

DAFTAR ISI

SKRIPSI.....	I
PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING TUGAS AKHIR	IV
PERSETUJUAN TIM PENGUJI TUGAS AKHIR.....	V
ABSTRACT.....	VI
ABSTRAK	VII
KATA PENGANTAR.....	VIII
DAFTAR ISI.....	X
DAFTAR GAMBAR.....	XII
DAFTAR TABEL	XIII
DAFTAR LAMPIRAN.....	XIV
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 LATAR BELAKANG.....	1
1.2 RUMUSAN MASALAH	2
1.3 BATASAN MASALAH.....	3
1.4 TUJUAN PENELITIAN	4
1.5 METODOLOGI.....	4
1.6 SISTEMATIKA PENULISAN	5
BAB II LANDASAN TEORI.....	8
2.1. ANOMALI PROSES PADA KOMPUTASI AWAN	9
2.1.1. <i>Pengertian Komputasi Awan</i>	9
2.1.2. <i>Jenis-jenis Anomali Proses Di Komputasi Awan</i>	11
2.2 <i>PROCESS MINING</i>	15
2.2.1. <i>Pengertian Process Mining</i>	15
2.2.3. <i>Pendekatan Algoritma Inductive Miner dan Alpha Miner untuk Modelisasi dan Deteksi Anomali dalam Process Mining</i>	16
2.2.3. <i>Teknik Conformance Analysis dalam Process Mining</i>	20
2.2.4. <i>Manfaat Process Mining dalam Analisis Data Log</i>	20
2.3 <i>PETRI NET</i>	21
2.3.1. <i>Pengertian Petri Net</i>	21
2.4 <i>PENGERTIAN DISCO DAN PROM</i>	22
2.4.1. <i>Disco</i>	23
2.4.2. <i>ProM Data Mining</i>	24
BAB III METODOLOGI.....	26
3.1 PENGUMPULAN DATA LOG SISTEM CLOUD DAN KONVERSI FORMAT WAKTU ...	27
3.2 VISUALISASI DATA LOG DENGAN <i>INDUCTIVE MINER</i>	29
3.3 PEMBUATAN <i>PETRI NET</i> MENGGUNAKAN ALGORITMA <i>ALPHA MINER</i>	31
3.4 MELAKUKAN <i>CONFORMANCE ANALYSIS</i> TERHADAP <i>PETRI NET</i>	32
BAB IV HASIL DAN ANALISIS.....	33

4.1 HASIL VISUALISASI PROSES DENGAN ALGORITMA <i>INDUCTIVE MINER</i>	34
4.1.1 <i>Visualisasi Alur Proses</i>	34
4.1.2 <i>Statistik Aktivitas</i>	36
4.1.3 <i>Identifikasi Potensi Anomali</i>	39
4.1.4 <i>Analisis Gap Waktu pada Aktivitas Sistem</i>	43
4.1.5 <i>Identifikasi Waktu dan Kinerja Sistem</i>	47
4.2 HASIL VISUALISASI PROSES DENGAN ALGORITMA <i>ALPHA MINER</i>	51
4.2.1 <i>Gambaran Umum Petri Net</i>	51
4.2.2 <i>Analisis Elemen dan Alur Petri Net</i>	52
4.2.3 <i>Identifikasi Pola dan Anomali</i>	55
4.3 HASIL VISUALISASI PROSES DENGAN ALGORITMA <i>CONFORMANCE ANALYSIS</i>	56
4.3.1 <i>Analisis Ketidaksesuaian Proses</i>	56
4.3.2 <i>Evaluasi Ketidaksesuaian</i>	58
4.4 REKOMENDASI SISTEM MONITORING	59
4.4.1 <i>Penggunaan Machine Learning berbasis Random Forest dan Support Vector Machine</i>	60
4.4.2 <i>Penggunaan Platform Monitoring Real-Time seperti ELK Stack dan Prometheus</i>	60
4.4.3 <i>Penerapan Intrusion Detection System (IDS) seperti Snort dan Zeek</i>	61
4.4.4 <i>Pengaturan Threshold Dinamis dan Adaptive Alerting</i>	61
4.4.5 <i>Penggunaan Visualisasi Data untuk Identifikasi Masalah</i>	62
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	63
5.1 KESIMPULAN	63
5.2 SARAN.....	63
DAFTAR PUSTAKA	66
LAMPIRAN	70

DAFTAR GAMBAR

GAMBAR 2. 1 ALGORITMA INDUCTIVE MINER (NOROUZIFAR, DECS, AND VAN DER AALST, 2019).	17
GAMBAR 2. 2 ILUSTRASI <i>PETRI NET</i> DARI ALGORITMA <i>ALPHA MINER</i> (ALSHATHRY 2016). 19	
GAMBAR 2. 3 ILUSTRASI <i>PETRI NET</i> (WEIJTERS AND VAN DER AALST, 2003).	21
 GAMBAR 3.1 ALUR PROSES METODOLOGI MENGGUNAKAN FLOW DIAGRAM.	26
GAMBAR 3.2 VISUALISASI DATA LOG SISTEM CLOUD DARI DATASET "OS_LINUX-1_2020-04-21.csv" YANG SUDAH TERKONVERSI FORMAT WAKTU PADA KOLOM TIMESTAMP. 28	
 GAMBAR 4.1 NODE "OS_009"	34
GAMBAR 4.2 NODE "OS_012"	35
GAMBAR 4.3 NODE "OS_007"	35
GAMBAR 4.4 NODE "OS_013"	35
GAMBAR 4.5 NODE "OS_001"	35
GAMBAR 4.7 TRANSISI OS_022 MENUJU OS_020.	39
GAMBAR 4.8 PERCABANGAN KOMPLEKS OS_018.....	40
GAMBAR 4.9 SIKLUS LOOPING PADA OS_016 DAN OS_003 SERTA PADA OS_007 MENUJU OS_021	41
GAMBAR 4.10 GRAFIK LOG TIMELINE PADA STATISTIC OVERVIEW.	43
GAMBAR 4.11 PENCATATAN CASE YANG MENYANGKUT ACTIVITY, DATE, DAN TIME PADA AKTIVITAS DI OUTGOING_NETWORK_TRAFFIC.	44
GAMBAR 4.12 PENCATATAN CASE YANG MENYANGKUT ACTIVITY, DATE, DAN TIME PADA AKTIVITAS DI DISK_IO_UTIL.	45
GAMBAR 4.13 PENCATATAN CASE YANG MENYANGKUT ACTIVITY, DATE, DAN TIME PADA AKTIVITAS DI "INCOMING_NETWORK_TRAFFIC".....	46
GAMBAR 4.14 TRANSISI WAKTU DARI OS_007 MENUJU OS_012.	47
GAMBAR 4.15 TRANSISI WAKTU DARI OS_013 MENUJU OS_001.	48
GAMBAR 4.16 NODE OS_004 YANG TERIDENTIFIKASI SEBAGAI BOTTLENECK.....	49
GAMBAR 4.17 NODE OS_018 YANG TERIDENTIFIKASI SEBAGAI BOTTLENECK.....	50
GAMBAR 4.18 NODE OS_017 YANG TERIDENTIFIKASI SEBAGAI INSTANT NODE.	50
GAMBAR 4.20 ALUR DARI <i>PLACE SINK</i> KE OS_019, OS_008, OS_016, DAN OS_010.....	53
GAMBAR 4.21 ALUR TERISOLASI OS_021 DAN OS_014.....	54
GAMBAR 4.22 ALUR PENYIMPANGAN DARI OS_021 DAN OS_014.	56
GAMBAR 4.23 PENYIMPANGAN PADA TRANSITION OS_016.	57
GAMBAR 4.24 TRANSITIONS OS_014 DAN OS_021 (AKTIVITAS TERISOLASI).	58
GAMBAR 4.25 TRANSITIONS OS_016.	58

DAFTAR TABEL

TABEL 3. 1 KONFIGURASI CASE ID, ACTIVITY/EVENT DAN TIMESTAMP PADA ATRIBUT DARI DATA "OS_LINUX-1_2020-04-21.CSV" SEBELUM DILAKUKAN VISUALISASI ATAU MAPPING PADA PLATFORM DISCO.....	30
---	----



DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1. TAMPILAN AWAL VISUALISASI MAP PADA PLATFORM DISCO.	70
LAMPIRAN 2. TAMPILAN STATISTIC PADA PLATFORM OVERVIEW.....	72
LAMPIRAN 3. TAMPILAN STATISTIC CASES PADA PLATFORM DISCO.	73
LAMPIRAN 4. TAMPILAN HALAMAN AWAL DAN VISUALISASI PADA PLATFORM PROM.	74

