

**TUGAS AKHIR - KS141501**

**PEMODELAN DAN ANALISIS PROSES PELAYANAN  
PASIEAN RAWAT JALAN UNTUK PENYAKIT  
JANTUNG DENGAN PENDEKATAN PENGGALIAN  
PROSES (STUDI KASUS: RS ABC SURABAYA)**

**DANISWARI PUDYARSTIANI  
NRP 5212 100 120**

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

**JURUSAN SISTEM INFORMASI  
Fakultas Teknologi Informasi  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
Surabaya 2016**

**FINAL PROJECT - KS 141501**

***MODELLING AND ANALYSIS OF CARDIOVASCULAR  
OUTPATIENT HANDLING WITH PROCESS MINING  
(CASE STUDY: RS ABC SURABAYA)***

**DANISWARI PUDYARSTIANI  
NRP 5212 100 120**

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

**INFORMATION SYSTEMS DEPARTMENT  
Information Technology Faculty  
Sepuluh Nopember Institut of Technology  
Surabaya 2016**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**PEMODELAN DAN ANALISIS PROSES PELAYANAN  
PASIEH RAWAT JALAN UNTUK PENYAKIT  
JANTUNG DENGAN PENDEKATAN PENGGALIAN  
PROSES (STUDI KASUS: RS ABC SURABAYA)**

**TUGAS AKHIR**

Disusun Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat  
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer  
pada

Jurusan Sistem Informasi  
Fakultas Teknologi Informasi  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh:

**DANISWARI PUDYARSTIANI**

NRP. 5212 100 120

Surabaya, 26 Juli 2016

**KETUA  
JURUSAN SISTEM INFORMASI**



JURUSAN  
SISTEM INFORMASI  
**Dr. Ir. Aris Tjahyanto, M.Kom.**  
NIP.19650310 199102 1 001

**LEMBAR PERSETUJUAN**

**PEMODELAN DAN ANALISIS PROSES PELAYANAN  
PASIEN RAWAT JALAN UNTUK PENYAKIT  
JANTUNG DENGAN PENDEKATAN PENGGALIAN  
PROSES (STUDI KASUS: RS ABC SURABAYA)**

**TUGAS AKHIR**

Disusun Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat  
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer  
pada

Jurusan Sistem Informasi  
Fakultas Teknologi Informasi  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

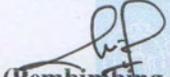
Oleh :

**DANISWARI PUDYARSTIANI**

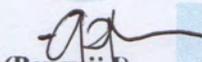
NRP. 5212 100 120

Disetujui Tim Penguji : Tanggal Ujian : <sup>19</sup>Juli 2016  
Periode Wisuda : September 2016

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

  
(Pembimbing I)

**Arif Wibisono, S.Kom., M.Sc.**

  
(Penguji I)

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

  
(Penguji II)

**PEMODELAN DAN ANALISIS PROSES PELAYANAN  
PASIEN RAWAT JALAN UNTUK PENYAKIT  
JANTUNG DENGAN PENDEKATAN PENGGALIAN  
PROSES (STUDI KASUS: RS ABC SURABAYA)**

**Nama Mahasiswa** : Daniswari Pudyarstiani  
**NRP** : 5210 100 120  
**Jurusan** : Sistem Informasi FTIF-ITS  
**Dosen Pembimbing I** : Mahendrawathi ER, S.T, M.Sc, Ph.D.

**ABSTRAK**

*Menurut statistik dunia, penyakit kardiovaskuler merupakan penyebab kematian nomor satu. Pada tahun 2012, sekitar 17.5 juta kematian yang disebabkan oleh penyakit kardiovaskuler. Penyakit kardiovaskuler adalah penyakit yang disebabkan gangguan fungsi jantung dan pembuluh darah contohnya penyakit jantung koroner, stroke, dan hipertensi. Salah satu permasalahan yang dapat muncul adalah pelayanan yang diberikan rumah sakit kepada tiap pasien akan berbeda sesuai dengan masalah kesehatan yang dimiliki masing - masing pasien. Hal ini dapat terjadi karena seorang pasien jantung dapat memiliki diagnosa penyakit jantung yang berbeda dan proses penyembuhannya akan berbeda pula. Selain itu, dokter dapat mempengaruhi pengambilan keputusan dalam tindakan yang dapat mempengaruhi proses penyembuhan.*

*Pemodelan alur pelayanan pasien rawat jalan penyakit jantung dilakukan dengan menggunakan teknik Process Mining dengan melihat alur pelayanan yang dijalani oleh pasien dan melibatkan dokter. Pemodelan dilakukan dengan menggunakan data event log pasien rawat jalan penyakit jantung pada Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit (SIMRS) RS ABC SURABAYA. Metodologi pengerjaan dalam penggalian proses ini memiliki empat tahap mulai dari tahap persiapan,*

*melakukan pembentukan model dengan menggunakan algoritma inductive miner, melakukan analisis terhadap model yang dihasilkan yaitu alur pelayanan spesifik terhadap setiap diagnosa maupun dokter yang terlibat, dan pembuatan buku tugas akhir.*

*Hasil dari tugas akhir ini adalah model petri net berdasarkan diagnosa dan dokter yang terlibat. Ada empat diagnosa bukan komplikasi yang digunakan untuk pembuatan model Petri Net. Ada beberapa aktivitas yaitu ECG/EKG (Poli Jantung) dan Jasa Dokter (Panel BPJS) yang perlu adanya pemberian standar kebijakan mengenai waktu pelaksanaan. Aktivitas yang sering dilakukan pada setiap diagnosa adalah aktivitas ECG/EKG (Poli Jantung). Adanya keterkaitan hubungan urutan pelaksanaan antar aktivitas pada alur pelayanan berdasarkan diagnosa seperti LDL-Cholesterol dan Trigliseride maupun BUN/Ureum dan Creatinin. Keterkaitan hubungan urutan pelaksanaan antar aktivitas dari seluruh alur pelayanan berdasarkan dokter yang ditemukan adalah LDL-Cholesterol dengan Trigliseride, 44. DL CELL DYN RUBY dengan BUN/Ureum juga Creatinin, dan Uric Acid (Asam Urat) dengan BSN juga 2 jam PP. Analisis dilakukan terhadap alur pelayanan spesifik (infrequent behavior) pada setiap diagnosa dan setiap dokter yang terlibat.*

***Kata Kunci: Process Mining, Case Perspective, Healthcare, Critical Pathway, Patient Pathway, Frequent Behavior, Infrequent Behavior, Outpatient, Cardiovascular, Inductive miner***

# MODELLING AND ANALYSIS OF CARDIOVASCULAR OUTPATIENT HANDLING WITH PROCESS MINING (CASE STUDY: RS ABC SURABAYA)

**Student name** : Daniswari Pudyarstiani  
**SIDN** : 5210 100 120  
**Department** : Sistem Informasi FTIF-ITS  
**Supervisor I** : Mahendrawathi ER, S.T, M.Sc, Ph.D

## ABSTRACT

*According to world statistics, cardiovascular disease is the leading cause of death. In 2012, approximately 17.5 million deaths caused by cardiovascular disease. Cardiovascular is a disease caused by malfunctioning of heart and blood vessels, for example coronary heart disease, stroke, heart failure, and hypertension. One of the problems that can arise is the services provided by hospital to each patient will vary according to the health problems that owned by each patient. This can occur because of a cardiovascular patient may have a different diagnosis and the healing process will be different. Additionally, the doctors as decision maker can affect the actions of healing process. In this thesis explained that the main factors that affect patient care process is the diagnosis.*

*Cardiovascular outpatient health services flow modelling will be built using process mining techniques based on patient diagnosis and the doctor involved. The modeling will be conducted using data event log of cardiovascular outpatient disease at the Electronic Health Record (EHR) in RS ABC SURABAYA. Methodology of this thesis using process mining has four steps, starting from the preparation phase which begin with literature review, data collection, and the construction of event log. The second step is making model using inductive*

*miner algorithm. The third step is conduct an analysis of the resulting model is a specific health services flow for every diagnosis and doctors involved. The last step is a recommendation and making of book.*

*The results of this thesis is Petri Net model based on diagnosis and doctors involved. There are four non complication diagnosis that is used for modeling Petri Net. There are several activities needed for the provision of policy standards regarding the timing of implementation such as ECG/EKG (Poli Jantung) dan Jasa Dokter (Panel BPJS). Activities are often carried out at each diagnosis is ECG/EKG (Poli Jantung). The relationship between activity in the order of execution of health services flow based on diagnosis such as LDL-Cholesterol - Triglyceride and BUN/Urea - Creatinine. The relationship between activity in the order of execution of health services flow based on doctor who involved such as LDL-Cholesterol - Triglyceride, 44. DL CELL DYN RUBY - BUN/Urea - Creatinine, dan Uric Acid (Asam Urat) - BSN - 2 jam PP. Analysis was performed on the specific health services flow for each diagnosis and every doctors involved.*

***Keywords: Process Mining, Case Perspective, Healthcare, Critical Pathway, Patient Pathway, Frequent Behavior, Infrequent Behavior, Outpatient, Cardiovascular, Inductive miner***

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
LEMBAR PERSETUJUAN.....	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT.....	vii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR TABEL.....	xix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	4
1.3. Batasan Pengerjaan Tugas Akhir.....	4
1.4. Tujuan Tugas Akhir.....	5
1.5. Manfaat Tugas Akhir.....	5
1.6. Relevansi.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1. RS ABC SURABAYA.....	7
2.2. Sistem Manajemen Rumah Sakit (SIMRS) RS ABC SURABAYA.....	8
2.2.1. Manfaat SIMRS bagi RS ABC SURABAYA ..	8
2.3. <i>Process Mining</i> .....	9
2.4. <i>Event log</i> .....	10
2.5. Petri Net.....	11
2.6. <i>Algoritma Inductive Miner</i> .....	12
2.7. <i>Process Mining Tools (ProM)</i> .....	13
2.8. Evaluasi Model.....	14
2.8.1. <i>Fitness</i> .....	14
2.8.2. Presisi.....	15
2.9. Proses Kesehatan.....	15
2.9.1. Tingkatan berbeda pada perawatan.....	16
2.9.2. Klasifikasi pada proses kesehatan.....	17
2.10. Penyakit <i>Kardiovaskuler</i> .....	17
2.10.1. Penyakit jantung koroner ( <i>Coronary Heart Disease</i> ).....	18

2.10.2.	Penyakit jantung akibat hipertensi ( <i>Hypertensive Heart Disease</i> ).....	18
2.10.3.	Gagal Jantung/Payah Jantung ( <i>Decompensatio Cordis</i> ).....	19
2.10.4.	<i>Non Cardiac Disease</i> .....	19
2.11.	Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit (SIMRS).....	19
2.11.1.	Peran Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit (SIMRS).....	19
2.12.	Studi Sebelumnya .....	20
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>		<b>25</b>
3.1.	Studi Literatur .....	26
3.2.	Menentukan Atribut Data yang Akan Digunakan...26	26
3.3.	Pengumpulan Data .....	27
3.4.	Standarisasi <i>Event Log</i> .....	28
3.5.	Pembuatan Model Proses Pelayanan Pasien Rawat Jalan Penyakit Jantung .....	28
3.6.	Evaluasi Model .....	28
3.7.	Melakukan Analisis Model .....	29
3.8.	Penyusunan buku tugas akhir.....	31
<b>BAB IV PENGUMPULAN DATA DAN STANDARISASI <i>EVENT LOG</i>.....</b>		<b>33</b>
4.1.	Studi Kasus .....	33
4.2.	Penentuan Atribut Data yang Akan Digunakan .....	33
4.3.	Pengumpulan Data .....	34
4.3.1.	Ekstrasi Data.....	34
4.4.	Standarisasi <i>Event Log</i> .....	37
4.4.1.	Standarisasi <i>Event Log</i> menggunakan Ms. Excel.....	37
4.4.2.	Standarisasi <i>Event Log</i> menggunakan <i>software Disco</i> .....	51
<b>BAB V PEMODELAN DAN PENGUJIAN.....</b>		<b>55</b>
5.1.	Pemodelan Petri Net.....	55
5.2.	Pengujian <i>Fitness Model</i> .....	57
5.3.	Pengujian Presisi Model.....	62
5.4.	Hasil Perhitungan Uji <i>Fitness</i> dan Presisi .....	64
<b>BAB VI HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>		<b>69</b>

6.1.	Hasil Temuan Jenis Diagnosa yang Sering Terjadi	69
6.2.	Analisis Alur Pelayanan Berdasarkan Diagnosa.....	70
6.2.1.	Diagnosa DC .....	72
6.2.2.	Diagnosa NCD .....	73
6.2.3.	Diagnosa PJK1 .....	76
6.2.4.	Diagnosa PJK2 .....	78
6.2.5.	Diagnosa HHD1 .....	82
6.2.6.	Diagnosa HHD2 .....	86
6.3.	Analisis Alur Pelayanan Berdasarkan Dokter.....	91
6.3.1.	Dokter 1090 untuk Diagnosa HHD1 .....	92
6.3.2.	Dokter 1105 untuk Diagnosa HHD1 .....	94
6.3.3.	Dokter 1438 untuk Diagnosa HHD1 .....	99
6.3.4.	Dokter 1464 untuk Diagnosa HHD1 .....	100
6.3.5.	Dokter 1891 untuk Diagnosa HHD1 .....	102
6.3.6.	Dokter 1090 untuk Diagnosa PJK1 .....	105
6.3.7.	Dokter 1464 untuk Diagnosa PJK1 .....	106
6.3.8.	Dokter 1891 untuk Diagnosa PJK1 .....	107
6.3.9.	Dokter 1090 untuk Diagnosa NCD .....	109
6.3.10.	Dokter 1891 untuk Diagnosa DC .....	110
BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN .....		111
7.1.	Kesimpulan .....	111
7.2.	Saran .....	114
DAFTAR PUSTAKA .....		115
BIODATA PENULIS .....		119
LAMPIRAN A .....		1
LAMPIRAN B .....		1

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Studi Sebelumnya.....	20
Tabel 3.1 Contoh <i>Event Log</i> pada Diagnosa Penyakit Jantung Koroner .....	26
Tabel 3.2 Penjelasan Metodologi Penelitian .....	31
Tabel 4.1 Penjelasan Kolom Pada Rekam Medis.....	35
Tabel 4.2 Penjelasan Kolom Pada Catatan Tindakan Pasien ..	36
Tabel 5.1 <i>Trace Case</i> 177606 .....	60
Tabel 5.2 Perbandingan Antara Model dan <i>Event Log</i> .....	61
Tabel 5.3 Hasil Perhitungan Uji <i>Fitness</i> Kategori Diagnosa ..	65
Tabel 5.4 Hasil Perhitungan Uji Presisi Kategori Diagnosa ..	66
Tabel 5.5 Hasil Perhitungan Uji <i>Fitness</i> Kategori Dokter .....	66
Tabel 5.6 Hasil Perhitungan Uji Presisi Kategori Diagnosa ..	67
Tabel 6.1 Diagnosa yang Digunakan .....	70
Tabel 6.2 <i>Frequent Behavior</i> untuk Tiap Diagnosa .....	70
Tabel 6.3 <i>Infrequent Behavior</i> Diagnosa DC .....	72
Tabel 6.4 <i>Infrequent Behavior</i> Diagnosa NCD .....	74
Tabel 6.5 <i>Infrequent Behavior</i> Diagnosa PJK1 .....	76
Tabel 6.6 <i>Infrequent Behavior</i> Diagnosa PJK2.....	79
Tabel 6.7 <i>Infrequent Behavior</i> Diagnosa HHD1 .....	82
Tabel 6.8 <i>Infrequent Behavior</i> Diagnosa HHD2.....	86
Tabel 6.9 Dokter yang Menangani Diagnosa.....	91
Tabel 6.10 <i>Frequent Behavior</i> untuk Tiap Dokter .....	91
Tabel 6.11 <i>Infrequent Behavior</i> Diagnosa HHD1 oleh Dokter 1090.....	92
Tabel 6.12 <i>Infrequent Behavior</i> Diagnosa HHD1 oleh Dokter 1105.....	94
Tabel 6.13 <i>Infrequent Behavior</i> Diagnosa HHD1 oleh Dokter 1438.....	99
Tabel 6.14 <i>Infrequent Behavior</i> Diagnosa HHD1 oleh Dokter 1464.....	101
Tabel 6.15 <i>Infrequent Behavior</i> Diagnosa HHD1 oleh Dokter 1891.....	102
Tabel 6.16 <i>Infrequent Behavior</i> Diagnosa PJK1 oleh Dokter 1090.....	106

Tabel 6.17 <i>Infrequent Behavior</i> Diagnosa PJK1 oleh Dokter 1464 .....	106
Tabel 6.18 <i>Infrequent Behavior</i> Diagnosa PJK1 oleh Dokter 1891 .....	108
Tabel 6.19 <i>Infrequent Behavior</i> Diagnosa NCD oleh Dokter 1090 .....	109
Tabel 6.20 <i>Infrequent Behavior</i> Diagnosa DC oleh Dokter 1891 .....	110

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Kerangka Kerja Riset di Laboratorium Sistem Enterprise.....	6
Gambar 2.1 Jenis metode pada Process Mining.....	9
Gambar 2.2 Contoh <i>Event Log</i> .....	11
Gambar 2.3 Proses Kerja <i>Framework</i> ProM.....	14
Gambar 2.4 Karakteristik Proses Kesehatan.....	17
Gambar 3.1 Metodologi Penelitian.....	26
Gambar 3.2 Contoh kasus dan varian di Disco.....	30
Gambar 4.1 <i>File</i> Rekam Medis.....	35
Gambar 4.2 <i>File</i> Catatan Tindakan Pasien.....	36
Gambar 4.3 <i>File</i> Catatan Histori Kunjungan.....	37
Gambar 4.4 Kolom <i>soap_action</i> pada <i>file</i> rekam medis.....	38
Gambar 4.5 Menyalin ke Dokumen Baru.....	39
Gambar 4.6 Fungsi Sort.....	39
Gambar 4.7 Perhitungan Jumlah Kasus Diagnosa.....	40
Gambar 4.8 Diagnosa non komplikasi.....	41
Gambar 4.9 Kolom <i>soap_action</i> dan <i>id_pasien</i> .....	42
Gambar 4.10 Contoh Fungsi <i>Filter</i> Pada <i>File</i> Rekam Medis.....	42
Gambar 4.11 Memilih Diagnosa yang Diinginkan.....	43
Gambar 4.12 Hasil pemilihan diagnosa.....	43
Gambar 4.13 Salin kolom <i>id_pasien</i> dan <i>tgl_soap</i> .....	44
Gambar 4.14 Tampilan <i>File</i> Catatan Tindakan Pasien Baru.....	45
Gambar 4.15 Memilih <i>Case ID</i> (ID Pasien).....	45
Gambar 4.16 Menyalin Data Catatan Tindakan Pasien.....	46
Gambar 4.17 <i>File</i> rekam medis.....	47
Gambar 4.18 <i>File</i> catatan tindakan pasien.....	47
Gambar 4.19 Pilih <i>tgl_soap</i> untuk <i>id:3438</i> .....	47
Gambar 4.20 Hasil salinan pada <i>tgl_exe</i> untuk <i>id:5740</i> .....	48
Gambar 4.21 Proses perapihan secara manual.....	48
Gambar 4.22 Contoh kunjungan lebih dari satu kali.....	49
Gambar 4.23 Pemilihan Dokter.....	49
Gambar 4.24 Bentuk <i>event log</i> Untuk Dokter.....	50
Gambar 4.25 <i>Event Log</i> Diagnosa HHD1.....	50
Gambar 4.26 <i>Event Log</i> Dokter 1090 Diagnosa HHD1.....	51
Gambar 4.27 <i>Import File</i> ke Disco.....	52

Gambar 4.28 Tampilan Model pada Jendela <i>Map</i> .....	52
Gambar 4.29 Tampilan Jendela <i>Statistics</i> .....	53
Gambar 4.30 Tampilan Jendela <i>Cases</i> .....	53
Gambar 4.31 <i>Export MXML File</i> .....	54
Gambar 5.1 Halaman Awal ProM 6.5.1 .....	55
Gambar 5.2 Jendela Pemilihan <i>Plug-in</i> .....	56
Gambar 5.3 Pemilihan <i>Variant</i> dan <i>Noise Threshold</i> .....	57
Gambar 5.4 Tampilan Model Petri Net .....	57
Gambar 5.5 Memilih Petri Net .....	58
Gambar 5.6 Pemilihan Plug-in untuk Uji <i>Fitness</i> .....	59
Gambar 5.7 Penambahan Input .....	59
Gambar 5.8 Jendela Hasil Uji <i>Fitness</i> .....	60
Gambar 5.9 Hasil Uji <i>Fitness</i> .....	60
Gambar 5.10 Halaman Awal Petri Net.....	63
Gambar 5.11 Pemilihan <i>Plug-in</i> Untuk Uji Presisi .....	63
Gambar 5.12 Input Uji Presisi .....	64
Gambar 5.13 Hasil Perhitungan Uji Presisi di ProM 6.5.1 .....	64
Gambar 6.1 Diagram Perhitungan Diagnosa Bukan Komplikasi .....	70
Gambar 6.2 Jumlah <i>Variant</i> dan <i>Case DC</i> .....	72
Gambar 6.3 Petri Net DC .....	73
Gambar 6.4 Jumlah <i>Variant</i> dan <i>Case NCD</i> .....	73
Gambar 6.5 Karcis BPJS untuk NCD.....	74
Gambar 6.6 <i>Conformance Checking</i> NCD (1) .....	74
Gambar 6.7 Aktivitas NCD .....	75
Gambar 6.8 Jumlah <i>Variant</i> dan <i>Case PJK1</i> .....	76
Gambar 6.9 Potongan Petri Net untuk Hubungan Aktivitas...77	77
Gambar 6.10 Perulangan dan Fungsi <i>AND</i> .....	77
Gambar 6.11 <i>Variant</i> dan <i>Case PJK2</i> .....	78
Gambar 6.12 Petri Net PJK2 .....	80
Gambar 6.13 Potongan 1 Petri Net PJK2 .....	80
Gambar 6.14 Potongan 2 Petri Net PJK2 .....	80
Gambar 6.15 Potongan 3 Petri Net PJK2 .....	81
Gambar 6.16 Potongan 4 Petri Net PJK2 .....	81
Gambar 6.17 Potongan 5 Petri Net PJK2 .....	81
Gambar 6.18 <i>Variant</i> dan <i>Case HHD1</i> .....	82

Gambar 6.19 Potongan Urutan Aktivitas Gambar 6.20 dan 6.21 .....	84
Gambar 6.20 Potongan 1 Petri Net HHD1 .....	85
Gambar 6.21 Potongan 2 Petri Net HHD1 .....	85
Gambar 6.22 Potongan 3 Petri Net HHD1 .....	86
Gambar 6.23 <i>Variant</i> dan <i>Case</i> HHD2 .....	86
Gambar 6.24 Urutan Aktivitas HHD2.....	91
Gambar 6.25 <i>Variant</i> dan <i>Case</i> Dokter HHD1 1090 .....	92
Gambar 6.26 Potongan Petri Net HHD1 1090 .....	93
Gambar 6.27 <i>Variant</i> dan <i>Case</i> Dokter HHD1 1105 .....	94
Gambar 6.28 Potongan Alur Pelayanan Spesifik <i>Variant</i> 4...96	
Gambar 6.29 Potongan Petri Net Dokter 1105 HHD1 .....	97
Gambar 6.30 Urutan Aktivitas Dokter 1105 HHD1.....	97
Gambar 6.31 Potongan 1 Petri Net Dokter 1105 HHD1 .....	97
Gambar 6.32 Potongan 2 Petri Net Dokter 1105 HHD1 .....	98
Gambar 6.33 <i>Variant</i> dan <i>Case</i> Dokter HHD1 1438 .....	99
Gambar 6.34 Petri Net Dokter HHD1 1438.....	100
Gambar 6.35 <i>Variant</i> dan <i>Case</i> Dokter HHD1 1464 .....	100
Gambar 6.36 Petri Net Dokter HHD1 1464.....	101
Gambar 6.37 <i>Conformance Checking</i> Dokter HHD1 1464 .	101
Gambar 6.38 <i>Variant</i> dan <i>Case</i> Dokter HHD1 1891 .....	102
Gambar 6.39 Aktivitas Jasa Dokter (Panel BPJS) pada Dokter HHD1 1891 .....	104
Gambar 6.40 Fungsi <i>AND</i> pada Dokter HHD1 1891 .....	104
Gambar 6.41 <i>Conformance Checking</i> Dokter HHD1 1891 .	104
Gambar 6.42 Potongan 1 Petri Net Dokter HHD1 1891 .....	105
Gambar 6.43 Potongan 2 Petri Net Dokter HHD1 1891 .....	105
Gambar 6.44 <i>Variant</i> dan <i>Case</i> Dokter PJK1 1090 .....	105
Gambar 6.45 <i>Variant</i> dan <i>Case</i> Dokter PJK1 1464 .....	106
Gambar 6.46 <i>Variant</i> dan <i>Case</i> Dokter PJK1 1891 .....	107
Gambar 6.47 Potongan Petri Net Dokter PJK1 1891 .....	108
Gambar 6.48 <i>Variant</i> dan <i>Case</i> Dokter NCD 1090.....	109
Gambar 6.49 <i>Variant</i> dan <i>Case</i> Dokter DC 1891 .....	110
Gambar A.1 Petri Net DC .....	1
Gambar A.2 Petri Net NCD .....	2
Gambar A.3 Bagian 1 Petri Net NCD .....	3
Gambar A.4 Bagian 2 Petri Net NCD .....	4

Gambar A.5 Petri Net PJK1 .....	5
Gambar A.6 Bagian 1 Petri Net PJK1 .....	6
Gambar A.7 Bagian 2 Petri Net PJK1 .....	7
Gambar A.8 Petri Net PJK2 .....	8
Gambar A.9 Bagian 1 Petri Net PJK2 .....	9
Gambar A.10 Bagian 2 Petri Net PJK2 .....	10
Gambar A.11 Bagian 3 Petri Net PJK2 .....	11
Gambar A.12 Petri Net HHD1 .....	12
Gambar A.13 Bagian 1 Petri Net HHD1 .....	13
Gambar A.14 Bagian 2 Petri Net HHD1 .....	14
Gambar A.15 Bagian 3 Petri Net HHD1 .....	15
Gambar A.16 Bagian 4 Petri Net HHD1 .....	16
Gambar A.17 Petri Net HHD2 .....	17
Gambar A.18 Bagian 1 Petri Net HHD2 .....	18
Gambar A.19 Bagian 2 Petri Net HHD2 .....	19
Gambar A.20 Bagian 3 Petri Net HHD2 .....	20
Gambar A.21 Bagian 4 Petri Net HHD2 .....	21
Gambar B.1 Petri Net Dokter DC 1891.....	1
Gambar B.2 Petri Net Dokter NCD 1090.....	2
Gambar B.3 Bagian 1 Petri Net Dokter NCD 1090.....	3
Gambar B.4 Bagian 2 Petri Net Dokter NCD 1090.....	4
Gambar B.5 Petri Net Dokter PJK1 1090.....	5
Gambar B.6 Petri Net Dokter PJK 1464.....	6
Gambar B.7 Petri Net Dokter PJK1 1891.....	7
Gambar B.8 Bagian 1 Petri Net Dokter PJK1 1891 .....	8
Gambar B.9 Bagian 2 Petri Net Dokter PJK1 1891 .....	9
Gambar B.10 Petri Net Dokter HHD 1090.....	10
Gambar B.11 Petri Net Dokter HHD 1105.....	11
Gambar B.12 Bagian 1 Petri Net Dokter HHD 1105 .....	12
Gambar B.13 Bagian 2 Petri Net Dokter HHD 1105 .....	13
Gambar B.14 Bagian 3 Petri Net Dokter HHD 1105 .....	14
Gambar B.15 Petri Net Dokter HHD 1438.....	15
Gambar B.16 Petri Net Dokter HHD 1464.....	16
Gambar B.17 Petri Net Dokter HHD 1891.....	17
Gambar B.18 Bagian 1 Petri Net Dokter HHD 1891 .....	18
Gambar B.19 Bagian 2 Petri Net Dokter HHD 1891 .....	19

*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**

Penyakit *kardiovaskuler* dapat menyerang baik pria maupun wanita, tidak mengenal batas geografis ataupun sosio-ekonomis. Menurut statistik dunia, penyakit *kardiovaskuler* merupakan penyebab kematian nomor satu. Pada tahun 2012, sekitar 17.5 juta kematian yang disebabkan oleh penyakit *kardiovaskuler*. Dari jumlah tersebut, sebanyak 7.4 juta kematian disebabkan oleh penyakit jantung koroner dan 6.7 juta kematian disebabkan oleh penyakit *stroke* [1]. Penyakit *kardiovaskuler* adalah penyakit yang disebabkan gangguan fungsi jantung dan pembuluh darah contohnya penyakit jantung koroner, *stroke*, dan *hipertensi* [2]. Berdasarkan fakta yang telah dikemukakan sebelumnya, rumah sakit perlu memberikan perhatian lebih kepada pasien dengan penyakit *kardiovaskuler* terutama pasien jantung. Deteksi dini dan pelayanan penyakit jantung perlu dilakukan agar risiko terhadap serangan jantung, gagal jantung dan *stroke* dapat diminimalisir. Penyakit jantung menjadi berbahaya bukan hanya karena jumlah pengidap penyakitnya yang banyak, namun juga karena para pasien pengidap penyakit jantung memiliki risiko kematian yang lebih tinggi dibandingkan dengan penyakit lainnya.

Penyakit *kardiovaskuler* merupakan salah satu penyakit dengan biaya pengobatan yang tinggi. Salah satu permasalahan yang dapat muncul adalah pelayanan yang diberikan rumah sakit kepada tiap pasien akan berbeda sesuai dengan masalah kesehatan yang dimiliki masing - masing pasien. Hal ini dapat terjadi karena seorang pasien jantung dapat memiliki diagnosa penyakit jantung yang berbeda dan proses penyembuhannya akan berbeda pula. Selain itu, dokter dapat mempengaruhi

pengambilan keputusan dalam tindakan yang dapat mempengaruhi proses penyembuhan. Pada tugas akhir ini dijelaskan bahwa faktor utama yang mempengaruhi proses pelayanan pasien adalah diagnosa. Kasus pasien penyakit jantung seringkali melibatkan diagnosa yang tidak hanya satu (komplikasi). Namun, banyak juga kasus penyakit jantung yang melibatkan hanya satu diagnosa (non-komplikasi). Pemilihan diagnosa sangat berpengaruh terhadap pemodelan proses pelayanan pasien.

Proses pelayanan merupakan tahapan yang dilewati oleh pasien rawat jalan penyakit jantung. Proses pelayanan (perawatan) pasien rawat jalan penyakit jantung dapat mencakup pada pendaftaran; konsultasi, pemeriksaan dan pengobatan oleh dokter; dan pemeriksaan penunjang diagnosis: laboratorium, *Rontgen/Radiodiagnostik*, *Elektromedik* dan pemeriksaan alat kesehatan canggih. Setiap dokter dapat memiliki pemikiran yang berbeda dalam merawat pasien seperti perbedaan dalam memberikan diagnosa, langkah urutan pengambilan tindakan maupun jenis pasien yang ingin ditangani (BPJS dan Non-BPJS).

RS ABC Surabaya beroperasi sejak tanggal 25 Mei 2002 dan merupakan salah satu unit usaha dibawah Yayasan RS Islam Surabaya. RS ABC Surabaya memiliki visi untuk menjadi rumah sakit islam berstandar internasional [3]. RS ABC Surabaya terkenal sebagai model rumah sakit swasta dengan pelayanan BPJS terbaik. RS ABC Surabaya sudah banyak menangani kasus untuk penyakit jantung. Setiap rumah sakit memiliki fokus untuk mempercepat proses pelayanan kesehatan sehingga akan berusaha memberikan pelayanan kesehatan yang berkualitas kepada pasien dan di saat bersamaan rumah sakit juga dapat mengurangi biaya [4]. RS ABC Surabaya memahami pentingnya keberadaan SIMRS. Oleh karena itu, RS ABC Surabaya sudah menggunakan Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit (SIMRS) untuk memproses dan melakukan

integrasi terhadap seluruh proses bisnis layanan kesehatan di RS ABC Surabaya

Untuk mengetahui alur pelayanan spesifik pada pasien rawat jalan penyakit jantung perlu dilakukan pemodelan. Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit (SIMRS) pada umumnya menyimpan *log* aktivitas. *Log* aktivitas biasa disimpan sebagai data dan informasi bagi rumah sakit. *Process Mining* adalah disiplin ilmu yang menggabungkan antara *machine learning* dan penggalian data pada satu sisi, dan antara *process modelling* dan analisis pada sisi lainnya. Tujuan dari melakukan *process mining* adalah untuk menemukan, memantau, dan memperbaiki proses aktual dengan cara melakukan ekstraksi pengetahuan dari *event log* yang tersedia [5]. Dengan adanya *process mining*, rumah sakit dapat melakukan evaluasi terhadap proses pelayanan pasien rawat jalan penyakit jantung agar dapat meningkatkan kinerja pelayanan terhadap pasien. Hal yang sering terjadi adalah alur pelayanan yang dilakukan oleh pasien secara aktual (berdasarkan data *log* SIMRS) dapat berbeda dengan standar alur pelayanan pasien oleh rumah sakit.

Berdasarkan masalah yang telah dijabarkan sebelumnya, pada tugas akhir ini akan dilakukan pemodelan terhadap proses bisnis pelayanan pasien rawat jalan penyakit jantung. Pemodelan akan dilakukan dengan teknik *process mining* menggunakan data *event log* pasien rawat jalan penyakit jantung pada Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit (SIMRS) RS ABC SURABAYA. Perspektif *process mining* yang digunakan pada tugas akhir ini adalah perspektif kasus (*case perspective*). Data yang didapatkan akan diolah dengan menggunakan algoritma *Inductive Miner*. Pada tugas akhir ini, akan diperoleh hasil berupa alur pelayanan aktual yang umum terjadi (*frequent behavior*) maupun alur pelayanan lain (*infrequent behavior*) yang dijalani oleh pasien rawat jalan untuk diagnosa penyakit jantung juga pemodelan berdasarkan dokter yang terlibat. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi rumah sakit untuk meningkatkan

performa pelayanan pasien rawat jalan sehingga meminimalisir kemungkinan terjadinya risiko yang disebabkan oleh penyakit jantung.

## **1.2. Perumusan Masalah**

Rumusan masalah yang akan menjadi fokus dalam pengerjaan tugas akhir ini meliputi:

1. Berapa jenis diagnosa yang paling sering ditemui dalam proses pelayanan pasien rawat jalan penyakit jantung untuk diagnosa non-komplikasi?
2. Bagaimana alur pelayanan aktual yang umum terjadi (*frequent behavior*) maupun alur pelayanan spesifik (*infrequent behavior*) yang dijalani oleh pasien rawat jalan untuk diagnosa penyakit jantung dengan kasus terbanyak?
3. Bagaimana alur pelayanan pasien rawat jalan untuk penyakit jantung berdasarkan dokter yang terlibat pada setiap diagnosa?

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

Dari permasalahan yang disebutkan di atas, batasan masalah dalam tugas akhir ini adalah:

1. Sumber data catatan kejadian (*event log*) berasal dari Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit (SIMRS) yang ada di RS ABC SURABAYA melalui proses ekstraksi.
2. Data yang diambil adalah data pasien rawat jalan khusus kasus penyakit jantung.
3. Data yang diambil berada dalam jangka waktu 1 bulan yaitu pada periode Januari 2016.
4. Jumlah kasus untuk diagnosa yang digunakan berdasarkan data pada *event log* tanpa mempertimbangkan akurasi bahwa dapat terjadi redundansi maupun inkonsistensi pada data.

#### 1.4. Tujuan Tugas Akhir

Tujuan pengerjaan tugas akhir ini antara lain:

1. Melakukan analisis terhadap alur pelayanan spesifik (*infrequent behavior*) yang dijalani oleh pasien rawat jalan untuk diagnosa penyakit jantung.
2. Melakukan analisis terhadap proses pelayanan pasien rawat jalan dengan penyakit jantung berdasarkan dokter terlibat pada setiap diagnosa.

#### 1.5. Manfaat Tugas Akhir

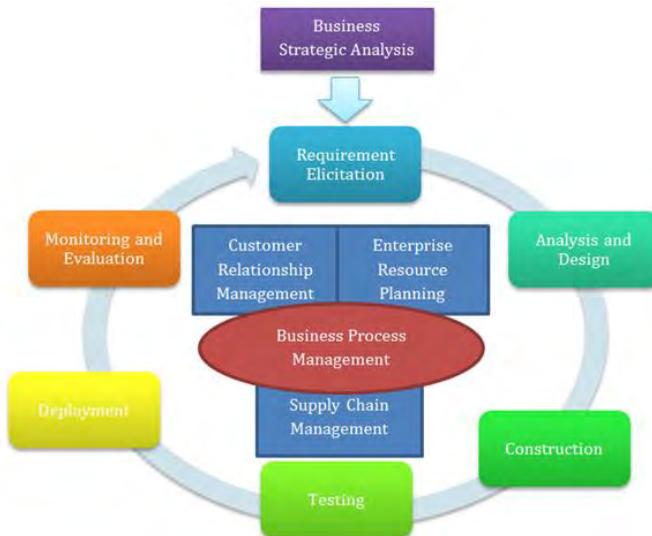
Melalui tugas akhir ini diharapkan dapat memberi manfaat yaitu:

1. Bagi akademik, dapat mengetahui kinerja algoritma *Inductive Miner* dalam melakukan penggalian proses (*Process Mining*) pada penelitian ini.
2. Bagi rumah sakit, dapat mengetahui alur pelayanan spesifik yang dijalani oleh pasien rawat jalan untuk diagnosa penyakit jantung dan dapat mengetahui alur pelayanan umum. Selain itu, mengetahui alur pelayanan dokter yang terlibat dalam proses pelayanan pasien rawat jalan dengan penyakit jantung.

#### 1.6. Relevansi

Tugas Akhir ini memiliki keterkaitan dengan bidang keilmuan jurusan sistem informasi yaitu pemodelan proses pelayanan pasien rawat jalan dengan penyakit jantung. Relevansi tugas akhir ini terhadap laboratorium *Sistem Enterprise* yaitu *Business Process Management*. Tugas Akhir ini relevan dengan topik *Business Process Management* karena dalam tugas akhir ini dilakukan pemodelan terhadap proses pelayanan pasien rawat jalan dengan penyakit jantung di RS ABC Surabaya. Tugas Akhir ini memiliki keterkaitan terhadap peran *Monitoring and Evaluation beserta Analysis and Design* (lihat Gambar 1.1). Peran *Monitoring and Evaluation* yang dijelaskan

dalam Tugas Akhir ini adalah meningkatkan efektivitas dan efisiensi SIMRS RS ABC Surabaya terutama pelayanan pasien rawat jalan dengan penyakit jantung. Peran *Analysis and Design* dalam Tugas Akhir ini adalah ekstraksi proses bisnis dari SIMRS RS ABC Surabaya untuk menemukan *best practice* atas prosedur pelayanan pasien rawat jalan dengan penyakit jantung.



**Gambar 1.1 Kerangka Kerja Riset di Laboratorium Sistem Enterprise.**

## **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. RS ABC SURABAYA**

RS ABC Surabaya beroperasi sejak tanggal 25 Mei 2002 dan merupakan salah satu unit usaha dibawah Yayasan RS Islam Surabaya. Visi RS ABC Surabaya adalah menjadi rumah sakit islam berstandar internasional. Misi RS ABC Surabaya adalah memberikan pelayanan jasa rumah sakit secara prima dan islami menuju standar mutu pelayanan internasional dengan dilandasi prinsip kemitraan, melaksanakan manajemen rumah sakit berdasarkan manajemen syariah dan berstandar internasional. Membangun SDM rumah sakit yang profesional sesuai standar internasional yang islami dengan diiringi integritas yang tinggi dalam pelayanan serta menyediakan sarana prasarana rumah sakit untuk mewujudkan implementasi pelayanan islami dan berstandar internasional [3].

Motto RS ABC Surabaya adalah “Kami Selalu Melayani dengan Ramah, Senyum, Ikhlas dan Salam“. Untuk mewujudkan visi, misi dan motto, RS ABC Surabaya menerapkan Budaya Organisasi Syifa”. Yakni Siddiq yang berarti jujur dengan memiliki integritas dan kemandirian. Yaqin yang berarti yakin akan potensi diri dan optimis kesembuhan pasien atas anugerah Allah SWT. Iman yang berarti semua tindakan dilandasi keimanan, keikhlasan dan pandangan kesetaraan terhadap semua orang. Fathonah yang berarti cerdas dalam menangkap peluang, kreatif dan selalu menambah ilmu pengetahuan. Amanah yang berarti dapat diandalkan dan transparan dalam menjalankan tugas yang menjadi tanggung jawabnya Sumber Daya Manusia [3].

## **2.2. Sistem Manajemen Rumah Sakit (SIMRS) RS ABC SURABAYA**

RS ABC SURABAYA sudah membuat tim untuk implementasi SIMRS pada tahun 2008 [7]. Namun, sejak tahun tersebut RS ABC Surabaya mengalami kegagalan dalam membangun SIMRS. Salah satu penyebab kegagalan adalah rumah sakit belum siap untuk menerapkan SIMRS. Pada tahun 2013, tim baru pun dibentuk. Sistem rumah sakit diubah agar dapat menerapkan implementasi SIMRS dan akhirnya mulai tahun 2015 RS ABC Surabaya sudah memiliki SIMRS. Penerapan SIMRS memberikan banyak keuntungan seperti kecepatan dalam mendapatkan akses informasi karena semua data informasi rumah sakit telah dikelola pihak SIMRS mulai dari perencanaan, pengelolaan, pengawasan dan pengembangan sistem informasi. Pengelolaan SIMRS di RS ABC Surabaya yaitu terkait data dan informasi medis dan non medis. Penerapan SIMRS bagi rumah sakit membantu dalam hal memperoleh informasi dengan cepat untuk pengambilan suatu kebijakan atau keputusan.

### **2.2.1. Manfaat SIMRS bagi RS ABC SURABAYA**

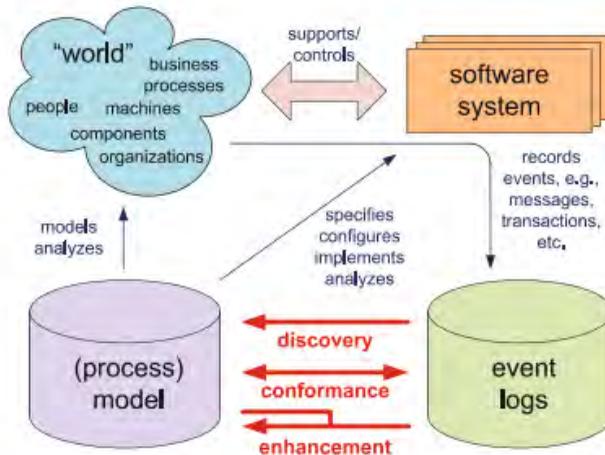
Manfaat SIMRS bagi RS ABC Surabaya antara lain [11]:

- 1) Meningkatkan aksesibilitas data yang dapat tersedia tepat waktu dan akurat bagi para pengguna, tanpa mengharuskan adanya prantara sistem informasi.
- 2) Menjamin tersedianya kualitas dan keterampilan dalam memanfaatkan sistem informasi secara kritis.
- 3) Mengembangkan proses perencanaan yang efektif.
- 4) Mengidentifikasi kebutuhan - kebutuhan akan keterampilan pendukung sistem informasi.
- 5) Menetapkan investasi yang akan diarahkan pada sistem informasi.
- 6) Mengantisipasi dan memahami konsekuensi-konsekuensi ekonomis dari sistem informasi dan teknologi baru.

- 7) Memperbaiki produktivitas dalam aplikasi pengembangan dan pemeliharaan sistem.

### 2.3. *Process Mining*

*Process Mining* adalah disiplin ilmu yang menggabungkan antara *machine learning* dan penggalian data pada satu sisi, dan antara pemodelan proses dan analisis pada sisi lainnya.



**Gambar 2.1** Jenis metode pada *Process Mining*

Contohnya pada [1] sumber data yang digunakan adalah event log dari sistem pengambilan mata kuliah mahasiswa pada sebuah universitas untuk melakukan conformance checking pada pola pengambilan mata kuliah yang terjadi dengan kurikulum yang sudah dirancang sebelumnya. Contoh lainnya adalah pada [7] data yang digunakan adalah event log pada sistem registrasi mahasiswa untuk melakukan evaluasi apakah proses registrasi sudah baik atau belum

Berikut penjelasan dari tiga alur dalam metode *Process Mining* [5]:

1. Tipe pertama pada process mining adalah *discovery*. Tipe ini melakukan penggalian pada sebuah *event log* dan membuat sebuah model tanpa ada tambahan informasi tambahan.

2. Tipe kedua adalah *conformance*, tipe ini bertujuan untuk membandingkan model proses yang sudah ada dengan *event log* pada proses yang sama. Jadi dengan tipe ini dapat melakukan deteksi deviasi antara model proses yang sudah ada dan *event log*.
3. Tipe ketiga adalah *enhancement*, tipe ini bertujuan untuk melakukan perbaikan pada model proses yang sudah ada dengan menggunakan informasi mengenai proses yang terjadi sebenarnya yang sudah dicatat pada *event log*.

Penelitian ini menggunakan perspektif kasus (*case perspective*). Karakteristik kasus dapat dilihat melalui jalur pada proses ataupun aktor (*originator*) yang bekerja. Selain itu, kasus dapat dilihat berdasarkan nilai - nilai elemen data yang sesuai. Contoh pengaplikasian perspektif kasus adalah pengisian *order*, dapat diketahui pemasok atau jumlah produk yang dipesan [5].

#### **2.4. *Event log***

*Event log* merupakan suatu catatan historis tiap aktivitas *user* dalam sebuah sistem. Catatan historis tersebut dapat mencakup sumber daya yang digunakan dalam suatu pekerjaan, detail transaksi yang dilakukan, dan juga rentang waktu proses transaksi. *Event log* berisi tentang kegiatan berupa *case* atau *task* tertentu. *Case* atau disebut "*process instance*" merupakan suatu kejadian yang sedang berlangsung. Misalnya proses berobat yang dijalani oleh pasien dan beberapa kejadian lainnya. Sedangkan *task* adalah aktivitas di dalam *trace*, bisa berupa tahapan aktivitas. Jadi dalam *trace* bisa terdapat banyak *task* [6]. Ada beberapa asumsi mengenai *event log* yaitu [5]:

- Sebuah proses terdiri atas kasus.
- Sebuah kasus terdiri atas kejadian dimana setiap kejadian pasti berhubungan dengan satu kasus saja.
- Kejadian yang ada pada kasus diurutkan secara jelas.
- Kejadian dapat memiliki atribut seperti atribut aktivitas, atribut waktu, atribut biaya, dan atribut sumber daya.

Dari suatu *event log* ini nantinya akan didapatkan catatan kejadian dan langkah-langkah yang ada pada suatu proses bisnis

sehingga dapat dilakukan penggalian proses. Sebelum bisa menjadi suatu *event log*, data yang didapat harus terlebih dahulu diolah dan dikonversi sehingga dapat dilakukan penggalian proses terhadap data tersebut. Di dalam event log terdapat beberapa atribut yaitu [8]:

- Kasus: Rangkaian aktivitas dalam catatan (*log*).
- ID kasus: Tanda pengenal pada setiap kasus.
- Aktivitas: Hal yang terjadi pada sebuah kasus.
- Keterangan waktu: Atribut yang menunjukkan kapan terjadinya suatu aktivitas.
- Eksekutor: Atribut yang menunjukkan pelaksana dari suatu aktivitas.

	Case ID	Timestamp	Medium	Activity	Service Lane	Urgency
1	case9700	20.8.09 11:46	Phone	Registered	1st line	0
2	case9700	20.8.09 11:50	Phone	Completed	1st line	0
3	case9701	23.9.09 12:23	Phone	Registered	1st line	0
4	case9701	23.9.09 12:27	Phone	Completed	1st line	0
5	case9705	20.10.09 14:21	Phone	Registered	Specialist	2
6	case9705	20.10.09 16:48	Phone	At specialist	Specialist	2
7	case9705	19.11.09 10:31	Phone	In progress	Specialist	2
8	case9705	19.11.09 10:32	Phone	Completed	Specialist	2
9	case3939	15.10.09 11:48	Mail	Registered	Specialist	2
10	case3939	15.10.09 11:48	Mail	Offered	Specialist	2
11	case3939	20.10.09 17:18	Mail	In progress	Specialist	2
12	case3939	20.10.09 17:19	Mail	At specialist	Specialist	2
13	case3939	21.10.09 14:49	Mail	In progress	Specialist	2
14	case3939	21.10.09 14:49	Mail	In progress	Specialist	2
15	case3939	28.10.09 10:17	Mail	In progress	Specialist	2
16	case3939	28.10.09 10:18	Mail	Completed	Specialist	2
17	case9704	20.10.09 14:19	Mail	Registered	1st line	0
18	case9704	20.10.09 14:24	Mail	Completed	1st line	0
19	case9703	20.10.09 14:40	Phone	Registered	1st line	0
20	case9703	20.10.09 14:58	Phone	Completed	1st line	0
21	case9702	24.8.09 12:24	Mail	Registered	2nd line	2
22	case9702	24.8.09 12:30	Mail	Offered	2nd line	2

Gambar 2.2 Contoh Event Log

## 2.5. Petri Net

Petri Net adalah pemodelan matematis dan grafis yang dapat digunakan di berbagai macam sistem. Petri Net merupakan alat pemodelan yang tepat untuk menjelaskan dan mempelajari informasi proses dari sebuah sistem yang mempunyai karakter *concurrent*, *asynchronous*, *distributed*, *parrallel*, *nondeterministic*, dan/atau *stochastic* [9]. Pada Petri Net terdapat informasi mengenai keadaan sebuah *event* yang dinyatakan dengan transisi dan *place*. *Place* adalah sebagai input atau output dari suatu transisi. *Place* sebagai input maka menyatakan keadaan yang harus dipenuhi agar transisi dapat

terjadi, jika transisi berubah maka keadaan akan berubah. Keadaan yang berubah tersebut adalah *place* sebagai *output* dari transisi [10].

## 2.6. Algoritma *Inductive Miner*

*Inductive Miner* adalah salah satu algoritma yang digunakan untuk mengubah sebuah *event log* menjadi model Petri Net agar bisa dilakukan analisis lebih dalam terhadap event log tersebut. *Inductive Miner* adalah perkembangan dari pendekatan *divide-and-conquer* yang sebelumnya digunakan untuk *process discovery* [11]. Algoritma *Inductive Miner* merupakan algoritma yang terbaru dan ada pada ProM 6.5.1. Berdasarkan penelitian sebelumnya, Algoritma *Inductive Miner* bagus dalam memodelkan *event log* untuk alur proses baik yang linear maupun yang memiliki kondisi percabangan. Selain itu, algoritma *Inductive Miner* cukup baik dalam memodelkan *event log* yang memungkinkan kondisi percabangan dengan diikuti alur alternatif berupa *invisible task*, khususnya pada model yang memiliki fitur *xor-split* dan *and-split* [12].

Pada Algoritma *Inductive Miner* terdapat empat operator yang digunakan yaitu:

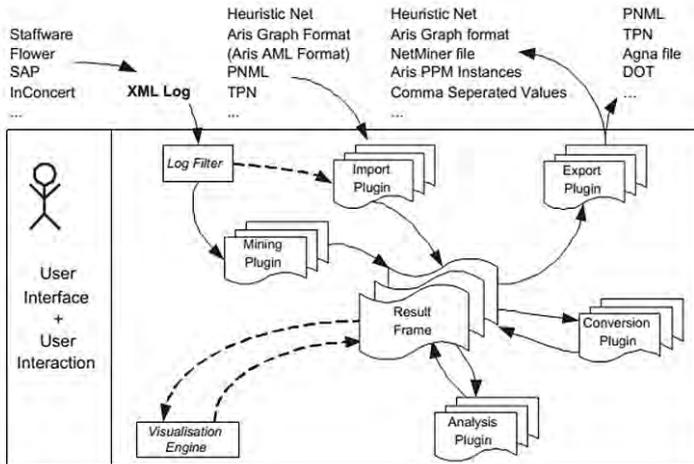
- $\mathcal{U} = \text{Loop}$   
Operator ini digunakan ketika terdapat aktivitas yang menyebabkan terjadinya perulangan
- $X = \text{Exclusive Choice}$   
Operator ini digunakan ketika terdapat dua atau pilihan aktivitas, namun hanya bisa memilih salah satu pilihan
- $\wedge = \text{Parallel}$   
Operator ini menunjukkan bahwa untuk melakukan sebuah aktivitas bisa hanya melakukan satu atau lebih aktivitas sebelumnya.
- $\rightarrow = \text{Sequence}$   
Operator ini menunjukkan arah satu aktivitas ke aktivitas selanjutnya, perbedaan dengan operator yang lain adalah *sequence* hanya mengarahkan pada satu arah.

Berikut ini adalah langkah yang dilakukan pada algoritma *Inductive Miner*:

1. Mencari *root* atau aktivitas yang pertama dilakukan pada satu *event log*, kemudian memisahkan aktivitas tersebut
2. Setelah mendapatkan *root* aktivitas, langkah selanjutnya adalah menggunakan operator *sequence* untuk mengetahui alur dari seluruh aktivitas
3. Langkah berikutnya setelah mendapatkan alur dari seluruh aktivitas dari *event log* adalah dengan menggunakan operator *exclusive choice* untuk menemukan kumpulan aktivitas yang tidak berhubungan atau terkait.
4. Kemudian menggunakan operator *loop* untuk mencari aktivitas yang menyebabkan perulangan pada alur aktivitas
5. Langkah terakhir adalah menggunakan operator *parallel* untuk mencari aktivitas yang mungkin

### **2.7. *Process Mining Tools (ProM)***

ProM merupakan salah satu alat yang digunakan untuk melakukan penggalian proses terhadap *event log*. ProM diciptakan oleh Van Dongen, Medeiros, Verbeek, Weijters dan Aalst pada tahun 2005 yang kemudian dikembangkan oleh *process mining group* pada tahun 2007 di Eindhoven University of Technology. ProM dibangun dengan basis *open-source* sehingga mudah untuk dikembangkan. Tujuan pembuatan aplikasi ini adalah untuk membantu peneliti maupun analis proses bisnis melakukan analisis terhadap bisnis melalui model proses yang dihasilkan [12].



Gambar 2.3 Proses Kerja *Framework ProM*

## 2.8. Evaluasi Model

Pengukuran evaluasi model dapat dilakukan dengan menggunakan 2 dimensi yaitu *fitness* dan struktur [9].

### 2.8.1. *Fitness*

Dimensi *fitness* digunakan untuk mengukur dan mengevaluasi suatu model. Nilai *fitness* menunjukkan kesesuaian model proses dalam menangkap *case* yang ada pada *event log*. Nilai *fitness* berada dalam range 0-1, jika nilai mendekati 1 maka model proses yang dihasilkan mampu menggambarkan semakin banyak *case* dalam *event log*. Untuk menghitung dimensi *fitness* dapat menggunakan rumus berikut:

$$f = 1 - \frac{\text{Optimal Alignment}}{\text{Move in Logs} + \text{Shortest Path (Move in Model)}} \quad (1)$$

Dengan keterangan:

*Optimal Alignment* = jumlah *trace* yang berbeda antara model dengan *event log*

*Move in Logs* = jumlah *trace* yang jalan hanya pada *event log*

*Move in Model* = jumlah *trace* yang jalan hanya pada model

### 2.8.2. Presisi

Presisi digunakan untuk mengukur ketetapan model proses dilihat dari jumlah *trace* yang terbentuk dan bukan berasal dari *event log*. Ketetapan tersebut menjelaskan seberapa besar kemungkinan kemunculan kasus yang tidak ada pada *event log*. Nilai presisi berada dalam range 0-1, jika nilai presisi mendekati 1 maka semakin sedikit *case* yang tidak ada pada *event log* dan muncul dari model yang dihasilkan. Hal ini menjelaskan bahwa *case* yang ada pada model berhasil dieksekusi sebagaimana adanya pada *event log*. Perhitungan presisi dilakukan dengan rumus *Advanced Behavioral Appropriateness* berikut:

$$a'B = \left( \frac{|S_F^l \cap S_F^m|}{2 * |S_F^m|} + \frac{|S_P^l \cap S_P^m|}{2 * |S_P^m|} \right) \quad (2)$$

Dengan keterangan:

$S_F^m$  = relasi *Sometimes follows* untuk proses model

$S_P^m$  = relasi *Sometimes precedes* untuk proses model

$S_F^l$  = relasi *Sometimes follows* untuk *event log*

$S_P^l$  = relasi *Sometimes precedes* untuk *event log*

### 2.9. Proses Kesehatan

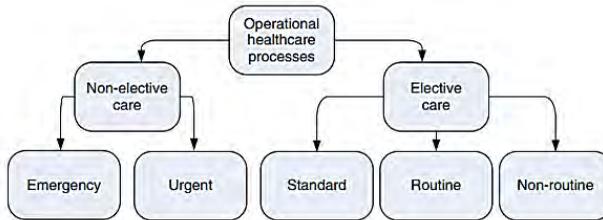
*Process mining* dapat digunakan pada organisasi kesehatan maupun keperawatan lainnya. Proses dalam kesehatan dapat meliputi diagnosis, pengobatan, dan pencegahan untuk penyakit dalam tujuan meningkatkan kesejahteraan pasien. Kesehatan biasa diasosiasikan dengan rumah sakit, jika tipe organisasi berbeda maka jumlah proses perawatan pun akan bertambah. Banyak ahli yang akan terlibat dalam proses tersebut seperti praktisi umum, dokter gigi, bidan, dan ahli fisioterapi. Proses perawatan dapat diberikan baik di rumah, pusat rehabilitasi, dan rumah jompo. Literatur banyak menjelaskan bahwa proses di bidang kesehatan sangat dinamis, kompleks, *ad-hoc*, dan multidisiplin. Dalam proses perawatan kesehatan terdapat 5 tipe karakteristik [13].

### **2.9.1. Tingkatan berbeda pada perawatan**

Berbagai macam proses yang ada di bidang kesehatan akan memiliki perbedaan dalam proses eksekusi. Setiap tingkatan akan menyesuaikan dengan kebutuhan pasien tertentu. Ada tiga tingkatan dalam perawatan yaitu primer, sekunder, dan tersier. Pada tingkatan primer, perawatan yang diberikan akan menyelesaikan masalah kesehatan yang umum seperti sakit tenggorokan dan hipertensi dan melakukan tindakan pencegahan misalnya vaksinasi atau *elektrokardiografi*. Kasus pada tingkatan primer memenuhi 80% - 90% dari total kunjungan pasien ke dokter. Perawatan primer mengacu pada pekerjaan ahli kesehatan yang bertindak pada tahap pertama yaitu konsultasi untuk seluruh pasien yang ada pada sistem kesehatan. Tingkatan primer adalah basis acuan untuk tingkatan selanjutnya yaitu tingkatan sekunder dan tersier [13].

Pada tingkatan sekunder, permasalahan yang terjadi melibatkan keahlian klinis khusus seperti pada kasus pasien dengan penyakit gagal ginjal akut. Pada tingkatan ini, pelayanan akan diberikan oleh dokter atau petugas kesehatan yang umumnya tidak memiliki kontak pertama dengan pasien. Perawatan pada tingkatan sekunder berada dalam jangka waktu yang pendek, melibatkan konsultasi dengan seorang spesialis. Perawatan pada tingkatan sekunder mencakup rawat inap, operasi rutin, dan rehabilitasi. Perawatan tingkatan sekunder tidak hanya tersedia dalam rumah sakit karena banyak profesional bekerja di luar rumah sakit seperti fisioterapi atau psikiater. Perawatan pada tingkatan tersier diperuntukkan untuk penyakit yang langka dan kompleks. Perawatan pada tingkatan ini disediakan untuk pasien rawat inap dan rujukan dari perawatan professional medis. Contoh dari perawatan tersier adalah perawatan trauma, perawatan pada luka bakar, dll. Banyak dari perawatan pada tingkatan ini disediakan di rumah sakit pendidikan yang besar [13].

## 2.9.2. Klasifikasi pada proses kesehatan



**Gambar 2.4 Karakteristik Proses Kesehatan**

Perawatan elektif (*elective care*) adalah perawatan medis yang membutuhkan pelayanan pada waktu tertentu selama beberapa hari atau minggu. Perawatan ini dapat memiliki proses mulai dari yang standar hingga proses dengan jumlah variasi besar. Pada proses standar (*standard*), alur tindakan sudah memiliki standar. Pada proses rutin (*routine*), hasil dari tindakan pada proses ini biasanya diketahui. Pada proses non-rutin (*non-routine*), petugas kesehatan akan memproses pengobatan secara bertahap, melihat reaksi pasien terhadap tindakan yang diberikan dan memutuskan langkah selanjutnya yang perlu diambil. Perawatan non-elektif (*non-elective care*) diperuntukkan kepada pasien yang membutuhkan perawatan medis tak terduga dan perlu direncanakan dalam waktu singkat. Perawatan darurat (*emergency care*) memerlukan pengobatan yang dilakukan saat itu juga atau secepatnya. Perawatan yang mendesak (*urgent care*) dapat ditunda dalam jangka waktu singkat seperti beberapa hari [13].

## 2.10. Penyakit Kardiovaskuler

Jantung merupakan organ tubuh yang bekerja sangat efisien, tahan lama dan dapat diandalkan untuk memompa 6000 liter darah ke seluruh tubuh setiap hari. Jantung bekerja untuk membawa nutrisi yang merupakan kebutuhan vital bagi jaringan. Selain itu, juga menghantarkan sisa metabolisme kepada organ ekskresi untuk dikeluarkan dari tubuh. Gangguan kerja jantung sangat mengganggu proses fisiologis tubuh. Penyakit *kardiovaskuler* adalah penyakit yang disebabkan

gangguan fungsi jantung dan pembuluh darah [2]. Disfungsi kardiovaskuler dapat terjadi akibat dari lima mekanisme utama:

1. Kegagalan untuk memompa darah, otot jantung terlalu lemah atau tidak mempunyai kemampuan untuk memompa darah.
2. Obstruksi aliran darah, adanya kelainan yang menghambat pembukaan katup atau menambah tekanan dalam ventrikel.
3. *Regurgitant flow*.
4. Gangguan konduksi jantung.
5. Gangguan pada kontinuitas sistem sirkulasi.

### **2.10.1. Penyakit jantung koroner (*Coronary Heart Disease*)**

Penyakit jantung koroner (PJK) merupakan suatu spektrum penyakit dengan etiologi yang bermacam-macam, dan terdapat ketidakseimbangan antara pemberian oksigen dan kebutuhan oksigen dari miokardium. Ada tiga faktor utama yang paling berperan adalah aliran darah koroner, kebutuhan metabolisme miokardium, kapasitas transpor oksigen darah [14].

### **2.10.2. Penyakit jantung akibat hipertensi (*Hypertensive Heart Disease*)**

Sesuai kriteria dari JNC VII (*The Seventh Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure*), 2003, hipertensi didefinisikan sebagai tekanan darah sistolik 140 mmHg atau lebih atau tekanan darah diastolik 90 mmHg atau lebih, atau sedang dalam pengobatan anti hipertensi [15, 14]. Hipertensi yang tidak diketahui penyebabnya disebut hipertensi primer (hipertensi esensial), frekuensi hipertensi primer sekitar 95-98%; sedangkan hipertensi yang penyebabnya diketahui atau hipertensi sekunder, hanya 2-5% [16].

### **2.10.3. Gagal Jantung/Payah Jantung (*Decompensatio Cordis*)**

Keadaan ini merupakan suatu keadaan patologik karena fungsi miokardium abnormal sehingga mengakibatkan kegagalan jantung untuk memompa darah yang dibutuhkan untuk metabolisme jaringan. Dekompensatio jantung dapat terjadi akibat:

1. Berkurangnya *miocard* untuk berkontraksi
2. Bertambahnya beban volume tekanan terhadap jantung.

Sebelum terjadi kegagalan jantung terjadi kompensasi berupa dilatasi kardiak (mekanisme *Starling*) dan hipertrofi untuk mengkompensasi kekuatan *miocard* yang sudah berkurang. Apabila mekanisme kompensasi ini masih tidak dapat mengatasi beban maka akan terjadi dekompensatio [14].

### **2.10.4. *Non Cardiac Disease***

Penyakit jantung yang disebabkan karena factor eksternal.

## **2.11. Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit (SIMRS)**

Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit adalah sebuah sistem komputer yang memproses dan mengintegrasikan seluruh alur proses bisnis layanan kesehatan dalam bentuk jaringan koordinasi, pelaporan dan prosedur administrasi untuk memperoleh informasi secara cepat, tepat dan akurat [17]. Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit (SIMRS) akan membantu rumah sakit dalam mengolah data dengan baik agar informasi dapat berguna, tepat dan akurat serta mampu diakses oleh semua pihak yang terlibat dalam penyediaan layanan kesehatan.

### **2.11.1. Peran Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit (SIMRS)**

Data rumah sakit cukup besar dan kompleks, berisi data medis pasien maupun data - data administrasi yang dimiliki oleh rumah sakit. Berikut ini kerugian jika pengelolaan data rumah sakit masih berjalan secara konvensional:

- Redudansi Data, pencatatan data medis yang sama dapat terjadi berulang-ulang sehingga menyebabkan duplikasi data dan dapat berakibat membengkaknya kapasitas penyimpanan data. Pelayanan menjadi lambat karena proses *retrieving* (pengambilan ulang) data lambat akibat banyaknya tumpukan berkas.
- *Unintegrated Data* (Data tidak terintegrasi), penyimpanan dan pengelolaan data yang tidak terintegrasi menyebabkan data tidak sinkron, informasi pada masing-masing bagian mempunyai asumsi yang berbeda-beda sesuai dengan kebutuhan masing-masing unit/instalasi.
- *Out of Date Information* (Informasi kadaluarsa), penyusunan informasi masih secara manual sehingga menyebabkan penyajian informasi menjadi terlambat dan reliabilitas informasi berkurang.
- *Human Error* (Kesalahan manusia), contohnya seperti kelelahan, kurang teliti maupun kejenuhan. Hal ini berakibat sering terjadi kesalahan dalam proses pencatatan dan pengolahan data yang dilakukan secara manual terlebih lagi jika jumlah data yang dicatat atau di olah sangatlah besar. Pemasukan data yang tidak sinkron untuk pasien atau barang yang sama akan menyulitkan pengolahan data dan tidak jarang berdampak pada kerugian materi yang tidak sedikit bagi rumah sakit [17].

## 2.12. Studi Sebelumnya

Tabel dibawah ini merupakan daftar penelitian terdahulu mengenai *process mining*

**Tabel 2.1 Studi Sebelumnya**

<b>Judul</b>	<i>Discovery of Outpatient Care Process of a Tertiary University Hospital Using Process Mining</i>
<b>Nama, Tahun</b>	Eunhye Kim RN, BS, Seok Kim, MS, Minseok Song, PhD, Seongjoo Kim, MS,

	Donghyun Yoo, MS, Hee Hwang, MD, PhD, Sooyoung Yoo, PhD, 2013
<b>Gambaran Umum Penelitian</b>	Dalam penelitian ini dilakukan analisis untuk menemukan informasi mengenai pola proses yang terjadi paling sering sehingga dapat berguna untuk membagi tugas bagi petugas kesehatan rumah sakit. Pada penelitian ini, objek yang diteliti adalah pasien rawat jalan [18].
<b>Keterkaitan Penelitian</b>	Penelitian ini mengenai pemodelan proses pelayanan pasien dilihat dari sisi pasien dan sisi rumah sakit. Penelitian ini dapat memberikan gambaran untuk melakukan <i>process mining</i> bagi pasien rawat jalan.
<b>Judul</b>	<i>Assessment of hospital processes using a process mining technique: Outpatient process analysis at a tertiary hospital</i>
<b>Nama, Tahun</b>	Sooyoung Yoo, Minsu Cho, Eunhye Kim, Seok Kim, Yerim Sim, Donghyun Yoo, Hee Hwanga, Minseok Song, 2016
<b>Gambaran Umum Penelitian</b>	Dalam penelitian ini dilakukan analisis pada perubahan yang terjadi pada proses (perubahan pada lingkungan rumah sakit). Penelitian ini memberikan informasi mengenai cara untuk melakukan analisis berdasarkan teknik <i>process mining</i> [19].
<b>Keterkaitan Penelitian</b>	Penelitian ini menjelaskan mengenai analisis proses pada rumah sakit berdasarkan perubahan yang terjadi pada prosesnya. Penelitian ini juga menjelaskan analisis pada proses pelayanan pasien rawat jalan pada dua poli yang berbeda untuk menemukan aktivitas yang umum ataupun berbeda, berdasarkan karakteristik penyakit.

<b>Judul</b>	<i>On Process Mining in Health Care</i>
<b>Nama, Tahun</b>	Uzay Kaymak, Ronny Mans, Tim van de Steeg, Meghan Dierks, 2012
<b>Gambaran Umum Penelitian</b>	Pada penelitian ini dijelaskan mengenai contoh aplikasi <i>process mining</i> di bidang kesehatan seperti proses organisasional ataupun tindakan medis. Dalam penelitian ini, studi kasus menggunakan prosedur anestesi. <i>Process mining</i> pada penelitian ini dapat melihat secara garis besar mengenai prosedur anestesi [20].
<b>Keterkaitan Penelitian</b>	Penelitian ini mengenai pemodelan prosedur tindakan medis terhadap pasien. Objek penelitian yang digunakan adalah proses anestesi. Penelitian ini dapat memberikan gambaran untuk menjadi bahan analisis bahwa <i>process mining</i> di bidang kesehatan dapat menghasilkan model proses dalam bentuk <i>spaghetti</i> .
<b>Judul</b>	<i>Process Mining in Healthcare: Data Challenges when Answering Frequently Posed Questions</i>
<b>Nama, Tahun</b>	R.S. Mans, W.M.P. van der Aalst, R.J.B. Vanwersch, A.J. Moleman, 2015
<b>Gambaran Umum Penelitian</b>	Dalam penelitian ini, akan dibahas mengenai proses bisnis kesehatan di rumah sakit. Beberapa hal yang dibahas diantaranya adalah alur (path) yang dijalani pasien hingga pembagian sistem dalam rumah sakit. Selain itu, diberikan percontohan aplikasi <i>process mining</i> di rumah sakit [21].
<b>Keterkaitan Penelitian</b>	Penelitian ini memberikan gambaran mengenai model proses di rumah sakit. Selain itu, dapat membantu peneliti dalam menentukan atribut data yang digunakan

	karena ada contoh <i>event log</i> pada penelitian ini.
--	---

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

### 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. Studi Literatur

Pada tahap ini, perlu diketahui terlebih dahulu mengenai topik dan masalah yang akan diangkat. Studi literatur dilakukan untuk mendapatkan informasi dan pengetahuan yang berhubungan dengan studi kasus yang sedang diteliti. Studi literatur yang dilakukan bertujuan untuk mempelajari dan memahami konsep - konsep dasar dalam penggalian proses (*Process Mining*). Sumber literatur dapat berasal dari narasumber, buku, jurnal, penelitian sebelumnya maupun dokumen lain terkait penelitian.

#### 3.2. Menentukan Atribut Data yang Akan Digunakan

Sebelum melakukan pengumpulan data, kita harus menentukan atribut data yang akan digunakan. Hal ini dilakukan agar ketika pengumpulan data tidak ada atribut yang terlewat. Selain itu, hal ini bermanfaat agar data yang didapatkan pun lengkap. Dalam penelitian ini, data yang akan diambil adalah data pasien rawat jalan dengan penyakit jantung. Berikut ini akan dilampirkan contoh *event log* yang akan digunakan.

**Tabel 3.1 Contoh Event Log pada Diagnosa Penyakit Jantung Koroner**

ID Pasien	Case ID	Jenis Kelamin	Tgl Lahir	Waktu	Aktivitas	Dokter ID	Petugas ID
211xxx	510xxx	P	19xx-xx-xx	2016-01-04 06:21:27	Karcis BPJS	1xxx	19xx
211xxx	510xxx	P	19xx-xx-xx	2016-01-04 09:39:54	Jasa Dokter (Panel BPJS)	1xxx	19xx
211xxx	510xxx	P	19xx-xx-xx	2016-01-04 09:44:27	44. DL CELL DYN RUBY (Terlampir)	1xxx	18xx
211xxx	510xxx	P	19xx-xx-xx	2016-01-04 09:44:36	2. SGOT (AST)	1xxx	18xx
211xxx	510xxx	P	19xx-xx-xx	2016-01-04 09:44:44	3. SGPT (ALT)	1xxx	18xx

211xxx	510xxx	P	19xx-xx-xx	2016-01-04 09:44:53	4. Albumin	1xxx	18xx
211xxx	510xxx	P	19xx-xx-xx	2016-01-04 09:44:59	14. Globulin	1xxx	18xx
211xxx	510xxx	P	19xx-xx-xx	2016-01-04 09:45:11	BUN / Ureum	1xxx	18xx
211xxx	510xxx	P	19xx-xx-xx	2016-01-04 09:45:20	Creatinin	1xxx	18xx
211xxx	510xxx	P	19xx-xx-xx	2016-01-04 09:45:29	Uric Acid (Asam Urat)	1xxx	18xx
211xxx	510xxx	P	19xx-xx-xx	2016-01-04 09:45:44	BSN	1xxx	18xx
211xxx	510xxx	P	19xx-xx-xx	2016-01-04 09:46:02	2 jam PP	1xxx	18xx
211xxx	510xxx	P	19xx-xx-xx	2016-01-04 09:46:17	Cholesterol	1xxx	18xx
211xxx	510xxx	P	19xx-xx-xx	2016-01-04 09:46:29	LDL - Cholesterol	1xxx	18xx
211xxx	510xxx	P	19xx-xx-xx	2016-01-04 09:46:49	Urine Lengkap	1xxx	18xx
211xxx	510xxx	P	19xx-xx-xx	2016-01-04 10:27:08	ECG/EKG (Poli Jantung)	1xxx	19xx

### 3.3. Pengumpulan Data

Penelitian ini membutuhkan adanya data. Data pada penelitian ini diperoleh dari SIMRS RS ABC SURABAYA. Data diambil dari bagian IT yang memiliki kendali terhadap SIMRS. Data yang akan digunakan adalah data terkait proses pelayanan pasien rawat jalan penyakit jantung. Data yang dibutuhkan antara lain adalah:

1. Data administratif pasien rawat jalan penyakit jantung yaitu data pendaftaran, data konsultasi pasien, maupun data diagnosis pasien.

2. Data rekam medis pasien rawat jalan penyakit jantung seperti berat badan, tinggi badan, maupun riwayat penyakit sebelumnya.

### **3.4. Standarisasi *Event Log***

SIMRS pada RS ABC SURABAYA sudah menggunakan rekam medis elektronik. Data yang tersimpan dalam SIMRS akan dilakukan ekstraksi data. Ekstraksi data merupakan sebuah teknik yang digunakan untuk mendapatkan *event log* dari sebuah basis data. Data yang didapatkan masih dalam format .xml. Selain itu, data yang dibutuhkan untuk pembuatan *event log* masih berada dalam banyak tabel. Oleh karena itu, peneliti perlu melakukan *preprocessing data*. *Preprocessing data* yang akan dilakukan penulis diantaranya adalah memindahkan data yang terpisah dalam berbagai tabel ke dalam format *event log*. Pada tahapan ini, peneliti akan melakukan standarisasi terhadap format ekstensi *event log*. Hal ini dilakukan agar *event log* dapat terbaca oleh aplikasi ProM, *software* yang digunakan untuk analisis penggalian proses (*Process Mining*). Ekstensi yang digunakan adalah .MXML atau *MiningXML*. Peneliti menggunakan *software* Disco untuk membantu melakukan perubahan format menjadi .MXML.

### **3.5. Pembuatan Model Proses Pelayanan Pasien Rawat Jalan Penyakit Jantung**

Dalam membuat model proses bisnis pada penelitian ini, algoritma yang digunakan adalah algoritma *Inductive Miner*. Proses bisnis yang akan dilakukan pemodelan adalah proses pelayanan pasien rawat jalan penyakit jantung. Pembuatan model proses pelayanan pasien rawat jalan penyakit jantung dilakukan dengan bantuan *software* ProM. Keluaran dari tahap ini adalah berupa model proses bisnis dalam bentuk Petri Net.

### **3.6. Evaluasi Model**

Model yang telah didapatkan perlu dilakukan evaluasi model. Langkah ini digunakan untuk memastikan bahwa model yang ada saat ini dapat merepresentasikan keadaan sesungguhnya

(keadaan aktual). Pengukuran performa model dapat dilihat menggunakan dua dimensi yaitu:

- Pengukuran *fitness* dilakukan untuk mengukur kesesuaian antara *event log* dan model proses.
- Pengukuran presisi dilakukan untuk mengukur ketetapan model proses terkait jumlah *case* yang terbentuk pada model yang berhasil dieksekusi pada *event log*.

### 3.7. Melakukan Analisis Model

Pada tahap ini, peneliti akan melakukan analisis pada model proses pelayanan pasien rawat jalan penyakit jantung tersebut. Hal - hal yang dilakukan peneliti pada tahap ini antara lain:

1. Mengetahui alur pelayanan aktual yang umum (*frequent behavior*) maupun alur pelayanan lain (*infrequent behavior*) yang dijalani oleh pasien rawat jalan untuk penyakit jantung.
2. Melakukan analisis pada alur pelayanan spesifik (*infrequent behavior*) pasien rawat jalan untuk penyakit jantung melalui representasi model *Petri Net*.
3. Melakukan analisis terhadap dokter yang terlibat pada setiap diagnosa.

Berikut adalah penjelasan mengenai langkah – langkah yang akan dilakukan dalam melakukan analisis terhadap alur pelayanan spesifik dan dokter:

1. Melakukan pemodelan pada aplikasi ProM 6.5.1 dengan algoritma *Inductive Miner* sehingga menghasilkan *Petri Net*.
2. Dalam menemukan alur pelayanan umum (*frequent behavior*) dan alur pelayanan spesifik (*infrequent behavior*) menggunakan Disco. Alur pelayanan umum yang dimaksud adalah alur pelayanan yang sering dilakukan oleh pasien. Pada aplikasi Disco (tab *Cases*) akan muncul informasi mengenai jumlah kasus dan *variant*. *Variant* merupakan variasi atau urutan aktivitas yang dilakukan oleh pasien tersebut. Pada *variant*

terdapat informasi mengenai frekuensi persentase varian terhadap keseluruhan kasus. Pada gambar 3.2 dijelaskan *variant* 1 memiliki persentasi 83,33% yang meliputi 10 kasus.

Variants (3)		Cases (12)	
 Complete log All cases (12)	>	 37242 2 events	>
 Variant 1 10 cases (83.33%)	>	 163490 2 events	>
 Variant 2 1 case (8.33%)	>	 175540 2 events	>
 Variant 3 1 case (8.33%)	>	 194348 2 events	>

**Gambar 3.2 Contoh kasus dan varian di Disco**

Berdasarkan simulasi percobaan yang dilakukan pada tugas akhir ini dengan membandingkan tiap alur pelayanan berdasarkan diagnosa dan dokter menggunakan Disco, didapatkan bahwa batasan frekuensi persentase yang menyatakan bahwa alur tersebut termasuk kedalam *frequent behavior* adalah 30%. Frekuensi persentase tersebut sudah mewakili semua kasus diagnosa dan dokter yang digunakan untuk bahan analisis. Berdasarkan gambar 3.2 dapat dicontohkan bahwa *variant* 1 memenuhi syarat untuk digolongkan menjadi *frequent behavior* karena memiliki frekuensi persentase diatas 30%. *Variant* 2 dan 3 termasuk kepada *infrequent behavior*. *Variant* tersebut akan dianalisis lebih lanjut dengan membandingkan pada Petri Net.

3. Pemodelan yang telah dilakukan sebelumnya terhadap alur pelayanan setiap diagnosa dan dokter akan menghasilkan Petri Net yang dapat digunakan untuk melakukan analisis terhadap alur pelayanan setiap diagnosa dan dokter tersebut. Selain itu, Petri Net dapat digunakan untuk melihat alur pelayanan seluruh diagnosa

dan dokter untuk mencari kesamaan atau hal yang menarik.

### 3.8. Penyusunan buku tugas akhir

Pada tahapan ini akan dilakukan penyusunan buku laporan tugas akhir yang berisi penjelasan dokumentasi langkah-langkah pembuatan tugas akhir secara mendetail, hasil pembuatan tugas akhir, dan kesimpulan dari pengerjaan tugas akhir.

**Tabel 3.2 Penjelasan Metodologi Penelitian**

<b>INPUT</b>	<b>PROSES</b>	<b>OUTPUT</b>
Topik dan masalah yang diangkat	<b>Studi literatur</b>	Pemahaman literatur
	<b>Penentuan atribut data yang digunakan</b>	Atribut data yang digunakan
Atribut data yang digunakan	<b>Pengumpulan data</b>	Data SIMRS pasien rawat jalan penyakit jantung (.XML)
Data SIMRS pasien rawat jalan penyakit jantung (.XLS)	<b>Standarisasi event log</b>	<i>Event log</i> (.MXML)
<i>Process mining</i> dengan algoritma <i>Inductive Miner</i>	<b>Pembuatan model proses pelayanan pasien rawat jalan penyakit jantung</b>	Model Petri Net
Dimensi <i>fitness</i> dan struktur	<b>Evaluasi model</b>	Performa model
Analisis dan <i>compliance checking</i>	<b>Melakukan analisis model</b>	Hasil analisis

Hasil analisis	<b>Penyusunan buku tugas akhir</b>	Buku tugas akhir
----------------	--	------------------

## **BAB IV**

### **PENGUMPULAN DATA DAN STANDARISASI *EVENT LOG***

Pada bab empat ini akan membahas mengenai pengumpulan data untuk dibentuk *event log* hingga standarisasi *event log*. Pengumpulan data berasal dari *database* SIMRS RS ABC SURABAYA. Langkah-langkah untuk pengerjaan bab ini sesuai dengan penjelasan pada bab metodologi yaitu dimulai dari menentukan atribut data yang akan digunakan, pengumpulan data dan standarisasi *event log*.

#### **4.1. Studi Kasus**

RS ABC SURABAYA terkenal sebagai model rumah sakit swasta dengan pelayanan BPJS terbaik. Selain itu, RS ABC SURABAYA sudah menerapkan Sistem Manajemen Rumah Sakit Elektronik. SIMRS RS ABC SURABAYA berhasil diimplementasi sejak tahun 2015. SIMRS di RS ABC SURABAYA berfungsi untuk menyimpan data dan informasi medis dan non medis. Informasi medis yang disediakan contohnya adalah rekam medis pasien. Informasi non medis yang tersedia seperti data administrasi juga proses bisnis lainnya. Aktivitas yang akan digunakan adalah aktivitas yang dilakukan pasien rawat jalan dengan diagnosa penyakit jantung pada periode Januari 2016.

#### **4.2. Penentuan Atribut Data yang Akan Digunakan**

Penentuan atribut data menjadi dasar awal dalam pengumpulan data. Atribut data memberikan gambaran mengenai data yang akan diambil. Berdasarkan aktivitas yang sudah ditentukan sebelumnya, maka atribut yang dibutuhkan adalah sebagai berikut:

- ID Pasien (*id\_pasien*)
- Waktu Aktivitas (*Timestamp*) contohnya *tgl\_soap*, *tgl\_exe* ataupun *tgl\_act*
- Nama Aktivitas (*nama*)

- ID Dokter (*dokter\_id*)
- ID Petugas (*user\_act*)
- Jenis Kelamin (*sex*)
- Tanggal Lahir (*tgl\_lahir*)

### 4.3. Pengumpulan Data

Hasil yang diperoleh dari ekstraksi data akan dijelaskan pada bagian ini. Ekstraksi data didapatkan dari *database* SIMRS RS ABC SURABAYA. Pihak yang berwenang dalam memberikan data adalah Manajer IT dari RS ABC Surabaya karena manajer IT berfungsi sebagai pemegang kendali juga *administrator database* SIMRS

#### 4.3.1. Ekstrasi Data

Pengumpulan data dilakukan dengan cara ekstraksi data dari *database* SIMRS RS ABC SURABAYA. Kegiatan ekstraksi data memerlukan izin dari pihak yang berwenang yaitu Bagian IT RS ABC SURABAYA setelah sebelumnya meminta izin pengambilan data dari Bagian PPRS (Perencanaan dan Pengembangan Rumah Sakit). Hasil dari proses ekstrasi data tersebut adalah 3 buah *file excel* yang diberikan oleh Biro Akademik Kemahasiswaan Perencanaan ITS yaitu:

1. *File* berisi rekam medis semua pasien dengan diagnosa penyakit jantung di RS ABC SURABAYA pada periode Januari 2016.
2. *File* berisi catatan tindakan yang dijalani oleh semua pasien dengan diagnosa penyakit jantung di RS ABC SURABAYA pada periode Januari 2016. Jumlah kasus yang terdata pada periode Januari 2016 kurang lebih sekitar 1556 kasus.
3. *File* berisi catatan histori kunjungan (kunjungan ke poli lain maupun poli jantung) yang dilakukan oleh semua pasien dengan diagnosa penyakit jantung di RS ABC SURABAYA pada periode Januari 2016.

*File* rekam medis akan digunakan sebagai langkah awal untuk menentukan ID Pasien karena pada data rekam medis

terdapat informasi mengenai ID pasien, diagnosa, dan waktu konsultasi dokter. Dalam membuat *event log*, perlu dilakukan standarisasi terlebih dahulu dari *file* yang ada agar dapat menjadi *event log*.

Berikut contoh dari *file* rekam medis yang dapat dilihat pada gambar 4.1.

id_pasien	tgl_soap	soap_subject	soap_action	dokter	id_kunjungan	tgl_lahir	sex	tgl_act	soap_plan	
53649	2016-01-18 08:16:27	KEL-	PJK		1090	523197	1957-08-16	L	2016-01-18 05:47:12	CONCOR 2,5
53650	2016-01-18 08:14:51	KEL-	HHH+PJK		1090	523200	1961-11-10	P	2016-01-18 05:47:30	AMLODIPIN 5
53761	2016-01-07 13:12:00	KONTROL	PJK HHD		1091	513822	1956-12-09	P	2016-01-07 05:41:02	RSN 201/ CONCOR 1X1
54486	2016-01-06 07:56:11	KEL-	PJK		1090	512684	1950-07-18	L	2016-01-06 05:53:18	CONCOR 2,5
55146	2016-01-11 19:43:56	Keluhan-	HHH+PAF+POSTTIA+		1105	517444	1950-04-23	P	2016-01-11 13:28:06	Adalat Dros 35:1:0-1
55147	2016-01-11 20:06:25	Keluhan batuk	HT+CORD		1105	517448	1947-05-08	L	2016-01-11 13:28:27	Kendaron 1x1
55807	2016-01-25 07:27:58	KONTROL	HHH+DM		1090	529331	1954-07-28	P	2016-01-25 05:38:42	CLOBAZAM
57155	2016-01-14 13:04:00	KEL-	HHH		1091	520475	1938-05-12	L	2016-01-14 06:42:22	CONCOR
57223	2016-01-15 09:00:38	KEL-	PJK+DC		1090	521348	1940-06-30	P	2016-01-15 05:49:44	TETAP
57310	2016-01-27 08:30:17	KONTROL	HHH+PJK+DM		1090	531509	1950-09-15	P	2016-01-27 05:39:32	METFORMIN
58289	2016-01-20 08:54:25	KONTROL	HHH		1090	525488	1956-07-05	P	2016-01-20 05:44:57	CONCOR 2,5
58351	2016-01-18 07:37:07	KONTROL	PJK+HHH		1090	523133	1953-03-23	L	2016-01-18 05:38:51	CONCOR 1,5
58645	2016-01-15 08:15:51	KEL : CHEST PAIN	HHH+PJK		1090	521303	1966-07-14	P	2016-01-15 05:43:09	CONCOR 2,5
58664	2016-01-19 12:06:34	KONTROL	PJK		1091	524354	1950-05-05	L	2016-01-19 05:45:09	FANSORBID 5 MG TAB/1
59463	2016-01-21 18:29:11	KONTROL	HT DISLIPIDEMIA		1105	527127	1947-04-01	P	2016-01-21 13:17:25	TANAPRES 5 I:0-0
59463	2016-01-26 18:54:15	TUNJUKKAN HSL LAB+CD	DOM+HT+DISLIPID		1105	531024	1947-04-01	P	2016-01-26 13:17:40	MELOXICAM 15 IX1
60402	2016-01-21 20:59:13	KONTROL	HT DISLIPIDEMIA		1105	527156	1958-03-09	P	2016-01-21 13:20:43	AMLODIPIN 5 0-0-1
60607	2016-01-25 07:37:40	KONTROL	PJK+HHH+DM		1090	529357	1951-02-02	P	2016-01-25 05:42:22	GHMFERIBID 1
60933	2016-01-12 14:22:33	RPO HT	HT		1105	518689	1965-12-11	L	2016-01-12 05:32:11	AMLODIPIN 10 MG 0-0-1
60933	2016-01-14 19:05:57	KONTROL	HHH+AK I+HYPERURIC		1105	520894	1965-12-11	L	2016-01-14 13:21:49	AMLODIP 10 0-0-1
61051	2016-01-15 15:38:48	KONTROL	AF, RHD		1464	521867	1967-02-03	P	2016-01-15 13:24:09	TX TETAP
61291	2016-01-08 08:21:24	KONTROL	HHH+PJK		1090	514815	1952-07-29	L	2016-01-08 05:44:30	CONCOR 2,5

Gambar 4.1 File Rekam Medis

Tabel 4.1 Penjelasan Kolom Pada Rekam Medis

KOLOM	DESKRIPSI
id_pasien	ID yang dimiliki oleh pasien
tgl_soap	Waktu yang menunjukkan bahwa pasien melakukan konsultasi ke dokter
soap_subject	Keluhan atau gejala pasien
soap_action	Diagnosa yang diberikan oleh dokter
dokter_id	ID yang dimiliki oleh dokter
id_kunjungan	ID yang diberikan kepada pasien setiap kali berkunjung
tgl_lahir	Tanggal kelahiran pasien
sex	Jenis kelamin pasien
tgl_act	Waktu yang menjelaskan registrasi
soap_plan	Resep obat yang diberikan oleh dokter

*File* catatan tindakan akan digunakan untuk membuat event log. Pada file ini terdapat banyak informasi yang dapat dibuat menjadi event log seperti ID pasien, waktu tindakan, nama tindakan, ID dokter, ID petugas, jenis kelamin dan tanggal lahir. Contoh dari *file* berisi catatan tindakan dapat dilihat pada gambar 4.2.

id_pasien	tgl_exe	nama	id_kunjungan	dokter_id	user_act	sex	tgl_lahir	tgl_act
625	2016-01-04 13:50:01	Jasa Dokter Spesialis (Mitra)	510943	1105	1861	P	1956-06-30	2016-01-04 13:25:04
625	2016-01-04 13:49:53	Administrasi Poli Spesialis	510943	1105	1861	P	1956-06-30	2016-01-04 13:25:04
625	2016-01-04 20:02:50	ECG/EKG (Poli Jantung)	510943	1105	1951	P	1956-06-30	2016-01-04 13:25:04
1046	2016-01-21 18:59:47	Jasa Dokter Spesialis (Mitra)	527133	1105	1860	L	1950-06-09	2016-01-21 13:17:52
1046	2016-01-21 18:59:43	Administrasi Poli Spesialis	527133	1105	1860	L	1950-06-09	2016-01-21 13:17:52
1046	2016-01-26 13:20:46	Jasa Dokter (Panel BPJS)	531057	1105	1861	L	1950-06-09	2016-01-26 13:20:46
1046	2016-01-26 13:20:46	Karcis BPJS	531057	1105	1861	L	1950-06-09	2016-01-26 13:20:46
1046	2016-01-28 13:17:51	Karcis BPJS	532957	1105	1864	L	1950-06-09	2016-01-28 13:17:51
1046	2016-01-28 13:17:13	THORAX PA/AP DEWASA (CR)	532957	1105	1821	L	1950-06-09	2016-01-28 13:17:51
1046	2016-01-28 13:17:51	Jasa Dokter (Panel BPJS)	532957	1105	1864	L	1950-06-09	2016-01-28 13:17:51
1202	2016-01-14 17:24:10	ECG/EKG (Poli Jantung)	520864	1105	1950	L	1927-11-09	2016-01-14 13:18:39
1202	2016-01-14 13:55:52	Administrasi Poli Spesialis	520864	1105	1213	L	1927-11-09	2016-01-14 13:18:39
1202	2016-01-14 17:26:31	Jasa Dokter Free	520864	1105	1275	L	1927-11-09	2016-01-14 13:18:39
1202	2016-01-26 13:45:06	Administrasi Poli Spesialis	531023	1105	1904	L	1927-11-09	2016-01-26 13:17:32
1202	2016-01-26 13:45:51	Jasa Dokter Spesialis (Mitra)	531023	1105	1904	L	1927-11-09	2016-01-26 13:17:32
2228	2016-01-06 06:11:51	Karcis BPJS	517746	1090	1494	L	1947-08-27	2016-01-06 06:11:51
2228	2016-01-06 06:11:51	Jasa Dokter (Panel BPJS)	517746	1090	1494	L	1947-08-27	2016-01-06 06:11:51
2729	2016-01-13 13:40:57	Jasa Dokter (Panel BPJS)	519797	1464	1277	L	1946-07-31	2016-01-13 13:40:57
2729	2016-01-13 13:40:57	Karcis BPJS	519797	1464	1277	L	1946-07-31	2016-01-13 13:40:57
2876	2016-01-11 06:36:43	Jasa Dokter (Panel BPJS)	516891	1090	1277	P	1946-06-09	2016-01-11 06:36:43
2876	2016-01-11 06:36:43	Karcis BPJS	516891	1090	1277	P	1946-06-09	2016-01-11 06:36:43

**Gambar 4.2 File Catatan Tindakan Pasien**

**Tabel 4.2 Penjelasan Kolom Pada Catatan Tindakan Pasien**

KOLOM	DESKRIPSI
id_pasien	ID yang dimiliki oleh pasien
tgl_exe	Waktu eksekusi tindakan
nama	Nama tindakan yang dilakukan oleh pasien
id_kunjungan	ID yang diberikan kepada pasien setiap kali berkunjung
dokter_id	ID yang dimiliki oleh dokter
user_act	ID petugas yang melayani pasien (contoh: suster, dll)
sex	Jenis kelamin pasien
tgl_lahir	Tanggal kelahiran pasien
tgl_act	Waktu yang menjelaskan registrasi

*File* catatan histori kunjungan awalnya akan digunakan untuk melihat riwayat penyakit yang pernah diderita oleh semua pasien dengan diagnosa penyakit jantung. Catatan

histori tidak dapat memberikan informasi mengenai penyakit yang pernah diderita oleh pasien hanya sebatas informasi mengenai kunjungan pasien ke poli-poli yang ada di RS ABC SURABAYA. Contoh dari *file* berisi catatan histori kunjungan yang dapat dilihat pada gambar 4.3.

id_pasien	tgl_act	nama	dokter_id	id_kunjungan	tgl_lahir	sex
72	2016-01-23 09:28:23	Poli Gigi		1217	528960 2000-03-18	L
104	2016-01-10 13:28:52	IGD		1280	516587 2003-06-21	L
104	2016-01-10 13:28:52	LAB PK		1280	516587 2003-06-21	L
104	2016-01-10 13:28:52	Ruang Melati		1894	516587 2003-06-21	L
104	2016-01-10 13:28:52	RADIOLOGI		1074	516587 2003-06-21	L
104	2016-01-10 13:28:52	LAB PK		1074	516587 2003-06-21	L
104	2016-01-19 18:09:40	Poli Spesialis Anak		1074	525247 2003-06-21	L
122	2016-01-02 08:01:07	Poli Umum		1216	509849 2003-07-02	L
126	2016-01-14 08:14:20	Poli Umum		1216	520618 2003-07-07	L
126	2016-01-20 08:02:01	Poli Umum		1216	525750 2003-07-07	L
126	2016-01-20 08:02:01	LAB PK		1216	525750 2003-07-07	L
126	2016-01-20 08:02:01	RADIOLOGI		1216	525750 2003-07-07	L
126	2016-01-20 10:39:58	Ruang Teratal		1219	525931 2003-07-07	L
126	2016-01-20 08:02:01	LAB PK		1219	525750 2003-07-07	L
126	2016-01-20 10:39:58	LAB PK		1219	525931 2003-07-07	L
126	2016-01-26 08:08:40	Poli Spesialis Penyakit Dalam		1905	530791 2003-07-07	L
276	2015-12-12 07:18:12	Poli Spesialis Anak		1205	493509 2004-02-20	L
303	2015-12-14 19:14:58	Poli Spesialis Gigi		1076	495145 2004-04-26	L
408	2015-12-30 13:30:29	Poli Spesialis Penyakit Dalam		1131	508228 1978-12-21	P
408	2015-12-30 13:30:29	RADIOLOGI		1131	508228 1978-12-21	P
408	2016-01-25 06:39:40	Poli Spesialis Kandungan		1094	529512 1978-12-21	P

**Gambar 4.3 File Catatan Histori Kunjungan**

#### 4.4. Standarisasi *Event Log*

Langkah selanjutnya adalah melakukan standarisasi *event log*. Standarisasi *event log* berarti mengubah data mentah yang telah diambil dan menjadikannya dalam bentuk *event log*. Dalam studi kasus ini, dibutuhkan dua langkah pengerjaan yaitu menggunakan *Microsoft Excel* untuk mengubah data mentah menjadi bentuk *event log* dan menggunakan software *Disco* untuk mengubah format *event log* menjadi bentuk *.xml* yang akan dijadikan objek pemodelan kedalam *Petri Net*.

##### 4.4.1. Standarisasi *Event Log* menggunakan Ms. Excel

Pada penjelasan sebelumnya, ada beberapa *file* yang menjadi dasar pembuatan *event log*. Oleh karena itu, perlu dilakukan standarisasi *event log* terlebih dahulu. Dalam melakukan standarisasi, software Ms. Excel digunakan agar membantu

dalam menggabungkan *file* tersebut. *File* yang akan digunakan adalah *file* rekam medis dan *file* catatan tindakan pasien.

#### 4.4.1.1. Memilih diagnosa yang akan digunakan

Berdasarkan data rekam medis, ditemukan bahwa banyaknya variasi diagnosa namun contoh kasus dari diagnosa tersebut berjumlah sangat kecil. Oleh karena itu, perlu dilakukan pengecekan terhadap diagnosa tersebut. Langkah yang dilakukan untuk memilih diagnosa adalah sebagai berikut:

- File* yang digunakan untuk mencari informasi mengenai diagnosa berasal dari *file* rekam medis. Atribut yang akan digunakan dari *file* tersebut adalah *soap\_action*.

id_pasien	tgl_soap	soap_subjek	soap_action	pkokter	id_kunjungan	tgl_lahir	sex	tgl_act
625	2016-01-04 20:08:26	KONTROL KELUHAN LBA	HHD LBP	1105	510943	1956-06-30	P	2016-01-04 13:25:04
1046	2016-01-21 20:31:20	KONTROL	CAD HT	1105	527133	1950-06-09	L	2016-01-21 13:17:52
1046	2016-01-26 19:46:37	BLVUR	CAD HHT	1105	531057	1950-06-09	L	2016-01-26 13:28:46
1202	2016-01-14 17:34:12	GGN KESEIMBANGAN	DM ISC DC MR-AR	1105	520864	1927-11-09	L	2016-01-14 13:18:39
1202	2016-01-26 18:58:48	BLVUR2	CM ISCH + DC+MR-AR	1105	531028	1927-11-09	L	2016-01-26 13:17:32
2228	2016-01-06 09:30:58	KLE-	PIK+DC	1090	512746	1947-08-27	L	2016-01-06 06:11:51
2729	2016-01-13 19:22:35	KONTROL	PIK HHD	1464	515757	1948-07-31	L	2016-01-13 13:40:57
2876	2016-01-11 09:09:06	KEL-	HHD+DC	1090	516891	1946-06-09	P	2016-01-11 06:36:43
3049	2016-01-04 19:19:55	KONTROL	CAD OMI MR IK	1109	510975	1953-10-19	L	2016-01-04 13:27:43
3740	2016-01-11 07:45:12	KEL-	HHD	1090	516683	1956-06-28	L	2016-01-11 05:40:48
6185	2016-01-28 21:23:18	KONTROL	HHD + CAD POST HCI	1105	532054	1954-10-11	L	2016-01-28 13:53:06
6586	2016-01-27 19:00:23	KONTROL	PIK,HHD	1464	532034	1953-05-23	L	2016-01-27 13:20:18
6845	2016-01-05 16:59:23	KEL-	HT	1105	512086	1952-01-02	L	2016-01-05 13:22:16
7537	2016-01-27 08:50:02	KONTROL	HHD	1090	531536	1952-04-01	L	2016-01-27 05:45:45
7930	2016-01-07 22:39:34	KEL(-)	HHD AF	1105	514417	1956-01-12	L	2016-01-07 13:32:20
8046	2016-01-21 17:29:03	KONTROL	HHD AF DM	1105	527136	1948-11-10	P	2016-01-21 13:18:25
8322	2016-01-09 09:37:56	KEL-	PIK+HHD+DM	1090	515880	1930-06-06	P	2016-01-09 05:48:14
9204	2016-01-13 20:08:02	KONTROL POST MRS	CKD	1131	520082	1978-09-01	L	2016-01-13 18:16:12
9204	2016-01-13 21:08:22	post mrs.gne.pulpitis,h	gne.hipertyroid	1131	520082	1978-09-01	L	2016-01-13 18:16:12
10180	2016-01-18 07:56:30	KONTROL	PIK+HHD+DC	1090	523175	1948-06-06	L	2016-01-18 05:44:12
10805	2016-01-26 21:18:25	KEL-	CAD,DM,HT,DxD	1105	531086	1951-02-03	L	2016-01-26 13:24:32

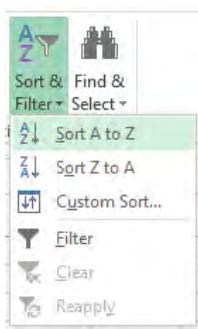
Gambar 4.4 Kolom *soap\_action* pada *file* rekam medis

- Langkah pertama adalah membuat dokumen baru di Ms. Excel. Langkah selanjutnya adalah memilih kolom *soap\_action* (lihat gambar 4.4) lalu salin *file* tersebut ke dokumen baru yang telah dibuat (gambar 4.5).

soap_action
110/80
ABSTEN ABNOMALY,PH
AF
AF, RHD
AF,PJK,DC
AF+DC
AF+HHD+DC
AI AF
AML PROLAP + MR
ANGINA
ANGINA STABIL+HHD
AR Sedang MR sed
ARITMIA
ARITMIA
ARITMIA+HHD
ARITMIA+HHD
ARITMIA+HHD
ARITMIA+HHD+DC
ARITMIA+PJK
ARITMIA+PJK
ARITMIA+PJK
ARITMIA+PJK
AS+MR+PJK+DC

**Gambar 4.5 Menyalin ke Dokumen Baru**

- c. Lakukan pengurutan agar diagnosa mudah dikelompokkan menurut abjad dengan menggunakan fungsi *Sort by A to Z* seperti pada gambar 4.6.



**Gambar 4.6 Fungsi Sort**

- d. Langkah selanjutnya adalah melakukan perhitungan untuk melihat jumlah kasus yang ada untuk setiap diagnosa.

Gunakan rumus *COUNTIF(\$kolom pertama:\$kolom terakhir,"nama diagnosa")*. Berikut ini adalah contoh hasil perhitungan pada gambar 4.7.

1	soap_action	
2	110/80	1
3	ABSTEN ABNOMALY,PH	1
4	AF	1
5	AF, RHD	1
6	AF,PJK,DC	1
7	AF+DC	1
8	AF+HHD+DC	1
9	AI AF	1
10	AML PROLAP + MR	1
11	ANGINA	1
12	ANGINA STABIL+HHD	1
13	AR Sedang MR sed	0
14	ARITMIA	2
15	ARITMIA	3
16	ARITMIA+HHD	1
17	ARITMIA+HHD	3
18	ARITMIA+HHD	1
19	ARITMIA+HHD+DC	2
20	ARITMIA+PJK	1
21	ARITMIA+PJK	1
22	ARITMIA+PJK	1
23	AS+MR+PJK+DC	1

**Gambar 4.7 Perhitungan Jumlah Kasus Diagnosa**

- e. Diagnosa yang akan diambil adalah diagnosa non komplikasi karena dapat melihat alur umum secara lebih jelas dan spesifik (lihat gambar 4.8). Lalu, cari jumlah kasus terbanyak untuk melihat diagnosa yang digunakan (lihat gambar 6.1 dan tabel 6.1).

Diagnosa	Count	Cumulative %
110/80	1	0.0594884
AF	1	0.0594884
ANGINA	1	0.0594884
ARITMIA	2	0.1189768
ASD	2	0.1189768
ATIPIKAL CHEST PAIN	2	0.1189768
BPH	1	0.0594884
CAD	1	0.0594884
CH CLASS II	0	0
CHEST DISCOMFORT	1	0.0594884
CHEST PAIN	3	0.178465199
CKD	1	0.0594884
CRI CLASS	1	0.0594884
DC	12	0.713860797
DISLIPIDEMIA	2	0.1189768
DM	1	0.0594884
DVT	1	0.0594884
Dyspepsia	1	0.0594884
Dysphagia	1	0.0594884
Hemptae	1	0.0594884
HHD	559	33.25401547
HHF	3	0.178465199

**Gambar 4.8 Diagnosa non komplikasi**

#### 4.4.1.2. Menyalin data diagnosis pasien

Berdasarkan hasil perhitungan jumlah kasus diagnosa terbanyak, telah ditemukan bahwa empat diagnosa yaitu HHD, PJK, NCD, dan DC yang akan digunakan untuk dibuat pemodelan. Data yang dibutuhkan selanjutnya adalah data pasien dan waktu konsultasi ke dokter yang berada pada *file* rekam medis. Berikut adalah cara untuk menemukan pasien yang memenuhi diagnosa tersebut:

- a. *File* yang digunakan berasal dari *file* rekam medis. Atribut yang akan digunakan adalah `id_pasien` dan `tgl_soap`.

id_pasien	tgl_soap	soap_subject	Y	soap_action	TI	dokter	id_kunjungan	tgl_lahir	sex	tgl_act
184732	2016-01-06 17:08:40	KONTROL		AF		1891	513286	1973-05-10	P	2016-01-06 13:25:10
61051	2016-01-15 15:38:48	KONTROL		AF, RHD		1464	521867	1967-02-03	P	2016-01-15 13:24:09
183275	2016-01-11 08:36:59	KEL-		AML PROLAP + MR		1090	516797	1953-10-27	P	2016-01-11 08:05:28
13889	2016-01-26 11:56:23	POST OP		ANGINA		1891	530582	1968-04-01	P	2016-01-26 05:56:30
200041	2016-01-08 08:28:59	KEL-		ANGINA STABIL+HHD		1090	514825	1962-08-17	P	2016-01-08 05:46:28
90444	2016-01-25 18:51:48	keluhan-		AR Sedang+br />MR se		1105	530192	1952-07-28	P	2016-01-25 14:34:17
197356	2016-01-08 08:44:43	KEL-		ARITMIA		1090	514850	1971-03-28	P	2016-01-08 05:49:15
207346	2016-01-20 08:29:50	KONTROL		ARITMIA		1090	525425	1964-06-30	L	2016-01-20 05:43:16
68430	2016-01-08 08:24:00	KEL-		ARITMIA+HHD		1090	514817	1944-12-19	L	2016-01-08 05:44:52
93779	2016-01-15 08:19:38	KEL-		ARITMIA+HHD		1090	521309	1979-06-08	P	2016-01-15 05:43:47
151273	2016-01-09 10:42:24	KEL-		ARITMIA+HHD		1090	516026	1966-12-09	P	2016-01-09 06:36:48
71544	2016-01-20 08:07:07	KONTROL		ARITMIA+PIJK		1090	525399	1950-03-15	P	2016-01-20 05:39:46
204479	2016-01-09 07:27:59	KEL-		ARITMIA+PIJK		1090	515768	1971-08-03	P	2016-01-09 05:33:38
207876	2016-01-20 10:21:56	KONTROL		ARITMIA+PIJK		1090	525613	1954-05-15	P	2016-01-20 06:48:22
169062	2016-01-09 08:38:38	KEL-		AS+MR+PIJK+DC		1090	515858	1937-08-20	P	2016-01-09 05:45:22
208518	2016-01-22 08:31:00	SESAK		ASD		1090	527694	1966-10-12	P	2016-01-22 06:45:10
120842	2016-01-05 19:55:40	P[UNGGUNG BELAKANG	ASD 2 + PHT BERAT		1105	512189	1943-01-01	P	2016-01-05 13:36:36	
63867	2016-01-23 08:22:04	KONTROL		ASD+AF+HT PULMONA		1090	528552	1946-09-17	L	2016-01-23 05:44:23
177915	2016-01-27 08:07:43	KONTROL		ASD+HDC		1090	531488	1977-07-21	L	2016-01-27 05:36:18
145335	2016-01-25 08:35:28	KEL-		ASD+HHD		1090	529425	1950-06-27	P	2016-01-25 05:54:51
196380	2016-01-08 09:04:16	SESAK		ASD+PHT		1090	514887	1972-01-10	P	2016-01-08 06:04:18
209103	2016-01-09 10:41:37	NYERI DADA		ATIPICAL CHEST PAIN		1090	516011	1968-08-16	P	2016-01-09 08:29:43

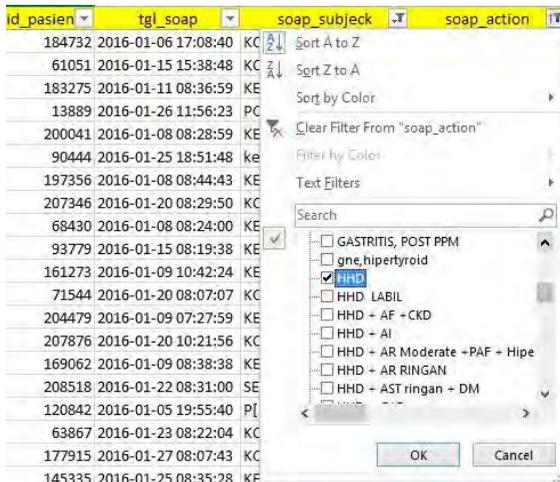
Gambar 4.9 Kolom *soap\_action* dan *id\_pasien*

- b. Buat dokumen Ms. Excel yang baru untuk menyimpan data hasil salinan dari *file* rekam medis. Pada baris paling atas sebagai *header* juga sudah diterapkan fungsi *filter* untuk memudahkan dalam melakukan pengurutan (*sorting*) ataupun pemilihan objek (*select*) pada gambar 4.10.

id_pasien	tgl_soap	soap_subject	Y	soap_action	TI	dokter	id_kunjungan	tgl_lahir	sex	tgl_act
184732	2016-01-06 17:08:40	KONTROL		AF		1891	513286	1973-05-10	P	2016-01-06 13:25:10
61051	2016-01-15 15:38:48	KONTROL		AF, RHD		1464	521867	1967-02-03	P	2016-01-15 13:24:09
183275	2016-01-11 08:36:59	KEL-		AML PROLAP + MR		1090	516797	1953-10-27	P	2016-01-11 08:05:28
13889	2016-01-26 11:56:23	POST OP		ANGINA		1891	530582	1968-04-01	P	2016-01-26 05:56:30
200041	2016-01-08 08:28:59	KEL-		ANGINA STABIL+HHD		1090	514825	1962-08-17	P	2016-01-08 05:46:28
90444	2016-01-25 18:51:48	keluhan-		AR Sedang+br />MR se		1105	530192	1952-07-28	P	2016-01-25 14:34:17
197356	2016-01-08 08:44:43	KEL-		ARITMIA		1090	514850	1971-03-28	P	2016-01-08 05:49:15
207346	2016-01-20 08:29:50	KONTROL		ARITMIA		1090	525425	1964-06-30	L	2016-01-20 05:43:16
68430	2016-01-08 08:24:00	KEL-		ARITMIA+HHD		1090	514817	1944-12-19	L	2016-01-08 05:44:52
93779	2016-01-15 08:19:38	KEL-		ARITMIA+HHD		1090	521309	1979-06-08	P	2016-01-15 05:43:47
151273	2016-01-09 10:42:24	KEL-		ARITMIA+HHD		1090	516026	1966-12-09	P	2016-01-09 06:36:48
71544	2016-01-20 08:07:07	KONTROL		ARITMIA+PIJK		1090	525399	1950-03-15	P	2016-01-20 05:39:46
204479	2016-01-09 07:27:59	KEL-		ARITMIA+PIJK		1090	515768	1971-08-03	P	2016-01-09 05:33:38
207876	2016-01-20 10:21:56	KONTROL		ARITMIA+PIJK		1090	525613	1954-05-15	P	2016-01-20 06:48:22
169062	2016-01-09 08:38:38	KEL-		AS+MR+PIJK+DC		1090	515858	1937-08-20	P	2016-01-09 05:45:22
208518	2016-01-22 08:31:00	SESAK		ASD		1090	527694	1966-10-12	P	2016-01-22 06:45:10
120842	2016-01-05 19:55:40	P[UNGGUNG BELAKANG	ASD 2 + PHT BERAT		1105	512189	1943-01-01	P	2016-01-05 13:36:36	
63867	2016-01-23 08:22:04	KONTROL		ASD+AF+HT PULMONA		1090	528552	1946-09-17	L	2016-01-23 05:44:23
177915	2016-01-27 08:07:43	KONTROL		ASD+HDC		1090	531488	1977-07-21	L	2016-01-27 05:36:18
145335	2016-01-25 08:35:28	KEL-		ASD+HHD		1090	529425	1950-06-27	P	2016-01-25 05:54:51
196380	2016-01-08 09:04:16	SESAK		ASD+PHT		1090	514887	1972-01-10	P	2016-01-08 06:04:18

Gambar 4.10 Contoh Fungsi *Filter* Pada *File* Rekam Medis

- c. Langkah selanjutnya adalah melakukan pemilihan diagnosa yang diinginkan misalnya HHD. Cara memilihnya adalah melalui pilihan diagnosa yang ada pada kolom *soap\_action* pada gambar 4.11.



**Gambar 4.11 Memilih Diagnosa yang Diinginkan**

- d. Pada gambar 6.12 akan ditampilkan hasil pemilihan diagnosa.

id_pasien	tgl_soap	soap_subject	soap_action
5740	2016-01-11 07:45:12	KEL-	HHD
7537	2016-01-27 08:50:02	KONTROL	HHD
20877	2016-01-27 19:07:19	KONTROL	HHD
21208	2016-01-15 09:49:26	KEL-	HHD
21379	2016-01-04 09:15:40	KONTROL JANTUNG	HHD
24718	2016-01-07 22:33:41	TAP	HHD
24718	2016-01-28 20:20:15	KONTROL KELUHAN (-)	HHD
25622	2016-01-27 09:09:53	KONTROL	HHD
26293	2016-01-19 11:50:15	KONTROL	HHD
27004	2016-01-18 17:45:42	KONTROL	HHD
27181	2016-01-23 07:48:15	KONTROL	HHD
29176	2016-01-11 09:21:33	KEL-	HHD
29368	2016-01-09 10:56:18	KEL-	HHD
29821	2016-01-27 07:49:13	KONTROL	HHD
30448	2016-01-22 07:43:08	KONTROL	HHD
30845	2016-01-09 07:55:53	KEL-	HHD
33630	2016-01-20 08:18:03	KEL-	HHD
33774	2016-01-15 09:29:18	KONTROL	HHD
37088	2016-01-09 07:57:39	KEL-	HHD
40534	2016-01-11 08:50:18	KEL-	HHD
41883	2016-01-30 08:49:22	KEL-	HHD

**Gambar 4.12 Hasil pemilihan diagnosa**

- e. Salin data pada kolom id\_pasien dan tgl\_soap ke dokumen excel yang baru seperti pada gambar 6.13.

id_pasien	tgl_soap
5740	2016-01-11 07:45:12
7537	2016-01-27 08:50:02
20877	2016-01-27 19:07:19
21208	2016-01-15 09:49:26
21379	2016-01-04 09:15:40
24718	2016-01-07 22:33:41
24718	2016-01-28 20:20:15
25622	2016-01-27 09:09:53
26293	2016-01-19 11:50:15
27004	2016-01-18 17:45:42
27181	2016-01-23 07:48:15
29176	2016-01-11 09:21:33
29368	2016-01-09 10:56:18
29821	2016-01-27 07:49:13
30448	2016-01-22 07:43:08
30845	2016-01-09 07:55:53
33630	2016-01-20 08:18:03
33774	2016-01-15 09:29:18
37088	2016-01-09 07:57:39
40534	2016-01-11 08:50:18
41883	2016-01-30 08:49:22
41891	2016-01-08 08:35:23

Gambar 4.13 Salin kolom *id\_pasien* dan *tgl\_soap*

#### 4.4.1.3. Menyalin data tindakan pasien

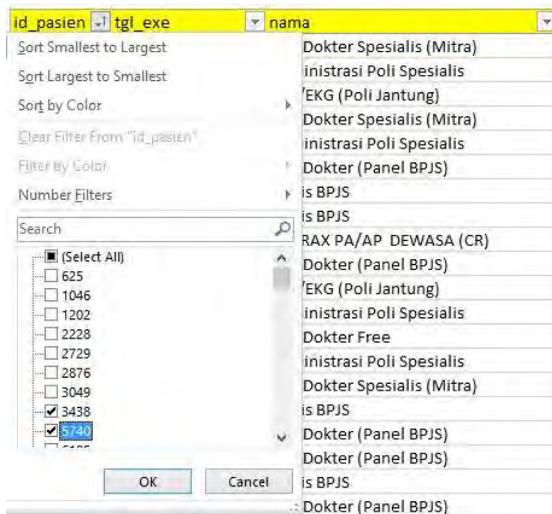
Pembuatan *event log* membutuhkan data tindakan pasien dimana data tersebut berada pada *file* catatan tindakan pasien. Berikut ini adalah pemaparan mengenai data yang dibutuhkan dari *file* catatan tindakan pasien:

- a. *File* yang digunakan berasal dari *file* catatan tindakan pasien. Atribut yang digunakan (lihat gambar 4.14) adalah *id\_pasien*, *tgl\_exe*, *nama*, *id\_kunjungan*, *dokter\_id*, *user\_act*, *sex*, *tgl\_lahir*, *tgl\_act*.

id_pasien	tgl_exe	nama	id_burjungan	dokter_id	user_act	sex	tgl_lahir	tgl_act
625	2016-01-04 13:30:01	Jasa Dokter Spesialis (Mitra)	510943	1105	1861 P		1956-06-30	2016-01-04 13:25:04
625	2016-01-04 13:49:53	Administrasi Poli Spesialis	510943	1105	1861 P		1956-06-30	2016-01-04 13:25:04
625	2016-01-04 20:02:50	ECG/EKG (Poli Jantung)	510943	1105	1931 P		1956-06-30	2016-01-04 13:25:04
1046	2016-01-21 18:39:47	Jasa Dokter Spesialis (Mitra)	527133	1105	1860 L		1956-06-09	2016-01-21 13:17:52
1046	2016-01-21 18:59:43	Administrasi Poli Spesialis	527133	1105	1860 L		1956-06-09	2016-01-21 13:17:52
1046	2016-01-26 13:20:46	Jasa Dokter (Panel BPJS)	531057	1105	1861 L		1956-06-09	2016-01-26 13:20:46
1046	2016-01-26 13:20:46	Karcis BPJS	531057	1105	1861 L		1956-06-09	2016-01-26 13:20:46
1046	2016-01-28 13:17:51	Karcis BPJS	532957	1105	1864 L		1956-06-09	2016-01-28 13:17:51
1046	2016-01-28 13:47:13	THORAX PA/AP DEWASA (CR)	532957	1105	1821 L		1956-06-09	2016-01-28 13:17:51
1046	2016-01-28 13:47:13	Jasa Dokter (Panel BPJS)	532957	1105	1864 L		1956-06-09	2016-01-28 13:17:51
1202	2016-01-14 17:24:10	ECG/EKG (Poli Jantung)	520864	1105	1950 L		1927-11-09	2016-01-14 13:18:39
1202	2016-01-14 13:55:52	Administrasi Poli Spesialis	520864	1105	1213 L		1927-11-09	2016-01-14 13:18:39
1202	2016-01-14 17:26:31	Jasa Dokter Free	520864	1105	1275 L		1927-11-09	2016-01-14 13:18:39
1202	2016-01-26 13:45:06	Administrasi Poli Spesialis	531023	1105	1904 L		1927-11-09	2016-01-26 13:17:52
1202	2016-01-26 13:45:11	Jasa Dokter Spesialis (Mitra)	531023	1105	1904 L		1927-11-09	2016-01-26 13:17:52
2228	2016-01-06 06:11:51	Karcis BPJS	512746	1090	1494 L		1947-08-27	2016-01-06 06:11:51
2228	2016-01-06 06:11:51	Jasa Dokter (Panel BPJS)	512746	1090	1494 L		1947-08-27	2016-01-06 06:11:51
2729	2016-01-13 13:40:57	Jasa Dokter (Panel BPJS)	519757	1464	1277 L		1948-07-31	2016-01-13 13:40:57
2729	2016-01-13 13:40:57	Karcis BPJS	519757	1464	1277 L		1948-07-31	2016-01-13 13:40:57
2876	2016-01-11 06:36:43	Jasa Dokter (Panel BPJS)	516891	1090	1277 P		1946-06-09	2016-01-11 06:36:43
2876	2016-01-11 06:36:43	Karcis BPJS	516891	1090	1277 P		1946-06-09	2016-01-11 06:36:43

Gambar 4.14 Tampilan File Catatan Tindakan Pasien Baru

- b. Cek daftar `id_pasien` yang sudah didapat dari salinan *file* rekam medis lalu klik pada *filter* di sebelah `id_pasien` (lihat gambar 4.15) untuk memilih `id` pasien yang menjalani tindakan berdasarkan diagnosa pasien yang dapat dilihat pada sub bab sebelumnya yaitu gambar 4.13.



Gambar 4.15 Memilih Case ID (ID Pasien)

- c. Salin data dari seluruh kolom tersebut ke dokumen baru yang sudah dibuat sebelumnya. Jangan jadikan satu di

tempat dokumen yang digunakan untuk menyalin data dari *file* rekam medis seperti gambar 4.16.

id_pasien	tgl_exe	nama	id_kunjungan	dokter_id	user_act	sex	tgl_lahir	tgl_act
3438	2016-01-13 13:20:40	Jasa Dokter (Panel BPJS)	519622	1464	1462	P	1950-01-28	2016-01-13 13:20:40
3438	2016-01-13 13:20:40	Karcis BPJS	519622	1464	1462	P	1950-01-28	2016-01-13 13:20:40
5740	2016-01-11 05:40:48	Jasa Dokter (Panel BPJS)	516683	1090	1904	L	1956-06-28	2016-01-11 05:40:48
5740	2016-01-11 05:40:48	Karcis BPJS	516683	1090	1904	L	1956-06-28	2016-01-11 05:40:48

**Gambar 4.16 Menyalin Data Catatan Tindakan Pasien**

#### 4.4.1.4. Pembuatan *event log*

Pembuatan *event log* memerlukan gabungan dari salinan data aktivitas pasien dan data rekam medis. Data rekam medis akan menjadi informasi dan *input* untuk pembuatan *event log* setelah digabungkan dengan salinan data dari *file* catatan tindakan pasien. Berikut ini langkah-langkah menggabungkan kedua hasil salinan tersebut:

- File* yang digunakan berasal dari salinan *file* rekam medis dan salinan *file* catatan tindakan pasien. Atribut yang digunakan dari salinan *file* rekam medis (lihat gambar 4.17) adalah *id\_pasien* dan *tgl\_soap*. Atribut yang akan digunakan dari salinan *file* catatan tindakan pasien (lihat gambar 4.18) adalah *id\_pasien*, *tgl\_exe*, *nama*, *id\_kunjungan*, *dokter\_id*, *user\_act*, *sex*, *tgl\_lahir*, *tgl\_act*.

id_pasien	tgl_soap
5740	2016-01-11 07:45:12
7537	2016-01-27 08:50:02
20877	2016-01-27 19:07:19
21208	2016-01-15 09:49:26
21379	2016-01-04 09:15:40
24718	2016-01-07 22:33:41
24718	2016-01-28 20:20:15
25622	2016-01-27 09:09:53
26293	2016-01-19 11:50:15
27004	2016-01-18 17:45:42
27181	2016-01-23 07:48:15
29176	2016-01-11 09:21:33
29368	2016-01-09 10:56:18
29821	2016-01-27 07:49:13
30448	2016-01-22 07:43:08
30845	2016-01-09 07:55:53
33630	2016-01-20 08:18:03
33774	2016-01-15 09:29:18
37088	2016-01-09 07:57:39
40534	2016-01-11 08:50:18
41883	2016-01-30 08:49:22
41891	2016-01-08 08:35:23

Gambar 4.17 File rekam medis

id_pasien	tgl_exe	nama	id_kunjungan	dokter_id	user_act	sex	tgl_lahir	tgl_act
3438	2016-01-11 13:20:40	Jasa Dokter (Panel BPJS)	519622	1464	1462	P	1950-01-28	2016-01-11 13:20:40
3438	2016-01-11 13:20:40	Karcis BPJS	519622	1464	1462	P	1950-01-28	2016-01-11 13:20:40
5740	2016-01-11 05:40:48	Jasa Dokter (Panel BPJS)	516683	1090	1904	L	1956-06-28	2016-01-11 05:40:48
5740	2016-01-11 05:40:48	Karcis BPJS	516683	1090	1904	L	1956-06-28	2016-01-11 05:40:48

Gambar 4.18 File catatan tindakan pasien

- b. Pilih *tgl\_soap* yang sesuai dengan *id\_pasien* yang memiliki diagnosa yang diinginkan contohnya *id\_pasien* 5740 pada gambar 4.19 kemudian salin data tersebut.

id_pasien	tgl_soap
5740	2016-01-11 07:45:12

Gambar 4.19 Pilih *tgl\_soap* untuk id:3438

- c. Salin pilihan tersebut di dokumen Ms. Excel yang berisi salinan dari *file* catatan tindakan pasien. Ganti di kolom *tgl\_exe* sehingga mengubah waktu eksekusi tindakan yang dijalani oleh pasien. *Tgl\_soap* digunakan untuk menunjukkan waktu pasien saat mengunjungi dokter (konsultasi dokter). Oleh karena itu, data tersebut hanya dapat disalin pada nama tindakan tertentu yaitu:

- Jasa Dokter Spesialis (Mitra)
- Jasa Dokter (Panel BPJS)
- Jasa Dokter Spesialis (Inhealth)
- Jasa Dokter Free
- Jasa Dokter Esti Hindariati

id_pasien	tgl_exe	nama
3438	2016-01-13 13:20:40	Jasa Dokter (Panel BPJS)
3438	2016-01-13 13:20:40	Karcis BPJS
5740	2016-01-11 07:45:12	Jasa Dokter (Panel BPJS)
5740	2016-01-11 05:40:48	

Gambar 4.20 Hasil salinan pada tgl\_exe untuk id:5740

- d. Langkah terakhir adalah merapihkan secara manual urutan aktivitas yang dilakukan oleh pasien karena fungsi pengurutan (*sorting*) yang disediakan Ms. Excel hanya sebatas mengurutkan waktu eksekusi tindakan yang terjadi terlebih dahulu sehingga dapat mengubah urutan *case* id pasien. Konsep yang ada pada *process mining* adalah satu proses harus diselesaikan terlebih dahulu dimana proses tersebut melibatkan *case* id, aktivitas (*activity*), dan waktu (*timestamp*) seperti pada gambar 4.21. Pada dua baris teratas adalah contoh yang belum dirapihkan. Dua baris paling bawah adalah contoh ketika sudah dirapihkan

id_pasien	tgl_exe	nama	id_kunjungan	dokter_id	user_act	sex	tgl_lahir	tgl_act
3438	2016-01-13 13:20:40	Jasa Dokter (Panel BPJS)	519622	1464	1462 P		1950-01-28	2016-01-13 13:20:40
3438	2016-01-13 13:20:40	Karcis BPJS	519622	1464	1462 P		1950-01-28	2016-01-13 13:20:40
5740	2016-01-11 05:40:48	Karcis BPJS	516683	1090	1904 L		1956-06-28	2016-01-11 05:40:48
5740	2016-01-11 07:45:12	Jasa Dokter (Panel BPJS)	516683	1090	1904 L		1956-06-28	2016-01-11 05:40:48

Gambar 4.21 Proses perapihan secara manual

- e. Studi kasus tugas akhir ini berfokus pada pasien rawat jalan sehingga terdapat kemungkinan pasien tersebut tidak hanya sekali mengunjungi rumah sakit. Oleh karena itu, cek pada tgl\_exe jika id pasien muncul kembali pada waktu yang berbeda. Pisahkan id tersebut dalam dokumen Ms. Excel yang baru. Hal ini akan menghasilkan dua buah *event log* dimana yang pertama akan berisi daftar pasien yang mengunjungi rumah sakit hanya sekali dan yang kedua akan

berisi daftar pasien yang mengunjungi rumah sakit lebih dari satu kali.

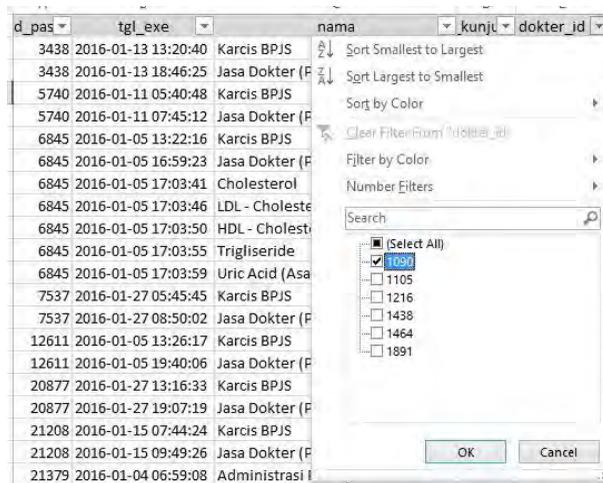
id_pasi	tgl_exe	nama	kunjil	dokter	user_ar	si	tgl_lahir	tgl_act
24718	2016-01-07 13:42:16	Administrasi Poli Spesialis	514449	1105	1405	P	1968-01-05	2016-01-07 13:42:16
24718	2016-01-07 21:03:31	ECG/EKG (Poli Jantung)	514449	1105	1950	P	1968-01-05	2016-01-07 13:42:16
24718	2016-01-07 22:33:41	Jasa Dokter Spesialis (Mitra)	514449	1105	1405	P	1968-01-05	2016-01-07 13:42:16
24718	2016-01-28 13:47:57	Administrasi Poli Spesialis	533006	1105	1901	P	1968-01-05	2016-01-28 13:23:28
24718	2016-01-28 20:13:13	ECG/EKG (Poli Jantung)	533006	1105	1950	P	1968-01-05	2016-01-28 13:23:28
24718	2016-01-28 20:20:15	Jasa Dokter Esti Hindariati	533006	1105	1813	P	1968-01-05	2016-01-28 13:23:28

Gambar 4.22 Contoh kunjungan lebih dari satu kali

#### 4.4.1.5. Pembuatan *event log* untuk setiap dokter

Petugas kesehatan yang menjadi bagian penting dalam kesembuhan pasien adalah dokter. *Event log* untuk dokter tidak perlu membuat baru karena dapat menggunakan fungsi pengurutan (*sorting*) dari *event log* yang telah ada. Berikut ini adalah pemaparan langkah untuk membuat *event log*:

- Gunakan fungsi *filter* untuk memilih dokter contohnya pada gambar 6.23 yang menunjukkan diagnosa HDD1.



Gambar 4.23 Pemilihan Dokter

- Salin hasil pilihan tersebut ke dalam dokumen baru di Ms. Excel sebagai sebuah *event log* baru seperti pada gambar 4.24.

d_pas	tgl_exe	nama	kunj	dokter_id	user_act	sex	tgl_lahir	tgl_act
5740	2016-01-11 05:40:48	Karcis BPJS	516683	1090	1904 L		1956-06-28	2016-01-11 05:40:48
5740	2016-01-11 07:45:12	Jasa Dokter (Panel BPJS)	516683	1090	1904 L		1956-06-28	2016-01-11 05:40:48
7537	2016-01-27 05:45:45	Karcis BPJS	531536	1090	1276 L		1952-04-01	2016-01-27 05:45:45
7537	2016-01-27 08:50:02	Jasa Dokter (Panel BPJS)	531536	1090	1276 L		1952-04-01	2016-01-27 05:45:45
21208	2016-01-15 07:44:24	Karcis BPJS	521582	1090	1864 P		1943-10-06	2016-01-15 07:44:24
21208	2016-01-15 09:49:26	Jasa Dokter (Panel BPJS)	521582	1090	1864 P		1943-10-06	2016-01-15 07:44:24
25622	2016-01-27 06:03:26	Karcis BPJS	531557	1090	1904 P		1967-03-26	2016-01-27 06:03:26
25622	2016-01-27 09:09:53	Jasa Dokter (Panel BPJS)	531557	1090	1904 P		1967-03-26	2016-01-27 06:03:26
27181	2016-01-23 05:36:39	Karcis BPJS	528492	1090	1276 L		1942-12-08	2016-01-23 05:36:39
27181	2016-01-23 07:48:15	Jasa Dokter (Panel BPJS)	528492	1090	1276 L		1942-12-08	2016-01-23 05:36:39
29176	2016-01-11 07:38:52	Karcis BPJS	517020	1090	1898 L		1961-01-10	2016-01-11 07:38:52
29176	2016-01-11 09:21:33	Jasa Dokter (Panel BPJS)	517020	1090	1898 L		1961-01-10	2016-01-11 07:38:52
29368	2016-01-09 07:06:32	Karcis BPJS	516096	1090	1213 P		1966-03-18	2016-01-09 07:06:32
29368	2016-01-09 10:56:18	Jasa Dokter (Panel BPJS)	516096	1090	1213 P		1966-03-18	2016-01-09 07:06:32
30448	2016-01-22 05:38:37	Karcis BPJS	527542	1090	1864 P		1965-08-04	2016-01-22 05:38:37
30448	2016-01-22 07:43:08	Jasa Dokter (Panel BPJS)	527542	1090	1864 P		1965-08-04	2016-01-22 05:38:37
30845	2016-01-09 05:37:38	Karcis BPJS	515799	1090	1443 L		1951-03-07	2016-01-09 05:37:38
30845	2016-01-09 07:55:53	Jasa Dokter (Panel BPJS)	515799	1090	1443 L		1951-03-07	2016-01-09 05:37:38
33630	2016-01-20 05:41:34	Karcis BPJS	525410	1090	1276 L		1961-10-15	2016-01-20 05:41:34
33630	2016-01-20 08:18:03	Jasa Dokter (Panel BPJS)	525410	1090	1276 L		1961-10-15	2016-01-20 05:41:34

Gambar 4.24 Bentuk *event log* Untuk Dokter

#### 4.4.1.6. Hasil pembuatan *event log*

d_pas	tgl_exe	nama	kunj	dokter_id	user_act	sex	tgl_lahir	tgl_act
3438	2016-01-13 13:20:40	Karcis BPJS	519622	1464	1462 P		1950-01-28	2016-01-13 13:20:40
3438	2016-01-13 18:46:25	Jasa Dokter (Panel BPJS)	519622	1464	1462 P		1950-01-28	2016-01-13 13:20:40
5740	2016-01-11 05:40:48	Karcis BPJS	516683	1090	1904 L		1956-06-28	2016-01-11 05:40:48
5740	2016-01-11 07:45:12	Jasa Dokter (Panel BPJS)	516683	1090	1904 L		1956-06-28	2016-01-11 05:40:48
6845	2016-01-05 13:22:16	Karcis BPJS	512086	1105	1861 L		1952-01-02	2016-01-05 13:22:16
6845	2016-01-05 16:59:23	Jasa Dokter (Panel BPJS)	512086	1105	1861 L		1952-01-02	2016-01-05 13:22:16
6845	2016-01-05 17:03:41	Cholesterol	512086	1105	1275 L		1952-01-02	2016-01-05 13:22:16
6845	2016-01-05 17:03:46	LDL - Cholesterol	512086	1105	1275 L		1952-01-02	2016-01-05 13:22:16
6845	2016-01-05 17:03:50	HDL - Cholesterol	512086	1105	1275 L		1952-01-02	2016-01-05 13:22:16
6845	2016-01-05 17:03:50	Trigliseride	512086	1105	1275 L		1952-01-02	2016-01-05 13:22:16
6845	2016-01-05 17:03:59	Uric Acid (Asam Urat)	512086	1105	1275 L		1952-01-02	2016-01-05 13:22:16
7537	2016-01-27 05:45:45	Karcis BPJS	531536	1090	1276 L		1952-04-01	2016-01-27 05:45:45
7537	2016-01-27 08:50:02	Jasa Dokter (Panel BPJS)	531536	1090	1276 L		1952-04-01	2016-01-27 05:45:45
12611	2016-01-05 13:26:17	Karcis BPJS	512121	1105	1277 P		1943-08-01	2016-01-05 13:26:17
12611	2016-01-05 19:40:06	Jasa Dokter (Panel BPJS)	512121	1105	1277 P		1943-08-01	2016-01-05 13:26:17
20877	2016-01-27 13:16:33	Karcis BPJS	531989	1464	1213 L		1951-01-05	2016-01-27 13:16:33
20877	2016-01-27 19:07:19	Jasa Dokter (Panel BPJS)	531989	1464	1213 L		1951-01-05	2016-01-27 13:16:33
21208	2016-01-15 07:44:24	Karcis BPJS	521582	1090	1864 P		1943-10-06	2016-01-15 07:44:24
21208	2016-01-15 09:49:26	Jasa Dokter (Panel BPJS)	521582	1090	1864 P		1943-10-06	2016-01-15 07:44:24
21379	2016-01-04 06:59:08	Administrasi Poli Spesialis	510543	1216	1896 L		1965-04-18	2016-01-04 06:58:19
21379	2016-01-04 09:15:40	Jasa Dokter Spesialis (Mitra)	510543	1216	1405 L		1965-04-18	2016-01-04 06:58:19

Gambar 4.25 *Event Log* Diagnosa HHD1

Pada gambar 4.25 menjelaskan contoh *event log* yang sudah rapih dan siap untuk dibuat pemodelan. Atribut yang digunakan adalah `id_pasien`, `tgl_exe`, `nama`, `id_kunjungan`, `dokter_id`, `user_act`, `sex`, `tgl_lahir`, `tgl_act`.

d_pas	tgl_exe	nama	kunj	dokter_id	user_act	sex	tgl_lahir	tgl_act
5740	2016-01-11 05:40:48	Karcis BPJS		516683	1090	1904	L	1956-06-28 2016-01-11 05:40:48
5740	2016-01-11 07:45:12	Jasa Dokter (Panel BPJS)		516683	1090	1904	L	1956-06-28 2016-01-11 05:40:48
7537	2016-01-27 05:45:45	Karcis BPJS		531536	1090	1276	L	1952-04-01 2016-01-27 05:45:45
7537	2016-01-27 08:50:02	Jasa Dokter (Panel BPJS)		531536	1090	1276	L	1952-04-01 2016-01-27 05:45:45
21208	2016-01-15 07:44:24	Karcis BPJS		521582	1090	1864	P	1943-10-06 2016-01-15 07:44:24
21208	2016-01-15 09:49:26	Jasa Dokter (Panel BPJS)		521582	1090	1864	P	1943-10-06 2016-01-15 07:44:24
25622	2016-01-27 06:03:26	Karcis BPJS		531557	1090	1904	P	1967-03-26 2016-01-27 06:03:26
25622	2016-01-27 09:09:53	Jasa Dokter (Panel BPJS)		531557	1090	1904	P	1967-03-26 2016-01-27 06:03:26
27181	2016-01-23 05:36:39	Karcis BPJS		528492	1090	1276	L	1942-12-08 2016-01-23 05:36:39
27181	2016-01-23 07:48:15	Jasa Dokter (Panel BPJS)		528492	1090	1276	L	1942-12-08 2016-01-23 05:36:39
29176	2016-01-11 07:38:52	Karcis BPJS		517020	1090	1898	L	1961-01-10 2016-01-11 07:38:52
29176	2016-01-11 09:21:33	Jasa Dokter (Panel BPJS)		517020	1090	1898	L	1961-01-10 2016-01-11 07:38:52
29368	2016-01-09 07:06:32	Karcis BPJS		516096	1090	1213	P	1966-03-18 2016-01-09 07:06:32
29368	2016-01-09 10:56:18	Jasa Dokter (Panel BPJS)		516096	1090	1213	P	1966-03-18 2016-01-09 07:06:32
30448	2016-01-22 05:38:37	Karcis BPJS		527542	1090	1864	P	1965-08-04 2016-01-22 05:38:37
30448	2016-01-22 07:43:08	Jasa Dokter (Panel BPJS)		527542	1090	1864	P	1965-08-04 2016-01-22 05:38:37
30845	2016-01-09 05:37:38	Karcis BPJS		515799	1090	1443	L	1951-03-07 2016-01-09 05:37:38
30845	2016-01-09 07:55:53	Jasa Dokter (Panel BPJS)		515799	1090	1443	L	1951-03-07 2016-01-09 05:37:38
33630	2016-01-20 05:41:34	Karcis BPJS		525410	1090	1276	L	1961-10-15 2016-01-20 05:41:34
33630	2016-01-20 08:18:03	Jasa Dokter (Panel BPJS)		525410	1090	1276	L	1961-10-15 2016-01-20 05:41:34

**Gambar 4.26 Event Log Dokter 1090 Diagnosa HHD1**

Pada gambar 4.26 menjelaskan contoh *event log* yang sudah rapih dan siap untuk dibuat pemodelan. Pada gambar tersebut dijelaskan contoh *event log* untuk dokter 1090 diagnosa HHD1. Atribut yang digunakan adalah *id\_pasien*, *tgl\_exe*, *nama*, *id\_kunjungan*, *dokter\_id*, *user\_act*, *sex*, *tgl\_lahir*, *tgl\_act*.

#### 4.4.2. Standarisasi *Event Log* menggunakan *software Disco*

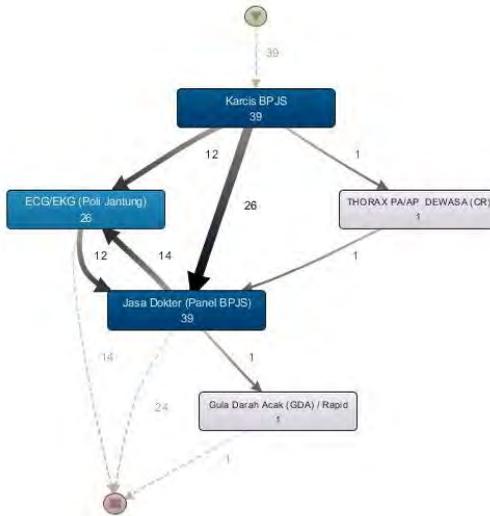
*Software Disco* digunakan untuk mengubah bentuk *event log* (Ms. Excel) menjadi format *.mxml*. Berikut akan dijelaskan langkah-langkah penggunaan *software Disco*:

- Buka *software Disco* lalu pada kiri atas terdapat icon untuk membuka *file (import)*. Lalu, setelah *file* berhasil dibuka di *Disco*, kita dapat memilih atribut yang diinginkan juga memutuskan atribut tersebut akan kita gunakan sebagai *case id*, *activity*, *timestamp*, *resource*, maupun *other*. Pada studi kasus ini, *id pasien* (muncul pertama kali) dijadikan sebagai *case id*. Kolom *nama* sebagai *activity*. *Tgl\_exe* sebagai *timestamp*. *Dokter\_id* dan *user\_act* dijadikan sebagai *resource*. Kolom lain dapat dikategorikan sebagai *other*. Langkah terakhir adalah klik pada tombol *Start Import* yang ada pada bawah kanan (lihat gambar 4.27).

ID	Tgl_jam	nama	lokasi	#instansi	#kases	#att	#pg_dlm	#pg_out
20039	2018-01-18 13:22:28	Karcis BPJS	ECG/EGK (Poli Jantung)	421628	1484	1277	1878-10-25	2018-01-18 13:22:28
20039	2018-01-18 16:01:20	ECG/EGK (Poli Jantung)	ECG/EGK (Poli Jantung)	421628	1484	1277	1878-10-25	2018-01-18 13:22:28
69583	2018-01-18 08:30:35	Karcis BPJS	Karcis BPJS	421437	1090	1090	1843-11-23	2018-01-18 08:30:35
69583	2018-01-18 09:21:42	Jasa Dokter (Panel BPJS)	Jasa Dokter (Panel BPJS)	421837	1090	1090	1843-11-23	2018-01-18 08:30:35
70342	2018-01-20 05:25:27	Karcis BPJS	ECG/EGK (Poli Jantung)	423823	1090	1091	1852-02-19	2018-01-20 05:25:27
70342	2018-01-20 05:23:07	ECG/EGK (Poli Jantung)	ECG/EGK (Poli Jantung)	423823	1090	1091	1852-02-19	2018-01-20 05:25:27
71005	2018-01-20 09:59:40	Karcis BPJS	Karcis BPJS	423827	1090	1486	1843-08-08	2018-01-20 09:59:40
71005	2018-01-20 09:55:54	ECG/EGK (Poli Jantung)	Jasa Dokter (Panel BPJS)	423827	1090	1486	1843-08-08	2018-01-20 09:59:40
71005	2018-01-20 09:55:54	Jasa Dokter (Panel BPJS)	Jasa Dokter (Panel BPJS)	423827	1090	1486	1843-08-08	2018-01-20 09:59:40
141122	2018-01-15 14:29:35	Karcis BPJS	Karcis BPJS	423209	1484	1860	1878-11-23	2018-01-15 14:29:35
141122	2018-01-15 17:28:15	ECG/EGK (Poli Jantung)	ECG/EGK (Poli Jantung)	423209	1484	1862	1878-11-23	2018-01-15 14:29:35
141122	2018-01-15 05:40:45	Karcis BPJS	Karcis BPJS	421231	1090	1484	1878-02-06	2018-01-15 05:40:45
141122	2018-01-15 08:11:30	Jasa Dokter (Panel BPJS)	Jasa Dokter (Panel BPJS)	421231	1090	1484	1878-02-06	2018-01-15 05:40:45
141122	2018-01-15 08:11:33	ECG/EGK (Poli Jantung)	ECG/EGK (Poli Jantung)	421231	1090	1485	1878-02-06	2018-01-15 05:40:45
141122	2018-01-20 00:49:30	Karcis BPJS	Karcis BPJS	421428	1090	1442	1850-11-07	2018-01-20 00:49:30
141122	2018-01-20 08:31:46	ECG/EGK (Poli Jantung)	ECG/EGK (Poli Jantung)	421428	1090	1485	1850-11-07	2018-01-20 00:49:30
141122	2018-01-20 09:24:46	Jasa Dokter (Panel BPJS)	Jasa Dokter (Panel BPJS)	421428	1090	1442	1850-11-07	2018-01-20 00:49:30
141122	2018-01-20 09:17:46	Karcis BPJS	Karcis BPJS	421682	1090	1276	1850-11-08	2018-01-20 00:49:30
141122	2018-01-18 09:44:54	Jasa Dokter (Panel BPJS)	Jasa Dokter (Panel BPJS)	421682	1090	1276	1850-11-08	2018-01-20 00:49:30
141122	2018-01-20 07:22:20	Karcis BPJS	Karcis BPJS	421440	1090	1277	1850-02-05	2018-01-20 00:49:30
141122	2018-01-20 18:38:20	Jasa Dokter (Panel BPJS)	Jasa Dokter (Panel BPJS)	421440	1090	1277	1850-02-05	2018-01-20 00:49:30
141122	2018-01-20 08:40:08	Karcis BPJS	Karcis BPJS	421440	1090	1814	1850-02-05	2018-01-20 00:49:30
141122	2018-01-20 09:44:31	Jasa Dokter (Panel BPJS)	Jasa Dokter (Panel BPJS)	421440	1090	1814	1850-02-05	2018-01-20 00:49:30
141122	2018-01-18 07:05:44	Karcis BPJS	Karcis BPJS	421441	1090	1811	1843-08-07	2018-01-18 07:05:44

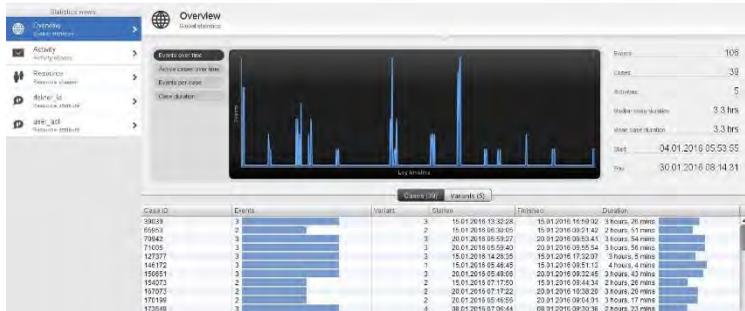
Gambar 4.27 Import File ke Disco

- b. Disco akan menampilkan beberapa jendela seperti *map*, *statistics*, dan *cases*. Pada jendela *Map* (lihat gambar 4.28) akan menampilkan model.



Gambar 4.28 Tampilan Model pada Jendela *Map*

- c. Pada jendela *Statistics* (lihat gambar 4.29) akan terdapat banyak informasi detail seputar data.



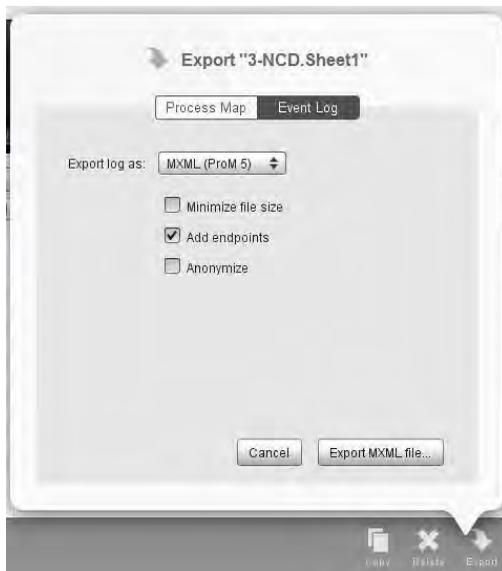
Gambar 4.29 Tampilan Jendela Statistics

- d. Pada jendela *Cases* (lihat gambar 4.30) akan ditampilkan detail mengenai varian dan juga kasus (*cases*).



Gambar 4.30 Tampilan Jendela Cases

- e. Untuk mengubah file tersebut ke format *.mxml* adalah dengan klik *export* pada bawah kanan. Centang pada pilihan *Add Endpoints* agar event log memiliki awal dan akhir. Langkah terakhir adalah *Export MXML file*. Ulangi langkah diatas untuk membuat *file .mxml*.



**Gambar 4.31** *Export MXML File*

## BAB V PEMODELAN DAN PENGUJIAN

Pada bab ini akan menjelaskan mengenai pemodelan dari data 762 kasus *event log* yang dihasilkan dari proses standarisasi *event log*. Pemodelan akan dilakukan menggunakan *software* ProM 6.5.1 yang akan menghasilkan model berupa Petri Net. Model yang dihasilkan akan diuji menggunakan uji *fitness* dan uji presisi.

### 5.1. Pemodelan Petri Net

*File* yang dibutuhkan untuk membuat model Petri Net adalah *file* dengan format *.mxml* yang telah dibuat pada bab sebelumnya. Langkah-langkah dalam membuat pemodelan Petri Net pada ProM 6.5.1 adalah sebagai berikut:

- a. Impor *file .mxml* yang dihasilkan oleh *software* Disco kedalam ProM dengan klik *Import* pada bagian kanan atas. Tampilan *file* yang berhasil diimpor dapat dilihat pada gambar 5.1.



Gambar 5.1 Halaman Awal ProM 6.5.1

- b. Klik  (*Use Resource*) untuk menggunakan file *.mxml*. Langkah selanjutnya adalah mengubah file *.mxml* menjadi model Petri Net dengan menggunakan algoritma *Inductive*

Miner dengan memilih *plug-in* “*Mine Petri net with Inductive Miner*”. Lalu, klik *Start*.



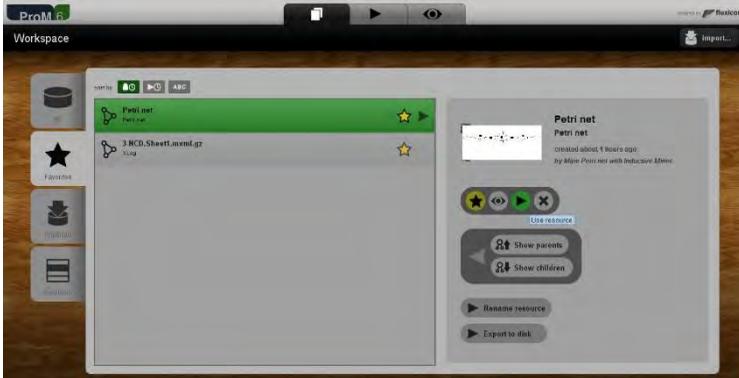
**Gambar 5.2** *Jendela Pemilihan Plug-in*

- c. Pilih *Variant "Inductive Miner - infrequent"* dan atur *noise threshold*. *Noise threshold* mewakili bagaimana tingkat *fitness* yang dihasilkan, semakin rendah *noise threshold* yang digunakan semakin tinggi *fitness* yang dihasilkan begitu juga sebaliknya. Klik *Finish* untuk melihat model proses.



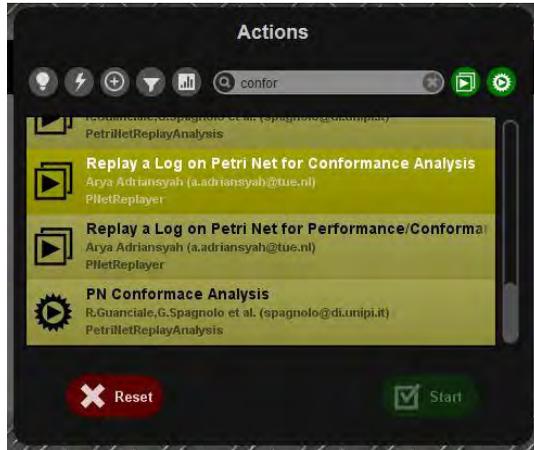
sebelumnya. Uji *fitness* dilakukan menggunakan *software* ProM 6.5.1. Cara melakukan pengujian *fitness* akan dijelaskan sebagai berikut:

- a. Langkah pertama adalah memilih Petri Net yang akan dilakukan uji *fitness*. Klik ▷ (*Use Resource*) untuk menggunakan Petri Net tersebut.



**Gambar 5.5 Memilih Petri Net**

- b. Langkah selanjutnya adalah memilih *Plug-in* "Replay a Log on Petri Net for Conformance Analysis".



Gambar 5.6 Pemilihan Plug-in untuk Uji *Fitness*

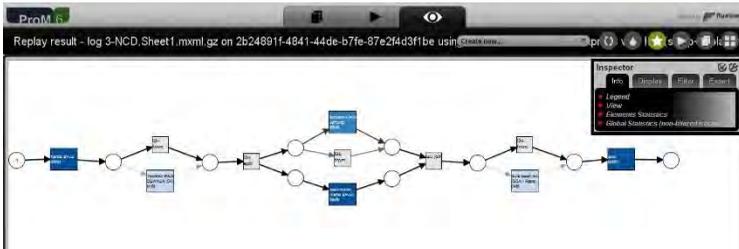
- c. Pengujian *fitness* tersebut membutuhkan input baru yaitu *event log* yang digunakan untuk membuat Petri Net. Lalu, klik *Start* dan klik *Next* pada tampilan selanjutnya.



Gambar 5.7 Penambahan Input

- d. Jendela baru akan memunculkan tampilan Petri Net dan terdapat kotak di kanan bertuliskan *Inspector*. Untuk melihat nilai *fitness* model tersebut, klik pada pilihan

*Global Statistics* untuk melihat hasil pengukuran fitness seperti *Move-Log Fitness*, *Move-Model Fitness*, dan *Trace Fitness*.



**Gambar 5.8** Jendela Hasil Uji Fitness

The Inspector window shows the following statistics:

Property	Value
Raw Fitness Cost	0.0
Queued States	26.076923076923084
Num. States	9.333333333333334
Calculation Time (ms)	1.6923076923076925
Move-Log Fitness	1.0
Trace Fitness	1.0
Trace Length	3.7179487179487176
Move-Model Fitness	1.0

**Gambar 5.9** Hasil Uji Fitness

Pengujian *fitness* dapat dihitung secara manual untuk setiap *case* pada setiap Petri Net. Berikut akan diberikan contoh perhitungan manual *fitness* menggunakan *event log* dan Petri Net dari diagnosa NCD pada salah satu pasien.

**Tabel 5.1** Trace Case 177606

Activity
Karcis BPJS
ECG/EKG (Poli Jantung)

Jasa Dokter (Panel BPJS)
Gula Darah Acak (GDA) / <i>Rapid</i>

Dalam melakukan pengujian *fitness* secara manual, kita memerlukan *trace case*. Langkah selanjutnya adalah membandingkan jalannya model dan *event log* untuk memastikan apakah model dapat menggambarkan *event log* dengan baik.

**Tabel 5.2 Perbandingan Antara Model dan Event Log**

Log	Model
Karcis BPJS	Karcis BPJS
ECG/EKG (Poli Jantung)	ECG/EKG (Poli Jantung)
Jasa Dokter (Panel BPJS)	Jasa Dokter (Panel BPJS)
Gula Darah Acak (GDA) / <i>Rapid</i>	Gula Darah Acak (GDA) / <i>Rapid</i>

Tabel 5.2 menjelaskan bahwa kolom log berisi *trace* yang hanya jalan pada log, sedangkan pada kolom model *trace* hanya jalan pada model saja. Jika baris log dan kolom memiliki nilai yang sama berarti *trace* berjalan pada log dan model. Nilai yang sama ini menjelaskan *synchronous* model yang berarti bahwa terjadi kesesuaian antara pemodelan dengan *event log*. Namun, pada beberapa kasus hanya satu sisi saja yang dapat berjalan, artinya bisa saja hanya *move in log* dan *move in model*. Oleh karena itu, pengisian *optimal alignment* seperti yang sudah dijelaskan pada bab 2 yaitu jumlah *trace* yang berbeda antara model dengan *event log*. Hal ini dapat menyebabkan perbedaan jumlah pada *move in log* dan *move in model* yang menyebabkan nilai *fitness* < 1. Dari penjelasan tersebut dapat disimpulkan bahwa

- *Optimal Alignment*: 0 (model sesuai dengan *event log*)
- *Move in Log*: 4
- *Move in Model*: 4

Masukkan angka diatas kedalam rumus yang ada pada bab 2.

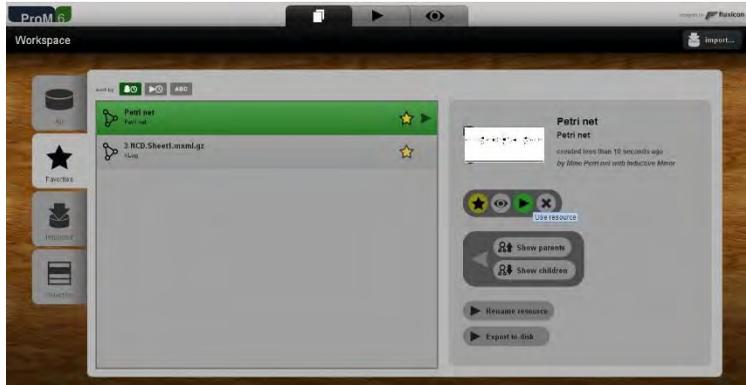
$$\begin{aligned}
 fitness &= 1 - \frac{Optimal\ Alignment}{Move\ in\ Logs+Shortest\ Path\ (Move\ in\ Model)} \\
 &= 1 - \frac{0}{4 + 4} \\
 &= 1 - 0 \\
 fitness &= 1
 \end{aligned}$$

Perhitungan diatas hanya berlaku untuk satu *case*, jika ingin menghitung *fitness* model maka diperlukan perhitungan untuk setiap *trace* pada *event log*. Hasil perhitungan *fitness* pada ProM adalah hasil rata-rata dari perhitungan *fitness* secara keseluruhan.

### 5.3. Pengujian Presisi Model

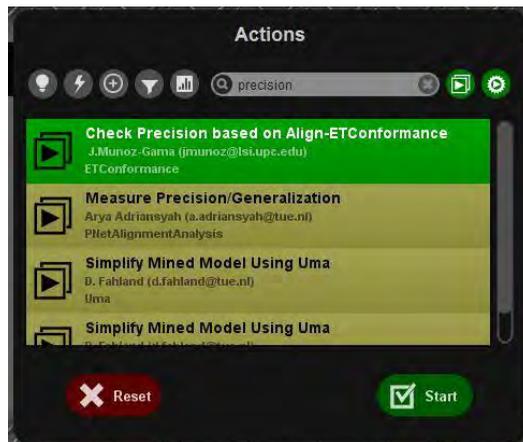
Uji presisi dilakukan mengukur ketetapan model proses dilihat dari jumlah *trace* yang terbentuk dan bukan berasal dari *event log*. Uji presisi dilakukan menggunakan *software* ProM 6.5.1. Cara melakukan pengujian presisi akan dijelaskan sebagai berikut:

1. Langkah pertama adalah memilih Petri Net yang akan dilakukan uji presisi. Klik  $\triangleright$  (*Use Resource*) untuk menggunakan Petri Net tersebut.



Gambar 5.10 Halaman Awal Petri Net

2. Langkah selanjutnya adalah memilih *Plug-in* “*Check Precision based on Align-ETConformance*”.



Gambar 5.11 Pemilihan *Plug-in* Untuk Uji Presisi

3. Pengujian presisi tersebut membutuhkan input baru yaitu *event log* yang digunakan untuk membuat Petri Net. Lalu, klik *Start* dan klik *Next* pada tampilan selanjutnya.



Gambar 5.12 Input Uji Presisi

4. Jendela baru akan memunculkan hasil perhitungan uji presisi. Nilai presisi yang muncul untuk diagnosa NCD adalah 0,8626.



Gambar 5.13 Hasil Perhitungan Uji Presisi di ProM 6.5.1

#### 5.4. Hasil Perhitungan Uji *Fitness* dan Presisi

Berikut adalah pemaparan mengenai hasil uji *fitness* dan presisi dari keseluruhan model yang dibagi menjadi dua kategori yaitu diagnosa dan dokter. Nilai *fitness* menunjukkan kesesuaian model proses dalam menangkap *case* yang ada pada *event log*. Nilai *fitness* berada dalam range 0-1, jika nilai mendekati 1

maka model proses yang dihasilkan mampu menggambarkan semakin banyak *case* dalam *event log*. Presisi digunakan untuk mengukur ketetapan model proses dilihat dari jumlah *trace* yang terbentuk dan bukan berasal dari *event log*. Ketetapan tersebut menjelaskan seberapa besar kemungkinan kemunculan kasus yang tidak ada pada *event log*. Nilai presisi berada dalam range 0-1, jika nilai presisi mendekati 1 maka semakin sedikit *case* yang tidak ada pada *event log* dan muncul dari model yang dihasilkan. Hal ini menjelaskan bahwa *case* yang ada pada model berhasil dieksekusi sebagaimana adanya pada *event log*.

**Tabel 5.3 Hasil Perhitungan Uji *Fitness* Kategori Diagnosa**

Diagnosa	<i>Move-Log Fitness</i>	<i>Move-Model Fitness</i>	<i>Trace Fitness</i>
HHD1	0,9884	1,0	0,9916
HHD2 (kunjungan pasien > 1x)	0,9633	0,9986	0,9702
PJK1	0,769	1,0	0,8676
PJK2 (kunjungan pasien > 1x)	1,0	1,0	1,0
NCD	1,0	1,0	1,0
DC	1,0	1,0	1,0

Pada tabel 5.3 menunjukkan bahwa hasil uji *fitness* pada setiap diagnosa sudah cukup baik karena berada diatas *range* 0,5 dan mendekati 1. Hal ini menjelaskan bahwa model yang dihasilkan sudah mewakili banyak kasus yang ada pada *event log*. Namun, pada diagnosa PJK1 *range fitness* menunjukkan nilai paling rendah yaitu 0,769 pada *move-log fitness* sehingga model belum cukup baik dalam mewakili kasus yang ada pada *event log*. Pada pemodelan diagnosa PJK1 besar kemungkinan terjadi *move in log* yaitu keadaan dimana model tidak dapat mengeksekusi kejadian pada *event log*. Pada beberapa diagnosa seperti PJK2, NCD, dan DC menunjukkan nilai 1 dimana model dan *event log*

berjalan secara sinkron, model dapat mengeksekusi seluruh kejadian pada *event log*.

**Tabel 5.4 Hasil Perhitungan Uji Presisi Kategori Diagnosa**

Diagnosa	Presisi
HHD1	0,6376
HHD2 (kunjungan pasien > 1x)	0,3588
PJK1	0,8989
PJK2 (kunjungan pasien > 1x)	0,5944
NCD	0,8626
DC	1,0

Pada tabel 5.4 menunjukkan hasil perhitungan uji presisi pada setiap diagnosa. Diagnosa seperti HHD1, PJK1, PJK2, NCD, dan DC menunjukkan hasil presisi yang cukup baik karena berada pada *range* 0,5 – 1. Hasil tersebut menjelaskan bahwa banyak trace dalam model yang sudah mencerminkan ketetapan urutan kejadian pada *event log*. Pada diagnosa HHD2, hasil pengujian cukup rendah sehingga besar kemungkinan munculnya *case* yang tidak ada pada *event log* namun muncul pada model yang dihasilkan.

**Tabel 5.5 Hasil Perhitungan Uji Fitness Kategori Dokter**

Dokter	<i>Move-Log Fitness</i>	<i>Move-Model Fitness</i>	<i>Trace Fitness</i>
Diagnosa: HHD			
1090	1,0	1,0	1,0
1105	1,0	0,9967	0,9973
1438	1,0	1,0	1,0
1464	1,0	0,71	0,8296
1891	0,9922	0,9994	0,9951
Diagnosa: PJK			
1090	1,0	1,0	1,0
1464	0,9722	0,9814	1,0
1891	1,0	1,0	1,0
Diagnosa: NCD			
1090	1,0	1,0	1,0

Diagnosa: DC			
1891	1,0	1,0	1,0

Pada tabel 5.5 menunjukkan hasil perhitungan uji *fitness* pada setiap dokter sudah cukup baik karena berada pada *range* 0,5 – 1. Hal ini menunjukkan mayoritas pemodelan terhadap setiap dokter dapat mewakili kejadian pada *event log* pada setiap dokter. Namun, pada dokter 1464 untuk diagnosa HHD terdapat nilai yang cukup rendah pada *move-model fitness* dan *trace fitness* yang menunjukkan bahwa *trace* dan model yang dihasilkan belum sepenuhnya mewakili kejadian pada *event log*, yang memungkinkan adanya *trace* maupun kejadian pada model yang tidak terjadi pada *event log*.

**Tabel 5.6 Hasil Perhitungan Uji Presisi Kategori Diagnosa**

Dokter	Presisi
Diagnosa: HHD	
1090	0,4045
1105	0,6544
1438	1,0
1464	0,9917
1891	0,9891
Diagnosa: PJK	
1090	0,8887
1464	1,0
1891	1,0
Diagnosa: NCD	
1090	0,8578
Diagnosa: DC	
1891	1,0

Pada tabel 5.6 menunjukkan hasil perhitungan uji presisi pada setiap dokter sudah cukup baik karena berada pada *range* 0,5 – 1. Hasil tersebut menjelaskan bahwa banyak *trace* dalam model yang sudah mencerminkan ketetapan urutan kejadian pada *event log*. Pada diagnosa HHD dokter 1090, hasil pengujian cukup rendah sehingga besar kemungkinan munculnya *case*

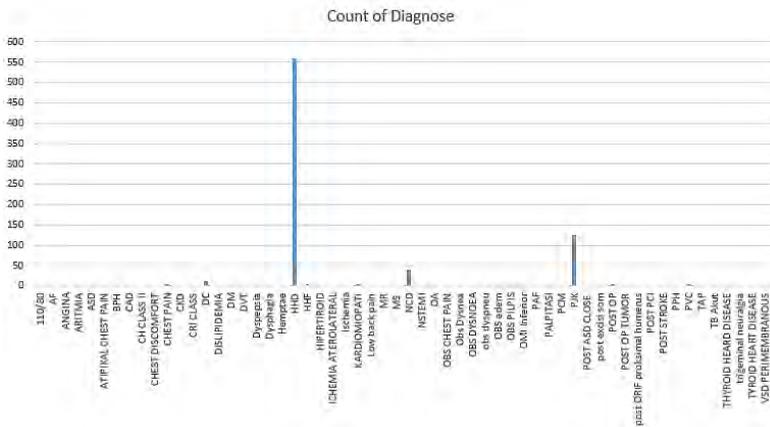
yang tidak ada pada *event log* namun muncul pada model yang dihasilkan.

## **BAB VI HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini akan menjelaskan mengenai hasil yang diperoleh dari penggalian proses yang sudah dilakukan pada bab sebelumnya juga analisis terhadap hasil dari penggalian proses. Pada bab ini, akan menjawab rumusan masalah. Hasil yang dapat ditemukan diantaranya adalah temuan jenis diagnosa yang akan digunakan juga analisis berdasarkan dokter maupun jenis diagnosa. Proses untuk mendapatkan analisis alur pelayanan didapatkan dengan mencari alur pelayanan umum (*frequent behavior*) dan alur pelayanan spesifik (*infrequent behavior*).

### **6.1. Hasil Temuan Jenis Diagnosa yang Sering Terjadi**

Penelitian ini membutuhkan penemuan mengenai jenis diagnosa yang sering terjadi berdasarkan perhitungan jumlah kasus pada setiap diagnosa yang ada pada *event log*. Perhitungan Pada perhitungan awal, ditemukan terdapat 483 diagnosa yang terdiri dari diagnosa campuran (komplikasi) maupun diagnosa bukan komplikasi. Dari sekitar 60 diagnosa bukan komplikasi, didapatkan 4 diagnosa yang menjadi bahan analisis karena memiliki jumlah kasus yang cukup banyak. Jumlah ini berdasarkan data pada *event log* tanpa mempertimbangkan akurasi bahwa dapat terjadi redundansi maupun inkonsistensi pada data.



Gambar 6.1 Diagram Perhitungan Diagnosa Bukan Komplikasi

Tabel 6.1 Diagnosa yang Digunakan

Diagnosa	HHD
	PJK
	NCD
	DC

## 6.2. Analisis Alur Pelayanan Berdasarkan Diagnosa

Dalam melakukan analisis alur pelayanan diperlukan bantuan aplikasi Disco dan ProM 6.5.1. Disco akan membantu dalam memberikan informasi mengenai alur pelayanan umum dan spesifik berdasarkan *variant*. Alur pelayanan tersebut akan dibandingkan dengan hasil yang diperoleh dari penggalian yaitu model Petri Net. Pada tabel 6.2 dijelaskan mengenai alur pelayanan umum (*frequent behavior*) untuk setiap diagnosa.

Tabel 6.2 *Frequent Behavior* untuk Tiap Diagnosa

DC	Karcis BPJS - Jasa Dokter (Panel BPJS)
NCD	1. Karcis BPJS – Jasa Dokter (Panel BPJS) - ECG/EKG (Poli Jantung)
	2. Karcis BPJS - Jasa Dokter (Panel BPJS)

PJK1 ( <i>move in log</i> )	Karcis BPJS - Jasa Dokter (Panel BPJS). Alur ini sebetulnya termasuk kepada Alur Pelayanan Umum karena banyak kasus pada pasien yang melalui aktivitas ini namun nampaknya tidak dapat dijalankan jika melihat pemodelan Petri Net.
PJK2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kunjungan Pertama: Administrasi Poli Spesialis - Jasa Dokter Spesialis (Mitra)</li> <li>• Kunjungan Kedua: Karcis BPJS - Jasa Dokter (Panel BPJS)</li> </ul>
HHD1	Karcis BPJS - Jasa Dokter (Panel BPJS)
HHD2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kunjungan Pertama: Karcis BPJS – Jasa Dokter (Panel BPJS)</li> <li>• Kunjungan Kedua: Karcis BPJS – Jasa Dokter (Panel BPJS)</li> </ul>

Berdasarkan tabel 6.2 maka dapat diketahui bahwa pada umumnya alur pelayanan umum pada tiap diagnosa adalah konsultasi dokter yang berasal dari dua masukan utama yaitu Karcis BPJS - Jasa Dokter (Panel BPJS) dan Administrasi Poli Spesialis - Jasa Dokter Spesialis (Mitra). Pada diagnosa NCD terdapat dua alur pelayanan umum, salah satunya melibatkan tambahan aktivitas ECG/EKG (Poli Jantung). Banyak kasus pasien NCD yang melakukan aktivitas ECG/EKG (Poli Jantung). Selanjutnya akan dilakukan analisis pada alur pelayanan spesifik (*infrequent behavior*) untuk tiap diagnosa.

### 6.2.1. Diagnosa DC

Variants (3)		Cases (12)	
 Complete log All cases (12)	>	 37242 2 events	>
 Variant 1 10 cases (83,33%)	>	 163490 2 events	>
 Variant 2 1 case (8,33%)	>	 175540 2 events	>
 Variant 3 1 case (8,33%)	>	 194348 2 events	>

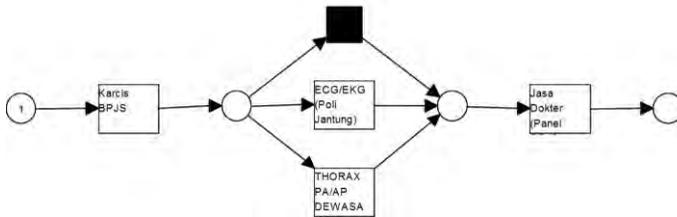
**Gambar 6.2 Jumlah Variant dan Case DC**

Berdasarkan data pada Disco, diketahui bahwa jumlah kasus pada diagnosa DC adalah 12 kasus. Dari 12 kasus tersebut terdapat 3 *variant* sebagaimana pada gambar 6.2. *Variant 2* dan 3 tergolong ke dalam alur pelayanan spesifik (*infrequent behavior*) karena memiliki persentase dibawah 30%. Penjelasan mengenai alur pelayanan pada *variant 2* dan 3 dapat dilihat pada tabel 6.3.

**Tabel 6.3 Infrequent Behavior Diagnosa DC**

<i>Variant</i> 2	Karcis BPJS – ECG/EKG (Poli Jantung) - Jasa Dokter (Panel BPJS)
<i>Variant</i> 3	Karcis BPJS – THORAX PA/AP DEWASA (CR) - Jasa Dokter (Panel BPJS)

Seluruh alur pelayanan (alur pelayanan umum dan spesifik) untuk diagnosa DC akan dianalisis dengan cara membandingkan pada hasil pemodelan dalam bentuk Petri Net dilihat secara keseluruhan (alur pelayanan umum dan spesifik) pada gambar 6.3.



**Gambar 6.3 Petri Net DC**

Berdasarkan gambar 6.3 sebagai model Petri Net untuk seluruh alur pelayanan diagnosa DC, kita dapat mengambil beberapa kesimpulan yaitu:

- Seluruh pasien dengan diagnosa DC melakukan pengobatan dengan administrasi melalui Karcis BPJS.
- Aktivitas yang mendukung pengobatan pasien dengan diagnosa DC adalah ECG/EKG (Poli Jantung) dan THORAX PA/AP DEWASA (CR).

### 6.2.2. Diagnosa NCD

Variants (5)		Cases (39)	
Complete log	All cases (39)	39039	3 events
Variant 1	14 cases (35,9%)	65953	2 events
Variant 2	12 cases (30,77%)	70942	3 events
Variant 3	11 cases (28,21%)	71005	3 events
Variant 4	1 case (2,56%)	127377	3 events
Variant 5	1 case (2,56%)	146172	3 events

**Gambar 6.4 Jumlah Variant dan Case NCD**

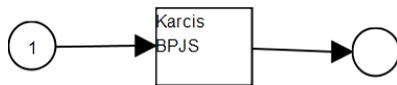
Berdasarkan data pada Disco, diketahui bahwa jumlah kasus pada diagnosa NCD adalah 39 kasus. Dari 39 kasus tersebut terdapat 5 variant. Variant 3, 4 dan 5 tergolong ke dalam alur pelayanan spesifik (*infrequent behavior*) karena frekuensi persentase dibawah 30% (lihat gambar 6.4). Penjelasan

mengenai alur pelayanan pada *variant* 3, 4 dan 5 dapat dilihat pada tabel 6.4.

**Tabel 6.4 Infrequent Behavior Diagnosa NCD**

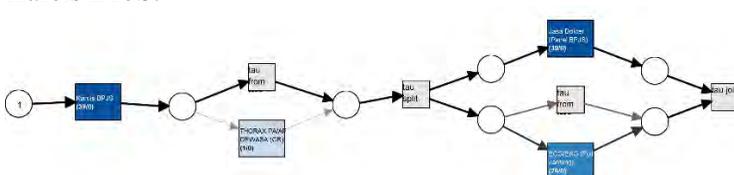
<i>Variant</i> 3	Karcis BPJS – ECG/EKG (Poli Jantung) - Jasa Dokter (Panel BPJS)
<i>Variant</i> 4	Karcis BPJS – THORAX PA/AP DEWASA (CR) - Jasa Dokter (Panel BPJS)
<i>Variant</i> 5	Karcis BPJS – ECG/EKG (Poli Jantung) - Jasa Dokter (Panel BPJS) - Gula Darah Acak (GDA) / <i>Rapid</i>

Analisis pada diagnosa NCD akan dilakukan dengan melihat secara keseluruhan (alur pelayanan umum dan spesifik) maupun alur pelayanan spesifik pada tabel 6.4.



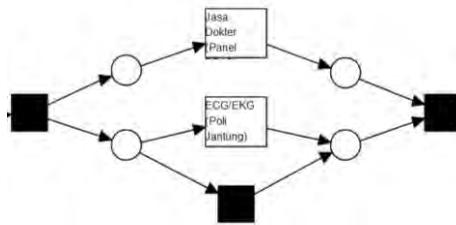
**Gambar 6.5 Karcis BPJS untuk NCD**

Potongan Petri Net pada gambar 6.6 tersebut menjelaskan bahwa seluruh pasien NCD baik melalui alur pelayanan umum maupun alur pelayanan spesifik melakukan pengobatan dengan Karcis BPJS.



**Gambar 6.6 Conformance Checking NCD (1)**

Berdasarkan hasil *Conformance Checking* pada gambar 6.6, dapat diambil kesimpulan bahwa baik pada alur pelayanan umum maupun spesifik, banyak dilakukan aktivitas ECG/EKG (Poli Jantung)



**Gambar 6.7 Aktivitas NCD**

Berdasarkan potongan Petri Net pada gambar 6.5 tersebut terdapat fungsi *AND* dimana aktivitas Jasa Dokter (Panel BPJS) dan ECG/EKG (Poli Jantung) dapat dilalui secara bergantian tergantung aktivitas mana yang dilakukan terlebih dahulu. Hal ini menyebabkan munculnya dua alur pelayanan yang melibatkan dua aktivitas yang sama hanya berbeda pada urutan aktivitas Jasa Dokter (Panel BPJS) dan ECG/EKG (Poli Jantung) seperti dijelaskan pada tabel 6.3 dan 6.1 yaitu alur pelayanan:

- Alur pelayanan umum (*variant 1*) yaitu Karcis BPJS - Jasa Dokter (Panel BPJS) – ECG/EKG (Poli Jantung).
- Alur pelayanan spesifik (*variant 3*) yaitu Karcis BPJS – ECG/EKG (Poli Jantung) - Jasa Dokter (Panel BPJS).

### 6.2.3. Diagnosa PJK1

Variants (8)		Cases (116)	
Complete log All cases (116)	>	30135 2 events	>
Variant 1 105 cases (90.52%)	>	32910 2 events	>
Variant 2 3 cases (2.59%)	>	43412 2 events	>
Variant 3 3 cases (2.59%)	>	50440 2 events	>
Variant 4 1 case (0.86%)	>	53649 2 events	>
Variant 5 1 case (0.86%)	>	54496 2 events	>
Variant 6 1 case (0.86%)	>	58664 2 events	>
Variant 7 1 case (0.86%)	>	62334 2 events	>
Variant 8 1 case (0.86%)	>	62877 2 events	>

**Gambar 6.8 Jumlah Variant dan Case PJK1**

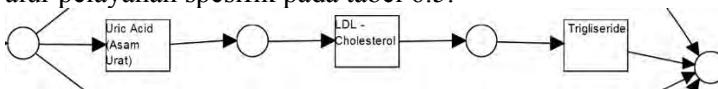
Berdasarkan data pada Disco, diketahui bahwa jumlah kasus pada diagnosa PJK1 (hanya berkunjung satu kali) adalah 116 kasus. Dari 116 kasus tersebut terdapat 8 *variant*. *Variant 2* hingga 8 tergolong ke dalam alur pelayanan spesifik (*infrequent behavior*) karena frekuensi persentase dibawah 30% (lihat gambar 6.8). Penjelasan mengenai alur pelayanan pada *variant 2* hingga 8 dapat dilihat pada tabel 6.5.

**Tabel 6.5 Infrequent Behavior Diagnosa PJK1**

<i>Variant 2</i>	Karcis BPJS – Jasa Dokter (Panel BPJS) - ECG/EKG (Poli Jantung)
<i>Variant 3</i>	Administrasi Poli Spesialis – Jasa Dokter Spesialis (Mitra)
<i>Variant 4</i>	Administrasi Poli Spesialis – ECG/EKG (Poli Jantung) - Jasa Dokter Spesialis
<i>Variant 5</i> ( <i>move in log</i> )	Karcis BPJS – <i>Uric Acid</i> (Asam Urat) - <i>LDL – Cholesterol</i> - <i>Trigliseride</i> - Jasa Dokter (Panel BPJS)

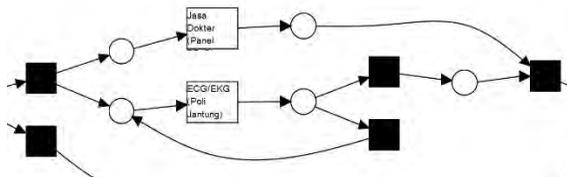
<i>Variant</i> 6 <i>(move in log)</i>	Karcis BPJS – Gula Darah Acak (GDA) / <i>Rapid</i> - Jasa Dokter (Panel BPJS)
<i>Variant</i> 7	Karcis BPJS – ECG/EKG (Poli Jantung) - Jasa Dokter (Panel BPJS)
<i>Variant</i> 8	Karcis BPJS – ECG/EKG (Poli Jantung) – ECG/EKG (Poli Jantung) - Jasa Dokter (Panel BPJS)

Analisis pada diagnosa PJK1 akan dilakukan dengan melihat secara keseluruhan (alur pelayanan umum dan spesifik) maupun alur pelayanan spesifik pada tabel 6.5.



**Gambar 6.9 Potongan Petri Net untuk Hubungan Aktivitas**

Pada potongan Petri Net 6.9 yang menunjukkan alur pelayanan spesifik diketahui bahwa adanya urutan aktivitas yang memiliki hubungan waktu pelaksanaan antara yang satu dengan lainnya yaitu *Uric Acid* (Asam Urat), *LDL – Cholesterol*, *Trigliseride*.



**Gambar 6.10 Perulangan dan Fungsi AND**

Pada potongan Petri Net 6.10 diatas menjelaskan informasi sebagai berikut:

- Terdapat perulangan (*looping*) pada aktivitas ECG/EKG (Poli Jantung) karena pada *event log* terdapat pasien yang pada satu hari melakukan dua kali aktivitas tersebut (*variant 8*).

- Adanya fungsi *AND* yaitu harus melewati kedua jalur yang ada seperti digambarkan pada aktivitas Jasa Dokter (Panel BPJS) dan ECG/EKG (Poli Jantung).
- Pemodelan fungsi *AND* untuk aktivitas Jasa Dokter (Panel BPJS) dan ECG/EKG (Poli Jantung) menyebabkan pasien harus melalui aktivitas ECG/EKG (Poli Jantung) walaupun jika hanya ingin menuju ke aktivitas Jasa Dokter (Panel BPJS). Hal ini menyebabkan *variant 1, 5 dan 6* tidak dapat dijalankan jika mengikuti model Petri Net karena *variant 1, 5 dan 6* hanya perlu melewati aktivitas Jasa Dokter Panel BPJS tanpa harus melewati juga aktivitas ECG/EKG (Poli Jantung). Hal ini menyebabkan terjadinya *move in log* yaitu kejadian hanya terjadi di *event log* namun tidak berhasil dieksekusi di model Petri Net.

#### 6.2.4. Diagnosa PJK2

Variants (5)		Cases (6)	
 Complete log All cases (6)	>	 16809 4 events	>
 Variant 1 2 cases (33.33%)	>	 97154 4 events	>
 Variant 2 1 case (16.67%)	>	 194009 17 events	>
 Variant 3 1 case (16.67%)	>	 208694 13 events	>
 Variant 4 1 case (16.67%)	>	 212022 6 events	>
 Variant 5 1 case (16.67%)	>	 212370 4 events	>

Gambar 6.11 Variant dan Case PJK2

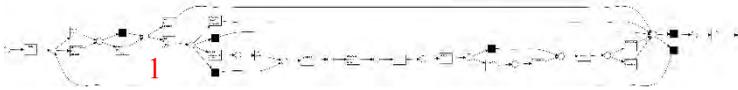
Berdasarkan data pada Disco, diketahui bahwa jumlah kasus pada diagnosa PJK2 (pasien berkunjung lebih dari satu kali) adalah 6 kasus. Dari 6 kasus tersebut terdapat 5 *variant*. *Variant 2* sampai 5 tergolong ke dalam alur pelayanan spesifik (*infrequent behavior*) karena frekuensi persentase dibawah 30% (lihat gambar 6.11). Penjelasan mengenai alur pelayanan pada *variant 2* sampai 5 dapat dilihat pada tabel 6.6.

**Tabel 6.6 Infrequent Behavior Diagnosa PJK2**

<i>Variant</i> 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kunjungan Pertama: Karcis BPJS - ECG/EKG (Poli Jantung) - Jasa Dokter (Panel BPJS) - 44. <i>DL CELL DYN RUBY</i> - <i>BUN/Ureum</i> - <i>Creatinin</i> - <i>Uric Acid (Asam Urat)</i> - <i>BSN - 2 jam PP</i> - 6. <i>Hb A 1 C</i> - <i>Cholesterol - LDL - Cholesterol - HDL - Cholesterol</i></li> <li>• Kunjungan Kedua: Administrasi Poli Spesialis - Jasa Dokter Spesialis (Mitra)</li> <li>• Kunjungan Ketiga : Karcis BPJS - Jasa Dokter (Panel BPJS)</li> </ul>
<i>Variant</i> 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kunjungan Pertama: Karcis BPJS - Jasa Dokter (Panel BPJS) - <i>Creatinin</i> - <i>Uric Acid (Asam Urat)</i> - <i>BSN - 2 jam PP</i> - <i>LDL - Cholesterol - Triglyceride</i></li> <li>• Kunjungan Kedua: Karcis BPJS - Jasa Dokter (Panel BPJS) - THORAX PA/AP DEWASA (CR)</li> <li>• Kunjungan Ketiga: Karcis BPJS - Jasa Dokter (Panel BPJS)</li> </ul>
<i>Variant</i> 4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kunjungan Pertama: Administrasi Poli Spesialis - ECG/EKG (Poli Jantung) - Jasa Dokter Spesialis (Mitra)</li> <li>• Kunjungan Kedua: Administrasi Poli Spesialis - ECG/EKG (Poli Jantung) - Jasa Dokter Spesialis (Mitra)</li> </ul>
<i>Variant</i> 5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kunjungan Pertama: Karcis BPJS - Jasa Dokter (Panel BPJS)</li> <li>• Kunjungan Kedua: Karcis BPJS - Jasa Dokter (Panel BPJS)</li> </ul>

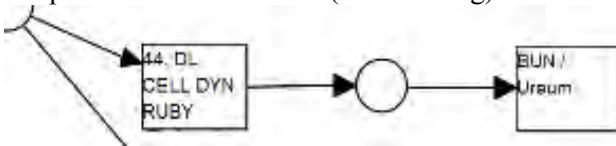
Analisis pada diagnosa PJK akan dilakukan dengan melihat secara keseluruhan (alur pelayanan umum dan spesifik) maupun alur pelayanan spesifik pada tabel 6.6. Melihat pada keseluruhan *variant* pada alur pelayanan spesifik dapat disimpulkan bahwa jika pada kunjungan pertama menggunakan

jalur BPJS maka kunjungan berikutnya akan menggunakan jalur BPJS begitu juga dengan jalur umum pada kunjungan maka kunjungan berikutnya akan melalui jalur umum. Namun ada pula yang berbeda contohnya pada *variant 2* yaitu kunjungan pertama melalui jalur BPJS lalu selanjutnya melalui jalur umum lalu kembali lagi melalui jalur BPJS.



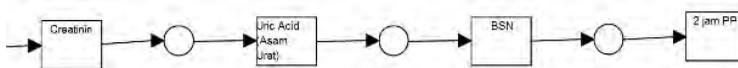
**Gambar 6.12 Petri Net PJK2**

Berdasarkan gambar 6.12 yang merupakan Petri Net untuk keseluruhan alur pelayanan, dapat dilihat pada garis yang ditunjukkan angka 1 bahwa terjadi perulangan (*looping*). Hal ini disebabkan karena PJK2 berisi data aktivitas pasien yang berkunjung lebih dari satu kali ke dokter. Aktivitas yang dapat dilakukan oleh pasien menggunakan jalur umum (Administrasi Poli Spesialis) untuk diagnosa PJK2 ini hanya aktivitas Jasa Dokter Spesialis dan ECG/EKG (Poli Jantung).



**Gambar 6.13 Potongan 1 Petri Net PJK2**

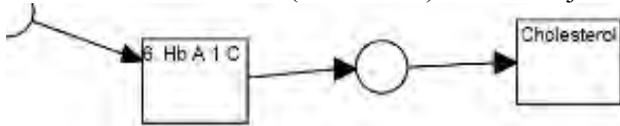
Potongan Petri Net pada gambar 6.13 menunjukkan hubungan keterkaitan dan urutan pelaksanaan pada alur pelayanan spesifik yaitu aktivitas BUN/Ureum memiliki hubungan dengan aktivitas 44. DL CELL DYN RUBY. Urutan pelaksanaannya adalah melakukan 44. DL CELL DYN RUBY sebelum aktivitas BUN/Ureum.



**Gambar 6.14 Potongan 2 Petri Net PJK2**

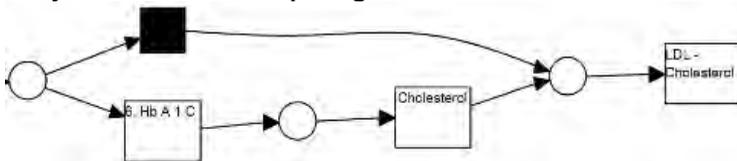
Petri Net pada gambar 6.14 menunjukkan hubungan keterkaitan dan urutan pelaksanaan aktivitas bahwa keempat aktivitas pada

gambar tersebut memiliki hubungan. Urutan pelaksanaannya adalah *Creatinin - Uric Acid* (Asam Urat) – BSN - 2 jam PP.

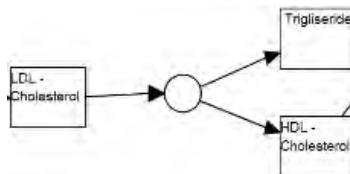


**Gambar 6.15 Potongan 3 Petri Net PJK2**

Petri Net pada gambar 6.15 menunjukkan hubungan keterkaitan dan urutan pelaksanaan aktivitas pada 6. Hb A 1 C dan *Cholesterol*. Urutan pelaksanaannya adalah 6. Hb A 1 C kemudian *Cholesterol*. Aktivitas diatas memiliki hubungan dengan aktivitas yang digambarkan pada gambar 6.16. Aktivitas pada gambar 6.17 tidak bisa dilakukan sebelum menyelesaikan aktivitas pada gambar 6.16.



**Gambar 6.16 Potongan 4 Petri Net PJK2**



**Gambar 6.17 Potongan 5 Petri Net PJK2**

Aktivitas pada gambar 6.16 memiliki hubungan pada aktivitas di gambar 6.17. Aktivitas *LDL-Cholesterol* dapat dilakukan ketika aktivitas pada gambar 6.16 telah selesai dilakukan. Selain itu aktivitas *LDL-Cholesterol* menjadi syarat agar aktivitas *Triglyceride* ataupun *HDL-Cholesterol* dapat dilakukan.

### 6.2.5. Diagnosa HHD1

Variant	Cases	Events
Complete log All cases (489)	3438	2 events
Variant 1 309 cases (83,64%)	5740	2 events
Variant 2 24 cases (4,91%)	6845	7 events
Variant 3 19 cases (3,89%)	7537	2 events
Variant 4 11 cases (2,25%)	12611	2 events
Variant 5 10 cases (2,04%)	20877	2 events
Variant 6 2 cases (0,41%)	21208	2 events
Variant 7 2 cases (0,41%)	21379	2 events

**Gambar 6.18 Variant dan Case HHD1**

Berdasarkan data pada Disco, diketahui bahwa jumlah kasus pada diagnosa HHD1 (hanya berkunjung satu kali) adalah 489 kasus. Dari 189 kasus tersebut terdapat 18 *variant*. *Variant 2* hingga 18 tergolong ke dalam alur pelayanan spesifik (*infrequent behavior*) karena frekuensi persentase dibawah 30% (lihat gambar 6.18). Penjelasan mengenai alur pelayanan pada *variant 2* hingga 18 dapat dilihat pada tabel 6.7.

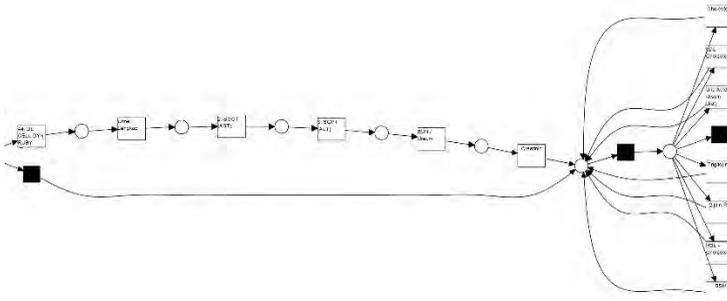
**Tabel 6.7 Infrequent Behavior Diagnosa HHD1**

<i>Variant 2</i>	Karcis BPJS - Jasa Dokter (Panel BPJS) - ECG/EKG (Poli Jantung)
<i>Variant 3</i>	Karcis BPJS - ECG/EKG (Poli Jantung) - Jasa Dokter (Panel BPJS)
<i>Variant 4</i>	Administrasi Poli Spesialis - Jasa Dokter Spesialis (Mitra)
<i>Variant 5</i>	Administrasi Poli Spesialis - ECG/EKG (Poli Jantung) - Jasa Dokter Spesialis (Mitra)
<i>Variant 6</i>	Karcis BPJS - THORAX PA/AP DEWASA (CR) - Jasa Dokter (Panel BPJS)

<i>Variant</i> 7	Administrasi Poli Spesialis - ECG/EKG (Poli Jantung) - Jasa Dokter Spesialis (Inhealth)
<i>Variant</i> 8	Administrasi Poli Spesialis - Jasa Dokter Spesialis (Inhealth)
<i>Variant</i> 9	Karcis BPJS - Jasa Dokter (Panel BPJS) - Kolesterol - LDL - Kolesterol - HDL - Kolesterol - Triglisericide - Uric Acid (Asam Urat)
<i>Variant</i> 10 ( <i>Move in Log</i> )	Jasa Dokter Spesialis (Mitra) - 44. DL CELL DYN RUBY - Urine Lengkap - 2. SGOT (AST) - 3. SGPT (ALT) - BSN - 2 jam PP - BUN/Ureum - Creatinin - Kolesterol - LDL - Kolesterol - HDL - Kolesterol - Triglisericide - THORAX PA/AP DEWASA (CR) - Administrasi Poli Spesialis.
<i>Variant</i> 11	Administrasi Poli Spesialis - Gula Darah Acak (GDA) / Rapid - ECG/EKG (Poli Jantung) - Jasa Dokter Spesialis (Mitra)
<i>Variant</i> 12	Karcis BPJS - ECG/EKG (Poli Jantung) - THORAX PA/AP DEWASA (CR) - Jasa Dokter (Panel BPJS)
<i>Variant</i> 13	Jasa Dokter Esti Hindariati - Administrasi Poli Spesialis
<i>Variant</i> 14	Administrasi Poli Spesialis - ECG/EKG (Poli Jantung)
<i>Variant</i> 15	Karcis BPJS - Uric Acid (Asam Urat) - LDL - Kolesterol - Triglisericide - Jasa Dokter (Panel BPJS)
<i>Variant</i> 16	Karcis BPJS - Jasa Dokter (Panel BPJS) - THORAX PA/AP DEWASA (CR) - ECG/EKG (Poli Jantung)
<i>Variant</i> 17	Administrasi Poli Spesialis - ECG/EKG (Poli Jantung) - THORAX PA/AP DEWASA (CR) - Jasa Dokter Spesialis (Mitra)
<i>Variant</i> 18	Karcis BPJS - ECG/EKG (Poli Jantung) - ECG/EKG (Poli Jantung) - Jasa Dokter (Panel BPJS)

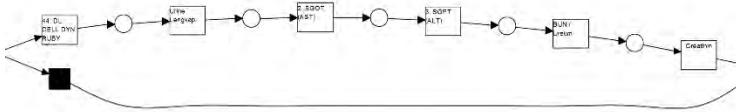
Analisis pada diagnosa HHD1 akan dilakukan dengan melihat secara keseluruhan (alur pelayanan umum dan spesifik) maupun alur pelayanan spesifik pada tabel 6.7. Analisis pada alur pelayanan spesifik adalah:

- Pada variant 10 dan 13 terdapat hal yang cukup menarik yaitu Jasa Dokter Esti Hindariati dan Jasa Dokter Spesialis (Mitra) tercatat lebih dahulu sebelum Administrasi Poli Spesialis. Aktivitas administrasi dilakukan pertama kali sehingga perlu dilakukan pengecekan terhadap waktu administrasi maupun waktu jasa dokter.
- Pada *variant* 10, dijelaskan mengenai alur pelayanan yang tidak bisa dijalankan pada model namun dapat dieksekusi pada *event log* (*move in log*). Urutan aktivitas pada model tidak dapat dijalankan sebagaimana urutan aktivitas pada *event log* sebagaimana dilihat pada gambar 6.19. Urutan aktivitas pada *event log* adalah BSN – 2 jam PP – BUN/Ureum – Creatinin sedangkan pada pemodelan aktivitas BSN – 2 jam PP (pada gambar 6.20) baru dapat dilakukan setelah melakukan aktivitas BUN/Ureum dan Creatinin (pada gambar 6.21).



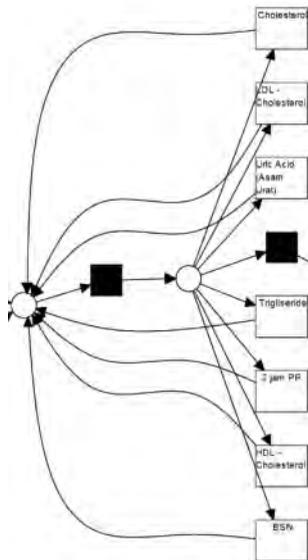
**Gambar 6.19 Potongan Urutan Aktivitas Gambar 6.20 dan 6.21**

Analisis berdasarkan keseluruhan alur pelayanan (alur pelayanan umum dan spesifik) akan dijelaskan dibawah ini.



**Gambar 6.20 Potongan 1 Petri Net HDD1**

Berdasarkan potongan Petri Net tersebut dapat diketahui aktivitas yang saling berhubungan dalam urutan pelaksanaan. Urutan pelaksanaan aktivitas tersebut adalah 44. DL CELL DYN RUBY - Urine Lengkap - 2. SGOT (AST) - 3. SGPT (ALT) - BUN/Ureum – Creatinin.



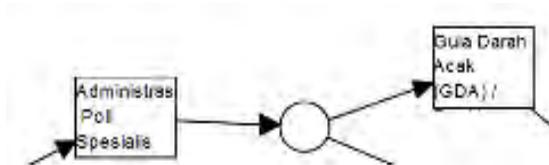
**Gambar 6.21 Potongan 2 Petri Net HDD1**

Berdasarkan potongan Petri Net diatas terdapat beberapa pilihan aktivitas (ditunjukkan oleh angka 1 dan 2) sebagai berikut:

- *Cholesterol*
- *LDL – Cholesterol*
- *Uric Acid (Asam Urat)*
- *Trigliseride*

- 2 jam PP
- HDL – *Cholesterol*
- BSN

Pilihan aktivitas seperti diatas dapat terjadi karena urutan untuk setiap aktivitas yang dilakukan oleh pasien pada setiap kasus berbeda-beda.



**Gambar 6.22 Potongan 3 Petri Net HHD1**

Potongan Petri Net diatas menunjukkan bahwa pada diagnosa HHD1, aktivitas Gula Darah Acak (GDA) / *Rapid* dapat dilakukan pada pasien dengan jalur umum (Administrasi Poli Spesialis).

### 6.2.6. Diagnosa HHD2

Variants (21)	Cases (37)
Complete log All cases (37)	24718 6 events
Variant 1 14 cases (37.84%)	29821 4 events

**Gambar 6.23 Variant dan Case HHD2**

Berdasarkan data pada Disco, diketahui bahwa jumlah kasus pada diagnosa HHD2 (berkunjung lebih dari satu kali) adalah 37 kasus. Dari 37 kasus tersebut terdapat 21 *variant*. *Variant* 2 hingga 21 tergolong ke dalam alur pelayanan spesifik (*infrequent behavior*) karena frekuensi persentase dibawah 30% (lihat gambar 6.23). Penjelasan mengenai alur pelayanan pada *variant* 2 hingga 21 dapat dilihat pada tabel 6.8.

**Tabel 6.8 Infrequent Behavior Diagnosa HHD2**

<i>Variant</i> 2	Kunjungan Pertama: Karcis BPJS - Jasa Dokter (Panel BPJS)
------------------	---

	Kunjungan Kedua: Karcis BPJS - Jasa Dokter (Panel BPJS) Kunjungan Ketiga: Karcis BPJS - Jasa Dokter (Panel BPJS)
<i>Variant</i> 3	Kunjungan Pertama: Karcis BPJS - Jasa Dokter (Panel BPJS) - ECG/EKG (Poli Jantung) Kunjungan Kedua: Karcis BPJS - Jasa Dokter (Panel BPJS)
<i>Variant</i> 4	Kunjungan Pertama: Karcis BPJS - ECG/EKG (Poli Jantung) - Jasa Dokter (Panel BPJS) Kunjungan Kedua: Karcis BPJS - Jasa Dokter (Panel BPJS)
<i>Variant</i> 5	Kunjungan Pertama: Administrasi Poli Spesialis - ECG/EKG (Poli Jantung) - Jasa Dokter Spesialis (Mitra) Kunjungan Kedua: Administrasi Poli Spesialis - ECG/EKG (Poli Jantung) - Jasa Dokter Esti Hindariati
<i>Variant</i> 6	Kunjungan Pertama: Karcis BPJS - ECG/EKG (Poli Jantung) - Jasa Dokter (Panel BPJS) - 44. DL CELL DYN RUBY - 2. SGOT (AST) - 3. SGPT (ALT) - BUN/Ureum - Creatinin - Urine Lengkap Kunjungan Kedua: Karcis BPJS - Jasa Dokter (Panel BPJS) - Kolesterol - LDL-Cholesterol - HDL-Cholesterol - Trigliceride - Uric Acid (Asam Urat) Kunjungan Ketiga: Karcis BPJS - Jasa Dokter (Panel BPJS)
<i>Variant</i> 7	Kunjungan Pertama: Karcis BPJS - BUN/Ureum - Creatinin - Urine Lengkap - Jasa Dokter (Panel BPJS) Kunjungan Kedua: Karcis BPJS - USG ABDOMEN ATAS/BAWAH - Jasa Dokter (Panel BPJS)
<i>Variant</i> 8	Kunjungan Pertama: Karcis BPJS - Jasa Dokter (Panel BPJS) - 44. DL CELL DYN RUBY -

	BUN/Ureum - Creatinin - 2 jam PP - LDL-Cholesterol – Trigliseride Kunjungan Kedua: Karcis BPJS - Jasa Dokter (Panel BPJS)
<i>Variant</i> 9	Kunjungan Pertama: Karcis BPJS - THORAX PA/AP DEWASA (CR) - Jasa Dokter (Panel BPJS) Kunjungan Kedua: Karcis BPJS - Jasa Dokter (Panel BPJS)
<i>Variant</i> 10	Kunjungan Pertama: Administrasi Poli Spesialis - Jasa Dokter Spesialis (Mitra) Kunjungan Kedua: Karcis BPJS - ECG/EKG (Poli Jantung) - Jasa Dokter (Panel BPJS)
<i>Variant</i> 11	Kunjungan Pertama: Karcis BPJS - Jasa Dokter (Panel BPJS) Kunjungan Kedua: Karcis BPJS - BUN/Ureum - Creatinin - Jasa Dokter (Panel BPJS)
<i>Variant</i> 12	Kunjungan Pertama: Karcis BPJS - ECG/EKG (Poli Jantung) - Jasa Dokter (Panel BPJS) Kunjungan Kedua: Karcis BPJS - Jasa Dokter (Panel BPJS) Kunjungan Ketiga: Karcis BPJS - Jasa Dokter (Panel BPJS)
<i>Variant</i> 13	Kunjungan Pertama: Administrasi Poli Spesialis - Jasa Dokter Spesialis (Mitra) Kunjungan Kedua: Karcis BPJS - Jasa Dokter (Panel BPJS) - ECG/EKG (Poli Jantung)
<i>Variant</i> 14	Kunjungan Pertama: Karcis BPJS - ECG/EKG (Poli Jantung) - Jasa Dokter (Panel BPJS) Kunjungan Kedua: Karcis BPJS - Jasa Dokter (Panel BPJS) - 44. DL CELL DYN RUBY - 2. SGOT (AST) - 3. SGPT (ALT) - BUN/Ureum - Creatinin - Urine Lengkap Kunjungan Ketiga: Karcis BPJS - Jasa Dokter (Panel BPJS)

	Kunjungan Keempat: Karcis BPJS - THORAX PA/AP DEWASA (CR) - Jasa Dokter (Panel BPJS)
<i>Variant</i> 15	Kunjungan Pertama: Karcis BPJS - Jasa Dokter (Panel BPJS) - 44. DL CELL DYN RUBY - BUN/Ureum - Creatinin - Natrium / Kalium / Chlo (darah) - Urine Lengkap Kunjungan Kedua: Karcis BPJS - Jasa Dokter (Panel BPJS) - Kolesterol - LDL-Cholesterol - HDL-Cholesterol - Trigliseride - Uric Acid (Asam Urat)
<i>Variant</i> 16	Kunjungan Pertama: Administrasi Poli Spesialis - Jasa Dokter Spesialis (Mitra) Kunjungan Kedua: Karcis BPJS - Jasa Dokter (Panel BPJS) Kunjungan Ketiga: Karcis BPJS - Jasa Dokter (Panel BPJS) - BUN/Ureum - Creatinin - Uric Acid (Asam Urat) - BSN - 2 jam PP - Kolesterol - LDL-Cholesterol - 2. SGOT (AST) - 3. SGPT (ALT)
<i>Variant</i> 17	Kunjungan Pertama: Karcis BPJS - THORAX PA/AP DEWASA (CR) - Jasa Dokter (Panel BPJS) - ECG/EKG (Poli Jantung) Kunjungan Kedua: Karcis BPJS - Jasa Dokter (Panel BPJS) - BUN/Ureum - Creatinin - 4. Albumin - 44. DL CELL DYN RUBY Kunjungan Ketiga: Karcis BPJS - Jasa Dokter (Panel BPJS)
<i>Variant</i> 18	Kunjungan Pertama: Karcis BPJS - Jasa Dokter (Panel BPJS) - 44. DL CELL DYN RUBY - BUN/Ureum - Creatinin - Uric Acid (Asam Urat) - BSN - 2 jam PP - Kolesterol - LDL-Cholesterol - HDL-Cholesterol - ECG/EKG (Poli Jantung) Kunjungan Kedua: Administrasi Poli Spesialis - Jasa Dokter Spesialis (Mitra) Kunjungan Ketiga: Karcis BPJS - Jasa Dokter (Panel BPJS)

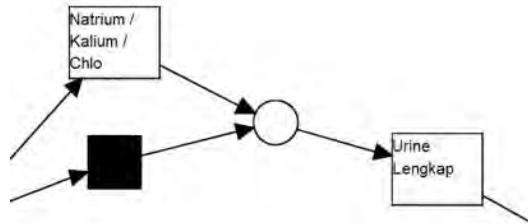
<i>Variant</i> 19	Kunjungan Pertama: Administrasi Poli Spesialis - ECG/EKG (Poli Jantung) - Jasa Dokter Spesialis (Mitra) - THORAX PA/AP DEWASA (CR) Kunjungan Kedua: Administrasi Poli Spesialis - Jasa Dokter Spesialis (Mitra)
<i>Variant</i> 20	Kunjungan Pertama: Karcis BPJS - ECG/EKG (Poli Jantung) - Jasa Dokter (Panel BPJS) Kunjungan Kedua: Karcis BPJS - Jasa Dokter (Panel BPJS) - Creatinin - Uric Acid (Asam Urat) - LDL-Cholesterol – Trigliseride Kunjungan Ketiga: Karcis BPJS - Jasa Dokter (Panel BPJS) - THORAX PA/AP DEWASA (CR)
<i>Variant</i> 21	Kunjungan Pertama: Karcis BPJS - Jasa Dokter (Panel BPJS) - ECG/EKG (Poli Jantung) - THORAX PA/AP DEWASA (CR) Kunjungan Kedua: Karcis BPJS - Jasa Dokter (Panel BPJS)

Analisis pada diagnosa HHD2 akan dilakukan dengan melihat secara keseluruhan (alur pelayanan umum dan spesifik) maupun alur pelayanan spesifik pada tabel 6.8. Analisis terhadap alur pelayanan spesifik yaitu:

- Melihat pada keseluruhan *variant* pada alur pelayanan spesifik dapat disimpulkan bahwa jika pada kunjungan pertama menggunakan jalur BPJS maka kunjungan berikutnya akan menggunakan jalur BPJS begitu juga dengan jalur umum pada kunjungan berikutnya akan melalui jalur umum. Namun ada pula yang berbeda contohnya pada *variant* 10 dan 13 yaitu kunjungan pertama melalui jalur umum lalu kunjungan selanjutnya melalui jalur BPJS. Pada *variant* 16, pasien menggunakan jalur umum pada kunjungan pertama lalu jalur BPJS pada kunjungan kedua dan ketiga. Pada *variant* 18 pasien menggunakan jalur BPJS lalu kemudian jalur umum.

Analisis untuk keseluruhan alur pelayanan (alur pelayanan umum dan spesifik) dapat dilihat pada model Petri Net di gambar A.17 didapatkan bahwa pada alur pelayanan spesifik

terdapat urutan aktivitas pada gambar 6.24 yaitu Natrium / Kalium / Chlo (darah) dan Urine Lengkap.



**Gambar 6.24 Urutan Aktivitas HHD2**

### 6.3. Analisis Alur Pelayanan Berdasarkan Dokter

Pada tabel 6.9 akan diberikan informasi mengenai dokter yang menangani pasien rawat jalan dengan beberapa diagnosa penyakit jantung.

**Tabel 6.9 Dokter yang Menangani Diagnosa**

Diagnosa	Dokter
HHD	1090, 1105, 1438, 1464, 1891
PJK	1090, 1438, 1464, 1891
NCD	1090
DC	1891

**Tabel 6.10 Frequent Behavior untuk Tiap Dokter**

HHD1 1090	Karcis BPJS – Jasa Dokter (Panel BPJS)
HHD1 1105	Karcis BPJS – Jasa Dokter (Panel BPJS)
HHD1 1438	Administrasi Poli Spesialis - Jasa Dokter Spesialis (Mitra)
HHD1 1464	Karcis BPJS – Jasa Dokter (Panel BPJS)
HHD1 1891	Karcis BPJS – Jasa Dokter (Panel BPJS)
PJK1 1090	Karcis BPJS – Jasa Dokter (Panel BPJS)
PJK1 1464	Karcis BPJS – Jasa Dokter (Panel BPJS)
PJK1 1891	Karcis BPJS – Jasa Dokter (Panel BPJS)
NCD 1090	Karcis BPJS – Jasa Dokter (Panel BPJS) – ECG/EKG (Poli Jantung)
DC 1891	Karcis BPJS – Jasa Dokter (Panel BPJS)

Berdasarkan tabel 6.10 maka dapat diketahui bahwa pada umumnya alur pelayanan umum pada tiap diagnosa adalah konsultasi dokter yang berasal dari dua masukan utama yaitu Karcis BPJS - Jasa Dokter (Panel BPJS) dan Administrasi Poli Spesialis - Jasa Dokter Spesialis (Mitra).

### 6.3.1. Dokter 1090 untuk Diagnosa HHD1

Variant	Cases	Events
Variant 1	238 cases (85.92%)	7537
Variant 2	23 cases (8.3%)	21208
Variant 3	10 cases (3.61%)	25622
Variant 4	2 cases (0.72%)	27181
Variant 5	2 cases (0.72%)	29176
Variant 6	1 case (0.36%)	29368
Variant 7	1 case (0.36%)	30448

**Gambar 6.25** *Variant dan Case Dokter HHD1 1090*

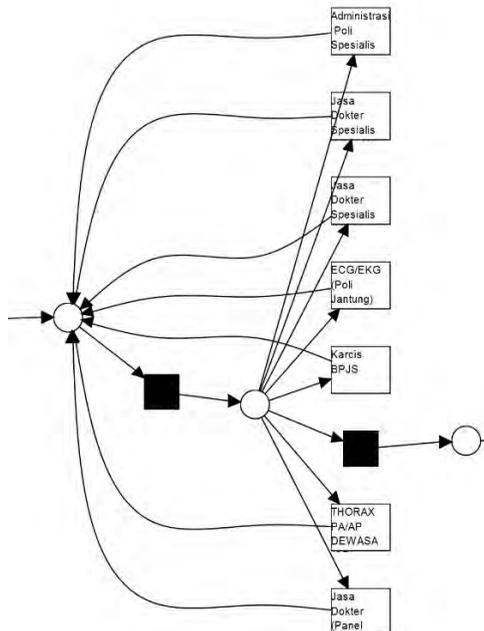
Berdasarkan data pada Disco, diketahui bahwa jumlah kasus untuk dokter 1090 pada diagnosa HHD1 adalah 277 kasus. Dari 2777 kasus tersebut terdapat 7 *variant*. *Variant 2* hingga 7 tergolong ke dalam alur pelayanan spesifik (*infrequent behavior*) karena frekuensi persentase dibawah 30% (lihat gambar 6.25). Penjelasan mengenai alur pelayanan pada *variant 2* hingga 7 dapat dilihat pada tabel 6.11.

**Tabel 6.11** *Infrequent Behavior Diagnosa HHD1 oleh Dokter 1090*

<i>Variant 2</i>	Karcis BPJS – ECG/EKG (Poli Jantung) - Jasa Dokter (Panel BPJS)
<i>Variant 3</i>	Karcis BPJS – Jasa Dokter (Panel BPJS) - ECG/EKG (Poli Jantung)
<i>Variant 4</i>	Administrasi Poli Spesialis – ECG/EKG (Poli Jantung) - Jasa Dokter Spesialis

<i>Variant</i> 5	Administrasi Poli Spesialis - Jasa Dokter Spesialis (Mitra)
<i>Variant</i> 6	Administrasi Poli Spesialis - Jasa Dokter Spesialis (Inhealth)
<i>Variant</i> 7	Karcis BPJS – THORAX PA/AP DEWASA (CR) - Jasa Dokter (Panel BPJS)

Analisis terhadap dokter 1090 untuk diagnosa HHD1 akan dilakukan dengan melihat secara keseluruhan (alur pelayanan umum dan spesifik) maupun alur pelayanan spesifik pada tabel 6.11. Berdasarkan gambar 6.26 yang menjelaskan potongan Petri Net untuk keseluruhan alur pelayanan bagi dokter 1090 diagnosa HHD1 didapatkan bahwa aktivitas selain konsultasi dokter yang biasa dilakukan oleh dokter 1090 adalah ECG/EKG (Poli Jantung) dan THORAX PA/AP DEWASA (CR).



**Gambar 6.26** Potongan Petri Net HHD1 1090

Beberapa kesimpulan yang dapat ditemukan adalah:

- Dokter 1090 lebih sering memeriksa pasien dari jalur BPJS untuk diagnosa HHD1 (lihat tabel 6.10). Penjelasan diatas diperkuat dengan jumlah kasus pada *variant* 1, 2 dan 3 yang banyak dan semuanya berasal dari pasien jalur BPJS.
- Dokter 1090 juga melayani pemeriksaan pasien dari jalur umum sebagaimana dijelaskan pada *variant* 4 hingga 6.

### 6.3.2. Dokter 1105 untuk Diagnosa HHD1

Variants (12)	Cases (31)
Complete log All cases (31)	6845 7 events
Variant 1 13 cases (41.94%)	12611 2 events
Variant 2 8 cases (25.81%)	25698 2 events
Variant 3 1 case (3.23%)	27004 3 events
Variant 4 1 case (3.23%)	30756 3 events
Variant 5 1 case (3.23%)	35917 2 events
Variant 6 1 case (3.23%)	44012 2 events
Variant 7 1 case (3.23%)	60933 16 events

**Gambar 6.27 Variant dan Case Dokter HHD1 1105**

Berdasarkan data pada Disco, diketahui bahwa jumlah kasus untuk dokter 1105 pada diagnosa HHD1 adalah 31 kasus. Dari 31 kasus tersebut terdapat 12 *variant*. *Variant* 2 hingga 12 tergolong ke dalam alur pelayanan spesifik (*infrequent behavior*) karena frekuensi persentase dibawah 30% (lihat gambar 6.27). Penjelasan mengenai alur pelayanan pada *variant* 2 hingga 12 dapat dilihat pada tabel 6.12.

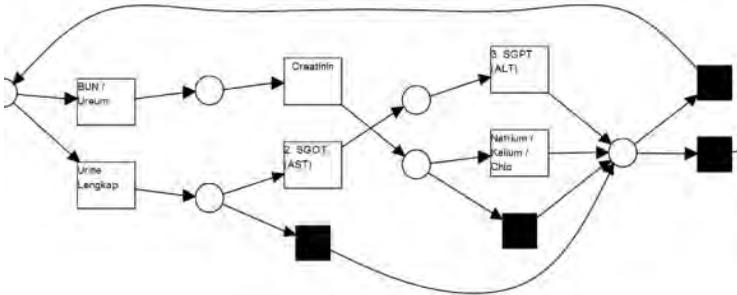
**Tabel 6.12 Infrequent Behavior Diagnosa HHD1 oleh Dokter 1105**

Variant	Administrasi Poli Spesialis - ECG/EKG (Poli Jantung) – Jasa Dokter Spesialis (Mitra)
2	

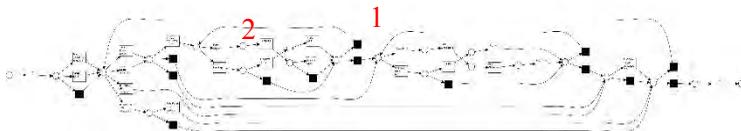
<i>Variant</i> 3	Karcis BPJS - Jasa Dokter (Panel BPJS) - Kolesterol - LDL - Kolesterol - HDL - Kolesterol - Trigliseride - Uric Acid (Asam Urat)
<i>Variant</i> 4 ( <i>move in log</i> )	Jasa Dokter Spesialis (Mitra) - 44. DL CELL DYN RUBY - Urine Lengkap - 2. SGOT (AST) - 3. SGPT (ALT) - BSN - 2 jam PP - BUN/Ureum - Creatinin - Kolesterol - LDL - Kolesterol - HDL - Kolesterol - Trigliseride - THORAX PA/AP DEWASA (CR) - Administrasi Poli Spesialis.
<i>Variant</i> 5	Karcis BPJS – ECG/EKG (Poli Jantung) - Jasa Dokter (Panel BPJS)
<i>Variant</i> 6	Administrasi Poli Spesialis - Gula Darah Acak (GDA) / Rapid - ECG/EKG (Poli Jantung) - Jasa Dokter Spesialis (Mitra)
<i>Variant</i> 7	Administrasi Poli Spesialis – Jasa Dokter Spesialis (Mitra) - ECG/EKG (Poli Jantung)
<i>Variant</i> 8 ( <i>move in log</i> )	Karcis BPJS - Jasa Dokter (Panel BPJS) - 44. DL CELL DYN RUBY - BUN/Ureum – Creatinin - Natrium / Kalium / Chlo (darah) - Urine Lengkap
<i>Variant</i> 9	Jasa Dokter Esti Hindariati - Administrasi Poli Spesialis
<i>Variant</i> 10	Administrasi Poli Spesialis - Jasa Dokter Spesialis (Mitra)
<i>Variant</i> 11	Administrasi Poli Spesialis – ECG/EKG (Poli Jantung)
<i>Variant</i> 12	Administrasi Poli Spesialis - ECG/EKG (Poli Jantung) - THORAX PA/AP DEWASA (CR) - Jasa Dokter Spesialis (Mitra)

Analisis terhadap dokter 1090 untuk diagnosa HHD1 akan dilakukan dengan melihat secara keseluruhan (alur pelayanan umum dan spesifik) maupun alur pelayanan spesifik yang ada pada tabel 6.12. Analisis berdasarkan alur pelayanan spesifik yaitu:

- Pada *variant 8* terjadi *move in log* dimana pada gambar 6.28 dijelaskan bahwa setelah selesai melakukan Urine Lengkap tidak dapat langsung menyelesaikan alur pelayanan karena harus melewati urutan aktivitas pada gambar 6.31 yang tidak dieksekusi pada *event log*.
- Pada *variant 4* terdapat banyak hal menarik yang ditemukan diantaranya adalah adanya *move in log*, urutan aktivitas yang dimulai terlebih dahulu dengan Jasa Dokter Spesialis (Mitra) dan aktivitas tersebut diakhiri dengan Administrasi Poli Spesialis. Pada *variant 4* terdiri dari urutan aktivitas 2. SGOT (AST) - 3. SGPT (ALT) - BSN - 2 jam PP - BUN/Ureum – Creatinin. *Move in log* terjadi ketika BSN – 2 jam PP tidak dapat dilakukan langsung setelah 2. SGOT (AST) - 3. SGPT (ALT) karena adanya aktivitas BUN/Ureum – Creatinin yang harus dieksekusi terlebih dahulu pada model (lihat gambar 6.28). Selain itu pada pemodelan Petri Net di gambar 6.31 aktivitas BSN - 2 jam PP tidak dapat dilakukan tanpa melewati aktivitas Uric Acid (Asam Urat) padahal aktivitas tersebut tidak dibutuhkan untuk dieksekusi pada *event log*.

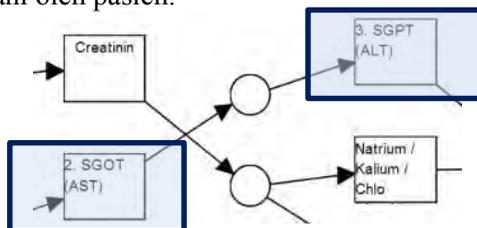


**Gambar 6.28 Potongan Alur Pelayanan Spesifik *Variant 4***



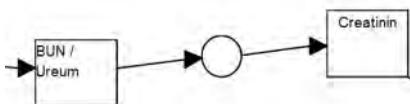
**Gambar 6.29 Potongan Petri Net Dokter 1105 HHD1**

Pada potongan Petri Net keseluruhan alur pelayanan umum dan spesifik terdapat angka 1 dan 2 yang menunjukkan perulangan (looping) memungkinkan pilihan aktivitas yang lebih banyak akan dijalani oleh pasien.



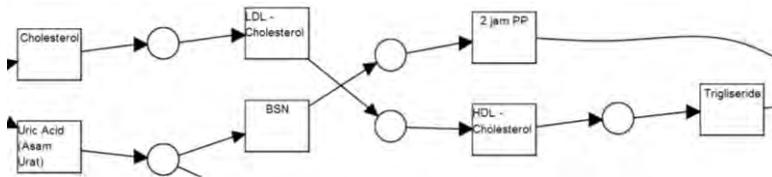
**Gambar 6.30 Urutan Aktivitas Dokter 1105 HHD1**

Potongan Petri Net pada gambar 6.30 menjelaskan urutan pelaksanaan aktivitas yang ada pada Dokter 1105 HHD1 dimana 3. SGPT (ALT) bisa dilakukan setelah melakukan aktivitas 2. SGOT (AST).



**Gambar 6.31 Potongan 1 Petri Net Dokter 1105 HHD1**

Potongan Petri Net pada gambar 6.31 menjelaskan urutan pelaksanaan aktivitas yang ada pada Dokter 1105 HHD1 dimana Creatinin bisa dilakukan setelah melakukan aktivitas BUN/Ureum.



**Gambar 6.32 Potongan 2 Petri Net Dokter 1105 HDD1**

Potongan Petri Net diatas menunjukkan urutan aktivitas dari Cholesterol – LDL-Cholesterol – HDL-Cholesterol – Trigliseride dan BSN – 2 jam PP.

Beberapa kesimpulan yang dapat ditemukan adalah:

- Berdasarkan *variant* dan perhitungan jumlah kasus untuk tiap *variant* dapat ditarik kesimpulan bahwa dokter 1105 lebih sering melakukan pemeriksaan terhadap pasien dari jalur umum (Administrasi Poli Spesialis).
- Hal menarik yang ditemukan adalah pada alur pelayanan spesifik (*variant* 11) terdapat aktivitas yang hanya melibatkan Administrasi Poli Spesialis dan ECG/EKG (Poli Jantung) tanpa adanya konsultasi dokter (Jasa Dokter Spesialis).
- Adanya eksekusi aktivitas Jasa Dokter terlebih dahulu sebelum aktivitas administrasi yang seharusnya dilakukan setelah proses administrasi selesai dilakukan. Pada *variant* 4 yaitu aktivitas Jasa Dokter Spesialis (Mitra) menjadi aktivitas pertama yang dilakukan dan Administrasi Poli Spesialis menjadi aktivitas terakhir yang dilakukan. Pada *variant* 8 yaitu aktivitas Jasa Dokter Esti Hindariati dilakukan sebelum Administrasi Poli Spesialis.

### 6.3.3. Dokter 1438 untuk Diagnosa HHD1

Variants (4)		Cases (13)	
Complete log	All cases (13)	42016	2 events
Variant 1	9 cases (69.23%)	93107	3 events
Variant 2	2 cases (15.38%)	100496	2 events
Variant 3	1 case (7.69%)	104028	2 events
Variant 4	1 case (7.69%)	173179	2 events

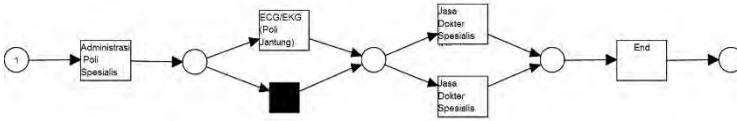
**Gambar 6.33 Variant dan Case Dokter HHD1 1438**

Berdasarkan data pada Disco, diketahui bahwa jumlah kasus untuk dokter 1438 pada diagnosa HHD1 adalah 13 kasus. Dari 13 kasus tersebut terdapat 4 *variant*. *Variant 2* hingga 4 tergolong ke dalam alur pelayanan spesifik (*infrequent behavior*) karena frekuensi persentase dibawah 30% (lihat gambar 6.33). Penjelasan mengenai alur pelayanan pada *variant 2* hingga 4 dapat dilihat pada tabel 6.13.

**Tabel 6.13 Infrequent Behavior Diagnosa HHD1 oleh Dokter 1438**

<i>Variant 2</i>	Administrasi Poli Spesialis – ECG/EKG (Poli Jantung) - Jasa Dokter Spesialis (Inhealth)
<i>Variant 3</i>	Administrasi Poli Spesialis - Jasa Dokter Spesialis (Inhealth)
<i>Variant 4</i>	Administrasi Poli Spesialis – ECG/EKG (Poli Jantung) - Jasa Dokter Spesialis (Mitra)

Analisis terhadap dokter 1438 untuk diagnosa HHD1 akan dilakukan dengan melihat secara keseluruhan (alur pelayanan umum dan spesifik) maupun alur pelayanan spesifik pada tabel 6.13.



**Gambar 6.34 Petri Net Dokter HHD1 1438**

Pada gambar 6.34 untuk Petri Net keseluruhan alur pelayanan umum dan spesifik tersebut kita dapat melihat bahwa dalam alur pelayanan, dokter 1438 cenderung membutuhkan aktivitas ECG/EKG (Poli Jantung). Dokter 1438 sering melakukan layanan konsultasi dokter dan hanya menggunakan aktivitas ECG/EKG (Poli Jantung) sebagai aktivitas penunjang lainnya.

Beberapa kesimpulan yang dapat ditemukan adalah:

- Dokter 1438 selalu memeriksa pasien dari jalur umum untuk diagnosa HHD1 (lihat tabel 6.9 dan 6.12).

### 6.3.4. Dokter 1464 untuk Diagnosa HHD1

Variants (4)	Cases (27)
Complete log All cases (27)	3438 2 events
Variant 1 23 cases (85.19%)	20877 2 events
Variant 2 2 cases (7.41%)	89405 2 events
Variant 3 1 case (3.7%)	138299 2 events
Variant 4 1 case (3.7%)	143013 3 events

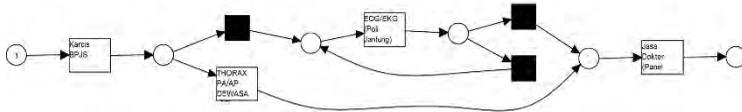
**Gambar 6.35 Variant dan Case Dokter HHD1 1464**

Berdasarkan data pada Disco, diketahui bahwa jumlah kasus untuk dokter 1464 pada diagnosa HHD1 adalah 27 kasus. Dari 27 kasus tersebut terdapat 4 *variant*. *Variant 2* hingga 4 tergolong ke dalam alur pelayanan spesifik (*infrequent behavior*) karena frekuensi persentase dibawah 30% (lihat gambar 6.33). Penjelasan mengenai alur pelayanan pada *variant 2* hingga 4 dapat dilihat pada tabel 6.14.

**Tabel 6.14 Infrequent Behavior Diagnosa HHD1 oleh Dokter 1464**

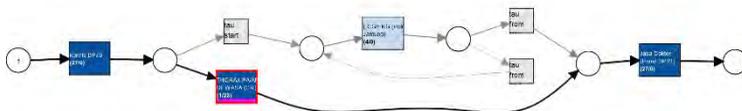
<i>Variant</i> 2	Karcis BPJS – ECG/EKG (Poli Jantung) - Jasa Dokter (Panel BPJS)
<i>Variant</i> 3	Karcis BPJS – THORAX PA/AP DEWASA (CR) - Jasa Dokter (Panel BPJS)
<i>Variant</i> 4	Karcis BPJS – ECG/EKG (Poli Jantung) – ECG/EKG (Poli Jantung) - Jasa Dokter (Panel BPJS)

Analisis terhadap dokter 1464 untuk diagnosa HHD1 akan dilakukan dengan melihat secara keseluruhan (alur pelayanan umum dan spesifik).



**Gambar 6.36 Petri Net Dokter HHD1 1464**

Hal menarik yang ditemukan pada gambar 6.36 terhadap keseluruhan alur pelayanan umum dan spesifik adalah dapat terjadinya perulangan aktivitas ECG/EKG (Poli Jantung). Hal ini dijelaskan pada *event log* bahwa adanya alur Karcis BPJS – ECG/EKG (Poli Jantung) – ECG/EKG (Poli Jantung) - Jasa Dokter (Panel BPJS). Aktivitas ECG/EKG (Poli Jantung) dilakukan dua kali pada satu hari.



**Gambar 6.37 Conformance Checking Dokter HHD1 1464**

Pada gambar tersebut terlihat THORAX terlihat warna pink yang menunjukkan adanya *asynchronous model* dimana dari 23 kasus, hanya 1 yang sinkron antara model dan *event log*. Selain itu, dokter 1464 banyak melakukan aktivitas THORAX dalam alur pelayanan pasiennya.

### 6.3.5. Dokter 1891 untuk Diagnosa HHD1

Variant	Cases	Percentage	Events
Complete log	All cases (158)		26293
Variant 1	143 cases	90.51%	57155
Variant 2	6 cases	3.8%	66639
Variant 3	3 cases	1.9%	67647
Variant 4	1 case	0.63%	74561
Variant 5	1 case	0.63%	80037
Variant 6	1 case	0.63%	81431
Variant 7	1 case	0.63%	81731
Variant 8	1 case	0.63%	85781
Variant 9	1 case	0.63%	89405

**Gambar 6.38 Variant dan Case Dokter HHD1 1891**

Berdasarkan data pada Disco, diketahui bahwa jumlah kasus untuk dokter 1891 pada diagnosa HHD1 adalah 158 kasus. Dari 158 kasus tersebut terdapat 9 *variant*. *Variant 2* hingga 9 tergolong ke dalam alur pelayanan spesifik (*infrequent behavior*) karena frekuensi persentase dibawah 30% (lihat gambar 6.38). Penjelasan mengenai alur pelayanan pada *variant 2* hingga 9 dapat dilihat pada tabel 6.15.

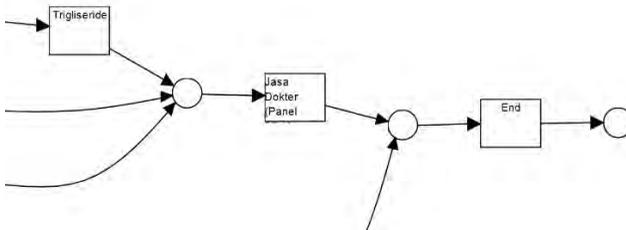
**Tabel 6.15 Infrequent Behavior Diagnosa HHD1 oleh Dokter 1891**

<i>Variant 2</i>	Karcis BPJS – ECG/EKG (Poli Jantung) - Jasa Dokter (Panel BPJS)
<i>Variant 3</i>	Karcis BPJS – Jasa Dokter (Panel BPJS) - ECG/EKG (Poli Jantung)
<i>Variant 4 (move in log)</i>	Karcis BPJS - Jasa Dokter (Panel BPJS) - 44. DL CELL DYN RUBY - BUN/Ureum – Creatinin - Uric Acid (Asam Urat) - BSN - 2 jam PP - LDL - Cholesterol - Trigliceride

<i>Variant</i> 5	Karcis BPJS - ECG/EKG (Poli Jantung) - THORAX PA/AP DEWASA (CR) - Jasa Dokter (Panel BPJS)
<i>Variant</i> 6 ( <i>move in log</i> )	Karcis BPJS – THORAX PA/AP DEWASA (CR) - Jasa Dokter (Panel BPJS)
<i>Variant</i> 7	Karcis BPJS - Uric Acid (Asam Urat) - LDL - Kolesterol – Trigliseride - Jasa Dokter (Panel BPJS)
<i>Variant</i> 8 ( <i>move in log</i> )	Karcis BPJS - Jasa Dokter (Panel BPJS) - THORAX PA/AP DEWASA (CR) - ECG/EKG (Poli Jantung)
<i>Variant</i> 9	Administrasi Poli Spesialis - Jasa Dokter Spesialis (Mitra)

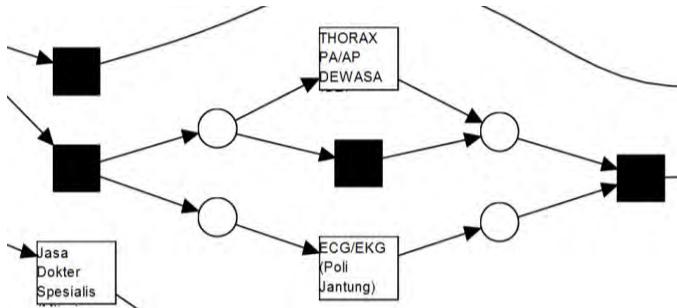
Analisis terhadap dokter 1891 untuk diagnosa HHD1 akan dilakukan dengan melihat secara keseluruhan (alur pelayanan umum dan spesifik) maupun alur pelayanan spesifik pada tabel 6.15. Beberapa hal yang dapat ditemukan berdasarkan alur pelayanan spesifik :

- Pada alur pelayanan spesifik untuk dokter 1891 diagnosa HHD1 banyak terjadi kasus *move in log* yaitu pada *variant* 4, 6, dan 8.
- Pada *variant* 4 dan 8 terdapat aktivitas Jasa Dokter (Panel BPJS) yang dilakukan sebelum aktivitas sebelumnya pada *event log* namun tidak dapat dieksekusi di model karena aktivitas Jasa Dokter (Panel BPJS) berada pada urutan terakhir (lihat gambar 6.39).

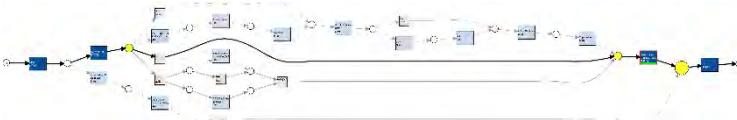


**Gambar 6.39** Aktivitas Jasa Dokter (Panel BPJS) pada Dokter HHD1 1891

- Pada *variant 6* terdapat alur pelayanan spesifik yaitu Karcis BPJS – *THORAX PA/AP DEWASA (CR)* - Jasa Dokter (Panel BPJS). Aktivitas tersebut tidak dapat dilakukan pada model (lihat gambar 6.40) karena pada model Petri Net terdapat fungsi *AND* yang berarti jalan bersamaan. Fungsi *AND* tersebut melibatkan aktivitas ECG/EKG (Poli Jantung) sedangkan alur pelayanan spesifik tersebut hanya memerlukan aktivitas *THORAX PA/AP DEWASA (CR)*.



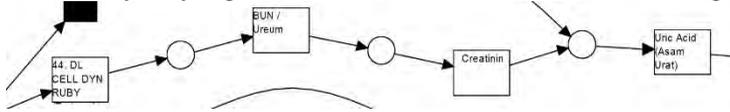
**Gambar 6.40** Fungsi *AND* pada Dokter HHD1 1891



**Gambar 6.41** *Conformance Checking* Dokter HHD1 1891

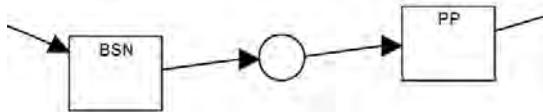
Berdasarkan *conformance checking* melihat pada alur pelayanan secara keseluruhan pada gambar diatas, pada kotak kedua dari ujung kanan terlihat sedikit garis pink yang

menunjukkan adanya asynchronous model dimana dari 156 kasus, hanya 1 yang tidak sinkron antara model dan event log.



**Gambar 6.42 Potongan 1 Petri Net Dokter HHD1 1891**

Urutan aktivitas yang ditemukan pada Petri Net berdasarkan gambar 6.40 pada Dokter HHD1 1464 adalah 44. CELL DYN RUBY – BUN/Ureum – Creatinin – Uric Acid (Asam Urat).



**Gambar 6.43 Potongan 2 Petri Net Dokter HHD1 1891**

Urutan aktivitas yang ditemukan pada Petri Net berdasarkan gambar 6.41 pada Dokter HHD1 1464 adalah BSN – 2 jam PP.

### 6.3.6. Dokter 1090 untuk Diagnosa PJK1

Variants (3)	Cases (56)
Complete log All cases (56)	16809 2 events
Variant 1 52 cases (92.86%)	30135 2 events
Variant 2 3 cases (5.36%)	32910 2 events
Variant 3 1 case (1.79%)	43412 2 events

**Gambar 6.44 Variant dan Case Dokter PJK1 1090**

Berdasarkan data pada Disco, diketahui bahwa jumlah kasus untuk dokter 1090 pada diagnosa PJK1 adalah 56 kasus. Dari 56 kasus tersebut terdapat 3 *variant*. *Variant 2* dan 3 tergolong ke dalam alur pelayanan spesifik (*infrequent behavior*) karena frekuensi persentase dibawah 30% (lihat gambar 6.44). Penjelasan mengenai alur pelayanan pada *variant 2* dan 3 dapat dilihat pada tabel 6.16.

**Tabel 6.16 Infrequent Behavior Diagnosa PJK1 oleh Dokter 1090**

<i>Variant</i> 2	Karcis BPJS – ECG/EKG (Poli Jantung) - Jasa Dokter (Panel BPJS)
<i>Variant</i> 3	Karcis BPJS – Jasa Dokter (Panel BPJS) - ECG/EKG (Poli Jantung)

Beberapa kesimpulan yang dapat ditemukan pada pemodelan Petri Net untuk keseluruhan alur pelayanan umum dan spesifik di gambar B.5 adalah:

- Dokter 1090 untuk diagnosa PJK1 tidak melibatkan banyak aktivitas dalam alur pelayanan hanya ada beberapa kasus yang melibatkan ECG/EKG (Poli Jantung).
- Dokter 1090 untuk diagnosa PJK1 selalu memeriksa pasien dari jalur BPJS.

### 6.3.7. Dokter 1464 untuk Diagnosa PJK1

Variants (2)		Cases (9)	
 Complete log All cases (9)	>	 100907 2 events	>
 Variant 1 8 cases (88.89%)	>	 137545 2 events	>
 Variant 2 1 case (11.11%)	>	 145490 2 events	>

**Gambar 6.45 Variant dan Case Dokter PJK1 1464**

Berdasarkan data pada Disco, diketahui bahwa jumlah kasus untuk dokter 1464 pada diagnosa PJK1 adalah 9 kasus. Dari 9 kasus tersebut terdapat 2 *variant*. *Variant 2* tergolong ke dalam alur pelayanan spesifik (*infrequent behavior*) karena frekuensi persentase dibawah 30% (lihat gambar 6.45). Penjelasan mengenai alur pelayanan pada *variant 2* dapat dilihat pada tabel 6.17.

**Tabel 6.17 Infrequent Behavior Diagnosa PJK1 oleh Dokter 1464**

<i>Variant</i> 2	Karcis BPJS – ECG/EKG (Poli Jantung) - ECG/EKG (Poli Jantung) - Jasa Dokter (Panel BPJS)
---------------------	--

Beberapa kesimpulan yang dapat ditemukan pada pemodelan Petri Net untuk keseluruhan alur pelayanan umum dan spesifik di gambar B.6 adalah:

- Dokter 1464 untuk diagnosa PJK1 selalu memeriksa pasien dari jalur BPJS.
- Hal menarik yang ditemukan pada *event log* adalah alur Karcis BPJS – ECG/EKG (Poli Jantung) – ECG/EKG (Poli Jantung) - Jasa Dokter (Panel BPJS). Aktivitas ECG/EKG (Poli Jantung) dilakukan dua kali pada satu hari.
- Dokter PJK1 1464 tidak melibatkan banyak aktivitas dalam alur pelayanan hanya ada beberapa kasus yang melibatkan ECG/EKG (Poli Jantung).

### 6.3.8. Dokter 1891 untuk Diagnosa PJK1

Variants (4)		Cases (49)	
 Complete log All cases (49)	>	 50440 3 events	>
 Variant 1 46 cases (93.88%)	>	 58664 2 events	>
 Variant 2 1 case (2.04%)	>	 62334 2 events	>
 Variant 3 1 case (2.04%)	>	 62877 2 events	>
 Variant 4 1 case (2.04%)	>	 65662 2 events	>

**Gambar 6.46 Variant dan Case Dokter PJK1 1891**

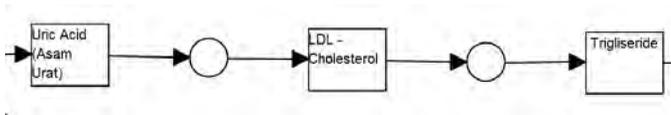
Berdasarkan data pada Disco, diketahui bahwa jumlah kasus untuk dokter 1891 pada diagnosa PJK1 adalah 49 kasus. Dari 49 kasus tersebut terdapat 4 *variant*. *Variant 2* hingga 4 tergolong ke dalam alur pelayanan spesifik (*infrequent behavior*) karena frekuensi persentase dibawah 30% (lihat gambar 6.46). Penjelasan mengenai alur pelayanan pada *variant 2* hingga 4 dapat dilihat pada tabel 6.18.

**Tabel 6.18 Infrequent Behavior Diagnosa PJK1 oleh Dokter 1891**

<i>Variant</i> 2	Karcis BPJS - Uric Acid (Asam Urat) - LDL - Cholesterol – Trigliseride - Jasa Dokter (Panel BPJS)
<i>Variant</i> 3	Karcis BPJS – Jasa Dokter (Panel BPJS) - ECG/EKG (Poli Jantung)
<i>Variant</i> 4	Karcis BPJS – Gula Darah Acak (GDA) / <i>Rapid</i> - Jasa Dokter (Panel BPJS)

Beberapa kesimpulan yang dapat ditemukan pada pemodelan Petri Net untuk keseluruhan alur pelayanan umum dan spesifik di gambar B.7 adalah:

- Dokter 1891 untuk diagnosa PJK1 selalu memeriksa pasien dari jalur BPJS.
- Dokter 1891 untuk diagnosa PJK1 memiliki aktivitas beragam dalam memeriksa pasien seperti aktivitas Uric Acid (Asam Urat), LDL – Cholesterol, Trigliseride, ECG/EKG (Poli Jantung), dan Gula Darah Acak (GDA) / *Rapid*.

**Gambar 6.47 Potongan Petri Net Dokter PJK1 1891**

Pada potongan Petri Net di gambar 6.47 tersebut diperoleh urutan aktivitas pada Dokter PJK1 1891 yaitu Uric Acid (Asam Urat) – LDL-Cholesterol – Trigliseride.

### 6.3.9. Dokter 1090 untuk Diagnosa NCD

Variants (5)		Cases (32)	
 Complete log All cases (32)	>	 65953 2 events	>
 Variant 1 14 cases (43.75%)	>	 70942 3 events	>
 Variant 2 9 cases (28.12%)	>	 71005 3 events	>
 Variant 3 7 cases (21.88%)	>	 146172 3 events	>
 Variant 4 1 case (3.12%)	>	 150651 3 events	>
 Variant 5 1 case (3.12%)	>	 167073 2 events	>

**Gambar 6.48 Variant dan Case Dokter NCD 1090**

Berdasarkan data pada Disco, diketahui bahwa jumlah kasus untuk dokter 1090 pada diagnosa NCD adalah 32 kasus. Dari 32 kasus tersebut terdapat 5 *variant*. *Variant 2* hingga 5 tergolong ke dalam alur pelayanan spesifik (*infrequent behavior*) karena frekuensi persentase dibawah 30% (lihat gambar 6.48). Penjelasan mengenai alur pelayanan pada *variant 2* hingga 5 dapat dilihat pada tabel 6.19.

**Tabel 6.19 Infrequent Behavior Diagnosa NCD oleh Dokter 1090**

<i>Variant 2</i>	Karcis BPJS - Jasa Dokter (Panel BPJS)
<i>Variant 3</i>	Karcis BPJS – ECG/EKG (Poli Jantung) - Jasa Dokter (Panel BPJS)
<i>Variant 4</i>	Karcis BPJS – THORAX PA/AP DEWASA (CR) - Jasa Dokter (Panel BPJS)
<i>Variant 5</i>	Karcis BPJS – THORAX PA/AP DEWASA (CR) - Jasa Dokter (Panel BPJS) - Gula Darah Acak (GDA) / <i>Rapid</i>

Beberapa kesimpulan yang dapat ditemukan pada pemodelan Petri Net untuk keseluruhan alur pelayanan umum dan spesifik di gambar B.2 adalah:

- Dokter 1090 untuk diagnosa NCD selalu memeriksa pasien dari jalur BPJS.

### 6.3.10. Dokter 1891 untuk Diagnosa DC

Variants (3)		Cases (10)	
 Complete log All cases (10)	>	 37242 2 events	>
 Variant 1 8 cases (80%)	>	 163490 2 events	>
 Variant 2 1 case (10%)	>	 175540 2 events	>
 Variant 3 1 case (10%)	>	 195197 2 events	>

**Gambar 6.49 Variant dan Case Dokter DC 1891**

Berdasarkan data pada Disco, diketahui bahwa jumlah kasus untuk dokter 1891 pada diagnosa DC adalah 10 kasus. Dari 10 kasus tersebut terdapat 3 *variant*. *Variant 2* dan 3 tergolong ke dalam alur pelayanan spesifik (*infrequent behavior*) karena frekuensi persentase dibawah 30% (lihat gambar 6.49). Penjelasan mengenai alur pelayanan pada *variant 2* dan 3 dapat dilihat pada tabel 6.20.

**Tabel 6.20 Infrequent Behavior Diagnosa DC oleh Dokter 1891**

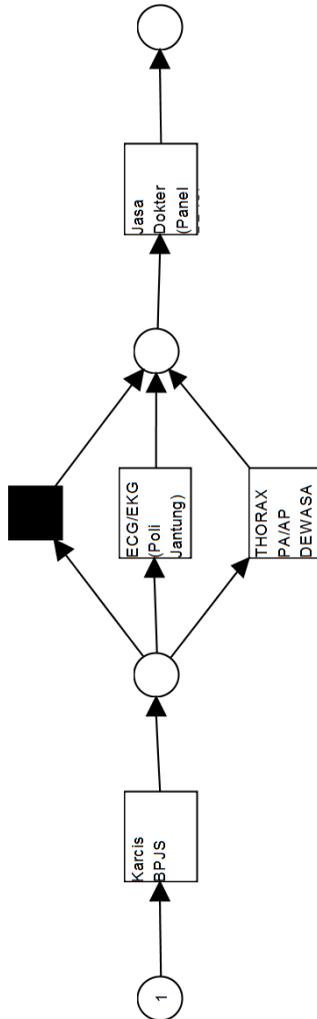
<i>Variant</i> 2	Karcis BPJS – ECG/EKG (Poli Jantung) - Jasa Dokter (Panel BPJS)
<i>Variant</i> 3	Karcis BPJS – THORAX PA/AP DEWASA (CR) - Jasa Dokter (Panel BPJS)

Beberapa kesimpulan yang dapat ditemukan pada pemodelan Petri Net untuk keseluruhan alur pelayanan umum dan spesifik di gambar B.1 adalah:

- Dokter 1891 untuk diagnosa DC selalu memeriksa pasien dari jalur BPJS.
- Dokter 1891 untuk diagnosa DC hanya melibatkan dua aktivitas penunjang konsultasi dokter yaitu ECG/EKG (Poli Jantung) dan THORAX PA/AP DEWASA (CR).

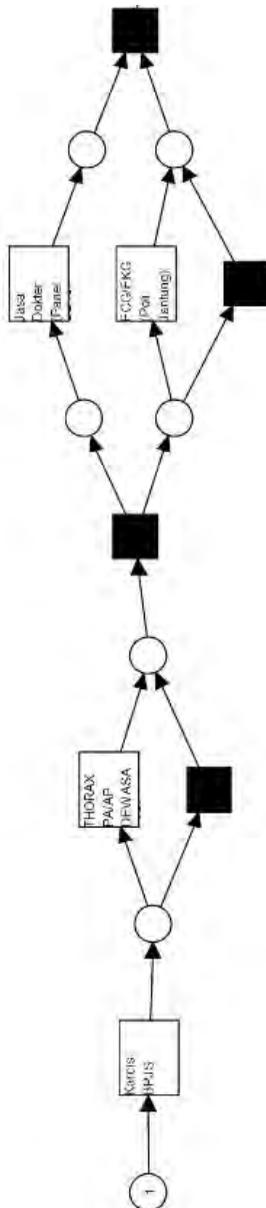
## LAMPIRAN A

### GAMBAR PETRI NET BERDASARKAN DIAGNOSA

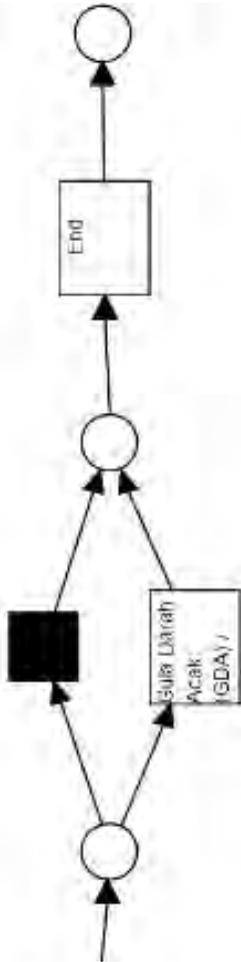


Gambar A.1 Petri Net DC

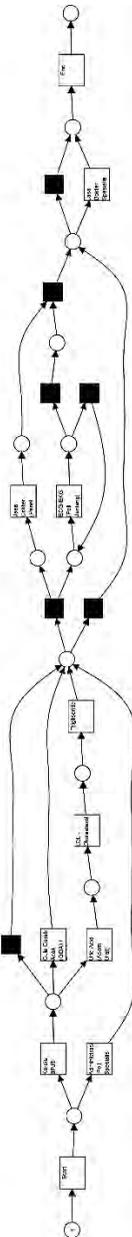




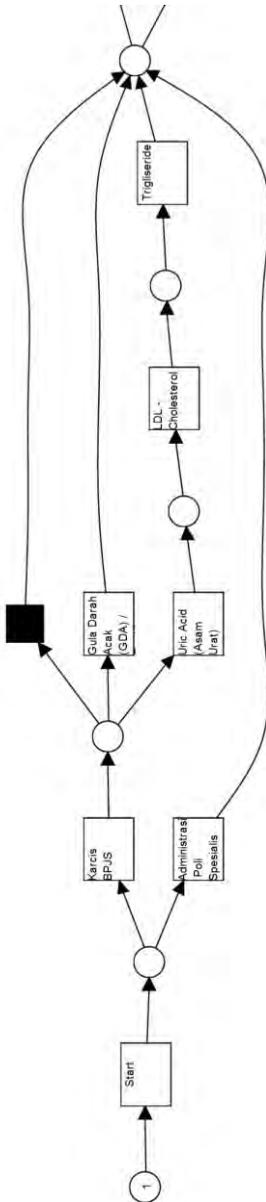
Gambar A.3 Bagian 1 Petri Net NCD



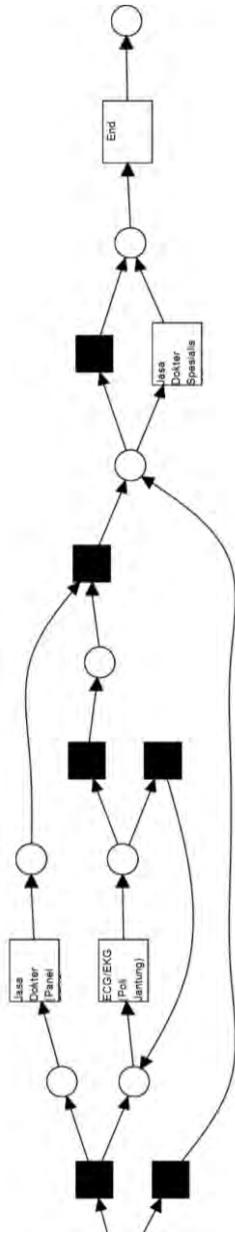
**Gambar A.4 Bagian 2 Petri Net NCD**



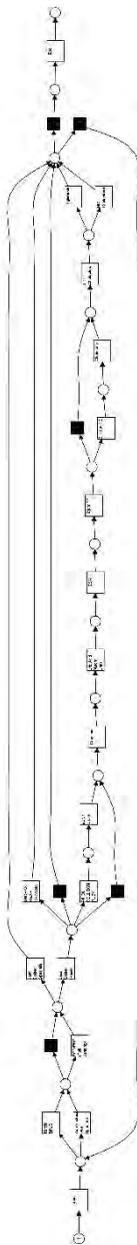
Gambar A.5 Petri Net PJK1  
A-5



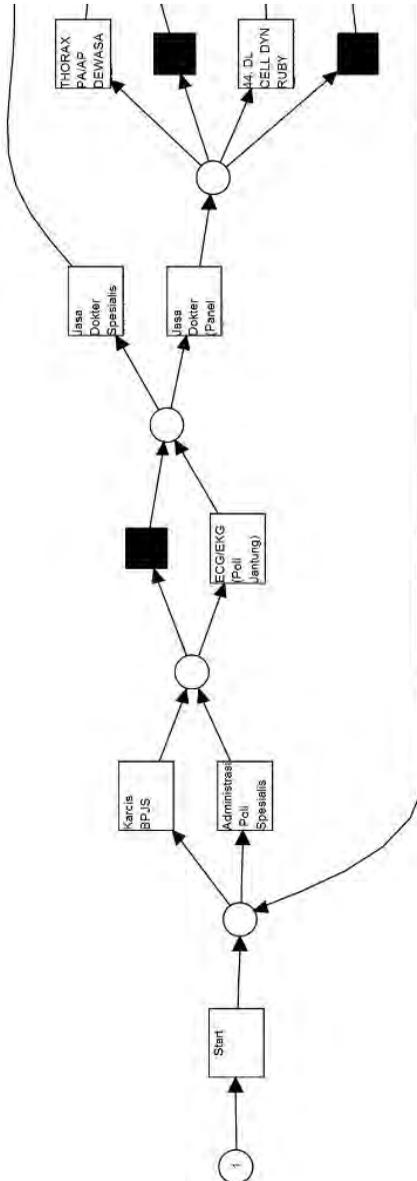
**Gambar A.6 Bagian 1 Petri Net PJK1**



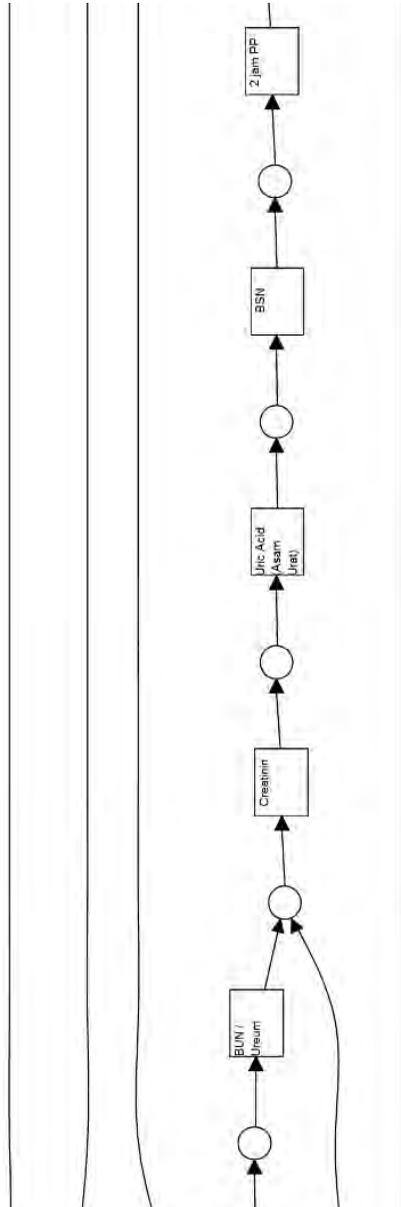
Gambar A.7 Bagian 2 Petri Net PJK1



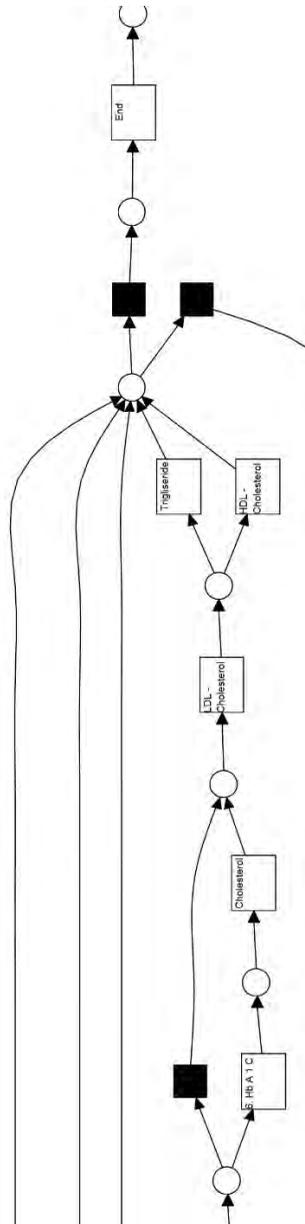
**Gambar A.8 Petri Net PJK2**  
A-8



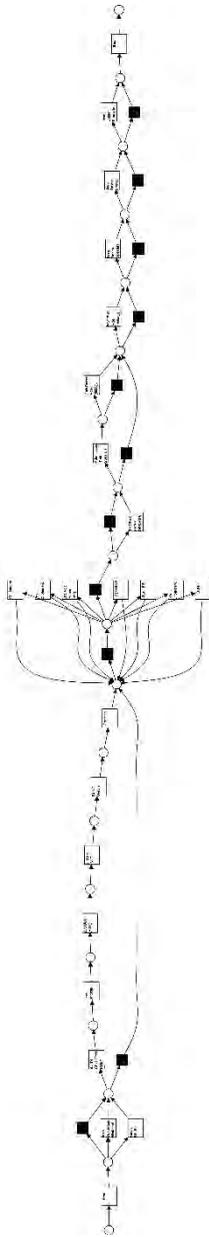
Gambar A.9 Bagian 1 Petri Net PJK2



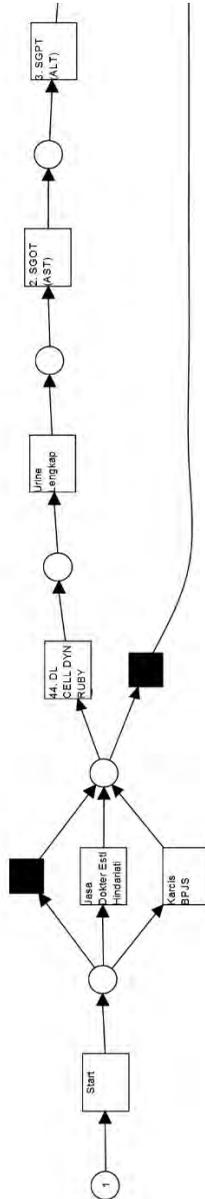
**Gambar A.10 Bagian 2 Petri Net PJK2**



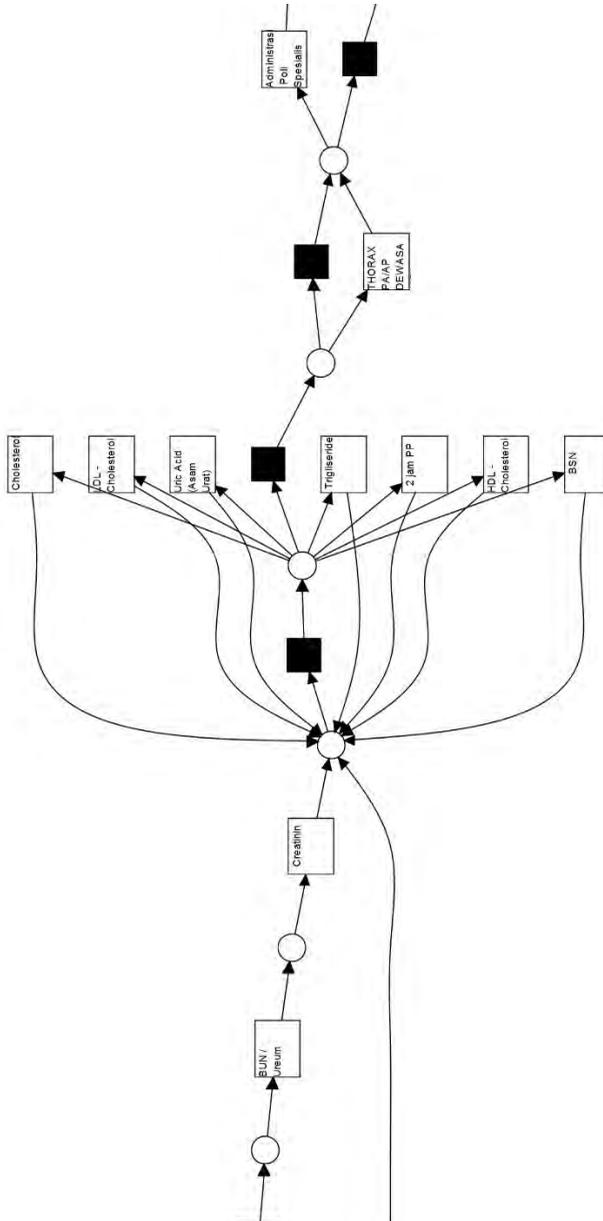
Gambar A.11 Bagian 3 Petri Net PJK2



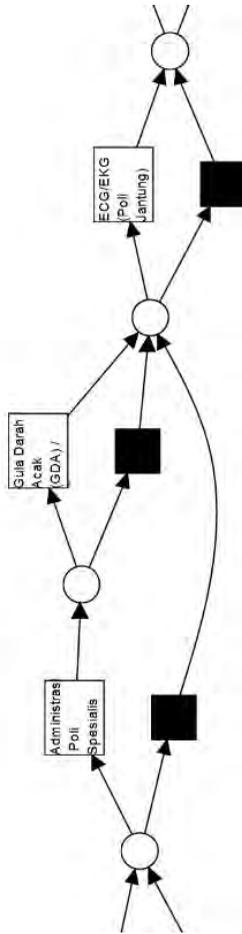
**Gambar A.12 Petri Net HHD1**



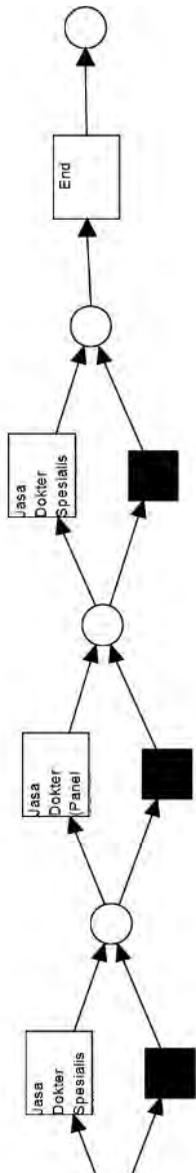
Gambar A.13 Bagian 1 Petri Net HHD1



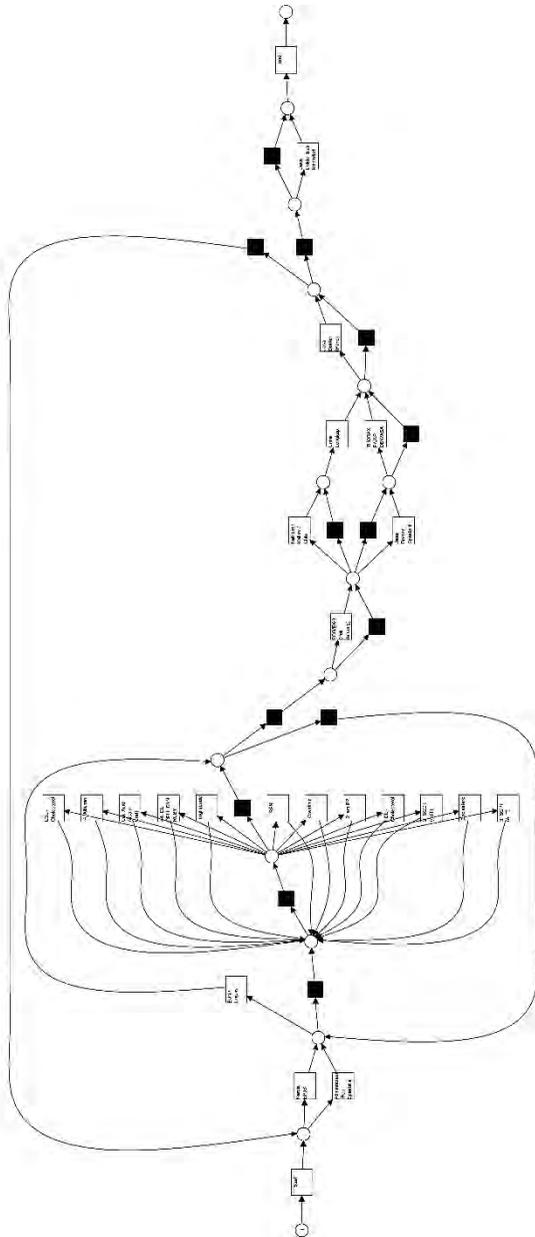
Gambar A.14 Bagian 2 Petri Net HDD1



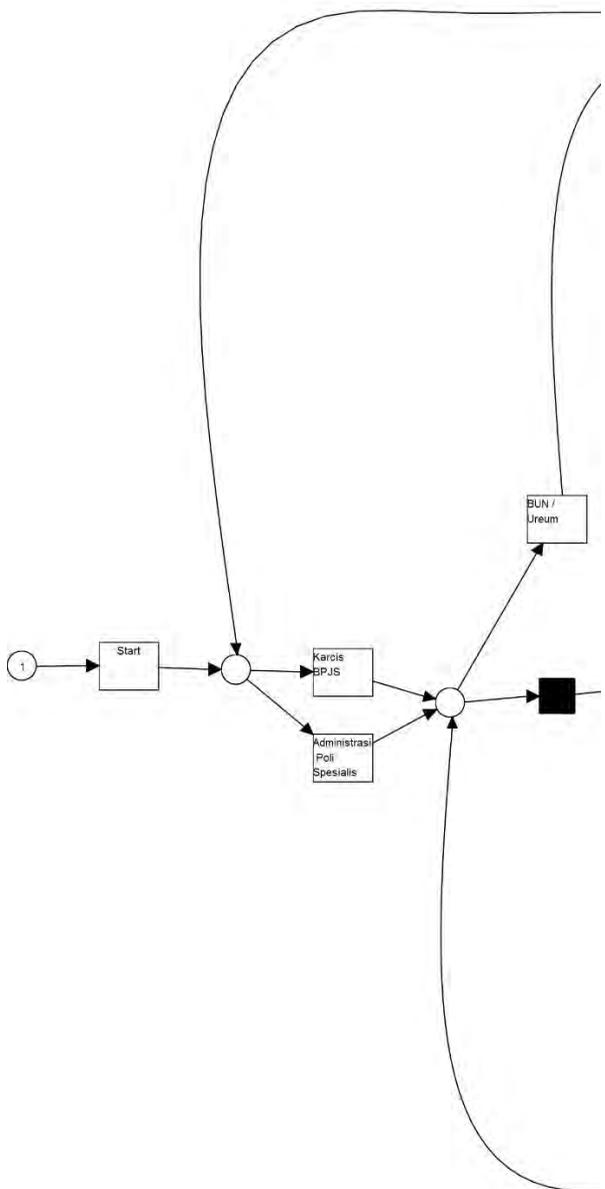
**Gambar A.15** Bagian 3 Petri Net HHD1



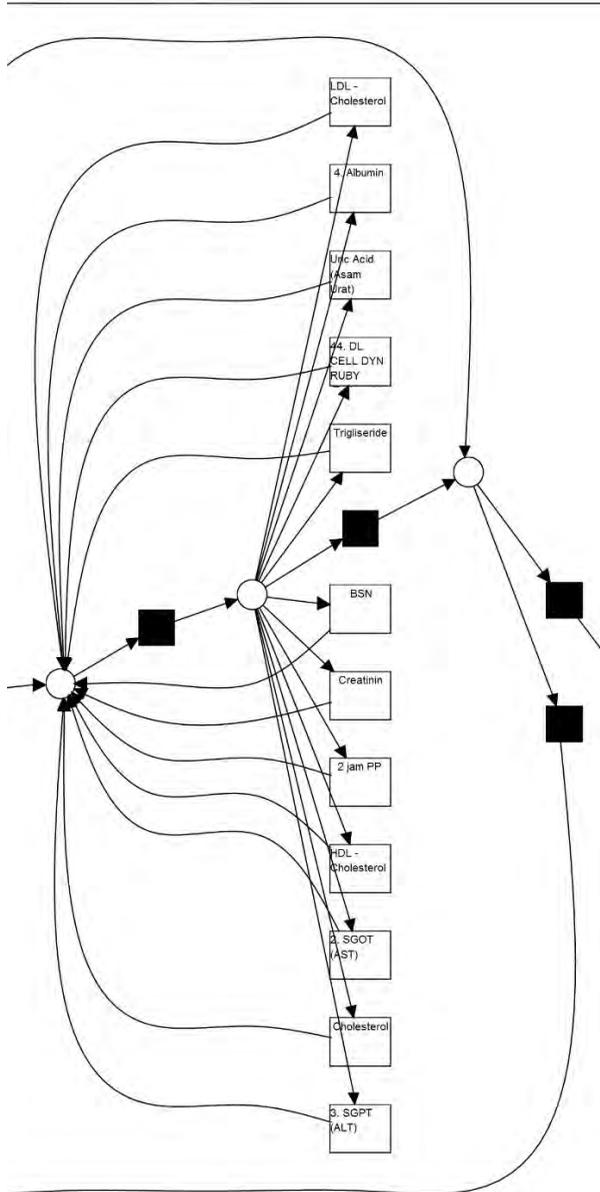
Gambar A.16 Bagian 4 Petri Net HDD1



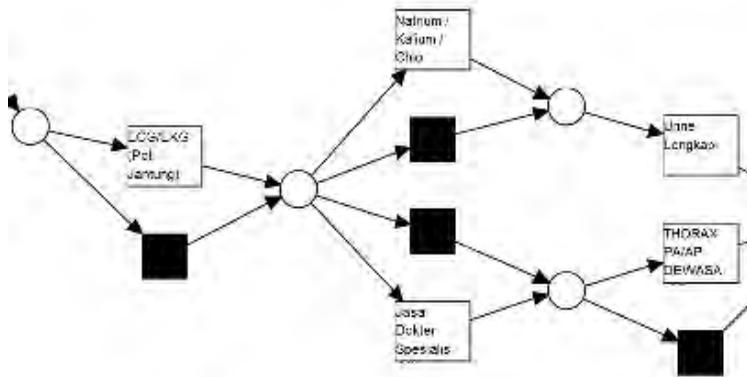
**Gambar A.17 Petri Net HDD2**



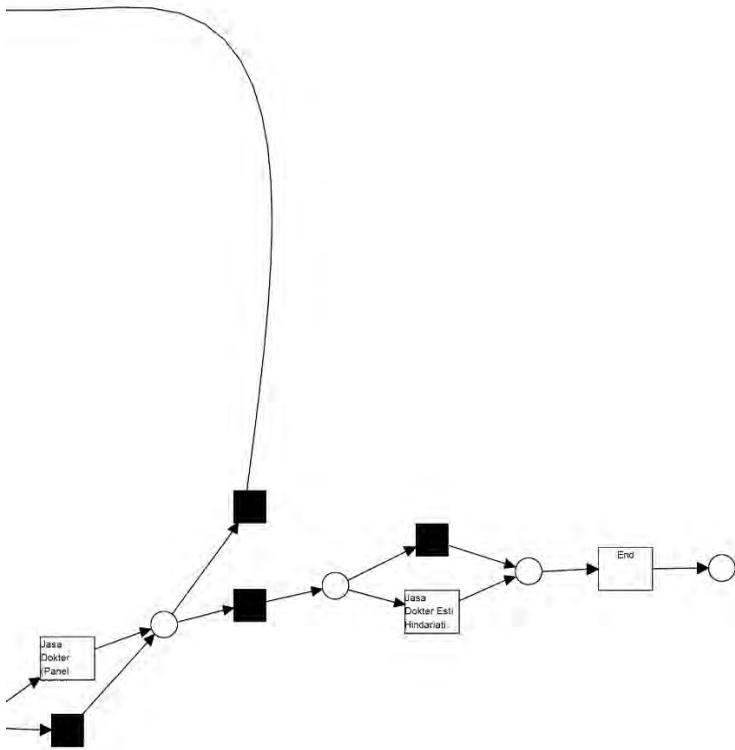
**Gambar A.18 Bagian 1 Petri Net HHD2**



**Gambar A.19 Bagian 2 Petri Net HHD2**



Gambar A.20 Bagian 3 Petri Net HDD2

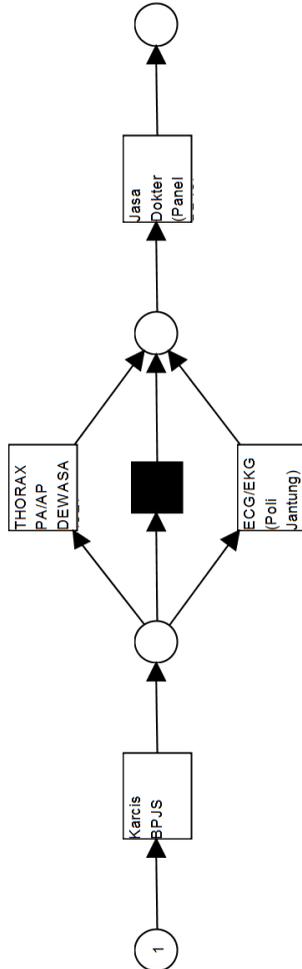


**Gambar A.21 Bagian 4 Petri Net HHD2**

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

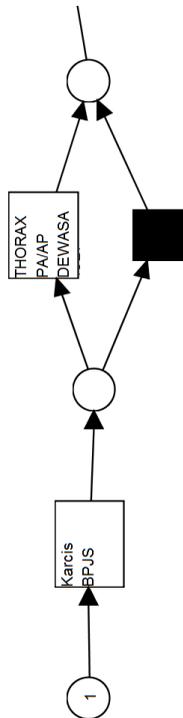
## LAMPIRAN B

### GAMBAR PETRI NET BERDASARKAN DOKTER

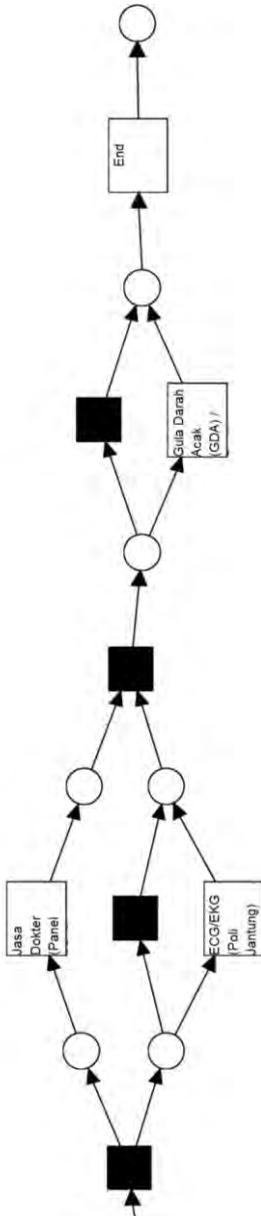


Gambar B.1 Petri Net Dokter DC 1891

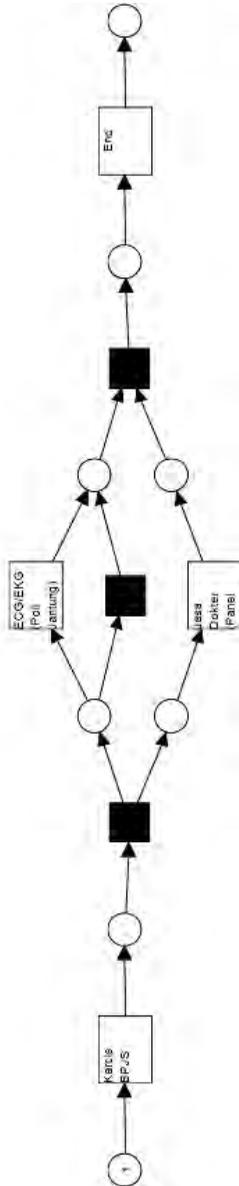




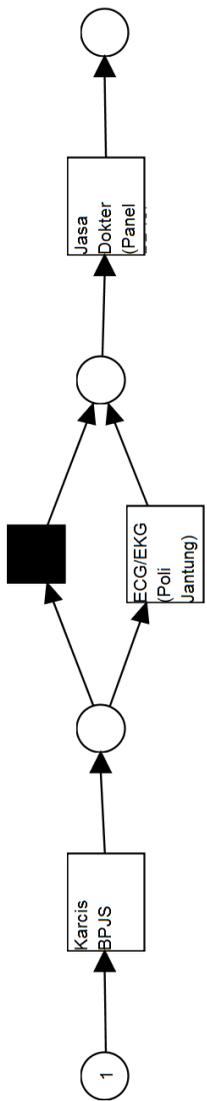
**Gambar B.3 Bagian 1 Petri Net Dokter NCD 1090**



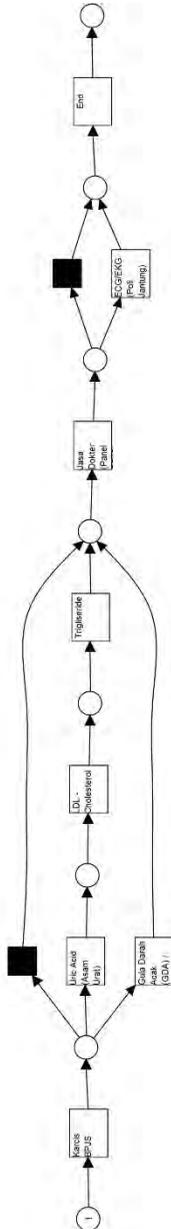
Gambar B.4 Bagian 2 Petri Net Dokter NCD 1090



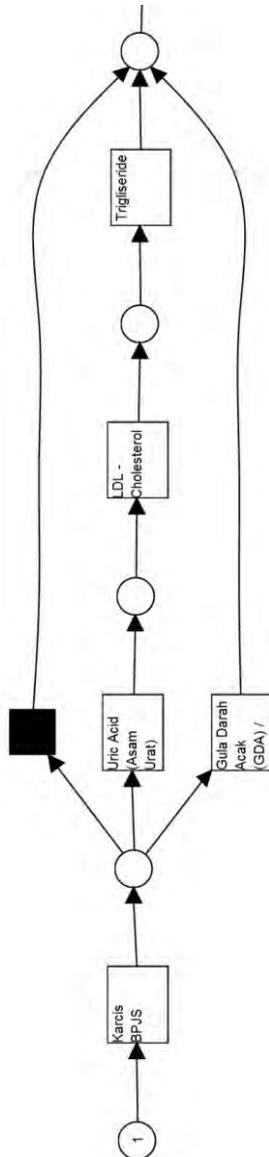
Gambar B.5 Petri Net Dokter PJK1 1090



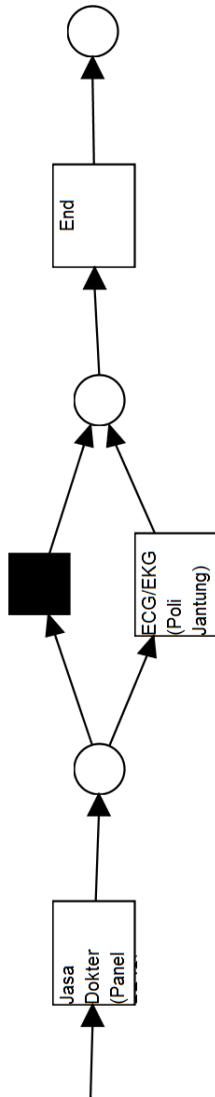
**Gambar B.6 Petri Net Dokter PJK 1464**



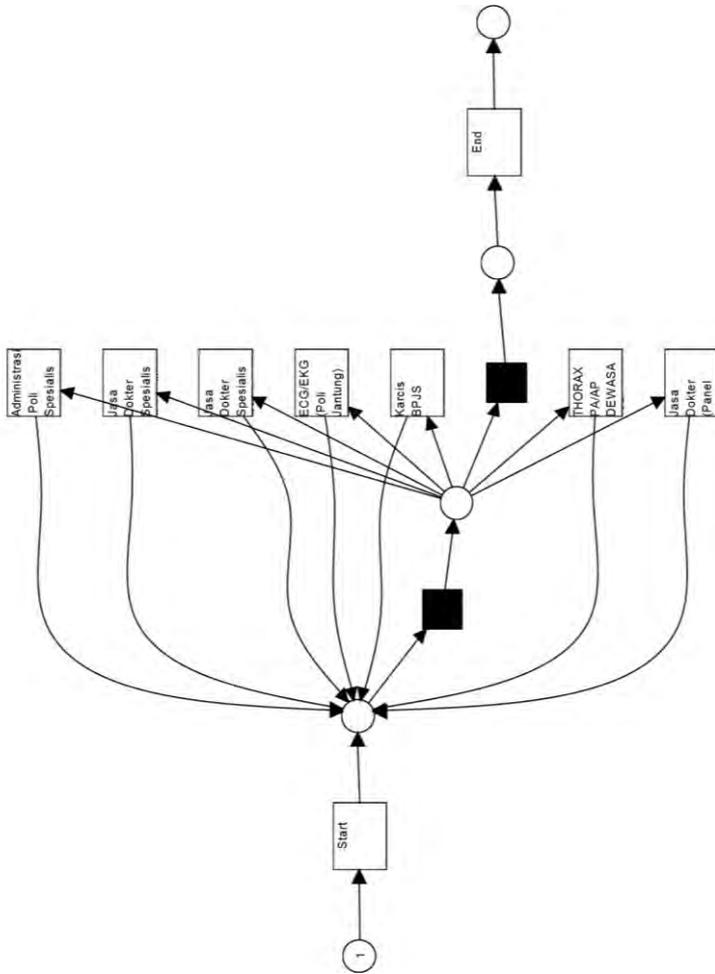
Gambar B.7 Petri Net Dokter PJK1 1891



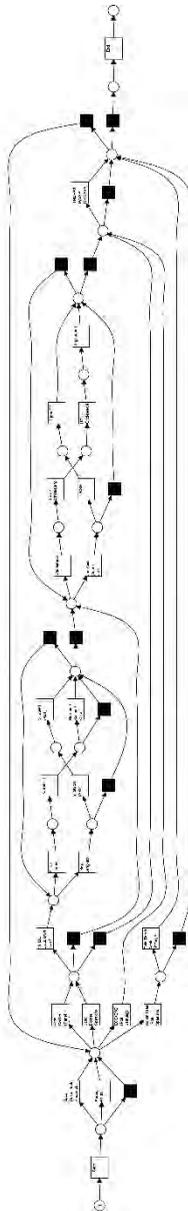
Gambar B.8 Bagian 1 Petri Net Dokter PJK1 1891



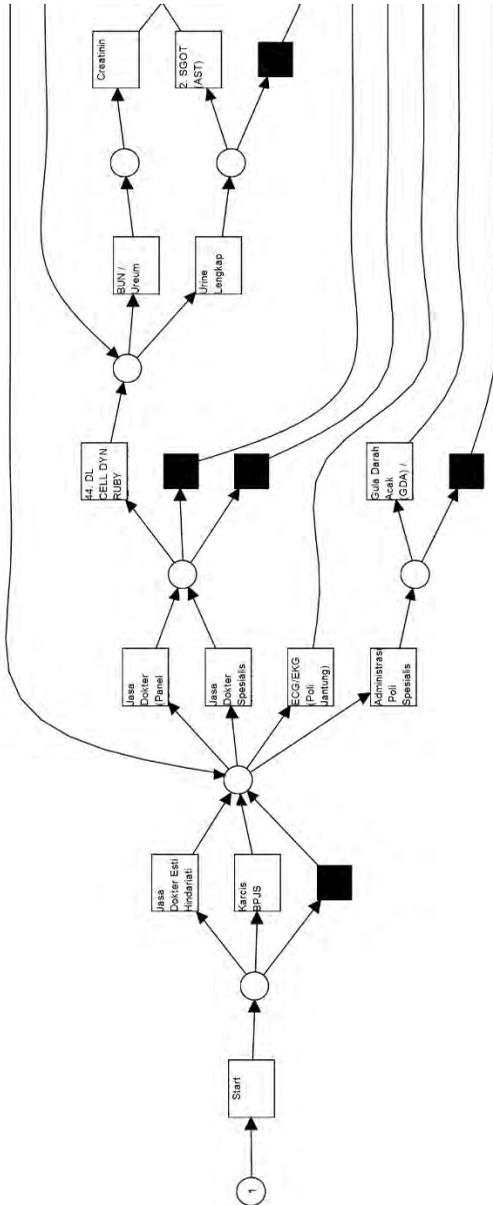
Gambar B.9 Bagian 2 Petri Net Dokter PJK1 1891



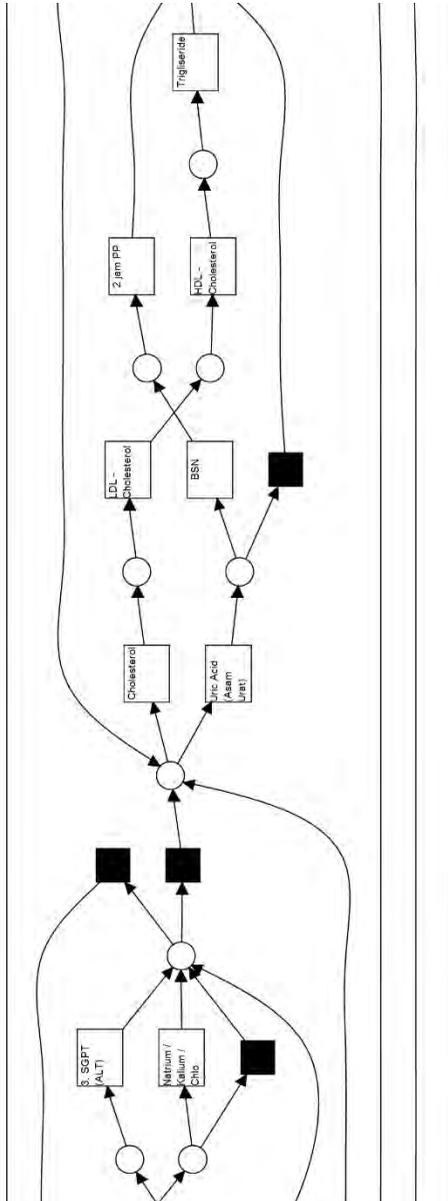
**Gambar B.10 Petri Net Dokter HHD 1090**



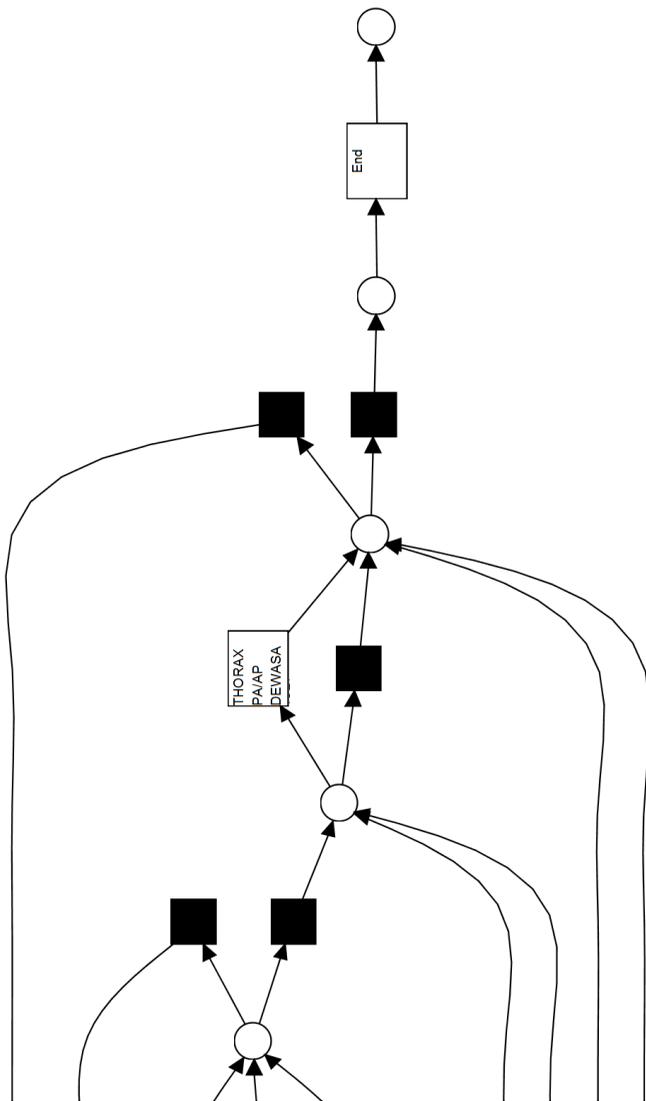
**Gambar B.11 Petri Net Dokter HHD 1105**



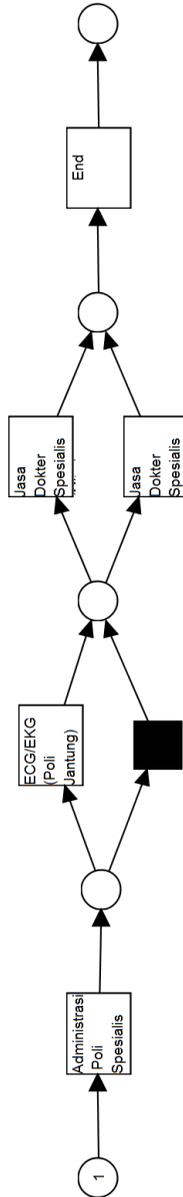
Gambar B.12 Bagian 1 Petri Net Dokter HHD 1105



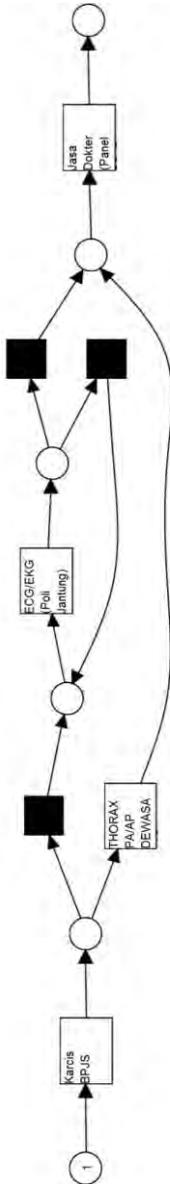
Gambar B.13 Bagian 2 Petri Net Dokter HHD 1105



Gambar B.14 Bagian 3 Petri Net Dokter HHD 1105

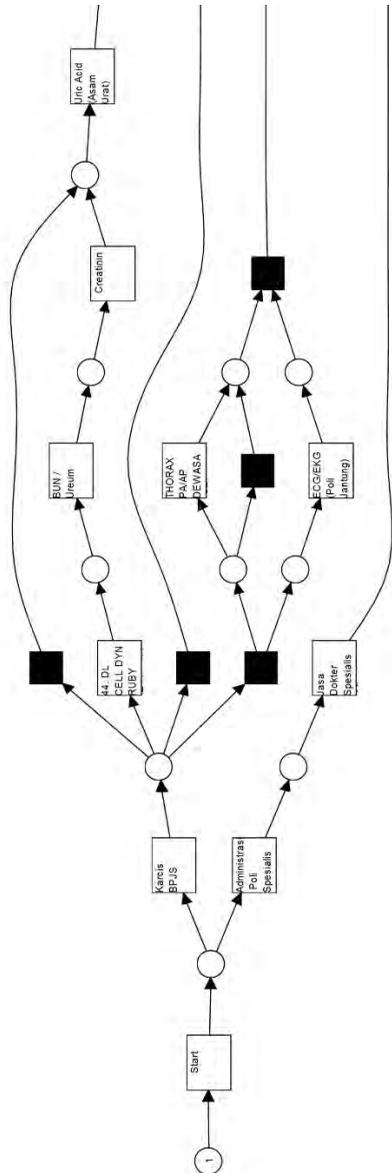


**Gambar B.15 Petri Net Dokter HHD 1438**

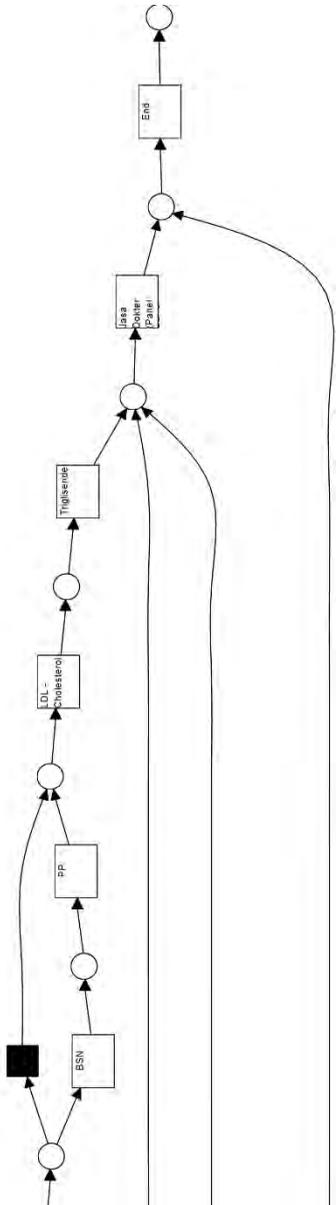


**Gambar B.16 Petri Net Dokter HHD 1464**





Gambar B.18 Bagian 1 Petri Net Dokter HHD 1891



Gambar B.19 Bagian 2 Petri Net Dokter HHD 1891

## **BAB VII**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

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

#### **7.1. Kesimpulan**

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian tugas akhir ini adalah:

1. Jumlah diagnosa penyakit yang ditemukan cukup banyak dimana ada 483 total diagnosa yang terdiri dari 60 diagnosa bukan komplikasi dan 423 diagnosa dengan komplikasi. Jumlah ini berdasarkan data pada *event log* tanpa mempertimbangkan akurasi bahwa dapat terjadi redundansi maupun inkonsistensi pada data.
2. Pada beberapa kasus seperti dijelaskan pada diagnosa *Non Cardiac Disease* (NCD) atau gagal jantung terjadi perbedaan urutan antara aktivitas ECG/EKG (Poli Jantung) dengan Jasa Dokter (Panel BPJS). Perlu adanya pemeriksaan standar kebijakan mengenai waktu pelaksanaan bagi ECG/EKG (Poli Jantung) dan Jasa Dokter (Panel BPJS).
3. Pada beberapa kasus, aktivitas ECG/EKG (Poli Jantung) dapat dilakukan terlebih dahulu sebelum aktivitas lainnya maupun sebelum aktivitas konsultasi dokter. Oleh karena itu, perlu adanya standar kebijakan untuk waktu pelaksanaan aktivitas ECG/EKG (Poli Jantung).
4. Pada beberapa kasus, aktivitas konsultasi dokter berada pada urutan terakhir dari seluruh aktivitas ataupun dilakukan setelah aktivitas lainnya seperti aktivitas ECG/EKG (Poli Jantung). Aktivitas yang termasuk konsultasi dokter adalah:
  - a. Jasa Dokter (Panel BPJS)
  - b. Jasa Dokter Spesialis (Inhealth)

- c. Jasa Dokter Spesialis (Mitra)
5. Alur pelayanan umum (*frequent behavior*) berdasarkan setiap diagnosa maupun setiap dokter adalah konsultasi dokter merupakan masukan dari aktivitas yaitu Karcis BPJS - Jasa Dokter (Panel BPJS) ataupun Administrasi Poli Spesialis - Jasa Dokter Spesialis (Mitra).
  6. Hal – hal menarik yang ditemukan pada analisis alur pelayanan berdasarkan diagnosa yaitu:
    - a. Pada diagnosa NCD dalam menunjang proses penyembuhan pasien, dokter banyak melakukan aktivitas ECG/EKG (Poli Jantung). Pada diagnosa NCD, alur pelayanan umum meliputi aktivitas ECG/EKG (Poli Jantung).
    - b. Pada setiap diagnosa dimana pasien berkunjung ke rumah sakit lebih dari satu kali seperti HHD2 dan PJK2 ditemukan penyimpangan bahwa adanya kecenderungan jika pasien melakukan kunjungan pertama menggunakan jalur BPJS maka kunjungan berikutnya dapat menggunakan jalur umum maupun sebaliknya.
  7. Perbandingan yang didapatkan dari alur pelayanan berdasarkan diagnosa yaitu:
    - a. Adanya aktivitas ECG/EKG (Poli Jantung) di seluruh alur pelayanan tiap diagnosa.
    - b. Adanya kejadian dan aktivitas di *event log* yang tidak mampu dilakukan pada pemodelan Petri Net seperti dijelaskan pada:
      - Diagnosa PJK1 untuk alur pelayanan umum dan alur pelayanan spesifik yaitu *variant 5* dan *6*.
      - Diagnosa HHD1 untuk alur pelayanan spesifik yaitu *variant 10*.
    - c. Keterkaitan hubungan urutan pelaksanaan antar aktivitas pada alur pelayanan berdasarkan diagnosa yang ditemukan adalah sebagai berikut:
      - LDL-Cholesterol dan Trigliseride.
      - BUN/Ureum dan Creatinin.

8. Perbandingan yang didapatkan dari alur pelayanan berdasarkan dokter yaitu:
  - a. Keterkaitan hubungan urutan pelaksanaan antar aktivitas dari seluruh alur pelayanan berdasarkan dokter yang ditemukan adalah sebagai berikut:
    - LDL-Cholesterol dan Trigliseride.
    - 44. DL CELL DYN RUBY, BUN/Ureum dan Creatinin.
    - Uric Acid (Asam Urat), BSN, dan 2 jam PP.
  - b. Adanya kejadian dan aktivitas di *event log* yang tidak mampu dilakukan pada pemodelan Petri Net seperti dijelaskan pada:
    - Dokter 1105 untuk diagnosa HHD1 untuk alur pelayanan spesifik yaitu *variant* 4 dan 8.
    - Dokter 1891 untuk diagnosa HHD1 untuk alur pelayanan spesifik yaitu *variant* 4, 6, dan 8.
  - c. Pada beberapa kasus, dapat disimpulkan bahwa dokter dapat digolongkan berdasarkan jalur masuk pasien (jalur BPJS dan jalur umum) yaitu:
    - Dokter 1090 memiliki kecenderungan untuk menangani pasien berasal dari jalur BPJS. Hal ini dilihat saat kasus pemeriksaan dokter yang seluruhnya berasal dari jalur BPJS pada diagnosa PJK1 dan NCD. Namun, pada diagnosa HHD1, dokter 1090 memiliki pasien berasal dari jalur umum.
    - Dokter 1464 memiliki kecenderungan untuk menangani pasien berasal dari jalur BPJS. Hal ini dilihat berdasarkan keseluruhan kasus pasien yang dimiliki dokter 1464 untuk setiap diagnosa yang ditangani dokter 1464 yaitu HHD1 dan PJK1 berasal dari jalur BPJS.
    - Dokter 1105 memiliki kecenderungan untuk menangani pasien berasal dari jalur umum. Hal ini dilihat berdasarkan keseluruhan kasus pasien yang dimiliki dokter 1105 untuk setiap

diagnosa yang ditangani dokter 1105 yaitu HHD1 berasal dari jalur umum.

- Dokter 1438 memiliki kecenderungan untuk menangani pasien berasal dari jalur umum. Hal ini dilihat berdasarkan keseluruhan kasus pasien yang dimiliki dokter 1438 untuk setiap diagnosa yang ditangani dokter 1438 yaitu HHD1 berasal dari jalur umum.

## 7.2. Saran

Saran yang dapat dipertimbangkan untuk pengembangan tugas akhir ini yaitu:

1. Meningkatkan kualitas data rekam medis dengan memasukkan data tinggi badan, berat badan, dan riwayat penyakit yang pernah diderita sebelumnya.
2. Melakukan *preprocessing data* dengan lebih baik yaitu pengerjaan membutuhkan waktu yang lebih lama dengan efisiensi pengerjaan yang lebih tinggi agar dapat mengurangi terjadinya redundansi dan inkonsistensi data.
3. Timestamp dibuat lebih detail sehingga ada waktu pencatatan saat aktivitas mulai dilakukan hingga aktivitas selesai dilakukan untuk meningkatkan hasil analisis.
4. Objek penelitian selanjutnya dapat mencoba melihat dari sisi pasien rawat inap dengan diagnosa penyakit jantung.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] WHO, "Cardiovascular diseases (CVDs)," WHO, Januari 2015. [Online]. Available: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs317/en/>. [Accessed 10 Februari 2016].
- [2] Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. [Online]. Available: <http://www.depkes.go.id/download.php?file=download/pusdatin/infodatin/infodatin-jantung.pdf>. [Accessed 10 Februari 2016].
- [3] W. M. v. d. Aalst, *Process Mining : Discovery, Conformance, and Enhancement of Business Processes*, 2011.
- [4] I. H. Yudananto, "Pembuatan Model Proses Bisnis SAP ERP dalam Interaksi antara Modul Materials Management dan Production Planning di PT XYZ dengan Algoritma Alpha++ dan Algoritma Genetika," Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, 2013.
- [5] RSIS Jemursari Surabaya, "RSIJS," [Online]. Available: <http://rsijs.masansoft.com/about/>. [Accessed 4 Februari 2016].
- [6] M. I Gede Dito Wisnu, A. Imelda and K. Angelina Prima, "Repository Telkom University," [Online]. Available: [https://repository.telkomuniversity.ac.id/pustaka/files/100689/jurnal\\_eproc/implementasi-process-mining-menggunakan-algoritma-genetika-studi-kasus-event-log-rekam-medis-pasien-rumah-sakit-umum-pusat-sanglah-denpasar-.pdf](https://repository.telkomuniversity.ac.id/pustaka/files/100689/jurnal_eproc/implementasi-process-mining-menggunakan-algoritma-genetika-studi-kasus-event-log-rekam-medis-pasien-rumah-sakit-umum-pusat-sanglah-denpasar-.pdf). [Accessed 4 Februari 2016].
- [7] Z. Ayu, "PENDEKATAN MODEL RBV (RESOURCES BASED VIEW) UNTUK MENGEVALUASI STRATEGI BERSAING PADA RUMAH SAKIT

- ISLAM (RSI) JEMURSARI SURABAYA," UIN Sunan Ampel, Surabaya, 2013.
- [8] N. Suviani and E. Mahendrawathi, "Analisis Pengaruh Volume dan Variasi Artikel terhadap Lead Time Penyelesaian Pengepakan di Production Distribution Center PT.XYZ dengan Menggunakan Algoritma Duplicate Genetic," *Jurnal Sains dan Seni Pomits Vol. 2*, 2014.
- [9] W. M. v. d. Aalst and A. Rozinat, "Conformance checking of Proseses based on monitoring real behaviour," in *Journal of Information Systems*, 2008, pp. 64-95.
- [10] T. Murata, "Petri Nets: Properties, Analysis and Applications," 1989.
- [11] S. J. Leemans, D. Fahland and W. M. v. d. Aalst, "Discovering Block-Structured Process Models From Event Logs Containing Infrequent Behaviour," Eindhoven University of Technology, Netherlands, 2013.
- [12] I. Nuritha, "PERBANDINGAN ALGORITMA PROCESS MINING DALAM MEMODELKAN PROSES BISNIS ERP BERDASARKAN KEMIRIPAN STRUKTURAL DAN PERILAKU," ITS, Surabaya, 2016.
- [13] W. M. v. d. Aalst, B. v. Dongen, A. d. Medeiros, H. Verbeek and A. Weijters, "The ProM framework: A new era in process mining tool support," *Department of Technology Management, Eindhoven University of Technology*, 2009.
- [14] R. S. Mans, W. M. v. d. Aalst and R. J. Vanwersch, *Process Mining in Healthcare*, AG Switzerland, 2015.
- [15] FK-UI, *Buku ajar Ilmu Penyakit Dalam FK-UI Jilid III*, Edisi IV, Jakarta, 2006.
- [16] A. Chobanian, G. Bakris, H. Black and t. N. H. B. P. E. P. C. Committee, "The Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High

Blood Pressure," *The JNC VII report*, vol. 7, p. 2560–2572, 2003.

- [17] M. Safar and E. Frochlich, "The arterial systemic hypertension," *Hypertension*, pp. 10-14, 1995.
- [18] H. Wimmie, 2 November 2009. [Online]. Available: <http://ti.ukdw.ac.id/ojs/index.php/eksis/article/download/391/165>. [Accessed 4 Februari 2016].
- [19] B. Eunhye Kim RN, M. Seok Kim, P. Minseok Song, M. Seongjoo Kim, M. Donghyun Yoo, M. P. Hee Hwang and P. Sooyoung Yoo, "Discovery of Outpatient Care Process of a Tertiary University Hospital Using Process Mining," *Healthcare Informatics Research*, pp. 42-49, 2013.
- [20] S. Yoo, M. Cho, E. Kim, S. Kim, Y. Sim, D. Yoo, H. Hwanga and M. Song, "Assessment of hospital processes using a process mining technique: Outpatient process analysis at a tertiary hospital," *International Journal of Medical Informatics*, vol. 88, pp. 34-43, 2016.
- [21] K. Uzay, M. Ronny, S. Tim van de and D. Meghan, "On Process Mining in Health Care," in *IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics*, Seoul, Korea, 2012.
- [22] R. S. Mans, W. M. v. d. Aalst, R. J. Vanwersch and A. Moleman, "Process Mining in Healthcare: Data Challenges when Answering Frequently Posed Questions," 2015.
- [23] J. M. v. d. Werf, E. Verbeek and W. M. v. d. Aalst, "Context-Aware Compliance Checking," *Business Process Management*, vol. 7481, pp. 98-113, 2012.
- [24] I. Atastina and A. P. Kurniati, "Student Registration Process Evaluation using Process Mining Case Study: IT Telkom," *Digital Information Management (ICDIM), 2014 Ninth International Conference on*, pp. 189-193, 2014.

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## BIODATA PENULIS



Penulis lahir di Cirebon pada tanggal 10 Januari 1995. Penulis merupakan anak pertama dari dua bersaudara. Penulis telah menempuh pendidikan formal mulai dari pendidikan dasar di SD Al-Azhar 3 Cirebon, pendidikan menengah pertama di SMPN 1 Cirebon, dan pendidikan menengah atas SMAN 2 Cirebon. Penulis melanjutkan ke jenjang perguruan tinggi negeri di Surabaya, yakni Jurusan Sistem Informasi Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.

Dalam memperoleh gelar Sarjana Komputer (S.Kom), penulis mengambil laboratorium bidang minat *Sistem Enterprise* (SE) dengan topik tugas akhir *Process Mining* pada bidang kesehatan. Penulis dapat dihubungi via email: [danispudyarstiani@gmail.com](mailto:danispudyarstiani@gmail.com).