

**SISTEM INTEGRASI MONITORING BERBASIS PETA DAN
KLASIFIKASI MASALAH LAYANAN JARINGAN PADA
INFRASTRUKTUR TELEKOMUNIKASI MENGGUNAKAN
DECISION TREE DAN RANDOM FOREST**



UMN
UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA

SKRIPSI

Jason Oktavian

00000042910

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
FAKULTAS TEKNIK DAN INFORMATIKA
UNIVERSITAS MULTIMEDIA NUSANTARA
TANGERANG**

2024

**SISTEM INTEGRASI MONITORING BERBASIS PETA DAN
KLASIFIKASI MASALAH LAYANAN JARINGAN PADA
INFRASTRUKTUR TELEKOMUNIKASI MENGGUNAKAN
DECISION TREE DAN RANDOM FOREST**



UMN

UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA

SKRIPSI

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Komputer (S.Kom.)

Jason Oktavian

00000042910

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
FAKULTAS TEKNIK DAN INFORMATIKA
UNIVERSITAS MULTIMEDIA NUSANTARA
TANGERANG**

2024

HALAMAN PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Dengan ini saya,

Nama : Jason Oktavian
Nomor Induk Mahasiswa : 00000042910
Program studi : Sistem Informasi

Skripsi dengan judul:

“Sistem Integrasi *Monitoring* Berbasis Peta dan Klasifikasi Masalah Layanan Jaringan pada Infrastruktur Telekomunikasi Menggunakan Decision Tree dan Random Forest”

merupakan hasil karya saya sendiri bukan plagiat dari karya ilmiah yang ditulis oleh orang lain, dan semua sumber, baik yang dikutip maupun dirujuk, telah saya nyatakan dengan benar serta dicantumkan di Daftar Pustaka.

Jika di kemudian hari terbukti ditemukan kecurangan/penyimpangan, baik dalam pelaksanaan skripsi maupun dalam penulisan laporan skripsi, saya bersedia menerima konsekuensi dinyatakan TIDAK LULUS untuk Tugas Akhir yang telah saya tempuh.

Tangerang , 22 Mei 2024



Handwritten signature of Jason Oktavian.

Jason Oktavian

U N I V E R S I T A S
M U L T I M E D I A
N U S A N T A R A

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul

Sistem Integrasi Monitoring Berbasis Peta dan Klasifikasi Masalah Layanan Jaringan Pada Infrastruktur Telekomunikasi Menggunakan Decision Tree dan Random Forest

Oleh

Nama : Jason Oktavian
NIM : 00000042910
Program Studi : Sistem Informasi
Fakultas : Teknik dan Informatika


Telah diujikan pada hari, 22 Mei 2024

Pukul 08.00 s.d 10.00 dan dinyatakan

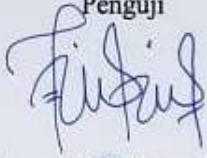
LULUS

Dengan susunan penguji sebagai berikut.

Ketua Sidang


Dr. Friska Natalia, S.Kom., M.T.
306128307


Penguji


Dr. Irmawati, S.Kom., M.M.S.I
0805097703


Pembimbing 1


Monika Evelin Johan, S.Kom., M.M.S.I.
0327059501

Pembimbing 2


Haditya Setiawan, S.Kom., M.M.S.I.
_0328048904

Ketua Program Studi Sistem Informasi


Ririn Ikana Desanti, S.Kom., M.Kom

**LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH MAHASISWA**

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Jason Oktavian

Nomor Induk Mahasiswa : 00000042910

Program Studi : Sistem Informasi

Jenjang : S2 / S1 / D3

Judul Karya Ilmiah :

Sistem Integrasi *Monitoring* Berbasis Peta dan Klasifikasi Masalah Layanan Jaringan pada Infrastruktur Telekomunikasi Menggunakan Decision Tree dan Random Forest

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa saya bersedia:

Memberikan izin sepenuhnya kepada Universitas Multimedia Nusantara untuk mempublikasikan hasil karya ilmiah saya di repositori Knowledge Center, sehingga dapat diakses oleh Civitas Akademika/Publik. Saya menyatakan bahwa karya ilmiah yang saya buat tidak mengandung data yang bersifat konfidensial dan saya juga tidak akan mencabut kembali izin yang telah saya berikan dengan alasan apapun.

Tangerang, 22 Mei 2024



(Jason Oktavian)

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat-Nya, penulisan laporan skripsi berjudul “Sistem Integrasi *Monitoring* Berbasis Peta dan Klasifikasi Masalah Layanan Jaringan pada Infrastruktur Telekomunikasi Menggunakan Decision Tree dan Random Forest ” dapat diselesaikan dengan tepat waktu, laporan skripsi ini akan diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Strata I dan mendapatkan gelar Sarjana pada Program Studi Sistem Informasi.

Dengan selesainya laporan skripsi ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada Universitas Multimedia Nusantara atas kesempatan yang diberikan kepada penulis untuk menambah ilmu, selain itu penulis juga ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Ninok Leksono, M.A., selaku Rektor Universitas Multimedia Nusantara.
2. Bapak Dr. Eng. Niki Prastomo, S.T., M.Sc., selaku Dekan Fakultas Teknik dan Informatika Universitas Multimedia Nusantara.
3. Ibu Ririn Ikana Desanti, S.Kom., M.Kom., selaku Ketua Program Studi Sistem Informasi Universitas Multimedia Nusantara.
4. Ibu Monika Evelin Johan, S.Kom.,M.M.S.I., sebagai Pembimbing satu yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi atas selesainya laporan skripsi ini ini.
5. Bapak Haditya Setiawan, S.Kom., M.M.S.I., sebagai Pembimbing dua yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi atas selesainya laporan skripsi ini.
6. Keluarga yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi ini.
7. Teman dan rekan sesama mahasiswa Fakultas Teknik dan Informatika Universitas Multimedia Nusantara, yang memberikan semangat dan motivasi.
8. Pihak PT. XYZ yang telah berkenan memberikan data agar penelitian ini dapat berjalan dengan lancar.

Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi para pembaca khususnya mahasiswa yang akan mengikuti skripsi di semester berikutnya dan seluruh pihak, baik sebagai sumber informasi maupun inspirasi.

Tangerang, 15 Mei 2024



Jason Oktavian



SISTEM INTEGRASI MONITORING BERBASIS PETA DAN KLASIFIKASI MASALAH LAYANAN JARINGAN PADA INFRASTRUKTUR TELEKOMUNIKASI MENGGUNAKAN DECISION TREE DAN RANDOM FOREST

Jason Oktavian

ABSTRAK

Telekomunikasi merupakan proses pengiriman atau penerimaan informasi dalam berbagai bentuk, serta memiliki peran penting dalam kehidupan sehari-hari. PT. XYZ, sebagai salah satu perusahaan telekomunikasi ternama di Indonesia, menyediakan layanan telekomunikasi 4G/LTE kepada seluruh masyarakat di Indonesia. Namun, PT. XYZ memiliki kendala dalam memantau kualitas jaringan yang di pancarkan oleh *tower* yang dimiliki, dan sering kali perlu menunggu komplain dari pengguna. Untuk mengatasi masalah ini, dikembangkannya sistem integrasi peta dan *machine learning*. Sistem ini menggunakan peta dan kemampuan prediktif *machine learning* untuk memberikan info BTS dan prediksi lokasi masalah jaringan. Prediksi menggunakan data jaringan sebagai input untuk model Decision Tree dan Random Forest, sementara variabel geografis untuk sistem berbasis peta. Berdasarkan hasil evaluasi dan uji coba, sistem integrasi peta dan *machine learning* menunjukkan prospek yang menjanjikan. Sistem ini mampu memprediksi lokasi pengguna yang berpotensi mengalami masalah kualitas jaringan. Hasil prediksi menunjukkan algoritma Decision Tree setelah optimasi mendapatkan akurasi 99.4% dan Random Forest setelah optimasi mendapatkan 99.5%. Keberadaan sistem ini dapat membantu PT. XYZ untuk meningkatkan upaya pencegahan dan penyelesaian masalah kualitas jaringan dengan lebih efisien. Sistem ini dapat menawarkan jawaban atas tantangan yang dihadapi oleh PT. XYZ serta meningkatkan kualitas layanan untuk penggunanya.

Kata kunci: *Decision Tree*, Peta, Pemantauan, *Random Forest*, *Telekomunikasi*

**MAP BASED MONITORING INTEGRATION SYSTEM AND
CLASSIFICATION OF NETWORK SERVICE PROBLEMS IN
TELECOMMUNICATIONS INFRASTRUCTURE USING
DECISION TREE AND RANDOM FOREST**

Jason Oktavian

ABSTRACT (English)

Telecommunications is the process of sending or receiving information in various forms and has an important role in everyday life. PT. XYZ, as one of the well-known telecommunications companies in Indonesia, provides 4G/LTE telecommunications services to all people in Indonesia. However, PT. XYZ has problems monitoring the quality of the network transmitted by its towers and often must wait for complaints from users. To overcome this problem, a map based, and machine learning integration system was developed. This system uses map and machine learning predictive capabilities to provide BTS information and predict the locations of network problems. Predictions use network data as input for Decision Tree and Random Forest models, while geographic variables are used for map-based systems. Based on trial results, map and machine learning system shows potential in predicting user location with network issues. This system uses Decision Tree and Random Forest algorithms after optimization, achieving accuracy of 99.4% and 99.5% respectively. This system aids PT. XYZ in efficiently resolving network problems for its users and enhancing service quality.

Keywords: *Decision Tree, Map, Monitoring, Random Forest, Telecommunication*

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH MAHASISWA	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT (English)	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR RUMUS	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian	5
1.4.1 Tujuan Penelitian	5
1.4.2 Manfaat Penelitian	5
1.5 Sistematika Penulisan	6
BAB II LANDASAN TEORI	7
2.1 Penelitian Terdahulu	7
2.2 Landasan Teori	13
2.2.1 Komunikasi	13
2.2.2 Telekomunikasi	13
2.2.3 Data Mining	14
2.2.4 Klasifikasi	14
2.2.5 Confusion Matrix	15
2.2.6 Geographical Information System (GIS)	18
2.3 Metodologi dan Algoritma Data Mining	19

2.3.1	<i>Cross-Industry Standard Process for Data Mining</i>	19
2.3.2	<i>Knowledge Discovery in Databases (KDD)</i>	20
2.3.3	<i>Sample Explore Modify Model Assess (SEMMA)</i>	22
2.3.4	<i>Decision Tree</i>	23
2.3.5	<i>Random Forest</i>	23
2.4	<i>Tools dan Software</i>	24
2.4.1	<i>Grafana</i>	24
2.4.2	<i>Pentaho Data Integration</i>	25
2.4.3	<i>Google Colab</i>	25
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN	27
3.1	Gambaran Umum Objek Penelitian	27
3.2	Metode Penelitian	27
3.2.1	Alur Penelitian	28
3.2.2	Metode Pengembangan Sistem	29
3.3	Teknik Pengumpulan Data	31
3.3.1	Sumber Data	31
3.3.2	Populasi dan Sampel	31
3.4	Variabel Penelitian	32
3.5	Teknik Analisis Data	32
BAB IV	ANALISIS DAN HASIL PENELITIAN	35
4.1	<i>Business Understanding</i>	35
4.2	<i>Data Understanding</i>	35
4.3	<i>Data Preparation</i>	42
4.4	<i>Modeling</i>	44
4.5	<i>Evaluation</i>	46
4.6	<i>Deployment</i>	55
4.7	Analisis dan Hasil Pembahasan	63
BAB V	SIMPULAN DAN SARAN	69
5.1	Simpulan	69
5.2	Saran	70
	DAFTAR PUSTAKA	72
	LAMPIRAN	77

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tabel Penelitian Sebelumnya.....	7
Tabel 3. 1 Perbandingan Framework Data Mining	28
Tabel 3. 2 Tabel Perbandingan Python dan R.....	33
Tabel 4. 1 Tabel Warna Label.....	60
Tabel 4. 2 Tabel Perbandingan Hasil Model.....	64



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1	Gambaran penggunaan perangkat dan internet di Indonesia [4].....	1
Gambar 1. 2	Peta penyebaran jaringan telekomunikasi Indonesia [6].....	1
Gambar 2. 1	Alasan Penggunaan Sosial Media di Indonesia [4].....	14
Gambar 2. 2	Tabel Confusion Matrix [21].....	16
Gambar 2. 3	Tampilan Layer GIS [22].....	18
Gambar 2. 4	Peta Persebaran Covid-19[23].....	18
Gambar 2. 5	Framework Metodologi CRISP-DM [25].....	19
Gambar 2. 6	Framework Metodologi KDD [27].....	21
Gambar 2. 7	Framework Metodologi SEMMA [28].....	22
Gambar 3. 1	Tampilan Dataset Yang akan digunakan.....	27
Gambar 3. 2	Alur Penelitian.....	29
Gambar 3. 3	Data yang digunakan untuk model machine learning.....	30
Gambar 4. 1	Sampel data nv_active.....	36
Gambar 4. 2	Sampel Data Site Detail.....	37
Gambar 4. 3	Sampel Data Sector Detail.....	37
Gambar 4. 4	SQL Query Join 3 Table.....	37
Gambar 4. 5	Alur Pembuatan Dataset Untuk Modeling.....	38
Gambar 4. 6	Sampel Dataset Untuk Modeling.....	38
Gambar 4. 7	Library untuk Data Understanding.....	39
Gambar 4. 8	Hasil import data dan head().....	39
Gambar 4. 9	Output df.info().....	40
Gambar 4. 10	Hasil isnull untuk mencari null value.....	40
Gambar 4. 11	Hasil penggunaan describe().....	41
Gambar 4. 12	Correlation Plot Dataset.....	42
Gambar 4. 13	Split data menjadi X dan y.....	43
Gambar 4. 14	Split data menjadi training testing.....	43
Gambar 4. 15	Model Decision Tree.....	45
Gambar 4. 16	Model Random Forest.....	46
Gambar 4. 17	Hasil Prediksi base model Decision Tree.....	47
Gambar 4. 18	Hasil Confusion Matrix base model Decision Tree.....	48
Gambar 4. 19	Hasil Prediksi Decision Tree Optimized.....	49
Gambar 4. 20	Hasil Confusion Matrix Decision Tree optimized.....	49
Gambar 4. 21	Hasil ROC-AUC Decision Tree OvR.....	50
Gambar 4. 22	Hasil Prediksi Random Forest base model.....	51
Gambar 4. 23	Hasil Confusion Matrix Random Forest base model.....	51
Gambar 4. 24	Hasil Prediksi Random Forest base optimized.....	52
Gambar 4. 25	Hasil Confusion Matrix Random Forest optimized.....	53
Gambar 4. 26	Visualisasi ROC - AUC Random Forest.....	54
Gambar 4. 27	Cross Validation Decision Tree.....	54
Gambar 4. 28	Cross Validation Random Forest.....	55
Gambar 4. 29	Joblib Dump dan Load.....	56

Gambar 4. 30 Prediksi menggunakan model yang dimuatkan kembali.....	56
Gambar 4. 31 Alur Job untuk prediksi otomatis	57
Gambar 4. 32 Prediksi Data Otomatis dengan Pentaho Data Integration	58
Gambar 4. 33 Memuat data kedalam database.....	58
Gambar 4. 34 Tampilan Sistem Pemantauan Berbasis peta.....	59
Gambar 4. 35 Visualisasi Tower, Sector, dan User	60
Gambar 4. 36 Tampilan InfoWindow Titik Tower	61
Gambar 4. 37 Tampilan Informasi Detail Tower.....	61
Gambar 4. 38 Tampilan Info Window User.....	62
Gambar 4. 39 Tampilan Site Alarm	62



DAFTAR RUMUS

Rumus 2. 1 Rumus Accuracy.....	16
Rumus 2. 2 Rumus Precision.....	17
Rumus 2. 3 Rumus Recall.....	17
Rumus 2. 4 Rumus F1-Score.....	17
Rumus 2. 5 Rumus MCC.....	18



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A Bimbingan Monika Evelin Johan, S.Kom., M.M.S.I.	77
Lampiran B Bimbingan Skripsi Haditya Setiawan, S.Kom., M.M.S.I.	78
Lampiran C Hasil Turnitin.....	79

