

SKRIPSI

**PEMODELAN DAN ESTIMASI SUMBERDAYA NIKEL
LATERIT MENGGUNAKAN METODE *INVERSE DISTANCE*
CUBE DAN *ORDINARY KRIGING* PADA BLOK I PT.
DHARMA ROSADI INTERNASIONAL PROVINSI
MALUKU UTARA**



Disusun sebagai salah satu syarat untuk Lulus S1 Program Studi Teknik
Pertambangan Fakultas Teknik dan Perencanaan Institut Teknologi Nasional
Yogyakarta

Oleh:

CHRYSYTIAN EKA JULIANTO PURWOKO

NIM: 7112220016

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTAMBANGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL YOGYAKARTA
2023**

HALAMAN PERSETUJUAN

**PEMODELAN DAN ESTIMASI SUMBERDAYA NIKEL
LATERIT MENGGUNAKAN METODE *INVERSE DISTANCE
CUBE* DAN *ORDINARY KRIGING* PADA BLOK I PT.
DHARMA ROSADI INTERNASIONAL PROVINSI
MALUKU UTARA**

Oleh :

CHRYSTIAN EKA JULIANTO PURWOKO

NIM: 7112220016

Disetujui untuk :



Yogyakarta, Januari 2024

Dosen Pembimbing I

(Ir. Hendro Purnomo, M.T.)

NIK: 19730 329

Dosen Pembimbing II

(Ir. Ag Isjudarto, M. T.)

NIK: 1973 0068

LEMBAR PENGESAHAN

PEMODELAN DAN ESTIMASI SUMBERDAYA NIKEL LATERIT MENGGUNAKAN METODE *INVERSE DISTANCE CUBE* DAN *ORDINARY KRIGING* PADA BLOK I PT. DHARMA ROSADI INTERNASIONAL PROVINSI MALUKU UTARA

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji Skripsi
Program Studi Teknik Pertambangan Fakultas Teknik dan Perencanaan
Institut Teknologi Nasional Yogyakarta

Pada tanggal :

Oleh : Chrystian Eka Julianto Purwoko /7112220016

Diterima Guna Memenuhi Persyaratan untuk Mengambil
Skripsi Teknik Pertambangan

Susunan Tim Penguji

Ir. Hendro Purnomo. M. T.
Ketua Tim Penguji

Ir. Ag. Isjudarto, M. T.
Anggota Tim Penguji

A.A. Inung Arie Adnyano. S.T, M.T
Anggota Tim Penguji



Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik dan Perencanaan
(Dr. Ir. Hilu Gendoet Hartono, S.T., M. T.)
NIK : 1973 0066

Menyetujui,
Ketua Program Studi Teknik Pertambangan

(Bayurohman Pangaceja Putra, S. T., M. T.)
NIK : 1973 0296

LEMBAR PERSEMBAHAN

**TUHAN MEMBERIKAN KOMA UNTUK CERITA HIDUPMU BUKAN
TITIK, JADI JANGAN PERNAH MENYERAH**

Kupersembahkan karya sederhana ini kepada orang-orang yang kukasihi dan kusayangi.

Mama dan Papa

Tercinta Sebagai tanda bakti, hormat dan rasa terima kasih yang tiada terhingga karna sudah memberikan support dalam segi nasehat dan semangat

Mantan

Terimakasih karena selalu menyemangati, menguatkan dan telah menjadi satu dari sekian banyak hal yang memacu semangat menyelesaikan skripsi ini

Teman – teman

Buat Teman-teman,kaka Fiki yang sudah bantu mengolah data.

Dosen Pembimbing Tugas Akhir

Kepada dosen pembimbing saya Ir. Hendro Purnomo, M.T. dan Bapak Ir. Ag Isjudarto, M.T. terimakasih atas waktu dan ilmu yang diberikan kepada saya dalam penyusunan tugas akhir ini.

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan Skripsi dengan judul **Permodelan dan Estimasi sumberdaya nikel laterit menggunakan metode *inverse distance cube* dan *ordinary kriging*.**

Tujuan penyusunan Skripsi ini adalah sebagai salah satu syarat untuk lulus Studi Teknik Pertambangan S1, Fakultas Teknik dan Perencanaan di Institut Teknologi Nasional Yogyakarta. Atas selesainya penyusunan Skripsi ini, saya ucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Bapak Dr. Ir. Setyo Pambudi, M.T. Rektor Institut Teknologi Nasional Yogyakarta.
2. Dr. Ir. Hill Gendoet Hartono, S.T., M.T. Dekan Fakultas Teknik dan Perencanaan Institut Teknologi Nasional Yogyakarta.
3. Bapak Bayurohman Pangacella Putra, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Pertambangan S1 Institut Teknologi Nasional Yogyakarta
4. Bapak Ir. Hendro Purnomo, M.T. selaku Dosen Pembimbing I.
5. Bapak Ir Ag Isjudarto, M.T. selaku Dosen Pembimbing II.
6. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan Skripsi ini. Semoga Skripsi ini dapat bermanfaat, khususnya dalam bidang pertambangan.

Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pengetahuan umum, terlebih khusus untuk teknik pertambangan, bagi yang membacanya

Yogyakarta, Januari 2024

Penulis

SARI

Desa fritu merupakan, Desa yang terletak di Kecamatan Weda Utara Kabupaten Halmahera tengah Provinsi Maluku Utara. Potensi sumberdaya nikel laterit diDesa fritu terbilang besar, hal ini dapat dilihat dari banyaknya perusahaan tambang nikel yang berdiri disekitaran desa. Salah satu perusahaan yang sedang melakukan kegiatan eksplorasi didesa fritu adalah PT. Dharma Rosadi Internasional, dimana perusahaan ini sendiri memiliki fokus pada bahan galian nikel. Untuk memastikan persebaran dan kualitas dari endapan nikel laterit, PT. Dharma Rosadi Internasional melakukan kegiatan eksplorasi. Maka dari itu pada penelitian ini perlu dilakukan kegiatan estimasi sumberdaya, pada dasarnya untuk mengestimasi sumberdaya nikel laterit penulis memilikir banyak refrensi untuk metode estimasi. Dalam penelitian ini penulis akan fokus menggunakan metode estimasi *inverse distance cube* (IDC) dan *ordinary krigging* (OK) untuk mengestimasi sumberdaya nikel. Sebelum melakukan perhitungan estimasi sumberdaya nikel laterit menggunakan metode diatas perlu dilakukan perhitungan kadar komposit untuk pada basis data *assay*. Hal ini bertujuan untuk membuat kadar rata-rata titik bor pada setiap 1 meter. Selanjutnya dilakukan perhitungan estimasi sumberdaya nikel laterit menggunakan metode *inverse distance cube* (IDC) dan *ordinary krigging* (OK) Hasil estimasi kadar pada setiap titik bor kemudian dibandingkan dengan menggunakan metode *RMSE* untuk mencari nilai *error* terkecil. Metode perhitungan sumberdaya dilakukan dengan menggunakan metode *blockmodel*, dimensi dari *blockmodel* 25x25x1. Hasil dari penaksiran nikel laterit pada zona limonit menggunakan metode *ordinary krigging* didapatkan jumlah *tonase* sebesar 69.1406 Ton dengan kadar rata-rata 1.13 %Ni. Sedangkan dengan metode *inverse distance cube* didapatkan jumlah *tonase* sebesar 68.8359 Ton dengan kadar rata-rata 1.15% Ni. Pada zona saprolit menggunakan metode *ordinary krigging* didapatkan jumlah tonase sebesar 93.500 Ton dengan kadar rata-rata 2.56 %Ni, sedangkan dengan metode *inverse distance cube* didapatkan tonase sebesar 93.500 Ton dengan kadar rata-rata 2.55 %Ni. Kata Kunci: IDC, OK, RMSE, Limonit, Saprolit, Sumberdaya.

ABSTRACT

Fritu Village is a village located in the North Weda sub-district, Central Halmahera Regency, North Maluku Province. The potential for laterite nickel resources in Fritu village is quite large, this can be seen from the many nickel mining companies that are established around the village. One of the companies currently carrying out exploration activities in Fritu village is PT. Dharma Rosadi International, where this company itself focuses on nickel minerals. To ensure the distribution and quality of laterite nickel deposits, PT. Dharma Rosadi International carries out exploration activities. Therefore, in this research, it is necessary to carry out resource estimation activities, basically to estimate laterite nickel resources, the author has many references for estimation methods. In this research the author will focus on using the inverse distance cube (IDC) and ordinary krigging (OK) estimation methods to estimate nickel resources. Before calculating laterite nickel resource estimates using the above method, it is necessary to calculate the composite grade for the assay database. This aims to create an average level of drill points every 1 meter. Next, a laterite nickel resource estimate was calculated using the inverse distance cube (IDC) and ordinary krigging (OK) methods. The grade estimation results at each drill point were then compared using the RMSE method to find the smallest error value. The resource calculation method is carried out using the block model method, the dimensions of the block model are 25x25x1 The results of the nickel laterite assessment in the limonite zone using the ordinary kriging method showed a total tonnage of 69,1406 tonnes with an average grade of 1.13% Ni. Meanwhile, using the inverse distance cube method, the total tonnage was 68,8359 tonnes with an average grade of 1.15% Ni. In the saprolite zone using the ordinary kriging method the tonnage was obtained at 93,500 tonnes with an average grade of 2.56% Ni, while using the inverse distance cube method the tonnage was obtained at 93,500 tonnes with an average grade of 2.55% Ni.

Keywords: IDC, OK, RMSE, Limonite, Saprolite, Resources.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
SARI.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Rumusan Masalah	2
1.2 Batasan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Metode Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Lokasi Kesampaian Daerah.....	4
2.2 Iklim dan Curah Hujan.....	7
2.3 Tinjauan Geologi.....	8
2.3.1 Geologi Regional	8
2.3.2 Geologi Daerah Penelitian	12
2.4 Genesa Laterit Nikel	18
2.4.1 Profil Ideal Nikel.....	19
2.4.2 Kontrol Pembentukan Nikel Laterit	21
2.4.3 <i>Setting</i> Tektonik	23
BAB III LANDASAN TEORI.....	24
3.1 Eksplorasi Nikel Laterit	24
3.1.1 Eksplorasi Pendahuluan	24
3.1.2 Eksplorasi Detail	25

3.1.4	Proses Pengambilan Sampel pada kegiatan eksplorasi	25
3.2	Klasifikasi Sumberdaya Mineral	26
3.3	Metode Estimasi Sumberdaya	27
3.3.1	Statistika Dasar	27
3.3.2	Statistika Univariat	28
3.3.3	Statistik Bivariat	30
3.4	Kadar Rata – Rata Tertimbang	31
3.5	Statistik Spasial	32
3.5.1	<i>Ordinary Krigging</i>	32
3.5.2	Inverse Distance Cube (IDC)	39
3.6	Pemodelan	40
BAB IV HASIL PEENELITIAN		41
4.1	Metode Pelaksanaan Penelitian	41
4.2	Kondisi Daerah Penelitian	42
4.3	<i>Database</i> Geologi	42
4.3.1	<i>Data Assay</i>	43
4.3.2	<i>Data Collar</i>	43
4.3.3	Data Litologi	44
4.3.4	<i>Data Survey</i>	45
4.4	Basis Data Komposit	46
4.5	Studi Variogram	50
4.5.1	Zona Limonit	51
4.5.2	Zona Saprolit	52
4.5.3	Pemilihan Parameter Penaksiran	54
4.6	Aplikasi Teknik IDC, OK	54
4.7	Dimensi <i>Blockmodel</i>	55
4.6.1	Topografi	56
4.6.2	Model Geologi	57
4.8	Zona Limonit	58
4.8.1	Hasil Penaksiran Metode OK pada Zona Limonit	58
4.8.2	Hasil Penaksiran Metode IDC pada Zona Limonit	60

4.9. Zona Saprolit.....	61
4.9.1 Hasil Penaksiran Metode Ok pada Zona Saprolit	61
4.9.2 Hasil Penaksiran Metode IDC.....	62
4.10. Hasil Evaluasi Interpolasi	63
4.10.1 Evaluasi Interpolasi Zona Limonit.....	65
4.10.2 Evaluasi Interpolasi Zona Saprolit.....	67
BAB V PEMBAHASAN	70
5.1 Validasi Data.....	70
5.2 Analisis Basis Data	72
5.3 Analisis Evaluasi Metode Interpolasi.....	72
5.3.1 Zona Limonit.....	73
5.3.2 Zona Saprolit.....	74
BAB VI KESIMPULAN.....	76
6.1 Kesimpulan	76
6.2 Saran.....	76
DAFTAR PUSTAKA	78
LAMPIRAN.....	81

DAFTAR GAMBAR

		Halaman
Gambar 1.1	Diagram alir penelitian	2
Gambar 1.2	Diagram alir pengolahan data	3
Gambar 2.1	Lokasi Daerah Penelitian (Sumber PT. Dharma Rosadi Internasional)	6
Gambar 2.2	Jumlah Curah Hujan di Halmahera Tengah, Oktober 2019 - Mei 2020.	7
Gambar 2.3	Jalur Batuan Ultrabasa Pada Lengan Timur Halmahera	9
Gambar 2.4	Peta Geomorfologi (sumber: PT. Dharma Rosadi Internasional)	14
Gambar 2.5	Morfologi Desa Fritu	15
Gambar 2.6	Morfologi Desa Gemaf, Desa Sagea, dan Desa Fritu	15
Gambar 2.7	Profil ideal Nikel Laterit	20
Gambar 3.1	Hubungan antara hasil eksplorasi, sumberdaya	27
Gambar 3.2	<i>Skweness</i>	29
Gambar 3.3	Model Variogram Spherical (Jhon, 1999)	34
Gambar 3.4	Model Variogram Exponential (Jhon, 1999)	35
Gambar 3.5	Model Variogram Gaussian (Jhon, 1999)	36
Gambar 3.6	Contoh Fitting Variogram (Vieira, S.,R., dkk, 2011)	36
Gambar 3.7	Implementasi IDC di Lapangan.	39
Gambar 3.8	Blockmodel (Hustrulid, W., & Kuchta, M., 1998)	40
Gambar 4.1	Lokasi Kegiatan Eksplorasi PT. Dharma Rosadi Internasional	42
Gambar 4.2	Peta Persebaran Titik Bor	46
Gambar 4.3	Komposit Pada Lubang Bor	47
Gambar 4.4	Kadar Komposit Limonit.	49
Gambar 4.5	Kadar Komposit Saprolit.	49
Gambar 4.6	Grafik Histogram Zona Limonit Komposit	50
Gambar 4.7	Grafik Histogram Zona Saprolit Komposit	50
Gambar 4.8	Fitting Model Spherical Limonit	51
Gambar 4.9	Fitting Model Exponential Limonit	51
Gambar 4.10	Fitting Model Gaussian Limonit	52

Gambar 4.11	Fitting Model Spherical Saprolit	53
Gambar 4.12	Fitting Model Exponential Saprolit	53
Gambar 4.13	Fitting Model Gaussian Saprolit	53
Gambar 4.14	Batas Blockmodel	55
Gambar 4.15	Blockmodel Dengan Top Topografi	55
Gambar 4.16	Validasi Topografi	56
Gambar 4.17	Topografi pada Blockmodel	57
Gambar 4.18	Batas Litologi Zona Limonit	57
Gambar 4.19	Batas Litologi Zona Saprolit	58
Gambar 4.20	Hasil Penaksiran Limonit Dengan OK	59
Gambar 4.21	Hasil Penaksiran Limonit Dengan OK	60
Gambar 4.22	Penaksiran IDC Limonit.	61
Gambar 4.23	Tampak Samping IDC Limonit	61
Gambar 4.24	Hasil Penaksiran Saprolit Dengan OK	63
Gambar 4.25	3D Hasil Penaksiran Sumberdaya Saprolit Dengan OK.	63
Gambar 4.26	Hasil Penaksiran Saprolit Dengan IDC	64
Gambar 4.27	Tampak Samping Saprolit IDC	64
Gambar 4.28	Block Lokasi Data Perhitungan RMSE Limonit Dengan OK	66
Gambar 4.29	Block Lokasi Data Perhitungan RMSE Limonit Dengan IDC	67
Gambar 4.30	Hasil Interpolasi Zona Saprolit OK	69
Gambar 4.31	Hasil Interpolasi Zona Saprolit IDC	69
Gambar 5.1	Ilustrasi Lubang Bor	71
Gambar 5.2	Hasil Validasi Topografi	72
Gambar 5.3	Hasil Validasi Data Geologi	73
Gambar 5.4	Grafik Evaluasi Perhitungan RMSE di Zona Limonit Dengan Metode OK dan IDC	74
Gambar 5.5	Grafik Evaluasi Perhitungan di Zona Saprolit Dengan Metode OK dan IDC	75

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1.1 Titik Koordinat IUP OP PT. Dharma Rosadi Internasional.	5
Tabel 4.1 Data Assay Titik Bor CDR004 dan CDR003.	43
Tabel 4.2 Data Collar Blok 1.	44
Tabel 4.3 Data Litologi Titik Bor	44
Tabel 4.4 Data <i>Survey</i> Seluruh Titik Bor.	45
Tabel 4.5 Parameter Statistik Pada Basis Data Assay.	46
Tabel 4.6 Deskripsi Warna Litologi.....	47
Tabel 4.7 Deskripsi Warna Kadar Ni.....	48
Tabel 4.8 Kadar Komposit	48
Tabel 4.9 Parameter Statistika Pada kadar rata-rata tertimbang	47
Tabel 4.10 Hasil Parameter Variogram Limonit.....	52
Tabel 4.11 Hasil Parameter Variogram Saprolit.....	54
Tabel 4.12 Parameter Penaksiran.....	54
Tabel 4.13 Koordinat Blockmodel.....	56
Tabel 4.14 Parameter Penaksiran Limonit.....	58
Tabel 4.15 Hasil Sumberdaya Limonit Dengan OK	59
Tabel 4.16 Hasil Penaksiran Limonit dengan Metode IDC	61
Tabel 4.17 Parameter Penaksiran Limonit.....	61
Tabel 4.18 Hasil Penaksiran Saprolit Dengan OK.....	62
Tabel 4.19 Saprolit Dengan Metode IDC	63
Tabel 4.20 Perhitungan Lubang Bor	64
Tabel 4.21 Interpolasi RMSE Zona Limonit OK.....	65
Tabel 4.22 Interpolasi RMSE Zona Limonit IDC.....	66
Tabel 4.23 Perbedaan hasil interpolasi zona limonit	67
Tabel 4.24 Hasil Interpolasi Zona Saprolit Ordinary Krigging.	68
Tabel 4.25 Hasil Interpolasi RMSE Zona Saprolit Inverse Distance Cube.	68
Tabel 4.26 Perbedaan hasil interpolasi zona saprolit.....	69