

**ANALISIS PERBANDINGAN PENGHITUNGAN *STOCKPILE*
MATERIAL BATU KAPUR MENGGUNAKAN GNSS DENGAN
METODE RTK DAN NTRIP DI PT SEMEN BATURAJA**



SKRIPSI

**Penelitian ini disusun untuk memenuhi persyaratan Tugas Akhir pada
Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik dan Komputer
Universitas Baturaja**

**DISUSUN OLEH
ALAN PARAPELTA
NPM : 2331002P**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER
UNIVERSITAS BATURAJA
2025**

**ANALISIS PERBANDINGAN PENGHITUNGAN *STOCKPILE*
MATERIAL BATU KAPUR MENGGUNAKAN GNSS DENGAN
METODE RTK DAN NTRIP DI PT SEMEN BATURAJA**



SKRIPSI

**Penelitian ini disusun untuk memenuhi persyaratan Tugas Akhir pada
Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik dan Komputer
Universitas Baturaja**

**DISUSUN OLEH
ALAN PARAPELTA
NPM : 2331002P**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER
UNIVERSITAS BATURAJA
2025**

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : ANALISIS PERBANDINGAN PENGHITUNGAN
STOCKPILE MATERIAL BATU KAPUR
MENGUNAKAN GNSS DENGAN METODE
RTK DAN NTRIP DI PT SEMEN BATURAJA

Nama : ALAN PARAPelta

NPM : 2331002P

Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas : Fakultas Teknik dan Komputer

Menyetujui,

Pembimbing I



Ir. Yuliantini Eka Putri, M.T.

NIDN. 02 060773 01

Pembimbing II



Lucyana, M.T.

NIDN. 02 250284 01

Ketua Program Studi

Teknik Sipil



Ir. Yuliantini Eka Putri, M.T.

NIDN. 02 060773 01

Dekan Fakultas Teknik dan Komputer

Universitas Baturaja



Ir. Ferry Desromi, M.T.

NIDN. 02 061271 01

Tanggal Persetujuan : Juli 2025

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI

ANALISIS PERBANDINGAN PENGHITUNGAN *STOCKPILE* MATERIAL BATU KAPUR MENGGUNAKAN GNSS DENGAN METODE RTK DAN NTRIP DI PT SEMEN BATURAJA

Dipersiapkan dan disusun oleh :

Nama : ALAN PARAPELTA

NPM : 2331002P

Telah dipertahankan didepan Tim Penguji pada tanggal Juli 2025

Susunan Tim Penguji

Penguji I



Ir. Yuliantini Eka Putri, M.T.

NIDN. 02 060773 01

Penguji II



Lucyana, M.T.

NIDN. 02 250284 01


Penguji III



Ir. Ferry Desromi, M.T.

NIDN. 02 061271 01

Penguji IV



Ir. Marinda Gusti Akhiria, M.T.

NIDN. 8911500020

Skripsi ini diterima sebagai syarat untuk menyelesaikan studi pada program studi
Strata I Teknik Sipil Universitas Baturaja

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : ALAN PARAPELTA
NPM : 2331002P
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Fakultas Teknik dan Komputer
Judul Skripsi : ANALISIS PERBANDINGAN PENGHITUNGAN
STOCKPILE MATERIAL BATU KAPUR
MENGUNAKAN GNSS DENGAN METODE RTK
DAN NTRIP DI PT SEMEN BATURAJA

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan skripsi ini berdasarkan hasil penelitian, dan pemaparan asli saya sendiri. Baik untuk naskah laporan maupun kegiatan yang tercantum sebagai bagian dari skripsi ini. Jika terdapat karya orang lain, saya akan mencantumkan sumber yang jelas.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini dan sanksi lain sesuai peraturan yang berlaku di Universitas Baturaja.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Baturaja, Juli 2025

Yang Membuat Pernyataan



Alan Parapelta

2331002P

ABSTRAK

Stockpile di tambang memiliki peranan penting dalam menunjang produktivitas kegiatan penambangan, dan juga memiliki fungsi sebagai penyangga antara proses produksi dan pengiriman, sehingga memastikan ketersediaan material meskipun ada gangguan dalam produksi atau pengiriman. *Stockpile* juga berfungsi sebagai persediaan strategis untuk menghadapi gangguan jangka pendek atau jangka panjang, seperti cuaca buruk atau masalah transportasi.

Penelitian ini membahas tentang perbandingan penghitungan *stockpile* menggunakan GNSS dengan metode RTK dan NTRIP serta pengolahan data menggunakan software 3D Mine yang saat ini menjadi software olah data tambang di PT Semen Baturaja Tbk.

Pada penelitian perbandingan penghitungan *stockpile* menggunakan GNSS dengan metode RTK dan NTRIP ini direncanakan diambil 5 sample *stockpile* material batu kapur dan semua sample akan dilakukan dua kali pengukuran, pengukuran pertama menggunakan metode RTK dan pengukuran kedua menggunakan metode NTRIP. Kedua data akan di sandingkan dengan data timbangan sebagai dasar data hasil pengukuran.

Kata Kunci : *Stockpile*, GNSS, RTK, NTRIP

ABSTRACT

Stockpiles in mines play an important role in supporting the productivity of mining activities, and also function as a buffer between the production and shipping processes, thus ensuring the availability of materials even if there are disruptions in production or shipping. Stockpiles also function as strategic supplies to deal with short-term or long-term disruptions, such as bad weather or transportation problems.

This study discusses the comparison of stockpile calculations using GNSS with the RTK and NTRIP methods and data processing using 3D Mine software which is currently the mining data processing software at PT Semen Baturaja Tbk.

In this comparative study of stockpile calculations using GNSS with the RTK and NTRIP methods, it is planned to take 5 samples of limestone stockpiles and all samples will be measured twice, the first measurement using the RTK method and the second measurement using the NTRIP method. Both data will be compared with the scale data as the basis for the measurement results.

Keywords: Stockpile, GNSS, RTK, NTRIP

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penyusunan penelitian ini dibuat sebagai persyaratan untuk menyelesaikan Pendidikan Program Sarjana Program Studi Teknik Sipil Universitas Baturaja.

Keberhasilan dalam menyelesaikan penelitian ini tidak lepas dari bimbingan, pengarahan, dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, atas selesainya penelitian ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Yth. Ibu Ir. Lindawati MZ, M.T. selaku Rektor Universitas Baturaja juga selaku Pembimbing Akademik yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan.
2. Yth. Bapak Ir. Ferry Desromi, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik dan Komputer Universitas Baturaja.
3. Yth. Ibu Ir. Yuliantini Eka Putri, M.T. selaku Ketua Prodi Teknik Sipil Universitas Baturaja juga selaku Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan.
4. Yth. Ibu Lucyana, M.T. selaku Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan.
5. PT. Semen Baturaja Tbk. yang telah memberikan izin dalam pengambilan data.
6. Semua pihak yang telah membantu dalam proses penyelesaian penelitian ini. Semoga penulisan penelitian ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Baturaja, Juli 2025

Penulis

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|--|----------------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| LEMBAR PENGESAHAN | ii |
| HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI..... | iii |
| LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN | iv |
| ABSTRAK | v |
| ABSTRACT | vi |
| KATA PENGANTAR..... | vii |
| DAFTAR ISI..... | viii |
| DAFTAR GAMBAR..... | xi |
| DAFTAR TABEL | xiii |
| DAFTAR LAMPIRAN..... | xiv |
| | |
| BAB I. PENDAHULUAN..... | 1 |
| 1.1. Latar Belakang | 1 |
| 1.2. Rumusan Masalah | 2 |
| 1.3. Maksud dan Tujuan..... | 2 |
| 1.4. Batasan Masalah..... | 3 |
| 1.5. Sistematika Penulisan | 3 |
| | |
| BAB II. TINJAUAN PUSTAKA..... | 6 |
| 2.1. Penelitian Terdahulu | 6 |
| 2.2. <i>Stockpile</i> | 8 |
| 2.3. Batu Kapur | 8 |
| 2.4. <i>Global Navigation Satelite System (GNSS)</i> | 10 |
| 2.5 <i>Real Time Kinematic (RTK)</i> | 11 |
| 2.6 <i>Networked Transport of RTCM via Internet Protocol (NTRIP)</i> | 13 |
| 2.6.1. NTRIP..... | 13 |

| | |
|---|-----------|
| 2.6.2. NRTK BIG | 15 |
| 2.7 Timbangan | 18 |
| 2.8 Aplikasi <i>3D Mine</i> | 19 |
| BAB III. METODE PENELITIAN | 21 |
| 3.1. Diagram Alir Penelitian | 21 |
| 3.2. Pengambilan Data | 22 |
| 3.3. Tahapan Pengolahan Data..... | 22 |
| 3.4. Waktu Pelaksanaan Penelitian | 23 |
| 3.5 Lokasi Pelaksanaan Penelitian | 24 |
| BAB IV. PEMBAHASAN & PENGOLAHAN DATA | 26 |
| 4.1. Tahapan Pengukuran Menggunakan GNSS..... | 26 |
| 4.1.1. Persiapan Peralatan..... | 26 |
| 4.1.2. Persiapan Pengukuran dan Pengambilan Data Metode RTK | 27 |
| 4.1.3. Persiapan Pengukuran dan Pengambilan Data Metode NTRIP... | 30 |
| 4.1.4. Pengukuran dan Pengambilan Data..... | 32 |
| 4.2. Tahapan Pengolahan Data..... | 33 |
| 4.3. Hasil Perhitungan Volume <i>Stockpile</i> Batu Kapur..... | 41 |
| 4.3.1. Sample <i>Stockpile</i> Batu Kapur A | 41 |
| 4.3.2. Sample <i>Stockpile</i> Batu Kapur B..... | 44 |
| 4.3.3. Sample <i>Stockpile</i> Batu Kapur C | 47 |
| 4.3.4. Sample <i>Stockpile</i> Batu Kapur D | 50 |
| 4.3.5. Sample <i>Stockpile</i> Batu Kapur E..... | 53 |
| 4.4. Tabel Hasil Perbandingan Persentase Volume <i>Stockpile</i> Batu Kapur | 56 |
| 4.5. Pembahasan Penelitian..... | 57 |
| 4.5.1. Tingkat Akurasi Dan Efisiensi | 57 |
| BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN..... | 62 |
| 5.1. Kesimpulan | 62 |
| 5.2. Saran..... | 64 |

| | |
|----------------------------|-----------|
| DAFTAR PUSTAKA..... | 65 |
| LAMPIRAN..... | 67 |

DAFTAR GAMBAR

| Gambar | Halaman |
|---|---------|
| 2.1. <i>Stockpile</i> (Sumber: EPA, 2020)..... | 8 |
| 2.2. Batu Kapur (Sumber: PT. Celebessi Metalindo)..... | 9 |
| 2.3. Tiga Segment Utama (Sumber: jasaukurtanah.com)..... | 11 |
| 2.4. Ilustrasi Konsep RTK (Sumber: kompas-navigasi.co.id, 2022)..... | 12 |
| 2.5. <i>Rover dan Base</i> (Sumber: globalgpssystem.com) | 13 |
| 2.6. Ilustrasi Skema NTRIP (Sumber: kompas-navigasi.co.id, 2022)..... | 14 |
| 2.7. Modernisasi Jaring Kontrol Geodesi (Sumber: BIG)..... | 15 |
| 2.8. <i>Akses Mount Point</i> | 16 |
| 2.9. Sebaran Stasiun NRTK (Sumber: srgi.big.go.id) | 18 |
| 2.10. Timbangan Batu Kapur. | 19 |
| 3.1. Diagram Alir Penelitian..... | 21 |
| 3.2. Peta Lokasi Penelitian | 24 |
| 3.3. <i>Bench Mark</i> (BM) PT Semen Baturaja..... | 25 |
| 4.1. <i>Base dan Bench Mark</i> | 27 |
| 4.2. Koneksi <i>base</i> ke kontroler | 28 |
| 4.3. Membuat project baru..... | 28 |
| 4.4. Menu setting base | 29 |
| 4.5. Rover | 29 |
| 4.6. Setting Rover | 30 |
| 4.7. Status Rover Fixed..... | 30 |
| 4.8. Setting NTRIP | 31 |
| 4.9. Masukan akun nrtk.big.go.id | 31 |
| 4.10. Status Rover Fixed..... | 32 |
| 4.11. Proses pengambilan data bagian atas <i>stockpile</i> | 33 |
| 4.12. Proses pengambilan data bagian bawah <i>stockpile</i> | 33 |

| | |
|--|----|
| 4.13. Data Koordinat Pengukuran | 34 |
| 4.14. Tampilan Awal 3D Mine..... | 34 |
| 4.15. Proses Memasukan Titik Koordinat ke 3D Mine | 34 |
| 4.16. Tampilan Titik Koordinat di 3D Mine | 35 |
| 4.17. Pembuatan Garis Batas Terluar | 35 |
| 4.18. Proses Pembuatan DTM | 36 |
| 4.19. Tampilan DTM | 36 |
| 4.20. Proses Penyimpanan DTM | 37 |
| 4.21. Proses Pembuatan Lantai <i>Stockpile</i> | 37 |
| 4.22. Pembuatan DTM Lantai <i>Stockpile</i> | 38 |
| 4.23. Tampilan DTM Lantai <i>Stockpile</i> | 38 |
| 4.24. Proses Penyimpanan DTM Lantai <i>Stockpile</i> | 39 |
| 4.25. Penggabungan DTM <i>Stockpile</i> dan Lantai | 39 |
| 4.26. Proses Penghitungan Volume | 40 |
| 4.27. Hasil Perhitungan Volume..... | 40 |
| 4.28. Tampilan DTM Stockpile Batu Kapur A (RTK)..... | 42 |
| 4.29. Tampilan DTM Stockpile Batu Kapur A (NTRIP) | 43 |
| 4.30. Tampilan DTM Stockpile Batu Kapur B (RTK) | 45 |
| 4.31. Tampilan DTM Stockpile Batu Kapur B (NTRIP) | 46 |
| 4.32. Tampilan DTM Stockpile Batu Kapur C (RTK)..... | 48 |
| 4.33. Tampilan DTM Stockpile Batu Kapur C (NTRIP) | 49 |
| 4.34. Tampilan DTM Stockpile Batu Kapur D (RTK)..... | 51 |
| 4.35. Tampilan DTM Stockpile Batu Kapur D (NTRIP) | 52 |
| 4.36. Tampilan DTM Stockpile Batu Kapur E (RTK) | 54 |
| 4.37. Tampilan DTM Stockpile Batu Kapur E (NTRIP)..... | 55 |

DAFTAR TABEL

| Tabel | Halaman |
|--|----------------|
| 2.1. Penelitian Terdahulu..... | 6 |
| 3.1. Jadwal Pelaksanaan Penelitian | 23 |
| 4.1. Kelengkapan Alat Pengukuran | 26 |
| 4.2. Bahan <i>Software</i> Yang di Gunakan..... | 26 |
| 4.3. Perbandingan volume stockpile batu kapur A | 44 |
| 4.4. Perbandingan volume stockpile batu kapur B | 47 |
| 4.5. Perbandingan volume stockpile batu kapur C | 50 |
| 4.6. Perbandingan volume stockpile batu kapur D..... | 53 |
| 4.7. Perbandingan volume stockpile batu kapur E | 56 |
| 4.8. Rata-Rata Hasil Perbandingan Persentase..... | 57 |
| 4.9. Persentase Efektifitas Akurasi Metode RTK..... | 58 |
| 4.10. Persentase Efektifitas Akurasi Metode NTRIP..... | 60 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | Halaman |
|---|----------------|
| Peta Tambang PT Semen Baturaja..... | 68 |
| Jarak Base Ke Lokasi Pengambilan Data Sampel..... | 68 |
| Bench Mark (BM)..... | 69 |
| Spesifikasi Alat GNSS..... | 70 |
| Alat Pertambangan Di PT Semen Baturaja..... | 50 |
| SK Pengangkatan Dosen Pembimbing Skripsi | 79 |
| SK Akhir Pelaksanaan Penelitian..... | 80 |
| Lembar Permohonan Judul | 81 |
| Lembar Asistensi..... | 82 |
| Daftar Hadir | 86 |
| Lembar Revisi..... | 88 |