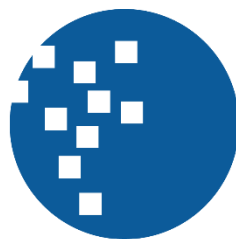


**Prediksi *Range Optimal*  
antara *Load Haul Dump* dan *Cisco Access Points*  
di *Undergroudn Mine - Grasberg Block Cave*  
dengan *Random Forest Regression*  
di PT Freeport Indonesia**



**UMN**

UNIVERSITAS  
MULTIMEDIA  
NUSANTARA

LAPORAN MBKM

**Julia Theresia Fonataba**

**0000055505**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KOPUTER  
FAKULTAS TEKNIK & INFORMATIKA  
UNIVERSITAS MULTIMEDIA NUSANTARA  
TANGERANG**

**2024**

**Prediksi *Range Optimal*  
antara *Load Haul Dump* dan *Cisco Access Points*  
di *Undergroudn Mine - Grasberg Block Cave*  
dengan *Random Forest Regression*  
di PT Freeport Indonesia**



**UMN**  
UNIVERSITAS  
MULTIMEDIA  
NUSANTARA

**LAPORAN MBKM**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh

Gelar Sarjana Teknik Komputer

**Julia Theresia Fonataba**

**00000055505**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KOPUTER  
FAKULTAS TEKNIK & INFORMATIKA  
UNIVERSITAS MULTIMEDIA NUSANTARA  
TANGERANG**

**2024**

## HALAMAN PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Dengan ini saya,

Nama : Julia Theresia Fonataba

Nomor Induk Mahasiswa : 00000055505

Program studi : Teknik Komputer

Laporan MBKM Penelitian dengan judul:

'Prediksi *Range Optimal* antara *Load Haul Dump* dan *Cisco Access Points* di *Underground Mine - Grasberg Block Cave* dengan *Random Forest Regression* di PT Freeport Indonesia' 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 maupun dalam penulisan laporan MBKM, saya bersedia menerima konsekuensi dinyatakan TIDAK LULUS untuk laporan MBKM yang telah saya tempuh.

Tangerang, 28 November 2024



Julia Theresia Fonataba

## HALAMAN PENGESAHAN

Laporan MBKM dengan judul

PREDIKSI RANGE OPTIMAL ANTARA LOAD HAUL DUMP DAN CISCO  
ACCESS POINTS DI UNDERGROUND MINE – GRASBERG BLOCK CAVE  
DENGAN RANDOM FOREST REGRESSION DI PT FREEPORT INDONESIA

Oleh

Nama : Julia Theresia Fonataba

NIM : 00000055505

Program Studi : Teknik Komputer

Fakultas : Teknik dan Informatika

Telah diujikan pada hari Kamis, 12 Desember 2024

Pukul 12.00 s/d 13.00 dan dinyatakan

LULUS

Dengan susunan penguji sebagai berikut.

Pembimbing



Monica Pratiwi, S.ST., M.T  
(0325059601)

Penguji



Nabila Husna Shabrina, S.T., M.T.  
(0321099301)

Ketua Program Studi

Teknik Komputer



Samuel Hutagalung, M.T.I.  
(0304038902)

## HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas Multimedia Nusantara, saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Julia Theresia Fonataba

NIM : 00000055505

Program Studi : Teknik Komputer

Fakultas : Teknik dan Informatika

JenisKarya : Laporan MBKM

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Multimedia Nusantara Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

'Prediksi *Range* Optimal antara *Load Haul Dump* dan *Cisco Access Points* di *Underground Mine* - Grasberg Block Cave dengan *Random Forest Regression* di PT Freeport Indonesia'

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non eksklusif ini Universitas Multimedia Nusantara berhak menyimpan, mengalih media / format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis / pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Tangerang, 28 November 2024



Yang menyatakan,

Julia Theresia Fonataba

## KATA PENGANTAR

Puji Syukur atas selesainya penulisan laporan magang ini dengan judul: “Prediksi *Range Optimal* antara *Load Haul Dump* dan *Cisco Access Points* di *Underground Mine* - Grasberg Block Cave dengan *Random Forest Regression* di PT Freeport Indonesia” dilakukan untuk memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Strata satu Jurusan Teknik Komputer Pada Fakultas Teknik & Informatika Universitas Multimedia Nusantara. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan tugas akhir ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan tugas akhir ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Ninok Leksono M.A, selaku Rektor Universitas Multimedia Nusantara.
2. Dr. Eng. Niki Prastomo, S.T., M.Sc., selaku Dekan Fakultas Universitas Multimedia Nusantara.
3. Samuel Hutagalung, M.T.I., selaku Ketua Program Studi Universitas Multimedia Nusantara.
4. Monica Pratiwi, S.ST., M.T , sebagai Pembimbing yang telah banyak meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, arahan dan motivasi atas terselesainya tesis ini.
5. Jati Setiawan sebagai Manager Dept. Infrastructure.
6. Yulius Bless sebagai Sr. Engineer, Operations Infrastructure, selaku mentor 1 yang sudah memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi.
7. Ebit Darso sebagai Administrasi - Management Information System, selaku mentor 2.
8. Yosias Sapari, Chairul, M.Fadil, Sopather F, Andrean Kadek, Don rui, Zayn, Ramadhani, Sutoyo selaku tim *Operational Infrastructure* yang sudah mau memberikan bimbingan, arahan, bantuan, dan makanan gratisnya kepada penuli.
9. Orang tua yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan MBKM ini.

Semoga laporan kerja magang ini bermanfaat, baik sebagai sumber informasi maupun sumber inspirasi, bagi pembaca.

Tangerang, 28 November 2024



Julia Theresia Fonataba



**Prediksi *Range Optimal***  
**antara *Load Haul Dump* dan *Cisco Access Points***  
**di *Underground Mine - Grasberg Block Cave***  
**dengan *Random Forest Regression***  
**di PT Freeport Indonesia**

Julia Theresia Fonataba

**ABSTRAK**

PT Freeport Indonesia (PTFI) merupakan salah satu perusahaan tambang mineral terkemuka di dunia. Grasberg Block Cave (GBC) adalah salah satu tambang bawah tanah yang sedang aktif produksi. Dalam proses perkembangannya menggunakan dua jenis loader yaitu loader command dan loader manual. loader manual menggunakan media komunikasi Cisco Access Points (CAP) untuk bertukar informasi terkait order. Proses perpindahan loader di tambang bawah tanah yang terhubung dengan CAP dengan mencari sinyal paling kuat atau terdekat yaitu proses *roaming*. Jika dalam proses *roaming* konektivitas antara loader dan CAP tidak stabil atau mengalami penurunan maka dapat menyebabkan informasi terkait order tidak tercatat ke sistem monitoring sehingga data tidak akurat. jika data tidak akurat dapat berdampak pada beberapa hal. Salah satunya dapat mengurangi target produksi harian. Oleh karena itu, penting untuk menjaga agar data tetap akurat dengan menjaga konektivitas antara loader dan CAP agar ketika proses *roaming* tetap stabil. Tujuan dari penelitian ini untuk mencari rentang optimal antara loader dan CAP dengan *random forest regression* , sehingga penempatan posisi CAP lebih disesuaikan berdasarkan hasil rentang optimal yang diperoleh. Alur pengerjaan project ini terdiri dari beberapa tahap. Pertama studi literatur, kemudian dilanjutkan dengan pengumpulan dataset, preprocessing, processing data, implementasi model, evaluasi model, dan prediksi analisis rentang optimal antara loader dan CAP. Hasil yang diperoleh rentang optimal antara loader dan CAP yaitu 35 m - 67.81 m. Sehingga berdasarkan hasil project ini maka diharapkan penempatan posisi antar CAP memiliki rentang sesuai hasil optimal yang telah diperoleh tersebut sehingga ketika proses *roaming* konektivitas antara loader dan CAP tetap stabil.

**Kata kunci:** *Cisco Access Points, Loader, Random Forest regression, Jarak Optimal*



**Optimal range Prediction  
between Load Haul Dump and Cisco Access Points  
in Undergroudn Mine - Grasberg Block Cave  
using Random Forest Regression  
at PT Freeport Indonesia**

Julia Theresia Fonataba

***ABSTRACT (English)***

*PT Freeport Indonesia (PTFI) is one of the leading mineral mining companies in the world. The Grasberg Block Cave (GBC) is an active underground mine. In its development, PTFI uses two types of loaders: command loaders and manual loaders. The manual loaders use Cisco Access Points (CAP) for communication to exchange order information. During the loader's movement in the underground mine connected to CAP, they seek the strongest or nearest signal, a process known as roaming. If the connectivity between the loader and CAP becomes unstable during roaming, it may lead to order information not being recorded in the monitoring system, resulting in inaccurate data. Inaccurate data can affect several factors, including reducing daily production targets. Therefore, it is essential to maintain accurate data by ensuring stable connectivity between the loaders and CAP, especially during roaming. The objective of this research is to find the optimal range between loaders and CAP using random forest regression, so that the placement of CAP can be adjusted based on the optimal range obtained. The workflow of this project consists of several stages: first, literature review; then data collection, preprocessing, data processing, model implementation, model evaluation, and prediction analysis of the optimal range between loaders and CAP. The results indicate that the optimal range between loaders and CAP is 35 m - 67.81 m. Based on this project's findings, it is expected that the placement of CAP will adhere to this optimal range so that connectivity between loaders and CAP remains stable during roaming*

***Keywords:*** Cisco Access Points, Loader, Random Forest regression, Optimal distance.

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT</b> .....	2
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	3
<b>HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS</b> .....	4
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	5
<b>ABSTRAK</b> .....	7
<b>ABSTRACT (English)</b> .....	8
<b>DAFTAR ISI</b> .....	9
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	11
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	12
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	13
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	14
<b>1.1. Latar Belakang</b> .....	14
<b>1.2. Maksud dan Tujuan Kerja Magang</b> .....	16
<b>1.3. Waktu dan Prosedur Pelaksanaan Kerja Magang</b> .....	17
<b>1.3.1. Waktu Pelaksanaan Kerja Magang</b> .....	17
<b>1.3.2. Prosedur Pelaksanaan Kerja Magang</b> .....	17
<b>BAB II GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN</b> .....	18
<b>2.1 Sejarah Singkat Perusahaan</b> .....	18
<b>2.2 Struktur Organisasi Perusahaan</b> .....	19
<b>BAB III PELAKSANAAN KERJA MAGANG</b> .....	20
<b>3.1 Kedudukan dan Koordinasi</b> .....	20
<b>3.2 Tugas dan Uraian Kerja Magang</b> .....	21
<b>3.2.1 Tugas yang dilakukan</b> .....	21
<b>3.2.2 Uraian Pelaksanaan Kerja Magang</b> .....	21
<b>3.3 Kendala yang Ditemukan</b> .....	40
<b>3.4 Solusi atas Kendala yang Ditemukan</b> .....	40
<b>BAB IV SIMPULAN DAN SARAN</b> .....	42
<b>4.1 Simpulan</b> .....	42
<b>4.2 Saran</b> .....	43

4.2.1	Saran bagi Perusahaan .....	43
4.2.2	Saran bagi Universitas .....	43
4.2.3	Saran bagi Mahasiswa yang akan magang .....	43
	<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>45</b>
	<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>46</b>
A.	Surat Pengantar MBKM (MBKM 01) .....	47
B.	Kartu MBKM (MBKM 02).....	48
C.	Daily Task (MBKM 03).....	49
D.	Lembar Verifikasi Laporan (MBKM 04).....	59
E.	Lampiran Pengecekan Hasil Turnitin.....	60



## DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Linimasa Project Magang .....	22
Tabel 3. 2 Alur pengerjaan Project Magang .....	24
Tabel 3. 3 Indikator Performa Jaringan dari Cisco[5] .....	29
Tabel 3. 4 Analisis dan Hasil Project Magang .....	32
Tabel 3. 5 Evaluasi metrik hasil training skenario 1 .....	35
Tabel 3. 6 Evaluasi metrik hasil training skenario 2 .....	36
Tabel 3. 7 Perbandingan dataset actual vs prediksi .....	36
Tabel 3. 8 Hasil Boolean Indexing setiap target .....	37
Tabel 3. 9 Rangkuman range optimal .....	39

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Logo PT Freeport Indonesia.....	18
Gambar 2. 2 Struktur Organisasi Divisi Management Information System, Dept. Operations Infrastructure .....	19
Gambar 3. 1 Kedudukan Penulis di Divisi <i>Management Information System</i> , Dept. <i>Operational Infrastructure</i> .....	20
Gambar 3. 2 Alur Pengerjaan Project Magang .....	23
Gambar 3. 3 Tampilan data setelah di import dari FTP.....	27
Gambar 3. 4 Tampilan data setelah di import dari FTP .....	28
Gambar 3. 5 Kode untuk menghapus kolom yang tidak digunakan .....	29
Gambar 3. 6 Kode untuk membagi satu kolom menjadi dua kolom.....	30
Gambar 3. 7 Kode untuk mengubah tipe data dari object ke numerik.....	30
Gambar 3. 8 Preprocessing kode - (a) Mengubah tipe data kolom timestamp menjadi datetime; (b) Resampling data menjadi per 5 menit. ....	30
Gambar 3. 9 kode untuk mencari jarak antara <i>loader</i> dan CAP dengan rumus <i>haversine</i> .....	31
Gambar 3. 10 Inisialisasi scaler dengan Robust Scaler.....	31
Gambar 3. 11 Menentukan features dan target .....	31
Gambar 3. 12 Data Split menjadi data train dan data test.....	31
Gambar 3. 13 Inisialisasi model.....	31
Gambar 3. 14 Hyperparameter Tuning .....	32
Gambar 3. 15 Mencari rentang optimal dengan Boolean condition .....	32
Gambar 3. 16 Panel P29W dan MAC di Underground Mine GBC.....	39



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 – Surat Pengantar MBKM 01 .....	47
Lampiran 2 – Kartu MBKM 02 .....	48
Lampiran 3 – Daily Task MBKM 03 .....	49
Lampiran 4 – Lembar Verifikasi Laporan MBKM 04.....	59
Lampiran 5 – Lampiran Pengecekan Hasil Turnitin.....	60

