

**EVALUASI PERHITUNGAN VOLUME METODE GRIDDING DAN  
TANPA GRIDDING PADA PENINGKATAN VOLUME STOCKPILE  
EXPORTABLE SILICA PERIODE OKTOBER 2023**

**(Studi Kasus : Site Tambang PT. SKMA Desa Kedondong, Kecamatan  
Kendawangan, Kabupaten Ketapang, Provinsi Kalimantan Barat)**

**SKRIPSI**



**Disusun Oleh :**

**Gimmastiar Arsyad**

**NIM. 2026036**

**PROGRAM STUDI TEKNIK GEODESI S-1  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL**

**MALANG**

**2024**

**LEMBAR PERSETUJUAN**

**EVALUASI PERHITUNGAN VOLUME METODE GRIDDING DAN  
TANPA GRIDDING PADA PENINGKATAN VOLUME STOCKPILE  
EXPORTABLE SILICA PERIODE OKTOBER 2023**

**(Studi Kasus : Site Tambang PT. SKMA Desa Kedondong, Kecamatan  
Kendawangan, Kabupaten Ketapang, Provinsi Kalimantan Barat)**

**SKRIPSI**

**Diajukan untuk memenuhi persyaratan dalam mencapai  
Gelar Sarjana Teknik (ST) Strata Satu (S-1) Teknik Geodesi S-1  
Institut Teknologi Nasional Malang**

**Persetujuan ini diberikan kepada:**

**Gimnastiar Arsyad**

**2025036**

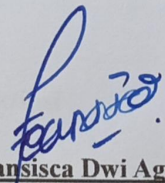
**Menyetujui,**

**Dosen Pembimbing I,**

**Dosen Pembimbing II,**

  
**(M. Edwin Tjahjadi, S.T., M.Geo.Sc., Ph.D)**

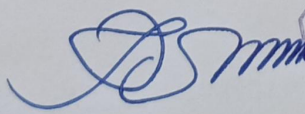
**NIP.Y. 1039800320**

  
**(Fransisca Dwi Agustina, S.T., M.Eng)**

**NIP.P. 1012000582**

**Mengetahui,**

**Ketua Progam Studi Teknik Geodesi S-1**

  
**(Dedy Kurnia Sunarvo, S.T., M.T)**

**NIP.Y. 1039500280**





PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

(PERSERO) MALANG  
K NIAGA MALANG

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145  
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

**BERITA ACARA UJIAN SEMINAR HASIL SKRIPSI  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**

**NAMA** : GIMNASTIAR ARSYAD  
**NIM** : 2025036  
**PROGRAM STUDI** : TEKNIK GEODESI S-1  
**JUDUL** : EVALUASI PERHITUNGAN VOLUME  
METODE GRIDDING DAN TANPA GRIDDING  
PADA PENINGKATAN VOLUME STOCKPILE  
EXPORTABLE SILICA PERIODE OKTOBER  
2023

Telah Dipertahankan di Hadapan Panitia Penguji Ujian Skripsi Jenjang Strata 1 (S-1)

Pada Hari : Senin

Tanggal : 05 Agustus 2024

Dengan Nilai : \_\_\_\_\_ (Angka)

**Panitia Ujian Skripsi**

**Ketua**

(Silvester Sari Sai, S.T.,M.T)  
NIP.P. 1030600413

**Dosen Penguji I**

**Dosen Pendamping**

**Dosen Penguji II**

(Dedy Kurnia Sunarvo, S.T., M.T)

NIP.Y. 1039500280

(M. Edwin T, S.T., M.Geom.Sc., Ph.D)

NIP.Y. 1039800320

(Heri Purwanto, ST., M.Sc)

NIP.Y. 1030000345

# EVALUASI PERHITUNGAN VOLUME METODE GRIDDING DAN TANPA GRIDDING PADA PENINGKATAN VOLUME STOCKPILE EXPORTABLE SILICA PERIODE OKTOBER 2023

(Studi Kasus : Site Tambang PT. SKMA Desa Kedondong, Kecamatan Kendawangan, Kabupaten Ketapang, Provinsi Kalimantan Barat)

## ABSTRAK

Gimnastiar Arsyad, 2025036

Dosen Pembimbing 1 : Martinus Edwin Tjahjadi, S.T., M.Geom.Sc., Ph.d

Dosen Pembimbing 2 : Fransisca Dwi Agustina, S.T., M.Eng

Peningkatan volume *stockpile* merupakan salah satu hal yang krusial dalam operasional penambangan. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi perhitungan volume *stockpile* silika yang dapat diekspor dengan menggunakan metode *gridding* dan tanpa *gridding*, dalam rangka peningkatan volume *stockpile* selama periode Oktober 2023. Beberapa metode interpolasi digunakan dalam perhitungan, termasuk *Krigging*, *Inverse Distance to a Power* (IDP), dan *Nearest Neighbour*, untuk mengidentifikasi metode yang paling akurat dalam representasi permukaan dan estimasi volume. Berdasarkan analisis distribusi data pengukuran, ditemukan bahwa metode IDP menghasilkan kesalahan permukaan *gridding* terbesar dengan *Root Mean Square Error* (RMSE) mencapai 1.598 meter, sedangkan metode *Krigging* menunjukkan kesalahan terkecil dengan RMSE sebesar 0.754 meter. Hasil pengolahan data menunjukkan bahwa selisih perhitungan volume terendah terhadap volume bucket pada aplikasi Terramodel dengan metode TIN *surface to surface* memiliki selisih persentase rata-rata 0.014% dari empat kali pengambilan data. Sebaliknya, metode *gridding* IDP pada aplikasi Surfer menunjukkan selisih terbesar dengan persentase rata-rata 0.91%. Selama empat kali pengukuran yang dilakukan pada tanggal 1 Oktober, 9 Oktober, 12 Oktober, dan 15 Oktober 2023, total produksi volume silika tercatat sebesar 36,428.87 m<sup>3</sup>, dengan produksi harian tertinggi pada periode 9-12 Oktober 2023 sebesar 661.76 m<sup>3</sup> dan terendah pada periode 12-15 Oktober 2023 sebesar 517.13 m<sup>3</sup>. Rata-rata produksi harian selama periode ini adalah 583.64 m<sup>3</sup>. Temuan ini menunjukkan bahwa metode *Krigging* memberikan hasil yang paling konsisten dan akurat dalam perhitungan volume *stockpile* silika.

**Kata Kunci :** *Volume, Stockpile, TIN, Krigging, Inverse Distance to a Power, Nearest Neighbour*

# EVALUATION OF VOLUME CALCULATION OF GRIDDING METHOD AND WITHOUT GRIDDING ON INCREASING THE VOLUME OF EXPORTABLE SILICA STOCKPILE FOR THE PERIOD OCTOBER 2023

(Case Study: Mine Site PT SKMA Kedondong Village, Kendawangan District, Ketapang Regency, West Kalimantan Province)

## ABSTRACT

Gimnastiar Arsyad, 2025036

Supervisor 1 : Martinus Edwin Tjahjadi, S.T., M.Geom.Sc., Ph.d

Supervisor 2 : Fransisca Dwi Agustina, S.T., M.Eng

*Increasing stockpile volume is one of the crucial things in mining operations. This study aims to evaluate the calculation of exportable silica stockpile volume using gridding and no-gridding methods, in order to increase the stockpile volume during the period of October 2023. Several interpolation methods were used in the calculation, including Krigging, Inverse Distance to a Power (IDP), and Nearest Neighbor, to identify the most accurate method in surface representation and volume estimation. Based on the analysis of the measurement data distribution, it was found that the IDP method produced the largest gridding surface error with a Root Mean Square Error (RMSE) of 1.598 meters, while the Krigging method showed the smallest error with an RMSE of 0.754 meters. The data processing results show that the difference between the lowest volume calculation and the bucket volume in the Terramodel application with the TIN surface to surface method has an average percentage difference of 0.014% from four data collection times. In contrast, the IDP gridding method in Surfer application shows the largest difference with an average percentage of 0.91%. During the four measurements conducted on October 1, October 9, October 12, and October 15, 2023, the total volume production of silica was recorded at 36,428.87 m<sup>3</sup>, with the highest daily production in the period October 9-12, 2023 at 661.76 m<sup>3</sup> and the lowest in the period October 12-15, 2023 at 517.13 m<sup>3</sup>. The average daily production during this period was 583.64 m<sup>3</sup>. These findings indicate that the Krigging method provides the most consistent and accurate results in the calculation of silica stockpile volumes.*

**Keywords :** *Volume, Stockpile, TIN, Krigging, Inverse Distance to a Power, Nearest Neighbour*

**LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI**

Saya yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Gimnastiar Arsyad  
Tempat, tanggal lahir : Kota Pekalongan, 11 September 2002  
NIM : 2025036  
Program Studi : Teknik Geodesi S-1  
Fakultas : Teknik Sipil dan Perencanaan

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa SKRIPSI yang berjudul :

**“EVALUASI PERHITUNGAN VOLUME METODE GRIDDING DAN  
TANPA GRIDDING PADA PENINGKATAN VOLUME STOCKPILE  
EXPORTABLE SILICA PERIODE OKTOBER 2023  
(Studi Kasus : Site Tambang PT. SKMA Desa Kedondong, Kecamatan  
Kendawangan, Kabupaten Ketapang, Provinsi Kalimantan Barat)”**

yang saya tulis adalah benar-benar hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan plagiat atau saduran dari Skripsi orang lain.

Apabila dikemudian hari ternyata pernyataan saya tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi akademis yang berlaku (dicabutnya predikat kelulusan dan gelar kesarjanaannya).

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya, untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Malang, 15 Agustus 2024

pernyataan,  
  
Gimnastiar Arsyad  
NIM 2025036

NIM 2025036

## LEMBAR PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan kepada :

Dengan penuh rasa syukur dan kerendahan hati, skripsi ini saya persembahkan kepada:

- **Kedua orang tua tercinta**, yang selalu menjadi sumber inspirasi, kekuatan, dan dukungan tanpa henti. Terima kasih atas segala kasih sayang, doa, dan pengorbanan yang telah diberikan sepanjang perjalanan hidup saya. Skripsi ini adalah wujud kecil dari upaya saya untuk membalas segala kebaikan yang telah kalian berikan.
- **Para dosen dan pembimbing**, yang telah membimbing, mendidik, dan memberikan pengetahuan serta wawasan yang tak ternilai selama masa studi. Terima kasih atas segala ilmu dan waktu yang telah diluangkan untuk membantu saya menyelesaikan skripsi ini.
- **Teman-teman seperjuangan**, yang selalu hadir untuk memberikan semangat, berbagi ide, dan mendukung saya dalam suka maupun duka. Terima kasih atas kebersamaan, tawa, dan dukungan yang tak ternilai selama proses penyusunan skripsi ini.
- **Seluruh pihak yang telah memberikan bantuan dan dukungan**, baik secara langsung maupun tidak langsung, dalam penyusunan skripsi ini. Terima kasih atas setiap kontribusi yang telah kalian berikan.

Semoga karya sederhana ini dapat bermanfaat dan menjadi langkah awal bagi pencapaian yang lebih besar di masa depan.

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi berjudul "Evaluasi Perhitungan Volume Metode Gridding dan Tanpa Gridding pada Peningkatan Volume Stockpile Exportable Silica Periode Oktober 2023 (Studi Kasus: Site Tambang PT. SKMA Desa Kedondong, Kecamatan Kendawangan, Kabupaten Ketapang, Provinsi Kalimantan Barat)".

Skripsi ini disusun sebagai bagian dari persyaratan untuk meraih gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Geodesi, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang..

Dalam proses penusunan skripsi ini, penulis telah banyak menerima bantuan, dukungan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

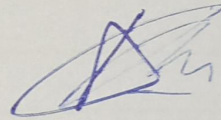
1. Bapak Dedy Kurnia Sunaryo, S.T., M.T. selaku Kepala Progam Studi Teknik Geodesi Institut Teknologi Nasional Malang yang telah memberikan dukungan dan fasilitas selama penulis menempuh pendidikan di Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan.
2. Bapak M. Ewdwin Tjahjadi, S.T., M.Geo.Sc., Ph.D selaku dosen pembimbing utama yang telah memberikan ilmu dan pengalaman berharga selama penulis menempuh studi.
3. Ibu Fransisca Dwi Agustina, S.T.,M.Eng selaku dosen pembimbing kedua yang telah memberikan saran masukan dan ilmu dalam penulisan skripsi.
4. Bapak/Ibu dosen Teknik Geodesi Institut Teknologi Nasional Malang yang telah memberikan ilmu dan pengalaman berharga selama menempuh pendidikan di Progam Studi Teknik Geodesi.
5. Kedua orang tua dan keluarga besar penulis yang telah memberikan do'a dan dukungan moral, serta motivasi tanpa henti kepada penulis.
6. Bapak Gugun Gunawan, S.T serta Bapak M. Habil Yusuf Khan, S.T yang telah membantu baik langsung maupun tak langsung dalam penulisan skripsi ini



7. Sahabat-sahabat dan teman-teman mahasiswa Geodesi ITN Malang yang telah memberikan dukungan dan kebersamaan selama penulis menyelesaikan skripsi ini.
  8. Kanda dan Yunda serta segenap keluarga Komisariat HMI Jabal Thareeq yang sudah menemani dalam penulisan skripsi.
  9. Segenap rekan seperjuangan Kontrakan pura-pura Happy. Dari Arafiq, Jusman, Abid, Ino, Yopy, Abdi, Adit dan Chumas yang sudah membantu dalam penulisan skripsi ini baik secara langsung maupun tidak langsung.
- Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki kekurangan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan masukan dan saran yang konstruktif dari berbagai pihak untuk perbaikan dan penyempurnaan skripsi ini di masa mendatang.

Akhir kata, penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi para pembaca dan berkontribusi positif terhadap pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang ilmu geospasial.

Malang, 10 Agustus 2024



Gimnastiar Arsyad

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PERSETUJUAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI.....</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>v</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI .....</b>	<b>vi</b>
<b>LEMBAR PERSEMBAHAN .....</b>	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL. ....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan .....	2
1.4 Manfaat .....	2
1.5 Batasan Masalah.....	2
1.6 Sistematika Penulisan .....	3
<b>BAB II DASAR TEORI.....</b>	<b>4</b>
2.1 Pasir Silika .....	4
2.2 GPS RTK .....	5
2.3 Interpolasi.....	7
2.4 Gridding .....	8
2.5 Triangulation Irregular Network (TIN).....	10
2.6 Perhitungan Volume.....	10
2.7 Densitas .....	11

2.8 Stockpile.....	12
2.9 Perhitungan volume <i>Bucket Excavator</i> .....	13
<b>BAB III METODOLOGI .....</b>	<b>15</b>
3.1 Lokasi.....	15
3.2 Alat dan Bahan.....	16
3.3 Diagram Alir. ....	18
3.4 Pengumpulan Data .....	21
3.5 Pengolahan Data Topografi.....	22
3.6 Perhitungan Volume.....	32
3.7 Validasi Data Hitungan <i>Bucket Excavator</i> .....	37
3.8 Analisis Peningkatan Volume .....	37
<b>BAB IV HASIL &amp; PEMBAHASAN.....</b>	<b>39</b>
4.1 Hasil perhitungan volume data <i>bucket excavator</i> . ....	39
4.2 Hasil visualisasi 3D <i>terramodel</i> .....	41
4.3 Hasil perhitungan volume .....	42
4.4 Hasil <i>gridding</i> .....	44
4.5 Hasil validasi hitungan <i>bucket excavator</i> .....	49
4.6 Analisis peningkatan volume <i>stockpile</i> .....	53
<b>BAB V KESIMPULAN &amp; SARAN .....</b>	<b>58</b>
5.1 Kesimpulan .....	58
5.2 Saran.....	58
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>59</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>60</b>

## DAFTAR GAMBAR.

Gambar 2. 1 Hampan pasir silika.....	4
Gambar 2. 2 Ilustrasi RTK (Wahyono & Suhattanto, 2019).....	6
Gambar 2. 3 Interpolasi data kontur (Golden Software, 2014).....	8
Gambar 2. 4 Bentuk TIN.....	10
Gambar 2. 5 Ilustrasi menghitung volume (Purwati, 2020).....	11
Gambar 2. 6 Area Stockpile PT.SKMA.....	13
Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian .....	15
Gambar 3. 2 Diagram Alir Penelitian .....	18
Gambar 3. 3 Data pengukuran GPS RTK format .csv .....	21
Gambar 3. 4 Software Terramodel.....	22
Gambar 3. 5 membuat Project baru.....	22
Gambar 3. 6 Proses import point .....	23
Gambar 3. 7 Memilih data yang akan di-import.....	23
Gambar 3. 8 Format Point, North, East, Z, Description.....	24
Gambar 3. 9 Import Summary .....	24
Gambar 3. 10 Data hasil pengukuran yang telah di-import .....	25
Gambar 3. 11 Perintah “Set”.....	25
Gambar 3. 12 Membuat garis Boundary .....	26
Gambar 3. 13 Polygon Boundary yang telah dibuat. ....	26
Gambar 3. 14 Proses menampilkan kontur .....	27
Gambar 3. 15 Jendela Link settings .....	27
Gambar 3. 16 Proses Generate Contour.....	28
Gambar 3. 17 Tampilan kontur yang sudah dibuat pada aplikasi Terramodel ....	28
Gambar 3. 18 Aplikasi Surfer .....	29
Gambar 3. 19 Menu Grids > Grid Data .....	29
Gambar 3. 20 Metode Gridding .....	30
Gambar 3. 21 Hasil gridding Krigging .....	31
Gambar 3. 22 Hasil gridding Inverse Distance to a Power .....	31
Gambar 3. 23 Hasil gridding Nearest Neighbour.....	32
Gambar 3. 24 Perintah "Volume" .....	32
Gambar 3. 25 Perhitungan volume menggunakan metode Surface to surface ....	33

Gambar 3. 26 Memilih Boundary yang telah dibuat.....	33
Gambar 3. 27 Report hasil perhitungan volume .....	34
Gambar 3. 28 Menu Grid > Volume .....	35
Gambar 3. 29 Pilih Upper dan Lower Surface .....	35
Gambar 3. 30 Report Volume .....	36
Gambar 4. 1 Model 3D Kriging .....	51
Gambar 4. 3 Diagram Monitoring Perkembangan Volume Stokpile (m <sup>3</sup> ) / Data hitungan bucket excavator.....	53
Gambar 4. 4 Diagram Monitoring Perkembangan Volume Stokpile (m <sup>3</sup> ) / Data topografi .....	54

## DAFTAR TABEL.

Tabel 3. 1 Peralatan yang digunakan dalam penelitian.....	16
Tabel 3. 2 Bahan yang digunakan dalam penelitian .....	17
Tabel 3. 3 Data Perhitungan Bucket Excavator .....	22
Tabel 3. 4 Hasil perhitungan volume dari data hitungan bucket excavator .....	36
Tabel 3. 5 Hasil perhitungan tonase pasir silika dari data hitungan bucket excavator .....	36
Tabel 3. 6 Selisih volume tanggal 1 Oktober 2023 .....	37
Tabel 3. 7 Monitoring peningkatan volume stockpile .....	38
Tabel 4. 1 Tabel perhitungan volume bucket excavator .....	39
Tabel 4. 2 Tabel perhitungan tonase bucket excavator .....	40
Tabel 4. 3 Visualisasi 3D Terramodel.....	41
Tabel 4. 4 Hasil perhitungan volume menggunakan software terramodel.....	42
Tabel 4. 5 Hasil volume Krigging.....	42
Tabel 4. 6 Hasil Volume Inverse Distance to A Power .....	43
Tabel 4. 7 Hasil Volume Nearest Neighbour .....	43
Tabel 4. 8 Hasil Gridding Tanggal 1 Oktober 2023.....	44
Tabel 4. 9 Hasil Gridding Tanggal 9 Oktober 2023.....	45
Tabel 4. 10 Hasil Gridding Tanggal 12 Oktober 2023.....	46
Tabel 4. 11 Hasil Gridding Tanggal 15 Oktober 2023.....	47
Tabel 4. 12 Nilai RMSE metode krigging .....	48
Tabel 4. 13 Nilai RMSE metode Inverse Distance to a Power .....	48
Tabel 4. 14 Nilai RMSE metode Nearest Neighbour.....	49
Tabel 4. 15 Selisih volume tanggal 1 Oktober 2023 .....	49
Tabel 4. 16 Selisih Volume tanggal 9 Oktober 2023 .....	50
Tabel 4. 17 Selisih Volume tanggal 12 Oktober 2023 .....	50
Tabel 4. 18 Selisih Volume tanggal 15 Oktober 2023 .....	50
Tabel 4. 19 Monitoring perkembangan stockpile menggunakan data bucket excavator .....	53
Tabel 4. 20 Monitoring peningkatan volume stockpile menggunakan hasil pengolahan data terramodel .....	54

Tabel 4. 21 Monitoring peningkatan volume stockpile menggunakan hasil pengolahan data surfer (Krigging) .....	55
Tabel 4. 22 Monitoring peningkatan volume stockpile menggunakan hasil pengolahan data surfer (Inverse Distance to a Power).....	56
Tabel 4. 23 Monitoring peningkatan volume stockpile menggunakan hasil pengolahan data surfer (Nearest Neighbour) .....	57