

**ANALISIS PERBANDINGAN PENGUKURAN GPS
GEODETIK DENGAN TOTAL STATION DALAM
PEMBUATAN *BENCHMARK* DI POLITEKNIK SINAR
MAS BERAU COAL**

TUGAS AKHIR



Oleh :

MOH NUR HIDAYAT

NIM: 18302019

PROGRAM DIPLOMA III SURVEI DAN PEMETAAN

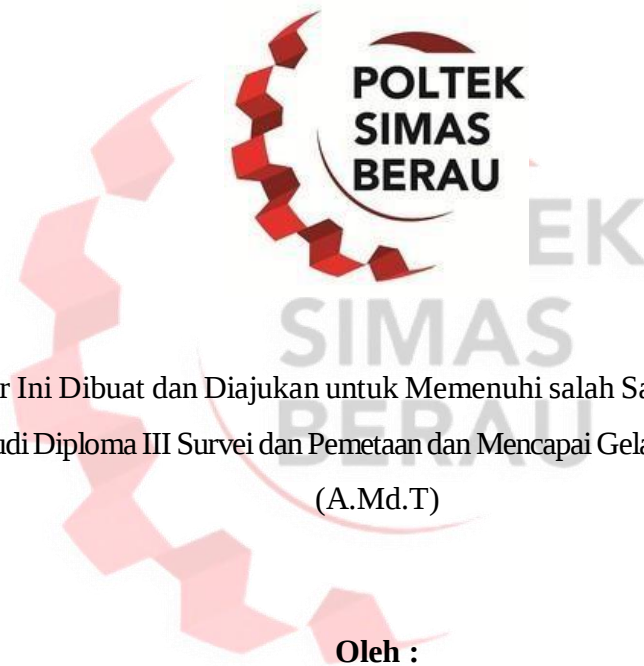
POLITEKNIK SINAR MAS BERAU COAL

Berau

2021

**ANALISIS PERBANDINGAN PENGUKURAN GPS
GEODETIK DENGAN TOTAL STATION DALAM
PEMBUATAN *BENCHMARK* DI POLITEKNIK SINAR
MAS BERAU COAL**

TUGAS AKHIR



Tugas Akhir Ini Dibuat dan Diajukan untuk Memenuhi salah Satu Syarat Kelulusan
Program Studi Diploma III Survei dan Pemetaan dan Mencapai Gelar Ahli Madya Teknik
(A.Md.T)

Oleh :

MOH NUR HIDAYAT

NIM: 18302019

**PROGRAM DIPLOMA III SURVEI DAN PEMETAAN
POLITEKNIK SINAR MAS BERAU COAL**

Berau

2021

LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas akhir dengan judul “**ANALISIS PERBANDINGAN PENGUKURAN GPS GEODETIK DENGAN TOTAL STATION DALAM PEMBUATAN BENCHMARK DI POLITEKNIK SINAR MAS BERAU COAL**” ini diajukan oleh :

Nama : Moh Nur Hidayat

NIM : 18302019

Guna memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Diploma III pada Program Studi Survei dan Pemetaan Politeknik Sinar Mas Berau Coal, telah diperiksa dan disetujui pada :

Pada Hari : Jum'at

Tanggal : 20 Agustus 2021

Dosen Pembimbing

Erisa Ayuwaspadi Putri, S.Si., M.Sc

NIDN. 1116069203

LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas akhir ini telah dipertimbangkan dan disetujui sebagai Tugas Akhir Diploma III
Tugas akhir dengan judul "**ANALISIS PERBANDINGAN PENGUKURAN
GPS GEODETIK DENGAN TOTAL STATION DALAM PEMBUATAN
BENCHMARK DI POLITEKNIK SINAR MAS BERAU COAL**" ini diajukan
oleh :

Nama : Moh Nur Hidayat

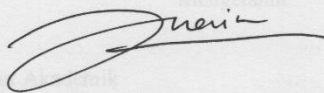
NIM : 18302019

Guna memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Diploma III pada
Program Studi Survei dan Pemetaan Politeknik Sinar Mas Berau Coal, telah
diperiksa dan disetujui pada :

Pada Hari : Jum'at

Tanggal : 20 Agustus 2021

Dosen Pembimbing



Erisa Ayuwaspadhi Putri, S.Si., M.Sc

NIDN. 1116069203

Dr. Ir. Yudi Andriyanto, M.T., IPM
NIDN. 1113017401

Lovisa Ayu Kurnadia, S.T., M.T.
NIDN. 1112093302

LEMBAR PENGESAHAN

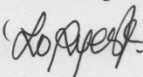
Tugas Akhir ini telah dipertahankan dihadapan Penguji Tugas Akhir Diploma III Program Studi Survei dan Pemetaan Politeknik Sinar Mas Berau Coal dan diterima untuk memenuhi syarat guna memperoleh gelar Ahli Madya.

Pada Hari : Jum'at
Tanggal : 20 Agustus 2021

Penguji Tugas Akhir:

Dosen Penguji
Penguji 1 : Loryena Ayu Karondia, S.T., M.T.
NIDN : 1112099302

Tanda Tangan

()

Penguji II : Ihsan Naufal Muafiry, S.Si., M.Sc.
NPK : 210098

()

Mengetahui

Wakil Direktur Akademik

Ketua Program Studi
Survei dan Pemetaan



Dr. Ir. Yan Adriansyah, M.T., IPM
NIDN. 1113017401



Loryena Ayu Karondia, S.T., M.T.
NIDN. 1112099302

PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Moh Nur Hidayat

NIM : 18302019

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir yang berjudul “Analisis Perbandingan Pengukuran GPS Geodetik Dengan Total Station Dalam Pembuatan *Benchmark* Di Politeknik Sinar Mas Berau Coal” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan/plagiat. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Berau, 20 Agustus 2021

Yang menyatakan



Moh Nur Hidayat

18302019

LEMBAR PERSEMBAHAN

Alhamdulillah segala puji bagi Allah SWT, kita memuji-Nya, dan meminta pertolongan, pengampunan, serta petunjuk kepada-Nya. Kita berlindung kepada Allah dari kejahatan diri kita dan keburukan amal kita. Barang siapa yang mendapat petunjuk dari Allah, maka tidak akan ada menyesatkannya dan barang siapa yang sesat maka tidak ada pemberi petunjuk baginya. Aku bersaksi bahwa tidak ada Tuhan selain Allah dan aku bersaksi bahwa Muhammad adalah hamba dan Rosul-Nya. Semoga doa, dan sholawat tetap tercurah pada junjungan dan suri tauladan kita Nabi Muhammad SAW, keluarganya, dan sahabat serta siapa saja yang mendapat petunjuk hingga hari kiamat. Aamiin.

Persembahkan tugas akhir ini dan rasa terima kasih aku ucapkan untuk :

1. Politeknik Sinar Mas Berau Coal yang telah menyediakan sarana dan prasarana dalam proses mengerjakan tugas akhir dari awal hingga selesai.
2. Bapak/Ibu dosen Politeknik Sinar Mas Berau Coal yang telah memberi pengajaran kepada kami agar selalu disiplin dalam melakukan segala hal.
3. Keluarga tercinta, kedua orang tuaku serta kakakku yang telah memberikan kasih sayang, doa, dukungan serta motivasi baik secara moril maupun materil untuk selalu terikat dengan hukum syara' dan menjadi orang yang bahagia di dunia maupun diakhirat.
4. Teman-temanku di program studi survei dan pemetaan, khususnya Nurdiansyah, Kurniawan Suhadi, dan Attoullah Nailul Arzak yang senantiasa selalu membantu dan memberikan semangat dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Adik tingkat program studi survei dan pemetaan khususnya tingkat dua dan tiga yang telah membantu dan mendoakan sehingga tugas akhir ini dapat selesai.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “Analisis Perbandingan Pengukuran GPS Geodetik Dengan Total Station Dalam Pembuatan *Benchmark* Di Politeknik Sinar Berau Coal” dapat tersusun dengan baik hingga selesai tepat pada waktunya.

Dalam menyusun tugas akhir ini sesungguhnya tidak terlepas dari beberapa rintangan namun pada akhirnya penulis dapat menyelesaikan dengan lancar. Karena keterbatasan pengetahuan maupun pengalaman penyusun selama dalam menyusun tugas akhir ini, penyusun yakin masih banyak kekurangan dalam tugas akhir ini. Oleh karena itu penulis meminta maaf jika tugas akhir ini kurang tersusun dengan baik. Dan juga tidak lupa penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Kris Adi Nugraha, S.Mn., M.M, selaku Direktur Politeknik Sinar Mas Berau Coal
2. Bapak Dr. Yan Adriansyah, S.t., M.T., IPM, selaku Wakil Direktur Akademik Politeknik Sinar Mas Berau Coal
3. Bapak Purnomo Yulianto, SE selaku Wakil Direktur Keuangan dan Operasional
4. Ibu Fanny Rizki, M.Sc., Apt, selaku Wakil Direktur Kemahasiswaan
5. Ibu Loryena Ayu Karondia, S.T., M.T, selaku Kepala Program Studi Diploma III Survei dan Pemetaan
6. Ibu Erisa Ayuwaspadhi Putri, S.Si., M.Sc, selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan arahan dan bimbingan kepada penulis
7. Bapak dan Ibu Dosen di Politeknik Sinar Mas Berau Coal, khususnya Program Studi Diploma III Survei dan Pemetaan
8. Para Instruktur Program Diploma III Survei dan Pemetaan
9. Seluruh civitas kampus Politeknik Sinar Mas Berau Coal
10. Seluruh teman-teman angkatan 2018 Prodi Survei dan Pemetaan

11. Orang tua dan keluarga yang selalu mendoakan dan memberikan semangat, dukungan, dan motivasi kepada penulis dalam menyelesaikan penyusunan tugas akhir.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa penyusunan tugas akhir ini masih banyak kekurangan, karena kemampuan keterbatasan yang dimiliki, maka dari itu kritik dan saran akan sangat bermanfaat bagi kesempurnaan tugas akhir ini. Akhir kata, semoga tulisan yang sederhana ini dapat bermanfaat.

Berau, 20 Agustus 2021
Penulis



Moh Nur Hidayat
NIM : 18302019

**POLITEKNIK SINAR MAS
BERAU COAL**

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
LEMBAR PERSEMBAHAN	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	1
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Tujuan.....	3
1.5. Manfaat.....	3
TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Pengertian <i>Benchmark</i>	5
2.2. Penentuan <i>Benchmark</i> Dengan Menggunakan GPS Geodetik.....	6
2.2.1. Faktor Pengaruh pada pengamatan GPS Geodetik	11
2.2.2. Metode Pengamatan Dengan GPS Geodetik	13
2.2.3. Pengolahan Data	16
2.2.4. Orde Jaringan.....	16
2.3. Total Station.....	17

2.4. Pengukuran poligon Terbuka Terikat Sempurna.....	21
METODE PENELITIAN	24
3.1. Metode Penelitian	24
3.2. Lokasi Penelitian.....	24
3.3. Alat dan Bahan Penelitian	26
3.3.1. Alat yang digunakan dalam penelitian	26
3.3.2. Bahan yang digunakan dalam penelitian	26
3.4. Prosedur Penelitian.....	26
3.5. Teknik Pengumpulan Data.....	28
3.5.1 Pengukuran GPS Geodetik	29
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	33
4.1. Gambaran Objek Penelitian	33
4.2. Pembahasan	33
4.2.1. Pengukuran GPS Geodetik.....	33
4.2.1.1. Pengambilan data GPS Geodetik.....	35
4.2.1.2. Hasil pengukuran GPS Geodetik.....	39
4.2.2. Pengukuran Poligon Terbuka Terikat Sempurna Dengan Total Station...40	
4.2.2.1. Pengambilan data poligon terbuka terikat sempurna	40
4.2.2.2. Perhitungan dan hasil poligon terbuka terikat sempurna	46
4.3. Perbandingan Hasil Pengukuran GPS Geodetik Dan Pengukuran Total Station.....	79
4.3.1. Perbandingan Tingkat Ketelitian Alat	79
4.3.2. Perbandingan Data Hasil Pengukuran.....	81
KESIMPULAN DAN SARAN.....	91
DAFTAR PUSTAKA.....	93
LAMPIRAN	95

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Standar Patok <i>Benchmark</i>	6
Gambar 2.2. Patok <i>Benchmark</i>	6
Gambar 2.3. Sistem Penentuan Posisi Global GPS	7
Gambar 2.4. GPS Geodetik Trimble R8	11
Gambar 2.5. Pengertian <i>Mark Angel</i>	12
Gambar 2.6. Diagram Obstruksi Mengakibatkan <i>Multipath</i>	12
Gambar 2.7. Penentuan Posisi Metode Statik	16
Gambar 2.8. Instrumen Total Station.....	18
Gambar 2.9. Poligon Tertutup.....	21
Gambar 2.10. Poligon Terbuka Terikat Sempurna.....	22
Gambar 3.1. Foto Udara Area Lokasi Penelitian.....	24
Gambar 3.2. Titik <i>Benchmark</i> PT. Berau Coal	25
Gambar 3.3. Titik <i>Benchmark</i>	26
Gambar 3.4. Diagram Alir Penelitian	28
Gambar 4.1. Citra Objek Penelitian.....	33
Gambar 4.2. Foto Udara Letak Titik Pengamatan.....	34
Gambar 4.3. Pemasangan Alat dan Pengukuran Tinggi Alat.....	36
Gambar 4.4. Alat GPS Geodetik	37
Gambar 4.5. Proses Pengambilan Data GPS Geodetik.....	38
Gambar 4.6. Formulir Peminjaman Alat.....	41
Gambar 4.7. Poligon Terbuka Terikat Sempurna.....	42
Gambar 4.8. Pengukuran Poligon Terbuka Terikat Sempurna.....	45
Gambar 4.9. <i>Ploting</i> Selisih Hasil Perhitungan Koordinat	89

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Perlengkapan GPS Geodetik.....	8
Tabel 2.2. Spesifikasi GPS Geodetik Trimble R8	9
Tabel 2.3. Spesifikasi Pengaturan Posisi.....	10
Tabel 2.4. Survei Static GNSS	10
Tabel 2.5. Metode Penentuan Posisi Dengan GPS	15
Tabel 2.6. Orde Jaringan Titik Kontrol Horizontal	17
Tabel 2.7. Kerangka Referensi Koordinat.....	17
Tabel 4.1. Hasil Pengukuran GPS Geodetik	39
Tabel 4.2. RMS Error Alat GPS Geodetik Trimble R8	39
Tabel 4.3. Besar RMS Error Pengukuran GPS.....	39
Tabel 4.4. Formulir Kerangka Kontrol Horizontal.....	44
Tabel 4.5. Data Pengukuran Sudut Vertikal.....	46
Tabel 4.6. Hasil Perhitungan Azimuth.....	47
Tabel 4.7. Hasil Perhitungan $D\sin \alpha$ dan $D\cos \alpha$	48
Tabel 4.8. Hasil Perhitungan koreksi.....	50
Tabel 4.9. Hasil Perhitungan Koreksi Kesalahan	51
Tabel 4.10. Hasil Perhitungan Nilai Koordinat	53
Tabel 4.11. Data Hasil Bacaan Sudut Vertikal dan Hasil Perhitungan Sudut Vertikal.....	55
Tabel 4.12. Perhitungan Jarak Terukur.....	56
Tabel 4.13. Hasil Perhitungan Beda Tinggi	57
Tabel 4.14. Hasil Perhitungan Koreksi Beda Tinggi	59

Tabel 4.15. Hasil Perhitungan Elevasi	61
Tabel 4.16. Data Hasil Pengukuran Sudut	63
Gambar 4.17. Hasil Perhitungan Azimuth	64
Tabel 4.18. Hasil Perhitungan Dsin a dan Dcos a	65
Gambar 4.19. Hasil Perhitungan koreksi	67
Tabel 4.20. Hasil Perhitungan Kesalahan	68
Tabel 4.21. Hasil Perhitungan Nilai Koordinat X dan Y Sesi Pulang	70
Tabel 4.22. Data Hasil Bacaan Sudut Vertikal dan Hasil Perhitungan Sudut Vertikal.....	72
Tabel 4.23. Perhitungan Jarak Terukur.....	73
Tabel 4.24. Hasil Perhitungan Beda Tinggi	74
Tabel 4.25. Hasil Perhitungan Koreksi Beda Tinggi	75
Tabel 4.26. Hasil Perhitungan Elevasi	78
Tabel 4.27. Nilai Koordinat Pengukuran GPS Geodetik	81
Tabel 4.28. Besar MSR Error Pengukuran GPS Geodetik.....	82
Tabel 4.29. Data Koordinat Hasil Dari Pengukuran Total Station	83
Tabel 4.30. Hasil Perhitungan Koreksi Kesalahan	84
Tabel 4.31. Data Hasil <i>Elevation</i> (Z) Poligon Terbuka Terikat Sempurna Sesi Pergi.....	84
Tabel 4.32. Data Koordinat Hasil Dari Pengukuran Total Station	85
Tabel 4.33. Hasil Perhitungan Kesalahan Data Koordinat Hasil Dari Pengukuran Total Station.....	86
Tabel 4.34. Data Hasil <i>Elevation</i> (Z) Poligon Terbuka Terikat Sempurna Sesi Pulang Data Koordinat Hasil Dari Pengukuran Total Station.....	87
Tabel 4.35. Selisih Nilai Koordinat	89

Tabel 5.1. Nilai Koordinat *benchmark fixed*.....91

