentukan Case ID

Atribut nomor permohonan merupakan CASE ID karena karena bersifat unik sehingga kapal tidak akan memiliki nomor permohonan yang sama. Setiap Case ID terdiri dari 4 aktivitas yaitu permohonandiserahkan, penetapan, realisasidimulai, realisasiselesai. Urutan aktivitas tersebut sudah dengan urutan proses bisnis ideal yang dilakukan oleh PT XYZ.

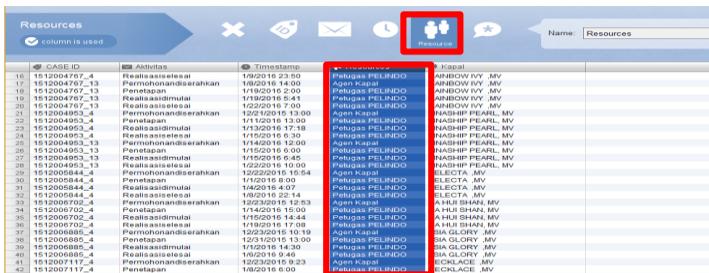




**Gambar 5.7 Timestamp yang dipilih harus sesuai dengan data yang diolah**

Atribut waktu pelayanan jasa kapal sebagai Timestamp dari Event Log.

Langkah selanjutnya adalah menentukan resources dari event log tersebut. Resources disini adalah orang-orang yang mempunyai peran dalam pelayanan jasa kapal di PT XYZ.



**Gambar 5.8 Menentukan Resource**

Yang terakhir adalah menentukan atribut lainnya yang menunjang dalam ekstraksi data. Nama disini menjadi atribut lain yang menjadi penanda dalam setiap CASE ID. Atribut lain ini merupakan opsional.

The screenshot shows a software interface with a table of data. The table has columns for 'CASE ID', 'Atribus', 'Timestamp', 'Passages', and 'Kapal'. The 'Kapal' column is highlighted with a red box. A red box also highlights a 'Start' button in the top right corner of the interface.

CASE ID	Atribus	Timestamp	Passages	Kapal
1512001588_4	Pernohandiseraikan	12/18/2016 11:00	Agen Kapal	LUK ATACAMA_MV
1512001588_4	Penetapan	12/20/2016 21:00	Petugas PELINDO	LUK ATACAMA_MV
1512001588_4	Realisasi ete as	13/20/16 9:30	Petugas PELINDO	LUK ATACAMA_MV
1512002047_4	Pernohandiseraikan	12/20/2016 15:07	Agen Kapal	MY BINIH 129_MV
1512002047_4	Penetapan	12/21/2016 14:00	Petugas PELINDO	MY BINIH 129_MV
1512002047_4	Realisasi ete as	17/20/16 18:00	Petugas PELINDO	MY BINIH 129_MV
1512002047_4	Realisasi ete as	18/20/16 6:55	Petugas PELINDO	MY BINIH 129_MV
1512002047_13	Pernohandiseraikan	18/20/16 7:00	Petugas PELINDO	MY BINIH 129_MV
1512002047_13	Penetapan	18/20/16 7:00	Petugas PELINDO	MY BINIH 129_MV
1512002047_13	Realisasi ete as	18/20/16 7:00	Petugas PELINDO	MY BINIH 129_MV
1512002047_13	Realisasi ete as	11/20/2016 7:48	Agen Kapal	ANBOW_MV_MV
1512004767_4	Pernohandiseraikan	12/20/2016 14:45	Agen Kapal	ANBOW_MV_MV
1512004767_4	Penetapan	18/20/16 10:00	Petugas PELINDO	ANBOW_MV_MV
1512004767_4	Realisasi ete as	18/20/16 15:40	Petugas PELINDO	ANBOW_MV_MV
1512004767_4	Realisasi ete as	18/20/16 4:00	Petugas PELINDO	ANBOW_MV_MV
1512004767_13	Pernohandiseraikan	18/20/16 23:50	Petugas PELINDO	ANBOW_MV_MV
1512004767_13	Penetapan	18/20/16 14:00	Petugas PELINDO	ANBOW_MV_MV
1512004767_13	Realisasi ete as	17/20/2016 2:30	Petugas PELINDO	ANBOW_MV_MV
1512004767_13	Realisasi ete as	11/20/2016 5:41	Petugas PELINDO	ANBOW_MV_MV
1512004767_13	Realisasi ete as	12/20/2016 7:00	Petugas PELINDO	ANBOW_MV_MV
1512004853_4	Pernohandiseraikan	12/21/2016 13:00	Agen Kapal	INSHIP PEARL_MV
1512004853_4	Penetapan	17/12/2016 13:00	Petugas PELINDO	INSHIP PEARL_MV
1512004853_4	Realisasi ete as	11/20/2016 17:18	Petugas PELINDO	INSHIP PEARL_MV
1512004853_13	Pernohandiseraikan	17/12/2016 6:30	Petugas PELINDO	INSHIP PEARL_MV
1512004853_13	Penetapan	11/20/2016 12:00	Agen Kapal	INSHIP PEARL_MV
1512004853_13	Realisasi ete as	17/12/2016 6:00	Petugas PELINDO	INSHIP PEARL_MV
1512004853_13	Realisasi ete as	17/12/2016 6:45	Petugas PELINDO	INSHIP PEARL_MV

**Gambar 5.9** Pilih nama kapal sebagai other  
Setelah penentuan atribut dilakukan klik pada tombol Start Import dan tunggu model yang akan dihasilkan oleh Disco.



**Gambar 5.10** Pilih start import setelah memberi nama pada atribut

## 5.2 Hasil Pengalihan Proses Dengan Disco

Berikut ini akan dibahas beberapa model proses hasil dari pengolahan event log yang telah diekstraksi oleh Disco.

### 5.2.1 Informasi Event Log

Event Log pelayanan jasa kapal dalam tugas akhir ini terbagi menjadi beberapa event log yang digunakan untuk memudahkan dalam melakukan analisa. Event Log terbagi atas event log secara keseluruhan, event log menurut kapal dalam, event log menurut kapal dalam, event log berdasarkan layanan jasa kapal yang diminta yaitu labuh, pandu, tunda, tambat dan air kapal.

#### Event log keseluruhan

Dari keseluruhan, event log yang berjumlah 1.022 yang menjadi data masukkan pada Disco, dapat diperoleh beberapa informasi seperti di bawah ini:

1. Jumlah log yang masuk adalah sebanyak 1.022 log

2. Jumlah case yang berjalan dari permohonandiserahkan ke penetapan sebanyak 958 log.
3. Jumlah case yang berjalan dari penetapan ke realisasidimulai sebanyak 975 log.
4. Jumlah case yang berjalan dari realisasidimulai ke realisasiselesai sebanyak 966 log.
5. Terdapat case yang berjalan dari penetapan ke realisasiselesai sebanyak 45 log
6. Terdapat case yang berjalan dari permohonandiserahkan ke realisasidimulai sebanyak 47 log
7. Terdapat case yang berjalan dari permohonandiserahkan ke realisasiselesai sebanyak 11 log
8. Terdapat case yang berjalan dari realisasidimulai ke permohonandiserahkan sebanyak 11 log
9. Terdapat case yang berjalan dari realisasidimulai ke penetapan sebanyak 45 log
10. Terdapat case yang berjalan dari realisasiselesai sebanyak 2 log
11. Terdapat case yang berjalan dari penetapan ke realisasiselesai sebanyak 45 log

### 5.2.2 Informasi Statistic Disco

Berikut ini merupakan beberapa informasi *statistic* yang didapatkan dari Disco. Beberapa statistic yang ditampilkan diantaranya:

#### 1. Case Duration



**Gambar 5.11 Case Duration Data keseluruhan**

Pada gambar di atas menampilkan informasi mengenai durasi dari case pada model. Dari gambar tersebut dapat diketahui bahwa rata-rata 3.9 hari.



## 5. Variansi log pada model

Variants (5)		Cases (1022)	
	Complete log All cases (1022)		1512001588_2 4 events
	Variant 1 958 cases (93.74%)		1512001588_7 4 events
	Variant 2 45 cases (4.4%)		1512001588_4 4 events
	Variant 3 11 cases (1.08%)		1512001588_3 4 events
	Variant 4 6 cases (0.59%)		1512001588_10 4 events
	Variant 5 2 cases (0.2%)		1512002047_2 4 events

**Gambar 5.15 Variansi Pada Data Keseluruhan**

Ada 5 varian dari 1022 cases yang ada

Variasi 1: Permohonandiserahkan – Penetapan – Realisasidimulai – Realisasiselesai (93.74%, 958 cases)

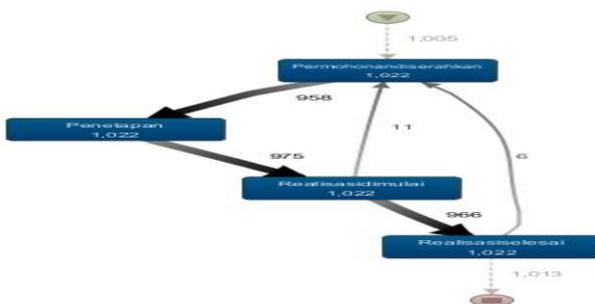
Variasi 2: Permohonandiserahkan – Realisasidimulai – Penetapan – Realisasiselesai (4.4%, 45 cases)

Variasi 3: Penetapan – Realisasidimulai – Permohonandiserahkan – Realisasiselesai (1.08%, 11 cases)

Variasi 4: Penetapan – Realisasidimulai – Realisasiselesai – Permohonandiserahkan (0.59%, 6 cases)

Variasi 5: Permohonandiserahkan – Realisasidimulai – Realisasiselesai – Penetapan (0.2%, 2 cases)

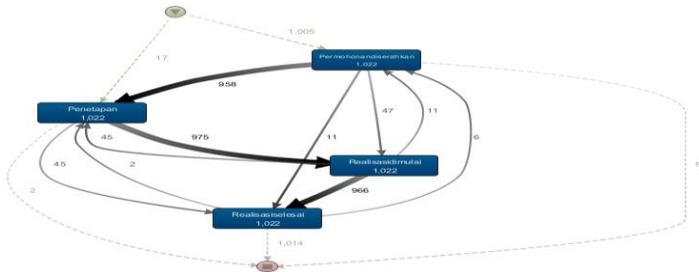
### 5.2.3 Model Proses Event Log



**Gambar 5.16 Model Disco Data Keseluruhan**

Gambar di atas menampilkan model proses pelayanan jasa kapal yang dilakukan oleh PT XYZdimana model ini

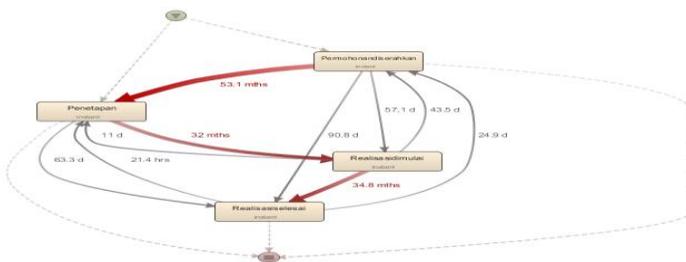
ditampilkan dengan detail aktivitas 100% dan path 0%. Dari model diatas diketahui bahwa terdapat 1022 *log* yang masuk dan *log* yang keluar juga sebanyak 1022 *log* dengan urutan proses permohonan diseraikan, Penetapan, Realisasi simulai, Realisasi selesai.



**Gambar 5.17 Model Disco dengan Frekuensi & Path 100%**

Pada ditampilkan dengan detail frekuensi *activity* sebesar 100% dan *path* 100%. Maksud dari detail *activity* 100% adalah bahwa pada model ditampilkan keseluruhan aktivitas yang berlangsung dan *path* 100% berarti bahwa jalur pada model yang ditampilkan adalah keseluruhan jalur proses pelayanan jasa kapal berdasarkan dengan *Event Log*.

## 5.2.4 Model Performance Activity



**Gambar 5.18 Model Performance Activity Data Keseluruhan**

Pada model ditampilkan dengan detail *performance activity* sebesar 100% dan *path* 100%. Dari model tersebut dapat

dilihat bahwa tanda panah tebal dengan warna merah merupakan aktivitas yang berlangsung sangat lama.

### 5.2.5 Leadtime proses Model

Dari model diatas dapat diketahui rata-rata waktu dari masing-masing aktivitas dari 1022 log yang berhasil diekstrasi dapat dilihat secara detail dalam tabel di bawah ini.

**Tabel 5.1 Leadtime Proses Model Data Keseluruhan**

Aktivitas	Rata-rata waktu	Max.durasi	Min.durasi
Permohonandi serahkan - Penetapan	40.4 jam	30.4 hari	0
Penetapan – Realisasidimulai	23.9 jam	31.2 hari	0
Realisasidimulai – Realisasiselesai	26.3 jam	31 hari	5 menit
Realiasiselesai - Permohonandi serahkan	4.2 hari	15.9 hari	6 jam
Realisasiselesai - Penetapan	10.7 jam	11.4 jam	10 jam
Permohonandi serahkan – Realisasidimulai	29.2 jam	7.6 hari	2.7 jam
Realisasidimulai - Permohonandi serahkan	4 hari	15.9 hari	55 menit
Realisasidimulai - penetapan	4.6 jam	54.2 jam	15 menit
Penetapan –	33.7 jam	9 hari	0

Realisasiselesa i			
Permohonandi serahkan – Realisasiselesa i	8.3 hari	20.4 hari	0

### 5.3 Kapal Dalam

Dari keseluruhan, event log yang berjumlah 607 yang menjadi data masukkan pada Disco, dapat diperoleh beberapa informasi seperti di bawah ini:

1. Jumlah log yang masuk adalah sebanyak 607 log
2. Jumlah case yang berjalan dari permohonandiserahkan ke penetapan sebanyak 565 log.
3. Jumlah case yang berjalan dari penetapan ke realisasidimulai sebanyak 578 log.
4. Jumlah case yang berjalan dari realisasidimulai ke realisasiselesai sebanyak 570 log.
5. Terdapat case yang berjalan dari penetapan ke realisasiselesai sebanyak 29 log
6. Terdapat case yang berjalan dari permohonandiserahkan ke realisasidimulai sebanyak 29 log
7. Terdapat case yang berjalan dari permohonandiserahkan ke realisasiselesai sebanyak 8 log
8. Terdapat case yang berjalan dari realisasidimulai ke permohonandiserahkan sebanyak 8 log
9. Terdapat case yang berjalan dari realisasidimulai ke penetapan sebanyak 29 log
10. Terdapat case yang berjalan dari realisasiselesai ke permohonandiserahkan sebanyak 5 log

#### 5.2.6 Informasi Statistic Disco

Berikut ini merupakan beberapa informasi *statistic* yang didapatkan dari Disco. Beberapa *statistic* yang ditampilkan diantaranya

## 1. Case Duration



**Gambar 5.19 Case Duration pada Data Kapal Dalam**

Pada gambar di atas menampilkan informasi mengenai durasi dari case pada model. Dari gambar tersebut dapat diketahui bahwa rata-rata 3.9 hari.

## 2. Activity



**Gambar 5.19 Menentukan Activity Kapal Dalam**

Tampilan di atas menunjukkan tentang frekuensi dari 4 aktivitas yang terjadi yaitu permohonan diseraikan, penetapan, realisasi dimulai, dan realisasi selesai yaitu masing-masing berjumlah 607.

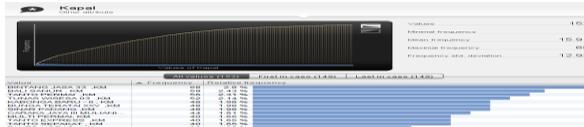
## 3. Resources



**Gambar 5.20 Tampilan Resources Kapal Dalam**

Terlihat pada tampilan di atas banyaknya aktivitas yang dilakukan oleh petugas PT XYZ III dibandingkan dengan agen kapal.

#### 4. Lainnya



**Gambar 5.21 Menentukan nam kapal menjadi other**  
Nama kapal menjadi atribut lainnya pada data.

#### 5. Variansi log pada model

Variants (4)	Cases (607)
Complete log all cases (607)	1512009058_1 1 events
Variant 1 565 cases (93.08%)	1512009058_2 4 events
Variant 2 29 cases (4.78%)	1512009058_3 4 events
Variant 3 8 cases (1.32%)	1512009058_4 4 events
Variant 4 6 cases (0.82%)	1512009058_5 4 events

**Gambar 5.22 Variansi pada Data Kapal Dalam**

Ada 4 varian dari 607 cases yang ada

Variasi 1: Permohonandiserahkan – Penetapan – Realisasidimulai – Realisasisesuai (93.08%, 565 cases)

Variasi 2: Permohonandiserahkan – Realisasidimulai – Penetapan – Realisasisesuai (4.78%, 29 cases)

Variasi 3: Penetapan – Realisasidimulai – Permohonandiserahkan – Realisasisesuai (1.32%, 8 cases)

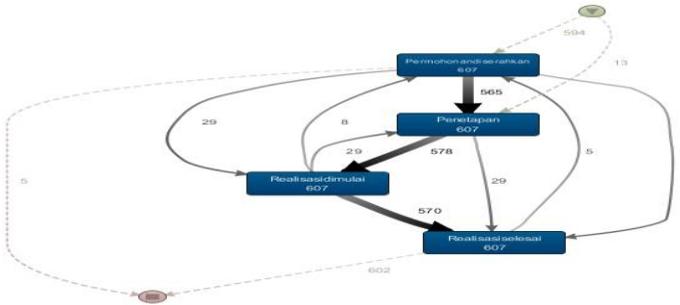
Variasi 4: Penetapan – Realisasidimulai – Realisasisesuai – Permohonandiserahkan (0.82%, 5 cases)

#### 5.2.7 Model Proses Event Log



**Gambar 5.23 Model Proses Disco Data Kapal Dalam**  
Gambar di atas menampilkan model proses pelayanan jasa kapal yang dilakukan oleh PT XYZdimana model ini

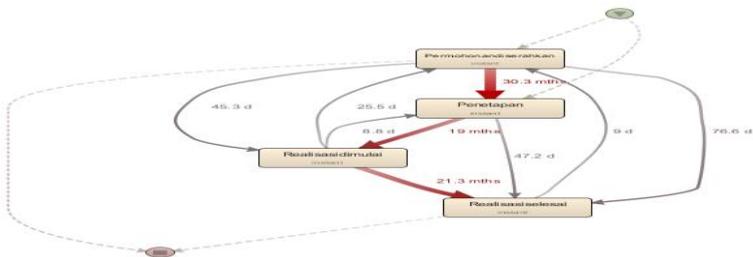
ditampilkan dengan detail aktivitas 100% dan path 0%. Dari model diatas diketahui bahwa terdapat 607 log yang masuk dan log yang keluar juga sebanyak 607 log dengan urutan proses permohonan diserahkan, Penetapan, Realisasimulai, Realisasisesuai.



**Gambar 5.24 Model Kapal Dalam dengan Frekuensi & Path 100%**

Pada ditampilkan dengan detail frekuensi *activity* sebesar 100% dan *path* 100%. Maksud dari detail *activity* 100% adalah bahwa pada model ditampilkan keseluruhan aktivitas yang berlangsung dan *path* 100% berarti bahwa jalur pada model yang ditampilkan adalah keseluruhan jalur proses pelayanan jasa kapal berdasarkan dengan *Event Log*.

**5.2.8 Model Performance Activity**



**Gambar 5.25 Model Performance Activity Data Kapal Dalam**

Pada model ditampilkan dengan detail *performance activity* sebesar 100% dan *path* 100%. Dari model tersebut dapat

dilihat bahwa tanda panah tebal dengan warna merah merupakan aktivitas yang berlangsung sangat lama.

### 5.2.9 Leadtime proses Model

Dari model diatas dapat diketahui rata-rata waktu dari masing-masing aktivitas dari 561 log yang berhasil diekstrasi dapat dilihat secara detail dalam tabel

**Tabel 5.2 Leadtime Data Kapal Dalam**

Aktivitas	Rata-rata waktu	Max.durasi	Min.durasi
Permohonan diserahkan - Penetapan	39.2 jam	30.4 hari	0
Penetapan – Realisasidi mulai	24 jam	31.2 hari	0
Realisasidi mulai – Realisasisesai	27.3 jam	31 hari	25 menit
Realiasasisesai - Permohonan diserahkan	43.4 jam	4.3 hari	6 jam
Permohonan diserahkan - Realisasidi mulai	37.5 jam	7.6 hari	4 jam
Realisasidi mulai - Permohonan diserahkan	3.2 hari	6.7 hari	105 jam
Realisasidi mulai - penetapan	7.3 jam	54.2 jam	15 menit
Penetapan - Realisasisesai	39.1 jam	9 hari	0 menit

Permohonan diserahkan - Realisasisesai	9.6 hari	20.4 hari	27.6 jam
--	----------	-----------	----------

## 5.4 Kapal Luar

Dari keseluruhan, event log yang berjumlah 415 yang menjadi data masukkan pada Disco, dapat diperoleh beberapa informasi seperti di bawah ini:

1. Jumlah log yang masuk adalah sebanyak 415 log
2. Jumlah case yang berjalan dari permohonandiserahkan ke penetapan sebanyak 393 log.
3. Jumlah case yang berjalan dari penetapan ke realisasidimulai sebanyak 397 log.
4. Jumlah case yang berjalan dari realisasidimulai ke realisasiselesai sebanyak 396 log.
5. Terdapat case yang berjalan dari penetapan ke realisasiselesai sebanyak 16 log
6. Terdapat case yang berjalan dari permohonandiserahkan ke realisasidimulai sebanyak 18 log
7. Terdapat case yang berjalan dari permohonandiserahkan ke realisasiselesai sebanyak 3 log
8. Terdapat case yang berjalan dari realisasidimulai ke permohonandiserahkan sebanyak 3 log
9. Terdapat case yang berjalan dari realisasidimulai ke penetapan sebanyak 16 log
10. Terdapat case yang berjalan dari realisasiselesai ke permohonandiserahkan sebanyak 1 log
11. Terdapat case yang berjalan dari realisasiselesai ke penetapan sebanyak 2 log

### 5.4.1 Informasi Statistic Disco

Berikut ini merupakan beberapa informasi *statistic* yang didapatkan dari Disco. Beberapa *statistic* yang ditampilkan diantaranya

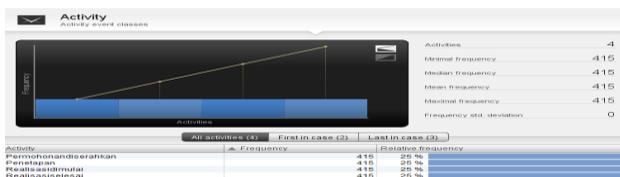
## 1. Case Duration



**Gambar 5.26 Case Duration Data Kapal luar**

Pada gambar di atas menampilkan informasi mengenai durasi dari case pada model. Dari gambar tersebut dapat diketahui bahwa rata-rata 3.8 hari.

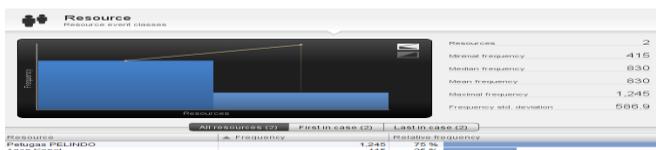
## 2. Activity



**Gambar 5.27 Activity Data Kapal Luar**

Tampilan di atas menunjukkan tentang frekuensi dari 4 aktivitas yang terjadi yaitu permohonandiserahkan, penetapan, realisasidimulai, dan realisasiselasi yaitu masing-masing berjumlah 415.

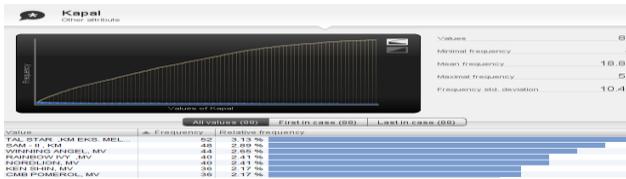
## 3. Resources



**Gambar 5.28 Resources Data Kapal Luar**

Terlihat pada tampilan di atas banyaknya aktivitas yang dilakukan oleh petugas PT XYZ III dibandingkan dengan agen kapal

#### 4. Lainnya



**Gambar 5.29** nama kapal sebagai atribut lainnya  
Nama kapal menjadi atribut lainnya pada data

#### 5. Variansi log pada model

Variants (5)		Cases (415)	
Complete log All cases (415)	>	1512001588_2 4 events	>
Variant 1 393 cases (94.7%)	>	1512001588_7 4 events	>
Variant 2 16 cases (3.86%)	>	1512001588_4 4 events	>
Variant 3 3 cases (0.72%)	>	1512001588_3 4 events	>
Variant 4 2 cases (0.48%)	>	1512001588_10 4 events	>
Variant 5 1 case (0.24%)	>	1512002047_2 4 events	>

**Gambar 5.30** Variansi Kapal Luar

Ada 4 varian dari 415 cases yang ada

Variasi 1: Permohonandiserahkan – Penetapan – Realisasidimulai – Realisasiselesai (94.7%, 393 cases)

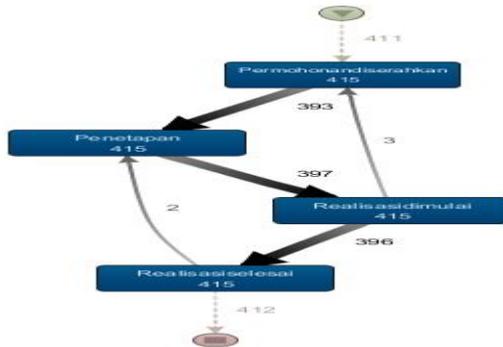
Variasi 2: Permohonandiserahkan – Realisasidimulai – Penetapan – Realisasiselesai (3.86%, 16 cases)

Variasi 3: Penetapan – Realisasidimulai – Permohonandiserahkan – Realisasiselesai (0.72%, 3 cases)

Variasi 4: Permohonandiserahkan – Realisasidimulai – Realisasiselesai – Penetapan (0.48%, 2 cases)

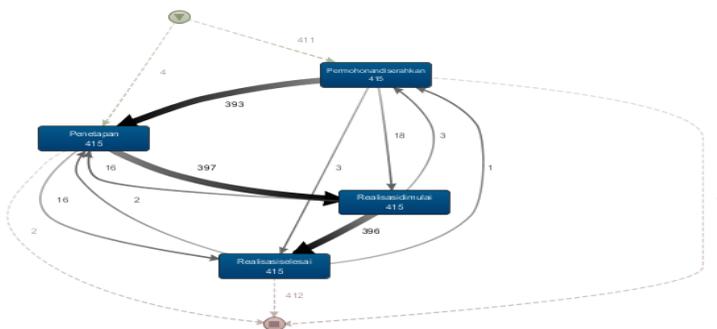
Variasi 5: Penetapan – Realisasidimulai – Realisasiselesai – Permohonandiserahkan (0.24%, 1 cases)

### 5.4.2 Model Proses Event Log



**Gambar 5.31 Model Kapal Luar pada Disco**

Gambar di atas menampilkan model proses pelayanan jasa kapal yang dilakukan oleh PT XYZ dimana model ini ditampilkan dengan detail aktivitas 100% dan path 0%. Dari model di atas diketahui bahwa terdapat 415 log yang masuk dan log yang keluar juga sebanyak 415 log dengan urutan proses permohonan diserahkan, Penetapan, Realisasi dimulai, Realisasi selesai.

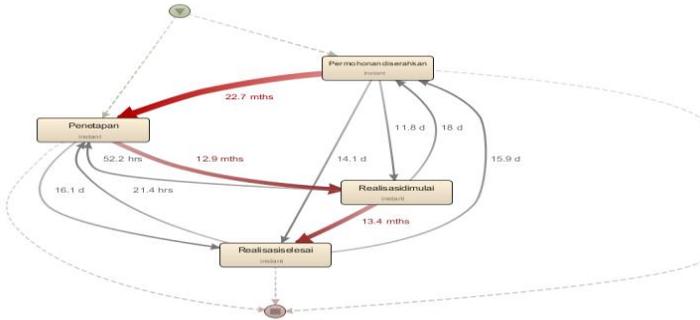


**Gambar 5.32 Model Kapal Luar dengan Frekuensi dan Path 100%**

Pada ditampilkan dengan detail frekuensi *activity* sebesar 100% dan *path* 100%. Maksud dari detail *activity* 100% adalah bahwa pada model ditampilkan keseluruhan aktivitas

yang berlangsung dan *path* 100% berarti bahwa jalur pada model yang ditampilkan adalah keseluruhan jalur proses pelayanan jasa kapal berdasarkan dengan *Event Log*.

### 5.4.3 Model Performance Activity



**Gambar 5.33 Model Performance Activity Data Kapal Luar**

Pada model ditampilkan dengan detail *performance activity* sebesar 100% dan *path* 100%. Dari model tersebut dapat dilihat bahwa tanda panah tebal dengan warna merah merupakan aktivitas yang berlangsung sangat lama.

### 5.4.4 Leadtime proses Model

Dari model diatas dapat diketahui rata-rata waktu dari masing-masing aktivitas dari 415 log yang berhasil diekstrasi dapat dilihat secara detail dalam tabel 5.3.

**Tabel 5.3 Leadtime Data Kapal Luar**

Aktivitas	Rata-rata waktu	Max.durasi	Min.durasi
Perumahan diserahtakan - Penetapan	42.2 jam	22.1 hari	0
Penetapan – Realisasidimulai	23.8 jam	17.9 jam	0
Realisasidimulai – Realisasiselesai	24.7 jam	31 hari	5 menit
Realisasiselesai –	15.9 hari	15.9 hari	15.9 hari

Permohonandiser ahkan			
Permohonandiser ahkan - Realisasidimulai	15.7 jam	29.5 jam	2.7 jam
Realisasidimulai – Permohonandiser ahkan	6 hari	15.9 hari	55 menit
Realisasidimulai - penetapan	3.3 jam	18 jam	15 menit
Penetapan - Realisasiselesai	24.1 jam	6.6 hari	0
Permohonandiser ahkan - Realisasiselesai	4.7 hari	13.5 hari	0

### 5.5 Event Log berdasarkan tipe layanan yang diminta

Event log ini dibedakan menjadi event log labuh, pandu, tunda, tambat, dan air kapal. Pada tabel 5.4 di bawah ini akan dijelaskan tentang event log aktivitas-aktivitas tersebut:

**Tabel 5.4 Event Log berdasarkan tipe layanan**

Aktivitas	Jumlah Log	Variansi	Min durasi	Maks Durasi	Rata-rata
Labuh	116 log	<b>Variasi 1:</b> Permohonandiserahkan– Penetapan– Realisasidimulai – Realisasiselesai (80.17%, 93 cases) <b>Variasi 2:</b> Permohonandiserahkan– Realisasidimulai – Penetapan – Realisasiselesai (13.79%, 16 cases) <b>Variasi 3:</b> Penetapan– Realisasidimulai – Permohonandiserahkan – Realisasiselesai (6.03%, 7 cases)	0	20.4 hari	8.5 hari
Pandu	374 log	<b>Variasi 1:</b> Permohonandiserahkan – Penetapan – Realisasidimulai – Realisasiselesai (94.92%, 355 cases) <b>Variasi 2:</b> Permohonandiserahkan	0	15.9 hari	5.1 hari

		<p>– Realisasidimulai – Penetapan – Realisasiselesai (13.79%, 14 cases)</p> <p><b>Variasi 3:</b> Penetapan– Realisasidimulai – Permohonandiserahkan – Realisasiselesai (1.07%, 4 cases)</p> <p><b>Variasi 4:</b> Permohonandiserahkan – Realisasidimulai – Realisasiselesai – Penetapan (0.27%, 1 cases)</p>			
Tunda	289 log	<p><b>Variasi 1:</b> Permohonandiserahkan – Penetapan – Realisasidimulai – Realisasiselesai (96.89%, 280 cases)</p> <p><b>Variasi 2:</b> Permohonandiserahkan – Realisasidimulai – Penetapan – Realisasiselesai (2.77%, 8 cases)</p> <p><b>Variasi 3:</b> Permohonandiserahkan – Realisasidimulai – Realisasiselesai – Penetapan (0.35%, 1 cases)</p>	0	31.2 hari	29.1 jam

Tambat	182 log	<p><b>Variasi 1:</b> Permohonandiserahkan – Penetapan – Realisasidimulai – Realisasiselesai (94.51% ,172 cases)</p> <p><b>Variasi 2:</b> Permohonandiserahkan – Realisasidimulai – Penetapan – Realisasiselesai (3.3%, 6 cases)</p> <p><b>Variasi 3:</b> Penetapan – Realisasidimulai – Permohonandiserahkan – Realisasiselesai (2.2%, 4 cases)</p>	0	22.1 hari	7.7 hari
Air Kapal	61 log	<p><b>Variasi 1:</b> Permohonandiserahkan – Penetapan – Realisasidimulai – Realisasiselesai (95.08%, 58 cases)</p> <p><b>Variasi 2:</b> Permohonandiserahkan – Realisasidimulai – Penetapan – Realisasiselesai (3.28%, 2 cases)</p> <p><b>Variasi 3:</b> Penetapan– Realisasidimulai – Permohonandiserahkan – Realisasiselesai (1.64%, 1 cases)</p>	0	10 hari	54.6 jam

## 5.5 Filterisasi Varian pada Disco

Dari hasil Analisa Disco yang telah dilakukan di atas dapat diketahui ada 5 variansi yang terjadi pada data secara keseluruhan. Untuk mengetahui perbandingan antar varian dapat dilakukan filterisasi varian.

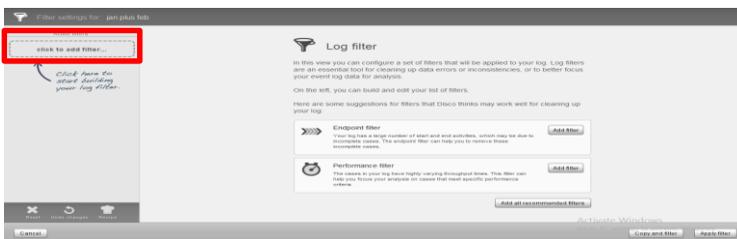
Langkah-langkah melakukan filterisasi dalam Disco adalah sebagai berikut:

1. Klik filter yang terletak di bagian pojok kiri bawah pada data yang akan difilter.



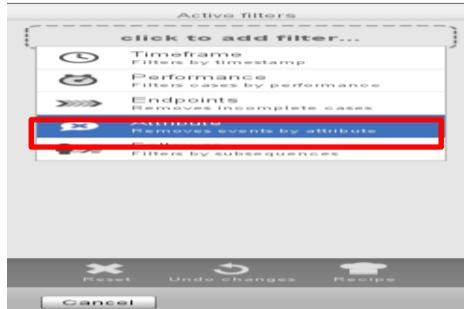
**Gambar 5.34** Pilih tombol filter di pojok kiri

2. Setelah itu akan muncul tampilan filter setting seperti di bawah ini. Klik pada bagian bawah action filter untuk menambahkan filter.



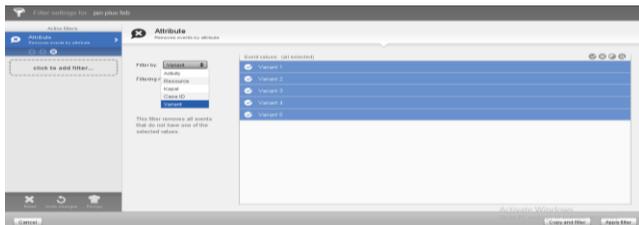
**Gambar 5.35** Pilih action filter

3. Pilih atribut pada *action filter*, seperti dicontohkan di bawah ini.



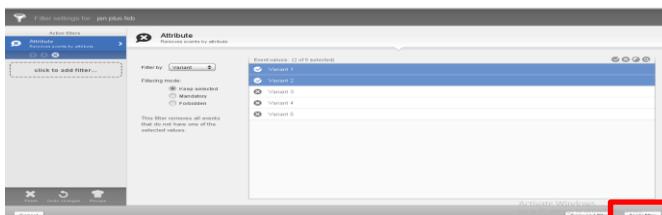
**Gambar 5.36** Pilih atribut pada action filter

4. Selanjutnya pada *filter by* pilih variant, karena yang akan dibandingkan adalah variant dalam data. Kemudian centang variant yang akan dibandingkan.



**Gambar 5.37** Pilih filter variant

5. Dalam contoh di bawah ini adalah variant 1 dan 2 yang dibandingkan. Untuk menerapkan tinggal klik *Apply filter* di bagian kanan bawah, dan tunggu proses *filtering* sampai selesai.

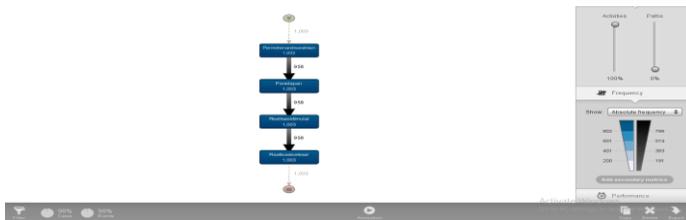


**Gambar 5.38** Klik Apply Filter untu menerapkan filter

Berikut ini contoh tampilan statistics dari variant yang telah di filter



**Gambar 5.39 Tampilan Statistik hasil filter**  
Tampilan Map model proses dari variant yang difilter.



**Gambar 5.40 Tampilan map hasil filter variant**  
Tampilan variant yang ada pada data variant yang telah difilter. Disini terlihat bahwa variant yang ada hanya variant 1 & 2 sesuai dengan variant yang difilter sebelumnya.

Variants (2)		Cases (1003)	
	Complete log All cases (1003)		1512001588_2 4 events
	Variant 1 958 cases (95.51%)		1512001588_7 4 events
	Variant 2 45 cases (4.49%)		1512001588_4 4 events

**Gambar 5.41 Tampilan variants hasil filter**  
Mengubah data durasi waktu menjadi file.csv agar dapat diolah secara kuantitatif dengan menggunakan aplikasi minitab. Langkah-langkah nya ada sebagai berikut:

1. Klik kanan pada data yang akan diexport ke .csv



Gambar 5.42 Klik kanan data

2. Simpan di direktori yang diinginkan, otomatis file akan berekstensi .csv



Gambar 5.43 Klik Save untuk menyimpan file

Data durasi waktu yang diekspor dari disco terdiri dari CASE ID dari permohonan jasa yang dilakukan, Varian dari aktivitas, catatan waktu mulai dan waktu akhir aktivitas, dan durasi berlangsung nya kegiatan dilakukan.

Case ID	Variant	Started	Finished	Duration
1512005336_4	Variant 1	09.01.2016 20:24:00	09.01.2016 20:24:00	1 day
1512008784_13	Variant 1	17.01.2016 02:00:00	18.01.2016 02:00:00	1 day
1601008718_10	Variant 1	14.02.2016 08:00:00	15.02.2016 08:00:00	1 day
1512006103_12	Variant 5	09.01.2016 12:00:00	10.01.2016 13:00:00	1 day, 1 hour
1512006891_3	Variant 1	31.12.2015 11:03:00	01.01.2016 12:35:00	1 day, 1 hour
1601004377_5	Variant 1	13.02.2016 13:32:00	14.02.2016 15:00:00	1 day, 1 hour
1601008661_2	Variant 1	06.02.2016 13:00:00	07.02.2016 14:40:00	1 day, 1 hour
1601008661_3	Variant 1	06.02.2016 13:00:00	07.02.2016 14:40:00	1 day, 1 hour
1601008666_2	Variant 1	03.02.2016 13:00:00	04.02.2016 14:35:00	1 day, 1 hour
1601008666_3	Variant 1	03.02.2016 13:00:00	04.02.2016 14:35:00	1 day, 1 hour
1601008718_7	Variant 1	14.02.2016 08:00:00	15.02.2016 09:10:00	1 day, 1 hour
1601008777_7	Variant 1	15.02.2016 16:30:00	15.02.2016 17:30:00	1 day, 1 hour
1601009372_2	Variant 1	02.02.2016 12:10:00	03.02.2016 13:40:00	1 day, 1 hour
1601009372_3	Variant 1	02.02.2016 12:10:00	03.02.2016 13:40:00	1 day, 1 hour
1602000547_2	Variant 1	02.02.2016 15:15:00	03.02.2016 16:40:00	1 day, 1 hour
1602000547_3	Variant 1	02.02.2016 15:15:00	03.02.2016 16:40:00	1 day, 1 hour

Gambar 5.44 Data hasil filterisasi

Dari data durasi tersebut tidak bisa langsung dikelola dalam Minitab karena minitab akan meminta data dalam desimal bukan durasi waktu yang terdiri dari hari dan jam. Untuk

mengubahnya ke decimal maka perlu digunakan rumus pada excel sebagai berikut:

=IF(ISERROR(FIND("day",A1)),0,INT(TRIM(LEFT(A1,FIND("day",A1)-1)))\*24\*60)+IF(ISERROR(FIND("hour",A1)),0,INT(MID(A1,IF(FIND("hour",A1)<0,1,FIND("hour",A1)-6),FIND("hour",A1)-IF(FIND("hour",A1)<0,1,FIND("hour",A1)-6))))\*60)+IF(ISERROR(FIND("min",A1)),0,INT(MID(A1,FIND("min",A1)-6,FIND("min",A1)-FIND("min",A1)-5))))

Maka durasi waktu akan berubah menjadi decimal seperti ini:

Variansi 1	Variansi 2	Variansi 3	Variansi 4	Variansi 5
1440	1500	65	600	1500
1440	2100	18780	674	1560
1440	2220	18780	861	
1500	1620	22800	22920	
1500	1620	22800	5640	
1500	1740	23760	6480	
1500	1920	32280		
1500	1980	32340		
1500	619	6600		
1500	628	6780		
1500	16080	9780		

**Gambar 5.45 Mengubah durasi waktu ke desimal**

Setelah durasi waktu berupa desimal selanjutnya bisa dilakukan uji varian dengan menggunakan Minitab.

## 5.7 Uji Menggunakan Minitab

Uji Hipotesis dan Interval Konfidensi (2-sample T)

Di bawah ini akan dicontohkan cara melakukan uji 2-sample T dengan menggunakan data durasi waktu aktivitas labuh dan aktivitas pandu.

Dalam minitab, untuk melakukan uji 2-sample T dalam minitab, langkah-langkah nya adalah sebagai berikut:

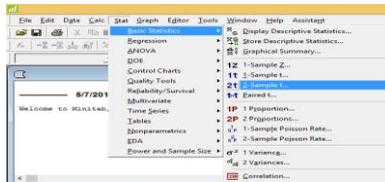
Dalam hal ini akan membandingkan

1. Masukkan data durasi waktu aktivitas labuh dan pandu ke dalam minitab

	C1	C2
	labuh	pandu
1	6060	1500
2	1800	1500
3	6780	1500
4	14410	1500
5	11640	1500
6	3720	1500
7	7320	1500
8	7140	2040
9	34610	1450
10	4140	1450
11	2940	2100
12	7080	2100
13	20040	2100
14	24600	2160
15	3480	2160
16	9900	2220
17	5816	2220
18	5040	2340
19	26460	2340
20	23760	1455

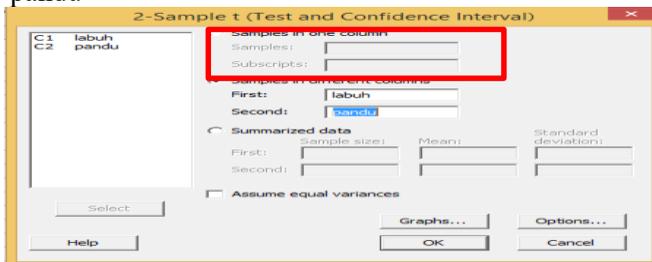
Gambar 5.46 Masukkan data durasi

2. Klik menu Stat kemudian pilih Basic Statistics klik 2-Sample t



Gambar 5.47 Pilih menu 2-sample T

3. Kemudian akan muncul tampilan 2-sample (Test and Confidence Interval), klik pada. Isikan pada First dengan peubah CI “labuh” dan isikan pada Second dengan peubah C2 “pandu”

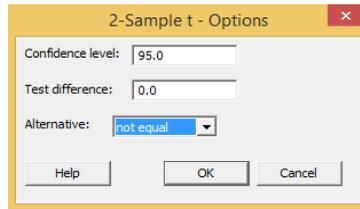


Gambar 5.48 Isian pada Sample in different column

4. Kemudian klik Option, Isikan confidence level yaitu 95.0, pada test difference dengan 0, karena memang tidak menyebutkan pembedanya. Pada alternative dengan memilih

hipotesis alternative yang diinginkan, disini dipilih *not equal*, kemudian klik OK

5.



Gambar 5.49 Isian pada 2-sample t-options

6. Tunggu proses nya sampai selesai sehingga muncul tampilan hasil dari 2-sample t-test seperti berikut:

**Two-Sample T-Test and CI: labuh, pandu**

Two-sample T for labuh vs pandu

	N	Mean	StDev	SE Mean
labuh	116	13967	12035	1117
pandu	374	2830	5158	267

Difference =  $\mu$  (labuh) -  $\mu$  (pandu)

Estimate for difference: 11137

95% CI for difference: (8864, 13410)

T-Test of difference = 0 (vs not =): T-Value = 9.69 P-Value = 0.000 DF = 128

Gambar 5.50 Hasil uji 2-sample T-test

## 5.8 Uji One Way ANOVA dengan Minitab

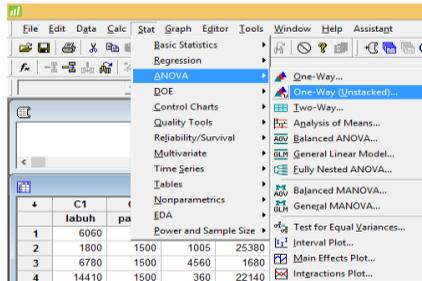
Di bawah ini dicontohkan melakukan uji One Way ANOVA terhadap aktivitas labuh, pandu, tunda, tambat dan air kapal.

1. Masukkan data aktivitas labuh, pandu, dan tunda dalam kolom yang berbeda.

	C1 labuh	C2 pandu	C3 tunda
1	6060	1500	6960
2	1800	1500	1006
3	6780	1500	4560
4	14410	1500	360
5	11640	1500	615
6	3720	1500	1420
7	7320	1500	1620
8	7140	2040	830
9	34610	1450	505
10	4140	1450	643
11	2940	2100	5100
12	7080	2100	625
13	20040	2100	1080
14	24600	2160	485
15	3480	2160	2912
16	9900	2220	525

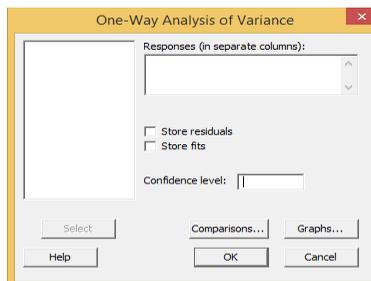
Gambar 5.51 Data yang ingin diuji ANOVA

2. Klik Stat pilihlah ANOVA Klik One-Way (Unstacked). Pilihan One-Way (Unstacked) dikarenakan data yang diuji terpisah dalam beberapa kolom (tidak tersusun rapi atau dikodekan)



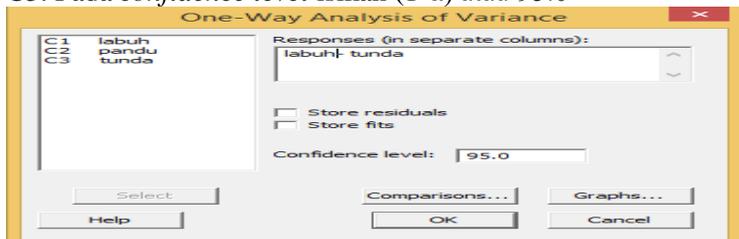
Gambar 5.52 Pilih ANOVA One Way (Unstacked)

3. Kemudian akan muncul tampilan seperti di bawah ini



Gambar 5.53 Tampilan kotak dialog One Way

4. Pada kotak *Responses*, isikan dengan C1, C2, C3, C4 dan C5. Pada *confidence level* isikan  $(1-\alpha)$  atau 95.0



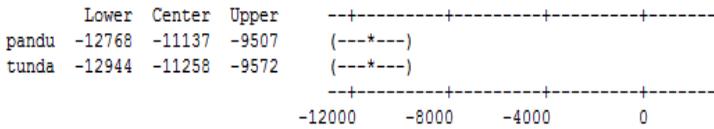
Gambar 5.54 Isikan respon dan comparison sesuai dengan gambar



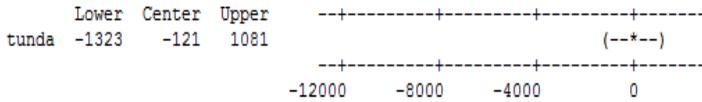
Tukey 95% Simultaneous Confidence Intervals  
All Pairwise Comparisons

Individual confidence level = 98.05%

labuh subtracted from:



pandu subtracted from:



**Gambar 5.58 Hasil Uji Tukey's labuh,pandu,dan tunda**

## **BAB VI HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini akan menjelaskan mengenai analisa hasil dari perhitungan rata-rata waktu yang dilakukan antar aktivitas, antar varian dan keseluruhan data yang ada.

### **6.1 Analisa antar Grup Normal dan Tidak Normal**

Dari hasil disco, terdapat 5 varian yang terjadi pada case pelayanan jasa kapal yang ada pada PT XYZ Cabang Tanjung Perak Surabaya. Grup normal terdiri dari varian 1,2 dan 5. Dimana dalam varian tersebut diawali dengan aktivitas permohonandiserahkan. Varian 1 merupakan varian yang sesuai dengan *Standart operating procedure* yaitu diawali dengan Permohonandiserahkan menuju Penetapan menuju Realisasidimulai dan yang terakhir adalah Realisasiselesai. Variansi 2 variansi yang diawali dengan permohonandiserahkan menuju realisasidimulai menuju penetapan dan terakhir realisasiselesai. Sedangkan variansi 5 diawali Permohonandiserahkan menuju Realisasidimulai menuju Realisasiselesai dan yang terakhir Penetapan. Ketiga varian tersebut disebut sebagai grup normal karena dianggap masih sesuai dengan *Standart operating procedure* yang mana aktivitas dimulai dengan permohonandiserahkan, yang mana merupakan syarat awal ketika pengguna jasa yang akan menggunakan jasa layanan kapal harus menyerahkan permohonan kepada pihak PT XYZ.

Sedangkan grup tidak normal dianggap tidak sesuai dengan prosedur yang telah ditetapkan. Grup tidak normal terdiri dari varian 3 dan 4. Variansi 3 dimulai dari penetapan menuju realisasidimulai menuju Permohonandiserahkan dan yang terakhir Realisasiselesai. Dan untuk variansi 4 dimulai dari penetapan menuju realisasidimulai menuju realisasiselesai dan paling akhir permohonandiserahkan.

Berikut data kapal yang tidak normal/tidak sesuai SOP yang berjumlah 14 kapal:

**Tabel 6.1 Grup Tidak Normal**

No	Case ID	Jenis Layanan	Durasi	Kapal Dalam	Kapal Luar
1	1601008670_13	Tambat	1 hour, 5 mins		*
2	1511009692_2	Pandu	10 hours	*	
3	1601009410_2	Pandu	11 hours, 14 mins	*	
4	1602000751_1	Labuh	13 days, 1 hour	*	
5	1602000751_4		13 days, 1 hour	*	
6	1602000729_5	Air Kapal	14 hours, 21 mins	*	
7	1602000560_1	Labuh	15 days, 20 hours	*	
8	1602000568_1	Labuh	15 days, 20 hours		*
9	1601009196_2	Pandu	15 days, 22 hours		*
10	1601009196_1	Labuh	16 days, 12 hours		*
11	1602000604_4	Tambat	22 days,	*	

			10 hours		
12	1602000604_1	Labuh	22 days, 11 hours	*	
13	1512003110_2	Pandu	3 days, 22 hours	*	
14	1602000698_5	Air Kapal	4 days, 12 hours	*	
15	1602000198_1	Labuh	4 days, 14 hours	*	
16	1602000405_4	Tambat	4 days, 17 hours	*	
17	1602000280_1	Labuh	6 days, 19 hours	*	

Group normal = var 125

Group tidak normal = var 34

Two-sample T for var 34 vs var 125

	N	Mean	StDev	SE Mean
var 34	17	13644	11233	2724
var 125	1005	5392	8197	259

Difference = mu (var 34) - mu (var 125)

Estimate for difference: 8252

95% CI for difference: (4291, 12213)

T-Test of difference = 0 (vs not =): T-Value = 4.09 P-Value = 0.000 DF = 1020

Both use Pooled StDev = 8252.9832

**Gambar 6.1 Hasil 2-sample T antar grup normal dan tidak normal**

Dari tampilan diatas dapat dilihat untuk nilai p value = 0.000 < 0.05, sehingga H<sub>0</sub> ditolak pada tingkat signifikansi 5%.

Dapat disimpulkan bahwa antara group normal dan group tidak normal memiliki perbedaan rata-rata yang signifikan. Rata-rata waktu antara grup normal dan tidak normal berbeda 8252 dan standard deviasi grup tidak normal lebih besar dari standard deviasi grup normal menunjukkan bahwa selisih waktu pada grup tersebut besar.

## 6.2 Analisa Antar Kapal Dalam dan Kapal Luar

Analisa ini dilakukan untuk mengetahui adakah perbedaan yang signifikan antara kapal yang berasal dari dalam negeri dan luar negeri.

### Two-Sample T-Test and CI: Kapal Dalam, Kapal Luar

Two-sample T for Kapal Dalam vs Kapal Luar

	N	Mean	StDev	SE Mean
Kapal Dalam	607	5589	8628	350
Kapal Luar	414	5399	7810	384

Difference = mu (Kapal Dalam) - mu (Kapal Luar)

Estimate for difference: 190

95% CI for difference: (-830, 1210)

T-Test of difference = 0 (vs not =): T-Value = 0.37 **P-Value = 0.714** DF = 941

**Gambar 6.2 Hasil Uji 2-sample T-Test Kapal Dalam & Kapal Luar**

Dari tampilan diatas dapat dilihat untuk nilai p value = 0.714 > 0.05, sehingga H0 diterima pada tingkat signifikansi 5%. Jadi dapat disimpulkan bahwa antara kapal dalam dan kapal luar tidak ada perbedaan rata-rata yang signifikan.

Perbedaan rata-rata waktu antara Kapal Dalam dan 190 dan standar deviasi antara kapal dalam dan kapal luar pun tidak berbeda jauh.

Dari hasil wawancara dengan pihak PT XYZ dijelaskan bahwa secara aturan tidak ada perbedaan antara pelayanan kapal luar negeri maupun luar negeri kecuali yang membedakan hanya secara perhitungan nota. Untuk kapal luar negeri perhitungan nota menggunakan dollar kalau dalam negeri menggunakan rupiah. Tetapi bila dilihat secara berkas administrasi. Kapal-kapal luar negeri lebih tertib administrasi dibanding kapal-kapal dalam negeri. Dan lebih aware terhadap keamanan (*safety*) di laut.

### 6.3 Analisa antar varian pada group tidak normal

Analisa ini dilakukan antar variansi 3 dan variansi 4. Variansi 3 dimulai dari penetapan menuju realisasidimulai menuju Permohonandiserahkan dan yang terakhir Realisasiselesai. Dan untuk variansi 4 dimulai dari penetapan menuju realisasidimulai menuju realisasiselesai dan paling akhir permohonanandiserahkan.

#### Two-Sample T-Test and CI: varian 3, varian 4

Two-sample T for varian 3 vs varian 4

	N	Mean	StDev	SE Mean
varian 3	11	17706	10650	3211
varian 4	6	6196	8606	3514

Difference = mu (varian 3) - mu (varian 4)

Estimate for difference: 11510

95% CI for difference: (1139, 21881)

T-Test of difference = 0 (vs not =): T-Value = 2.42 P-Value = 0.032 DF = 12

**Gambar 6.3 Hasil Uji 2-sample T-Test antar varian 3 & 4**

Dari tampilan diatas dapat dilihat untuk nilai p value =  $0.032 < 0.05$ , sehingga  $H_0$  ditolak pada tingkat signifikansi 5%. Perbedaan rata-rata waktu dan standar deviasi antar variansi 3 dan 4 jauh berbeda yaitu 11510. Standar deviasi variansi 3 lebih besar daripada variansi 4 yang menandakan selisih waktunya besar. Jadi dapat disimpulkan bahwa antara variansi 3 dan variansi 4 memiliki perbedaan rata-rata yang signifikan.

Secara aturan yang telah ditetapkan, kapal tidak diperbolehkan melakukan aktivitas sebelum melakukan permohonan. Tapi kegiatan tersebut dapat terjadi dikarenakan karena kurangnya pengawasan utamanya pada dermaga milik perusahaan lain disekitar PT XYZ. Selain itu juga, ada kejadian yang tidak terduga (*force major*), seperti ada kapal yang rusak di laut (*emergency*) yang membutuhkan bantuan kapal tunda dan petugas pandu untuk menarik kapal tersebut untuk menepi ke dermaga terdekat sehingga tidak memungkinkan ketika kapal rusak melakukan permohonan terlebih dahulu.

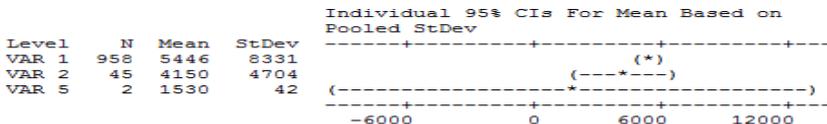
#### 6.4 Analisa antar varian pada group normal

Analisa ini dilakukan antar variansi 1,2, dan variansi 5.

##### One-way ANOVA: VAR 1, VAR 2, VAR 5

Source	DF	SS	MS	F	P
Factor	2	101820589	50910295	0.76	0.469
Error	1002	67400439855	67265908		
Total	1004	67502260444			

S = 8202 R-Sq = 0.15% R-Sq(adj) = 0.00%



Pooled StDev = 8202

**Gambar 6.4 Hasil uji One Way Anova antar varian dalam grup normal**

Dari tampilan diatas dapat dilihat untuk nilai  $p\ value = 0.469 > 0.05$ , sehingga  $H_0$  diterima pada tingkat signifikansi 5%. Jadi dapat disimpulkan bahwa antara variansi 1,2 dan 5 tidak ada perbedaan rata-rata yang signifikan.

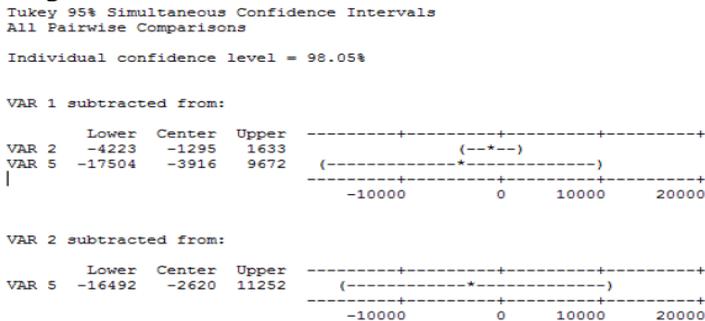
Grouping Information Using Tukey Method

	N	Mean	Grouping
VAR 1	958	5446	A
VAR 2	45	4150	A
VAR 5	2	1530	A

Means that do not share a letter are significantly different.

**Gambar 6.5 Grouping antar varian dalam grup normal**

Dari tampilan di atas dapat diketahui bahwa variansi 1,2,5 tergabung dalam satu kelompok yang sama (homogen) sesuai dengan ketentuan ANOVA.

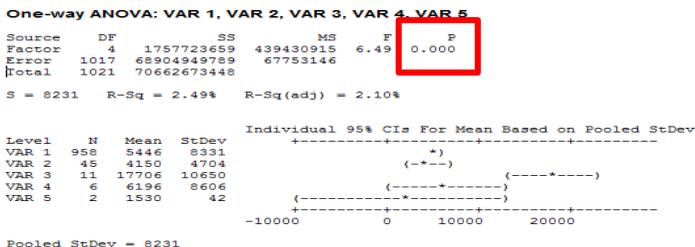


Gambar 6.6 Uji Tukey's varian 1,2 dan 5

Dari uji tukey dengan *confidence Intervals* 95% dapat diketahui bahwa variansi 1 tidak berbeda signifikan dengan variansi 2, variansi 1 tidak berbeda signifikan dengan variansi 5, dan variansi 2 tidak berbeda signifikan dengan variansi 5. Dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan rata-rata waktu yang signifikan di antara ketiganya.

### 6.5 Analisa antar variansi

Analisa ini dilakukan untu mengetahui apakah ada perbedaan rata-rata waktu antara variansi 1, 2,3,4 dan variansi 5.



Gambar 6.7 Uji One Way Anova variansi 1,2,3,4 dan 5

Dari tampilan diatas dapat dilihat untuk nilai  $p\ value = 0.000 < \alpha$ , sehingga  $H_0$  ditolak pada tingkat signifikansi 5%. Jadi dapat disimpulkan bahwa antara variansi 1,2,3,4 dan

variansi 5 memiliki perbedaan rata-rata yang signifikan. Rata-rata waktu variansi 3 paling besar dan standar deviasi varian 3 pun paling besar dari pada lainnya.

Grouping Information Using Tukey Method

	N	Mean	Grouping
VAR 3	11	17706	A
VAR 4	6	6196	B
VAR 1	958	5446	B
VAR 2	45	4150	B
VAR 5	2	1530	A B

Means that do not share a letter are significantly different.

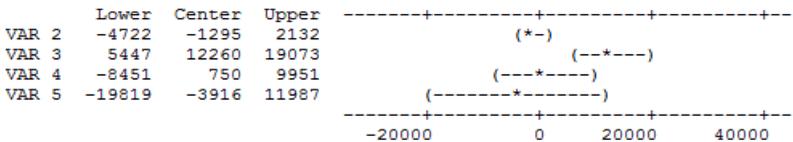
Gambar 6.8 Grouping Varian 1,2,3,4 dan 5

Dari tampilan di atas dapat diketahui bahwa variansi 3 masuk dalam grup A, variansi 1,2,4 masuk dalam grup B, variansi 5 masuk dalam dua grup A dan grup B.

Tukey 95% Simultaneous Confidence Intervals  
All Pairwise Comparisons

Individual confidence level = 99.35%

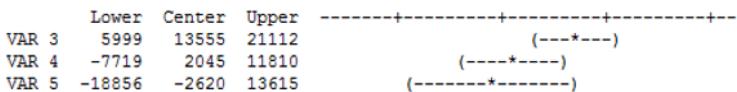
VAR 1 subtracted from:



Gambar 6.9 Uji Tukey's varian 1 terhadap varian lainnya

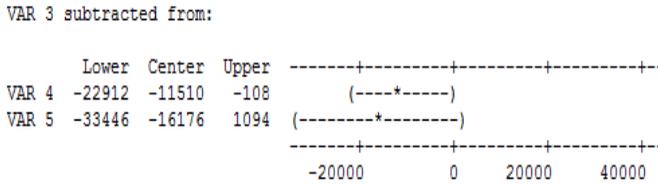
Dari hasil di atas dapat diketahui bahwa variansi 1 tidak berbeda signifikan dengan variansi 2,4,5. Tetapi variansi 1 berbeda signifikan dengan variansi 3.

VAR 2 subtracted from:



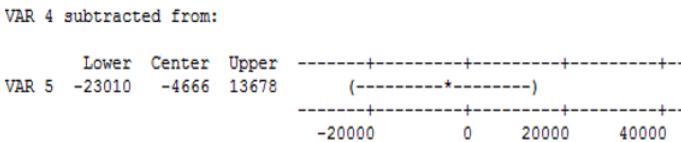
Gambar 6.10 Uji Tukey's varian 2 terhadap varian lainnya

Dari hasil di atas dapat diketahui bahwa variansi 2 tidak berbeda signifikan dengan variansi 4,5. Tetapi variansi 2 berbeda signifikan dengan variansi 3.



**Gambar 6.11 Uji Tukey's varian 3 terhadap varian lainnya**

Dari uji tukey dengan *confidence Intervals* 95% dapat diketahui bahwa variansi 3 tidak berbeda signifikan dengan variansi 4 dan 5.



**Gambar 6.12 Uji Tukey's varian 4 terhadap varian lainnya**

Dari uji tukey dengan *confidence Intervals* 95% dapat diketahui bahwa variansi 4 tidak berbeda signifikan dengan variansi 5.

Dapat disimpulkan dari hasil diatas, bahwa ada perbedaan antara variansi 1 dengan variansi 3, dan juga perbedaan rata-rata waktu antara variansi 2 dengan variansi 3. Variansi 1 dan 2 dimulai dari pemohonandiserahkan yang sesuai dengan aturan yang berlaku, variansi 3 dimulaidari penetapan yang mana tidak sesuai aturan, permohonandiserahkan pada pertengahan aktivitas karena kurangnya pengawasan yang dilakukan oleh otoritas pelabuhan atau pemilik dermaga perusahaan lain, kesalahan administrasi ini tidak dapat dikontrol secara langsung oleh pihak PT XYZ karena terlalu banyak pihak yang terlibat, akibatnya regulasi tidak dijalankan dengan baik.

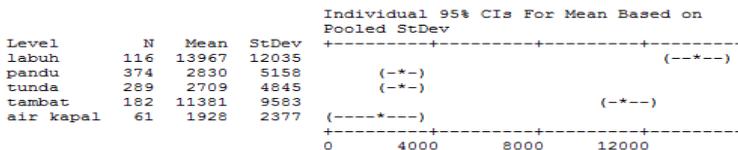
## 6.6 Analisa antar aktivitas yang diminta.

Analisa ini dilakukan untuk mengetahui apakah ada perbedaan antara aktivitas yang diminta oleh agen kapal.

**One-way ANOVA: labuh, pandu, tunda, tambat, air kapal**

Source	DF	SS	MS	F	P
Factor	4	20306893589	5076723397	102.63	0.000
Error	1017	50305437023	49464540		
Total	1021	70612330612			

S = 7033 R-Sq = 28.76% R-Sq(adj) = 28.48%



Pooled StDev = 7033

**Gambar 6.13 Uji One-way ANOVA terhadap semua jenis layanan kapal**  
 Dari tampilan diatas dapat dilihat untuk nilai p value =  $0.000 < \alpha$ , sehingga  $H_0$  ditolak pada tingkat signifikansi 5%. Jadi dapat disimpulkan bahwa antara aktivitas labuh, pandu, tunda, tambat, air kapal memiliki perbedaan rata-rata yang signifikan. Aktivitas labuh memiliki rata-rata dan standar deviasi paling besar di antara aktivitas lainnya, yang menandakan selisih waktu pada aktivitas labuh paling besar.

**Grouping Information Using Tukey Method**

	N	Mean	Grouping
labuh	116	13967	A
tambat	182	11381	B
pandu	374	2830	C
tunda	289	2709	C
air kapal	61	1928	C

Means that do not share a letter are significantly different.

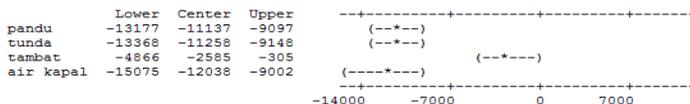
**Gambar 6.14 Grouping jenis layanan kapal**

Dari tampilan di atas dapat diketahui bahwa labuh masuk dalam grup A, tambat grup B, sedangkan Pandu, Tunda, dan air kapal masuk grup C.

**Tukey 95% Simultaneous Confidence Intervals  
 All Pairwise Comparisons**

Individual confidence level = 99.35%

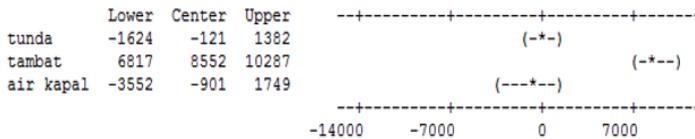
labuh subtracted from:



**Gambar 6.15 Uji Tukey's varian labuh terhadap varian lainnya**

Dari uji tukey dengan *confidence Intervals* 95% dapat diketahui bahwa rata-rata waktu labuh berbeda signifikan dengan rata-rata waktu tambat. Sedangkan rata-rata waktu labuh tidak berbeda signifikan dengan pandu, tunda dan air kapal.

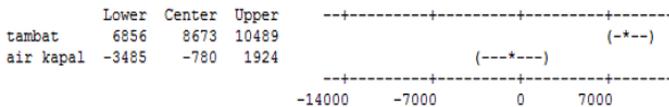
pandu subtracted from:



**Gambar 6.16 Uji Tukey's varian pandu terhadap varian lainnya**

Dari uji tukey dengan *confidence Intervals* 95% dapat diketahui bahwa rata-rata waktu pandu berbeda signifikan dengan rata-rata waktu tambat dan tidak berbeda signifikan dengan tunda dan air kapal.

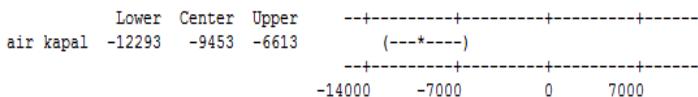
tunda subtracted from:



**Gambar 6.17 Uji Tukey's varian tunda terhadap varian lainnya**

Dari uji tukey dengan *confidence Intervals* 95% dapat diketahui bahwa rata-rata waktu tunda berbeda signifikan dengan rata-rata waktu tambat dan air kapal.

tambat subtracted from:



**Gambar 6.18 Uji Tukey's varian tambat terhadap varian lainnya**

Dari uji tukey dengan *confidence Intervals* 95% dapat diketahui bahwa rata-rata waktu tambat tidak berbeda signifikan dengan rata-rata waktu air kapal.

Dari hasil uji Tukey di atas dapat disimpulkan bahwa rata-rata waktu labuh dengan tambat, rata-rata waktu pandu berbeda dengan tambat, dan rata-rata tunda berbeda dengan tambat dan yang terakhir rata-rata waktu dengan air kapal.

#### **a. Analisa rata-rata waktu Labuh dengan Tambat**

Rata-rata waktu antara aktivitas labuh dan tambat tidak berbeda jauh yaitu 2586, dan perbedaan standar deviasi sebesar 2452, keduanya memiliki rata-rata waktu dan standar deviasi yang besar. Hal ini disebabkan aktivitas tambat sendiri masuk dalam aktivitas labuh. Jika dilihat dari definisinya secara sederhana bahwa kapal yang memasuki area pelabuhan disebut aktivitas labuh, perhitungan mulainya aktivitas labuh dihitung dari ketika kapal masuk ke area laut pelabuhan, berkegiatan di pelabuhan (kecuali melakukan bongkar muat di dermaga) sampai kapal tersebut benar-benar keluar dari area pelabuhan untuk menuju ke pelabuhan berikutnya.

Beberapa faktor yang menyebabkan proses labuh membutuhkan waktu antara lain:

1. pengajuan dokumen belum lengkap,
2. proses pengajuan hanya terbatas pada jam kerja saja,
3. kesalahan pemeriksaan dokumen,
4. kesalahan input data
5. ketimpangan infrastruktur dalam melayani permintaan layanan,
6. regulasi tidak berjalan secara konsisten.,
7. antrian kapal yang panjang
8. tumpang tindih tata kelola pelabuhan karena kurangnya koordinasi dengan otoritas pelabuhan
9. bencana alam: seperti badai, kondisi perairan yang dangkal, gelombang tinggi

Sedangkan proses tambat lebih identik dengan proses bongkar muat kapal yang mengangkut muatan general cargo, penumpang maupun bahan bakar minyak (BBM). Secara transaksi proses tambat memerlukan waktu yang lebih lama karena harus dilakukan perencanaan tambat dikarenakan untuk

membagi space untuk kapal yang akan melakukan bongkar dan muat dan menentukan resource alat (PBM) untuk melakukan bongkar dan muat. Selama menunggu proses perencanaan kapal pasti akan berlabuh terlebih dahulu. Secara aturan. Proses perencanaan membutuhkan waktu 1x24 jam sebelum kapal tersebut akan melakukan kegiatan tambat dan melakukan bongkar/muat. Selain faktor perencanaan transaksi kapal, terdapat faktor krusial yang mempengaruhi lamanya kapal bertambat pada sebuah dermaga yaitu dikarenakan *dwelling time*. Umumnya kapal yang akan melakukan bongkar muat akan melewati 3 tahapan yaitu:

1. Pengurusan dokumen (*Pre-clearance-custom*) dipatok 2.7 hari
2. Pemeriksaan bea dan cukai (*clearancecustom*) dipatok kurang dari 1 hari.
3. Proses pengeluaran barang (*post-clearancecustom*) paling lama 1,5 hari

Setelah kapal melewati ketiga tahapan tersebut, maka kapal sudah diperbolehkan melakukan bongkar muat kapal. Namun banyak hal yang menyebabkan proses *dwelling time* terjadi di pelabuhan antara lain rantai birokrasi pelabuhan yang terlalu berbelit, fasilitas bongkar muat di pelabuhan yang kurang memadai, dan kecurangan pengusaha dan petugas pelabuhan untuk memperlambat pergerakan barang saat bongkar muat dilakukan, tidak optimalnya fungsi terminal peti kemas sebagai layanan bongkar muat barang dari dan ke kapal, justru menjadi tempat penimbunan barang sehingga tidak tersedia tempat untuk menurunkan barang, kondisi barang yang telah dipenuhi kewajibannya namun masih dibiarkan oleh importir menumpuk di pelabuhan.

Selain beberapa faktor di atas, ada beberapa faktor yang menyebabkan proses tambat memerlukan waktu lama yaitu:

1. *Waiting time* kapal yang lama
2. Waktu pemeriksaan barang dalam container yang lama
3. Keterbatasan tambatan yang ada pada PT XYZ

4. Problem administrasi yang belum diselesaikan oleh pengguna kapal
5. Keterbatasan tenaga pemeriksa barang
6. Layanan pelabuhan yang belum berjalan 24 jam
7. Regulasi otoritas pelabuhan yang tidak dijalankan dengan baik
8. Tidak ada denda untuk kapal yang melanggar maksimal waktu tambat
9. Belum menerapkan sistem Pelayanan Terpadu Satu Pintu (PTSP) untuk masalah *dwelling time* di pelabuhan
10. Kurangnya akses jalan dari dan menuju pelabuhan
11. Terjadinya *force major* seperti badai, alat bongkar muat yang rusak, dan mogok kerja
12. Banyak kapal yang masih antri di dermaga

**b. Analisa rata-rata waktu antara Pandu dan Tambat**

Rata-rata waktu Pandu dengan Tambat adalah sebesar 8551. Standar deviasi keduanya berbeda 4425. Aktivitas tambat lebih besar rata-rata waktu yang dibutuhkan dan selisih waktu yang besar jika dilihat dari standar deviasinya. Telah disebutkan pada penjelasan di atas aktivitas tambat memerlukan waktu yang lama karena beberapa faktor seperti *dwelling time*, regulasi yang tidak dijalankan dengan baik. Sedangkan untuk aktivitas tunda dalam pelaksanaannya memerlukan waktu yang cukup lama dikarenakan beberapa faktor berikut ini:

1. Kesalahan administrasi
2. terbatasnya jumlah personil operasional pandu,
3. antrian kapal yang panjang
4. bencana alam
5. kapal pandu yang belum siap atau tidak tersedia
6. keterlambatan dalam melakukan operasional pandu
7. Pelayanan kapal pandu tidak sesuai dengan urutan prioritas masuk yang ada di pelabuhan

### **c. Analisa rata-rata waktu antara aktivitas Tunda dengan tambat**

Perbedaan rata-rata tunda dengan pandu dengan tambat tidak berbeda jauh. Dimana aktivitas tambat memiliki rata-rata waktu dan standar deviasi yang lebih besar daripada aktivitas tambat. Menurut wawancara yang dilakukan, penetapan pemakaian waktu tunda akan mengikuti penetapan waktu pandu, karena, petugas pandu dilapangan selalu dibantu oleh kapal tunda untuk melakukan aktivitasnya. Sehingga jam realisasi dan penetapan pandu dan tunda pasti tidak terlampaui jauh. Untuk itu tidak ada perbedaan yang signifikan antara aktivitas pandu dengan tunda. Berikut ini hal-hal yang dapat mengganggu aktivitas tunda sehingga membutuhkan waktu yang lama:

1. Terbatasnya jumlah personil operasional kapal Tunda yang dimiliki
2. Lamanya operasional kapal tunda dalam menuntun kapal-kapal yang masuk dan keluar maupun berpindah tempat di dermaga.
3. Kegiatan operasional kapal tunda sering terlambat.
4. Pemanfaatan fasilitas dan peralatan pendukung operasional kapal tunda kurang optimal.
5. Bencana alam: badai, gelombang pasang, hujan dan lain-lain
6. Tidak tersedia atau terbatasnya jumlah kapal tunda yang memenuhi pelayanan jasa

### **d. Analisa rata-rata waktu antara Tambat dan Air Kapal**

Rata-rata waktu antara Tambat dan air kapal berbeda sebesar 9453 berselisih jauh. Begitu juga dengan standart deviasi aktivitas tambat dengan air kapal yang berbeda jauh yaitu 7206. Aktivitas tambat memiliki standar deviasi yang besar yang menandakan terdapat selisih waktu yang besar pada aktivitas tersebut. Dalam definisinya, aktivitas tambat berbeda dengan air kapal, walaupun sama dari segi prosedur yang

harus dilakukan untuk dapat melakukan realisasi, air kapal diartikan kapal melakukan pengisian stok air bersih untuk kebutuhan konsumsi dengan tidak menggunakan banyak *resource* dan banyak waktu seperti tambat yang mengandalkan fasilitas bongkar muat barang sehingga tidak memerlukan waktu yang lama. Faktor penyebab lamanya aktivitas air kapal yaitu air yang akan dikonsumsi tidak layak dan harus menunggu distribusi air bersih untuk keperluan konsumsi dalam kapal.

### **6.8 Rekomendasi untuk Perbaikan Proses Bisnis Pelayanan Kapal**

Berikut ini beberapa hal yang dapat dijadikan rekomendasi PT XYZ untuk perbaikan proses bisnis pelayanan kapal:

1. Memperbaiki *Standart Operating Procedure* (SOP) proses pelayanan kapal dengan menekankan alur yang benar yaitu Permohonandiserahkan – Penetapan – Realisasidimulai – Realisasiselesai dengan diberlakukannya tindakan tegas atas pelanggaran oleh pihak agen kapal maupun pihak-pihak lain yang berada di pelabuhan.
2. Peningkatan fungsi dan peran otoritas pelabuhan terkait dengan aktivitas layanan kapal dari permohonan dilakukan oleh agen, bongkar muat dan kapal keluar pelabuhan untuk menjaga kelancaran dan tetap terjaga proses *delivery* barang lebih cepat dan tanpa ada hambatan.
3. Memperkuat koordinasi antara PT XYZ dengan otoritas pelabuhan, pihak bea cukai, agen kapal dan instansi lainnya guna menerapkan regulasi pelayanan kapal yang baik dan konsisten.
4. Memperbaiki fungsi peti kemas yang hanya berfungsi sebagai layanan bongkar muat barang dan kapal, agar aktivitas tambat tidak berlangsung terlalu lama.
5. Memperbaiki fasilitas layanan pelabuhan dan menambah personil operasional pada pelabuhan untuk mendukung kelancaran proses bisnis pelayanan kapal.

6. Menerapkan kebijakan pembatasan waktu terhadap aktivitas kapal untuk mempercepat waktu dan mengurangi *dwelling time*.
7. Menerapkan kebijakan kepada PT XYZ untuk menyiagakan pelabuhan selama 24 jam serta menyiapkan jalur kedua untuk kapal masuk ke pelabuhan agar tidak terjadi penumpukan barang.
8. Memperkuat sistem online pelayanan kapal dengan sistem yang lebih terintegrasi dan terkontrol

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## **BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini berisikan kesimpulan dari hasil penelitian dan juga saran perbaikan untuk penelitian kedepannya.

### **7.1 Kesimpulan**

Beberapa kesimpulan yang didapatkan dari penulisan tugas akhir ini adalah:

- a. Data yang digunakan pada tugas akhir ini didapatkan dari portal anjungan kapal sejumlah 1022 permohonan data yaitu data bulan Januari dan Februari 2016.
- b. Dengan menerapkan process mining untuk menganalisis data dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:
  1. Sebagian besar permohonan, yaitu 1005 permohonan (98.34%) dari 1022 permohonan, dilaksanakan dengan urutan sesuai dengan prosedur yaitu Permohonan diserahkan – Penetapan – Realisasi dimulai – realisasi selesai.
  2. Permohonan yang urutannya tidak sesuai prosedur yaitu:
    - a. Aktivitas Realisasi dimulai dilakukan sebelum Permohonan diserahkan.
    - b. Aktivitas Realisasi dimulai dan Realisasi selesai dilakukan sebelum Permohonan diserahkan
    - c. Kedua variasi urutan aktivitas yang tidak sesuai prosedur ini memiliki perbedaan rata-rata waktu yang signifikan.
  3. Jumlah pelayanan jasa yang tidak sesuai prosedur adalah 17 permohonan (1.67%) dari 1022 permohonan.
  4. Permohonan yang sesuai dengan prosedur dan tidak sesuai prosedur memiliki perbedaan waktu yang signifikan
  5. Permohonan Kapal dalam dan kapal luar negeri tidak memiliki perbedaan waktu yang signifikan.

6. Antara aktivitas yang diminta oleh agen kapal yaitu labuh, pandu, tunda, tambat, dan air kapal memiliki perbedaan waktu yang signifikan.

c. Berdasarkan wawancara dengan narasumber di Divisi TI PT XYZ, dapat diidentifikasi beberapa faktor penyebab terjadinya urutan pelayanan yang tidak sesuai adalah:

- Aktivitas realisasi dimulai dilakukan sebelum permohonan diserahkan dikarenakan adanya kesalahan administrasi yang dilakukan oleh agen kapal, proses pengajuan permohonan yang hanya terbatas pada jam kerja saja.
- Aktivitas realisasi dimulai dan realisasi selesai dilakukan sebelum permohonan diserahkan dikarenakan adanya bencana alam yang terjadi seperti badai, gelombang tinggi serta kurang terjalannya koordinasi antara otoritas pelabuhan dengan pemilik dermaga yang mengakibatkan penyelewengan aturan yang dilakukan oleh agen kapal.

## **7.2 Saran**

Saran yang dapat dipertimbangkan untuk perbaikan penelitian kedepannya terkait dengan topik serupa adalah:

1. Studi dapat dilanjutkan dengan berfokus pada pelayanan jasa kapal seperti jasa bongkat muat kapal, yang di dalamnya masih terdapat masalah yang harus diselesaikan karena terlalu banyak pihak yang terlibat dalam proses bongkar muat kapal saat tambat.
2. Studi ini dapat dilakukan dengan menggunakan data yang lebih banyak untuk mendukung keakuratan analisa yang dilakukan.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ist, W. and L. Weijters & Maruste, Workflow Mining: Discovering Process Models from EventLog, I. T. o. K. a. Engineering, Ed., 2004.
- [2] N. Arsad, "Pembuatan Model Proses dengan Menggunakan Algoritma Heuristic Miner untuk Analisis Interaksi Proses Bisnis Perencanaan Produksi dan Pengadaan Material di PT. XYZ," Surabaya, 2013.
- [3] M. Amaliyah, "Pemodelan dan Analisis Kinerja Proses Bisnis Pengadaan Bahan di PT XYZ dengan Teknik Penggalan Proses," Surabaya, 2015.
- [4] John Jeston and Johan Nelis, Business Process Management Practical Guidelines to Successful, First edition 2006 ed., Burlington: Elsevier Ltd., 2006.
- [5] T. H. Davenport, Process innovation: Reengineering work through information technology, Boston: Harvard Business, 1993.
- [6] Marlon Dumas, Marcello La Rosa, Jan Mendling, Hajo A. Reijers, Fundamentals of Business Process Management, Berlin: Springer Heidelberg New York Dordrecht London, 2013.
- [7] R. T. Burlton, "Delivering Business Strategy Through," 2001.
- [8] W. M. v. d. Aalst, Process Mining : Discovery, Conformance, and Enhancement of Business Processes, 2011.
- [9] D. ADZKIYA, "MEMBANGUN MODEL PETRI NET LAMPU LALULINTAS DAN SIMULASINYA," 2008. [Online]. Available: [http://mathematics.its.ac.id/module/downlot\\_tugas.php?file=19570411%20198403%201%20001-ThesisS2Dieky.pdf](http://mathematics.its.ac.id/module/downlot_tugas.php?file=19570411%20198403%201%20001-ThesisS2Dieky.pdf). [Accessed 12 12 2015].
- [10] P. D. N. Gehrke and D.-W.-I. M. Werner, "Process Mining.

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## BIODATA PENULIS

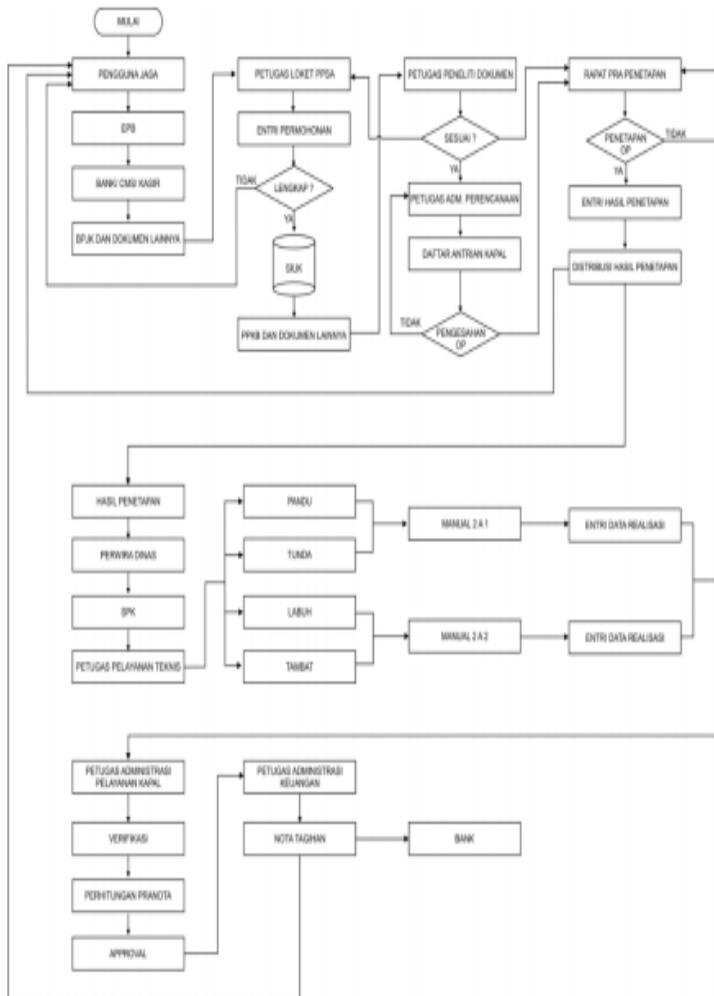


**Mia Eka Setyaningsih**, dilahirkan di kota Klaten pada tanggal 08 Mei 1995. Penulis adalah anak pertama dari dua bersaudara dan dibesarkan di desa Sajen RT 01 RW 01 Sajen Trucuk Klaten. Penulis menempuh pendidikan SDN 1 Sajen, SMPN 1 Pedan dan SMAN 1 Cawas dan diterima di strata satu Departemen Sistem Informasi Fakultas Teknologi

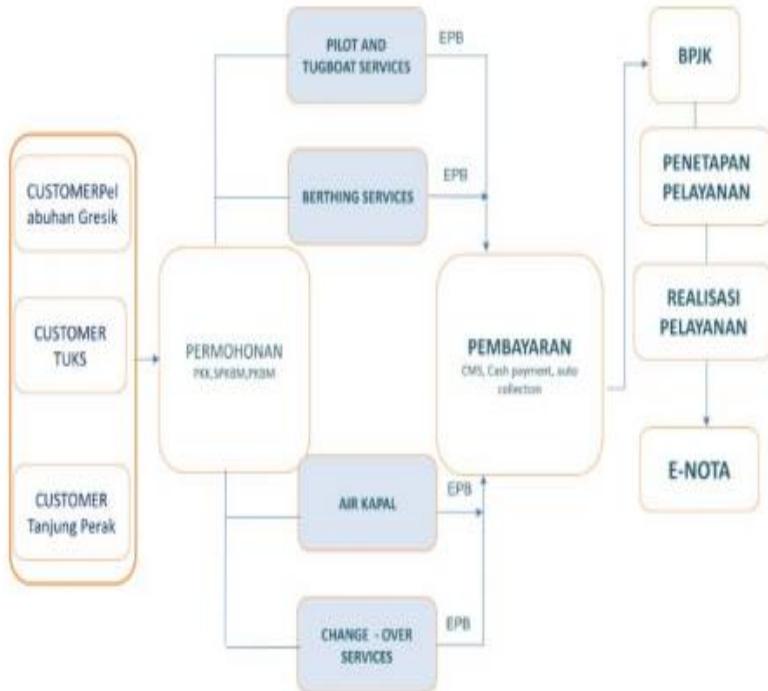
Informasi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya angkatan 2013 melalui jalur SNMPTN Undangan dan terdaftar dengan NRP 5213100018. Selama menempuh perkuliahan, penulis aktif dalam kegiatan organisasi mahasiswa. Hal ini dibuktikan dengan menjadi staff Hubungan Luar Himpunan Mahasiswa Sistem Informasi ITS, staff OSR BEM FTIF, dan sekarang di tahun terakhir menutup dengan menjadi sekretaris BSO Vivat Press BEM ITS Wahana Juang 2016/2017. Selain itu penulis juga aktif di kepanitiaan yang diadakan di ITS, seperti Pengajar Tangguh 2 IFI, Information System Expo (ISE), Gerakan ITS Menulis (GIM) dan POSEIDON. Topik tugas akhir yang dipilih penulis termasuk dalam *Business Process Management* dan merupakan topik bidang minat dari Laboratorium Sistem Enterprise Jurusan Sistem Informasi. Penulis dapat dihubungi melalui alamat *email* [miaekasetya@gmail.com](mailto:miaekasetya@gmail.com) atau nomor HP 085743175297.

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## LAMPIRAN A



Gambar A.1 Alur Proses Bisnis Pelayanan Kapal Secara Umum



**Gambar A.2 Alur layanan Portal Anjungan Kapal**

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## LAMPIRAN B

PMH_TPPKB1	TPPKB1_NAMA_KAPAL	TPPKB1_GRT	TPPKB1_LPMH	JNIS	PMH_LOK	PMH_LOK_AKHIR	PMH_SERAH	PMH_MULAI	PMH_SELESAI
1506001573	FATIMA III_KM	4,980	95	PANDU	06	01		01/04/2016 12:00:00	01/04/2016 16:00:00
1506001573	FATIMA III_KM	4,980	95	PANDU	06	01		01/04/2016 12:00:00	01/04/2016 16:00:00
1507008813	LSJ 501_KM	546	54	PANDU	20	02		01/18/2016 12:28:00	01/18/2016 23:00:00
1510005800	AZULA_KM	640	54	PANDU	06	01		01/04/2016 14:18:00	01/04/2016 20:00:00
1510005800	AZULA_KM	640	54	PANDU	06	01		01/04/2016 14:18:00	01/04/2016 20:00:00
1511003811	PERSADA - X_KM	1,281	75	KEPIL					
1511003811	PERSADA - X_KM	1,281	75	PANDU	06	19		01/14/2016 10:31:00	01/14/2016 20:00:00
1511003811	PERSADA - X_KM	1,281	75	PANDU	06	19		01/14/2016 10:31:00	01/14/2016 20:00:00
1511007793	ARMADA PAPUA_KM	9,606	141	PANDU	06	13		12/18/2015 14:00:00	12/20/2015 15:00:00
1511007793	ARMADA PAPUA_KM	9,606	141	PANDU	06	13		12/18/2015 14:00:00	12/20/2015 15:00:00
1511007793	ARMADA PAPUA_KM	9,606	141	PANDU	06	17		01/08/2016 12:10:00	01/10/2016 06:00:00
1511007793	ARMADA PAPUA_KM	9,606	141	PANDU	06	17		01/08/2016 12:10:00	01/10/2016 06:00:00
1511007793	ARMADA PAPUA_KM	9,606	141	PANDU	06	17		01/08/2016 12:10:00	01/10/2016 06:00:00
1511007793	ARMADA PAPUA_KM	9,606	141	PANDU	06	17		01/08/2016 12:10:00	01/10/2016 06:00:00
1511007793	ARMADA PAPUA_KM	9,606	141	PANDU	17	01		01/09/2016 12:00:00	01/11/2016 04:00:00
1511007793	ARMADA PAPUA_KM	9,606	141	PANDU	17	01		01/09/2016 12:00:00	01/11/2016 04:00:00
1511007793	ARMADA PAPUA_KM	9,606	141	TAMBAT	17			01/08/2016 10:26:00	01/10/2016 08:00:00
1511007793	ARMADA PAPUA_KM	9,606	141	TAMBAT	17			01/08/2016 10:26:00	01/10/2016 08:00:00

Gambar B.1 Data Mentah

PMH_SELESAI	PMH_LOK	PMH_PNT	SETUJU	PNT_MULAI	PNT_SELESAI	PNT_LOK	PNT_LOK_REALISASI	MULAI	REALISASI	SELESAI	REALISASI	KO
06	01			01/04/2016 12:00:00	01/04/2016 16:00:00	06	01	01/04/2016 17:21:00	#####	06	01	IDR
06	01			01/04/2016 12:00:00	01/04/2016 16:00:00	06	01	01/04/2016 17:21:00	#####	06	01	IDR
20	02			01/18/2016 12:28:00	01/18/2016 23:00:00	20	02	01/20/2016 17:50:00	#####	20	02	IDR
06	01			01/04/2016 14:18:00	01/04/2016 20:00:00	06	01	01/04/2016 20:00:00	#####	06	01	IDR
06	01			01/04/2016 14:18:00	01/04/2016 20:00:00	06	01	01/04/2016 20:00:00	#####	06	01	IDR
								01/14/2016 00:00:00	#####		19	IDR
06	19			01/14/2016 10:31:00	01/14/2016 20:00:00	06	19	01/14/2016 20:00:00	#####	06	19	IDR
06	19			01/14/2016 10:31:00	01/14/2016 20:00:00	06	19	01/14/2016 20:00:00	#####	06	19	IDR
06	13			12/21/2015 05:00:00	12/21/2015 20:00:00	06	11	01/07/2016 18:10:00	#####	06	06	IDR
06	13			12/21/2015 05:00:00	12/21/2015 20:00:00	06	11	01/07/2016 18:10:00	#####	06	06	IDR
06	17			01/08/2016 12:10:00	01/10/2016 06:00:00	06	17	01/10/2016 11:32:00	#####	06	06	IDR
06	17			01/08/2016 12:10:00	01/10/2016 06:00:00	06	17	01/10/2016 11:32:00	#####	06	06	IDR
06	17			01/08/2016 12:10:00	01/10/2016 06:00:00	06	17	01/10/2016 13:49:00	#####	06	17	IDR
06	17			01/08/2016 12:10:00	01/10/2016 06:00:00	06	17	01/10/2016 13:49:00	#####	06	17	IDR
17	01			01/11/2016 10:32:00	01/12/2016 01:00:00	17	01	01/12/2016 01:35:00	#####	17	01	IDR
17	01			01/11/2016 10:32:00	01/12/2016 01:00:00	17	01	01/12/2016 01:35:00	#####	17	01	IDR

Gambar B.2 Data Mentah (2)

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## LAMPIRAN C

Nomor Permohonan	Nama Kapal	Permohonan Jenis Jasa	Permohonan diserahkan	Permohonan mulai	Permohonan selesai	Penetapan	Penetapan mulai
1506001673	FATMA III ,KM	PANDU	01/04/2016 12:00:00	01/04/2016 16:00:00		01/04/2016 12:00:00	01/04/2016 16:00:00
1507000813	LSJ 501 ,KM	PANDU	01/18/2016 12:28:00	01/18/2016 23:00:00		01/18/2016 12:28:00	01/18/2016 23:00:00
1510005800	AZULA ,KM	PANDU	01/04/2016 14:18:00	01/04/2016 20:00:00		01/04/2016 14:18:00	01/04/2016 20:00:00
1511003811	PERSADA - X ,KM	KEPL					
1511003811	PERSADA - X ,KM	PANDU	01/14/2016 10:31:00	01/14/2016 20:00:00		01/14/2016 10:31:00	01/14/2016 20:00:00
1511003811	PERSADA - X ,KM	PANDU	12/18/2015 14:00:00	12/20/2015 15:00:00		12/21/2015 05:00:00	12/21/2015 20:00:00
1511007793	ARMADA PAPIUA ,KM	PANDU	01/08/2016 12:10:00	01/10/2016 06:00:00		01/08/2016 12:10:00	01/10/2016 06:00:00
1511007793	ARMADA PAPIUA ,KM	PANDU	01/09/2016 12:00:00	01/11/2016 04:00:00		01/11/2016 10:32:00	01/12/2016 01:00:00
1511007793	ARMADA PAPIUA ,KM	TAMBAT	01/08/2016 10:25:00	01/10/2016 08:00:00	01/11/2016 16:00:00	01/10/2016 05:00:00	01/11/2016 02:00:00
1511007793	ARMADA PAPIUA ,KM	TUNDA					
1511007793	ARMADA PAPIUA ,KM	TUNDA					
1511007793	ARMADA PAPIUA ,KM	TUNDA					
1511008227	ARMADA PAPIUA ,KM	PANDU	12/29/2015 14:00:00	12/29/2015 16:00:00		12/29/2015 14:00:00	12/29/2015 16:00:00
1511009051	ARMADA PAPIUA ,KM	PANDU	01/01/2016 17:16:00	01/02/2016 07:00:00		01/01/2016 17:16:00	01/02/2016 07:00:00
1511009501	ARMADA PAPIUA ,KM	LABUH	01/12/2016 10:17:00	01/14/2016 12:00:00	01/24/2016 12:00:00	01/12/2016 10:17:00	01/14/2016 12:00:00
1511009501	ARMADA PAPIUA ,KM	PANDU	01/12/2016 10:17:00	01/14/2016 10:00:00		01/14/2016 08:00:00	01/14/2016 23:00:00
1511009501	ARMADA PAPIUA ,KM	PANDU	01/16/2016 10:00:00	01/16/2016 15:00:00		01/16/2016 10:00:00	01/16/2016 15:00:00
1511009501	ARMADA PAPIUA ,KM	TAMBAT	01/12/2016 10:44:00	01/14/2016 08:00:00	01/16/2016 16:00:00	01/13/2016 22:00:00	01/15/2016 00:30:00

Gambar C.1 Data Hasil Filterisasi

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## LAMPIRAN D

Nomor Permohonan	Aktivitas	Waktu	Kapal
1512001588_2	Permohonandiserahkan	12/29/2015 16:00	BULK ATACAMA, MV
1512001588_2	Penetapan	12/29/2015 21:00	BULK ATACAMA, MV
1512001588_2	Realisasidimulai	1/3/2016 8:50	BULK ATACAMA, MV
1512001588_2	Realisasiselesai	1/3/2016 12:00	BULK ATACAMA, MV
1512001588_7	Permohonandiserahkan	1/4/2016 16:00	BULK ATACAMA, MV
1512001588_7	Penetapan	1/5/2016 8:00	BULK ATACAMA, MV
1512001588_7	Realisasidimulai	1/5/2016 8:00	BULK ATACAMA, MV
1512001588_7	Realisasiselesai	1/5/2016 10:30	BULK ATACAMA, MV
1512001588_4	Permohonandiserahkan	12/18/2015 11:00	BULK ATACAMA, MV
1512001588_4	Penetapan	12/29/2015 21:00	BULK ATACAMA, MV
1512001588_4	Realisasidimulai	1/3/2016 11:47	BULK ATACAMA, MV
1512001588_4	Realisasiselesai	1/5/2016 8:30	BULK ATACAMA, MV
1512001588_3	Permohonandiserahkan	12/29/2015 16:00	BULK ATACAMA, MV
1512001588_3	Penetapan	12/29/2015 21:00	BULK ATACAMA, MV
1512001588_3	Realisasidimulai	1/3/2016 11:10	BULK ATACAMA, MV
1512001588_3	Realisasiselesai	1/3/2016 12:00	BULK ATACAMA, MV
1512001588_10	Permohonandiserahkan	1/4/2016 16:00	BULK ATACAMA, MV
1512001588_10	Penetapan	1/5/2016 7:30	BULK ATACAMA, MV
1512001588_10	Realisasidimulai	1/5/2016 8:00	BULK ATACAMA, MV
1512001588_10	Realisasiselesai	1/5/2016 8:45	BULK ATACAMA, MV
1512002047_2	Permohonandiserahkan	12/29/2015 14:00	TAN BINH 129, MV
1512002047_2	Penetapan	1/1/2016 9:40	TAN BINH 129, MV
1512002047_2	Realisasidimulai	1/1/2016 15:40	TAN BINH 129, MV
1512002047_2	Realisasiselesai	1/1/2016 18:15	TAN BINH 129, MV
1512002047_7	Permohonandiserahkan	1/10/2016 2:00	TAN BINH 129, MV
1512002047_7	Penetapan	1/10/2016 3:00	TAN BINH 129, MV

Gambar D.1 Data Hasil Cleansing

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## LAMPIRAN E

CASE ID	Aktivitas	Timestamp	Resources	Kapal
1512001588_2	Permohonandiserahkar	12/29/2015 16:00	Agen Kapal	BULK ATACAMA, MV
1512001588_2	Penetapan	12/29/2015 21:00	Petugas PELINDO	BULK ATACAMA, MV
1512001588_2	Realisasidimulai	1/3/2016 8:50	Petugas PELINDO	BULK ATACAMA, MV
1512001588_2	Realisasiseslesai	1/3/2016 12:00	Petugas PELINDO	BULK ATACAMA, MV
1512001588_7	Permohonandiserahkar	1/4/2016 16:00	Agen Kapal	BULK ATACAMA, MV
1512001588_7	Penetapan	1/5/2016 8:00	Petugas PELINDO	BULK ATACAMA, MV
1512001588_7	Realisasidimulai	1/5/2016 8:00	Petugas PELINDO	BULK ATACAMA, MV
1512001588_7	Realisasiseslesai	1/5/2016 10:30	Petugas PELINDO	BULK ATACAMA, MV
1512001588_4	Permohonandiserahkar	12/18/2015 11:00	Agen Kapal	BULK ATACAMA, MV
1512001588_4	Penetapan	12/29/2015 21:00	Petugas PELINDO	BULK ATACAMA, MV
1512001588_4	Realisasidimulai	1/3/2016 11:47	Petugas PELINDO	BULK ATACAMA, MV
1512001588_4	Realisasiseslesai	1/5/2016 8:30	Petugas PELINDO	BULK ATACAMA, MV
1512001588_3	Permohonandiserahkar	12/29/2015 16:00	Agen Kapal	BULK ATACAMA, MV
1512001588_3	Penetapan	12/29/2015 21:00	Petugas PELINDO	BULK ATACAMA, MV
1512001588_3	Realisasidimulai	1/3/2016 11:10	Petugas PELINDO	BULK ATACAMA, MV
1512001588_3	Realisasiseslesai	1/3/2016 12:00	Petugas PELINDO	BULK ATACAMA, MV

**Gambar E.1 Data hasil strukturisasi data keseluruhan**

CASE ID	Aktivitas	Timestamp	Resources	Kapal
1512009058_1	Permohonandiserahkan	12/30/2015 11:15	Agen Kapal	SINAR SEJATI 2 ,MV
1512009058_1	Penetapan	12/30/2015 11:30	Petugas PELINDO	SINAR SEJATI 2 ,MV
1512009058_1	Realisasidimulai	1/3/2016 2:05	Petugas PELINDO	SINAR SEJATI 2 ,MV
1512009058_1	Realisasiseslesai	1/5/2016 12:00	Petugas PELINDO	SINAR SEJATI 2 ,MV
1512009058_2	Permohonandiserahkan	1/4/2016 8:00	Agen Kapal	SINAR SEJATI 2 ,MV
1512009058_2	Penetapan	1/4/2016 19:07	Petugas PELINDO	SINAR SEJATI 2 ,MV
1512009058_2	Realisasidimulai	1/4/2016 19:10	Petugas PELINDO	SINAR SEJATI 2 ,MV
1512009058_2	Realisasiseslesai	1/4/2016 21:35	Petugas PELINDO	SINAR SEJATI 2 ,MV
1512009058_7	Permohonandiserahkan	1/5/2016 6:00	Agen Kapal	SINAR SEJATI 2 ,MV
1512009058_7	Penetapan	1/5/2016 6:10	Petugas PELINDO	SINAR SEJATI 2 ,MV
1512009058_7	Realisasidimulai	1/5/2016 9:40	Petugas PELINDO	SINAR SEJATI 2 ,MV
1512009058_7	Realisasiseslesai	1/5/2016 12:00	Petugas PELINDO	SINAR SEJATI 2 ,MV
1512009058_4	Permohonandiserahkan	12/30/2015 11:15	Agen Kapal	SINAR SEJATI 2 ,MV
1512009058_4	Penetapan	1/4/2016 8:00	Petugas PELINDO	SINAR SEJATI 2 ,MV
1512009058_4	Realisasidimulai	1/4/2016 21:21	Petugas PELINDO	SINAR SEJATI 2 ,MV
1512009058_4	Realisasiseslesai	1/5/2016 10:00	Petugas PELINDO	SINAR SEJATI 2 ,MV

**Gambar E.2 Data hasil strukturisasi kapal dalam**

## E-2

CASE ID	Aktivitas	Timestamp	Resources	Kapal
1512001588_2	Permohonandiserahkan	12/29/2015 16:00	Agen Kapal	BULK ATACAMA, MV
1512001588_2	Penetapan	12/29/2015 21:00	Petugas PELINDO	BULK ATACAMA, MV
1512001588_2	Realisasidimulai	1/3/2016 8:50	Petugas PELINDO	BULK ATACAMA, MV
1512001588_2	Realisasiselesai	1/3/2016 12:00	Petugas PELINDO	BULK ATACAMA, MV
1512001588_7	Permohonandiserahkan	1/4/2016 16:00	Agen Kapal	BULK ATACAMA, MV
1512001588_7	Penetapan	1/5/2016 8:00	Petugas PELINDO	BULK ATACAMA, MV
1512001588_7	Realisasidimulai	1/5/2016 8:00	Petugas PELINDO	BULK ATACAMA, MV
1512001588_7	Realisasiselesai	1/5/2016 10:30	Petugas PELINDO	BULK ATACAMA, MV
1512001588_4	Permohonandiserahkan	12/18/2015 11:00	Agen Kapal	BULK ATACAMA, MV
1512001588_4	Penetapan	12/29/2015 21:00	Petugas PELINDO	BULK ATACAMA, MV
1512001588_4	Realisasidimulai	1/3/2016 11:47	Petugas PELINDO	BULK ATACAMA, MV
1512001588_4	Realisasiselesai	1/5/2016 8:30	Petugas PELINDO	BULK ATACAMA, MV
1512001588_3	Permohonandiserahkan	12/29/2015 16:00	Agen Kapal	BULK ATACAMA, MV
1512001588_3	Penetapan	12/29/2015 21:00	Petugas PELINDO	BULK ATACAMA, MV
1512001588_3	Realisasidimulai	1/3/2016 11:10	Petugas PELINDO	BULK ATACAMA, MV
1512001588_3	Realisasiselesai	1/3/2016 12:00	Petugas PELINDO	BULK ATACAMA, MV

**Gambar E.3 Data hasil strukturisasi kapal luar**

CASE ID	Aktivitas	Timestamp	Resources	Kapal
1601005931_1	Permohonandiserahkan	2/18/2016 11:30	Agen Kapal	TANTO STAR ,KM
1601005931_1	Penetapan	2/21/2016 18:00	Petugas PELINDO	TANTO STAR ,KM
1601005931_1	Realisasidimulai	2/21/2016 3:39	Petugas PELINDO	TANTO STAR ,KM
1601005931_1	Realisasiselesai	2/22/2016 16:50	Petugas PELINDO	TANTO STAR ,KM
1601006552_1	Permohonandiserahkan	2/2/2016 18:00	Agen Kapal	SANLE 28, TB
1601006552_1	Penetapan	2/3/2016 7:00	Petugas PELINDO	SANLE 28, TB
1601006552_1	Realisasidimulai	2/3/2016 8:00	Petugas PELINDO	SANLE 28, TB
1601006552_1	Realisasiselesai	2/4/2016 0:00	Petugas PELINDO	SANLE 28, TB
1601007481_1	Permohonandiserahkan	2/1/2016 10:20	Agen Kapal	TANTO PERMAI ,KM
1601007481_1	Penetapan	2/3/2016 9:00	Petugas PELINDO	TANTO PERMAI ,KM
1601007481_1	Realisasidimulai	2/4/2016 5:24	Petugas PELINDO	TANTO PERMAI ,KM
1601007481_1	Realisasiselesai	2/6/2016 3:25	Petugas PELINDO	TANTO PERMAI ,KM
1601007878_1	Permohonandiserahkan	2/1/2016 10:20	Agen Kapal	TANTO PERMAI ,KM
1601007878_1	Penetapan	2/2/2016 11:00	Petugas PELINDO	TANTO PERMAI ,KM
1601007878_1	Realisasidimulai	2/2/2016 13:19	Petugas PELINDO	TANTO PERMAI ,KM
1601007878_1	Realisasiselesai	2/11/2016 10:30	Petugas PELINDO	TANTO PERMAI ,KM

**Gambar E.4 Data hasil strukturisasi labuh**

CASE ID	Aktivitas	Timestamp	Resources	Kapal
1512001588_2	Permohonandiserahkan	12/29/2015 16:00	Agen Kapal	BULK ATACAMA, MV
1512001588_2	Penetapan	12/29/2015 21:00	Petugas PELINDO	BULK ATACAMA, MV
1512001588_2	Realisasidimulai	1/3/2016 8:50	Petugas PELINDO	BULK ATACAMA, MV
1512001588_2	Realisasisesuai	1/3/2016 12:00	Petugas PELINDO	BULK ATACAMA, MV
1512001588_7	Permohonandiserahkan	1/4/2016 16:00	Agen Kapal	BULK ATACAMA, MV
1512001588_7	Penetapan	1/5/2016 8:00	Petugas PELINDO	BULK ATACAMA, MV
1512001588_7	Realisasidimulai	1/5/2016 8:00	Petugas PELINDO	BULK ATACAMA, MV
1512001588_7	Realisasisesuai	1/5/2016 10:30	Petugas PELINDO	BULK ATACAMA, MV
1512002047_2	Permohonandiserahkan	12/29/2015 14:00	Agen Kapal	TAN BINH 129, MV
1512002047_2	Penetapan	1/1/2016 9:40	Petugas PELINDO	TAN BINH 129, MV
1512002047_2	Realisasidimulai	1/1/2016 15:40	Petugas PELINDO	TAN BINH 129, MV
1512002047_2	Realisasisesuai	1/1/2016 18:15	Petugas PELINDO	TAN BINH 129, MV
1512002047_7	Permohonandiserahkan	1/10/2016 2:00	Agen Kapal	TAN BINH 129, MV
1512002047_7	Penetapan	1/10/2016 3:00	Petugas PELINDO	TAN BINH 129, MV
1512002047_7	Realisasidimulai	1/10/2016 7:25	Petugas PELINDO	TAN BINH 129, MV
1512002047_7	Realisasisesuai	1/10/2016 10:05	Petugas PELINDO	TAN BINH 129, MV

**Gambar E.5 Data hasil strukturisasi pandu**

CASE ID	Aktivitas	Timestamp	Resources	Kapal
1512001588_3	Permohonandiserahkan	12/29/2015 16:00	Agen Kapal	BULK ATACAMA, MV
1512001588_3	Penetapan	12/29/2015 21:00	Petugas PELINDO	BULK ATACAMA, MV
1512001588_3	Realisasidimulai	1/3/2016 11:10	Petugas PELINDO	BULK ATACAMA, MV
1512001588_3	Realisasisesuai	1/3/2016 12:00	Petugas PELINDO	BULK ATACAMA, MV
1512001588_10	Permohonandiserahkan	1/4/2016 16:00	Agen Kapal	BULK ATACAMA, MV
1512001588_10	Penetapan	1/5/2016 7:30	Petugas PELINDO	BULK ATACAMA, MV
1512001588_10	Realisasidimulai	1/5/2016 8:00	Petugas PELINDO	BULK ATACAMA, MV
1512001588_10	Realisasisesuai	1/5/2016 8:45	Petugas PELINDO	BULK ATACAMA, MV
1512002047_3	Permohonandiserahkan	12/29/2015 14:00	Agen Kapal	TAN BINH 129, MV
1512002047_3	Penetapan	1/1/2016 9:40	Petugas PELINDO	TAN BINH 129, MV
1512002047_3	Realisasidimulai	1/1/2016 17:30	Petugas PELINDO	TAN BINH 129, MV
1512002047_3	Realisasisesuai	1/1/2016 18:15	Petugas PELINDO	TAN BINH 129, MV
1512002047_10	Permohonandiserahkan	1/10/2016 2:00	Agen Kapal	TAN BINH 129, MV
1512002047_10	Penetapan	1/10/2016 7:20	Petugas PELINDO	TAN BINH 129, MV
1512002047_10	Realisasidimulai	1/10/2016 7:25	Petugas PELINDO	TAN BINH 129, MV
1512002047_10	Realisasisesuai	1/10/2016 8:00	Petugas PELINDO	TAN BINH 129, MV

**Gambar E.6 Data hasil strukturisasi tunda**

CASE ID	Aktivitas	Timestamp	Resources	Kapal
1512001588_4	Permohonandiserahkan	12/18/2015 11:00	Agen Kapal	BULK ATACAMA, MV
1512001588_4	Penetapan	12/29/2015 21:00	Petugas PELINDO	BULK ATACAMA, MV
1512001588_4	Realisasidimulai	1/3/2016 11:47	Petugas PELINDO	BULK ATACAMA, MV
1512001588_4	Realisasi selesai	1/5/2016 8:30	Petugas PELINDO	BULK ATACAMA, MV
1512002047_4	Permohonandiserahkan	12/22/2015 15:07	Agen Kapal	TAN BINH 129, MV
1512002047_4	Penetapan	12/31/2015 14:00	Petugas PELINDO	TAN BINH 129, MV
1512002047_4	Realisasidimulai	1/1/2016 18:00	Petugas PELINDO	TAN BINH 129, MV
1512002047_4	Realisasi selesai	1/9/2016 6:55	Petugas PELINDO	TAN BINH 129, MV
1512002047_13	Permohonandiserahkan	1/9/2016 3:00	Agen Kapal	TAN BINH 129, MV
1512002047_13	Penetapan	1/9/2016 4:00	Petugas PELINDO	TAN BINH 129, MV
1512002047_13	Realisasidimulai	1/9/2016 7:00	Petugas PELINDO	TAN BINH 129, MV
1512002047_13	Realisasi selesai	1/10/2016 7:46	Petugas PELINDO	TAN BINH 129, MV
1512004767_4	Permohonandiserahkan	12/25/2015 14:45	Agen Kapal	RAINBOW IVY ,MV
1512004767_4	Penetapan	1/6/2016 10:00	Petugas PELINDO	RAINBOW IVY ,MV
1512004767_4	Realisasidimulai	1/6/2016 15:40	Petugas PELINDO	RAINBOW IVY ,MV
1512004767_4	Realisasi selesai	1/9/2016 23:50	Petugas PELINDO	RAINBOW IVY ,MV

**Gambar E.7 Data hasil strukturisasi Tambat**

CASE ID	Aktivitas	Timestamp	Resources	Kapal
1601004377_5	Permohonandiserahkan	2/13/2016 13:32	Agen Kapal	TANTO HAWARI , KM
1601004377_5	Penetapan	2/14/2016 10:26	Petugas PELINDO	TANTO HAWARI , KM
1601004377_5	Realisasidimulai	2/14/2016 10:35	Petugas PELINDO	TANTO HAWARI , KM
1601004377_5	Realisasi selesai	2/14/2016 15:00	Petugas PELINDO	TANTO HAWARI , KM
1601004680_5	Permohonandiserahkan	2/16/2016 8:29	Agen Kapal	FATIMA II ,KM
1601004680_5	Penetapan	2/16/2016 20:25	Petugas PELINDO	FATIMA II ,KM
1601004680_5	Realisasidimulai	2/16/2016 20:30	Petugas PELINDO	FATIMA II ,KM
1601004680_5	Realisasi selesai	2/16/2016 21:45	Petugas PELINDO	FATIMA II ,KM
1601005147_5	Permohonandiserahkan	2/17/2016 9:12	Agen Kapal	AMAZON ,MV
1601005147_5	Penetapan	2/17/2016 15:47	Petugas PELINDO	AMAZON ,MV
1601005147_5	Realisasidimulai	2/17/2016 15:55	Petugas PELINDO	AMAZON ,MV
1601005147_5	Realisasi selesai	2/17/2016 17:45	Petugas PELINDO	AMAZON ,MV
1601005616_5	Permohonandiserahkan	2/3/2016 10:10	Agen Kapal	BALI GIANYAR ,KM
1601005616_5	Penetapan	2/3/2016 19:10	Petugas PELINDO	BALI GIANYAR ,KM
1601005616_5	Realisasidimulai	2/3/2016 19:10	Petugas PELINDO	BALI GIANYAR ,KM
1601005616_5	Realisasi selesai	2/3/2016 20:30	Petugas PELINDO	BALI GIANYAR ,KM

**Gambar E.8 Data hasil strukturisasi Air Kapal**

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## LAMPIRAN F

Case ID	Variant	Started	Finished	Duration
1512005336_4	Variant 1	08.01.2016 20:24:00	09.01.2016 20:24:00	1 day
1512008784_13	Variant 1	17.01.2016 02:00:00	18.01.2016 02:00:00	1 day
1601008718_10	Variant 1	14.02.2016 08:00:00	15.02.2016 08:00:00	1 day
1512006103_12	Variant 5	09.01.2016 12:00:00	10.01.2016 13:00:00	1 day, 1 hour
1512006891_3	Variant 1	31.12.2015 11:03:00	01.01.2016 12:35:00	1 day, 1 hour
1601004377_5	Variant 1	13.02.2016 13:32:00	14.02.2016 15:00:00	1 day, 1 hour
1601008661_2	Variant 1	06.02.2016 13:00:00	07.02.2016 14:40:00	1 day, 1 hour
1601008661_3	Variant 1	06.02.2016 13:00:00	07.02.2016 14:40:00	1 day, 1 hour
1601008666_2	Variant 1	03.02.2016 13:00:00	04.02.2016 14:35:00	1 day, 1 hour
1601008666_3	Variant 1	03.02.2016 13:00:00	04.02.2016 14:35:00	1 day, 1 hour
1601008718_7	Variant 1	14.02.2016 08:00:00	15.02.2016 09:10:00	1 day, 1 hour
1601008777_7	Variant 1	18.02.2016 16:30:00	19.02.2016 17:30:00	1 day, 1 hour
1601009372_2	Variant 1	02.02.2016 12:10:00	03.02.2016 13:40:00	1 day, 1 hour
1601009372_3	Variant 1	02.02.2016 12:10:00	03.02.2016 13:40:00	1 day, 1 hour
1602000547_2	Variant 1	02.02.2016 15:15:00	03.02.2016 16:40:00	1 day, 1 hour
1602000547_3	Variant 1	02.02.2016 15:15:00	03.02.2016 16:40:00	1 day, 1 hour

**Gambar F.1 Data durasi waktu keseluruhan**

Case ID	Variant	Started	Finished	Duration
1506001573_2	Variant 1	04.01.2016 12:00:00	04.01.2016 19:30:00	7 hours, 30 mins
1507008813_2	Variant 1	18.01.2016 12:28:00	20.01.2016 18:30:00	2 days, 6 hours
1510005800_2	Variant 1	04.01.2016 14:18:00	04.01.2016 22:00:00	7 hours, 42 mins
1511003811_2	Variant 1	14.01.2016 10:31:00	14.01.2016 21:00:00	10 hours, 29 mins
1511007793_2	Variant 1	18.12.2015 14:00:00	07.01.2016 19:00:00	20 days, 5 hours
1511007793_7	Variant 1	08.01.2016 12:10:00	10.01.2016 13:45:00	2 days, 1 hour
1511007793_8	Variant 1	09.01.2016 12:00:00	12.01.2016 03:50:00	2 days, 15 hours
1511007793_4	Variant 1	08.01.2016 10:26:00	12.01.2016 01:40:00	3 days, 15 hours
1511008227_2	Variant 1	29.12.2015 14:00:00	02.01.2016 15:00:00	4 days, 1 hour
1511009051_2	Variant 1	01.01.2016 17:16:00	02.01.2016 09:00:00	15 hours, 44 mins
1511009501_1	Variant 1	12.01.2016 10:17:00	16.01.2016 18:10:00	4 days, 7 hours
1511009501_2	Variant 1	12.01.2016 10:17:00	15.01.2016 00:45:00	2 days, 14 hours
1511009501_7	Variant 1	16.01.2016 10:00:00	16.01.2016 18:10:00	8 hours, 10 mins
1511009501_8	Variant 1	12.01.2016 10:44:00	16.01.2016 16:15:00	4 days, 5 hours
1511009501_4	Variant 1	12.01.2016 10:44:00	15.01.2016 00:40:00	2 days, 13 hours
1511009692_2	Variant 4	03.01.2016 12:00:00	03.01.2016 22:00:00	10 hours

**Gambar F.2 Data durasi waktu kapal dalam**

Case ID	Events	Variant	Variant in	Started	Finished	Duration	Duration (milliseconds)
1512001588_2		4 Variant 1	1	29.12.2015 16:00:00	03.01.2016 12:00:00	4 days, 20 hours	417600000
1512001588_7		4 Variant 1	1	04.01.2016 16:00:00	05.01.2016 10:30:00	18 hours, 30 mins	666000000
1512001588_4		4 Variant 1	1	18.12.2015 11:00:00	05.01.2016 08:30:00	17 days, 21 hours	1546200000
1512001588_3		4 Variant 1	1	29.12.2015 16:00:00	03.01.2016 12:00:00	4 days, 20 hours	417600000
1512001588_10		4 Variant 1	1	04.01.2016 16:00:00	05.01.2016 08:45:00	16 hours, 45 mins	603000000
1512002047_2		4 Variant 1	1	29.12.2015 14:00:00	01.01.2016 18:15:00	3 days, 4 hours	274500000
1512002047_7		4 Variant 1	1	10.01.2016 02:00:00	10.01.2016 10:05:00	8 hours, 5 mins	291000000
1512002047_4		4 Variant 1	1	22.12.2015 15:07:00	09.01.2016 06:55:00	17 days, 15 hours	1525680000
1512002047_13		4 Variant 1	1	09.01.2016 03:00:00	10.01.2016 07:46:00	1 day, 4 hours	1035600000
1512002047_3		4 Variant 1	1	29.12.2015 14:00:00	01.01.2016 18:15:00	3 days, 4 hours	274500000
1512002047_10		4 Variant 1	1	10.01.2016 02:00:00	10.01.2016 08:00:00	6 hours	216000000
1512003320_2		4 Variant 1	1	31.12.2015 16:00:00	01.01.2016 04:25:00	12 hours, 25 mins	447000000
1512003320_3		4 Variant 1	1	31.12.2015 16:00:00	01.01.2016 02:15:00	10 hours, 15 mins	369000000
1512004555_2		4 Variant 1	1	05.01.2016 16:30:00	06.01.2016 16:10:00	23 hours, 40 mins	852000000
1512004555_7		4 Variant 1	1	08.01.2016 21:00:00	10.01.2016 01:20:00	1 day, 4 hours	102000000
1512004767_8		4 Variant 1	1	18.01.2016 17:00:00	19.01.2016 05:50:00	12 hours, 50 mins	462000000

**Gambar F.3 Data durasi waktu kapal luar**

Case ID	Events	Variant	Variant in	Started	Finished	Duration	Duration (millise)
1601005931_1		4 Variant 2	2	18.02.2016 11:30:00	22.02.2016 16:50:00	4 days, 5 hours	364800000
1601006552_1		4 Variant 1	1	02.02.2016 18:00:00	04.02.2016 00:00:00	1 day, 6 hours	108000000
1601007481_1		4 Variant 1	1	01.02.2016 10:20:00	06.02.2016 03:25:00	4 days, 17 hours	407100000
1601007878_1		4 Variant 1	1	01.02.2016 10:20:00	11.02.2016 10:30:00	10 days, 10 mins	864600000
1601008080_1		4 Variant 1	1	02.02.2016 08:00:00	10.02.2016 10:00:00	8 days, 2 hours	698400000
1601008419_1		4 Variant 1	1	02.02.2016 11:22:00	05.02.2016 01:45:00	2 days, 14 hours	224580000
1601008572_1		4 Variant 1	1	03.02.2016 11:08:00	08.02.2016 14:05:00	5 days, 2 hours	442620000
1601008591_1		4 Variant 2	2	01.02.2016 10:10:00	06.02.2016 10:00:00	4 days, 23 hours	431400000
1601008603_1		4 Variant 1	1	03.02.2016 08:00:00	27.02.2016 08:50:00	24 days, 50 mins	2076600000
1601008661_1		4 Variant 1	1	06.02.2016 11:00:00	09.02.2016 08:35:00	2 days, 21 hours	250500000
1601008666_1		4 Variant 2	2	03.02.2016 13:00:00	05.02.2016 14:00:00	2 days, 1 hour	176400000
1601008670_1		4 Variant 2	2	02.02.2016 15:30:00	07.02.2016 13:30:00	4 days, 22 hours	424800000
1601008718_1		4 Variant 1	1	01.02.2016 10:41:00	15.02.2016 09:10:00	13 days, 22 hours	1204140000
1601008777_1		4 Variant 1	1	02.02.2016 14:35:00	19.02.2016 17:30:00	17 days, 2 hours	1479300000
1601008806_1		4 Variant 2	2	04.02.2016 12:00:00	06.02.2016 22:15:00	2 days, 10 hours	209700000
1601008818_1		4 Variant 1	1	01.02.2016 15:07:00	08.02.2016 12:25:00	6 days, 21 hours	595080000

**Gambar F.4 Data durasi waktu labuh**

Case ID	Events	Variant	Variant in	Started	Finished	Duration	Duration (milliseconds)
1512001588_2	4	Variant 1	1	29.12.2015 16:00:00	03.01.2016 12:00:00	4 days, 20 hours	417600000
1512001588_7	4	Variant 1	1	04.01.2016 16:00:00	05.01.2016 10:30:00	18 hours, 30 mins	666000000
1512002047_2	4	Variant 1	1	29.12.2015 14:00:00	01.01.2016 18:15:00	3 days, 4 hours	2745000000
1512002047_7	4	Variant 1	1	10.01.2016 02:00:00	10.01.2016 10:05:00	8 hours, 5 mins	291000000
1512003320_2	4	Variant 1	1	31.12.2015 16:00:00	01.01.2016 04:25:00	12 hours, 25 mins	447000000
1512004555_2	4	Variant 1	1	05.01.2016 16:30:00	06.01.2016 16:10:00	23 hours, 40 mins	852000000
1512004555_7	4	Variant 1	1	08.01.2016 21:00:00	10.01.2016 01:20:00	1 day, 4 hours	1020000000
1512004953_2	4	Variant 1	1	08.01.2016 16:00:00	13.01.2016 17:35:00	5 days, 1 hour	4377000000
1512004953_7	4	Variant 1	1	22.01.2016 02:00:00	22.01.2016 12:00:00	10 hours	360000000
1512005580_2	4	Variant 1	1	03.01.2016 12:37:00	04.01.2016 01:05:00	12 hours, 28 mins	448800000
1512005844_2	4	Variant 1	1	31.12.2015 15:00:00	04.01.2016 04:35:00	3 days, 13 hours	3081000000
1512005844_7	4	Variant 1	1	08.01.2016 12:00:00	09.01.2016 00:50:00	12 hours, 50 mins	462000000
1512006241_2	4	Variant 1	1	31.12.2015 11:00:00	01.01.2016 07:00:00	20 hours	720000000
1512006572_2	4	Variant 1	1	02.01.2016 08:00:00	02.01.2016 18:00:00	10 hours	360000000
1512006702_2	4	Variant 1	1	13.01.2016 14:38:00	15.01.2016 15:10:00	2 days, 32 mins	1747200000
1512006702_7	4	Variant 1	1	19.01.2016 09:00:00	19.01.2016 19:55:00	10 hours, 55 mins	393000000

**Gambar F.5 Data durasi waktu pandu**

Case ID	Events	Variant	Variant in	Started	Finished	Duration	Duration (milliseconds)
1512001588_3	4	Variant 1	1	29.12.2015 16:00:00	03.01.2016 12:00:00	4 days, 20 hours	4176000000
1512001588_10	4	Variant 1	1	04.01.2016 16:00:00	05.01.2016 08:45:00	16 hours, 45 mins	603000000
1512002047_3	4	Variant 1	1	29.12.2015 14:00:00	01.01.2016 18:15:00	3 days, 4 hours	2745000000
1512002047_10	4	Variant 1	1	10.01.2016 02:00:00	10.01.2016 08:00:00	6 hours	216000000
1512003320_3	4	Variant 1	1	31.12.2015 16:00:00	01.01.2016 02:15:00	10 hours, 15 mins	369000000
1512004767_3	4	Variant 1	1	05.01.2016 16:30:00	06.01.2016 16:10:00	23 hours, 40 mins	852000000
1512004767_10	4	Variant 1	1	08.01.2016 21:00:00	10.01.2016 00:00:00	1 day, 3 hours	972000000
1512004953_3	4	Variant 1	1	14.01.2016 00:10:00	14.01.2016 14:00:00	13 hours, 50 mins	498000000
1512004953_10	4	Variant 1	1	22.01.2016 02:00:00	22.01.2016 10:25:00	8 hours, 25 mins	303000000
1512005580_3	4	Variant 1	1	03.01.2016 12:37:00	03.01.2016 23:20:00	10 hours, 43 mins	385800000
1512005844_3	4	Variant 1	1	31.12.2015 15:00:00	04.01.2016 04:35:00	3 days, 13 hours	3081000000
1512005844_10	4	Variant 1	1	08.01.2016 12:00:00	08.01.2016 22:25:00	10 hours, 25 mins	375000000
1512006241_3	4	Variant 1	1	31.12.2015 11:00:00	01.01.2016 05:00:00	18 hours	648000000
1512006572_3	4	Variant 1	1	02.01.2016 08:00:00	02.01.2016 16:05:00	8 hours, 5 mins	291000000
1512006702_3	4	Variant 1	1	13.01.2016 14:38:00	15.01.2016 15:10:00	2 days, 32 mins	1747200000
1512006702_10	4	Variant 1	1	19.01.2016 09:00:00	19.01.2016 17:45:00	8 hours, 45 mins	315000000

**Gambar F.6 Data durasi waktu tunda**

F-4

Case ID	Events	Variant	Variant in	Started	Finished	Duration	Duration (milliseconds)
1512001588_4	4	Variant 1	1	18.12.2015 11:00:00	05.01.2016 08:30:00	17 days, 21 hours	1546200000
1512002047_4	4	Variant 1	1	22.12.2015 15:07:00	09.01.2016 06:55:00	17 days, 15 hours	1525680000
1512002047_13	4	Variant 1	1	09.01.2016 03:00:00	10.01.2016 07:46:00	1 day, 4 hours	1035600000
1512004767_4	4	Variant 1	1	25.12.2015 14:45:00	09.01.2016 23:50:00	15 days, 9 hours	1328700000
1512004767_13	4	Variant 1	1	08.01.2016 14:00:00	22.01.2016 07:00:00	13 days, 17 hours	1184400000
1512004953_4	4	Variant 1	1	21.12.2015 13:00:00	15.01.2016 06:30:00	24 days, 17 hours	2136600000
1512004953_13	4	Variant 1	1	14.01.2016 12:00:00	22.01.2016 10:00:00	7 days, 22 hours	684000000
1512005844_4	4	Variant 1	1	22.12.2015 15:54:00	08.01.2016 22:14:00	17 days, 6 hours	1491600000
1512006702_4	4	Variant 1	1	23.12.2015 12:53:00	19.01.2016 17:08:00	27 days, 4 hours	2348100000
1512006885_4	4	Variant 1	1	23.12.2015 10:19:00	06.01.2016 09:46:00	13 days, 23 hours	1207620000
1512007117_4	4	Variant 1	1	23.12.2015 09:23:00	11.01.2016 23:03:00	19 days, 13 hours	1690800000
1512007395_4	4	Variant 1	1	08.01.2016 10:25:00	06.02.2016 18:45:00	29 days, 8 hours	2535600000
1512007615_4	4	Variant 1	1	23.12.2015 13:00:00	04.01.2016 20:23:00	12 days, 7 hours	1063380000
1512007628_4	4	Variant 1	1	23.12.2015 14:05:00	14.01.2016 18:42:00	22 days, 4 hours	1917420000
1512008766_4	4	Variant 1	1	07.01.2016 13:58:00	16.01.2016 06:07:00	8 days, 16 hours	749340000
1512008812_4	4	Variant 1	1	27.12.2015 08:00:00	05.01.2016 07:00:00	8 days, 23 hours	774000000

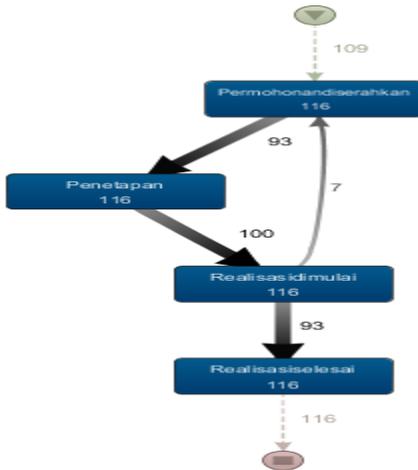
**Gambar F.7 Data durasi waktu tambat**

Case ID	Events	Variant	Variant in	Started	Finished	Duration	Duration (milliseconds)
1601004377_5	4	Variant 1	1	13.02.2016 13:32:00	14.02.2016 15:00:00	1 day, 1 hour	91680000
1601004680_5	4	Variant 1	1	16.02.2016 08:29:00	16.02.2016 21:45:00	13 hours, 16 min	47760000
1601005147_5	4	Variant 1	1	17.02.2016 09:12:00	17.02.2016 17:45:00	8 hours, 33 mins	30780000
1601005616_5	4	Variant 1	1	03.02.2016 10:10:00	03.02.2016 20:30:00	10 hours, 20 min	37200000
1601005618_5	4	Variant 1	1	01.02.2016 10:41:00	02.02.2016 13:00:00	1 day, 2 hours	94740000
1601005621_5	4	Variant 1	1	18.02.2016 10:06:00	20.02.2016 01:45:00	1 day, 15 hours	142740000
1601005900_5	4	Variant 1	1	09.02.2016 18:39:00	11.02.2016 22:30:00	2 days, 3 hours	186660000
1601007660_5	4	Variant 1	1	01.02.2016 11:55:00	02.02.2016 02:05:00	14 hours, 10 min	51000000
1601008096_5	4	Variant 1	1	01.02.2016 10:40:00	01.02.2016 13:00:00	2 hours, 20 mins	8400000
1601008102_5	4	Variant 1	1	24.02.2016 10:41:00	25.02.2016 13:30:00	1 day, 2 hours	96540000
1601008853_5	4	Variant 1	1	05.02.2016 14:13:00	05.02.2016 23:17:00	9 hours, 4 mins	32640000
1601008855_5	4	Variant 1	1	03.02.2016 09:59:00	04.02.2016 13:50:00	1 day, 3 hours	100260000
1601008866_5	4	Variant 1	1	02.02.2016 08:32:00	04.02.2016 05:40:00	1 day, 21 hours	162480000
1601008878_5	4	Variant 1	1	11.02.2016 07:00:00	12.02.2016 03:00:00	20 hours	72000000
1601008880_5	4	Variant 1	1	01.02.2016 10:44:00	01.02.2016 19:50:00	9 hours, 6 mins	32760000
1601008885_5	4	Variant 1	1	01.02.2016 10:42:00	04.02.2016 00:50:00	2 days, 14 hours	223680000

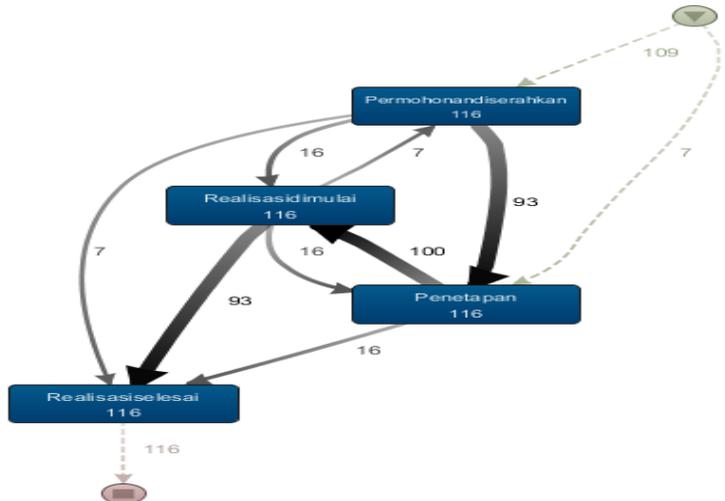
**Gambar F.8 Data durasi waktu air kapal**

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

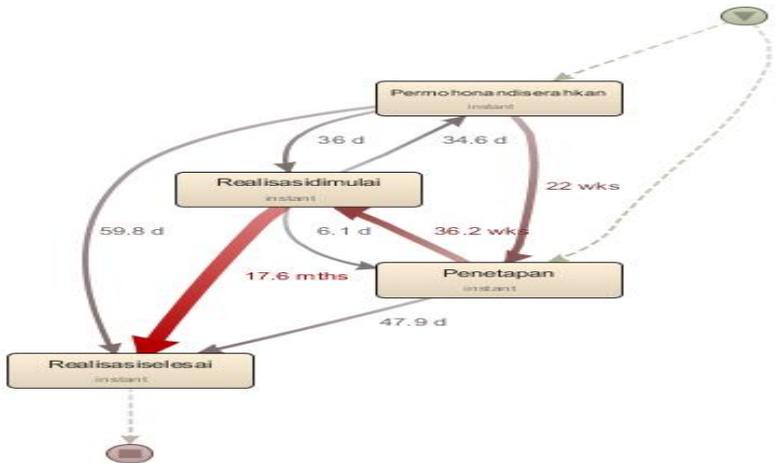
## LAMPIRAN G



Gambar G.1 Model Proses Labuh pada DISCO



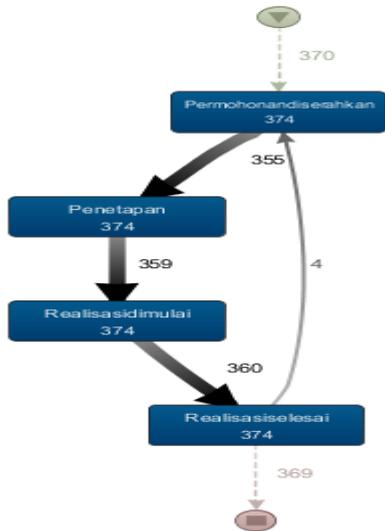
Gambar G.2 Model Labuh dengan Frekuensi dan Path 100%



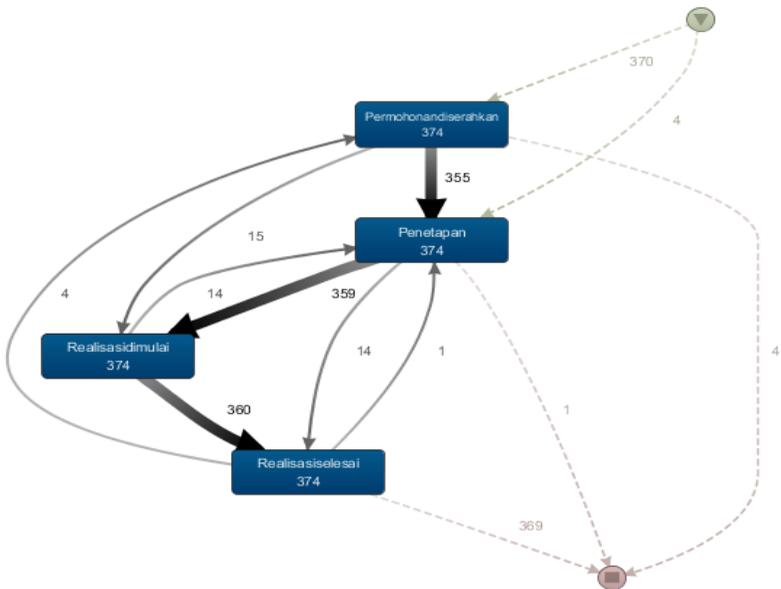
**Gambar G.3 Model Performance Activity Labuh**

**Tabel G.1 Leadtime Aktivitas Labuh**

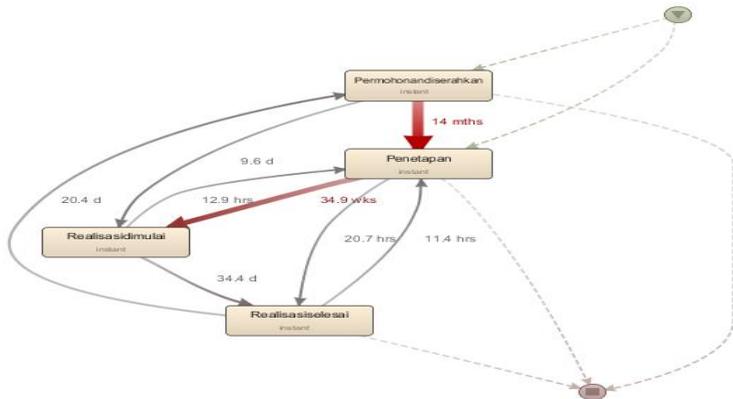
Aktivitas	Rata-rata waktu	Max.durasi	Min.durasi
Permohonandiserahkan – Penetapan	39.8 jam	17.7 hari	0
Penetapan – Realisasidimulai	60.8 jam	20.1 hari	0
Realisasidimulai – Realisasiseselesai	5.8 hari	31 hari	6 jam
Permohonandiserahkan – Realisasidimulai	54.1 jam	7.6 hari	2.7 jam
Realisasidimulai - Permohonandiserahkan	4.9 hari	15.9 hari	6.5 jam
Realisasidimulai – penetapan	9.2 jam	54.2 jam	30 menit
Penetapan – Realisasiseselesai	71.8 jam	9 hari	5.8 jam
Permohonandiserahkan – Realisasiseselesai	8.5 hari	20.4 hari	14 jam



Gambar G.4 Model Proses Data Pandu pada DISCO



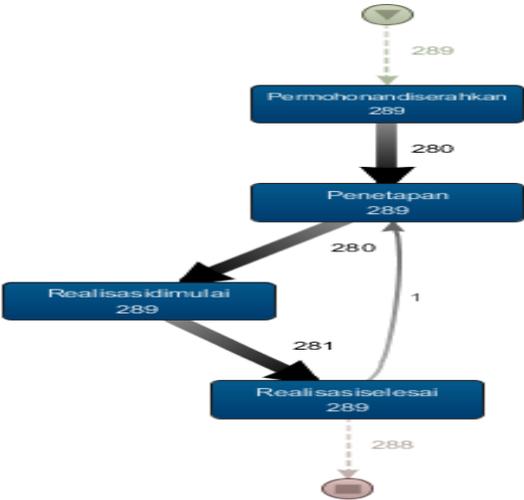
Gambar G.5 Model Proses Pandu dengan Frekuensi & Path 100%



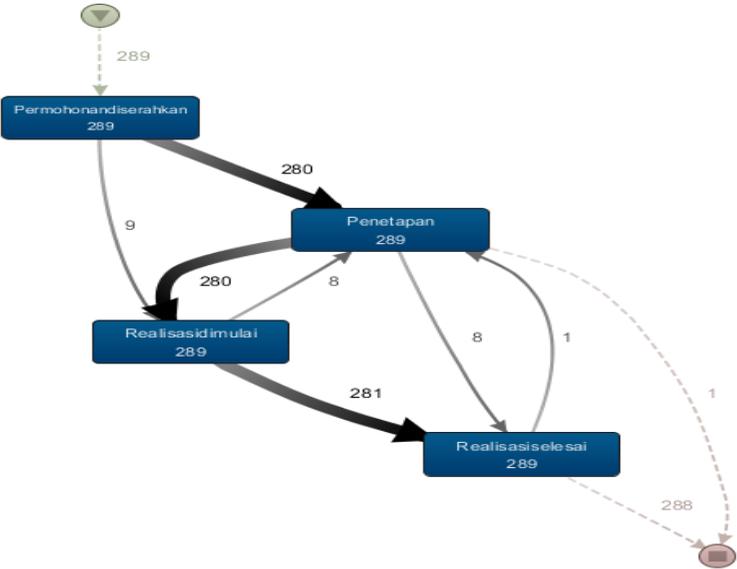
**Gambar G.6 Model Performance Activity Data Pandu**

**Tabel G.2 Leadtime Aktivitas Pandu**

Aktivitas	Rata-rata waktu	Max.durasi	Min.durasi
Permohonandiserahkan – Penetapan	28.9 jam	30.4 hari	0
Penetapan – Realisasidimulai	16.3 jam	30.1 hari	0
Realisasidimulai – Realisasiselesai	2.3 jam	39.8 jam	25 menit
Realiasasiselesai - Permohonandiserahkan	5.1 hari	15.9 hari	6 jam
Permohonandiserahkan – Realisasidimulai	15.3 jam	34.7 jam	4.5 jam
Realisasidimulai – penetapan	55.4 menit	2 jam	15 menit
Penetapan – Realisasiselesai	88.6 menit	3.1 jam	0
Realisasiselesai – penetapan	11.4 jam	11.4 jam	11.4 jam

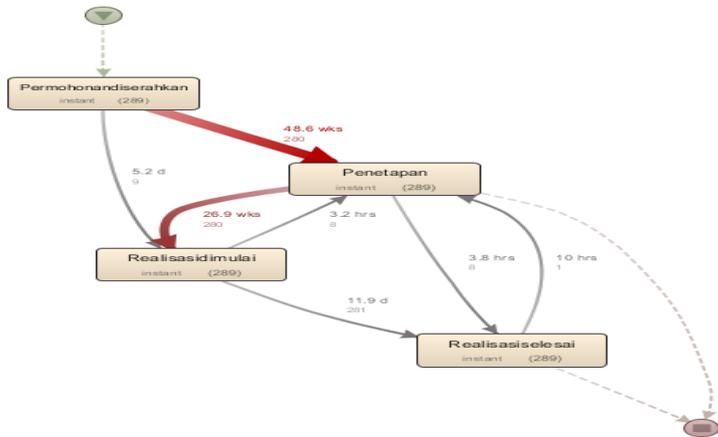


Gambar G.7 Model Proses Data Tunda



Gambar G.8 Model Proses Tunda dengan Frekuensi & Path 100%

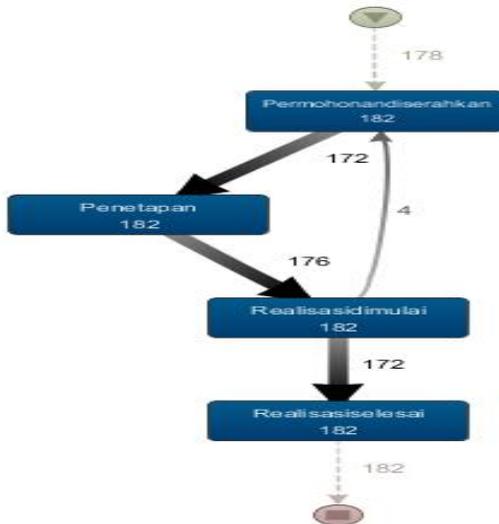
G-6



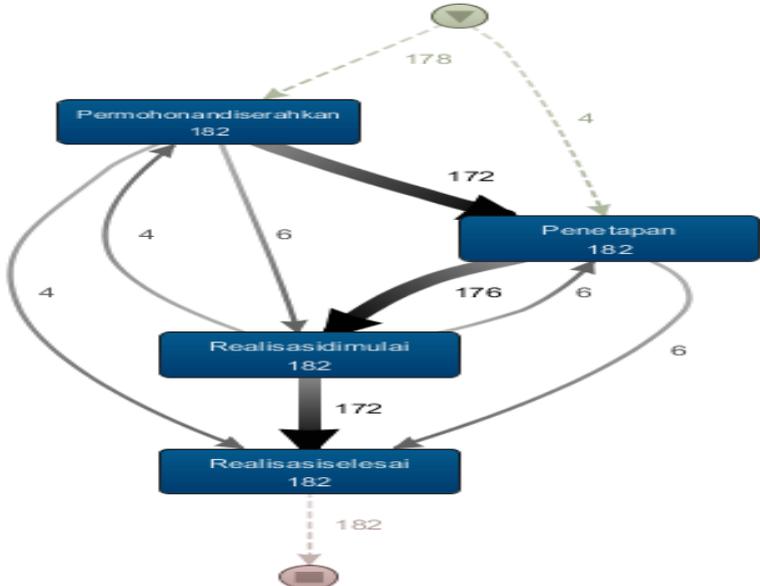
Gambar G.9 Model Performance Activity Tunda

Tabel G. 3 Leadtime Aktivitas Tunda

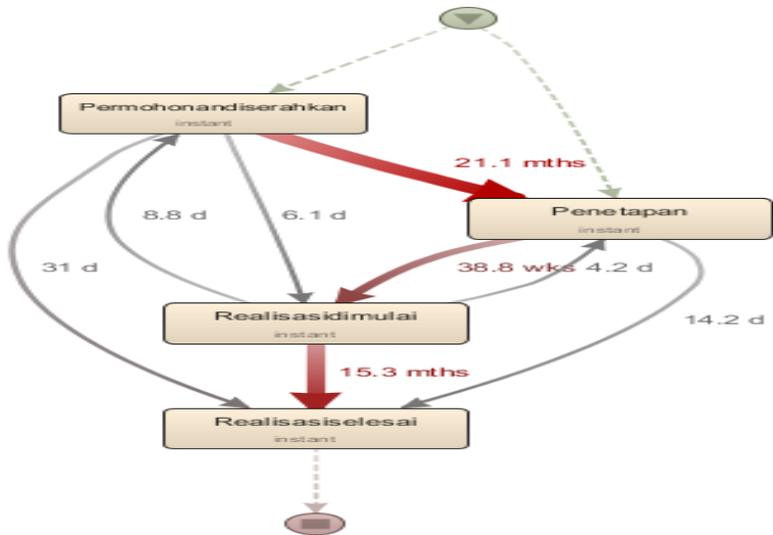
Aktivitas	Rata-rata waktu	Max.durasi	Min.durasi
Permohonandiserahkan – Penetapan	29.1 jam	30.4 hari	0
Penetapan – Realisasidimulai	16.1 jam	31.2 hari	0
Realisasidimulai – Realisasiselesai	60.8 menit	14.5 jam	5 menit
Permohonandiserahkan – Realisasidimulai	13.9 jam	32.8 jam	4 jam
Realisasidimulai – penetapan	24.4 menit	60 menit	15 menit
Penetapan – Realisasiselesai	28.8 menit	110 menit	0
Realisasiselesai – penetapan	10 jam	10 jam	10 jam



Gambar G.10 Model Proses Tambat



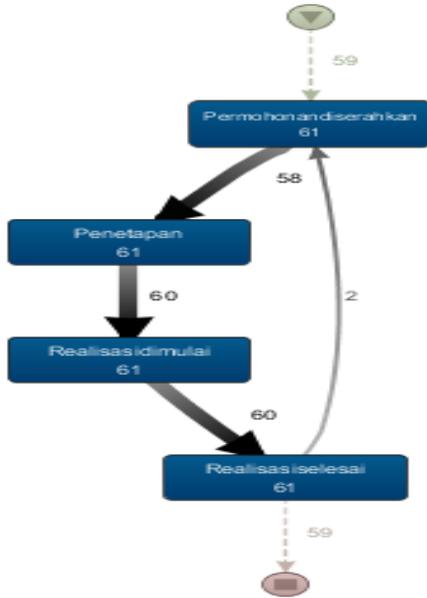
Gambar G.11 Model Proses Tambat dengan Frekuensi &amp; Path 100%



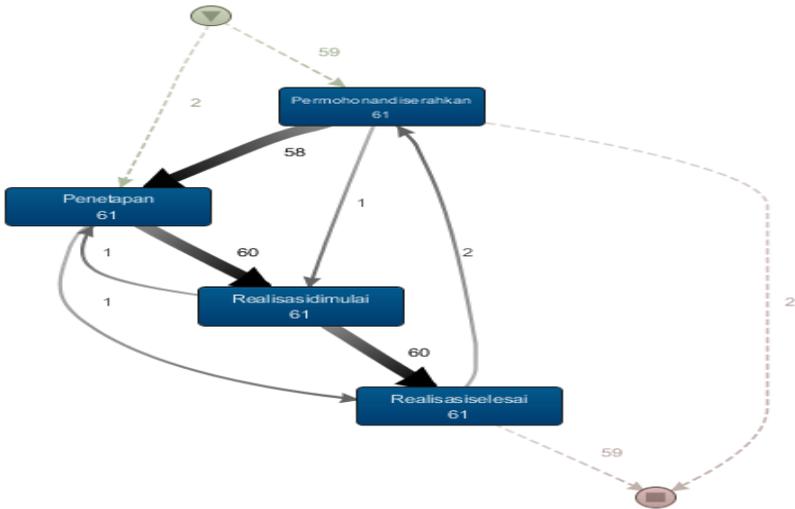
Gambar G.12 Model Performance Activity Tambat

Tabel G.4 Leadtime proses Tambat

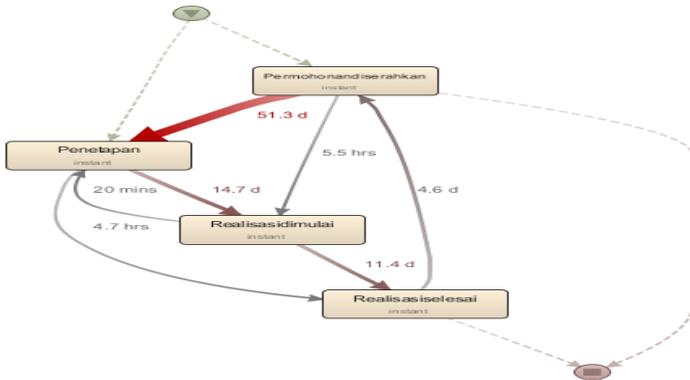
Aktivitas	Rata-rata waktu	Max.durasi	Min.durasi
Permohonandiserahkan – Penetapan	3.7 hari	22.1 hari	0
Penetapan – Realisasidimulai	37 jam	14.9 hari	0
Realisasidimulai – Realisasiselesai	64.8 jam	31 hari	40 menit
Permohonandiserahkan – Realisasiselesai	7.7 hari	20.4 hari	0
Realisasidimulai – penetapan	16.9 jam	23 jam	8 jam
Penetapan – Realisasiselesai	56.8 jam	6.6 hari	3 jam
Permohonandiserahkan-Realisasidimulai	24.2 jam	3 hari	4.7 jam
Realisasidimulai - Permohonandiserahkan	53 jam	6.7 hari	55 menit



Gambar G.13 Model Proses Air Kapal



Gambar G.14 Model Proses Air Kapal dengan Frekuensi & Path 100%



**Gambar G.15 Model Performance Activity Air Kapal**

**Tabel G.5 Leadtime proses Air Kapal**

Aktivitas	Rata-rata waktu	Max.durasi	Min.durasi
Permohonandiserahkan – Penetapan	21.2 jam	5.3 hari	0
Penetapan – Realisasidimulai	5.9 jam	10 hari	0
Realisasidimulai – Realisasiselesai	4.6 jam	20.4 jam	20 menit
Permohonandiserahkan - Realisasidimulai	5.5 jam	5.5 jam	5.5 jam
Realisasidimulai – penetapan	20 menit	20 menit	20 menit
Penetapan - Realisasiselesai	4.7 jam	4.7 jam	4.7 jam
Realisasiselesai - permohonandiserahkan	54.6 jam	4.3 hari	6.8 jam