PENERAPAN METODE *INVERSE DISTANCE WEIGHTING* UNTUK ESTIMASI VOLUME SUMBER DAYA BAUKSIT DI BLOK J PT ANTAM

WINDI ELVI DIYANTI
NIM H1071211024

SKRIPSI

PROGRAM STUDI GEOFISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2025

PENERAPAN METODE *INVERSE DISTANCE WEIGHTING* UNTUK ESTIMASI VOLUME SUMBER DAYA BAUKSIT DI BLOK J PT ANTAM

WINDI ELVI DIYANTI
NIM H1071211024

Skripsi
Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains pada Program Studi Geofisika

PROGRAM STUDI GEOFISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2025

LEMBARAN PENGESAHAN

Judul Tugas Akhir	: Penerapan Metode *Inverse Distance Weighting* Untuk Estimasi Volume Sumber Daya Bauksit di Blok J PT Antam
Nama Mahasiswa	: Windi Elvi Diyanti
NIM	: H1071211024
Jurusan/Program Studi	: Fisika/Geofisika
Tanggal Lulus	: 29 Juli 2025
SK Pembimbing	: 4184/UN22.8/TD.06/2024/Tanggal 11 Desember 2024
SK Penguji	: 2264/UN22.8/TD.06/2025/Tanggal 17 Juli 2025

Dosen Pembimbing

Pembimbing I	Pembimbing II
Radhitya Perdhana,S.Si., M.Sc	Zulfian, S.Si., M.Si
NIP198911142019031011	NIP198811142020121005

Dosen Penguji

Ketua Penguji	Anggota Penguji
Muliadi, S.Si., M.Si	Dr. Joko Sampurno, S.Si., M.Si.
NIP197005101999031003	NIP198408252008011004

Pimpinan Sidang (merangkap anggota penguji)	Sekretaris Sidang (merangkap anggota penguji)
Radhitya Perdhana, S.Si., M.Sc	Zulfian, S.Si., M.Si
NIP198911142019031011	NIP198811142020121005

Mengesahkan
Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Tanjungpura

Prof. Dr. Gusrizal, S.Si., M.Si
NIP 197108022000031001

PERNYATAAN INTEGRITAS AKADEMIK

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	: Windi Elvi Diyanti
NIM	: H1071211024
Program Studi/Jurusan	: Geofisika/Fisika
Fakultas	: Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini menyatakan bahwa dokumen ilmiah Tugas Akhir yang disajikan ini tidak mengandung unsur pelanggaran integritas akademik sesuai Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia Nomor 39 Tahun 2021. Apabila ini di kemudian hari dokumen ilmiah Tugas Akhir ini mengandung unsur pelanggaran integritas akademik sesuai ketentuan perundangan tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dan/atau sanksi hukum yang berlaku.

Demikian pernyataan ini untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Pontianak,



Windi Elvi Diyanti
NIM H1071211024

PENERAPAN METODE *INVERSE DISTANCE WEIGHTING* UNTUK ESTIMASI VOLUME SUMBER DAYA BAUKSIT DI BLOK J PT ANTAM

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengestimasi volume sumber daya bauksit di Blok J PT Antam UBPB Tayan menggunakan metode *Inverse Distance Weighting* (IDW). Metode IDW merupakan metode interpolasi spasial yang mengestimasi nilai di Lokasi yang tidak terukur berdasarkan jarak terhadap titik-titik pengamatan di sekitarnya. Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data sekunder berupa hasil eksplorasi 50 titik *testpit* yang mencakup koordinat (X, Y, Z) dan ketebalan Ore bauksit. Pengolahan data dilakukan dengan perangkat lunak untuk menghasilkan peta sebaran ketebalan, elevasi, dan model tiga dimensi endapan bauksit. Hasil analisis menunjukan bahwa sebaran keteblan bauksit tertinggi berada pada bagian Tengah hingga tenggara area penelitian dengan ketebalan mencapai lebih dari 10 meter. Uji akurasi interolasi menggunakan *Root Mean Square Error* (RMSE) menunjukan bahwa IDW dengan parameter power 2 menghasilkan estimasi terbaik dengan RMSE sebesar 1,92. Estimasi volume total bauksit pada Blok J adalah sebesar 995.336,01 m^3 dengan luas penambangan mencapai 149.389,76 m^2. Hasil ini diharapkan dapat menjadi acuan dalam perencanaan dan pengelolaan sumber daya bauksit secara lebih efisian dan akurat.

Kata Kunci: Bauksit, Estimasi Volume, IDW, *Testpit*, RMSE

Implementation of the Inverse Distance Weighting (IDW) Method for Bauxite Resource Volume Estimation in Block J PT ANTAM

Abstrack

This study aims to estimate the bauxite resource volume in Block J of PT ANTAM UBPB Tayan using the Inverse Distance Weighting (IDW) method. IDW is a spatial interpolation method used to estimate values at unsampled locations based on the distance to known data points. The data used in this research are secondary data consisting of 50 *testpit* sampling points, which include coordinates (X, Y, Z) and bauxite ore thickness. Data processing was conducted using software to generate thickness distribution maps, elevation contours, and 3D models of the bauxite deposits. The results show that the highest bauxite thickness is concentrated in the central to southeastern part of the study area, with thickness exceeding 10 meters. Accuracy testing using Root Mean Square Error (RMSE) indicates that IDW with power parameter 2 provides the most accurate interpolation, with an RMSE value of 1.92. The estimated total volume of bauxite in Block J is 995,336.01 m^3, with a mining area coverage of 149,389.76 m^2. These findings are expected to support better planning and management of bauxite resources in the study area.

Keywords: Bauxite, Volume Estimation, IDW, Testpit, RMSE

PRAKATA

Puji Syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas penyertaan, dan kasih karunia-Nya yang senantiasa menguatkan penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Segala prosses, dari awal penelitian hingga penulisan, saya percaya tidak lepas dari tuntunan dan pertolongan Tuhan. Skripsi yang berjudul **"Penerapan Metode *Inverse Distance Weighting* Untuk Estimasi Volume Sumber Daya Bauksit di Blok J PT Antam"**. Adapun tujun penulis skripsi ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Sains (S.Si) bagi mahasisa Strata Satu (S1) di Program Studi Geofisika Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Tanjungpura Pontianak.

Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis telah banyak menerima dukungan, doa, dan bantuan dari bebagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kepada kedua orangtua penulis yang tercinta Bapak Damianus Udan dan Ibu Yulita atas doa yang tiada henti, kasih sayang yang tak terukur, serta dukungan moril dan materi yang telah Bapak dan Ibu berikan. beserta keluarga besar saya yang selalu mendukung setiap Langkah perjalanan saya sejak awal hingga hari ini.
2. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura, Bapak Dr. Gusrizal, S.Si., M.Si., yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk mengikutiperkuliahan di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Taanjungpura dengan lancer.
3. Bapak Dr. Yoga Satria Putra, S.Si., M.Si., selaku Ketua Program Studi Geofisika Universitas Tanjungpura yang telah memberikan arahan arahan serta kesempatan kepada penulis untuk mengikuti perkuliahan di Program Studi Geofisika Universitas Tanjungpura.

4. Bapak Radhitya Perdhana, S.Si., M.Sc., selaku pembimbing pertama serta Bapak Zulfian, S.Si., M.Si., selaku pembimbing kedua serta selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberikan arahan kepada penulis serta senantiasa Ikhlas memberikan arahan dan bimbingan serta motivasi kepada penulis sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan tepat pada waktunya.
5. Bapak Dr. Joko Sampurno, S.Si., M.Si selaku penguji pertama serta Muliadi, S.Si., M.Si., selaku penguji kedua yang telah memberikan saran dan masukan terkait dengan kekuragan pada penelitian penulis.
6. Bapak Muhamad Asril, S.T., selaku *General Maneger* PT ANTAM Tbk-UBP Bauksit Tayan, serta seluruh karyawan satuan kerja *quality control*.
7. Bapak Andika Eldoni, S.T selaku pembimbing lapangan Kerja Praktek (KP) di PT ANTAM Tbk-UBP Bauksit Tayan yang telah memberikan ilmu dan pengalaman berharga selama masa Kerja Praktek (KP).
8. Kepada pasangan penulis yang selalu setia, sabar, mendampingi serta doa dan dukungan yang tidak berhenti dalam proses panjang penyusunan skripsi ini.
9. Teman-teman penulis Yela Anisa, Jualiana Betsi, Era Elvirawati, Jospita Rachel Br Sitinjak, Salsabilla Syahlia, Lilis Irma Septiana Dewi, dan Firli Nisa Septi, yang telah mendukung, memberikan semangat, serta kebersamaan yang begitu berarti selama proses ini.
10. Teman-teman Geofisika Angkatan 2021(IGNAIERA), senior, dan teman-teman yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu, yang telah menemani dan membantu proses ini.
11. Tak lupa penulis ucapkan berterima kasih kepada diri saya sendiri sudah bertahan, meskipun sering lelah dan hampir menyerah. Terima kasih sudah memilih untuk tetap melangkah, meski jalannya terasa berat. Dalam setiap begadang, revisi, rasa cemas, dan ragu, saya belajar untuk tetap percaya bahwa segala usaha tidak akan sia-sia.

Akhir kata, saya menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Namun, besar harapan penulis bahwa karya ini dapat memberikan manfaat, baik sebagai referensi akademik maupun sebagai sumbangsih kecil dalam bidang sumber daya bauksit.

Pontianak,…….Juli 2025

Windi Elvi Diyanti

DAFTAR ISI

Halaman

DAFTAR ISI ix
DAFTAR TABEL xi
DAFTAR GAMBAR xii
DAFTAR LAMPIRAN xiii
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 3
1.3 Tujuan Penelitian 3
1.4 Batasan Masalah 3
1.5 Manfaat Penelitian 3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA 5
2.1 Geologi Daerah Penelitian 5
2.2 Bauksit 5
2.2.1 Proses Pembentukan Bauksit 8
2.2.2 Bentuk Endapan Bauksit 8
2.2.3 Zona Endapan Bauksit 9
2.3 *Testpit* 10
2.4 Estimasi Sumber Daya 11
2.6 Data Spasial 12
2.7 *Metode Inverse Distance Weighting* (IDW) 12
BAB III METODOLOGI PENELITIAN 15
3.1 Lokasi Penelitian 15
3.2 Alat dan Bahan 15
3.3 Prosedur Penelitian 16
3.4 Diagram Alir 18
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 19
4.1 Metode *Inverse Distance Weighting* 19
4.2 Analisis sebaran bauksit 20

4.3 Analisis Volume Bauksit 23
4.4 Estimasi Volume Bauksit 26
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 27
5.1 Kesimpulan 27
5.2 Saran 27
DAFTAR PUSTAKA 28
LAMPIRAN 31

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Alat dan bahan 16

Tabel 4. 1 Nilai RMSE hasil parameter power 19

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2 .1 Peta Geologi regional IUP PT Antam Tbk UBPB Kalimantan Barat (Pieters dan Sanyoto, 1993) 5
Gambar 2. 2 Bauksit laterit di PT. Antam UBPB Tayan 7
Gambar 2.3 zona lapisan endapan bauksit laterit (Shaffer, 1975)..... 9
Gambar 3. 1 Peta lokasi penelitian.....15
Gambar 3. 2 Diagram alir penelitian..... 18
Gambar 4. 1 Peta Sebaran ketebalan lapisan Bauksit dalam koordinat.....20
Gambar 4. 2 Peta elevasi..... 21
Gambar 4.3 Peta Tebal Ore dan Elevasi..... 22
Gambar 4.4 a. Letak profil penampang A-A′, B-B′, C-C′ di peta sebaran elevasi, b. 3D Penampang interpolasi di lihat dari arah barat daya 23
Gambar 4.5 Profil penampang lapisan 1) A-A′ , 2) B-B′ , 3) C-C′ 24

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 data inputan bauksit (Ore) kedalam softwere 31
Lampiran 2 perhitungan Inverse Distance Weighting bauksit 33

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sumberdaya merupakan suatu konsenterasi atau keterbentukan dari material yang memiliki nilai ekonomis pada atau diatas kerak bumi dengan bentuk, kualitas dan kuantitas tertentu yang memiliki keprospekan yang beralasan untuk pada akhirnya dapat diekstrak secara ekonomis. Indosenesia adalah salah satu negara yang memiliki potensi sumber daya alam (SDA) yang melimpah di antaranya yaitu bauksit. Bauksit merupakan hasil pelapukan batuan kaya alumina, namun rendah alkali, alkali tanah, dan silika. Selain itu, bauksit juga dapat terbentuk dari hasil pelapukan batuan metamorf, batuan sedimen, batuan karbonat, dan sebagai klastik (Nugraha dkk, 2022). Bauksit merupakan salah satu bahan galian yang cukup memiliki nilai yang ekonomis keberadaannya di Indonesia. Menurut KESDM (2020), Indonesia menjadi negara nomor 6 dengan cadangan bauksit terbesar di dunia. Potensi bauksit di Indonesia relatif besar terdapat di Pulau terutama di pulau Bintan dan Provinsi Kalimantan Barat.

Provinsi Kalimantan Barat merupakan salah satu wilayah penghasil komoditas bauksit terbesar di Indonesia (KESDM, 2020). Cadangan bauksit di Kalimantan Barat umumnya belum dieksploitasi secara optimal dan diperkirakan berjumlah besar dengan cadangan bauksit sebesar 2,8 miliar ton. Salah satu penyebab Kalimantan Barat menjadi daerah penyebaran bauksit terbesar, karena terdapat batuan dasar yang bersifat asam-Intermediet (Diorit, Kuarsa, Granodiorit, dan Nefelin) sehingga menyebabkan komposisi unsur Aluminium (AI) berumur Pra-tersier berlimpah, curah hujan yang tinggi dan mekanisme proses pelapukan untuk terjadinya proses lateritisasi pembentukan endapan dan karakteristik bauksit yang dihasilkan (Ramadhan dkk, 2014).

Dalam penambangan bauksit, perhitungan sumber daya bauksit merupakan suatu langkah yang penting untuk melihat kelayakan dari suatu galian (Megawati dkk, 2019). Salah satu metode dapat digunakan untuk mengetahui ketebalan

bauksit di suatu daerah adalah metode *testpit*. Metode ini berhasil untuk mengetahui ketebalan bauksit. Selain itu, dari data tespit dapat dimanfaatkan untuk mengetahui kadar bauksit dan potensi kandungan bauksit (Nugraha dkk, 2022). Menurut Afandi and Aqla (2019) hasil tespit lebih akurat dibandingkan hasil pengeboran. Perhitungan estimasi volume bauksit merupakan suatu langkah yang penting untuk kelayakan keekonomisan suatu bahan galian. Penaksiran bauksit yang dilakukan dengan berbagai metode didasarkan pada pertimbangan atas faktor-faktor lapangan maupun teoritis (Megawati dkk, 2019).

Salah satu metode yang dapat digunakan untuk menghitung estimasi volume bauksit yaitu metode *Inverse distance weighting* (IDW) adalah salah satu metode interpolasi spasial yang sering digunakan dalam analisis data geografis untuk memperkirakan nilai-nilai di lokasi yang belum diketahui berdasarkan nilai-nilai dari lokasi sekitarnya. Metode IDW merupakan metode yang didasarkan pada titik dan tidak bergantung pada ukuran Blok/luasan daerah serta hanya memperhatikan jarak dan belum memperhatikan efek pengelompokan data sehingga data dengan jarak yang sama namun mempunyai pola sebaran yang berbeda masih akan memberikan hasil yang sama (Mustika dkk, 2015). Metode IDW yaitu dapat mempertahankan nilai tertinggi dan terendah. Hal ini penting karena deposit bauksit tidak merata, ada area dengan kadar aluminium tinggi dan area dengan kadar rendah. Karakteristik IDW menjadi sangat penting dalam memodelkan deposit bauksit yang memilliki variasi kadar AI_2O_3 dan Sio_2 (Hendrayana, 2016). Tidak hanya itu metode ini juga memiliki kelebihan biasanya digunakan dalam industri pertambangan krena mudah untuk digunakan (Megawati dkk, 2019). Metode *inverse distance weighting* (IDW) sering digunakan dalam penelitian, terutama dalam bidang geografi, lingkungan, geostatistik, dan pemodelan spasial. Popularitas metode IDW disebabkn oleh kemudahan implementasinya, efisiensi komputasinya, serta kemampuannya untuk memberikan hasil interpolasi yang baik pada berbagai jenis dataset spasial (Charles, 2011). Berdasarkan uraian di atas, metode IDW akan digunakan untuk estimai volume bauksit berdasarkan data *testpit.* Daerah penelitian ini berada di Blok J PT Antam UBPB Tayan. Metode yang akan digunakan untuk mengestimasi volume sumber daya bauksit yaitu metode

IDW. Estimasi volume yang akan ditentukan dapat digunakan untuk memprediksi cadangan bauksit khususnya di Blok J PT Antam UBPB Tayan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut terdapat rumusan masalah pada penelitian ini seagai berikut:

1. Bagaiamana sebaran ketebalan endapan bauksit di Blok J PT Antam berdasarkan data *testpit* yang diolah menggunakan metode IDW.
2. berapa esimasi volume sumber daya bauksit menggunakan metode IDW di Blok J PT Antam.

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah tersebut maka tujuan dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Untuk menganalisis sebaran ketebalan bauksit di Blok J PT Antam berdasarkan data *testpit*.
2. Menentukan volume bauksit menggunakan metode IDW di Blok J PT Antam.

1.4 Batasan Masalah

Terdapat Batasan masalah pada penelitian ini, yaitu sebagai berikut:

1. Data yang digunakan berupa data sekunder dari PT Antam UBPB Tayan, Kabupaten Sanggau, Povinsi Kalimantan Barat.
2. Tidak terdapat data *assay* atau kadar, sehingga dalam mengestimasi volume tidak terdapat kandungan mineral seperti besi, alumina. .

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah untuk memberikan informasi mengenai sebaran ketebalan endapan bauksit di Blok J PT Antam yang dapat digunakan sebagai dasar dalam perencanaan eksplorasi dan kegiatan penambangan. Selain itu, penelitian ini juga bermanfaat dalam menyediakan estimasi volume sumber daya bauksit, yang dapat dimanfaatkan oleh Perusahaan untuk mendukung pengambilan Keputusan dalam pengelolaan dan pemanfaatan Cadangan secara lebih efisien dan terarah.

Secara akademik, penelitian ini juga memberikan kontribusi dalam pengembangan penerapan metode IDW dalam estimasi volume sumber daya, khususnya untuk endapan bauksit laterit. Hasil penelitian ini dapat menjadi referensi bagi mahasiswa, peneliti, maupun praktisi dalam memilih metode interpolasi spasial. Dari sisi keberlanjutan, informasi spasial yang dihasilkan melalui pendekatan ini juga dapat menjadi acuan awal dalam penyusunan rencana pengelolaan lingkungan tambang.