

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
PERNYATAAN .....	iii
PRAKATA .....	iv
DAFTAR ISI .....	v
DAFTAR GAMBAR .....	viii
DAFTAR TABEL .....	ix
INTISARI .....	x
ABSTRACT .....	xi
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang dan Permasalahan .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	2
1.4 Manfaat Penelitian .....	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	4
BAB III LANDASAN TEORI .....	10
3.1 FHIR .....	10
3.1.1 Standar Autentikasi Pada FHIR .....	11
3.2 Autorisasi .....	12
3.3 Autentikasi .....	12
3.3.1 Standar Data Pada FHIR .....	13
3.3.2 Autentikasi Mesin ke Mesin .....	14
3.3.3 Metode Autentikasi Mesin ke Mesin .....	15
3.4 <i>Risk-Based Authentication</i> .....	16
3.5 <i>Classification and Regression Tree (CART)</i> .....	17
3.5.1 <i>Random Forest</i> .....	18
3.5.2 Laju Galat klasifikasi .....	19
3.5.3 <i>Variable Importance Measure (VIM)</i> .....	20
3.5.4 Matriks dan <i>Scoring</i> .....	21
BAB IV ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM .....	23
4.1 Deskripsi Umum Sistem .....	23
4.2 Analisis Kebutuhan Sistem .....	23
4.2.1 Analisis Kebutuhan Fungsional .....	23
4.2.2 Analisis Kebutuhan Perangkat Keras .....	23
4.2.3 Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak .....	24

4.3 Rancangan Sistem .....	24
4.3.1 Rancangan Arsitektur Sistem.....	24
4.3.2 Rancangan Pembersihan Data.....	26
4.3.3 Rancangan <i>Encoding</i> .....	28
4.3.4 Rancangan <i>Variable Importance Measure</i> .....	29
4.3.5 Rancangan Integrasi Sistem FHIR.....	31
4.4 Rancangan Pengujian .....	34
BAB V IMPLEMENTASI SISTEM .....	35
5.1 Pengumpulan Data .....	35
5.2 <i>Preprocessing Data</i> .....	36
5.2.1 Eksplorasi Data .....	36
5.2.2 Pengecekan <i>Missing Value</i> .....	36
5.2.3 Pemilihan Target.....	37
5.2.4 Penambahan Kolom Token.....	38
5.3 Pembersihan Data.....	39
5.3.1 Penamaan Kolom.....	39
5.3.2 Penyaringan Data.....	40
5.3.3 Penghapusan Kolom .....	41
5.4 Pemilihan Fitur Menggunakan <i>Variable Importance Measure</i> .....	42
5.4.1 <i>Encoding Data</i> .....	43
5.4.2 <i>Gini Importance</i> .....	44
5.5 Implementasi <i>Random Forest</i> .....	45
5.5.1 Pembagian Data .....	45
5.5.2 Pembuatan Model .....	46
5.5.3 Evaluasi Model.....	47
5.6 Implementasi Sistem FHIR .....	48
5.6.1 Implementasi API.....	48
5.6.2 API Code.....	49
5.6.3 FHIR Data.....	52
BAB VI HASIL DAN PEMBAHASAN.....	54
6.1 Hasil Pengujian .....	54
6.1.1 Waktu Data <i>Training</i> .....	54
6.1.2 Penggunaan Memori dan CPU .....	54
6.1.3 Hasil <i>Random Forest</i> .....	55

6.2 Analisis Hasil Pengujian .....	56
6.2.1 <i>Random Forest Risk Based Authentication</i> .....	58
6.2.2 <i>Heuristic Authentication</i> .....	59
6.3 Pembahasan Hasil Pengujian .....	59
BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN .....	61
7.1 Kesimpulan .....	61
7.2 Saran .....	61
DAFTAR PUSTAKA .....	62

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Skema M2M Authentication .....	14
Gambar 3.2 Skema M2M Authentication .....	17
Gambar 4.1 Gambaran Umum Sistem .....	23
Gambar 4.2 Rancangan Arsitektur Sistem .....	25
Gambar 4.3 Rancangan Pembersihan Data .....	27
Gambar 4.4 Rancangan Variabel Kepentingan .....	30
Gambar 4.5 Rancangan Integrasi Dengan Sistem FHIR .....	32
Gambar 4.6 <i>Source Code</i> Prediksi Model <i>Random Forest</i> .....	33
Gambar 5.1 <i>Source Code</i> Pengecekan Missing Value .....	37
Gambar 5.2 <i>Source Code</i> Pemilihan Target .....	38
Gambar 5.3 <i>Source Code</i> Penambahan Kolom Token .....	39
Gambar 5.4 <i>Source Code</i> Penamaan Kolom .....	40
Gambar 5.5 <i>Source Code</i> Penyaringan <i>User Agent</i> dan <i>Device Type</i> .....	40
Gambar 5.6 <i>Source Code</i> Penyaringan Data .....	41
Gambar 5.7 <i>Source Code</i> Penghapus Kolom .....	41
Gambar 5.8 <i>Source Code</i> Pemilihan Fitur Menggunakan <i>Variable Importance Measure</i> .....	42
Gambar 5.9 <i>Source Code</i> Encoding Data .....	43
Gambar 5.10 <i>Source Code</i> Gini Importance .....	44
Gambar 5.11 <i>Source Code</i> Pembagian Data .....	45
Gambar 5.12 <i>Source Code</i> Pembagian Data <i>Training</i> dan Data <i>Testing</i> .....	46
Gambar 5.13 <i>Source Code</i> Pembuatan Model .....	46
Gambar 5.14 <i>Source Code</i> Evaluasi Model .....	47
Gambar 5.15 <i>Source Code</i> API .....	49
Gambar 5.16 <i>Source Code</i> Lanjutan API .....	50
Gambar 5.17 <i>Source Code</i> Lanjutan API .....	51
Gambar 5.18 <i>Source Code</i> Lanjutan API .....	51
Gambar 5.19 <i>Source Code</i> Memulai Aplikasi dan Inisialisasi <i>Swagger</i> .....	51
Gambar 5.20 <i>Source Code</i> Memuat Model Terlatih .....	52
Gambar 5.21 <i>Source Code</i> Inisialisasi Mock FHIR Client .....	52
Gambar 5.22 <i>Source Code</i> Endpoint Awal .....	52
Gambar 5.23 <i>Source Code</i> Mock FHIR Client Implementation .....	53
Gambar 5.24 <i>Source Code</i> Lanjutan Mock FHIR Client Implementation .....	53
Gambar 6.1 Hasil <i>Confusion Matrix</i> Metode <i>Random Fores</i> .....	57

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tinjauan Pustaka .....	7
Tabel 2. 2 Tinjauan Pustaka (Lanjutan) .....	8
Tabel 2. 3 Tinjauan Pustaka (Lanjutan) .....	9
Tabel 3.1 Permintaan HTTP .....	15
Tabel 3.2 Respon HTTP.....	15
Tabel 4.1 Sample Encoding Data.....	28
Tabel 5.1 Deskripsi Tabel Fitur Login.....	35
Tabel 5.2 Lanjutan .....	36
Tabel 5.3 <i>Missing Values in Each Feature</i> .....	37
Tabel 5.4 Hasil Sampling Data .....	38
Tabel 5.5 Contoh Token.....	39
Tabel 5.6 <i>Column Renaming in DataFrame</i> .....	40
Tabel 5.7 <i>Revised Initial Exploratory Data Analysis</i> .....	41
Tabel 5.8 <i>Data Type of Each Column</i> .....	42
Tabel 5.9 Lanjutan .....	43
Tabel 5.10 <i>Encoding Data</i> .....	44
Tabel 5.11 <i>Gini Importance of Each Feature</i> .....	45
Tabel 6.1 Hasil Pengujian Waktu Data Training Random Forest.....	54
Tabel 6.2 Hasil Pengujian Penggunaan CPU dan <i>Memory Data Training</i> .....	54
Tabel 6.3 <i>Parameter Grid</i> .....	55
Tabel 6.4 <i>Confusion Matrix Metode Random Forest</i> .....	57
Tabel 6.5 Hasil Pengujian <i>Random Forest</i> .....	57