

# TUGAS AKHIR

**UJI KETELITIAN PENGUKURAN BASELINE  
DENGAN MENGGUNAKAN PROGRAM TGO  
(TRIMBLE GEOMATICS OFFICE) V. 160**

INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL



MILIK  
PERPUSTAKAAN  
ITN MALANG

Disusun Oleh :

**SUERMI**

Nim : 00.25.037

MALANG

**JURUSAN TEKNIK GEODESI  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
2007**

MINIMA SAGUT

THE GREAT MANHATTAN KATLETEN NO  
GOT MACHOPE HANALISYEN MASUNG  
DIT J (LITPO SOTALRED LEMINT)

1988

1988

1988

1988  
1988  
1988  
1988

## **TUGAS AKHIR**

# **UJI KETELITIAN PENGUKURAN BASELINE DENGAN MENGGUNAKAN PROGRAM TGO (TRIMBLE GEOMATICS OFFICE) V. 160**



**Diajukan Sebagai Syarat Untuk Menyelesaikan  
Program Pendidikan Sarjana Strata Satu (S-1) Teknik Geodesi**

Oleh :

**SUERMI**

**00.25.037**

**JURUSAN TEKNIK GEODESI  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

**2007**

## LEMBAR PERSETUJUAN

### UJI KETELITIAN PENGUKURAN BASELINE DENGAN MENGUNAKAN PROGRAM TGO (TRIMBLE GEOMATICS OFFICE) V. 160

#### TUGAS AKHIR

Diajukan untuk memenuhi persyaratan  
dalam mencapai gelar Sarjana Strata Satu (S-1) Teknik Geodesi

Oleh :

**SUERMI**

**00.25.037**

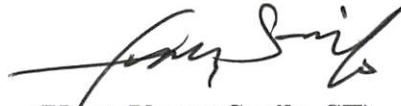
Menyetujui :

**Dosen Pembimbing I**



**(Ir. Hery Purwanto, MSc)**

**Dosen Pembimbing II**



**(Kapt. Yunus Susilo, ST)**

Mengetahui

**Ketua Jurusan Teknik Geodesi S-1**



**(Ir. Hery Purwanto, MSc)**



## LEMBAR PENGESAHAN

# UJI KETELITIAN PENGUKURAN BASELINE DENGAN MENGGUNAKAN PROGRAM TGO (TRIMBLE GEOMATICS OFFICE) V. 160

### TUGAS AKHIR

Dipertahankan di depan Panitia Penguji Tugas Akhir Jurusan Teknik Geodesi Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Nasional Malang dan diterima untuk memenuhi sebagian dari syarat-syarat guna memperoleh gelar Sarjana S-1 Teknik Geodesi.

**Pada Hari / Tanggal : Kamis / 20 September 2007**

#### Panitia Ujian Tugas Akhir



**Ketua,**

**(Ir. Agustina Nural H., MTP)**

**Dekan FTSP**

**Sekretaris,**

**(Ir. Hery Purwanto, MSc)**

**Ketua Jurusan T. Geodesi**

#### Anggota Penguji Tugas Akhir

**Penguji I**

**(Ir. Hery Purwanto, MSc)**

**Penguji II**

**(Silvester Sari Sai, ST, MT)**

**Penguji III**

**(Ir. Jasmani, M. Kom)**

Dan seandainya pohon-pohon di bumi menjadi pena dan laut (menjadi tinta), ditambahkan kepadanya tujuh laut (lagi) sesudah (kering)nya, niscaya tidak akan habis-habisnya (dituliskan) kalimat Allah itu. Sesungguhnya Allah Maha Perkasa lagi Maha Bijaksana. (QS. 31 : 27)

**MAKASIH TAK TERHINGGA**

Ibu Q (muslimah) dan Bapak Q (kasmadi) atas kasih sayang dan cintamu serta perhatianmu yang selalu mendukung dan tanpa lelah engkau berjuang untuk memberikan yang terbaik buat Q, serta do' a yang selalu engkau titipkan pada ALLAH s.w.t untuk Q sehingga Q lulus kuliah.

Mas mimin dan Mbak Rohma yang selalu menitipkan Do'a pada ALLAH s.w.t buat Q N Support serta semua Family Q.

Pak yai Ali Junaedi N Keluarga atas Do'a, Support dan nasehat-nasehat yang selalu dberikan pada Q di saat Q lagi drop Spiritual dan Mental.

Pak Yunus N Keluarga yang sudah membantu memberikan judul, Solusi serta Do'a, ilmu, Support N nasehat, serta sudah mengajak Q proyek meskipun Q belum berpengalaman, itu merupakan pengalaman yang tak terlupakan buat Q karena itu pertama kali.

Ma'af Q hanya bisa menitipkan Do'a ke TUHAN karena hanya TUHAN yang bisa ngebales semuanya.

Rasa kasih sayang, cinta, sakit hati, benci, kecewa, kegagalan, cobaan N semua masalah tengkyu karena menandakan bahwa Q masih hidup.

## MAKASIH AKU BUAT TEMAN2Q

Semua angkatan '00, Nene, Ny. Dcy Andre, atma, (tengkyu Do'a N Semangate), "Arik" makasih dah mau anterin buat isi tinta, coro, ohok, nyun, azwir,



kalo da lowongan jangan lp kabarin Q ya!, buat cemet N agung "panda" Ayo!!! kalian harus tetap semangat jangan takut gagal karena kegagalan adalah sukses yang tertunda dan pengalaman adalah guru yang paling berharga buat Qt, wahyu "lope" Ayo!!! Kapan kamu maju!, N buat semuanya maaf ye...kalo gak disebut nama.

"yAn!" '01 kudu tetep semangat karena semua dah da yang ngatur @ tinggal ngejalani dengan hati yang ikhlas dan sabar, rizki "romo" dan aziz @ ucapin tengkyu atas ngomong2nya, ImAm, !fa, N semua temen2 yang g ngerjain TA kalian harus pacu terus semangat N @ Do'ain moga kalian semua cepet lulus, amin..... LiNa+ron! "moga kalian jodoh", Tini suwun dah kasih Semangat.

Buat M'Win n M' Dody '98, Pipho N Hani S '99, Syaf, Siti, eEng,ZaL! '02, suwun Do'a N Semangate, nAnAn9 '04, maaf Q dah sering ngrepotin kamu setiap komputerQ lg trobel, Dc '04 juga makasih dah mau anter ke TOPDAM n Jalan2nya serta Do'a N Semangate, TaNz!l '05, suwun ya dah mau bantuin Translit dan buat semua temen2 yang da di PUSTEG kalian harus melanjutkan perjuangan dari kakak2 kalian, pesenQ jaga PUSTEG dengan baik, dan buat semua teman2Q yang lain maaf ya kalo nama gak Q disebut, tengkyu ya!

Raihlah ilmu, dan untuk meraih ilmu belajarlah untuk tenang

*Khalifah 'Umar*





## KATA PENGANTAR

Puji syukur alhamdulillah aku panjatkan pada ALLAH S.W.T, Tuhan Yang Maha Esa yang Maha Pengasih, Penyayang, Pemberi Rahmat dan Hidayah, juga yang memberikan kekuatan lahir batin, serta membimbing setiap langkah, sehingga penyusun dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir dengan baik. Adapun maksud dan tujuan Tugas Akhir ini adalah untuk memperoleh Gelar Sarjana S-1 Teknik Geodesi.

Dalam Menyusun Laporan ini penyusun tidak akan bisa menyelesaikan sendiri tanpa bantuan orang lain, untuk itu tak akan pernah terlupakan oleh penyusun atas semua bantuannya dan penyusun mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. **Allah s.w.t**, Penguasa Alam beserta Junjungan Nabi Besar Kita **Muhammad s.a.w.**
2. **Bapak DR. Ir. Abraham Lomi, MSEE**, selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang.
3. **Ibu Ir. Agustina Nurul H, MT**, selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang.
4. **Bapak Ir. Hery Purwanto, MSc**, selaku ketua jurusan Teknik Geodesi S-1, sekaligus selaku Dosen Pembimbing 1, saya mengucapkan terimakasih banyak karena sudah meluangkan waktunya untuk saya berkonsultasi maupun asistensi dengan pengertian dan kesabaran sehingga Laporan Tugas Akhir ini terselesaikan.
5. **Bapak Kapt. Yunus Susilo, ST**, selaku dosen pembimbing 2, yang selalu pengertian dan sabar yang selalu meluangkan waktunya meskipun sedang sibuk di kantor dalam membimbing saya yang dulu tidak mengerti apa-apa tentang GPS dan Program TGO sampai mengerti, serta supportnya makasih banyak sehingga Laporan Tugas Akhir ini bisa terselesaikan.

6. **Bapak Ir. M. Nurhadi, MT**, terimakasih karena sudah meluangkan waktunya untuk mendengar keluhan-keluhan serta terimakasih atas solusinya dan supportnya.
7. Para **Dosen** dan **Staff** Jurusan Teknik Geodesi Instiut Teknologi Nasional Malang, terimakasih atas bantuan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
8. Teman-teman seperjuangan angkatan '00, dan semua teman-taman yang lain makasih suportnya.

Harapan penyusun, semoga Laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi teman-teman di Jurusan Teknik Geodesi dan pembaca pada umumnya. Kami menyadari bahwa dalam penyusunan laporan ini masih banyak terdapat kekurangan dan masih jauh sekali dalam kesempurnaan, untuk itu penyusun menghaturkan beribu maaf.

Wassalam. Wr.Wb.

Malang, September 2007

Tertanda

Penyusun



## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>LEMBAR PERSETUJUAN</b> .....	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PERSEMBAHAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN 1</b> .....	<b>xix</b>
<b>B A B I P E N D A H U L U A N</b> .....	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan Penelitian .....	2
1.4. Batasan Masalah .....	2
1.5. Manfaat Masalah .....	3
<b>B A B II D A S A R T E O R I</b> .....	<b>4</b>
2.1. Pengertian GPS (Global Positioning System) .....	4
2.2. Sinyal GPS .....	6
2.3. Perjalanan Sinyal GPS .....	7
2.4. Penggunaan GPS.....	8
2.5. Cara Kerja GPS.....	9
2.6. Akurasi GPS .....	10
2.7. Tipe alat (Penerima) GPS .....	10
2.8. Dasar Penentuan Posisi Dengan GPS .....	11
2.9. Ketelitian Posisi .....	12
2.10. Metode-Metode Penentuan Posisi .....	14
2.10.1. Metode Penentuan Posisi Absolut ( <i>Absolute Positioning</i> ) .....	14

2.10.2. Metode Penentuan Posisi Diferensial .....	17
2.10.2.1. Metode Penentuan Posisi Statik .....	17
2.10.2.2. Metode penentuan posisi survei statik singkat .....	18
2.10.2.3. Metode penentuan posisi <i>Stop-and-Go</i> .....	20
2.10.2.4. Metode penentuan posisi <i>Pseudo-Kinematik</i> .....	22
2.10.2.5. Metode penentuan posisi kinematik .....	24
2.11. Waktu dan Lama Pengamatan .....	25
2.12. Karakteristik Survei GPS.....	27
2.13. Karakteristik Baseline.....	28
2.14. Pengolahan Baseline .....	29
2.15. Kesalahan dan Bias GPS.....	30
2.16. Perangkat Lunak TGO (Trimble Geomatics Office) .....	32
2.16.1. Parameter yang digunakan dalam pengolahan Baseline pada Program TGO .....	33
2.16.3. Standart Ketelitian pada Proses Baseline .....	39
<b>B A B III PELAKSANAAN PENELITIAN.....</b>	<b>41</b>
3.1. Bahan Penelitian .....	41
3.2. Peralatan Penelitian.....	41
3.3. Bagan Alir Penelitian.....	44
3.4. Pengolahan Data .....	46
3.4.1. Pemrosesan Baseline.....	46
3.4.2. Menyamakan waktu dan membuang <i>Cycle Slip</i> .....	61
3.4.3. <i>GPS Processing Style</i> .....	62
<b>B A B IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>74</b>
4.1 Hasil penelitian pada proses Pengolahan Baseline untuk mendapatkan nilai <i>Variance ratio</i> , <i>Reference variance</i> , dan <i>RMS</i> . .....	74
4.2. Analisa Proses Pengolahan Baseline pada nilai <i>Variance ratio</i> , <i>Reference variance</i> , dan <i>RMS</i> .....	86

4.3.	Hasil dari analisa Proses Pengolahan Baseline pada nilai <i>Variance ratio</i> , <i>Reference variance</i> , dan <i>RMS</i> .....	94
4.4.	Ketelitian Baseline .....	97
4.5.	Perbandingan nilai selisih koordinat tiap solusi baseline .....	108
<b>B A B V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>		<b>137</b>
5.1.	Kesimpulan .....	137
5.2	Saran .....	138

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Sistem Penentuan Posisi Global GPS .....	5
Gambar 2.2.	Struktur Frekuensi dan Parameter Dasar Komponen Sinyal GPS... 7	
Gambar 2.3.	Perjalanan Sinyal GPS .....	8
Gambar 2.4.	Prinsip Dasar Penentuan Posisi dengan GPS.....	12
Gambar 2.5.	Penentuan posisi titik-titik dengan metode survei GPS.....	18
Gambar 2.6.	Metode penentuan posisi statik singkat .....	19
Gambar 2.7.	Metode penentuan posisi <i>stop-and-go</i> .....	20
Gambar 2.8.	Kombinasi metode survei statik dan statik singkat.....	22
Gambar 2.9.	Metode survei penentuan posisi <i>pseudo-ktnematik</i> .....	23
Gambar 2.10.	Dampak dari lamanya pengamatan satelit GPS.....	26
Gambar 2.11.	Kombinasi dari baseline trivial dan non-trivial .....	29
Gambar 2.12.	Kesalahan dan Bias GPS .....	31
Gambar 2.13.	Pengertian <i>Mask Angle</i> .....	35
Gambar 2.14.	Kesalahan <i>Multipath</i> .....	36
Gambar 2.15.	Efek Ionosfer terhadap Sinyal GPS.....	37
Gambar 2.16.	Efek Troposfer terhadap sinyal GPS .....	39
Gambar 3.1.	Kotak dialog Start pada Program Trimble Geometict Office .....	46
Gambar 3.2.	Kotak dialog Pada Program TGO .....	47
Gambar 3.3.	Kotak dialog <i>New Project</i> .....	48
Gambar 3.4.	Kotak dialog <i>Project Properties</i> .....	49
Gambar 3.5.	Kotak dialog <i>Project Properties (Coordinat System)</i> .....	50
Gambar 3.6.	Kotak dialog <i>Select Coordinate System</i> .....	51
Gambar 3.7.	Kotak dialog <i>Select Coordinat System Type</i> .....	52
Gambar 3.8.	Kotak dialog <i>Select Coordinate System Zone</i> .....	53
Gambar 3.9.	Kotak dialog <i>Select Datum Transformation</i> .....	54
Gambar 3.10.	Kotak dialog Select Geoid Model.....	55
Gambar 3.11.	Kotak dialog <i>Project Properties</i> yang menampilkan sistem koordinat .....	56
Gambar 3.12.	Kotak dialog DAT Checkin.....	57

Gambar 3.13. Tampilan Garis Baseline .....	58
Gambar 3.14. Kotak dialog <i>Point Labels</i> .....	59
Gambar 3.15. Tampilan garis baseline yang sudah diberi nama titik .....	59
Gambar 3.16. Kotak dialog <i>Properties</i> yang koordinat absolute sudah terganti dengan koordinat fix .....	60
Gambar 3.17. Tampilan kotak dialog <i>Time Line</i> .....	62
Gambar 3.18. Kotak dialog <i>GPS Processing Styles</i> .....	63
Gambar 3.19. Kotak dialog <i>New Style</i> .....	63
Gambar 3.20. Kotak dialog Elevasi mask .....	64
Gambar 3.21. Kotak dialog Edit Multiplier .....	65
Gambar 3.22. Kotak dialog Tropo.....	66
Gambar 3.23. Kotak dialog Iono .....	67
Gambar 3.24. <i>GPS Processing</i> .....	68



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Faktor-faktor yang mempengaruhi ketelitian posisi dengan GPS .....	13
Tabel 2.2	Metode-metode penentuan posisi dengan GPS .....	14
Tabel 2.3.	Karakteristik panjang baseline, metode pengamatan dan lamanya pengamatan .....	27
Tabel 3.1.	Data Observasi GPS jarak baseline 1 km .....	41
Tabel 3.2.	Data Observasi GPS jarak baseline 5 km .....	42
Tabel 3.3.	Data Observasi GPS jarak baseline 10 km .....	42
Tabel 3.4.	Data Observasi GPS jarak baseline 21 km .....	42
Tabel 3.5.	Data Observasi GPS jarak baseline 33 km .....	43
Tabel 4.1.	Hasil penelitian proses pengolahan jarak baseline 1 km pada program TGO dengan Elevasi Mask 13° .....	74
Tabel 4.2.	Hasil penelitian proses pengolahan jarak baseline 1 km pada program TGO dengan Elevasi Mask 18° .....	74
Tabel 4.3.	Hasil penelitian proses pengolahan jarak baseline 1 km pada program TGO dengan Elevasi Mask 23° .....	75
Tabel 4.4.	Hasil penelitian proses pengolahan jarak baseline 1 km pada program TGO dengan Elevasi Mask 28° .....	75
Tabel 4.5.	Hasil penelitian proses pengolahan jarak baseline 5 km pada program TGO dengan Elevasi Mask 13° .....	76
Tabel 4.6.	Hasil penelitian proses pengolahan jarak baseline 5 km pada program TGO dengan Elevasi Mask 18° .....	76
Tabel 4.7.	Hasil penelitian proses pengolahan jarak baseline 5 km pada program TGO dengan Elevasi Mask 23° .....	77
Tabel 4.8.	Hasil penelitian proses pengolahan jarak baseline 5 km pada program TGO dengan Elevasi Mask 28° .....	77
Tabel 4.9.	Hasil penelitian proses pengolahan jarak baseline 5 km pada program TGO dengan Elevasi Mask 33° .....	77

Tabel 4.10. Hasil penelitian proses pengolahan jarak baseline 5 km pada program TGO dengan Elevasi Mask 38° .....	78
Tabel 4.11. Hasil penelitian proses pengolahan jarak baseline 10 km pada program TGO dengan Elevasi Mask 13° .....	78
Tabel 4.12. Hasil penelitian proses pengolahan jarak baseline 10 km pada program TGO dengan Elevasi Mask 18° .....	79
Tabel 4.13. Hasil penelitian proses pengolahan jarak baseline 10 km pada program TGO dengan Elevasi Mask 23° .....	79
Tabel 4.14. Hasil penelitian proses pengolahan jarak baseline 10 km pada program TGO dengan Elevasi Mask 28° .....	80
Tabel 4.15. Hasil penelitian proses pengolahan jarak baseline 10 km pada program TGO dengan Elevasi Mask 33° .....	80
Tabel 4.16. Hasil penelitian proses pengolahan jarak baseline 10 km pada program TGO dengan Elevasi Mask 38° .....	81
Tabel 4.17. Hasil penelitian proses pengolahan jarak baseline 21 km pada program TGO dengan Elevasi Mask 13° .....	81
Tabel 4.18. Hasil penelitian proses pengolahan jarak baseline 21 km pada program TGO dengan Elevasi Mask 18° .....	81
Tabel 4.19. Hasil penelitian proses pengolahan jarak baseline 21 km pada program TGO dengan Elevasi Mask 23° .....	82
Tabel 4.20. Hasil penelitian proses pengolahan jarak baseline 21 km pada program TGO dengan Elevasi Mask 28° .....	82
Tabel 4.21. Hasil penelitian proses pengolahan jarak baseline 21 km pada program TGO dengan Elevasi Mask 33° .....	82
Tabel 4.22. Hasil penelitian proses pengolahan jarak baseline 21 km pada program TGO dengan Elevasi Mask 38° .....	83
Tabel 4.23. Hasil penelitian proses pengolahan jarak baseline 33 km pada program TGO dengan Elevasi Mask 13° .....	84
Tabel 4.24. Hasil penelitian proses pengolahan jarak baseline 33 km pada program TGO dengan Elevasi Mask 18° .....	84

Tabel 4.25. Hasil penelitian proses pengolahan jarak baseline 33 km pada program TGO dengan Elevasi Mask 23 <sup>o</sup> .....	84
Tabel 4.26. Hasil penelitian proses pengolahan jarak baseline 33 km pada program TGO dengan Elevasi Mask 28 <sup>o</sup> .....	85
Tabel 4.27. Hasil penelitian proses pengolahan jarak baseline 33 km pada program TGO dengan Elevasi Mask 33 <sup>o</sup> .....	85
Tabel 4.28. Hasil penelitian proses pengolahan jarak baseline 33 km pada program TGO dengan Elevasi Mask 38 <sup>o</sup> .....	85
Tabel 4.29. Analisa proses pengolahan jarak baseline 1 km pada program TGO dengan Elevasi Mask 13 <sup>o</sup> .....	86
Tabel 4.30. Analisa proses pengolahan jarak baseline 1 km pada program TGO dengan Elevasi Mask 18 <sup>o</sup> .....	87
Tabel 4.31. Analisa proses pengolahan jarak baseline 1 km pada program TGO dengan Elevasi Mask 23 <sup>o</sup> .....	87
Tabel 4.32. Analisa proses pengolahan jarak baseline 1 km pada program TGO dengan Elevasi Mask 28 <sup>o</sup> .....	87
Tabel 4.33. Analisa proses pengolahan jarak baseline 5 km pada program TGO dengan Elevasi Mask 18 <sup>o</sup> .....	88
Tabel 4.34. Analisa proses pengolahan jarak baseline 5 km pada program TGO dengan Elevasi Mask 23 <sup>o</sup> .....	88
Tabel 4.35. Analisa proses pengolahan jarak baseline 5 km pada program TGO dengan Elevasi Mask 28 <sup>o</sup> .....	88
Tabel 4.36. Analisa proses pengolahan jarak baseline 5 km pada program TGO dengan Elevasi Mask 33 <sup>o</sup> .....	89
Tabel 4.37. Analisa proses pengolahan jarak baseline 5 km pada program TGO dengan Elevasi Mask 38 <sup>o</sup> .....	89
Tabel 4.38. Analisa proses pengolahan jarak baseline 10 km pada program TGO dengan Elevasi Mask 13 <sup>o</sup> .....	90
Tabel 4.39. Analisa proses pengolahan jarak baseline 10 km pada program TGO dengan Elevasi Mask 18 <sup>o</sup> .....	90

Tabel 4.40. Analisa proses pengolahan jarak baseline 10 km pada program TGO dengan Elevasi Mask 23 <sup>o</sup> .....	90
Tabel 4.41. Analisa proses pengolahan jarak baseline 10 km pada program TGO dengan Elevasi Mask 28 <sup>o</sup> .....	91
Tabel 4.42. Analisa proses pengolahan jarak baseline 10 km pada program TGO dengan Elevasi Mask 33 <sup>o</sup> .....	91
Tabel 4.43. Analisa proses pengolahan jarak baseline 10 km pada program TGO dengan Elevasi Mask 38 <sup>o</sup> .....	91
Tabel 4.44. Analisa proses pengolahan jarak baseline 21 km pada program TGO dengan Elevasi Mask 28 <sup>o</sup> .....	92
Tabel 4.45. Analisa proses pengolahan jarak baseline 21 km pada program TGO dengan Elevasi Mask 33 <sup>o</sup> .....	92
Tabel 4.46. Analisa proses pengolahan jarak baseline 21 km pada program TGO dengan Elevasi Mask 38 <sup>o</sup> .....	93
Tabel 4.47. Analisa proses pengolahan jarak baseline 33 km pada program TGO dengan Elevasi Mask 28 <sup>o</sup> .....	93
Tabel 4.48. Analisa proses pengolahan jarak baseline 33 km pada program TGO dengan Elevasi Mask 33 <sup>o</sup> .....	94
Tabel 4.49. Analisa proses pengolahan jarak baseline 33 km pada program TGO dengan Elevasi Mask 38 <sup>o</sup> .....	94
Tabel 4.50. Hasil dari analisa proses pengolahan jarak baseline 1 km pada program TGO dengan Elevasi Mask 28 <sup>o</sup> .....	95
Tabel 4.51. Hasil dari analisa proses pengolahan jarak baseline 5 km pada program TGO dengan Elevasi Mask 33 <sup>o</sup> .....	95
Tabel 4.52. Hasil dari analisa proses pengolahan jarak baseline 5 km pada program TGO dengan Elevasi Mask 38 <sup>o</sup> .....	95
Tabel 4.53. Hasil dari analisa proses pengolahan jarak baseline 10 km pada program TGO dengan Elevasi Mask 18 <sup>o</sup> .....	96
Tabel 4.54. Hasil dari analisa proses pengolahan jarak baseline 10 km pada program TGO dengan Elevasi Mask 28 <sup>o</sup> .....	96

Tabel 4.55. Hasil dari analisa proses pengolahan jarak baseline 10 km pada program TGO dengan Elevasi Mask 33 <sup>o</sup> .....	96
Tabel 4.56. Hasil dari analisa proses pengolahan jarak baseline 21 km pada program TGO dengan Elevasi Mask 38 <sup>o</sup> .....	97
Tabel 4.57. Hasil dari analisa proses pengolahan jarak baseline 33 km pada program TGO dengan Elevasi Mask 33 <sup>o</sup> .....	97
Tabel 4.58. Ketelitian Ppm berdasarkan panjang baseline 1 km pada Elevasi Mask 13 <sup>o</sup> .....	98
Tabel 4.59. Ketelitian Ppm berdasarkan panjang baseline 1 km pada Elevasi Mask 18 <sup>o</sup> .....	98
Tabel 4.60. Ketelitian Ppm berdasarkan panjang baseline 1 km pada Elevasi Mask 23 <sup>o</sup> .....	98
Tabel 4.61. Ketelitian Ppm berdasarkan panjang baseline 1 km pada Elevasi Mask 28 <sup>o</sup> .....	99
Tabel 4.62. Ketelitian Ppm berdasarkan panjang baseline 5 km pada Elevasi Mask 13 <sup>o</sup> .....	99
Tabel 4.63. Ketelitian Ppm berdasarkan panjang baseline 5 km pada Elevasi Mask 18 <sup>o</sup> .....	99
Tabel 4.64. Ketelitian Ppm berdasarkan panjang baseline 5 km pada Elevasi Mask 23 <sup>o</sup> .....	100
Tabel 4.65. Ketelitian Ppm berdasarkan panjang baseline 5 km pada Elevasi Mask 28.....	100
Tabel 4.66. Ketelitian Ppm berdasarkan panjang baseline 5 km pada Elevasi Mask 33.....	100
Tabel 4.67. Ketelitian Ppm berdasarkan panjang baseline 5 km pada Elevasi Mask 38.....	101
Tabel 4.68. Ketelitian Ppm berdasarkan panjang baseline 10 km pada Elevasi Mask 13 <sup>o</sup> .....	101
Tabel 4.69. Ketelitian Ppm berdasarkan panjang baseline 10 km pada Elevasi Mask 18 <sup>o</sup> .....	102



Tabel 4.70. Ketelitian Ppm berdasarkan panjang baseline 10 km pada Elevasi	
Mask 23 <sup>0</sup> .....	102
Tabel 4.71. Ketelitian Ppm berdasarkan panjang baseline 10 km pada Elevasi	
Mask 28 <sup>0</sup> .....	103
Tabel 4.72. Ketelitian Ppm berdasarkan panjang baseline 10 km pada Elevasi	
Mask 33 <sup>0</sup> .....	103
Tabel 4.73. Ketelitian Ppm berdasarkan panjang baseline 10 km pada Elevasi	
Mask 38 <sup>0</sup> .....	104
Tabel 4.74. Ketelitian Ppm berdasarkan panjang baseline 21 km pada Elevasi	
Mask 13 <sup>0</sup> .....	104
Tabel 4.75. Ketelitian Ppm berdasarkan panjang baseline 21 km pada Elevasi	
Mask 18 <sup>0</sup> .....	104
Tabel 4.76. Ketelitian Ppm berdasarkan panjang baseline 21 km pada Elevasi	
Mask 23 <sup>0</sup> .....	105
Tabel 4.78. Ketelitian Ppm berdasarkan panjang baseline 21 km pada Elevasi	
Mask 28 <sup>0</sup> .....	105
Tabel 4.79. Ketelitian Ppm berdasarkan panjang baseline 21 km pada Elevasi	
Mask 33 <sup>0</sup> .....	105
Tabel 4.80. Ketelitian Ppm berdasarkan panjang baseline 21 km pada Elevasi	
Mask 38 <sup>0</sup> .....	106
Tabel 4.81. Ketelitian Ppm berdasarkan panjang baseline 33 km pada Elevasi	
Mask 13 <sup>0</sup> .....	106
Tabel 4.82. Ketelitian Ppm berdasarkan panjang baseline 21 km pada Elevasi	
Mask 18 <sup>0</sup> .....	106
Tabel 4.83. Ketelitian Ppm berdasarkan panjang baseline 21 km pada Elevasi	
Mask 23 <sup>0</sup> .....	107
Tabel 4.84. Ketelitian Ppm berdasarkan panjang baseline 21 km pada Elevasi	
Mask 28 <sup>0</sup> .....	107
Tabel 4.85. Ketelitian Ppm berdasarkan panjang baseline 21 km pada Elevasi	
Mask 33 <sup>0</sup> .....	107

Tabel 4.86. Ketelitian Ppm berdasarkan panjang baseline 21 km pada Elevasi Mask 38 <sup>0</sup> .....	107
Tabel 4.87. Selisih koordinat berdasarkan panjang baseline 1 km pada Elevasi Mask 13 <sup>0</sup> .....	108
Tabel 4.88. Selisih koordinat berdasarkan panjang baseline 1 km pada Elevasi Mask 18 <sup>0</sup> .....	109
Tabel 4.89. Selisih koordinat berdasarkan panjang baseline 1 km pada Elevasi Mask 23 <sup>0</sup> .....	109
Tabel 4.90. Selisih koordinat berdasarkan panjang baseline 1 km pada Elevasi Mask 28 <sup>0</sup> .....	110
Tabel 4.91. Selisih koordinat berdasarkan panjang baseline 5 km pada Elevasi Mask 13 <sup>0</sup> .....	111
Tabel 4.92. Selisih koordinat berdasarkan panjang baseline 5 km pada Elevasi Mask 18 <sup>0</sup> .....	112
Tabel 4.93. Selisih koordinat berdasarkan panjang baseline 5 km pada Elevasi Mask 23 <sup>0</sup> .....	113
Tabel 4.94. Selisih koordinat berdasarkan panjang baseline 5 km pada Elevasi Mask 28 <sup>0</sup> .....	114
Tabel 4.95. Selisih koordinat berdasarkan panjang baseline 5 km pada Elevasi Mask 33 <sup>0</sup> .....	115
Tabel 4.96. Selisih koordinat berdasarkan panjang baseline 5 km pada Elevasi Mask 38 <sup>0</sup> .....	116
Tabel 4.97. Selisih koordinat berdasarkan panjang baseline 10 km pada Elevasi Mask 13 <sup>0</sup> .....	118
Tabel 4.98. Selisih koordinat berdasarkan panjang baseline 10 km pada Elevasi Mask 18 <sup>0</sup> .....	119
Tabel 4.99. Selisih koordinat berdasarkan panjang baseline 10 km pada Elevasi Mask 23 <sup>0</sup> .....	120
Tabel 4.100. Selisih koordinat berdasarkan panjang baseline 10 km pada Elevasi Mask 28 <sup>0</sup> .....	121

Tabel 4.101.Selisih koordinat berdasarkan panjang baseline 10 km pada Elevasi	
Mask 33 <sup>0</sup> .....	123
Tabel 4.102.Selisih koordinat berdasarkan panjang baseline 10 km pada Elevasi	
Mask 38 <sup>0</sup> .....	124
Tabel 4.103.Selisih koordinat berdasarkan panjang baseline 21 km pada Elevasi	
Mask 13 <sup>0</sup> .....	126
Tabel 4.104.Selisih koordinat berdasarkan panjang baseline 21 km pada Elevasi	
Mask 18 <sup>0</sup> .....	127
Tabel 4.105.Selisih koordinat berdasarkan panjang baseline 21 km pada Elevasi	
Mask 23 <sup>0</sup> .....	128
Tabel 4.106.Selisih koordinat berdasarkan panjang baseline 21 km pada Elevasi	
Mask 28 <sup>0</sup> .....	129
Tabel 4.107.Selisih koordinat berdasarkan panjang baseline 21 km pada Elevasi	
Mask 33 <sup>0</sup> .....	130
Tabel 4.108.Selisih koordinat berdasarkan panjang baseline 21 km pada Elevasi	
Mask 38 <sup>0</sup> .....	131
Tabel 4.109.Selisih koordinat berdasarkan panjang baseline 33 km pada Elevasi	
Mask 13 <sup>0</sup> .....	132
Tabel 4.110.Selisih koordinat berdasarkan panjang baseline 33 km pada Elevasi	
Mask 18 <sup>0</sup> .....	133
Tabel 4.111.Selisih koordinat berdasarkan panjang baseline 33 km pada Elevasi	
Mask 23 <sup>0</sup> .....	134
Tabel 4.112.Selisih koordinat berdasarkan panjang baseline 33 km pada Elevasi	
Mask 28 <sup>0</sup> .....	134
Tabel 4.113.Selisih koordinat berdasarkan panjang baseline 33 km pada Elevasi	
Mask 33 <sup>0</sup> .....	135
Tabel 4.114.Selisih koordinat berdasarkan panjang baseline 33 km pada Elevasi	
Mask 38 <sup>0</sup> .....	136

## DAFTAR LAMPIRAN

### LAMPIRAN 1

- Grafik 1. Hasil penelitian proses pengolahan jarak baseline 1 km dari tabel 4.1 sampai dengan 4.4 untuk hasil *Variance ratio*
- Grafik 2. Hasil penelitian proses pengolahan jarak baseline 1 km dari tabel 4.1 sampai dengan 4.4 untuk hasil *Reference variance*
- Grafik 3. Hasil penelitian proses pengolahan jarak baseline 1 km dari tabel 4.1 sampai dengan 4.4 untuk hasil *RMS*
- Grafik 4. Hasil penelitian proses pengolahan jarak baseline 5 km dari tabel 4.5 sampai dengan 4.10 untuk hasil *Variance ratio*
- Grafik 5. Hasil penelitian proses pengolahan jarak baseline 5 km dari tabel 4.5 sampai dengan 4.10 untuk hasil *Reference variance*
- Grafik 6. Hasil penelitian proses pengolahan jarak baseline 5 km dari tabel 4.5 sampai dengan 4.10 untuk hasil *RMS*
- Grafik 7. Hasil penelitian proses pengolahan jarak baseline 10 km dari tabel 4.11 sampai dengan 4.16 untuk hasil *Variance ratio*
- Grafik 8. Hasil penelitian proses pengolahan jarak baseline 10 km dari tabel 4.11 sampai dengan 4.16 untuk hasil *Reference variance*
- Grafik 9. Hasil penelitian proses pengolahan jarak baseline 10 km dari tabel 4.11 sampai dengan 4.16 untuk hasil *RMS*
- Grafik 10. Hasil penelitian proses pengolahan jarak baseline 21 km dari tabel 4.17 sampai dengan 4.20 untuk hasil *Variance ratio*
- Grafik 11. Hasil penelitian proses pengolahan jarak baseline 21 km dari tabel 4.21 sampai dengan 4.22 untuk hasil *Variance ratio*
- Grafik 12. Hasil penelitian proses pengolahan jarak baseline 21 km dari tabel 4.17 sampai dengan 4.20 untuk hasil *Reference variance*
- Grafik 13. Hasil penelitian proses pengolahan jarak baseline 21 km dari tabel 4.21 sampai dengan 4.22 untuk hasil *Reference variance*

- Grafik 14. Hasil penelitian proses pengolahan jarak baseline 21 km dari tabel 4.17 sampai dengan 4.20 untuk hasil *RMS*
- Grafik 15. Hasil penelitian proses pengolahan jarak baseline 21 km dari tabel 4.21 sampai dengan 4.22 untuk hasil *RMS*
- Grafik 16. Hasil penelitian proses pengolahan jarak baseline 33 km dari tabel 4.23 sampai dengan 4.28 untuk hasil *Variance ratio*
- Grafik 17. Hasil penelitian proses pengolahan jarak baseline 33 km dari tabel 4.23 sampai dengan 4.28 untuk hasil *Reference variance*
- Grafik 18. Hasil penelitian proses pengolahan jarak baseline 33 km dari tabel 4.23 sampai dengan 4.28 untuk hasil *RMS*

## **LAMPIRAN 2**

Report hasil pengolahan *GPS processing Style* pada program TGO



## BAB 1

### PENDAHULUAN

#### 1.1. Latar Belakang

GPS (*Global Positioning System*) merupakan sistem navigasi satelit yang dikembangkan oleh Departemen Pertahanan Amerika Serikat (US DoD = *United States Department of Defense*). GPS memungkinkan kita mengetahui posisi ketinggian kita di atas permukaan ellipsoid, jadi dimanapun kita berada di muka bumi ini, kita dapat mengetahui posisi kita dengan cepat dan tepat.

Penggunaan GPS dalam menentukan posisi relatif tidak terlalu terpengaruh dengan kondisi topografi daerah survei artinya penentuan posisi GPS tidak memerlukan adanya saling keterlihatan antara satu titik dengan titik yang lain. GPS mempunyai banyak kelebihan dan menawarkan lebih banyak keuntungan, baik dalam segi operasionalisasinya maupun kualitas posisi yang diberikan.

Selain itu juga kebutuhan akan ketelitian pengukuran dengan menggunakan GPS yang diperoleh semakin meningkat maka dari itu untuk mendapatkan suatu ketelitian yang maksimal harus memperhatikan pada empat faktor yaitu : ketelitian data, geometri pengamatan, strategi pengamatan, dan strategi pengolahan data.

Proses pengolahan baseline pada program TGO (*Trimble Geomatics Office*) untuk meningkatkan ketelitian dari hasil proses baseline, tergantung pada : data rekaman satellite, jarak baseline, lama pengamatan dan *style* pada GPS

TUGAS AKHIR  
BAB I PENDAHULUAN

*Processing Style*. Penelitian ini akan mendapatkan nilai *GPS Processing Style* pada program TGO (*Trimble Geomatics Office*) pada proses pengolahan baseline.

### 1.2. Rumusan Masalah

Bagaimana *GPS Processing Style* pada program TGO (*Trimble Geomatics Office*) untuk menentukan pengaruh terhadap nilai *GPS Processing Style* pada proses baseline.

### 1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah :

Untuk menentukan pengaruh nilai *GPS Processing Style* pada program TGO (*Trimble Geomatics Office*) guna meningkatkan ketelitian pada proses baseline.

### 1.4. Batasan Masalah

Penelitian ini membatasi pada 4 parameter *GPS Processing Style* pada program TGO, yaitu Elevasi Mask, Edit Multiplier, Ionosfer, dan Troposfer. untuk mengetahui pengaruh dari nilai *GPS Processing Style* untuk mendapatkan ketelitian lebih baik pada proses baseline.

1. Seluruh data pengukuran baseline menggunakan alat GPS Geodetik Trimble 4600 LS dengan menggunakan sinyal L1 dengan metode diferensial statik.

TUGAS AKHIR  
BAB I PENDAHULUAN

2. Seluruh data sudah dilakukan pemilihan sinyal satelit yang diterima, disamakan waktu pengamatan dan dibuang data satelit yang terdapat *cycle slip*.
3. Lama pengamatan panjang baseline :
  - 1 km lama pengamatannya 45 menit
  - 5 km lama pengamatannya 25 menit
  - 10 km lama pengamatannya 45 menit.
  - 21 km lama pengamatannya 7 jam
  - 33 km lama pengamatannya 7 jam.

### 1.5. Manfaat Penelitian

Dari hasil penelitian ini akan didapat nilai *GPS Processing Style* yang akan memberikan kemudahan dalam proses baseline yang diperoleh dari pengamatan suatu baseline pada pengukuran survei dengan GPS.

## BAB II

### DASAR TEORI

#### 2.1. Pengertian GPS (Global Positioning System)

GPS (*Global Positioning System*) adalah sistem satelit navigasi dan penentuan posisi yang dimiliki dan dikelola oleh Amerika Serikat. Sistem ini didesain untuk memberikan posisi dan kecepatan tiga-dimensi serta informasi mengenai waktu, secara kontinu diseluruh dunia tanpa tergantung waktu dan cuaca, kepada banyak orang secara simultan. Pada saat ini sistem GPS sudah sangat banyak digunakan orang di seluruh dunia. Di Indonesia pun, GPS sudah banyak diaplikasikan, terutama yang terkait dengan aplikasi-aplikasi yang menuntut informasi tentang posisi.

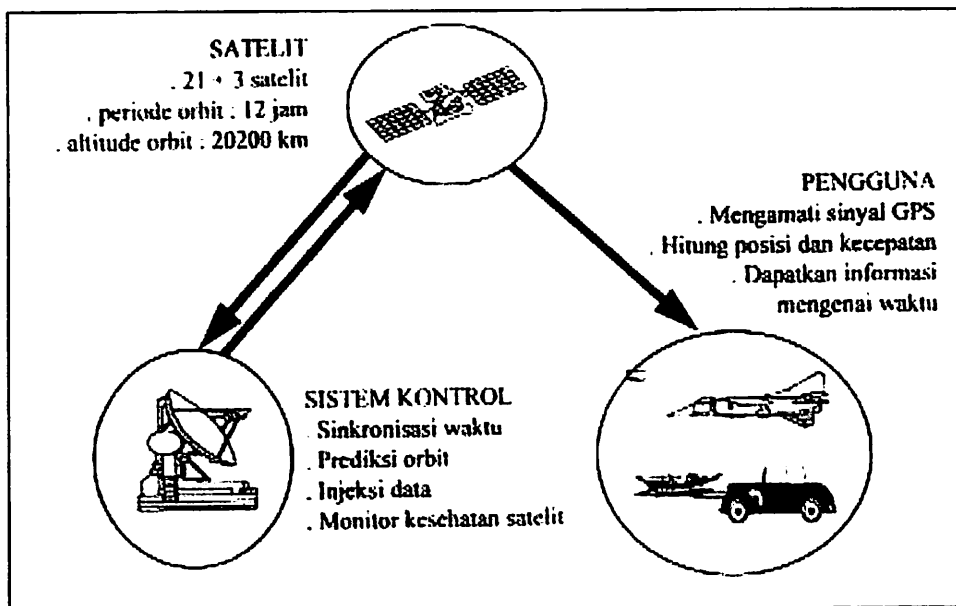
GPS terdiri dari 3 segmen: Segmen angkasa, kontrol/pengendali, dan pengguna:

- a. Segmen angkasa: terdiri dari 24 satelit yang beroperasi dalam 6 orbit pada ketinggian 20.200 km dan inklinasi 55 derajat dengan periode 12 jam (satelit akan kembali ke titik yang sama dalam 12 jam). Satelit tersebut memutar orbitnya sehingga minimal ada 6 satelit yang dapat dipantau pada titik manapun di bumi ini. Satelit tersebut mengirimkan posisi dan waktu kepada pengguna seluruh dunia.
- b. Segmen Kontrol/Pengendali: terdapat pusat pengendali utama yang terdapat di Colorado Springs, dan 5 stasiun pemantau lainnya dan 3 antena yang tersebar di bumi ini. Stasiun kontrol/pengendali semua satelit GPS dan mengumpulkan informasinya. Stasiun kontrol kemudian mengirimkan

TUGAS AKHIR  
BAB II DASAR TEORI

informasi tersebut kepada pusat pengendali utama yang kemudian melakukan perhitungan dan pengecekan orbit satelit. Informasi tersebut kemudian dikoreksi dan dilakukan pemuktahiran dan dikirim ke satelit GPS.

- c. Segmen Pengguna: Pada sisi pengguna dibutuhkan penerima GPS (selanjutnya kita sebut *receiver* GPS) yang biasanya terdiri dari *receiver*, prosesor, dan antena, sehingga memungkinkan kita dimanapun kita berada di muka bumi ini (tanah, laut, dan udara) dapat menerima sinyal dari satelit GPS dan kemudian menghitung posisi, kecepatan dan waktu (<http://Geodesy.gd.itb.ac.id.com>).



Gambar 2.1 Sistem penentuan Posisi Global GPS

## 2.2. Sinyal GPS

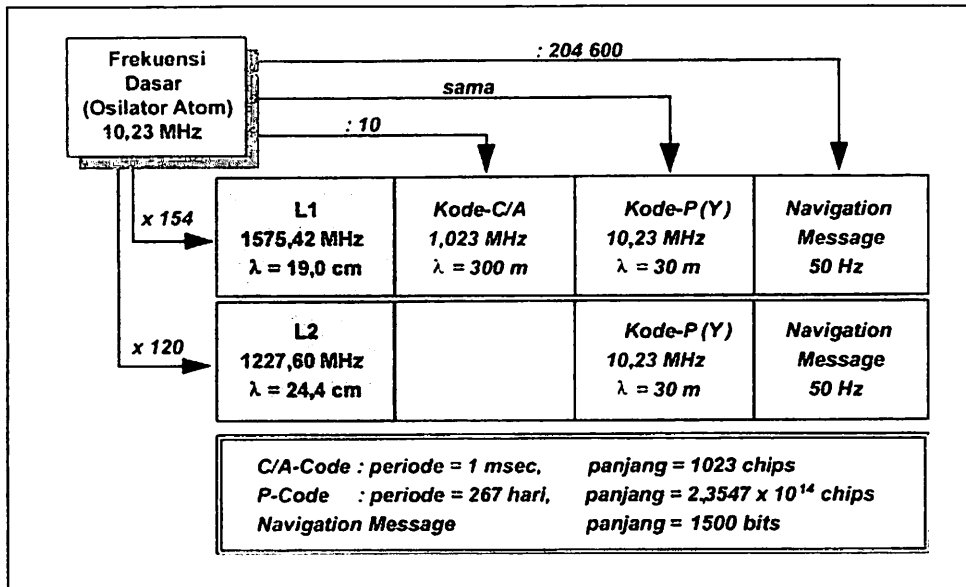
Satelit GPS memancarkan sinyal-sinyal yang berisi informasi : posisi satelit, jarak ke satelit, informasi waktu, kesehatan satelit, dan informasi lainnya untuk memberitahu pengamat. Sinyal GPS juga digunakan untuk menginformasikan kelayakgunaan atau kesehatan, serta informasi pendukung lainnya seperti parameter untuk perhitungan koreksi jam satelit, parameter model ionosfer satu frekuensi (model Klobuchar), transformasi waktu GPS ke UTC (*Universal Time Coordinated*), dan status konstelasi satelit. Dengan mengamati satelit dalam jumlah dan waktu yang cukup sehingga pengamat dapat menentukan posisi dan kecepatannya.

Sinyal GPS berisi informasi yang kompleks. Ini disebabkan sinyal GPS didesain untuk memenuhi beberapa keperluan, baik untuk keperluan sipil maupun militer. (*Abidin, 2000*).

Sinyal GPS dapat dibagi atas 3 komponen yaitu :

- Penginformasi jarak (kode) yang berupa kode-P dan kode-C/A,
- Penginformasi posisi satelit (*navigation message*), dan
- Gelombang pembawa (*carrier wave*) L1 dan L2.

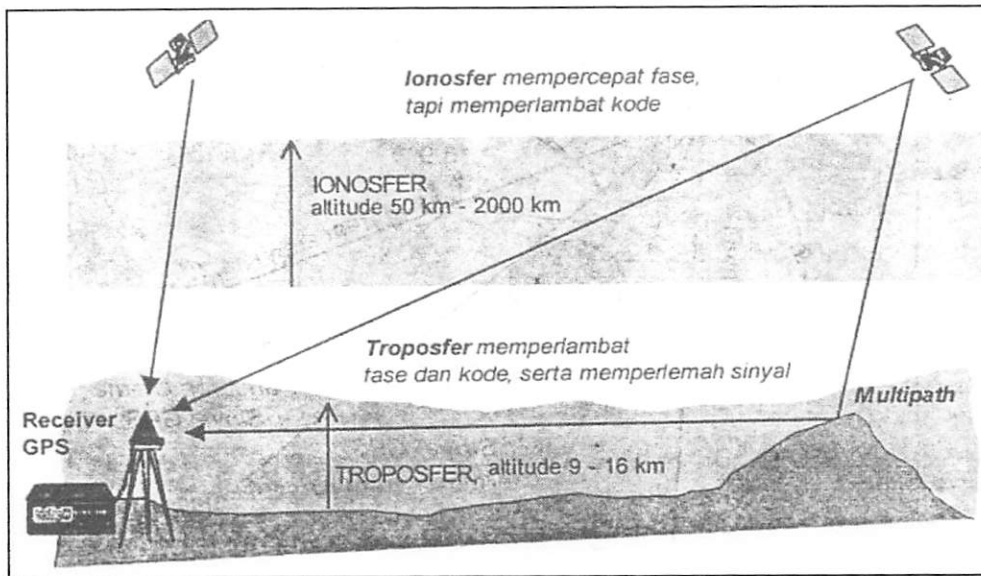
TUGAS AKHIR  
BAB II DASAR TEORI



Gambar 2.2. Struktur Frekuensi dan parameter dasar komponen sinyal GPS

### 2.3. Perjalanan Sinyal GPS

Perjalanan sinyal GPS dari satelit ke pengamat dipermukaan bumi, sinyal GPS harus melalui medium-medium ionosfir dari atmosfer dimana sinyal GPS akan mengalami refraksi di dalamnya. Disamping itu juga dapat dipantulkan oleh benda-benda di sekitar pengamat sehingga terjadinya efek multipath, yaitu dimana fenomena sinyal GPS yang diterima oleh antenna adalah resultan dari sinyal langsung pantulan sinyal dari obyek yang ada disekitar *receiver*. Kesalahan orbit dan waktu, akan menyebabkan kesalahan pada jarak ukuran dengan GPS, dan harus diperhitungkan dalam pemrosesan sinyal GPS untuk keperluan penentuan posisi yang teliti.



Gambar 2.3. Perjalanan Sinyal GPS

## 2.4. Penggunaan GPS

*Receiver* GPS menerima sinyal dari satelit dan kemudian melakukan perhitungan sehingga dapat mengetahui posisi (dalam banyak sistem koordinat), kecepatan, dan waktu. Disamping itu juga informasi tambahan seperti jarak, dan waktu tempuh. Posisi yang ditampilkan menggunakan ellipsoid referensi WGS-84 dan waktu menggunakan referensi USNO (U.S. Naval Observatory Time).

GPS dipergunakan pada berbagai bidang antara lain, sistem navigasi pesawat, laut dan darat, pemetaan dan geodesi, survei, sistem penentuan lokasi, pertanian, eksplorasi sumber daya alam, dan masih banyak lagi.

Tipe *receiver* GPS ada bermacam-macam tergantung dari tujuan dan aktivitas yang akan dilakukan. GPS untuk udara (*aviation* GPS) akan berbeda karakteristiknya dengan yang akan digunakan untuk navigasi di darat/mobil.



TUGAS AKHIR  
BAB II DASAR TEORI

Secara umum perangkat GPS dibagi menjadi 3 (tiga) fungsi yaitu navigasi udara (aviation), laut (marine) dan darat (land) (<http://Geodesy.gd.itb.ac.id.com>).

## 2.5. Cara Kerja GPS

Setiap satelit mentransmisikan dua sinyal yaitu L1 (1575.42 MHz) dan L2 (1227.60 MHz). Sinyal L1 dimodulasikan dengan dua sinyal *pseudo-random* yaitu kode P (*Pricise*) dan kode C/A (*Coarse/Aquisition*). Sinyal L2 hanya membawa kode P. Setiap satelit mentransmisikan kode yang unik sehingga penerima (perangkat GPS) dapat mengidentifikasi sinyal dari setiap satelit. Pada saat fitur "Anti-Spoofing" diaktifkan, maka kode P akan dienkrpsi dan selanjutnya dikenal sebagai kode P(Y) atau kode Y.

*Receiver* GPS yang dikhususkan untuk kalangan sipil hanya menerima kode C/A pada sinyal L1 (meskipun pada perangkat GPS yang canggih dapat memanfaatkan sinyal L2 untuk memperoleh pengukuran yang lebih teliti.

*Receiver* GPS menerima sinyal yang ditransmisikan oleh satelit GPS. Dalam menentukan posisi membutuhkan paling sedikit 3 satelit untuk penentuan posisi 2 dimensi (X,Y atau L,B) dan 4 satelit untuk penentuan posisi 3 dimensi (X,Y,Z atau L,B,h). Semakin banyak satelit yang diperoleh maka akurasi posisi akan semakin tinggi. Untuk mendapatkan sinyal tersebut, *receiver* GPS harus berada di ruang terbuka. Apabila *receiver* GPS berada dalam ruangan atau kanopi yang lebat dan daerah dikelilingi oleh gedung tinggi maka sinyal yang diperoleh akan semakin berkurang sehingga akan sukar untuk menentukan posisi dengan

TUGAS AKHIR  
BAB II DASAR TEORI

tepat dan atau bahkan tidak dapat menentukan posisi  
(<http://Geodesy.gd.itb.ac.id.com>).

## 2.6. Akurasi GPS

GPS memiliki dua tingkat ketelitian:

1. Sistem Posisi Standar (SPS)

SPS merupakan yang disediakan untuk umum (sipil). Tingkat akurasi yang dihasilkan adalah 5 - 150 m untuk posisi horisontal dan posisi vertikal.

2. Sistem posisi presisi (precision positioning system / PPS)

PPS digunakan oleh Departemen Pertahanan AS dan tidak disediakan untuk umum (<http://Geodesy.gd.itb.ac.id.com>).

## 2.7. Tipe alat (Penerima) GPS

Ada 3 macam tipe alat GPS, dengan masing-masing memberikan tingkat ketelitian (posisi) yang berbeda-beda yaitu :

1. Tipe Navigasi (*Handheld, Handy* GPS). Tipe navigasi harganya cukup murah,

sekitar 1 - 4 juta rupiah, namun ketelitian posisi yang diberikan saat ini baru dapat mencapai 3 sampai 6 meter.

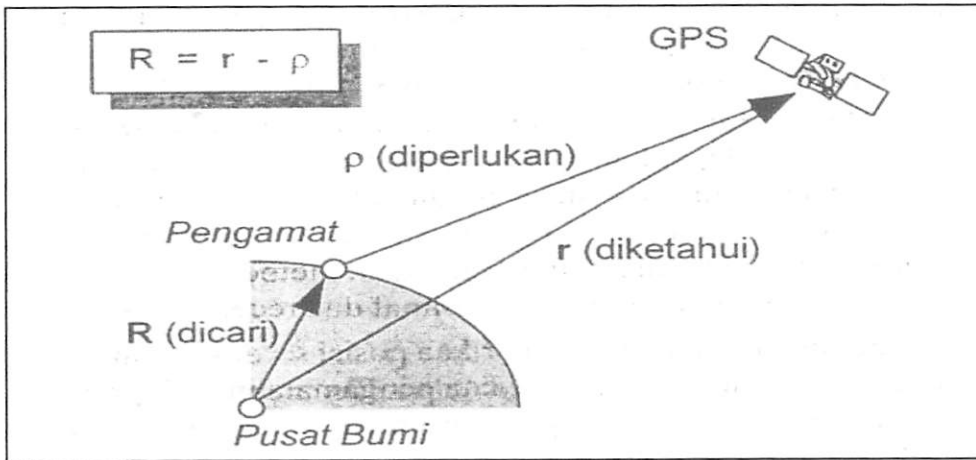
2. Tipe geodetik single frekuensi (tipe pemetaan), yang biasa digunakan dalam

survei dan pemetaan yang membutuhkan ketelitian posisi sekitar sentimeter sampai dengan beberapa desimeter.

3. Tipe Geodetik dual frekuensi yang dapat memberikan ketelitian posisi hingga mencapai milimeter. Tipe ini biasa digunakan untuk aplikasi *precise positioning* seperti pembangunan jaring titik kontrol, survei deformasi, dan geodinamika. Harga *receiver* tipe geodetik cukup mahal, mencapai ratusan juta rupiah untuk 1 unitnya (<http://Geodesy.gd.itb.ac.id.com>).

### 2.8. Dasar Penentuan Posisi Dengan GPS

Pada dasarnya konsep dasar penentuan posisi dengan GPS adalah reseksi (pengikatan kebelakang) dengan jarak, yaitu dengan pengukuran jarak secara simultan ke beberapa satelit GPS yang koordinatnya telah diketahui. Posisi yang telah diberikan oleh GPS adalah posisi tiga dimensi (X,Y,Z) yang dinyatakan dalam datum WGS (*World Geodetic System*) 1984. Dengan GPS titik yang akan ditentukan posisinya dapat diam (*static positioning*) ataupun bergerak (*kinematic positioning*). Posisi titik dapat ditentukan dengan menggunakan metode *absolute (point) positioning*, ataupun terhadap titik lainnya yang telah diketahui koordinatnya (*monitor station*) dengan menggunakan metode *differential (relative) positioning* yang menggunakan minimal dua *receiver* GPS, yang menghasilkan ketelitian posisi yang relative lebih tinggi. GPS dapat memberikan posisi secara instan (*real-time*) ataupun sesudah pengamatan setelah data pengamatannya di proses secara lebih ekstensif (*post processing*) yang dilakukan untuk mendapatkan ketelitian yang lebih baik (*Abidin, 2000*).



Gambar 2.4. Prinsip dasar penentuan posisi dengan GPS

## 2.9. Ketelitian Posisi

Ketelitian posisi yang didapat dari suatu survei GPS secara umum akan tergantung pada empat faktor yaitu : ketelitian data yang digunakan, geometri pengamatan, strategi pengamatan yang digunakan, dan strategi pengolahan data yang diterapkan. Tapi semua tergantung pada bagaimana memperhitungkan dan memperlakukan faktor-faktor tersebut, maka akan memperoleh tingkat ketelitian yang berbeda-beda.

TUGAS AKHIR  
BAB II DASAR TEORI

Faktor-faktor yang mempengaruhi ketelitian Survei GPS secara lebih detail adalah sebagai berikut :

Tabel 2.1. Faktor-faktor yang mempengaruhi ketelitian posisi dengan GPS

Ketelitian Data	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jenis data</li> <li>• Kualitas receiver GPS</li> <li>• Level dari kesalahan dan bias</li> </ul>
Geometri Pengamatan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lokasi titik</li> <li>• Jumlah titik</li> <li>• Konfigurasi jaringan</li> <li>• Karakteristik baseline</li> <li>• Jumlah satellite</li> <li>• Lokasi dan distribusi satillite</li> </ul>
Strategi Pengamatan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metode pengamatan</li> <li>• Waktu pengamatan</li> <li>• Lama pengamatan</li> <li>• Pengikatan ke titik tetap</li> </ul>
Strategi Pengolahan Data	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perangkat lunak</li> <li>• Pengolahan awal</li> <li>• Eliminasi kesalahan dan bias</li> <li>• Pengolahan baseline</li> <li>• Perataan jaringan</li> <li>• Kontrol kualitas</li> <li>• Trasformasi koordinat</li> </ul>

TUGAS AKHIR  
BAB II DASAR TEORI

### 2.10. Metode-Metode Penentuan Posisi

Berdasarkan mekanisme pengaplikasiannya, metode penentuan posisi dengan GPS dapat dikelompokkan atas beberapa metode yaitu : *absolute*, *differential*, *static*, *rapid static*, *pseudo-kinematic*, dan *stop and go*.

Prinsip dan karakteristik dari setiap metode penentuan posisi dapat dilihat pada tabel dibawah ini (*Abidin, 2000*) :

Tabel 2.2. Metode-metode penentuan posisi dengan GPS

Metode	ABSOLUTE	DIFFERENSIAL		
	Menggunakan satu receiver	menggunakan dua receiver	Titik	Receiver
STATIK	√	√	Diam	Diam
KINEMATIK	√	√	Bergerak	Bergerak
RAPID STATIK	–	√	Diam	Diam (singkat)
PSEUDO-KINEMATIK	–	√	Diam	Diam & Bergerak
STOP-AND-GO	–	√	Diam	Diam & Bergerak

#### 2.10.1. Metode Penentuan Posisi Absolut (*Absolute Positioning*)

Penentuan posisi secara absolut (*Absolute Positioning*) merupakan metode penentuan posisi yang paling mendasar dari GPS. Berkaitan dengan penentuan posisi secara absolut, ada beberapa cacatan yang perlu diperhatikan yaitu :

- Metode ini kadang dinamakan juga metode *point positioning*, karena penentuan posisi dapat dilakukan per titik tanpa tergantung pada titik lainnya.
- Posisi ditentukan dalam sistem WGS-84 terhadap pusat masa bumi.

TUGAS AKHIR  
BAB II DASAR TEORI

- Prinsip penentuan posisi adalah reseksi dengan jarak ke beberapa satelit secara simultan.
- Untuk penentuan posisi hanya memerlukan satu *receiver* GPS, dan tipe *receiver* yang umum digunakan untuk keperluan ini adalah tipe navigasi atau kadang dinamakan tipe genggam (*hand held*).
- Titik yang ditentukan posisinya bisa dalam keadaan diam (moda statik) maupun dalam keadaan bergerak (moda kinematik).
- Biasanya menggunakan data pseudorange. Patut juga dicatat disini bahwa dalam moda statik, meskipun jarang sekali dilakukan, data fase sebenarnya juga bisa digunakan yaitu dengan mengestimasi ambiguitas fase bersama-sama dengan posisi.
- Ketelitian posisi yang diperoleh sangat bergantung pada tingkat ketelitian data serta geometri dari satelit.
- Metode ini dimaksudkan untuk penentuan posisi yang teliti.
- Aplikasi utama dari metode ini adalah untuk keperluan navigasi atau aplikasi-aplikasi lain yang memerlukan informasi posisi yang tidak perlu terlalu teliti tapi tersedia secara instan (*real-time*), seperti keperluan reconnaissance dan *ground truthing*.

Pada penentuan posisi secara absolut pada suatu epok dengan menggunakan data pseudorange, ada empat (4) parameter yang harus ditentukan / diestimasi yaitu :

- Parameter koordinat (X,Y,Z atau  $\phi, \lambda, h$ ), dan
- Parameter kesalahan jam *receiver* GPS.



TUGAS AKHIR  
BAB II DASAR TEORI

Oleh sebab itu untuk menentukan posisi secara absolut pada suatu epok dengan menggunakan data pseudorange diperlukan minimal pengamatan jarak ke empat buah satelit. Ketelitian posisi yang diperoleh pada penentuan posisi secara absolut dengan pseudorange umumnya dikarakterisasi sebagai fungsi dari geometri satelit dan ketelitian data pseudorange. Hal ini dapat diformulasikan dengan hubungan berikut :

$$\text{ketelitian parameter} = \text{DOP} \times \text{ketelitian pseudorange}$$

Pada hubungan diatas, DOP (Dilution of Precision) adalah bilangan yang digunakan untuk merefleksikan kekuatan geometri dari konstelasi satelit. Harga DOP yang kecil menunjukkan geometri satelit yang kuat (baik), dan harga DOP yang besar menunjukkan geometri satelit yang lemah (buruk). Berdasarkan parameter yang diestimasi, dikenal beberapa jenis DOP, yaitu :

- GDOP = Geometrical DOP (posisi-3D dan waktu),
- PDOP = Positional DOP (posisi-3D),
- HDOP = Horizontal DOP (posisi horisontal),
- VDOP = Vertikal DOP (tinggi), dan
- TDOP = Time DOP (waktu).

Harga DOP dihitung berdasarkan matrik ko-faktor dari parameter yang diestimasi, oleh karena itu, nilai DOP akan bergantung pada jumlah, lokasi, dan distribusi dari satelit serta lokasi dari pengamat sendiri, dan nilainya akan bervariasi secara spasial maupun temporal. (*Abidin, 2000*).

### **2.10.2. Metode Penentuan Posisi Diferensial**

Penentuan posisi secara diferensial adalah metode penentuan posisi yang harus digunakan untuk mendapatkan ketelitian posisi yang relatif tinggi. Ketelitian posisi yang didapat diberikan oleh metode penentuan posisi secara diferensial berkisar dari level mm sampai level beberapa meter.

Penentuan posisi secara diferensial dapat diaplikasikan secara statik maupun kinematik dengan menggunakan data pseudorange dan/ataupun fase. Aplikasi utama dari metode penentuan posisi diferensial antara lain adalah survei pemetaan, survei geodesi, serta navigasi berketelitian menengah dan tinggi.

Pada saat ini dengan adanya kemajuan dalam keilmuan dan teknologi GPS, telah berkembang metode-metode survei lainnya, yaitu :

1. Metode penentuan posisi statik,
2. Metode survei statik singkat
3. Metode *stop-and-go*,
4. Pseudo-kinematik, dan
5. Kinematik.

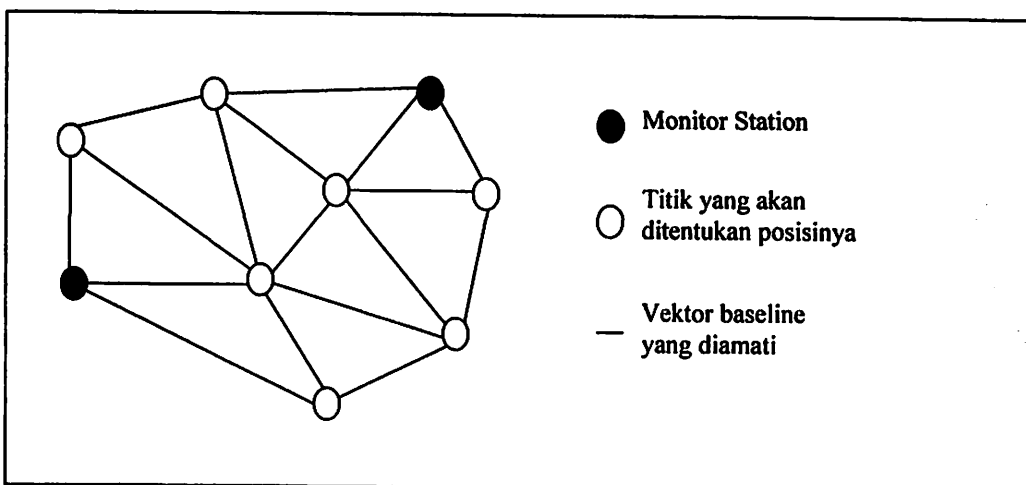
#### **2.10.2.1. Metode Penentuan Posisi Statik**

Metode penentuan posisi secara statik (*static positioning*) adalah penentuan posisi dari titik yang statik (diam). Penentuan posisi tersebut dapat dilakukan secara absolut maupun diferensial, dengan menggunakan data pseudorange dan/atau fase. Salah satu bentuk implementasi dari metode penentuan posisi statik yang populer adalah survei GPS untuk penentuan

TUGAS AKHIR  
BAB II DASAR TEORI

koordinat dari titik kontrol untuk keperluan pemetaan ataupun pemantauan fenomena deformasi dan geodinamika.

Pada prinsipnya, survei GPS bertumpu pada metode-metode penentuan posisi statik secara diferensial dengan menggunakan data fase. Dalam hal ini pengamatan satelit GPS umumnya dilakukan baseline per baseline selama selang waktu tertentu (beberapa menit sampai beberapa jam bergantung tingkat ketelitian yang diinginkan) dalam suatu jaringan (kerangka) dari titik-titik yang akan ditentukan posisinya. (Abidin, 2000).



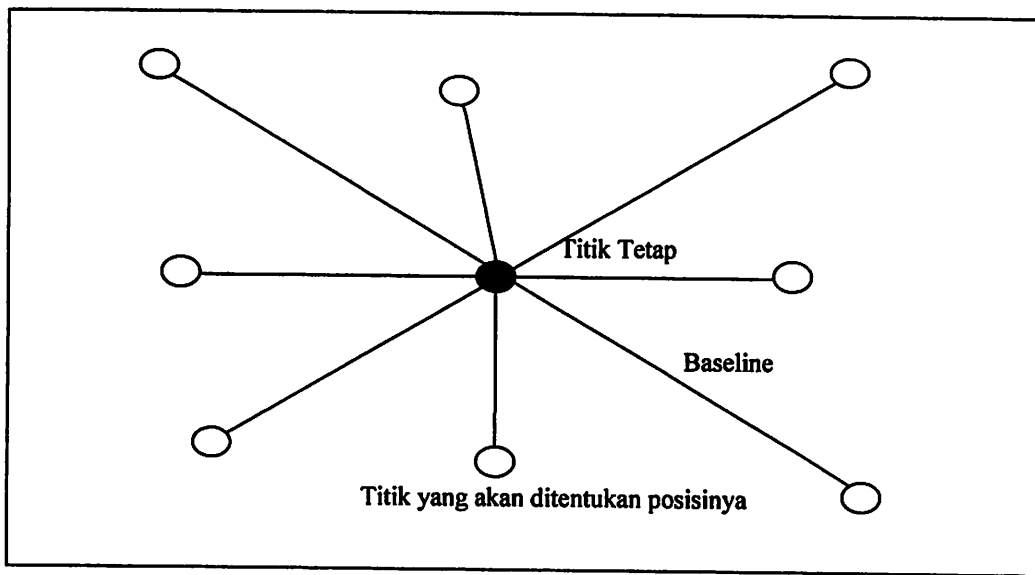
Gambar 2.5. Penentuan posisi titik-titik dengan metode survei GPS

#### 2.10.2.2. Metode penentuan posisi survei statik singkat

Metode survei statik singkat (*rapid statik*) pada dasarnya adalah survei statik dengan waktu pengamatan yang lebih singkat, yaitu 5 – 20 menit ketimbang 1 – 2 jam. Prosedur operasional lapangan dari survei statik singkat ini adalah sama

TUGAS AKHIR  
BAB II DASAR TEORI

seperti dengan survei statik, hanya selang waktu pengamatannya yang lebih singkat.



Gambar 2.6. Metode penentuan posisi statik singkat

Metode statik singkat ini bertumpu pada proses penentuan ambiguitas fase secara cepat, untuk itu metode survei statik singkat memerlukan beberapa hal, antara lain :

- Perangkat lunak yang canggih dan andal,
- Geometri pengamatan yang baik,
- Tingkat residu kesalahan dan bias yang relatif rendah,
- Lingkungan pengamatan yang relatif tidak menimbulkan multipath, dan
- Data dua-frekuensi juga akan lebih diharapkan.

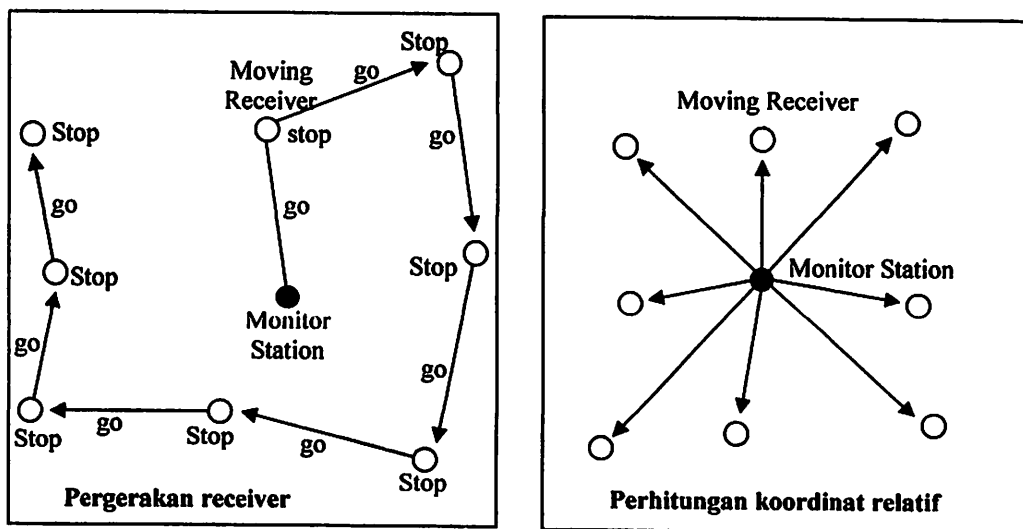
Mengingat persyaratan yang relatif cukup ketat, metode survei statik singkat umumnya hanya diaplikasikan untuk baseline yang relatif pendek (< 5 km). Dan

TUGAS AKHIR  
BAB II DASAR TEORI

seandainya ambiguitas fase dapat ditentukan dengan benar, maka ketelitian (relatif) posisi titik yang diperoleh adalah dalam orde centimeter. Aplikasi utama dari metode survei statik singkat ini adalah pada survei pemetaan (orde tidak terlalu tinggi), densifikasi titik, survei rekayasa, dan survei batas daerah.

### 2.10.2.3. Metode penentuan posisi *Stop-and-Go*

Metode *stop-and-go* adalah salah satu metode survei penentuan posisi titi-titik dengan GPS, yang kadang disebut juga sebagai metode semi kinematik. Pada metode ini titik-titik yang akan ditentukan posisinya tidak bergerak (statik), sedangkan *receiver* GPS bergerak dari titik-titik dimana pada setiap titiknya *receiver* yang bersangkutan diam beberapa saat di titik-titik tersebut, seperti yang ditunjukkan pada Gambar berikut.



Gambar 2.7. Metode penentuan posisi *stop-and-go*

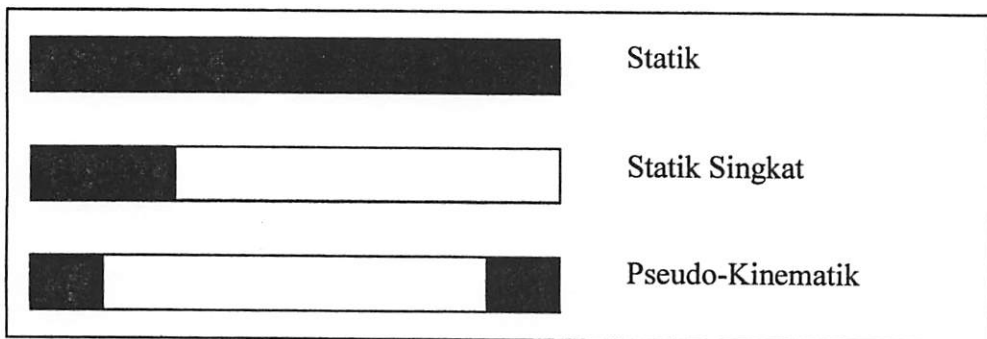
TUGAS AKHIR  
BAB II DASAR TEORI

Metode *stop-and-go* berbasiskan pada penentuan posisi secara deferensial dengan menggunakan data fase. Pada metode ini ambiguitas fase pada titik awal harus ditentukan sebelum *receiver* GPS bergerak. Ini dilakukan dengan melakukan pengamatan satelit yang relatif lebih lama dibandingkan pengamatan pada titik-titik berikutnya. Setelah pengamatan di titik pertama ini dilakukan dalam waktu yang di perkirakan cukup untuk menentukan ambiguitas fase dengan baik (katakanlah 15-30 menit), maka selanjutnya *receiver* bergerak menuju titik-titik berikutnya.

Agar harga ambiguitas fase yang telah ditentukan dapat dipergunakan dalam perhitungan koordinat dari titik-titik berikutnya, maka pada metode *stop-and-go* ini selama pergerakan antar titik, *receiver* harus selalu mengamati sinyal GPS (tidak boleh terputus). Seandainya ini bisa dilakukan, maka untuk mencapai ketelitian (relatif) posisi titik yang diperoleh adalah dalam orde centimeter, *receiver* GPS cukup berhenti sekitar 1-2 menit saja di setiap titiknya. Pada metode *stop-and-go*, koordinat dari titik-titik ditentukan relatif terhadap koordinat dari stasion dari stasion referensi (*monitor station*). Dalam operasionalisasinya, penentuan titik-titik dengan metode *stop-and-go* ini dapat dilakukan secara *real-time* maupun *post-processing*. Metode *stop-and-go* ini cocok digunakan untuk penentuan posisi dari titik-titik yang jaraknya dekat satu sama lainnya serta berada pada daerah yang terbuka, seperti untuk pemetaan batas-batas sawah serta persil-persil tanah di daerah yang relatif terbuka.

**2.10.2.4. Metode penentuan posisi *Pseudo-Kinematik***

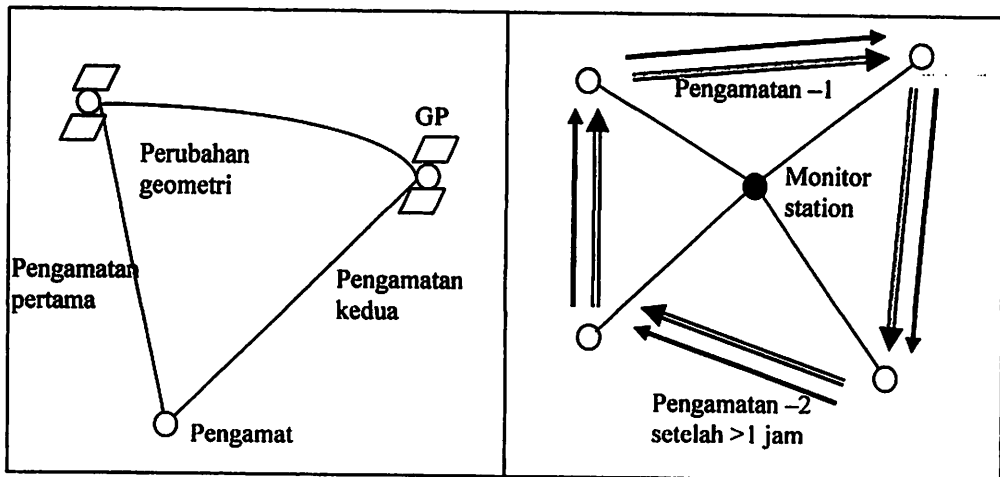
Metode *pseudo-kinematik* yang kadang disebut juga sebagai metode *intermittent* ataupun metode *reoccupation*, pada dasarnya dapat dilihat sebagai realisasi dari dua metode statik singkat (lama pengamatan beberapa menit) yang dipisahkan oleh selang waktu yang relatif cukup lama (sekitar satu sampai beberapa jam).



Gambar 2.8. kombinasi metode survei statik dan statik singkat

Pada metode ini pengamatan dalam dua sesi yang berselang waktu relatif lama dimaksudkan untuk meliputi perubahan geometri yang cukup besar, sehingga diharapkan dapat mensukseskan penentuan ambiguitas fase serta mendapatkan ketelitian posisi yang relatif baik. Dalam hal ini perhitungan vektor baseline dilakukan dengan menggunakan data gabungan dari dua sesi pengamatan. Dalam pelaksanaan lapangan, selang waktu antara dua sesi pengamatan yang singkat tersebut dapat digunakan untuk mengamati baseline-baseline lainnya.

TUGAS AKHIR  
BAB II DASAR TEORI



Gambar 2.9. Metode survei penentuan posisi *pseudo-kinematik*

Dalam penerapannya di lapangan, data pengamatan di antara titik-titik yang akan ditentukan posisinya sebenarnya tidak diperlukan. Sehingga dalam hal ini *receiver* GPS dapat dimatikan selama pergerakan dari titik-titik. Perlu dicatat di sini bahwa tidak semua *receiver* GPS mempunyai moda operasional untuk metode *pseudo-kinematik*, dan tidak semua perangkat lunak komersil GPS mempunyai pilihan untuk mengolah data survei dengan metode ini.

Metode *pseudo-kinematik* ini memerlukan satelit geometri yang baik, tingkat bias dan kesalahan data yang relatif rendah, serta lingkungan yang relatif tidak menimbulkan multipath. Seandainya ambiguitas fase dapat ditentukan dengan benar, maka tingkat ketelitian (relatif) posisi titik yang diperoleh adalah dalam orde centimeter. Metode *pseudo-kinematik* adalah metode survei dengan waktu pengamatan singkat yang baik untuk digunakan ketika kondisi lapangan maupun pengamatan tidak sesuai untuk penerapan metode *statik singkat* ataupun *stop-and-go*.



#### 2.10.2.5. Metode penentuan posisi kinematik

Metode penentuan posisi secara kinematik (*kinematik positioning*) adalah penentuan posisi dimana *receiver* bergerak dari titik ke titik tanpa perlu berhenti di titik-titik tersebut. Penentuan posisi kinematik ini dapat dilakukan secara absolut atau differensial dengan menggunakan data pseudorange dan/atau fase. Hasil penentuan posisi bisa diperlukan saat pengamatan (*real-time*) ataupun sesudah pengamatan (*post-processing*). Untuk *real-time differential positioning* diperlukan komunikasi data antara monitor station dengan *receiver* yang bergerak. Tingkat ketelitian posisi yang diperoleh dengan kinematik adalah pada level centimeter, dan metode kinematik GPS akan bermanfaat untuk navigasi, pemantauan (*surveillance*), guidance, fotogrammetri, airborne gravimetry, survei hidrografi, dll. Dalam hal ini ada beberapa karakteristik dari metode kinematik teliti yang patut dicatat yaitu :

- Metode ini berbasiskan pada penentuan posisi secara diferensial yang menggunakan data fase,
- Problem utama dari penentuan posisi kinematik secara teliti adalah penentuan ambiguitas fase secara *on-the-fly*, yaitu penentuan ambiguitas fase pada saat *receiver* sedang bergerak dalam waktu sesingkat mungkin,
- Penentuan ambiguitas secara *on-the-fly* akan meningkatkan ketelitian, keandalan, dan fleksibilitas dari penentuan posisi kinematik,
- Saat ini dikenal beberapa teknik penentuan ambiguitas fase secara *on-the-fly* dengan karakteristiknya masing-masing,

TUGAS AKHIR  
BAB II DASAR TEORI

- Hasil penentuan posisi bisa diperlukan saat pengamatan (*real-time*) ataupun sesudah pengamatan (*post-processing*),
- Untuk moda *real-time*, diperlukan komunikasi data antara monitor station dengan *receiver* yang bergerak. (*Abidin, 2000*).

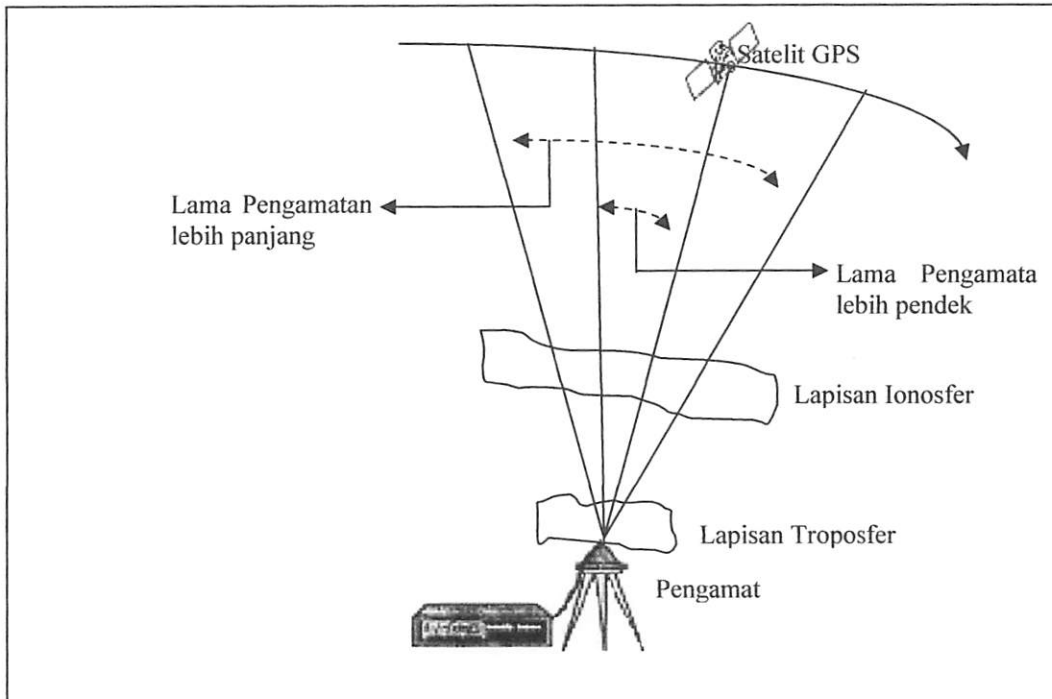
### 2.11. Waktu dan Lama Pengamatan

Waktu dan lamanya pengamatan baseline dalam suatu survei GPS sebaiknya memperhitungkan faktor-faktor :

- Jumlah satelit GPS yang dapat diamati,
- Kekuatan dari satelit geometri,
- Aktivitas inosfer
- Aktivitas pada lokasi titik dan sekitarnya
- Obstruksi sinyal pada titik yang bersangkutan,
- Jenis *receiver* yang digunakan (satu atau dua frekuensi),
- Aksesibilitas titik, dan
- Waktu pergerakan antar titik.

Waktu dan lama pengamatan GPS akan mempengaruhi ketelitian posisi yang diperoleh, kesuksesan dari penentuan ambiguitas fase, serta efek dan proses penjalaran dari kesalahan dan bias terhadap ketelitian posisi. Secara teoritis, semakin lama pengamatan akan semakin baik koordinat relatif (vektor baseline) yang diperoleh, (*Bakosurtanal, 2003*).

TUGAS AKHIR  
BAB II DASAR TEORI



Gambar 2.10. Dampak dari lamanya pengamatan satelit GPS

Dengan lama pengamatan yang lebih panjang satelit akan meliputi perubahan geometri yang lebih besar serta perubahan kondisi atmosfer (ionosfer dan troposfer yang lebih variasi). Ini akan menyebabkan randomisasi yang lebih baik terhadap efek dari kesalahan orbit serta efek dari bias ionosfer dan troposfer pada data ukuran jarak. (Wells et al., 1986).

Lamanya waktu pengamatan pada suatu baseline pada suatu survei GPS tergantung pada banyak faktor, tabel berikut memberikan secara umum antara lamanya pengamatan pada suatu survei GPS.

Tabel 2.3. Karakteristik panjang baseline, metode pengamatan dan lamanya

Panjang baseline (km)	Metode Pengamatan	Lama Pengamatan (hanya L1)	Lama Pengamatan (L1 dan L2)
0 – 5	Stop-and-go	2 menit	2 menit
0 – 5	Statik singkat	30 menit	15 menit
5 – 10	Statik singkat	50 menit	25 menit
10 – 30	Statik	90 menit	60 menit
30 – 50	Statik	180 menit	120 menit

Sumber : BAKOSURTANAL  
dan TOPDAM

## 2.12. Karakteristik Survei GPS

Survei penentuan posisi dengan pengamatan satelit GPS (survei GPS) secara umum dapat didefinisikan sebagai proses penentuan koordinat dari sejumlah titik yang telah diketahui koordinatnya, dengan menggunakan metode penentuan posisi diferensial (*differensial positioning*) serta data pengamatan fase (*carrer phase*) dari sinyal GPS.

Pada survei GPS, pengamatan GPS dengan selang waktu tertentu dilakukan baseline per baseline dalam suatu jaringan dari titik-titik yang ditentukan posisinya, tetapi jika dua *receiver* GPS yang digunakan, maka pada sesi pengamatan (*observing session*) dapat diamati lebih dari satu baseline sekaligus.

### 2.13. Karakteristik Baseline

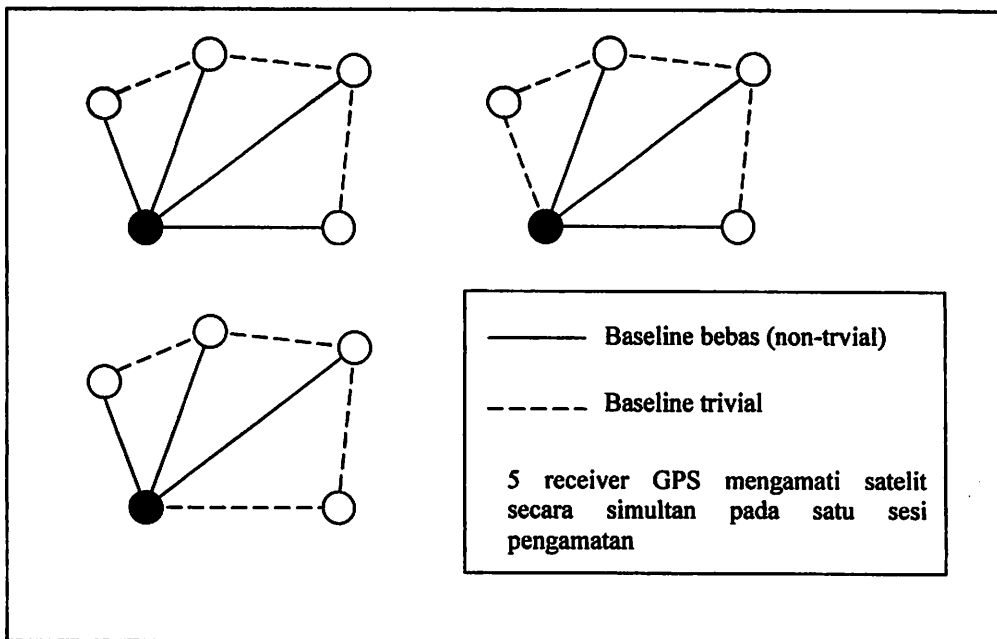
Berkaitan dengan baseline, maka dalam survei dengan GPS, pengertian menyangkut baseline trivial dan non-trivial (bebas) cukup penting untuk di mengerti.

Baseline trivial adalah baseline yang dapat diturunkan (kombinasi linier) dari baseline-baseline lainnya dari satu sesi pengamatan. Baseline yang bukan trivial dinamakan baseline non-trivial (*baseline* bebas).

Pada survei dengan GPS, ada beberapa hal yang menyangkut karakteristik baseline yang sebaiknya diperhatikan yaitu antara lain :

- amati baseline antara titik-titik yang berdampingan. Ini dapat menjaga panjang baseline yang relative pendek, yang nantinya akan membantu untuk mendapatkan baseline yang relatif teliti. Secara umum, baseline-baseline sebaiknya tidak terlalu panjang ( $< 20$  km); karena semakin panjang baseline pengaruh kesalahan orbit dan refraksi ionosfir akan semakin besar,
- untuk control kualitas dan menjaga kekuatan jaringan, sebaiknya baseline yang diamati saling menutup dalam satu loop (jaringan) dan tidak terlepas begitu saja (radial), seperti pada gambar berikut.

TUGAS AKHIR  
BAB II DASAR TEORI



Gambar 2.11. Kombinasi dari baseline trivial dan non-trivial

- baseline-baseline dalam suatu jaringan GPS sebaiknya mempunyai panjang yang relatif tidak terlalu jauh berbeda dengan yang lainnya.
- Semakin banyak jumlah baseline bebas (non-trivial) yang diamati dalam suatu jaringan akan semakin baik. Meskipun begitu jumlah baseline yang digunakan harus disesuaikan dengan ketelitian posisi yang diinginkan.

#### 2.14. Pengolahan Baseline

Pengolahan baseline pada dasarnya bertujuan menghitung vektor baseline ( $dX, dY, dZ$ ) menggunakan data fase sinyal GPS yang dikumpulkan pada dua titik ujung dari baseline yang berhubungan. Pada survei GPS, pengolahan baseline umumnya dilakukan beranting satu-persatu (*single baseline*) dari baseline ke

TUGAS AKHIR  
BAB II DASAR TEORI

baseline, dimulai dari satu titik tetap yang telah diketahui koordinatnya, sehingga membentuk yang tertutup.

Untuk mengecek kualitas dari vektor baseline yang diperoleh dari suatu proses pengolahan baseline GPS, ada beberapa indikator kualitas yang dapat digunakan, antara lain :

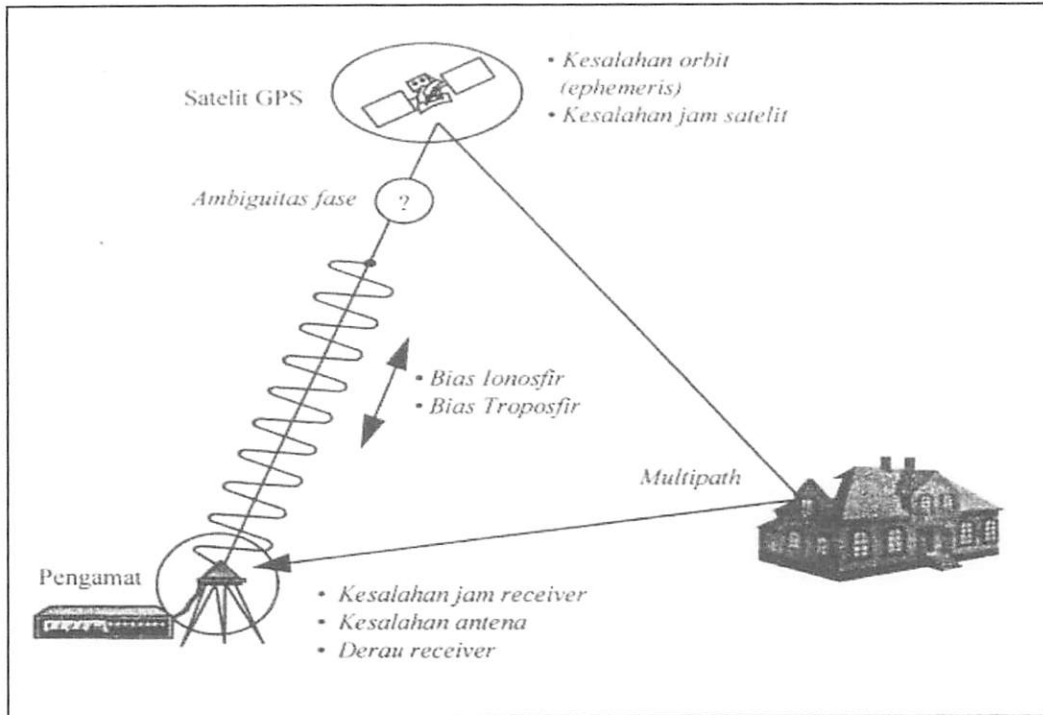
- Sukses tidaknya penentuan vektor ambiguitas fase,
- Nilai-nilai RMS (*Root Mean Square*), harga minimum dan maksimum, serta standart deviasi dari residual pengamatan,
- Nilai faktor variansi *a posteriori*,
- Nilai deviasi standart dari koordinat ataupun vektor baseline,
- Hasil dari uji statistik terhadap tingkat presisi dari residual maupun vector baseline,
- Jumlah data yang ditolak,
- Jumlah *cycle slips* yang terjadi selama pengamatan.

### 2.15. Kesalahan dan Bias GPS

Faktor mempengaruhi kualitas dari data adalah level dari kesalahan dan bias yang mempengaruhi data pengamatan fase. Ada beberapa jenis kesalahan dan bias yang mempengaruhi data pengamatan GPS yang berkaitan dengan satelit (seperti kesalahan ephemeris, jam satelit, dan selective availability), medium propagasi (seperti bias ionosfir dan bias troposfir), *receiver* GPS (seperti kesalahan jam

TUGAS AKHIR  
BAB II DASAR TEORI

*receiver*, kesalahan antenna, dan noise), data pengamatan (ambiguitas fase dan cycle slip), dan lingkungan sekitar *receiver* GPS (seperti multipath).



Gambar 2.12. Kesalahan dan Bias GPS

Kesalahan dan bias GPS harus diperhitungkan dengan secara benar dan baik, karena hal tersebut akan mempengaruhi ketelitian informasi (posisi, kecepatan, percepatan, waktu) yang diperoleh serta penentuan ambiguitas fase dari sinyal GPS. Strategi pengamatan yang diaplikasikan juga akan mempengaruhi efek dari kesalahan dan bias pada data pengamatan. Disamping itu struktur dan tingkat kecanggihan dari perangkat lunak pemrosesan data GPS akan dipengaruhi oleh mekanisme yang digunakan dalam menangani kesalahan dan bias.



### 2.16. Perangkat Lunak TGO (Trimble Geomatics Office)

TGO (*Trimble Geomatics Office*) merupakan sebuah *software post Processing* dari Trimble untuk pengolahan baseline dan perataan jaringan.

Software ini meliputi set fitur yang luas dimana dapat membantu memverifikasi pekerjaan lapangan secara cepat, dan memudahkan pelaksanaan tugas yang terkait dengan survey dan export data ke desain paket yang lain.

Trimble Geomatic Office adalah software yang terdiri dari :

- Proses Integrasi Weighted Ambiguity Vector Estimator (WAVE™) baseline
- Integrasi raw data GPS
- Pengolahan perataan jaring GPS
- Dua tampilan projet **Survey View** dan **Plan View**
- HTML report
- Adanya support layer
- Import dan Eksport untuk mentransfer data dari berbagai macam sumber data
- GIS data collection
- RoadLink™ dan DTMI.ink™ modul untuk menampilkan dan editing design jalan dan pembuatan digital terrain model.

### 2.16.1. Parameter yang digunakan dalam pengolahan Baseline pada Program TGO

*GPS Processing Style* memberikan proses pengolahan sesuai dengan yang diinginkan (atau biasa digunakan) untuk syarat-syarat tertentu (spesifik). Dalam hal ini *GPS Processing style* memproses dengan nilai ephemeris atau nilai elevasi sementara. Pengaturan dapat menyimpan kembali sebuah tampilan dan dalam suatu waktu dapat dengan mudah dipanggil (dimunculkan) kembali dengan spesifikasi nama dari tampilan tersebut.

Parameter yang terdapat pada *GPS Processing Style* adalah sebagai berikut : Static, Kinematic, Global, Quality, Tropo, Iono, Event, dan OTF Search. Parameter yang digunakan dalam proses pengolahan baseline agar diperoleh tingkat ketelitian pada baseline pendek dan baseline sedang pada nilai *GPS Processing Style* pada program TGO (Trimble Geomatics Office) adalah sebagai berikut :

#### 1. Elevasi Mask

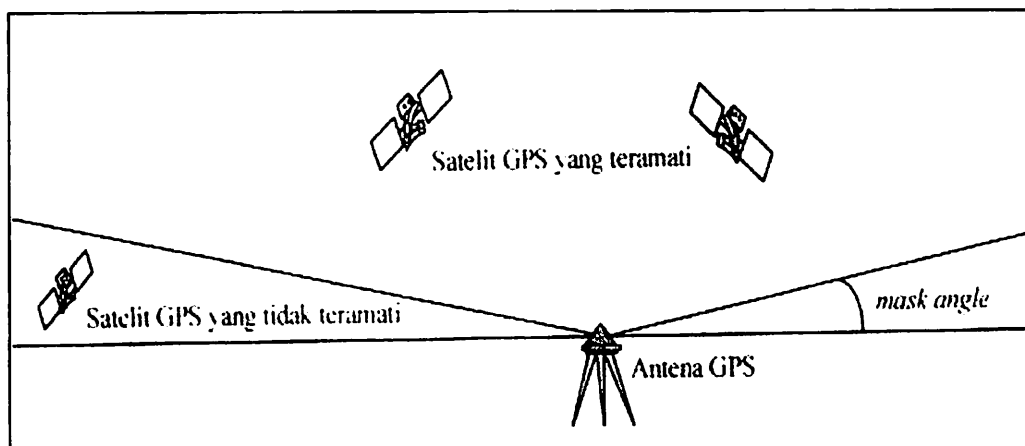
Pemilihan lokasi untuk titik-titik dari suatu jaringan GPS tidak memerlukan saling keterlihatan (*intervisibility*) antara titik-titik pengamat. Tetapi yang diperlukan adalah bahwa pengamat dapat 'melihat' satelit (*satellite visibility*). Pada dasarnya lokasi titik GPS dipilih sesuai dengan kebutuhan serta tujuan penggunaan dari titik GPS itu sendiri, dan lokasi titik GPS harus memenuhi syarat sebagai berikut :

TUGAS AKHIR  
BAB II DASAR TEORI

- Punya ruang pandang langit yang bebas kesegala arah di atas elevasi  $15^\circ$ ,
- Jauh dari objek-objek reflektif yang mudah memantulkan sinyal GPS, untuk meminimalkan atau terjadinya multipath,
- Jauh dari objek-objek yang dapat menimbulkan interferensi elektrik terhadap penerimaan sinyal GPS,
- Kondisi dan struktur tanahnya stabil,
- Mudah dicapai (lebih baik dengan kendaraan bermotor),
- Sebaiknya ditempatkan di tanah milik negara,
- Ditempatkan pada lokasi dimana monumen/pilar tidak mudah terganggu atau rusak, baik akibat gangguan manusia, binatang, ataupun alam,
- Penempatan titik pada suatu lokasi juga harus memperhatikan rencana penggunaan lokasi yang bersangkutan di masa depan, dan
- Titik-titik harus diikatkan minimal ke satu titik yang telah diketahui koordinatnya, untuk keperluan perhitungan, pendefinisian datum, serta penjagaan konsistensi dan homogenitas dari datum dan ketelitian titik-titik dalam jaringan.

*Mask angle* merupakan salah satu parameter yang harus ditentukan oleh pengguna dalam pengoperasian *receiver* GPS adalah sudut elevasi minimum dari satelit yang akan diamati oleh *receiver* GPS. Karena apabila satelit dengan elevasi lebih kecil dari *Mask angle*, tidak akan diamati oleh *receiver* GPS.

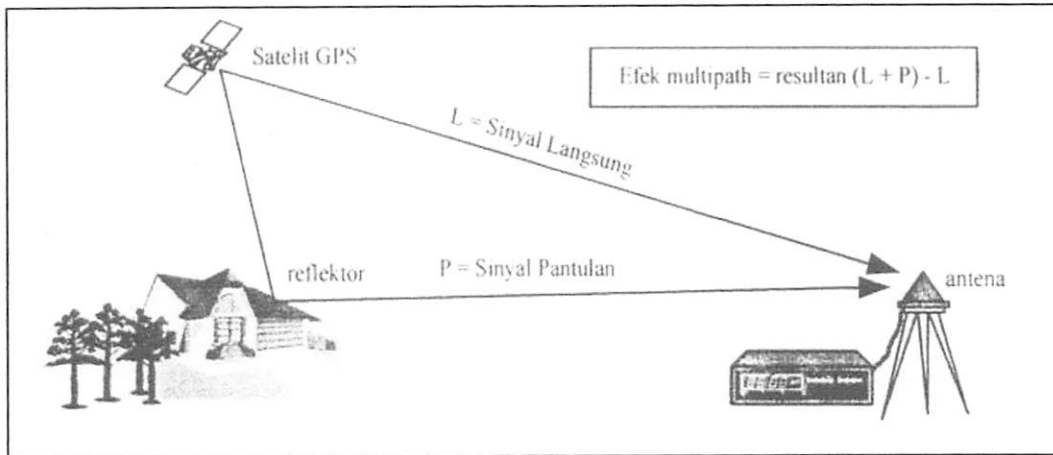
TUGAS AKHIR  
BAB II DASAR TEORI



Gambar 2.13. Pengertian *Mask Angle*

Besarnya *Mask angle* yang digunakan akan menentukan jumlah satelit yang akan diamati, dan dalam hal ini semakin besar *mask angle* yang digunakan maka akan semakin sedikit jumlah satelit yang akan teramati. Dalam survey GPS besarnya *mask angle* yang umum digunakan adalah  $10^\circ$  atau  $15^\circ$ . *Mask angle* yang terlalu kecil sebaiknya dihindari karena data pengamatan dari satelit-satelit yang berelevasi rendah, relative akan dipengaruhi oleh refraksi ionosfer dan troposfer, lebih mudah terkontaminasi oleh multipath, dan juga level derau (noise) nya umumnya lebih tinggi.

Berkaitan dengan multipath, maka lokasi dari titik GPS sebaiknya dijauhkan dari objek-objek yang dapat memantulkan sinyal sehingga menyebabkan multipath, seperti jalan raya, gedung, danau, tambak, dan kendaraan. Multipath adalah fenomena dimana sinyal dari satelit tiba di antenna GPS melalui dua atau lebih lintasan yang berbeda.

Gambar 2.14. Kesalahan *Multipath*

## 2. Edit Multiplier

Merupakan faktor pengali terhadap standart-standart nilai yang harus dipenuhi pada saat melakukan proses baseline pada *GPS Processing Style* pada program TGO (*Trimble Geomatics Office*).

## 3. Bias Ionosfer

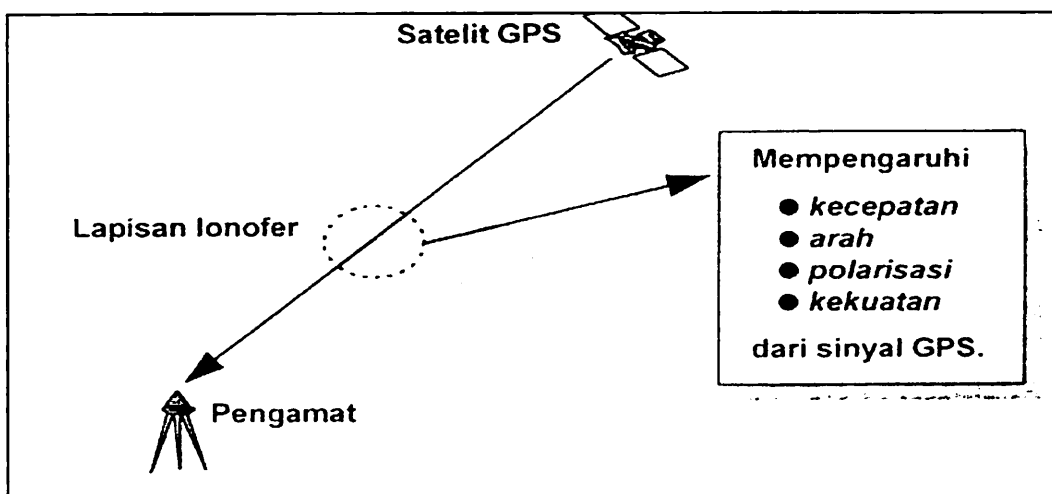
Ionosfer adalah bagian dari lapisan atas atmosfer dimana terdapat sejumlah elektron bebas yang mempengaruhi perambatan gelombang radio. Jumlah elektron dan ion bebas pada lapisan ionosfer ini bergantung pada besarnya intensitas radiasi matahari serta densitas gas pada lapisan tersebut [Davies, 1990]. Lapisan ionosfer kira-kira terletak 50 sampai 1000 km diatas permukaan bumi.

Satelit GPS memancarkan sinyal-sinyal gelombang elektromagnetik yang sebelum diterima oleh antena *receiver* GPS akan melewati medium lapisan-

TUGAS AKHIR  
BAB II DASAR TEORI

lapisan atmosfer yaitu troposfer dan ionosfer. Dalam kedua lapisan ini, sinyal GPS akan mengalami gangguan (bias),

Bias yang disebabkan oleh adanya lapisan troposfer dan ionosfer ini ditambah dengan kesalahan orbit dan waktu akan menyebabkan kesalahan pada ukuran jarak dari satelit GPS ke antena *receiver*, yang akan menyebabkan kekurang telitian pada penentuan posisi pengamat. Oleh karena itu estimasi besaran bias ionosfer perlu dilakukan untuk memperoleh hasil posisi yang lebih teliti.



Gambar 2.15. Efek Ionosfer terhadap Sinyal GPS

#### 4. Bias Troposfer

Lapisan troposfer merupakan persentase terbesar dari total masa atmosfer yaitu lebih dari 75%. Sedangkan sisanya menyebar pada lapisan yang lain [Spiegel & Gruber, 1983]. Troposfer tersusun atas nitrogen ( 78 %) dan oksigen (21 %) dengan hanya sedikit konsentrasi gas lainnya.

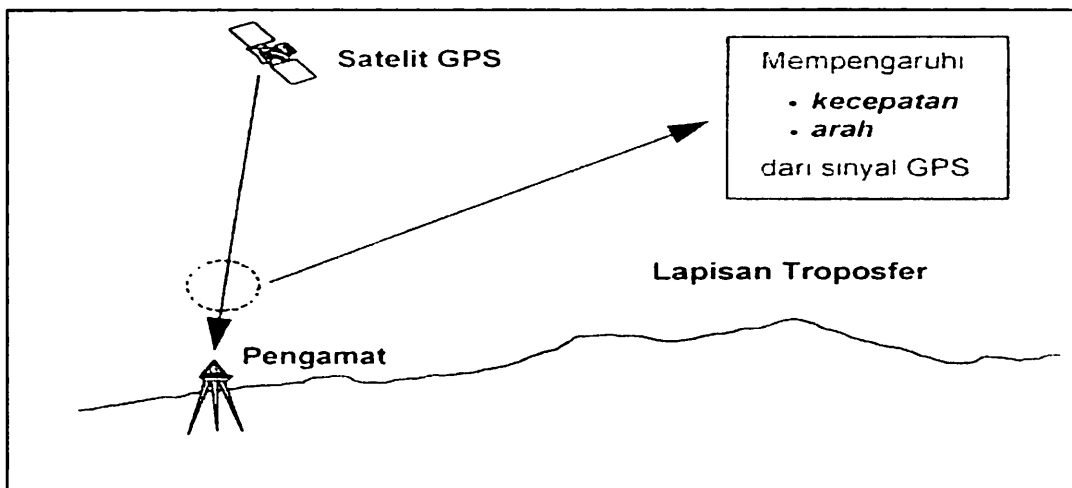
Ketika melalui troposfer, sinyal GPS akan mengalami refraksi yang menyebabkan perubahan kecepatan dan arah sinyal GPS. Efek utama dari troposfer dalam hal ini adalah terhadap hasil ukuran jarak dari satelit GPS ke *receiver* GPS di permukaan [Abidin, 2000]. Data pseudorange dan data fase keduanya sama diperlambat oleh troposfer, dan besar magnitudo dari bias troposfer pada kedua data pengamatan tersebut adalah sama.

Satelit GPS memancarkan sinyal-sinyal gelombang elektromagnetik yang sebelum diterima oleh antena *receiver* GPS akan melewati medium lapisan-lapisan atmosfer yaitu ionosfer dan troposfer. Dalam kedua lapisan ini, sinyal GPS akan mengalami gangguan (bias) sehingga jarak yang dihitung akan memberikan nilai yang mengandung kesalahan. Jarak digunakan untuk menghitung posisi titik. Dalam lingkup kajian GPS, kedua lapisan ini menjadi bias tersendiri yang harus dikoreksi sebelum menentukan posisi titik.

Bias yang disebabkan oleh adanya lapisan troposfer dan ionosfer ini ditambah dengan kesalahan orbit dan waktu akan menyebabkan kesalahan pada ukuran jarak dari satelit GPS ke antena *receiver*, yang akan menyebabkan kurang telitian pada penentuan posisi pengamat. Oleh karena itu estimasi

TUGAS AKHIR  
BAB II DASAR TEORI

besaran bias troposfer dan ionosfer perlu dilakukan untuk memperoleh hasil yang lebih teliti. Bias yang diakibatkan oleh lapisan troposfer memberikan efek yang lebih signifikan jika diakibatkan oleh bias yang diakibatkan oleh lapisan ionosfer, terutama terhadap komponen tinggi yang di berikan oleh GPS [Abidin et al,1998].



Gambar 2.16. efek Troposfer terhadap sinyal GPS

### 2.16.2. Standart Ketelitian pada Prosessing Baseline

#### 1. *Reference variance*

*Reference variance* adalah suatu nilai tanpa unit yang menandakan seberapa baik data yang diamati pada suatu baseline yang memberikan solusi untuk dihitung. Pengolah dapat menaksir kesalahan [sebelum/sesudah] pengolahan. Setelah pengolahan selesai, dilanjutkan nyata dari residu pada hasil akhir. Kesalahan nyata bisa dibandingkan dengan kesalahan yang diperkirakan jika nilai *Reference variance* mendekati 1.00, maka hasil akhir merupakan hasil yang terbaik secara statistik.



## 2. Ratio

Nilai Ratio menunjukkan hubungan antara variasi perbedan hasil terbaik kedua dengan hasil yang paling baik.

Nilai Ratio yang lebih tinggi menunjukkan perbedaan yang besar antara hasil terbaik dengan hasil terbaik kedua, nilai Ratio yang lebih tinggi dari 1.5 memberikan kepercayaan pada hasil akhir processing baseline. Hanya hasil processing baseline yang *fixed* yang mempunyai harga Ratio dan hanya Ratio yang lebih tinggi yang diinginkan.

## 3. RMS

Perhitungan statistik yang digunakan untuk mengevaluasi atau mengkoreksi kualitas dari baseline solusi ialah *Root Means Square* (RMS). Baseline solusi menggunakan semua data yang telah dikumpulkan di lapangan. WAVE membandingkan dengan masing-masing pengukuran epoch untuk baseline solusi, membandingkan masing-masing epoch, dan perbedaan rata-rata.

RMS ialah rata-rata dari epoch terkoreksi. Apabila nilainya kurang dari 15mm dapat diterima dengan volume pekerjaan yang kecil hingga yang sedang.

## BAB III

### PELAKSANAAN PENELITIAN

#### 3.1. Bahan Penelitian

Data pengamatan GPS dengan alat GPS Trimble 4600 LS untuk baseline pendek dan baseline sedang.

#### 3.2. Peralatan Penelitian

Peralatan yang digunakan dalam penelitian tugas akhir ini meliputi :

1. Satu set peralatan komputer
2. Perangkat lunak (software) :
  - Microsoft Word 2007  
Untuk Penulisan Laporan.
  - Program TGO (Trimble Geomatics Office)  
Digunakan dalam proses pengolahan data.

#### 3. Data Observasi GPS

##### 1. Baseline Pendek

➤ Tabel 3.1. Data Observasi GPS jarak baseline 1 km

<b>From:</b>	12.16.072				
<b>Grid</b>		<b>Local</b>		<b>WGS 84</b>	
<b>Northing</b>	9193677.459m	<b>Latitude</b>	7°17'37.13700"S	<b>Latitude</b>	7°17'37.13700"S
<b>Easting</b>	605432.284m	<b>Longitude</b>	111°57'18.46025"E	<b>Longitude</b>	111°57'18.46025"E
<b>Elevation</b>	55.275m	<b>Height</b>	81.930m	<b>Height</b>	81.930m

TUGAS AKHIR  
BAB III PELAKSANAAN PENELITIAN

➤ Tabel 3.2. Data Observasi GPS jarak baseline 5 km

<b>From:</b>	12.16.057				
<b>Grid</b>		<b>Local</b>		<b>WGS 84</b>	
<b>Northing</b>	9212172.602m	<b>Latitude</b>	7°07'33.65578"S	<b>Latitude</b>	7°07'33.65578"S
<b>Easting</b>	622365.819m	<b>Longitude</b>	112°06'29.22502"E	<b>Longitude</b>	112°06'29.22502"E
<b>Elevation</b>	21.876m	<b>Height</b>	49.562m	<b>Height</b>	49.562m

➤ Tabel 3.3. Data Observasi GPS jarak baseline 10 km

<b>From:</b>	12.16.057				
<b>Grid</b>		<b>Local</b>		<b>WGS 84</b>	
<b>Northing</b>	9212172.602m	<b>Latitude</b>	7°07'33.65578"S	<b>Latitude</b>	7°07'33.65578"S
<b>Easting</b>	622365.819m	<b>Longitude</b>	112°06'29.22502"E	<b>Longitude</b>	112°06'29.22502"E
<b>Elevation</b>	21.876m	<b>Height</b>	49.562m	<b>Height</b>	49.562m

## 2. Baseline Sedang

➤ Tabel 3.4. Data Observasi GPS jarak baseline 21 km

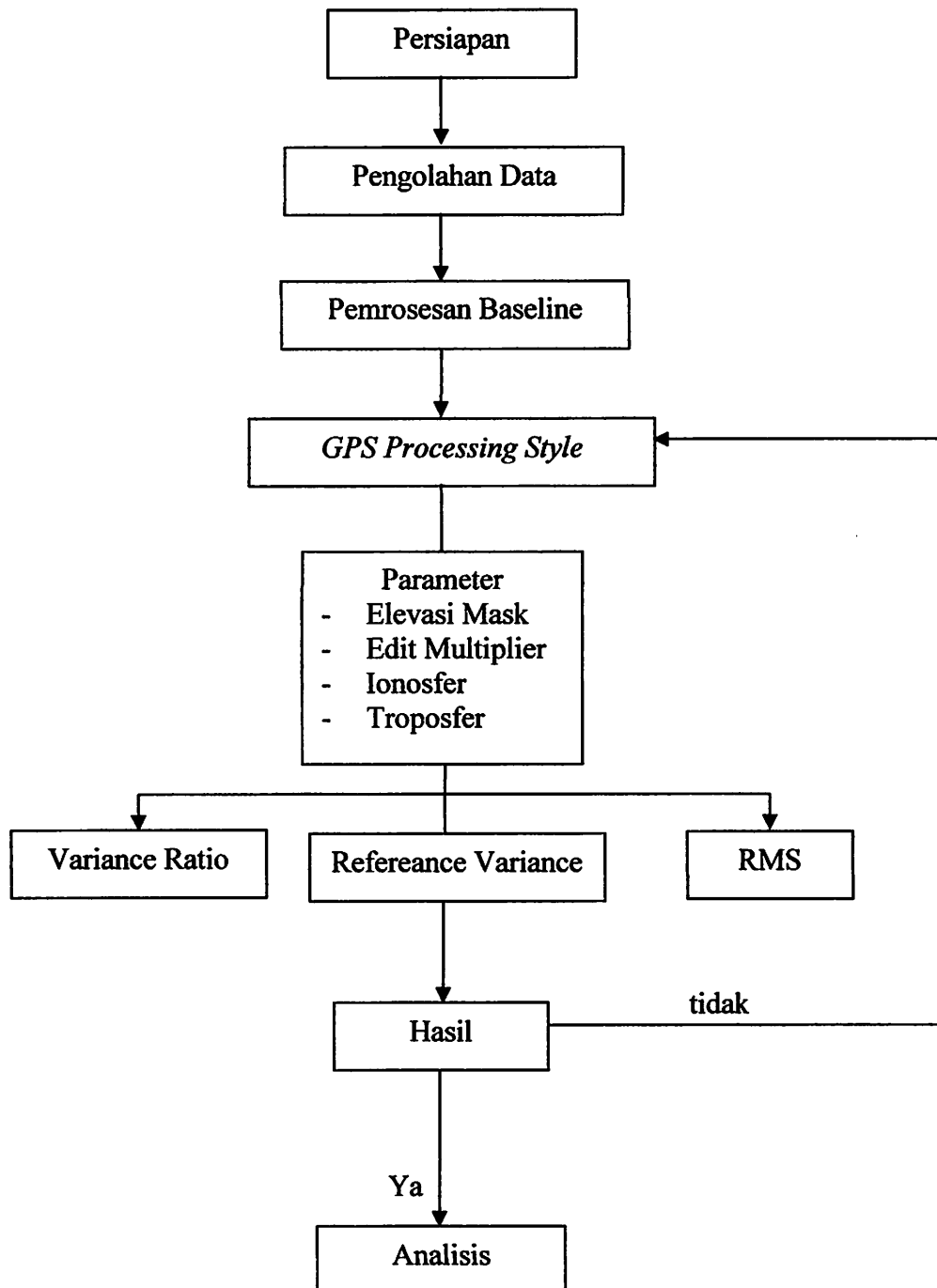
<b>From:</b>	N1.0245				
<b>Grid</b>		<b>Local</b>		<b>WGS 84</b>	
<b>Northing</b>	9091667.734m	<b>Latitude</b>	8°12'59.62290"S	<b>Latitude</b>	8°12'59.56723"S
<b>Easting</b>	590641.130m	<b>Longitude</b>	111°49'22.56120"E	<b>Longitude</b>	111°49'22.48085"E
<b>Elevation</b>	132.054m	<b>Height</b>	157.593m	<b>Height</b>	159.975m

TUGAS AKHIR  
BAB III PELAKSANAAN PENELITIAN

➤ Tabel 3.5. Data Observasi GPS jarak baseline 33 km

<b>From:</b>	N1.0245				
<b>Grid</b>		<b>Local</b>		<b>WGS 84</b>	
<b>Northing</b>	9091667.734m	<b>Latitude</b>	8°12'59.62290"S	<b>Latitude</b>	8°12'59.56723"S
<b>Easting</b>	590641.130m	<b>Longitude</b>	111°49'22.56120"E	<b>Longitude</b>	111°49'22.48085"E
<b>Elevation</b>	132.054m	<b>Height</b>	157.593m	<b>Height</b>	159.975m

### 3.3. Bagan Alir Penelitian



### **Keterangan Diagram Alir**

1. Persiapan pelaksanaan, dalam hal ini perangkat keras dan lunak yang akan digunakan dalam melakukan pengolahan data.
2. Pengolahan data dilakukan dalam satu sesi pengamatan, dimana pemrosesannya dilakukan baseline perbaseline, dan data sudah disamakan waktu pengamatan dan dibuang data satelit yang terdapat *cycle slip*, gangguan sinyal dan multipath.
3. Processing baseline dilakukan untuk menghitung vektor baseline untuk meningkatkan ketelitian.
4. *GPS Processing Style* dilakukan untuk mengolah data baseline untuk meningkatkan ketelitian.

### 3.4. Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan dalam satu sesi pengamatan, dimana pemrosesannya dilakukan baseline perbaseline.

#### 3.4.1. Pemrosesan Baseline

Adapun tahapan kerjanya adalah sebagai berikut :

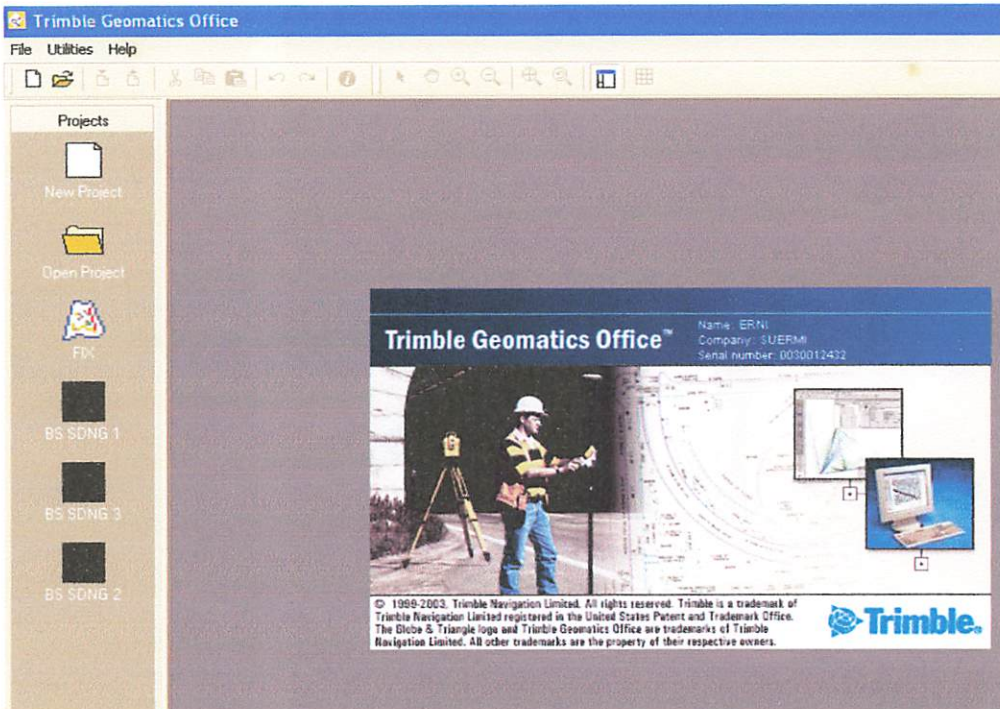
1. Pilih **Start**, pilih **Program Trimble Geomatics Office**



Gambar 3.1. Kotak dialog Start pada Program Trimble Geomatics Office

TUGAS AKHIR  
BAB III PELAKSANAAN PENELITIAN

2. Pada layar monitor akan muncul kotak dialog **Trimble Geomatics Office**

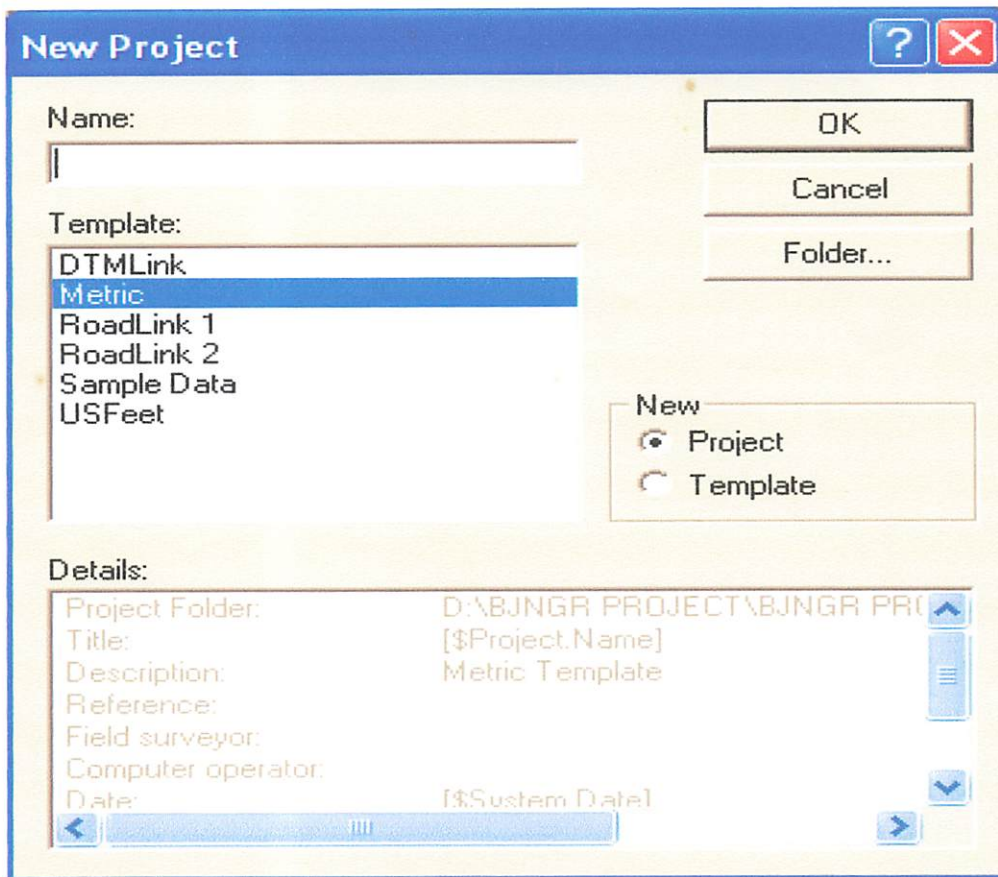


Gambar 3.2. Kotak dialog Pada Program TGO

3. Pilih **File** untuk membuat project baru yang digunakan untuk penyimpanan data, klik **New Project**, maka akan muncul kotak dialog



TUGAS AKHIR  
BAB III PELAKSANAAN PENELITIAN



Gambar 3.3. Kotak dialog *New Project*

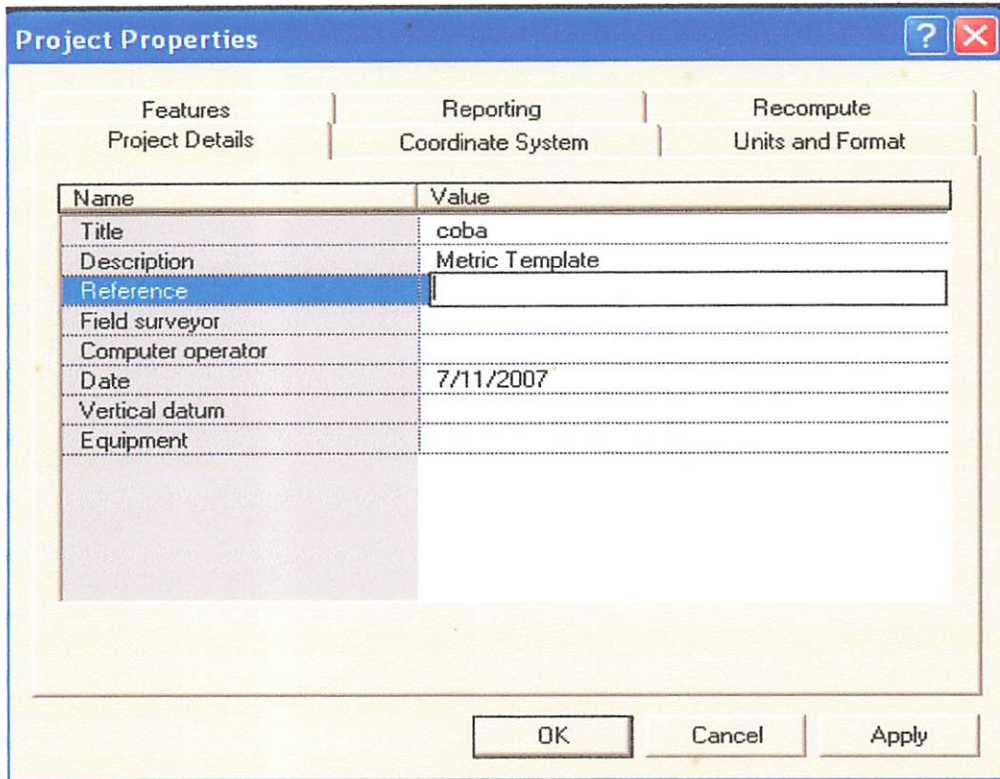
Pada tahapan ini nama **project** yang akan dibuat dituliskan pada kolom **Name**.

Pada kolom **New** pilih **Project** ( ditandai dengan titik hitam ) dan kolom

**Template** pilih **Metric**, lalu pilih **Folder** untuk menyimpan project baru di salah satu folder yang diinginkan, setelah selesai semuanya klik **Ok**.

Pada tahapan ini project telah dibuat kemudian akan ditampilkan kotak dialog **Project Properties**.

TUGAS AKHIR  
BAB III PELAKSANAAN PENELITIAN

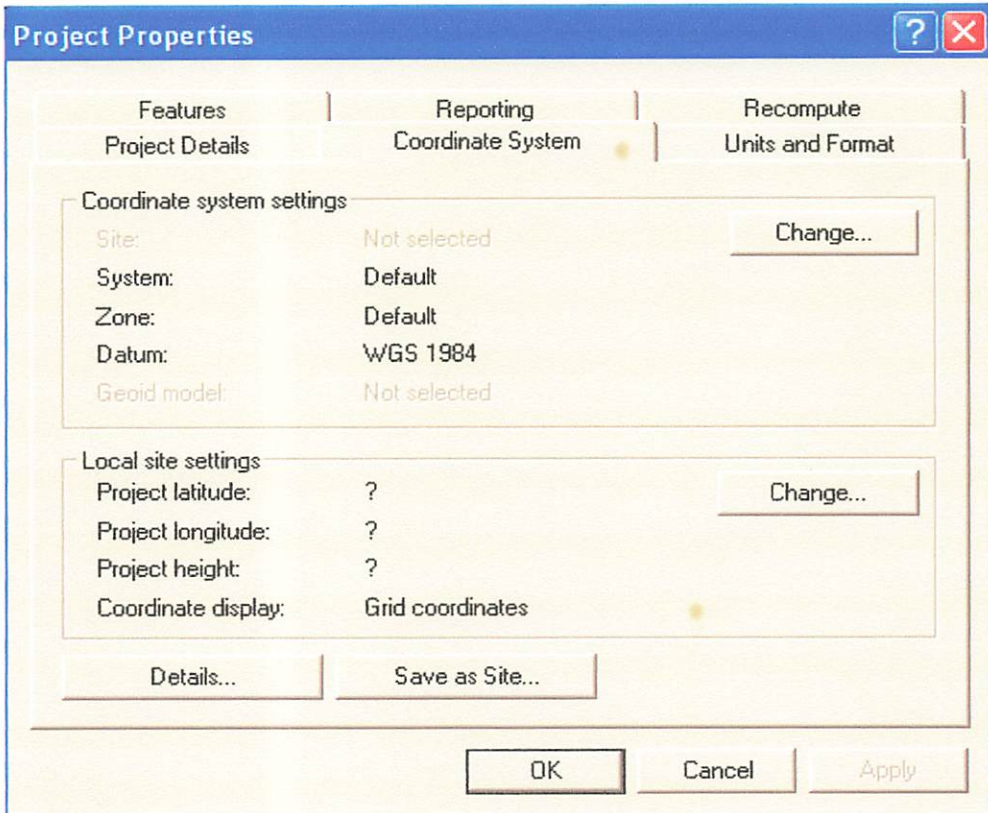


Gambar 3.4. Kotak dialog *Project Properties*

Dari kotak dialog **Project Properties** pilih **Reference** untuk mengisi nama titik yang dijadikan sebagai titik acuan pada pengukuran titik GPS.

- Di dalam kotak dialog **Project Properties** terdapat **Coordinat System**, dalam sistem koordinat digunakan dalam suatu project dapat dirubah sesuai dengan koordinat yang diinginkan/sesuai dalam suatu project, langkahnya sebagai berikut:

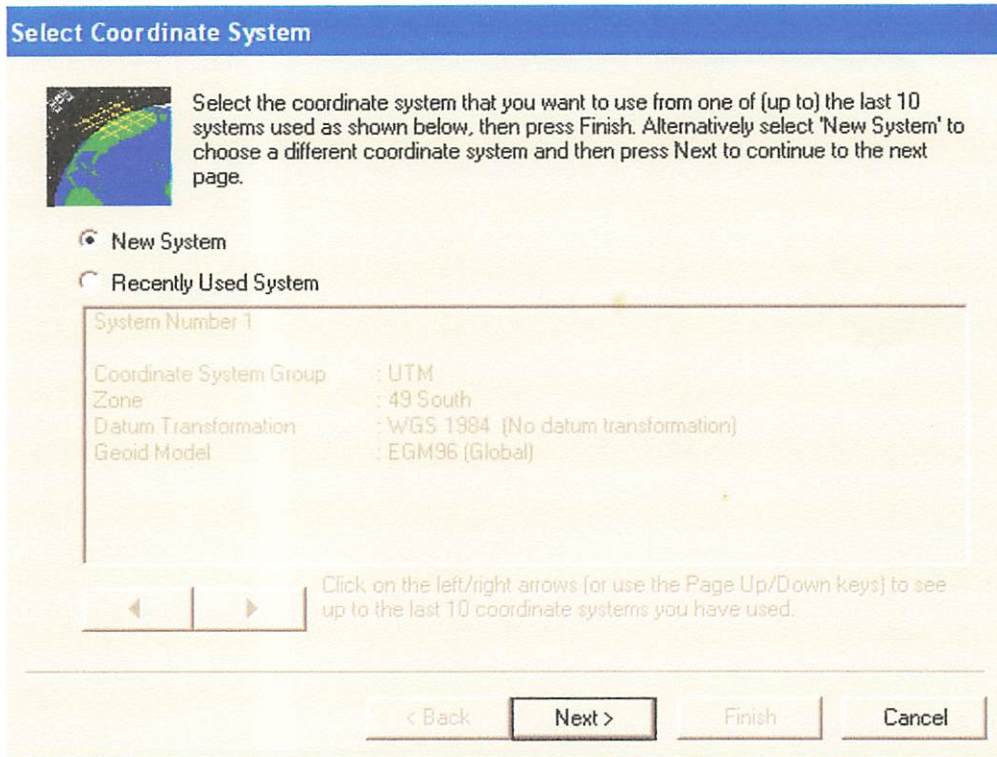
Klik **Koordinat System**, pilih **Change**



Gambar 3.5. Kotak dialog *Project Properties (Coordinat System)*

Maka akan muncul kotak dialog **Select Coordinat System**. Pada kotak dialog **Select Coordinate System** klik **New System** (ditandai dengan titik hitam), lalu pilih **Next**

TUGAS AKHIR  
BAB III PELAKSANAAN PENELITIAN

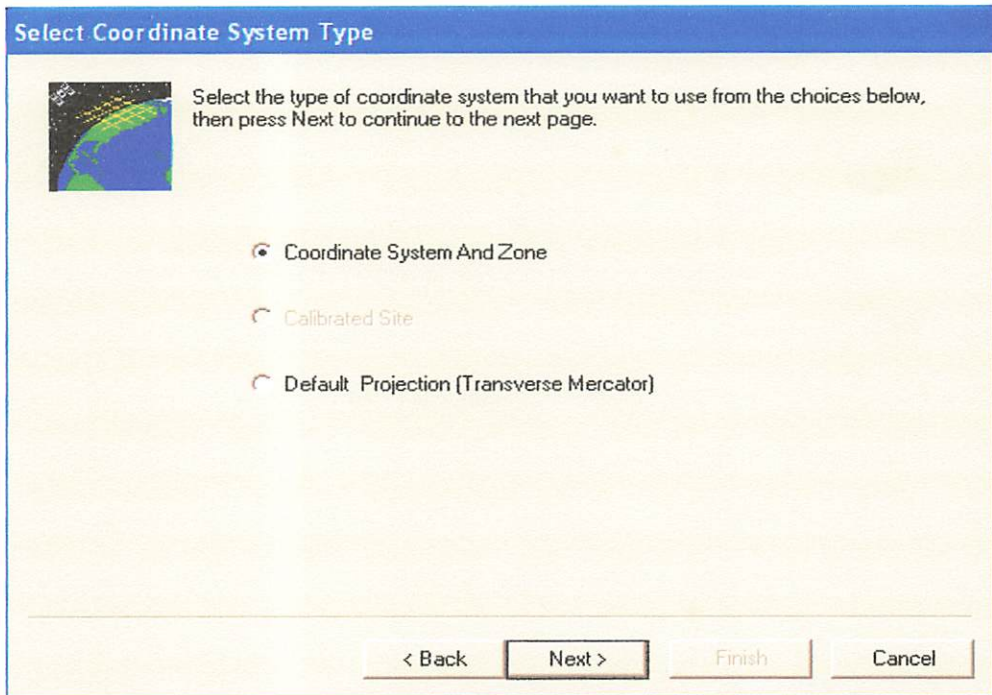


Gambar 3.6. Kotak dialog *Select Coordinate System*



TUGAS AKHIR  
BAB III PELAKSANAAN PENELITIAN

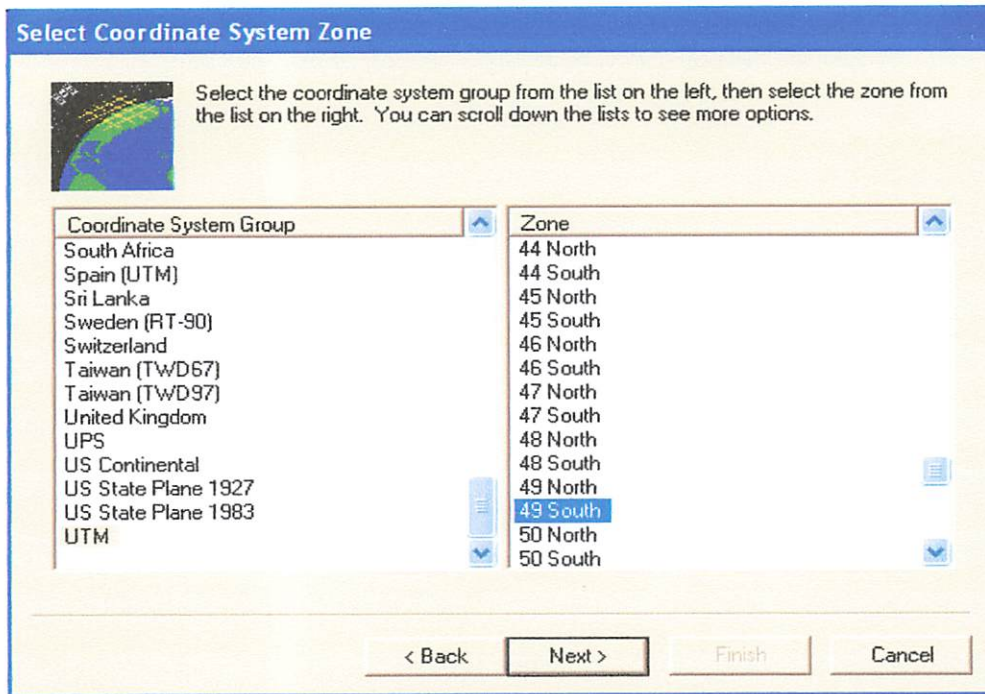
maka akan muncul kotak dialog **Select Coordinat System Type**



Gambar 3.7. Kotak dialog *Select Coordinat System Type*

Pada kotak dialog **Select Coordinat System Type** klik **Coordinate System and Zone** (ditandai dengan titik hitam), pilih **Next** maka akan Muncul kotak dialog **Select Coordinate System Zone**

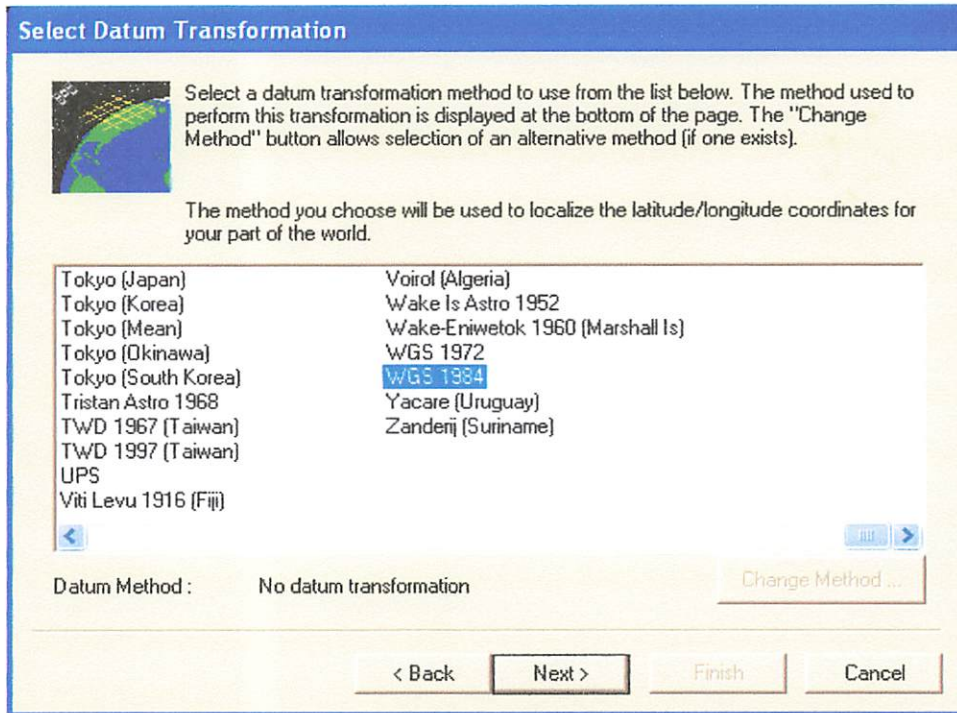
TUGAS AKHIR  
BAB III PELAKSANAAN PENELITIAN



Gambar 3.8. Kotak dialog *Select Coordinate System Zone*

Pada Kotak dialog **Select Coordinate System Zone**, pilih sistem koordinatnya pada kolom **Coordinate System Group** pilih **UTM** dan memilih zone-nya di kolom **Zone** pilih **49 South** atau pemilihan sistem koordinat dan zone disesuaikan dengan sistem koordinat yang berlaku untuk daerah tersebut, kemudian klik **Next**, maka akan muncul kotak dialog **Select Datum Transformation** kemudian pilih **WGS 1984**, kemudian klik **Next**

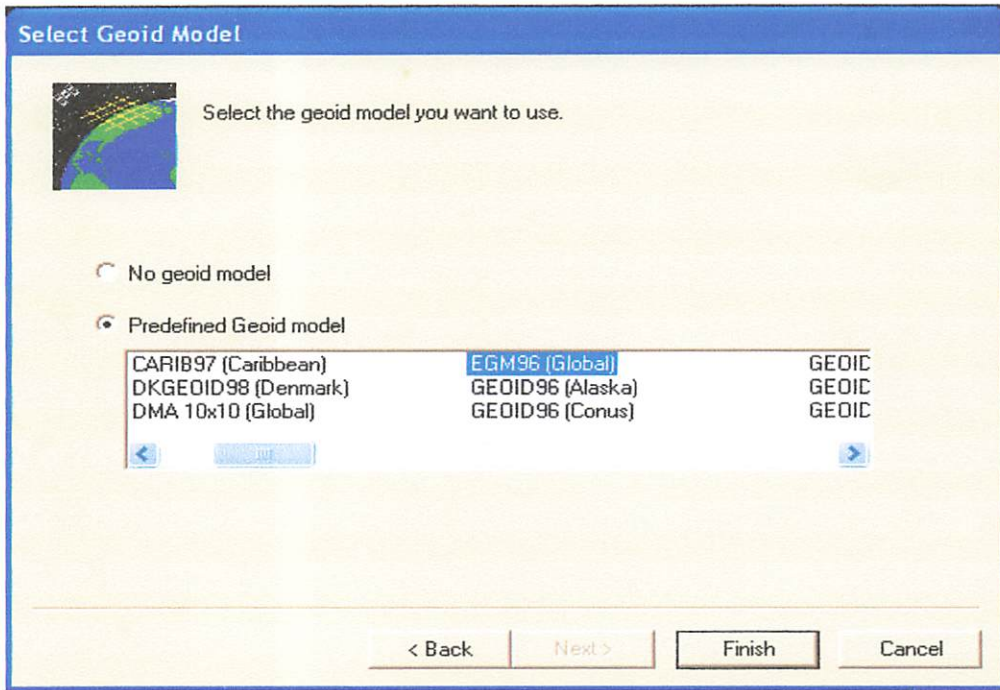
TUGAS AKHIR  
BAB III PELAKSANAAN PENELITIAN



Gambar 3.9. Kotak dialog *Select Datum Transformation*

TUGAS AKHIR  
BAB III PELAKSANAAN PENELITIAN

Maka akan muncul kotak dialog **Select Geoid Model**,



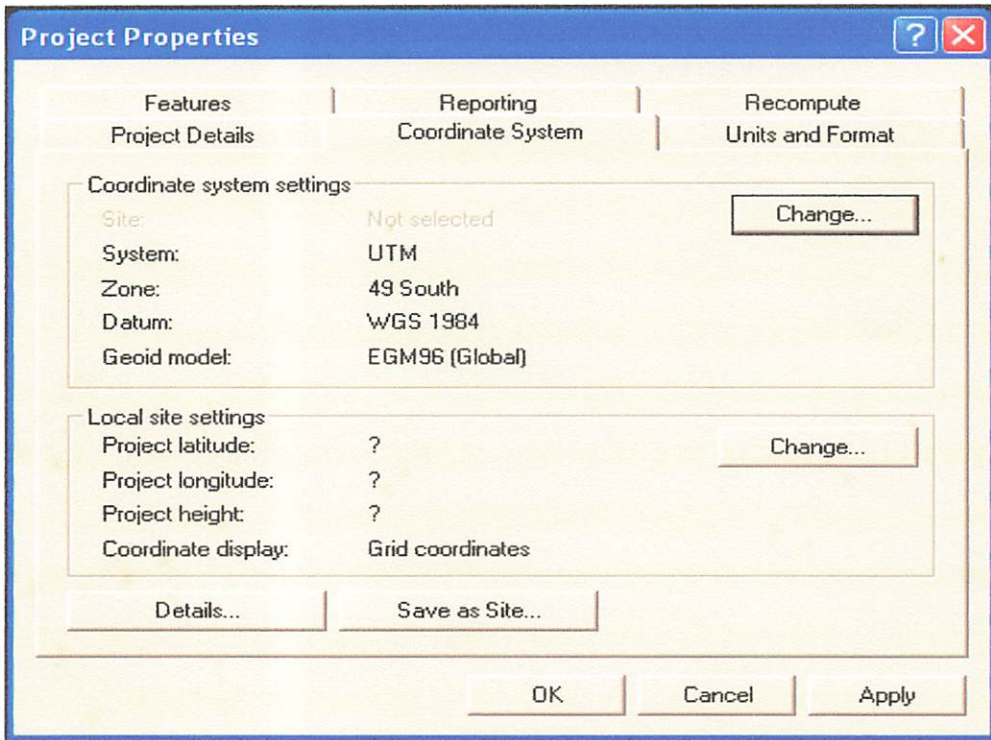
Gambar 3.10. Kotak dialog Select Geoid Model

Pada kotak dialog **Select Geoid Model** , pilih **EGM 96 (Global)** lalu pilih **Finish**

Setelah meng-klik **finish** maka kotak dialog **Select Geoid Model** akan hilang dan akan muncul kembali kotak dialog **Project Properties** yang menampilkan sistem koordinat yang telah dipilih. Kemudian klik **Ok** untuk menutup kotak dialog **Project properties**.




TUGAS AKHIR  
BAB III PELAKSANAAN PENELITIAN

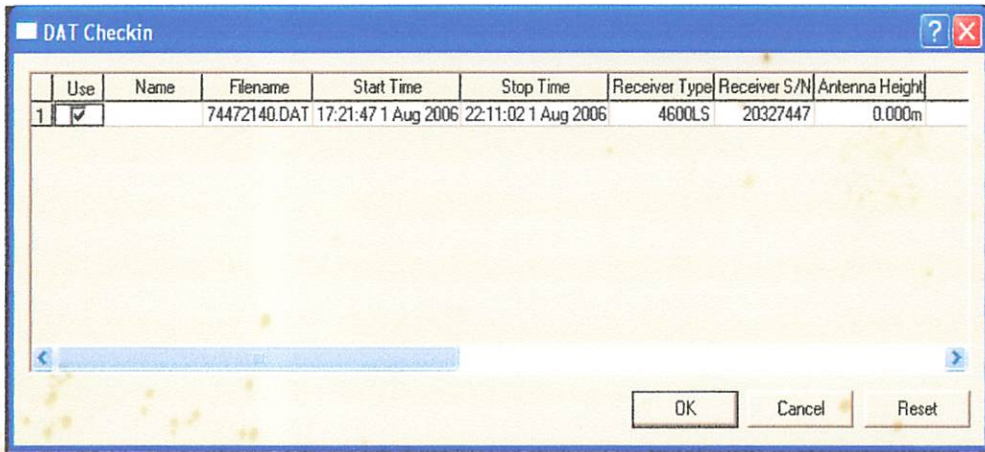


Gambar 3.11. Kotak dialog *Project Properties* yang menampilkan sistem koordinat

5. Untuk memproses baseline pada data GPS pada program Trimble Geomatic Office

pada kolom kiri klik **Import**, lalu pilih icon  **DAT File** Maka akan muncul dialog **Open** untuk memanggil data GPS yang di simpan dari salah satu file yang di kehendaki, kemudian pilih data GPS yang di gunakan sebagai titik acuan maka akan muncul dialog **DAT Checkin**,

TUGAS AKHIR  
BAB III PELAKSANAAN PENELITIAN

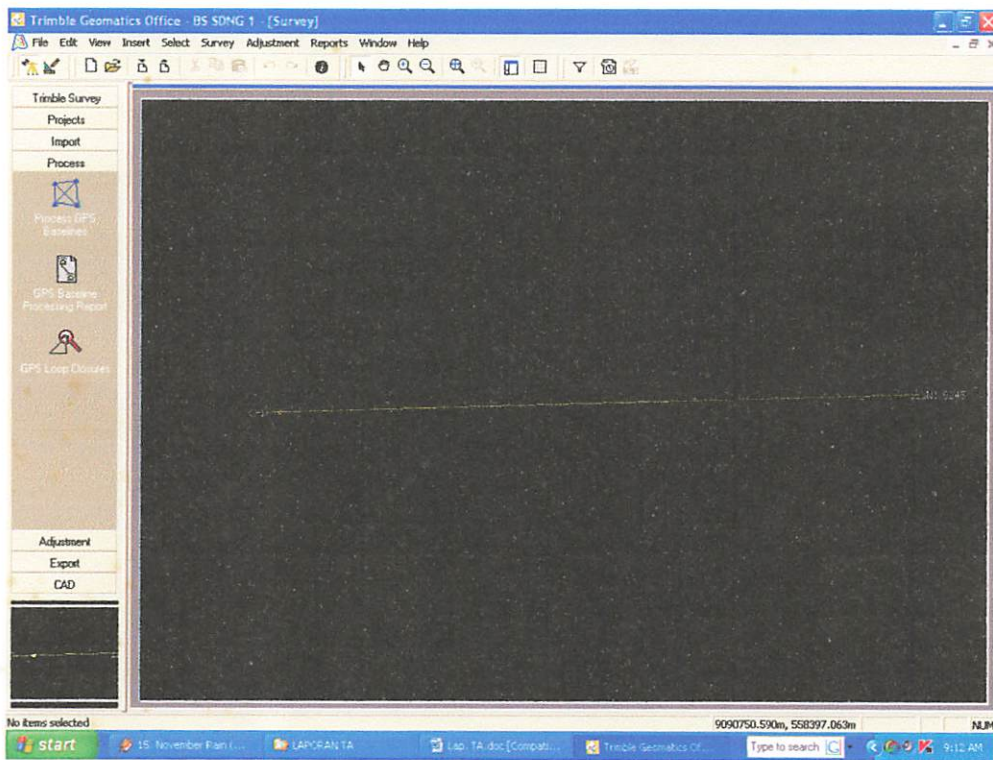


Gambar 3.12. Kotak dialog DAT Checkin

pada dialog **DAT Checkin** pada kolom **Name** diisi nama titik yang dijadikan sebagai titik acuan, dan pada kolom **Antenna Heigh** diisi tinggi alat pada waktu melakukan pengukuran GPS, setelah itu pilih **OK** maka akan muncul **TITIK** GPS pada program Trimble Geomatics Office

6. Untuk memanggil data GPS yang dijadikan sebagai titik ikat langkah kerjanya sama dengan No. 5.
7. Setelah langkah kerja pada No. 5 dan 6 selesai maka akan terbentuk baseline

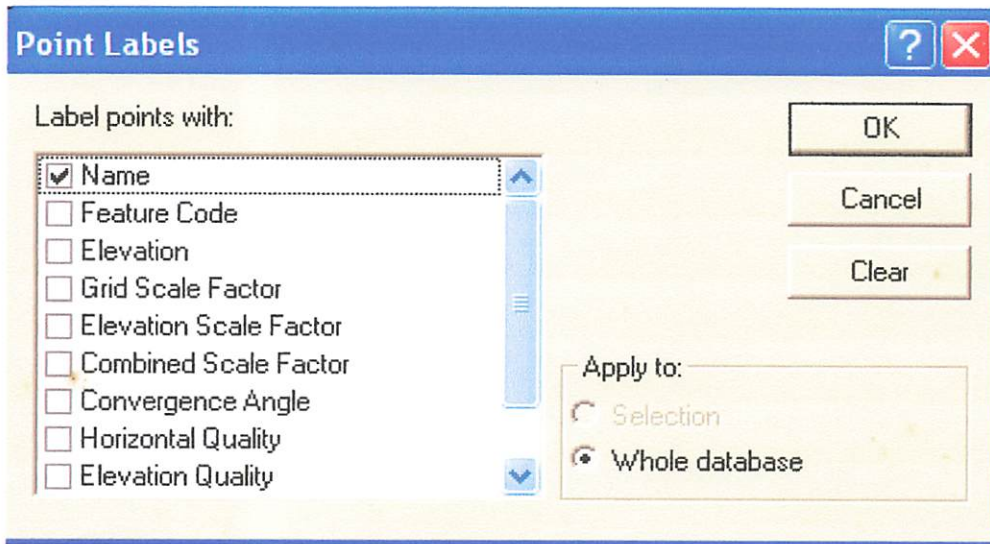
TUGAS AKHIR  
BAB III PELAKSANAAN PENELITIAN



Gambar 3.13. Tampilan Garis Baseline

8. Memberikan nama pada titik baseline yang dijadikan sebagai titik acuan dan titik ikat, langkah kerjanya adalah sebagai berikut :  
Pada garis baseline di kroping lalu klik kiri pada garis baseline kemudian pilih **Point Label**. Maka akan muncul kotak dialog

TUGAS AKHIR  
BAB III PELAKSANAAN PENELITIAN



Gambar 3.14. Kotak dialog *Point Labels*

Pada kotak dialog **Point Label** pada **Label point with** lalu di beri cawang pada **Name** lalu Klik **OK**,

Maka pada titik baseline akan muncul nama titik yang di jadikan sebagai titik acuan dan titik ikat.







Gambar 3.15. Tampilan garis baseline yang sudah diberi nama titik

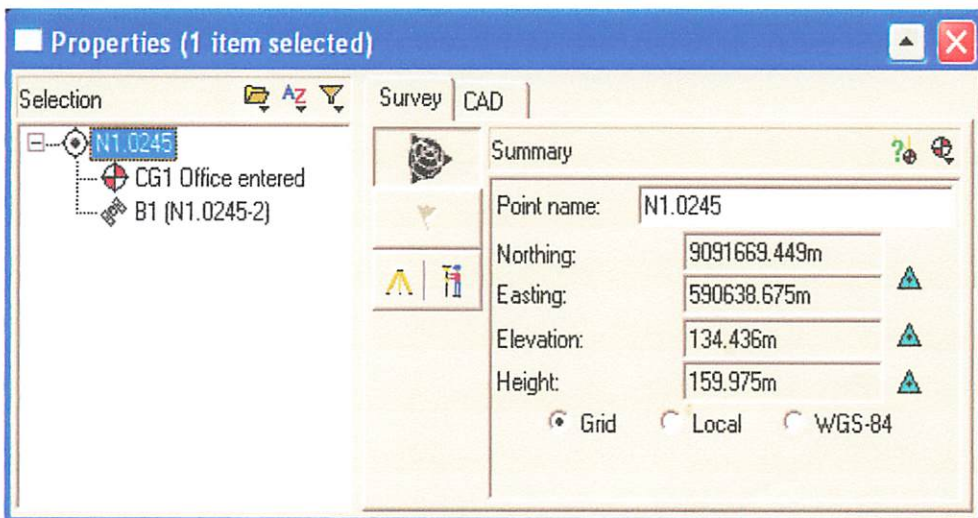
9. Mengubah koordinat absolute (yang dijadikan sebagai titik acuan) menjadi koordinat fix, karena pada titik GPS yang dijadikan sebagai titik acuan harus



TUGAS AKHIR  
BAB III PELAKSANAAN PENELITIAN

diikatkan pada titik yang sudah diketahui koordinatnya, langkah kerjanya adalah :

Klik dua kali pada titik yang dijadikan sebagai titik acuan maka akan muncul kotak dialog **Properties (1 item selected)**, Pada kotak dialog **Properties (1 item selected)** klik pada icon  maka akan muncul tulisan **add a new coordinat**, lalu klik pada icon  pilih **Grid**, Pada kolom **Properties (1 item selected)** isi nilai koordinat pada kolom **Northing, Easting, Elevation**, dan **Heigh** kemudian klik pada icon  lalu pilih **Control Quality**, maka akan muncul kotak dialog yang koordinat absolute sudah berganti menjadi koordinat fix, koordinat fix didapat dari pengukuran yang sebelumnya, lalu klik pada icon  (Close) maka kotak dialog akan hilang.



Gambar 3.16. Kotak dialog Properties yang koordinat absolute sudah terganti dengan koordinat fix

### 3.4.2. Menyamakan Waktu dan Membuang *Cycle Slip*

Pada pengolahan data, sebelum dilakukan pemrosesan baseline data hasil pengamatan di lapangan masih perlu dilakukan editing. Tujuan editing adalah untuk menghilangkan/membuang adanya **cycle slips** dan **menyamakan waktu**

Adapun langkah-langkah kerjanya adalah sebagai berikut :

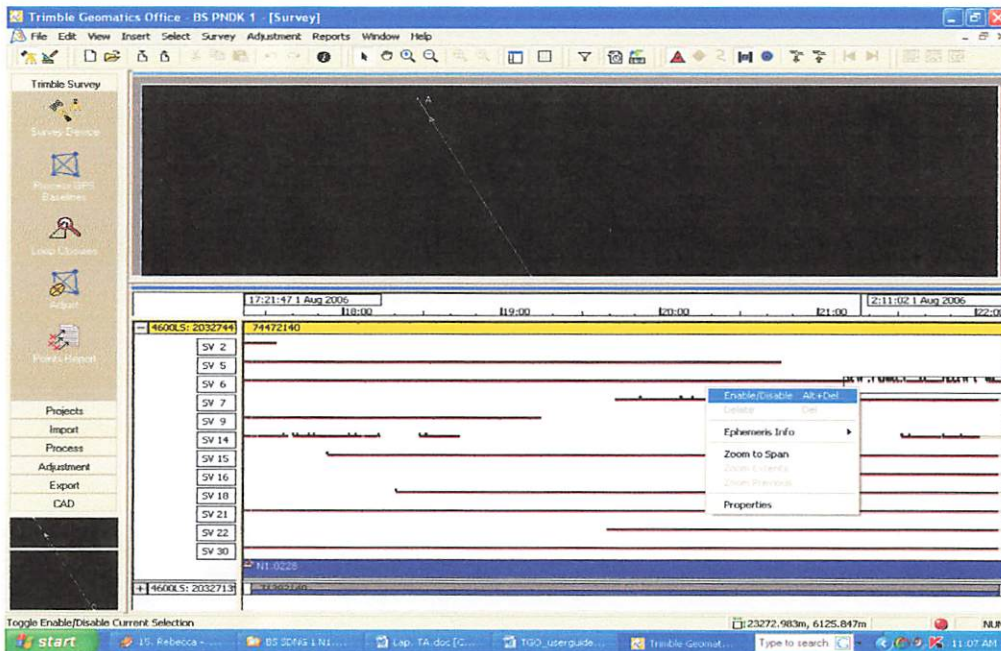
1. Pilih **View** lalu klik **Timeline** maka akan ditampilkan kotak dialog **Time Line** pada layar komputer bagian bawah, sedangkan untuk bagian atasnya merupakan **Survey View**. Untuk melihat sinyal satelit yang diterima selama pengamatan (disalah satu titik), langkah kerjanya adalah sebagai berikut:

Pilih salah satu titik di **Survey View**

Pada kotak dialog **Time Line** berisi keterangan lama pengamatan (start, end survei) dan jumlah satelit yang diterima.

Untuk sinyal satelit yang mengalami **cycle slip** akan ditampilkan dengan garis putus-putus. Untuk menghilangkan dapat dilakukan dengan memilih salah satu satelit yang terdapat *cycle slip* dengan membuat kotak diseluruh area yang akan di buang kemudian klik kanan pilih **disable**.

TUGAS AKHIR  
BAB III PELAKSANAAN PENELITIAN



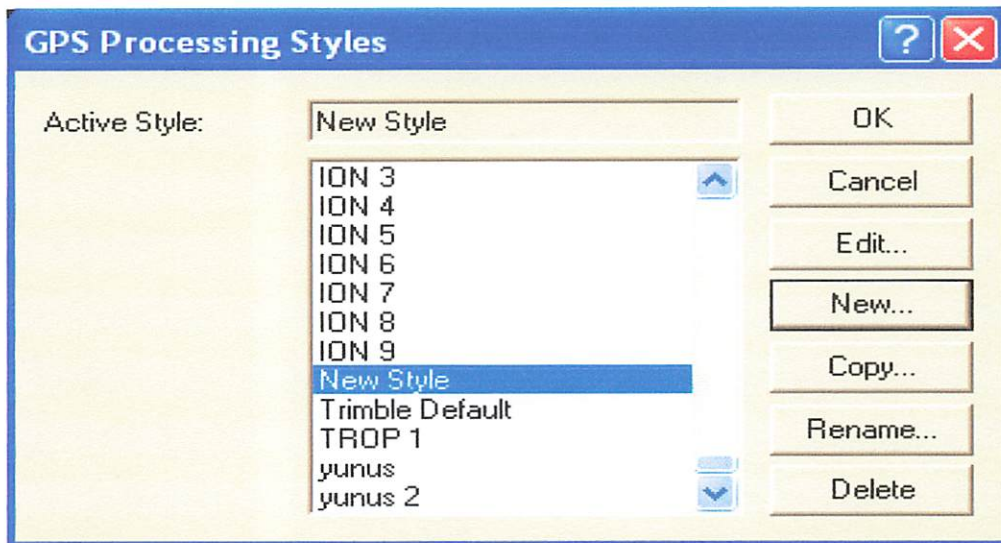
Gambar 3.17. Tampilan kotak dialog *Time Line*

2. Untuk menyamakan waktu dilakukan karena pada waktu melakukan pengukuran GPS antara titik acuan dan titik ikat dilakukan dengan jam yang sama akan tetapi untuk penangkapan satelit GPS bisa tidak sama, langkah kerjanya sama seperti No. 1.

### 3.4.3. GPS Processing Style

*GPS Processing Style* dilakukan untuk memproses pengolahan data Baseline untuk mendapatkan ketelitian pada *Variance ratio*, *Reference variance*, dan *RMS* pada baseline pendek dan baseline sedang. Adapun langkah kerjanya adalah sebagai berikut :

1. Pilih **Survey** lalu klik **GPS Processing Style** maka akan muncul kotak dialog,

Gambar 3.18. Kotak dialog *GPS Processing Styles*

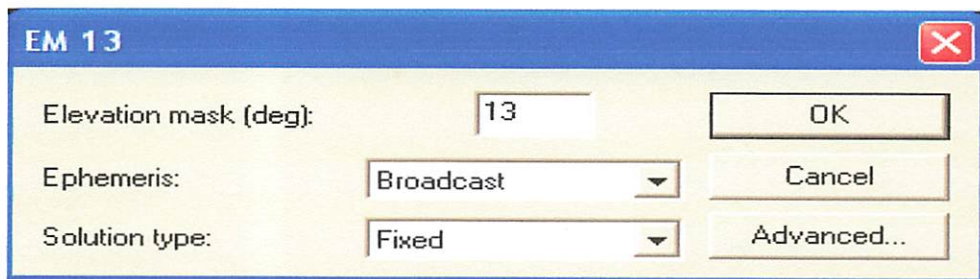
Lalu pilih **New** maka akan muncul kotak dialog **New Style**, Pada kotak dialog **New Style** pada kolom **Name** tulis **EM 13** (sesuai dengan keinginan) lalu klik **OK**.

Gambar 3.19. Kotak dialog *New Style*

2. Maka akan muncul kotak dialog **EM 13** isikan nilai angka pada kotak dialog **Elevasi mask** yang mempunyai ruang pandang langit yang bebas kesegala arah dengan Elevasi minimal 13°, karena apabila dengan nilai Elevasi lebih

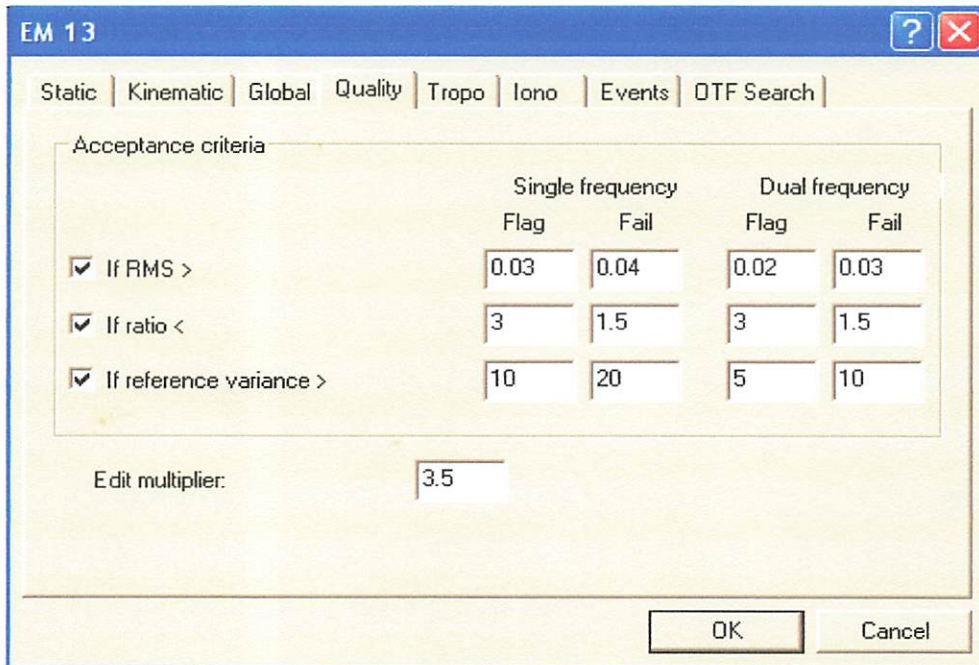


kecil maka akan mempengaruhi pada *receiver* GPS yang akan diamati dan berpengaruh pada hasil nilai *Variance ratio*, *Reference variance*, dan *RMS* yang didapat dari hasil analisa pengolahan baseline pada data GPS yang didapat dari pengamatan di lapangan.



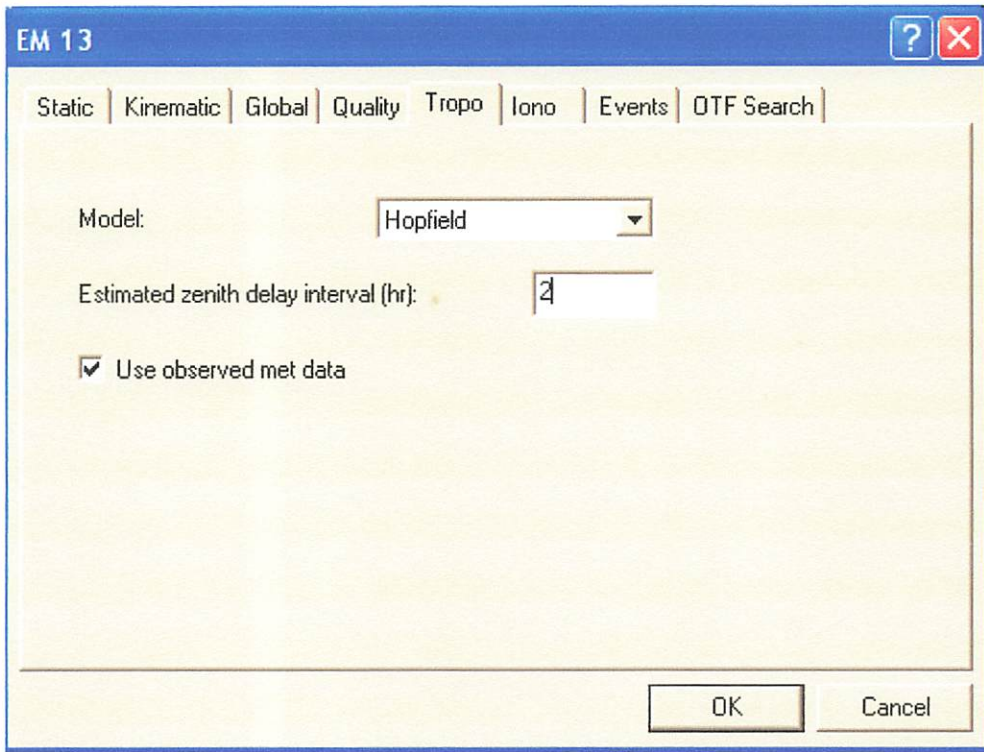
Gambar 3.20. Kotak dialog Elevasi mask

3. Pada kotak dialog **EM 13** pilih **Adventure** kemudian pilih **Quality**, lalu pilih **Edit multiplier** isikan angka pada kotak **Edit multiplier** sesuai dengan faktor standart nilai yang harus dipenuhi pada saat melakukan proses pengolahan baseline, karena nilai angka yang di isikan pada kotak dialog pada **Edit multiplier** akan berpengaruh pada hasil nilai *Variance ratio*, *Reference variance*, dan *RMS* yang didapat dari hasil analisa pengolahan baseline pada data GPS yang didapat dari pengamatan di lapangan.



Gambar 3.21. Kotak dialog Edit Multiplier

4. Pada kotak dialog **EM 13** pilih **Tropo** isikan nilai angka yang ada pada dialog **Estimated zenith delay interval**, karena efek utama dari troposfer dalam hal ini adalah akan mempengaruhi terhadap hasil nilai ukuran jarak dari satelit GPS ke *receiver* GPS di permukaan dan akan berpengaruh pada hasil nilai *Variance ratio*, *Reference variance*, dan *RMS* yang didapat dari hasil analisa pengolahan baseline pada data GPS yang didapat dari pengamatan di lapangan jika jarak baseline lebih dari 10 km, tetapi jika jarak baseline kurang dari 10 km maka efek troposfer tidak akan berpengaruh terhadap hasil nilai ukuran jarak dari satelit GPS ke *receiver* GPS di permukaan dan pada hasil nilai *Variance ratio*, *Reference variance*, dan *RMS*.

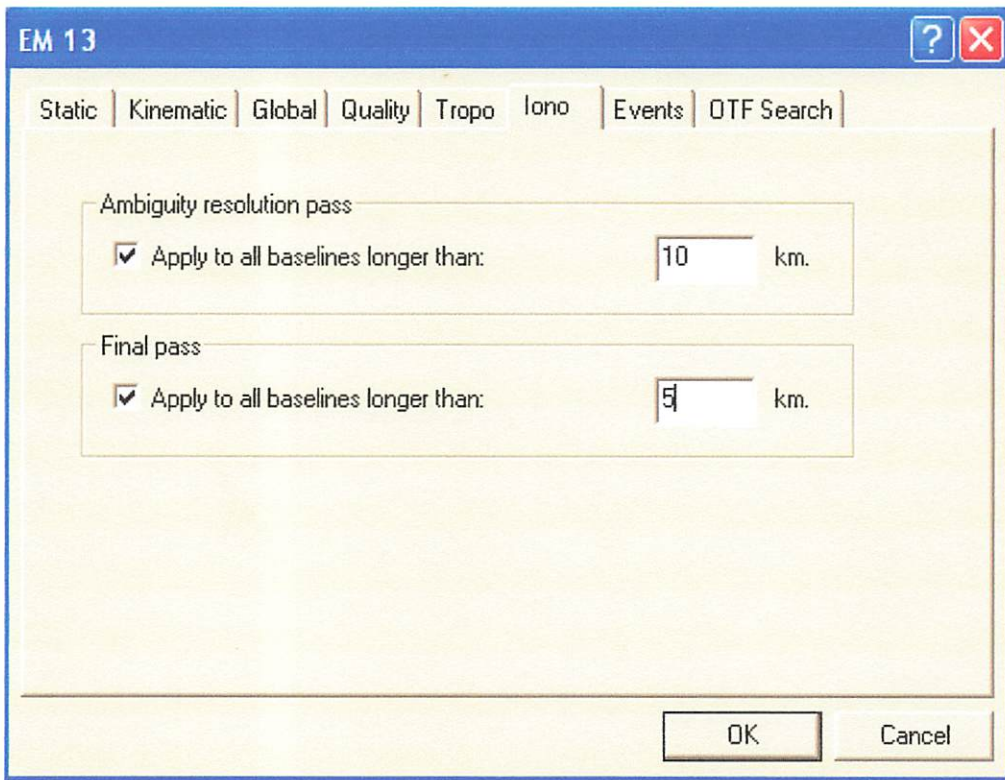


Gambar 3.22. Kotak dialog Tropo

5. Pada kotak dialog **EM 13** pilih **Iono**, lalu isikan nilai angka pada kotak dialog **Ambiguity resolution pass** pada **Apply to all baseline longer than** dan **Final pass** pada **Apply to all baseline longer than** karena nilai angka pada efek dari ionosfer akan mempengaruhi terhadap hasil nilai ukuran jarak dari satelit GPS ke antenna *receiver* yang akan menyebabkan kurang telitian pada penentuan posisi pengamat dan akan berpengaruh pada hasil nilai *Variance ratio*, *Reference variance*, dan *RMS* jika jarak baseline lebih dari 10 km, tetapi jika jarak baseline kurang dari 10 km maka efek ionosfer tidak akan berpengaruh terhadap hasil nilai ukuran jarak dari satelit GPS ke *receiver*




GPS di permukaan dan pada hasil nilai *Variance ratio*, *Reference variance*, dan *RMS*.



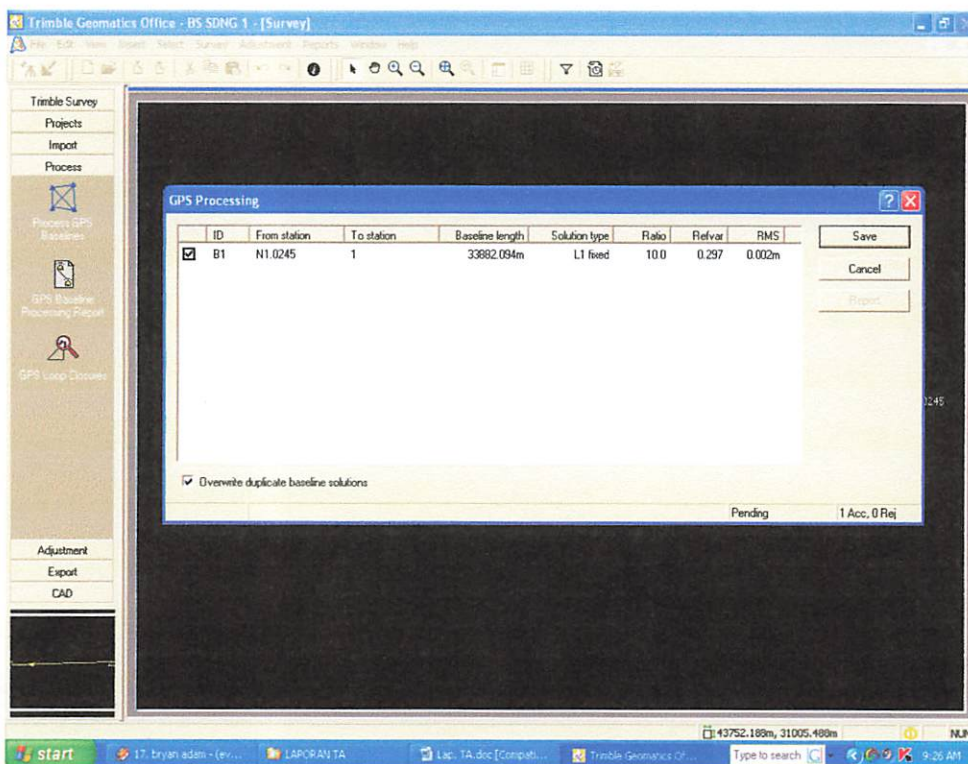
Gambar 3.23. Kotak dialog Iono

- Setelah data satelit hasil pengamatan selesai di edit, langkah selanjutnya adalah untuk menghitung baseline. Proses untuk menghitung baseline untuk mendapatkan nilai *Variance ratio*, *Reference variance*, dan *RMS* adalah sebagai berikut :

Klik pada icon  Proses GPS baseline maka akan muncul **GPSProcessing**, Setelah proses hitungan baseline selesai akan ditampilkan **summary report**

dari proses tersebut. Pada **summary report** tersebut dapat diketahui kualitas dari setiap baseline. Untuk baseline yang mempunyai *Variance ratio*, *Reference variance*, dan *RMS* posisi lebih dari yang disyaratkan (nilai *Variance ratio*, *Reference variance*, dan *RMS* toleransi untuk posisi dapat dilihat dan dirubah pada kotak dialog **Project Properties** di folder **Recompute**) ditampilkan dengan Bendera (flag). Untuk memperbaiki hasil hitungan baseline dilakukan dengan mengedit pada kotak dialog **GPS Processing Style** yang dapat di mulai pada nomor 2 sampai dengan nomor 5 dan seleksi satelit pada **timeline**.

#### 7. Tampilan contoh dari salah satu proses pengolahan baseline



Gambar 3.24. *GPS Processing*

## 8. Tampilan contoh dari salah satu Report Summary baseline

### Baseline Summary B1 (N1.0245 to 1)

<b>Processed:</b>	Friday, Jun 29, 2007 11:24:39PM	
<b>Solution type:</b>	L1 fixed	
<b>Solution acceptability:</b>	Solution acceptable	
<b>Ephemeris used:</b>	Broadcast	
<b>Met Data:</b>	Standard	
<b>Baseline slope distance:</b>	33882.094m	
<b>Elevation mask:</b>	33 degrees	
<b>Variance ratio:</b>	10.0	
<b>Reference variance:</b>	0.297	
<b>RMS:</b>	0.002m	
<b>Horizontal Precision 1-sigma (scaled):</b>	0.001m	
<b>Vertical Precision 1-sigma (scaled):</b>	0.021m	
<b>Start time (GPS Time):</b>	07/01/23, 02:01:45.000	1411, 180105.000
<b>Stop time (GPS Time):</b>	07/01/23, 09:03:30.000	1411, 205410.000
<b>Occupation time:</b>	07:01:45.000	

### Baseline Components (Mark to Mark)

<b>From:</b>	N1.0245				
<b>Grid</b>		<b>Local</b>		<b>WGS 84</b>	
<b>Northing</b>	9091669.449m	<b>Latitude</b>	8°12'59.56723"S	<b>Latitude</b>	8°12'59.56723"S
<b>Easting</b>	590638.675m	<b>Longitude</b>	111°49'22.48085"E	<b>Longitude</b>	111°49'22.48085"E
<b>Elevation</b>	134.436m	<b>Height</b>	159.975m	<b>Height</b>	159.975m
<b>To:</b>	1				
<b>Grid</b>		<b>Local</b>		<b>WGS 84</b>	
<b>Northing</b>	9090653.728m	<b>Latitude</b>	8°13'34.48163"S	<b>Latitude</b>	8°13'34.48163"S
<b>Easting</b>	556787.278m	<b>Longitude</b>	111°30'56.14698"E	<b>Longitude</b>	111°30'56.14698"E
<b>Elevation</b>	534.518m	<b>Height</b>	559.671m	<b>Height</b>	559.671m

TUGAS AKHIR  
BAB III PELAKSANAAN PENELITIAN

Baseline:					
$\Delta$ Northing	-1015.721m	NS Fwd Azimuth	268°09'49"	$\Delta$ X	31380.269m
$\Delta$ Easting	33851.397m	Ell. Distance	33877.866m	$\Delta$ Y	12728.837m
$\Delta$ Elevation	400.081m	$\Delta$ Height	399.696m	$\Delta$ Z	-1118.811m

### Standard Errors

Baseline Errors:					
$\sigma$ $\Delta$ Northing	0.001m	$\sigma$ NS Fwd Azimuth	0.009 seconds	$\sigma$ $\Delta$ X	0.015m
$\sigma$ $\Delta$ Easting	0.002m	$\sigma$ Ell.Distance	0.002m	$\sigma$ $\Delta$ Y	0.036m
$\sigma$ $\Delta$ Elevation	0.039m	$\sigma$ $\Delta$ Height	0.039m	$\sigma$ $\Delta$ Z	0.006m

### Aposteriori Covariance Matrix

	X	Y	Z
X	2.114e-4m <sup>2</sup>		
Y	-5.165e-4m <sup>2</sup>	1.300e-3m <sup>2</sup>	
Z	9.157e-5m <sup>2</sup>	-2.263e-4m <sup>2</sup>	4.128e-5m <sup>2</sup>

### Occupations

		From	To
<b>Point Name:</b>		N1.0245	1
<b>Data file:</b>		61430230.DAT	63480230.DAT
<b>Receiver Type:</b>		4600LS	4600LS
<b>Receiver Serial Number:</b>		20326143	20336348
<b>Antenna type:</b>		4600LS Internal	4600LS Internal
<b>Measured To:</b>		Hook using 4600LS tape	Hook using 4600LS tape
<b>Antenna height</b>	<b>Measured</b>	1.600m	1.500m
	<b>APC</b>	1.662m	1.562m

## Processing Style - EM 33

<b>Elevation Mask</b>	33 degrees
<b>Ephemeris</b>	Broadcast
<b>Solution Type</b>	Fixed

### Static

<b>Minimum baseline observation time</b>	600 seconds
<b>Maximum baseline length to attempt a fixed solution :</b>	
<b>Using broadcast ephemeris</b>	200 kilometers
<b>Using precise ephemeris</b>	2000 kilometers

### Kinematic

<b>Minimum reference observation time</b>	600 seconds
<b>Minimum static initialization observation time</b>	600 seconds
<b>Minimum known point initialization ratio</b>	3.000
<b>Minimum OTF processing time</b>	200 seconds

### Global

<b>Frequency type</b>	L1
<b>Maximum fixable cycle slip (static processing only)</b>	600 seconds
<b>Maximum iterations (static processing only)</b>	10
<b>Maximum integer search time (static processing only)</b>	30 minutes
<b>Antenna Model</b>	Trimble



## Quality

	Single frequency		Dual frequency	
	Flag	Fail	Flag	Fail
<b>RMS acceptance criteria</b>	0.030	0.040	0.020	0.030
<b>Ratio acceptance criteria</b>	3.000	1.500	3.000	1.500
<b>Reference variance acceptance criteria</b>	10.000	20.000	5.000	10.000
<b>Edit multiplier</b>	1.500			

## Tropo

<b>Model</b>	Hopfield
<b>Minimum zenith delay interval</b>	2 hours
<b>Use observed met data</b>	Enabled

## Iono

<b>Ambiguity resolution pass (static processing only)</b>	Enabled
<b>Apply to all baselines longer than</b>	10 kilometers
<b>Final pass</b>	Enabled
<b>Apply to all baselines longer than</b>	5 kilometers

## Events

<b>Interpolation method</b>	Linear
<b>Number of points to fit</b>	2
<b>Maximum allowed missing epochs</b>	0
<b>Time offset</b>	0 microseconds

9. Proses pengolahan data dengan *GPS Processing Style* pada program TGO dengan menggunakan 4 parameter yaitu : Elevasi mask, Edit multiplier, Tropo, dan Iono dilakukan dengan beberapa tahapan sebagai berikut :
1. Pengolahan baseline dengan menggunakan banyak nilai *GPS Processing Style*.
  2. Melakukan pemilihan berbagai nilai *GPS Processing Style* yang sudah memberikan ketelitian yang sesuai dengan standart ketelitian pada baseline pendek dan sedang.
  3. Mendapat nilai *GPS Processing Style* yang paling optimal/maksimal agar diperoleh ketelitian yang paling tinggi.

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1. Hasil penelitian pada proses Pengolahan Baseline untuk mendapatkan nilai *Variance ratio*, *Reference variance*, dan *RMS*.

Hasil penelitian ini adalah akan didapat ketelitian pada nilai yang berbeda pada *Variance ratio*, *Reference variance*, dan *RMS* pada program TGO dengan menggunakan 4 parameter yaitu : Elevasi Mask, Edit Multiplier, Tropo, dan Iono pada proses pengolahan baseline.

##### 1. Jarak 1 km dengan lama pengamatan 45 menit.

- Tabel 4.1. Hasil penelitian proses pengolahan jarak baseline 1 km pada program TGO dengan Elevasi Mask 13°

Elevasi Mask	Edit Multiplier	Tropo	Iono	Hasil		
				Variance ratio	Reference variance	RMS
13°	2	2	10/5	4.3	11.557	0.012m
	1.7	2	10/5	7.1	3.589	0.007m
	1.5	2	10/5	3.1	0.849	0.003m

- Tabel 4.2. Hasil penelitian proses pengolahan jarak baseline 1 km pada program TGO dengan Elevasi Mask 18°

Elevasi Mask	Edit Multiplier	Tropo	Iono	Hasil		
				Variance ratio	Reference variance	RMS
18°	2	2	10/5	3.7	11.227	0.012m
	1.7	2	10/5	6.0	1.154	0.004m
	1.5	2	10/5	3.4	0.733	0.003m

➤ Tabel 4.3. Hasil penelitian proses pengolahan jarak baseline 1 km pada program TGO dengan Elevasi Mask 23°

Elevasi Mask	Edit Multiplier	Tropo	Iono	Hasil		
				Variance ratio	Reference variance	RMS
23°	2.5	2	10/5	2.9	17.001	0.015m
	2	2	10/5	4.1	10.016	0.011m
	1.7	2	10/5	4.3	2.492	0.006m
	1.5	2	10/5	5.6	0.179	0.001m
	1.3	2	10/5	6.5	0.717	0.003m

➤ Tabel 4.4. Hasil penelitian proses pengolahan jarak baseline 1 km pada program TGO dengan Elevasi Mask 28°

Elevasi Mask	Edit Multiplier	Tropo	Iono	Hasil		
				Variance ratio	Reference variance	RMS
28°	3.5	2	10/5	1.7	16.954	0.015m
	3	2	10/5	1.7	16.283	0.015m
	2.5	2	10/5	1.8	13.879	0.014m
	2	2	10/5	2.1	6.924	0.010m
	1.5	2	10/5	8.9	0.321	0.002m

Baseline dengan jarak 1 km pada Elevasi Mask 13° dan 18° hanya bisa memakai Edit Multiplier 2 - 1.5, karena dengan memakai Edit Multiplier 3 – 2.5 hasil yang didapat pada *Refvar* terlalu besar, melebihi nilai toleransi yang ditentukan yaitu 1.00. Pada Elevasi Mask 13° dan 18° dengan Edit Multiplier 1.3 *Solution Typenya* adalah FLOAT, sementara untuk mendapatkan nilai *Ratio*, *Refvar*, dan *RMS*, *Solution Typenya* harus *fixed*.

Untuk Elevasi Mask 23° dengan Edit Multiplier 3.5 – 3 *Refvar* yang dihasilkan juga terlalu besar, sementara pada Elevasi Mask 23° dengan Edit Multiplier

1.3 dan Elevasi Mask 33° - 38° nilai yang dihasilkan adalah *No Wave Solution Generated*.

**2. Jarak 5 km dengan lama pengamatan 25 menit.**

- Tabel 4.5. Hasil penelitian proses pengolahan jarak baseline 5 km pada program TGO dengan Elevasi Mask 13°

Elevasi Mask	Edit Multiplier	Tropo	Iono	Hasil		
				Variance ratio	Reference variance	RMS
13°	3.5	2	10/5	19.0	10.919	0.012m
	3	2	10/5	18.2	9.728	0.011m
	2.5	2	10/5	19.4	7.750	0.010m
	2	2	10/5	4.1	4.492	0.007m
	1.7	2	10/5	2.4	1.205	0.004m
	1.5	2	10/5	4.7	0.078	0.001m
	1.3	2	10/5	1.9	5.301	0.008m

- Tabel 4.6. Hasil penelitian proses pengolahan jarak baseline 5 km pada program TGO dengan Elevasi Mask 18°

Elevasi Mask	Edit Multiplier	Tropo	Iono	Hasil		
				Variance ratio	Reference variance	RMS
18°	3.5	2	10/5	8.0	10.618	0.011m
	3	2	10/5	8.2	9.199	0.011m
	2.5	2	10/5	8.9	7.551	0.010m
	2	2	10/5	8.9	5.248	0.008m
	1.7	2	10/5	3.3	1.172	0.004m
	1.5	2	10/5	3.8	2.024	0.005m



➤ Tabel 4.7. Hasil penelitian proses pengolahan jarak baseline 5 km pada program TGO dengan Elevasi Mask 23°

Elevasi Mask	Edit Multiplier	Tropo	Iono	Hasil		
				Variance ratio	Reference variance	RMS
23°	3.5	2	10/5	7.2	8.901	0.010m
	3	2	10/5	7.4	8.634	0.010m
	2.5	2	10/5	19.1	7.812	0.010m
	2	2	10/5	7.3	5.367	0.008m
	1.7	2	10/5	4.4	3.079	0.006m
	1.5	2	10/5	5.5	1.310	0.004m

➤ Tabel 4.8. Hasil penelitian proses pengolahan jarak baseline 5 km pada program TGO dengan Elevasi Mask 28°

Elevasi Mask	Edit Multiplier	Tropo	Iono	Hasil		
				Variance ratio	Reference variance	RMS
28°	3.5	2	10/5	6.2	7.669	0.010m
	3	2	10/5	6.3	7.593	0.010m
	2.5	2	10/5	6.4	7.033	0.010m
	2	2	10/5	7.1	4.967	0.008m
	1.7	2	10/5	5.2	3.066	0.006m
	1.5	2	10/5	6.6	0.467	0.002m

➤ Tabel 4.9. Hasil penelitian proses pengolahan jarak baseline 5 km pada program TGO dengan Elevasi Mask 33°

Elevasi Mask	Edit Multiplier	Tropo	Iono	Hasil		
				Variance ratio	Reference variance	RMS
33°	3.5	2	10/5	7.1	6.981	0.010m
	3	2	10/5	7.1	6.905	0.010m
	2.5	2	10/5	7.6	6.089	0.010m
	2	2	10/5	7.8	4.216	0.007m
	1.7	2	10/5	3.6	0.465	0.002m
	1.5	2	10/5	6.5	0.119	0.001m
	1.3	2	10/5	4.4	1.498	0.003m

➤ Tabel 4.10. Hasil penelitian proses pengolahan jarak baseline 5 km pada program TGO dengan Elevasi Mask 38°

Elevasi Mask	Edit Multiplier	Tropo	Iono	Hasil		
				Variance ratio	Reference variance	RMS
38°	3.5	2	10/5	3.9	4.555	0.008m
	3	2	10/5	3.9	4.519	0.008m
	2.5	2	10/5	3.4	3.764	0.007m
	2	2	10/5	2.1	2.983	0.006m
	1.7	2	10/5	3.5	0.266	0.002m
	1.5	2	10/5	15.9	0.494	0.002m
	1.3	2	10/5	3.8	1.650	0.004m

Untuk Jarak baseline 5 km pada Elevasi Mask 18° dengan Edit Multiplier 1.3 *Solution Typenya* adalah FLOAT, sementara pada Elevasi Mask 23° - 28° dengan Edit Multiplier 1.3 hasil yang didapat adalah *No Wave Solution Generated*.

**3. Jarak 10 km dengan lama pengamatan 45 menit.**

➤ Tabel 4.11. Hasil penelitian proses pengolahan jarak baseline 10 km pada program TGO dengan Elevasi Mask 13°

Elevasi Mask	Edit Multiplier	Tropo	Iono	Hasil		
				Variance ratio	Reference variance	RMS
13°	3.5	2	10/5	5.6	14.785	0.012m
	3	2	10/5	6.5	11.646	0.011m
	2.5	2	10/5	8.5	8.426	0.010m
	2	2	10/5	22.6	1.752	0.005m
	1.7	2	10/5	28.9	0.217	0.002m
	1.5	2	10/5	7.6	0.538	0.003m
	1.3	2	10/5	4.9	0.001	0.000m

- Tabel 4.12. Hasil penelitian proses pengolahan jarak baseline 10 km pada program TGO dengan Elevasi Mask 18°

Elevasi Mask	Edit Multiplier	Tropo	Iono	Hasil		
				Variance ratio	Reference variance	RMS
18°	3.5	2	10/5	5.8	14.473	0.012m
	3	2	10/5	7.0	11.190	0.011m
	2.5	2	10/5	8.8	7.870	0.010m
	2	2	10/5	25.6	1.850	0.005m
	1.7	2	10/5	25.8	0.124	0.001m
	1.5	2	10/5	11.8	0.047	0.001m
	1.3	2	10/5	7.0	1.571	0.004m

- Tabel 4.13. Hasil penelitian proses pengolahan jarak baseline 10 km pada program TGO dengan Elevasi Mask 23°

Elevasi Mask	Edit Multiplier	Tropo	Iono	Hasil		
				Variance ratio	Reference variance	RMS
23°	3.5	2	10/5	6.4	10.480	0.011m
	3	2	10/5	6.8	7.546	0.010m
	2.5	2	10/5	9.4	5.691	0.009m
	2	2	10/5	26.2	1.751	0.004m
	1.7	2	10/5	19.3	0.067	0.001m
	1.5	2	10/5	10.1	0.137	0.001m
	1.3	2	10/5	6.3	1.555	0.004m



➤ Tabel 4.14. Hasil penelitian proses pengolahan jarak baseline 10 km pada program TGO dengan Elevasi Mask 28°

Elevasi Mask	Edit Multiplier	Tropo	Iono	Hasil		
				Variance ratio	Reference variance	RMS
28°	3.5	2	10/5	10.8	6.423	0.009m
	3	2	10/5	11.1	6.255	0.009m
	2.5	2	10/5	14.0	4.904	0.008m
	2	2	10/5	28.0	1.704	0.005m
	1.7	2	10/5	17.5	0.095	0.001m
	1.5	2	10/5	39.0	0.023	0.000m
	1.3	2	10/5	9.8	0.028	0.000m

➤ Tabel 4.15. Hasil penelitian proses pengolahan jarak baseline 10 km pada program TGO dengan Elevasi Mask 33°

Elevasi Mask	Edit Multiplier	Tropo	Iono	Hasil		
				Variance ratio	Reference variance	RMS
33°	3.5	2	10/5	5.9	4.682	0.008m
	3	2	10/5	6.5	4.241	0.008m
	2.5	2	10/5	7.1	3.588	0.007m
	2	2	10/5	11.3	1.537	0.004m
	1.7	2	10/5	29.6	0.061	0.001m
	1.5	2	10/5	6.5	0.375	0.002m
	1.3	2	10/5	9.1	0.484	0.002m

- Tabel 4.16. Hasil penelitian proses pengolahan jarak baseline 10 km pada program TGO dengan Elevasi Mask 38°

Elevasi Mask	Edit Multiplier	Tropo	Iono	Hasil		
				Variance ratio	Reference variance	RMS
38°	3.5	2	10/5	3.3	3.903	0.007m
	3	2	10/5	3.6	3.576	0.007m
	2.5	2	10/5	4.5	2.809	0.006m
	2	2	10/5	5.0	1.554	0.005m
	1.7	2	10/5	2.5	0.129	0.001m
	1.5	2	10/5	8.7	0.161	0.001m
	1.3	2	10/5	2.4	0.485	0.002m

#### 4. Jarak 21 km dengan lama pengamatan 7 jam.

- Tabel 4.17. Hasil penelitian proses pengolahan jarak baseline 21 km pada program TGO dengan Elevasi Mask 13°

Elevasi Mask	Edit Multiplier	Tropo	Iono	Hasil		
				Variance ratio	Reference variance	RMS
13°	2	2	10/5	6.0	9.805	0.011m
	1.7	2	10/5	2.4	0.961	0.004m
	1.5	2	10/5	3.3	0.208	0.002m

- Tabel 4.18. Hasil penelitian proses pengolahan jarak baseline 21 km pada program TGO dengan Elevasi Mask 18°

Elevasi Mask	Edit Multiplier	Tropo	Iono	Hasil		
				Variance ratio	Reference variance	RMS
18°	2	2	10/5	2.2	9.838	0.011m
	1.7	2	10/5	2.5	1.329	0.004m
	1.5	2	10/5	2.1	0.154	0.001m
	1.3	2	10/5	1.5	0.588	0.002m

➤ Tabel 4.19. Hasil penelitian proses pengolahan jarak baseline 21 km pada program TGO dengan Elevasi Mask 23°

Elevasi Mask	Edit Multiplier	Tropo	Iono	Hasil		
				Variance ratio	Reference variance	RMS
23°	2	2	10/5	3.4	8.949	0.010m
	1.7	2	10/5	3.9	0.998	0.004m
	1.5	2	10/5	3.2	0.138	0.001m
	1.3	2	10/5	1.8	1.058	0.003m

➤ Tabel 4.20. Hasil penelitian proses pengolahan jarak baseline 21 km pada program TGO dengan Elevasi Mask 28°

Elevasi Mask	Edit Multiplier	Tropo	Iono	Hasil		
				Variance ratio	Reference variance	RMS
28°	2.5	2	10/5	21.0	17.497	0.015m
	2	2	10/5	23.4	8.799	0.011m
	1.7	2	10/5	16.6	0.884	0.003m
	1.5	2	10/5	14.9	0.334	0.002m
	1.3	2	10/5	2.5	0.031	0.000m

➤ Tabel 4.21. Hasil penelitian proses pengolahan jarak baseline 21 km pada program TGO dengan Elevasi Mask 33°

Elevasi Mask	Edit Multiplier	Tropo	Iono	Hasil		
				Variance ratio	Reference variance	RMS
33°	3	2	10/5	11.9	19.496	0.016m
	2.5	2	10/5	14.8	13.718	0.014m
	2	2	10/5	21.8	7.248	0.010m
	1.7	2	10/5	13.2	0.683	0.003m
	1.5	2	10/5	11.5	0.050	0.001m

➤ Tabel 4.22. Hasil penelitian proses pengolahan jarak baseline 21 km pada program TGO dengan Elevasi Mask 38°

Elevasi Mask	Edit Multiplier	Tropo	Iono	Hasil		
				Variance ratio	Reference variance	RMS
38°	3.5	2	10/5	6.8	17.018	0.015m
	3	2	10/5	6.9	14.869	0.014m
	2.5	2	10/5	7.6	9.895	0.012m
	2	2	10/5	18.3	4.436	0.008m
	1.7	2	10/5	30.6	0.378	0.002m
	1.5	2	10/5	17.9	0.164	0.001m
	1.3	2	10/5	1.6	0.688	0.002m

Untuk jarak baseline 21 km dengan Elevasi Mask 13° - 23° tidak dapat menggunakan Edit Multiplier 3.5 – 2.5 karena hasil yang didapat pada *Refvar* terlalu besar, melebihi nilai toleransi yang ditentukan yaitu 1.00, apabila nilai *Refvar* terlalu besar maka akan berpengaruh pada hasil *Ratio* dan *RMS* dan hasil dari pengolahan data tidak dapat di *Report*. Pada Elevasi Mask 13° dengan Edit Multiplier 1.3 tidak dapat digunakan karena nilai yang didapat pada *Refvar* juga melebihi nilai toleransi yang ditentukan. Untuk Elevasi Mask 28° dengan Edit Multiplier 3.5 – 3 tidak dapat digunakan juga karena hasil yang didapat pada *Refvar* juga besar. Untuk Elevasi Mask 33° pada Edit Multiplier 3.5 dan 1.3 hasil yang didapat pada *Refvar* juga besar.

**5. Jarak 33 km dengan lama pengamatan 7 jam.**

- Tabel 4.23. Hasil penelitian proses pengolahan jarak baseline 33 km pada program TGO dengan Elevasi Mask 13°

Elevasi Mask	Edit Multiplier	Tropo	Iono	Hasil		
				Variance ratio	Reference variance	RMS
13°	2	2	10/5	2.4	14.683	0.013m
	1.7	2	10/5	1.9	1.735	0.005m
	1.5	2	10/5	2.1	0.321	0.002m
	1.3	2	10/5	1.6	0.877	0.003m

- Tabel 4.24. Hasil penelitian proses pengolahan jarak baseline 33 km pada program TGO dengan Elevasi Mask 18°

Elevasi Mask	Edit Multiplier	Tropo	Iono	Hasil		
				Variance ratio	Reference variance	RMS
18°	2	2	10/5	2.2	14.755	0.013m
	1.7	2	10/5	2.3	1.081	0.004m
	1.5	2	10/5	3.1	0.374	0.002m
	1.3	2	10/5	1.8	0.877	0.003m

- Tabel 4.25. Hasil penelitian proses pengolahan jarak baseline 33 km pada program TGO dengan Elevasi Mask 23°

Elevasi Mask	Edit Multiplier	Tropo	Iono	Hasil		
				Variance ratio	Reference variance	RMS
23°	2	2	10/5	1.7	14.451	0.013m
	1.7	2	10/5	1.8	1.152	0.004m
	1.5	2	10/5	1.7	0.648	0.003m

➤ Tabel 4.26. Hasil penelitian proses pengolahan jarak baseline 33 km pada program TGO dengan Elevasi Mask 28°

Elevasi Mask	Edit Multiplier	Tropo	Iono	Hasil		
				Variance ratio	Reference variance	RMS
28°	2	2	10/5	6.9	9.626	0.011m
	1.7	2	10/5	15.9	1.016	0.004m
	1.5	2	10/5	9.7	0.116	0.001m

➤ Tabel 4.27. Hasil penelitian proses pengolahan jarak baseline 33 km pada program TGO dengan Elevasi Mask 33°

Elevasi Mask	Edit Multiplier	Tropo	Iono	Hasil		
				Variance ratio	Reference variance	RMS
33°	2	2	10/5	6.2	9.777	0.011m
	1.7	2	10/5	11.4	1.163	0.004m
	1.5	2	10/5	10.0	0.297	0.002m
	1.3	2	10/5	3.2	3.686	0.006m

➤ Tabel 4.28. Hasil penelitian proses pengolahan jarak baseline 33 km pada program TGO dengan Elevasi Mask 38°

Elevasi Mask	Edit Multiplier	Tropo	Iono	Hasil		
				Variance ratio	Reference variance	RMS
38°	2	2	10/5	4.1	9.910	0.011m
	1.7	2	10/5	3.4	0.829	0.003m
	1.5	2	10/5	4.1	0.365	0.002m

Untuk jarak baseline 33 km dengan Elevasi Mask 13° - 38° dengan Edit Multiplier 3.5 – 2.5 tidak dapat digunakan karena nilai yang dihasilkan pada *Refvar* melebihi nilai toleransi yang ditentukan yaitu 1.00 sehingga akan berpengaruh pada hasil *Ratio* dan *RMS* dan hasil dari pengolahan data tidak dapat di *Report*, dan hanya

pada Elevasi Mask 28° dengan Edit Multiplier 1.3 tidak dapat digunakan karena hasil yang diperoleh pada *Refvar* juga besar.

**4.2. Analisa Proses Pengolahan Baseline pada nilai *Variance ratio*, *Reference variance*, dan *RMS***

Setelah dilakukan analisa pada proses pengolahan baseline dengan menggunakan 4 parameter yaitu : Elevasi Mask, Edit Multiplier, Tropo, dan Iono, maka diperoleh nilai-nilai *GPS Processing Style* yang menghasilkan harga-harga *Variance ratio*, *Reference variance*, dan *RMS* yang memberikan ketelitian lebih baik pada hasil pengolahan baseline, sebagai berikut :

**1. Jarak 1 km dengan lama pengamatan 45 menit.**

Untuk jarak baseline 1 km dengan lama pengamatan selama 45 menit yang dapat digunakan dalam memproses baseline untuk mendapatkan nilai *Variance ratio*, *Reference variance*, dan *RMS* yang menunjukkan ketelitian lebih baik pada Elevasi Mask 13° s/d 28°:

➤ Tabel 4.29. Analisa proses pengolahan jarak baseline 1 km pada program TGO dengan Elevasi Mask 13°

Elevasi Mask	Edit Multiplier	Tropo	Iono	Hasil		
				Variance ratio	Reference variance	RMS
13°	1.7	2	10/5	7.1	3.589	0.007m
	1.5	2	10/5	3.1	0.849	0.003m



- Tabel 4.30. Analisa proses pengolahan jarak baseline 1 km pada program

TGO dengan Elevasi Mask 18°

Elevasi Mask	Edit Multiplier	Tropo	Iono	Hasil		
				Variance ratio	Reference variance	RMS
18°	1.7	2	10/5	6.0	1.154	0.004m
	1.5	2	10/5	3.4	0.733	0.003m

- Tabel 4.31. Analisa proses pengolahan jarak baseline 1 km pada program

TGO dengan Elevasi Mask 23°

Elevasi Mask	Edit Multiplier	Tropo	Iono	Hasil		
				Variance ratio	Reference variance	RMS
23°	1.7	2	10/5	4.3	2.492	0.006m
	1.5	2	10/5	5.6	0.179	0.001m
	1.3	2	10/5	6.5	0.717	0.003m

- Tabel 4.32. Analisa proses pengolahan jarak baseline 1 km pada program

TGO dengan Elevasi Mask 28°

Elevasi Mask	Edit Multiplier	Tropo	Iono	Hasil		
				Variance ratio	Reference variance	RMS
28°	1.5	2	10/5	8.9	0.321	0.002m

## 2. Jarak 5 km dengan lama pengamatan 25 menit.

Untuk jarak baseline 5 km dengan lama pengamatan selama 25 menit yang dapat digunakan dalam memproses baseline untuk mendapatkan nilai *Variance ratio*, *Reference variance*, dan *RMS* yang menunjukkan ketelitian lebih baik pada Elevasi Mask 18° s/d 38°:



➤ Tabel 4.33. Analisa proses pengolahan jarak baseline 5 km pada program  
TGO dengan Elevasi Mask 18°

Elevasi Mask	Edit Multiplier	Tropo	Iono	Hasil		
				Variance ratio	Reference variance	RMS
18°	3	2	10/5	8.2	9.199	0.011m
	2.5	2	10/5	8.9	7.551	0.010m
	2	2	10/5	8.9	5.248	0.008m
	1.7	2	10/5	3.3	1.172	0.004m
	1.5	2	10/5	3.8	2.024	0.005m

➤ Tabel 4.34. Analisa proses pengolahan jarak baseline 5 km pada program  
TGO dengan Elevasi Mask 23°

Elevasi Mask	Edit Multiplier	Tropo	Iono	Hasil		
				Variance ratio	Reference variance	RMS
23°	3.5	2	10/5	7.2	8.901	0.010m
	3	2	10/5	7.4	8.634	0.010m
	2.5	2	10/5	19.1	7.812	0.010m
	2	2	10/5	6.3	5.367	0.008m
	1.7	2	10/5	4.4	3.079	0.006m
	1.5	2	10/5	5.5	1.310	0.004m

➤ Tabel 4.35. Analisa proses pengolahan jarak baseline 5 km pada program  
TGO dengan Elevasi Mask 28°

Elevasi Mask	Edit Multiplier	Tropo	Iono	Hasil		
				Variance ratio	Reference variance	RMS
28°	3.5	2	10/5	6.2	7.669	0.010m
	3	2	10/5	6.3	7.593	0.010m
	2.5	2	10/5	6.4	7.033	0.010m
	2	2	10/5	7.1	4.967	0.008m
	1.7	2	10/5	5.2	3.066	0.006m
	1.5	2	10/5	6.6	0.467	0.002m

➤ Tabel 4.36. Analisa proses pengolahan jarak baseline 5 km pada program TGO dengan Elevasi Mask 33°

Elevasi Mask	Edit Multiplier	Tropo	Iono	Hasil		
				Variance ratio	Reference variance	RMS
33°	3.5	2	10/5	7.1	6.981	0.010m
	3	2	10/5	7.1	6.905	0.010m
	2.5	2	10/5	7.6	6.089	0.010m
	2	2	10/5	7.8	4.216	0.007m
	1.7	2	10/5	3.6	0.465	0.002m
	1.5	2	10/5	6.5	0.119	0.001m
	1.3	2	10/5	4.4	1.498	0.003m

➤ Tabel 4.37. Analisa proses pengolahan jarak baseline 5 km pada program TGO dengan Elevasi Mask 38°

Elevasi Mask	Edit Multiplier	Tropo	Iono	Hasil		
				Variance ratio	Reference variance	RMS
38°	3.5	2	10/5	3.9	4.555	0.008m
	3	2	10/5	3.9	4.519	0.008m
	2.5	2	10/5	3.4	3.764	0.007m
	1.7	2	10/5	3.5	0.266	0.002m
	1.5	2	10/5	15.9	0.494	0.002m
	1.3	2	10/5	3.8	1.650	0.004m

### 3. Jarak 10 km dengan lama pengamatan 45 menit

Untuk jarak baseline 10 km dengan lama pengamatan selama 45 menit yang dapat digunakan dalam memproses baseline untuk mendapatkan nilai *Variance ratio*, *Reference variance*, dan *RMS* yang menunjukkan ketelitian lebih baik pada Elevasi Mask 13° s/d 38° :

- Tabel 4.38. Analisa proses pengolahan jarak baseline 10 km pada program

TGO dengan Elevasi Mask 13°

Elevasi Mask	Edit Multiplier	Tropo	Iono	Hasil		
				Variance ratio	Reference variance	RMS
13°	2.5	2	10/5	8.5	8.426	0.010m
	2	2	10/5	22.6	1.752	0.005m
	1.7	2	10/5	28.9	0.217	0.002m
	1.5	2	10/5	7.6	0.538	0.003m
	1.3	2	10/5	4.9	0.001	0.000m

- Tabel 4.39. Analisa proses pengolahan jarak baseline 10 km pada program

TGO dengan Elevasi Mask 18°

Elevasi Mask	Edit Multiplier	Tropo	Iono	Hasil		
				Variance ratio	Reference variance	RMS
18°	2.5	2	10/5	8.8	7.870	0.010m
	2	2	10/5	25.6	1.850	0.005m
	1.7	2	10/5	25.8	0.124	0.001m
	1.5	2	10/5	11.8	0.047	0.001m
	1.3	2	10/5	7.0	1.571	0.004m

- Tabel 4.40. Analisa proses pengolahan jarak baseline 10 km pada program

TGO dengan Elevasi Mask 23°

Elevasi Mask	Edit Multiplier	Tropo	Iono	Hasil		
				Variance ratio	Reference variance	RMS
23°	3	2	10/5	6.8	7.546	0.010m
	2.5	2	10/5	9.4	5.691	0.009m
	2	2	10/5	26.2	1.751	0.004m
	1.7	2	10/5	19.3	0.067	0.001m
	1.5	2	10/5	10.1	0.137	0.001m
	1.3	2	10/5	6.3	1.555	0.004m

- Tabel 4.41. Analisa proses pengolahan jarak baseline 10 km pada program

TGO dengan Elevasi Mask 28°

Elevasi Mask	Edit Multiplier	Tropo	Iono	Hasil		
				Variance ratio	Reference variance	RMS
28°	3.5	2	10/5	10.8	6.423	0.009m
	3	2	10/5	11.1	6.255	0.009m
	2.5	2	10/5	14.0	4.904	0.008m
	2	2	10/5	28.0	1.704	0.005m
	1.7	2	10/5	17.5	0.095	0.001m
	1.5	2	10/5	39.0	0.023	0.000m
	1.3	2	10/5	9.8	0.028	0.000m

- Tabel 4.42. Analisa proses pengolahan jarak baseline 10 km pada program

TGO dengan Elevasi Mask 33°

Elevasi Mask	Edit Multiplier	Tropo	Iono	Hasil		
				Variance ratio	Reference variance	RMS
33°	3.5	2	10/5	5.9	4.682	0.008m
	3	2	10/5	6.5	4.241	0.008m
	2.5	2	10/5	7.1	3.588	0.007m
	2	2	10/5	11.3	1.537	0.004m
	1.7	2	10/5	29.6	0.061	0.001m
	1.5	2	10/5	6.5	0.375	0.002m
	1.3	2	10/5	9.1	0.484	0.002m

- Tabel 4.43. Analisa proses pengolahan jarak baseline 10 km pada program

TGO dengan Elevasi Mask 38°

Elevasi Mask	Edit Multiplier	Tropo	Iono	Hasil		
				Variance ratio	Reference variance	RMS
38°	3.5	2	10/5	3.3	3.903	0.007m
	3	2	10/5	3.6	3.576	0.007m
	2.5	2	10/5	4.5	2.809	0.006m
	2	2	10/5	5.0	1.554	0.005m
	1.5	2	10/5	8.7	0.161	0.001m

**4. Jarak 21 km dengan lama pengamatan 7 jam.**

Untuk jarak baseline 21 km dengan lama pengamatan selama 45 menit yang dapat digunakan dalam memproses baseline untuk mendapatkan nilai *Variance ratio*, *Reference variance*, dan *RMS* yang menunjukkan ketelitian lebih baik pada Elevasi Mask 28° s/d 38° :

- Tabel 4.44. Analisa proses pengolahan jarak baseline 21 km pada program

TGO dengan Elevasi Mask 28°

Elevasi Mask	Edit Multiplier	Tropo	Iono	Hasil		
				Variance ratio	Reference variance	RMS
28°	2	2	10/5	23.4	8.799	0.011m
	1.7	2	10/5	16.6	0.884	0.003m
	1.5	2	10/5	14.9	0.334	0.002m

- Tabel 4.45. Analisa proses pengolahan jarak baseline 21 km pada program

TGO dengan Elevasi Mask 33°

Elevasi Mask	Edit Multiplier	Tropo	Iono	Hasil		
				Variance ratio	Reference variance	RMS
33°	2	2	10/5	21.8	7.248	0.010m
	1.7	2	10/5	13.2	0.683	0.003m
	1.5	2	10/5	11.5	0.050	0.001m

➤ Tabel 4.46. Analisa proses pengolahan jarak baseline 21 km pada program TGO dengan Elevasi Mask 38°

Elevasi Mask	Edit Multiplier	Tropo	Iono	Hasil		
				Variance ratio	Reference variance	RMS
38°	2.5	2	10/5	7.6	9.895	0.012m
	2	2	10/5	18.3	4.436	0.008m
	1.7	2	10/5	30.6	0.378	0.002m
	1.5	2	10/5	17.9	0.164	0.001m

**5. Jarak 33 km dengan lama pengamatan 7 jam.**

Untuk baseline pendek pada jarak 10 km dengan lama pengamatan selama 45 menit yang dapat digunakan dalam memproses baseline untuk mendapatkan nilai *Variance ratio*, *Reference variance*, dan *RMS* yang menunjukkan ketelitian lebih baik pada Elevasi Mask 28° s/d 38° :

➤ Tabel 4.47. Analisa proses pengolahan jarak baseline 33 km pada program TGO dengan Elevasi Mask 28°

Elevasi Mask	Edit Multiplier	Tropo	Iono	Hasil		
				Variance ratio	Reference variance	RMS
28°	2	2	10/5	6.9	9.626	0.011m
	1.7	2	10/5	15.9	1.016	0.004m
	1.5	2	10/5	9.7	0.116	0.001m

- Tabel 4.48. Analisa proses pengolahan jarak baseline 33 km pada program

TGO dengan Elevasi Mask 33°

Elevasi Mask	Edit Multiplier	Tropo	Iono	Hasil		
				Variance ratio	Reference variance	RMS
33°	2	2	10/5	6.2	9.777	0.011m
	1.7	2	10/5	11.4	1.163	0.004m
	1.5	2	10/5	10.0	0.297	0.002m
	1.3	2	10/5	3.2	3.686	0.006m

- Tabel 4.49. Analisa proses pengolahan jarak baseline 33 km pada program

TGO dengan Elevasi Mask 38°

Elevasi Mask	Edit Multiplier	Tropo	Iono	Hasil		
				Variance ratio	Reference variance	RMS
38°	2	2	10/5	4.1	9.910	0.011m
	1.7	2	10/5	3.4	0.829	0.003m
	1.5	2	10/5	4.1	0.365	0.002m

#### 4.3. Hasil dari analisa Proses Pengolahan Baseline pada nilai *Variance ratio*, *Reference variance*, dan *RMS*

Setelah dilakukan analisa pada *GPS Processing Style* pada proses pengolahan baseline dengan menggunakan 4 parameter yaitu ; Elevasi mask, Edit multiplier, Tropo, dan Iono pada baseline pendek dan baseline sedang, maka diperoleh harga-harga *Variance ratio*, *Reference variance*, dan *RMS* yang memberikan ketelitian paling baik pada hasil pengolahan baseline adalah sebagai berikut :

**1. Jarak 1 km dengan lama pengamatan 45 menit**

- Tabel 4.50. Hasil dari analisa proses pengolahan jarak baseline 1 km pada program TGO dengan Elevasi Mask 28°

Elevasi Mask	Edit Multiplier	Tropo	Iono	Hasil		
				Variance ratio	Reference variance	RMS
28°	1.5	2	10/5	8.9	0.321	0.002m

**2. Jarak 5 km dengan lama pengamatan 25 menit**

- Tabel 4.51. Hasil dari analisa proses pengolahan jarak baseline 5 km pada program TGO dengan Elevasi Mask 33°

Elevasi Mask	Edit Multiplier	Tropo	Iono	Hasil		
				Variance ratio	Reference variance	RMS
33°	1.5	2	10/5	6.5	0.119	0.001m

- Tabel 4.52. Hasil dari analisa proses pengolahan jarak baseline 5 km pada program TGO dengan Elevasi Mask 38°

Elevasi Mask	Edit Multiplier	Tropo	Iono	Hasil		
				Variance ratio	Reference variance	RMS
38°	1.5	2	10/5	15.9	0.494	0.002m



**3. Jarak 10 km dengan lama pengamatan 45 menit**

- Tabel 4.53. Hasil dari analisa proses pengolahan jarak baseline 10 km pada program TGO dengan Elevasi Mask 18°

Elevasi Mask	Edit Multiplier	Tropo	Iono	Hasil		
				Variance ratio	Reference variance	RMS
18°	1.7	2	10/5	25.8	0.124	0.001m

- Tabel 4.54. Hasil dari analisa proses pengolahan jarak baseline 10 km pada program TGO dengan Elevasi Mask 28°

Elevasi Mask	Edit Multiplier	Tropo	Iono	Hasil		
				Variance ratio	Reference variance	RMS
28°	1.5	2	10/5	39.0	0.023	0.000m

- Tabel 4.55. Hasil dari analisa proses pengolahan jarak baseline 10 km pada program TGO dengan Elevasi Mask 33°

Elevasi Mask	Edit Multiplier	Tropo	Iono	Hasil		
				Variance ratio	Reference variance	RMS
33°	1.7	2	10/5	29.6	0.061	0.001m

**4. Jarak 21 km dengan lama pengamatan 7 jam**

- Tabel 4.56. Hasil dari analisa proses pengolahan jarak baseline 21 km pada program TGO dengan Elevasi Mask 38°

Elevasi Mask	Edit Multiplier	Tropo	Iono	Hasil		
				Variance ratio	Reference variance	RMS
38°	1.7	2	10/5	30.6	0.378	0.002m
	1.5	2	10/5	17.9	0.164	0.001m

**5. Jarak 33 km dengan lama pengamatan 7 jam**

- Tabel 4.57. Hasil dari analisa proses pengolahan jarak baseline 33 km pada program TGO dengan Elevasi Mask 33°

Elevasi Mask	Edit Multiplier	Tropo	Iono	Hasil		
				Variance ratio	Reference variance	RMS
33°	1.5	2	10/5	10.0	0.297	0.002m

**4.4. Ketelitian Baseline**

Ketelitian baseline pada Ppm (Part per milion) digunakan sebagai standart error untuk mengecek data hasil pengamatan baseline, setelah dilakukan proses perhitungan dengan menggunakan rumus  $Ketelitian\ Linier = \frac{Jarak(km)}{\sqrt{(\alpha^2 + \sigma^2)}}$ , setelah

ketelitian linier sudah didapat maka dilanjutkan dengan melakukan proses

perhitungan dengan menggunakan rumus  $Ppm = \frac{Ppm}{KetelitianLinier}$ , dalam 1 Ppm =

1.000.000 mm untuk mengetahui ketelitian Ppm, maka didapat ketelitian sebagai berikut :

**1. Jarak baseline 1 km**

➤ Tabel 4.58. Ketelitian Ppm berdasarkan panjang baseline 1 km pada Elevasi

Mask 13°

Elevasi Mask	Edit Multiplier	Ketelitian Linier	Ppm (mm)
13°	1.7	1 : 330.469298	0.003026
	1.5	1 : 280.844900	0.003561

➤ Tabel 4.59. Ketelitian Ppm berdasarkan panjang baseline 1 km pada Elevasi

Mask 18°

Elevasi Mask	Edit Multiplier	Ketelitian Linier	Ppm (mm)
18°	2	1 : 421.267350	0.002374
	1.7	1 : 532.865732	0.001877
	1.5	1 : 280.844900	0.003561

➤ Tabel 4.60. Ketelitian Ppm berdasarkan panjang baseline 1 km pada Elevasi

Mask 23°

Elevasi Mask	Edit Multiplier	Ketelitian Linier	Ppm (mm)
23°	2.5	1 : 421.267350	0.002374
	2	1 : 421.267350	0.002374
	1.7	1 : 421.267350	0.002374
	1.5	1 : 421.267350	0.002374
	1.3	1 : 156.454766	0.006392

➤ Tabel 4.61. Ketelitian Ppm berdasarkan panjang baseline 1 km pada Elevasi Mask 28°

Elevasi Mask	Edit Multiplier	Ketelitian Linier	Ppm (mm)
28°	3.5	1 : 421.267350	0.002374
	3	1 : 421.267350	0.002374
	2.5	1 : 421.267350	0.002374
	2	1 : 421.267350	0.002374
	1.5	1 : 330.469298	0.003026

**2. Jarak baseline 5 km**

➤ Tabel 4.62. Ketelitian Ppm berdasarkan panjang baseline 5 km pada Elevasi Mask 13°

Elevasi Mask	Edit Multiplier	ketelitian Linier	Ppm (mm)
13°	3.5	1 : 3623.077261	0.001380
	3	1 : 3623.077261	0.001380
	2.5	1 : 3623.077261	0.001380
	2	1 : 3623.077261	0.001380
	1.7	1 : 2291.435257	0.002182
	1.5	1 : 2291.435257	0.002182
	1.3	1 : 360.509662	0.013869

➤ Tabel 4.63. Ketelitian Ppm berdasarkan panjang baseline 5 km pada Elevasi Mask 18°

Elevasi Mask	Edit Multiplier	Ketelitian Linier	Ppm (mm)
18°	3.5	1 : 2291.435257	0.002182
	3	1 : 3623.077261	0.001380
	2.5	1 : 3623.077261	0.001380
	2	1 : 2291.435257	0.002182
	1.7	1 : 2291.435257	0.002182
	1.5	1 : 763.811752	0.006546

➤ Tabel 4.64. Ketelitian Ppm berdasarkan panjang baseline 5 km pada Elevasi  
 Mask 23°

Elevasi Mask	Edit Multiplier	Ketelitian Linier	Ppm (mm)
23°	3.5	1 : 2291.435257	0.002182
	3	1 : 3623.077261	0.001380
	2.5	1 : 3623.077261	0.001380
	2	1 : 2291.435257	0.002182
	1.7	1 : 1421.087819	0.003518
	1.5	1 : 572.858814	0.008728

➤ Tabel 4.65. Ketelitian Ppm berdasarkan panjang baseline 5 km pada Elevasi  
 Mask 28°

Elevasi Mask	Edit Multiplier	Ketelitian Linier	Ppm (mm)
28°	3.5	1 : 3623.077261	0.001380
	3	1 : 3623.077261	0.001380
	2.5	1 : 3623.077261	0.001380
	2	1 : 2291.435257	0.002182
	1.7	1 : 1421.087819	0.003518
	1.5	1 : 1024.761000	0.004879

➤ Tabel 4.66. Ketelitian Ppm berdasarkan panjang baseline 5 km pada Elevasi  
 Mask 33°

Elevasi Mask	Edit Multiplier	Ketelitian Linier	Ppm (mm)
33°	3.5	1 : 2291.435257	0.002182
	3	1 : 2291.435257	0.002182
	2.5	1 : 2291.435257	0.002182
	2	1 : 2291.435257	0.002182
	1.7	1 : 2291.435257	0.002182
	1.5	1 : 2291.435257	0.002182
	1.3	1 : 124.637647	0.040116

- Tabel 4.67. Ketelitian Ppm berdasarkan panjang baseline 5 km pada Elevasi Mask 38°

Elevasi Mask	Edit Multiplier	Ketelitian Linier	Ppm (mm)
38°	3.5	1 : 1421.087819	0.003518
	3	1 : 1421.087819	0.003518
	2.5	1 : 1421.087819	0.003518
	2	1 : 1421.087819	0.003518
	1.7	1 : 1811.538630	0.002760
	1.5	1 : 800.203902	0.006248
	1.3	1 : 360.509662	0.013869

### 3. Jarak baseline 10 km

- Tabel 4.68. Ketelitian Ppm berdasarkan panjang baseline 10 km pada Elevasi Mask 13°

Elevasi Mask	Edit Multiplier	Ketelitian Linier	Ppm (mm)
13°	3.5	1 : 4632.472315	0.002159
	3	1 : 7324.581856	0.001365
	2.5	1 : 7324.581856	0.001365
	2	1 : 7324.581856	0.001365
	1.7	1 : 7324.581856	0.001365
	1.5	1 : 3662.290928	0.002731
	1.3	#DIV/0!	#DIV/0!

➤ Tabel 4.69. Ketelitian Ppm berdasarkan panjang baseline 10 km pada Elevasi

Mask 18°

Elevasi Mask	Edit Multiplier	Ketelitian Linier	Ppm (mm)
18°	3.5	1 : 4632.472315	0.002159
	3	1 : 7324.581856	0.001365
	2.5	1 : 7324.581856	0.001365
	2	1 : 7324.581856	0.001365
	1.7	1 : 7324.581856	0.001365
	1.5	1 : 7324.581856	0.001365
	1.3	1 : 957.645790	0.010442

➤ Tabel 4.70. Ketelitian Ppm berdasarkan panjang baseline 10 km pada Elevasi

Mask 23°

Elevasi Mask	Edit Multiplier	Ketelitian Linier	Ppm (mm)
23°	3.5	1 : 4632.472315	0.002159
	3	1 : 7324.581856	0.001365
	2.5	1 : 7324.581856	0.001365
	2	1 : 7324.581856	0.001365
	1.7	1 : 10358.523000	0.000965
	1.5	1 : 7324.581856	0.001365
	1.3	1 : 1123.539568	0.008900

- Tabel 4.71. Ketelitian Ppm berdasarkan panjang baseline 10 km pada Elevasi

Mask 28°

Elevasi Mask	Edit Multiplier	Ketelitian Linier	Ppm (mm)
28°	3.5	1 : 4632.472315	0.002159
	3	1 : 4632.472315	0.002159
	2.5	1 : 4632.472315	0.002159
	2	1 : 7324.581856	0.001365
	1.7	1 : 7324.581856	0.001365
	1.5	1 : 7324.581856	0.001365
	1.3	1 : 4632.472315	0.002159

- Tabel 4.72. Ketelitian Ppm berdasarkan panjang baseline 10 km pada Elevasi

Mask 33°

Elevasi Mask	Edit Multiplier	Ketelitian Linier	Ppm (mm)
33°	3.5	1 : 3662.290928	0.002731
	3	1 : 3662.290928	0.002731
	2.5	1 : 4632.472315	0.002159
	2	1 : 7324.581856	0.001365
	1.7	1 : 7324.581856	0.001365
	1.5	1 : 2872.937370	0.003481
	1.3	1 : 625.781260	0.015980



➤ Tabel 4.73. Ketelitian Ppm berdasarkan panjang baseline 10 km pada Elevasi

Mask 38°

Elevasi Mask	Edit Multiplier	Ketelitian Linier	Ppm (mm)
38°	3.5	1 : 3662.290928	0.002731
	3	1 : 4632.472315	0.002159
	2.5	1 : 4632.472315	0.002159
	2	1 : 7324.581856	0.001365
	1.7	1 : 7324.581856	0.001365
	1.5	1 : 3662.290928	0.002731
	1.3	1 : 1326.272966	0.007540

#### 4. Jarak baseline 21 km

➤ Tabel 4.74. Ketelitian Ppm berdasarkan panjang baseline 21 km pada Elevasi

Mask 13°

Elevasi Mask	Edit Multiplier	Ketelitian Linier	Ppm (mm)
13°	2	1 : 15521.788635	0.001353
	1.7	1 : 15521.788635	0.001353
	1.5	1 : 15521.788635	0.001353

➤ Tabel 4.75. Ketelitian Ppm berdasarkan panjang baseline 21 km pada Elevasi

Mask 18°

Elevasi Mask	Edit Multiplier	Ketelitian Linier	Ppm (mm)
18°	2	1 : 15521.788635	0.001353
	1.7	1 : 15521.788635	0.001353
	1.5	1 : 15521.788635	0.001353
	1.3	1 : 3880.447159	0.005412

- Tabel 4.76. Ketelitian Ppm berdasarkan panjang baseline 21 km pada Elevasi

Mask 23<sup>0</sup>

Elevasi Mask	Edit Multiplier	Ketelitian Linier	Ppm (mm)
23 <sup>0</sup>	2	1 : 15521.788635	0.001353
	1.7	1 : 15521.788635	0.001353
	1.5	1 : 15521.788635	0.001353
	1.3	1 : 2586.964773	0.008118

- Tabel 4.78. Ketelitian Ppm berdasarkan panjang baseline 21 km pada Elevasi

Mask 28<sup>0</sup>

Elevasi Mask	Edit Multiplier	Ketelitian Linier	Ppm (mm)
28 <sup>0</sup>	2.5	1 : 15521.788635	0.001353
	2	1 : 15521.788635	0.001353
	1.7	1 : 15521.788635	0.001353
	1.5	1 : 15521.788635	0.001353
	1.3	1 : 4908.420545	0.004278

- Tabel 4.79. Ketelitian Ppm berdasarkan panjang baseline 21 km pada Elevasi

Mask 33<sup>0</sup>

Elevasi Mask	Edit Multiplier	Ketelitian Linier	Ppm (mm)
33 <sup>0</sup>	3	1 : 15521.788635	0.001353
	2.5	1 : 15521.788635	0.001353
	2	1 : 15521.788635	0.001353
	1.7	1 : 15521.788635	0.001353
	1.5	1 : 15521.788635	0.001353

- Tabel 4.80. Ketelitian Ppm berdasarkan panjang baseline 21 km pada Elevasi

Mask 38°

Elevasi Mask	Edit Multiplier	Ketelitian Linier	Ppm (mm)
38°	3.5	1 : 15521.788635	0.001353
	3	1 : 15521.788635	0.001353
	2.5	1 : 15521.788635	0.001353
	2	1 : 15521.788635	0.001353
	1.7	1 : 15521.788635	0.001353
	1.5	1 : 9816.841089	0.002139
	1.3	1 : 3428.189613	0.006126

#### 5. Jarak baseline 33 km

- Tabel 4.81. Ketelitian Ppm berdasarkan panjang baseline 33 km pada Elevasi

Mask 13°

Elevasi Mask	Edit Multiplier	Ketelitian Linier	Ppm (mm)
13°	2	1 : 23958.258428	0.001377
	1.7	1 : 23958.258428	0.001377
	1.5	1 : 23958.258428	0.001377
	1.3	1 : 4791.651686	0.006887

- Tabel 4.82. Ketelitian Ppm berdasarkan panjang baseline 33 km pada Elevasi

Mask 18°

Elevasi Mask	Edit Multiplier	Ketelitian Linier	Ppm (mm)
18°	2	1 : 23958.258428	0.001377
	1.7	1 : 23958.258428	0.001377
	1.5	1 : 23958.258428	0.001377
	1.3	1 : 4791.651686	0.006887

- Tabel 4.83. Ketelitian Ppm berdasarkan panjang baseline 33 km pada Elevasi

Mask 23°

Elevasi Mask	Edit Multiplier	Ketelitian Linier	Ppm (mm)
23°	2	1 : 23958.258428	0.001377
	1.7	1 : 23958.258428	0.001377
	1.5	1 : 15152.533081	0.002178

- Tabel 4.84. Ketelitian Ppm berdasarkan panjang baseline 33 km pada Elevasi

Mask 28°

Elevasi Mask	Edit Multiplier	Ketelitian Linier	Ppm (mm)
28°	2	1 : 23958.258428	0.001377
	1.7	1 : 23958.258428	0.001377
	1.5	1 : 23958.258428	0.001377

- Tabel 4.85. Ketelitian Ppm berdasarkan panjang baseline 33 km pada Elevasi

Mask 33°

Elevasi Mask	Edit Multiplier	Ketelitian Linier	Ppm (mm)
33°	2	1 : 23958.258428	0.001377
	1.7	1 : 23958.258428	0.001377
	1.5	1 : 15152.533081	0.002178
	1.3	1 : 1996.521536	0.016529

- Tabel 4.86. Ketelitian Ppm berdasarkan panjang baseline 33 km pada Elevasi

Mask 38°

Elevasi Mask	Edit Multiplier	Ketelitian Linier	Ppm (mm)
38°	2	1 : 23958.258428	0.001377
	1.7	1 : 23958.258428	0.001377
	1.5	1 : 11979.129214	0.002755

Setelah dilakukan analisa untuk mengetahui ketelitian baseline dengan menghitung seberapa besar ketelitian linier dan Ppm dengan mencocokkan dengan standart *accuracy* maka penelitian ini cocok digunakan untuk standart *accuracy Scientific* karena Ppm yang didapat kurang dari 1 Ppm, karena syarat yang digunakan untuk standart *accuracy Geodetic* Ppm yang didapat harus 1 – 10 Ppm dan untuk standart *accuracy Application* Ppm yang didapat harus lebih besar dari 10 Ppm.

#### 4.5. Perbandingan nilai selisih koordinat tiap solusi baseline

##### 1. Jarak baseline 1 km

➤ Tabel 4.87. Selisih koordinat berdasarkan panjang baseline 1 km pada

Elevasi Mask 13<sup>o</sup>

Elevasi Mask	Edit Multiplier	Koordinat (m)			selisih koordinat
13 <sup>o</sup>	1.7	Northing	9193301.400	9193301.382	0.018
		Easting	604300.997	604300.992	0.005
		Elevation	62.125	62.137	-0.012
		Height	88.747	88.758	-0.011
	1.5	Northing	9193301.400	9193301.39	0.010
		Easting	604300.997	604301.019	-0.022
		Elevation	62.125	62.117	0.008
		Height	88.747	88.739	0.008

➤ Tabel 4.88. Selisih koordinat berdasarkan panjang baseline 1 km pada Elevasi Mask 18°

Elevasi Mask	Edit Multiplier	Koordinat (m)			selisih koordinat
18°	2	Northing	9193301.400	9193301.382	0.018
		Easting	604300.997	604300.993	0.004
		Elevation	62.125	62.104	0.021
		Height	88.747	88.726	0.021
	1.7	Northing	9193301.400	9193301.378	0.022
		Easting	604300.997	604300.986	0.011
		Elevation	62.125	62.137	-0.012
		Height	88.747	88.759	-0.012
	1.5	Northing	9193301.400	9193301.390	0.010
		Easting	604300.997	604301.019	-0.022
		Elevation	62.125	62.118	0.007
		Height	88.747	88.740	0.007

➤ Tabel 4.89. Selisih koordinat berdasarkan panjang baseline 1 km pada Elevasi Mask 23°

Elevasi Mask	Edit Multiplier	Koordinat (m)			selisih koordinat
23°	2.5	Northing	9193301.400	9193301.382	0.018
		Easting	604300.997	604300.993	0.004
		Elevation	62.125	62.101	0.024
		Height	88.747	88.723	0.024
	2	Northing	9193301.400	9193301.382	0.018
		Easting	604300.997	604300.993	0.004
		Elevation	62.125	62.107	0.018
		Height	88.747	88.729	0.018

Elevasi Mask	Edit Multiplier	Koordinat (m)			selisih koordinat
23°	1.7	Northing	9193301.400	9193301.387	0.013
		Easting	604300.997	604300.999	-0.002
		Elevation	62.125	62.135	-0.010
		Height	88.747	88.756	-0.009
	1.5	Northing	9193301.400	9193301.387	0.013
		Easting	604300.997	604301.005	-0.008
		Elevation	62.125	62.131	-0.006
		Height	88.747	88.753	-0.006
	1.3	Northing	9193301.400	9193301.258	0.142
		Easting	604300.997	604301.271	-0.274
		Elevation	62.125	62.056	0.069
		Height	88.747	88.678	0.069

➤ Tabel 4.90. Selisih koordinat berdasarkan panjang baseline 1 km pada  
Elevasi Mask 28°

Elevasi Mask	Edit Multiplier	Koordinat (m)			selisih koordinat
28°	3.5	Northing	9193301.400	9193301.390	0.010
		Easting	604300.997	604300.994	0.003
		Elevation	62.125	62.093	0.032
		Height	88.747	88.715	0.032
	3	Northing	9193301.400	9193301.390	0.010
		Easting	604300.997	604300.994	0.003
		Elevation	62.125	62.094	0.031
		Height	88.747	88.716	0.031
	2.5	Northing	9193301.400	9193301.390	0.010
		Easting	604300.997	604300.993	0.004
		Elevation	62.125	62.096	0.029
		Height	88.747	88.718	0.029

Elevasi Mask	Edit Multiplier	Koordinat (m)			selisih koordinat
28°	2	Northing	9193301.400	9193301.393	0.007
		Easting	604300.997	604300.995	0.002
		Elevation	62.125	62.097	0.028
		Height	88.747	88.718	0.029
	1.5	Northing	9193301.400	9193301.400	0.000
		Easting	604300.997	604300.997	0.000
		Elevation	62.125	62.125	0.000
Height		88.747	88.747	0.000	

## 2. Jarak baseline 5 km

➤ Tabel 4.91. Selisih koordinat berdasarkan panjang baseline 5 km pada

Elevasi Mask 13°

Elevasi Mask	Edit Multiplier	Koordinat (m)			selisih koordinat
13°	3.5	Northing	9207726.298	9207726.308	-0.010
		Easting	624910.622	624910.618	0.004
		Elevation	15.570	15.561	0.009
		Height	43.087	43.079	0.008
	3	Northing	9207726.298	9207726.309	-0.011
		Easting	624910.622	624910.619	0.003
		Elevation	15.570	15.561	0.009
		Height	43.087	43.079	0.008
	2.5	Northing	9207726.298	9207726.310	-0.012
		Easting	624910.622	624910.619	0.003
Elevation		15.570	15.559	0.011	
Height		43.087	43.077	0.010	



Elevasi Mask	Edit Multiplier	Koordinat (m)			selisih koordinat
13°	2	Northing	9207726.298	9207726.308	-0.010
		Easting	624910.622	624910.616	0.006
		Elevation	15.570	15.553	0.017
		Height	43.087	43.071	0.016
	1.7	Northing	9207726.298	9207726.304	-0.006
		Easting	624910.622	624910.621	0.001
		Elevation	15.570	15.542	0.028
		Height	43.087	43.060	0.027
	1.5	Northing	9207726.298	9207726.306	-0.008
		Easting	624910.622	624910.612	0.010
		Elevation	15.570	15.546	0.024
		Height	43.087	43.064	0.023
	1.3	Northing	9207726.298	9207726.294	0.004
		Easting	624910.622	624910.604	0.018
		Elevation	15.570	15.536	0.034
		Height	43.087	43.054	0.033

➤ Tabel 4.92. Selisih koordinat berdasarkan panjang baseline 5 km pada  
Elevasi Mask 18°

Elevasi Mask	Edit Multiplier	Koordinat (m)			selisih koordinat
18°	3.5	Northing	9207726.298	9207726.308	-0.010
		Easting	624910.622	624910.619	0.003
		Elevation	15.570	15.564	0.006
		Height	43.087	43.082	0.005
	3	Northing	9207726.298	9207726.309	-0.011
		Easting	624910.622	624910.62	0.002
		Elevation	15.570	15.562	0.008
		Height	43.087	43.080	0.007

Elevasi Mask	Edit Multiplier	Koordinat (m)			selisih koordinat
18°	2.5	Northing	9207726.298	9207726.309	-0.011
		Easting	624910.622	624910.62	0.002
		Elevation	15.570	15.561	0.009
		Height	43.087	43.079	0.008
	2	Northing	9207726.298	9207726.309	-0.011
		Easting	624910.622	624910.619	0.003
		Elevation	15.570	15.557	0.013
		Height	43.087	43.075	0.012
	1.7	Northing	9207726.298	9207726.303	-0.005
		Easting	624910.622	624910.616	0.006
		Elevation	15.570	15.544	0.026
		Height	43.087	43.062	0.025
	1.5	Northing	9207726.298	9207726.303	-0.005
		Easting	624910.622	624910.617	0.005
		Elevation	15.570	15.539	0.031
		Height	43.087	43.057	0.030

➤ Tabel 4.93. Selisih koordinat berdasarkan panjang baseline 5 km pada  
Elevasi Mask 23°

Elevasi Mask	Edit Multiplier	Koordinat (m)			selisih koordinat
23°	3.5	Northing	9207726.298	9207726.306	-0.008
		Easting	624910.622	624910.622	0.000
		Elevation	15.570	15.573	-0.003
		Height	43.087	43.091	-0.004
	3	Northing	9207726.298	9207726.306	-0.008
		Easting	624910.622	624910.622	0.000
		Elevation	15.570	15.572	-0.002
		Height	43.087	43.09	-0.003

Elevasi Mask	Edit Multiplier	Koordinat (m)			selisih koordinat
23°	2.5	Northing	9207726.298	9207726.307	-0.009
		Easting	624910.622	624910.622	0.000
		Elevation	15.570	15.569	0.001
		Height	43.087	43.087	0.000
	2	Northing	9207726.298	9207726.308	-0.010
		Easting	624910.622	624910.621	0.001
		Elevation	15.570	15.563	0.007
		Height	43.087	43.081	0.006
	1.7	Northing	9207726.298	9207726.303	-0.005
		Easting	624910.622	624910.614	0.008
		Elevation	15.570	15.549	0.021
		Height	43.087	43.067	0.020
	1.5	Northing	9207726.298	9207726.304	-0.006
		Easting	624910.622	624910.624	-0.002
		Elevation	15.570	15.551	0.019
		Height	43.087	43.069	0.018

➤ Tabel 4.94. Selisih koordinat berdasarkan panjang baseline 5 km pada  
Elevasi Mask 28°

Elevasi Mask	Edit Multiplier	Koordinat (m)			selisih koordinat
28°	3.5	Northing	9207726.298	9207726.309	-0.011
		Easting	624910.622	624910.621	0.001
		Elevation	15.570	15.564	0.006
		Height	43.087	43.082	0.005
	3	Northing	9207726.298	9207726.310	-0.012
		Easting	624910.622	624910.621	0.001
		Elevation	15.570	15.563	0.007
		Height	43.087	43.081	0.006

Elevasi Mask	Edit Multiplier	Koordinat (m)			selisih koordinat
28°	2.5	Northing	9207726.298	9207726.309	-0.011
		Easting	624910.622	624910.621	0.001
		Elevation	15.570	15.562	0.008
		Height	43.087	43.080	0.007
	2	Northing	9207726.298	9207726.309	-0.011
		Easting	624910.622	624910.622	0.000
		Elevation	15.570	15.560	0.010
		Height	43.087	43.078	0.009
	1.7	Northing	9207726.298	9207726.304	-0.006
		Easting	624910.622	624910.614	0.008
		Elevation	15.570	15.549	0.021
		Height	43.087	43.067	0.020
	1.5	Northing	9207726.298	9207726.308	-0.010
		Easting	624910.622	624910.631	-0.009
		Elevation	15.570	15.563	0.007
		Height	43.087	43.081	0.006

➤ Tabel 4.95. Selisih koordinat berdasarkan panjang baseline 5 km pada  
Elevasi Mask 33°

Elevasi Mask	Edit Multiplier	Koordinat (m)			selisih koordinat
33°	3.5	Northing	9207726.298	9207726.306	-0.008
		Easting	624910.622	624910.622	0.000
		Elevation	15.570	15.570	0.000
		Height	43.087	43.088	-0.001
	3	Northing	9207726.298	9207726.306	-0.008
		Easting	624910.622	624910.622	0.000
		Elevation	15.570	15.570	0.000
		Height	43.087	43.088	-0.001

Elevasi Mask	Edit Multiplier	Koordinat (m)			selisih koordinat
33°	2.5	Northing	9207726.298	9207726.306	-0.008
		Easting	624910.622	624910.622	0.000
		Elevation	15.570	15.569	0.001
		Height	43.087	43.087	0.000
	2	Northing	9207726.298	9207726.303	-0.005
		Easting	624910.622	624910.623	-0.001
		Elevation	15.570	15.575	-0.005
		Height	43.087	43.093	-0.006
	1.7	Northing	9207726.298	9207726.291	0.007
		Easting	624910.622	624910.622	0.000
		Elevation	15.570	15.595	-0.025
		Height	43.087	43.113	-0.026
	1.5	Northing	9207726.298	9207726.291	0.007
		Easting	624910.622	624910.624	-0.002
		Elevation	15.570	15.588	-0.018
		Height	43.087	43.106	-0.019
	1.3	Northing	9207726.298	9207726.294	0.004
		Easting	624910.622	624910.614	0.008
		Elevation	15.570	15.557	0.013
		Height	43.087	43.075	0.012

➤ Tabel 4.96. Selisih koordinat berdasarkan panjang baseline 5 km pada

Elevasi Mask 38°

Elevasi Mask	Edit Multiplier	Koordinat (m)			selisih koordinat
38°	3.5	Northing	9207726.298	9207726.301	-0.003
		Easting	624910.622	624910.622	0.000
		Elevation	15.570	15.583	-0.013
		Height	43.087	43.101	-0.014

Elevasi Mask	Edit Multiplier	Koordinat (m)			selisih koordinat
38°	3	Northing	9207726.298	9207726.301	-0.003
		Easting	624910.622	624910.622	0.000
		Elevation	15.570	15.583	-0.013
		Height	43.087	43.101	-0.014
	2.5	Northing	9207726.298	9207726.303	-0.005
		Easting	624910.622	624910.625	-0.003
		Elevation	15.570	15.586	-0.016
		Height	43.087	43.104	-0.017
	2	Northing	9207726.298	9207726.306	-0.008
		Easting	624910.622	624910.63	-0.008
		Elevation	15.570	15.586	-0.016
		Height	43.087	43.104	-0.017
	1.7	Northing	9207726.298	9207726.293	0.005
		Easting	624910.622	624910.619	0.003
		Elevation	15.570	15.582	-0.012
		Height	43.087	43.100	-0.013
	1.5	Northing	9207726.298	9207726.298	0.000
		Easting	624910.622	624910.622	0.000
		Elevation	15.570	15.570	0.000
		Height	43.087	43.087	0.000
	1.3	Northing	9207726.298	9207726.29	0.008
		Easting	624910.622	624910.603	0.019
		Elevation	15.570	15.573	-0.003
		Height	43.087	43.091	-0.004

3. Jarak baseline 10 km

➤ Tabel 4.97. Selisih koordinat berdasarkan panjang baseline 10 km pada Elevasi Mask 13°

Elevasi Mask	Edit Multiplier	Koordinat (m)			selisih koordinat
13°	3.5	Northing	9215552.823	9215552.832	-0.009
		Easting	612578.341	612578.345	-0.004
		Elevation	13.579	13.585	-0.006
		Height	41.120	41.126	-0.006
	3	Northing	9215552.823	9215552.833	-0.010
		Easting	612578.341	612578.344	-0.003
		Elevation	13.579	13.586	-0.007
		Height	41.120	41.127	-0.007
	2.5	Northing	9215552.823	9215552.833	-0.010
		Easting	612578.341	612578.342	-0.001
		Elevation	13.579	13.585	-0.006
		Height	41.120	41.125	-0.005
	2	Northing	9215552.823	9215552.831	-0.008
		Easting	612578.341	612578.341	0.000
		Elevation	13.579	13.574	0.005
		Height	41.120	41.114	0.006
	1.7	Northing	9215552.823	9215552.829	-0.006
		Easting	612578.341	612578.346	-0.005
		Elevation	13.579	13.577	0.002
		Height	41.120	41.118	0.002
1.5	Northing	9215552.823	9215552.828	-0.005	
	Easting	612578.341	612578.342	-0.001	
	Elevation	13.579	13.588	-0.009	
	Height	41.120	41.129	-0.009	

Elevasi Mask	Edit Multiplier	Koordinat (m)			selisih koordinat
13°	1.3	Northing	9215552.823	9215552.830	-0.007
		Easting	612578.341	612578.331	0.010
		Elevation	13.579	13.573	0.006
		Height	41.120	41.114	0.006

➤ Tabel 4.98. Selisih koordinat berdasarkan panjang baseline 10 km pada

Elevasi Mask 18°

Elevasi Mask	Edit Multiplier	Koordinat (m)			selisih koordinat
18°	3.5	Northing	9215552.823	9215552.832	-0.009
		Easting	612578.341	612578.345	-0.004
		Elevation	13.579	13.585	-0.006
		Height	41.120	41.125	-0.005
	3	Northing	9215552.823	9215552.833	-0.010
		Easting	612578.341	612578.343	-0.002
		Elevation	13.579	13.586	-0.007
		Height	41.120	41.127	-0.007
	2.5	Northing	9215552.823	9215552.833	-0.010
		Easting	612578.341	612578.341	0.000
		Elevation	13.579	13.584	-0.005
		Height	41.120	41.124	-0.004
	2	Northing	9215552.823	9215552.831	-0.008
		Easting	612578.341	612578.34	0.001
		Elevation	13.579	13.575	0.004
		Height	41.120	41.116	0.004



Elevasi Mask	Edit Multiplier	Koordinat (m)			selisih koordinat
18°	1.7	Northing	9215552.823	9215552.829	-0.006
		Easting	612578.341	612578.347	-0.006
		Elevation	13.579	13.580	-0.001
		Height	41.120	41.120	0.000
	1.5	Northing	9215552.823	9215552.828	-0.005
		Easting	612578.341	612578.344	-0.003
		Elevation	13.579	13.574	0.005
		Height	41.120	41.115	0.005
	1.3	Northing	9215552.823	9215552.826	-0.003
		Easting	612578.341	612578.325	0.016
		Elevation	13.579	13.590	-0.011
		Height	41.120	41.130	-0.010

➤ Tabel 4.99. Selisih koordinat berdasarkan panjang baseline 10 km pada Elevasi Mask 23°

Elevasi Mask	Edit Multiplier	Koordinat (m)			selisih koordinat
23°	3.5	Northing	9215552.823	9215552.833	-0.010
		Easting	612578.341	612578.342	-0.001
		Elevation	13.579	13.588	-0.009
		Height	41.120	41.128	-0.008
	3	Northing	9215552.823	9215552.835	-0.012
		Easting	612578.341	612578.340	0.001
		Elevation	13.579	13.590	-0.011
		Height	41.120	41.131	-0.011
	2.5	Northing	9215552.823	9215552.834	-0.011
		Easting	612578.341	612578.339	0.002
		Elevation	13.579	13.586	-0.007
		Height	41.120	41.127	-0.007

Elevasi Mask	Edit Multiplier	Koordinat (m)			selisih koordinat
23°	2	Northing	9215552.823	9215552.832	-0.009
		Easting	612578.341	612578.340	0.001
		Elevation	13.579	13.577	0.002
		Height	41.120	41.118	0.002
	1.7	Northing	9215552.823	9215552.832	-0.009
		Easting	612578.341	612578.347	-0.006
		Elevation	13.579	13.589	-0.010
		Height	41.120	41.130	-0.010
	1.5	Northing	9215552.823	9215552.830	-0.007
		Easting	612578.341	612578.344	-0.003
		Elevation	13.579	13.582	-0.003
		Height	41.120	41.123	-0.003
	1.3	Northing	9215552.823	9215552.823	0.000
		Easting	612578.341	612578.328	0.013
		Elevation	13.579	13.578	0.001
		Height	41.120	41.118	0.002

➤ Tabel 4.100. Selisih koordinat berdasarkan panjang baseline 10 km pada  
Elevasi Mask 28°

Elevasi Mask	Edit Multiplier	Koordinat (m)			selisih koordinat
28°	3.5	Northing	9215552.823	9215552.835	-0.012
		Easting	612578.341	612578.335	0.006
		Elevation	13.579	13.597	-0.018
		Height	41.120	41.138	-0.018
	3	Northing	9215552.823	9215552.835	-0.012
		Easting	612578.341	612578.335	0.006
		Elevation	13.579	13.597	-0.018
		Height	41.120	41.138	-0.018

Elevasi Mask	Edit Multiplier	Koordinat (m)			selisih koordinat
28 <sup>0</sup>	2.5	Northing	9215552.823	9215552.834	-0.011
		Easting	612578.341	612578.336	0.005
		Elevation	13.579	13.593	-0.014
		Height	41.120	41.133	-0.013
	2	Northing	9215552.823	9215552.831	-0.008
		Easting	612578.341	612578.339	0.002
		Elevation	13.579	13.582	-0.003
		Height	41.120	41.123	-0.003
	1.7	Northing	9215552.823	9215552.830	-0.007
		Easting	612578.341	612578.346	-0.005
		Elevation	13.579	13.589	-0.010
		Height	41.120	41.130	-0.010
	1.5	Northing	9215552.823	9215552.823	0.000
		Easting	612578.341	612578.341	0.000
		Elevation	13.579	13.579	0.000
		Height	41.120	41.120	0.000
	1.3	Northing	9215552.823	9215552.822	0.001
		Easting	612578.341	612578.317	0.024
		Elevation	13.579	13.585	-0.006
		Height	41.120	41.126	-0.006

➤ Tabel 4.101. Selisih koordinat berdasarkan panjang baseline 10 km pada  
Elevasi Mask 33°

Elevasi Mask	Edit Multiplier	Koordinat (m)			selisih koordinat
33°	3.5	Northing	9215552.823	9215552.830	-0.007
		Easting	612578.341	612578.336	0.005
		Elevation	13.579	13.580	-0.001
		Height	41.120	41.121	-0.001
	3	Northing	9215552.823	9215552.830	-0.007
		Easting	612578.341	612578.336	0.005
		Elevation	13.579	13.579	0.000
		Height	41.120	41.120	0.000
	2.5	Northing	9215552.823	9215552.830	-0.007
		Easting	612578.341	612578.336	0.005
		Elevation	13.579	13.578	0.001
		Height	41.120	41.119	0.001
	2	Northing	9215552.823	9215552.830	-0.007
		Easting	612578.341	612578.34	0.001
		Elevation	13.579	13.578	0.001
		Height	41.120	41.119	0.001
	1.7	Northing	9215552.823	9215552.830	-0.007
		Easting	612578.341	612578.346	-0.005
		Elevation	13.579	13.585	-0.006
		Height	41.120	41.126	-0.006

Elevasi Mask	Edit Multiplier	Koordinat (m)			selisih koordinat
33°	1.5	Northing	9215552.823	9215552.826	-0.003
		Easting	612578.341	612578.338	0.003
		Elevation	13.579	13.553	0.026
		Height	41.120	41.094	0.026
	1.3	Northing	9215552.823	9215552.849	-0.026
		Easting	612578.341	612578.338	0.003
		Elevation	13.579	13.644	-0.065
		Height	41.120	41.185	-0.065

➤ Tabel 4.102. Selisih koordinat berdasarkan panjang baseline 10 km pada

Elevasi Mask 38°

Elevasi Mask	Edit Multiplier	Koordinat (m)			selisih koordinat
38°	3.5	Northing	9215552.823	9215552.830	-0.007
		Easting	612578.341	612578.333	0.008
		Elevation	13.579	13.588	-0.009
		Height	41.120	41.129	-0.009
	3	Northing	9215552.823	9215552.830	-0.007
		Easting	612578.341	612578.334	0.007
		Elevation	13.579	13.588	-0.009
		Height	41.120	41.129	-0.009
	2.5	Northing	9215552.823	9215552.830	-0.007
		Easting	612578.341	612578.336	0.005
		Elevation	13.579	13.586	-0.007
		Height	41.120	41.127	-0.007

Elevasi Mask	Edit Multiplier	Koordinat (m)			selisih koordinat
38°	2	Northing	9215552.823	9215552.830	-0.007
		Easting	612578.341	612578.339	0.002
		Elevation	13.579	13.581	-0.002
		Height	41.120	41.122	-0.002
	1.7	Northing	9215552.823	9215552.830	-0.007
		Easting	612578.341	612578.345	-0.004
		Elevation	13.579	13.584	-0.005
		Height	41.120	41.124	-0.004
	1.5	Northing	9215552.823	9215552.831	-0.008
		Easting	612578.341	612578.347	-0.006
		Elevation	13.579	13.572	0.007
		Height	41.120	41.113	0.007
	1.3	Northing	9215552.823	9215552.705	0.118
		Easting	612578.341	612578.64	-0.299
		Elevation	13.579	41.449	-27.870
		Height	41.120	13.908	27.212

**4. Jarak baseline 21 km**

➤ Tabel 4.103. Selisih koordinat berdasarkan panjang baseline 21 km pada  
 Elevasi Mask 13<sup>0</sup>

Elevasi Mask	Edit Multiplier	Koordinat (m)			selisih koordinat
		Northing	Easting	Elevation	
13 <sup>0</sup>	2	Northing	9106039.240	9106039.232	0.008
		Easting	574054.526	574054.53	-0.004
		Elevation	122.829	122.852	-0.023
		Height	148.640	148.663	-0.023
	1.7	Northing	9106039.240	9106039.239	0.001
		Easting	574054.526	574054.525	0.001
		Elevation	122.829	122.844	-0.015
		Height	148.640	148.655	-0.015
	1.5	Northing	9106039.240	9106039.234	0.006
		Easting	574054.526	574054.522	0.004
		Elevation	122.829	122.851	-0.022
		Height	148.640	148.663	-0.023

➤ Tabel 4.104. Selisih koordinat berdasarkan panjang baseline 21 km pada  
 Elevasi Mask 18°

Elevasi Mask	Edit Multiplier	Koordinat (m)		selisih koordinat	
18°	2	Northing	9106039.240	9106039.232	0.008
		Easting	574054.526	574054.531	-0.005
		Elevation	122.829	122.871	-0.042
		Height	148.640	148.682	-0.042
	1.7	Northing	9106039.240	9106039.239	0.001
		Easting	574054.526	574054.524	0.002
		Elevation	122.829	122.865	-0.036
		Height	148.640	148.676	-0.036
	1.5	Northing	9106039.240	9106039.241	-0.001
		Easting	574054.526	574054.530	-0.004
		Elevation	122.829	122.917	-0.088
		Height	148.640	148.729	-0.089
	1.3	Northing	9106039.240	9106039.266	-0.026
		Easting	574054.526	574054.521	0.005
		Elevation	122.829	123.245	-0.416
		Height	148.640	149.057	-0.417



➤ Tabel 4.105. Selisih koordinat berdasarkan panjang baseline 21 km pada  
Elevasi Mask 23°

Elevasi Mask	Edit Multiplier	Koordinat (m)		selisih koordinat	
23°	2	Northing	9106039.240	9106039.235	0.005
		Easting	574054.526	574054.531	-0.005
		Elevation	122.829	122.917	-0.088
		Height	148.640	148.729	-0.089
	1.7	Northing	9106039.240	9106039.241	-0.001
		Easting	574054.526	574054.523	0.003
		Elevation	122.829	122.877	-0.048
		Height	148.640	148.689	-0.049
	1.5	Northing	9106039.240	9106039.242	-0.002
		Easting	574054.526	574054.525	0.001
		Elevation	122.829	122.915	-0.086
		Height	148.640	148.726	-0.086
	1.3	Northing	9106039.240	9106039.229	0.011
		Easting	574054.526	574054.512	0.014
		Elevation	122.829	122.735	0.094
		Height	148.640	148.546	0.094

➤ Tabel 4.106. Selisih koordinat berdasarkan panjang baseline 21 km pada  
Elevasi Mask 28°

Elevasi Mask	Edit Multiplier	Koordinat (m)			selisih koordinat
28°	2.5	Northing	9106039.240	9106039.236	0.004
		Easting	574054.526	574054.532	-0.006
		Elevation	122.829	122.994	-0.165
		Height	148.640	148.806	-0.166
	2	Northing	9106039.240	9106039.237	0.003
		Easting	574054.526	574054.530	-0.004
		Elevation	122.829	122.977	-0.148
		Height	148.640	148.788	-0.148
	1.7	Northing	9106039.240	9106039.242	-0.002
		Easting	574054.526	574054.525	0.001
		Elevation	122.829	122.879	-0.050
		Height	148.640	148.690	-0.050
	1.5	Northing	9106039.240	9106039.239	0.001
		Easting	574054.526	574054.518	0.008
		Elevation	122.829	122.964	-0.135
		Height	148.640	148.776	-0.136
	1.3	Northing	9106039.240	9106039.229	0.011
		Easting	574054.526	574054.52	0.006
		Elevation	122.829	122.753	0.076
		Height	148.640	148.564	0.076

➤ Tabel 4.107. Selisih koordinat berdasarkan panjang baseline 21 km pada  
Elevasi Mask 33°

Elevasi Mask	Edit Multiplier	Koordinat (m)			selisih koordinat
33°	3	Northing	9106039.240	9106039.236	0.004
		Easting	574054.526	574054.532	-0.006
		Elevation	122.829	123.071	-0.242
		Height	148.640	148.882	-0.242
	2.5	Northing	9106039.240	9106039.239	0.001
		Easting	574054.526	574054.53	-0.004
		Elevation	122.829	123.049	-0.220
		Height	148.640	148.861	-0.221
	2	Northing	9106039.240	9106039.239	0.001
		Easting	574054.526	574054.529	-0.003
		Elevation	122.829	122.990	-0.161
		Height	148.640	148.801	-0.161
	1.7	Northing	9106039.240	9106039.243	-0.003
		Easting	574054.526	574054.522	0.004
		Elevation	122.829	122.866	-0.037
		Height	148.640	148.678	-0.038
	1.5	Northing	9106039.240	9106039.242	-0.002
		Easting	574054.526	574054.524	0.002
		Elevation	122.829	123.027	-0.198
		Height	148.640	148.838	-0.198

➤ Tabel 4.108. Selisih koordinat berdasarkan panjang baseline 21 km pada  
Elevasi Mask 38°

Elevasi Mask	Edit Multiplier	Koordinat (m)			selisih koordinat
38°	3.5	Northing	9106039.240	9106039.236	0.004
		Easting	574054.526	574054.534	-0.008
		Elevation	122.829	122.974	-0.145
		Height	148.640	148.786	-0.146
	3	Northing	9106039.240	9106039.238	0.002
		Easting	574054.526	574054.533	-0.007
		Elevation	122.829	122.990	-0.161
		Height	148.640	148.801	-0.161
	2.5	Northing	9106039.240	9106039.241	-0.001
		Easting	574054.526	574054.53	-0.004
		Elevation	122.829	123.031	-0.202
		Height	148.640	148.842	-0.202
	2	Northing	9106039.240	9106039.238	0.002
		Easting	574054.526	574054.529	-0.003
		Elevation	122.829	122.935	-0.106
		Height	148.640	148.746	-0.106
	1.7	Northing	9106039.240	9106039.240	0.000
		Easting	574054.526	574054.526	0.000
		Elevation	122.829	122.829	0.000
		Height	148.640	148.640	0.000
1.5	Northing	9106039.240	9106039.252	-0.012	
	Easting	574054.526	574054.534	-0.008	
	Elevation	122.829	123.271	-0.442	
	Height	148.640	149.083	-0.443	

Elevasi Mask	Edit Multiplier	Koordinat (m)			selisih koordinat
38°	1.3	Northing	9106039.240	9106039.238	0.002
		Easting	574054.526	574054.504	0.022
		Elevation	122.829	123.119	-0.290
		Height	148.640	148.930	-0.290

### 5. Jarak baseline 33 km

➤ Tabel 4.109. Selisih koordinat berdasarkan panjang baseline 33 km pada

Elevasi Mask 13°

Elevasi Mask	Edit Multiplier	Koordinat (m)			selisih koordinat
13°	2	Northing	9090653.728	9090653.733	-0.005
		Easting	556787.278	556787.287	-0.009
		Elevation	534.518	534.576	-0.058
		Height	559.671	559.729	-0.058
	1.7	Northing	9090653.728	9090653.727	0.001
		Easting	556787.278	556787.277	0.001
		Elevation	534.518	534.579	-0.061
		Height	559.671	559.732	-0.061
	1.5	Northing	9090653.728	9090653.727	0.001
		Easting	556787.278	556787.293	-0.015
		Elevation	534.518	534.582	-0.064
		Height	559.671	559.735	-0.064
	1.3	Northing	9090653.728	9090653.756	-0.028
		Easting	556787.278	556787.274	0.004
		Elevation	534.518	534.405	0.113
		Height	559.671	559.558	0.113

➤ Tabel 4.110. Selisih koordinat berdasarkan panjang baseline 33 km pada  
 Elevasi Mask 18°

Elevasi Mask	Edit Multiplier	Koordinat (m)			selisih koordinat
18°	2	Northing	9090653.728	9090653.733	-0.005
		Easting	556787.278	556787.286	-0.008
		Elevation	534.518	534.583	-0.065
		Height	559.671	559.736	-0.065
	1.7	Northing	9090653.728	9090653.730	-0.002
		Easting	556787.278	556787.282	-0.004
		Elevation	534.518	534.639	-0.121
		Height	559.671	559.792	-0.121
	1.5	Northing	9090653.728	9090653.730	-0.002
		Easting	556787.278	556787.305	-0.027
		Elevation	534.518	534.626	-0.108
		Height	559.671	559.779	-0.108
	1.3	Northing	9090653.728	9090653.756	-0.028
		Easting	556787.278	556787.274	0.004
		Elevation	534.518	534.404	0.114
		Height	559.671	559.558	0.113

➤ Tabel 4.111. Selisih koordinat berdasarkan panjang baseline 33 km pada  
 Elevasi Mask 23°

Elevasi Mask	Edit Multiplier	Koordinat (m)			selisih koordinat
23°	2	Northing	9090653.728	9090653.732	-0.004
		Easting	556787.278	556787.285	-0.007
		Elevation	534.518	534.599	-0.081
		Height	559.671	559.752	-0.081
	1.7	Northing	9090653.728	9090653.729	-0.001
		Easting	556787.278	556787.277	0.001
		Elevation	534.518	534.613	-0.095
		Height	559.671	559.766	-0.095
	1.5	Northing	9090653.728	9090653.725	0.003
		Easting	556787.278	556787.290	-0.012
		Elevation	534.518	534.516	0.002
		Height	559.671	559.669	0.002

➤ Tabel 4.112. Selisih koordinat berdasarkan panjang baseline 33 km pada  
 Elevasi Mask 28°

Elevasi Mask	Edit Multiplier	Koordinat (m)			selisih koordinat
28°	2	Northing	9090653.728	9090653.726	0.002
		Easting	556787.278	556787.285	-0.007
		Elevation	534.518	534.623	-0.105
		Height	559.671	559.777	-0.106
	1.7	Northing	9090653.728	9090653.724	0.004
		Easting	556787.278	556787.277	0.001
		Elevation	534.518	534.666	-0.148
		Height	559.671	559.819	-0.148

Elevasi Mask	Edit Multiplier	Koordinat (m)			selisih koordinat
28°	1.5	Northing	9090653.728	9090653.725	0.003
		Easting	556787.278	556787.279	-0.001
		Elevation	534.518	534.445	0.073
		Height	559.671	559.599	0.072

➤ Tabel 4.113. Selisih koordinat berdasarkan panjang baseline 33 km pada Elevasi Mask 33°

Elevasi Mask	Edit Multiplier	Koordinat (m)			selisih koordinat
33°	2	Northing	9090653.728	9090653.730	-0.002
		Easting	556787.278	556787.286	-0.008
		Elevation	534.518	534.625	-0.107
		Height	559.671	559.778	-0.107
	1.7	Northing	9090653.728	9090653.734	-0.006
		Easting	556787.278	556787.286	-0.008
		Elevation	534.518	534.584	-0.066
		Height	559.671	559.737	-0.066
	1.5	Northing	9090653.728	9090653.728	0.000
		Easting	556787.278	556787.278	0.000
		Elevation	534.518	534.518	0.000
		Height	559.671	559.671	0.000
	1.3	Northing	9090653.728	9090653.743	-0.015
		Easting	556787.278	556787.277	0.001
		Elevation	534.518	534.311	0.207
		Height	559.671	559.465	0.206



➤ Tabel 4.114. Selisih koordinat berdasarkan panjang baseline 33 km pada  
Elevasi Mask 38°

Elevasi Mask	Edit Multiplier	Koordinat (m)			selisih koordinat
38°	2	Northing	9090653.728	9090653.734	-0.006
		Easting	556787.278	556787.289	-0.011
		Elevation	534.518	534.466	0.052
		Height	559.671	559.619	0.052
	1.7	Northing	9090653.728	9090653.740	-0.012
		Easting	556787.278	556787.292	-0.014
		Elevation	534.518	534.471	0.047
		Height	559.671	559.624	0.047
	1.5	Northing	9090653.728	9090653.737	-0.009
		Easting	556787.278	556787.279	-0.001
		Elevation	534.518	533.968	0.550
		Height	559.671	559.121	0.550

Setelah dilakukan perbandingan antara hasil nilai koordinat yang terbaik pada tiap baseline dengan tiap nilai baseline yang didapat dengan menggunakan tiap nilai dari *GPS Processing Style* ternyata nilai selisih koordinat tiap solusi baseline perubahannya tidak terlalu signifikan.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.I. Kesimpulan

1. Ketelitian dari hasil proses baseline, tergantung pada pemilihan nilai *GPS Processing Style* terutama pada nilai parameter Elevasi Mask, Edit Multiplier, Tropo, dan Iono.
2. Dari hasil analisa penelitian ini dengan menggunakan nilai *GPS Processing Style* dan proses perhitungan ketelitian baseline dengan menggunakan ketelitian linier dan Ppm serta membandingkan nilai selisih koordinat setiap solusi baseline maka didapat ketelitian lebih baik pada harga-harga *Variance ratio*, *Reference variance*, dan *RMS* pada program TGO dengan menggunakan 4 parameter yaitu : Elevasi Mask, Edit Multiplier, Tropo, dan Iono pada proses pengolahan baseline, yang didapat dari pengukuran baseline dengan menggunakan alat GPS Trimble 4600 LS dapat diambil kesimpulan antara lain :
  - Jarak baseline 1 km pada Elevasi mask 28°, Edit multiplier 1.5, Tropo 2, dan Iono 10/5, maka dihasilkan *Variance ratio* 8.9, *Reference variance* 0.321, dan *RMS* 0.002.
  - Jarak baseline 5 km pada Elevasi mask 38°, Edit multiplier 1.5, Tropo 2, dan Iono 10/5, maka dihasilkan *Variance ratio* 15.9, *Reference variance* 0.494, dan *RMS* 0.002.

TUGAS AKHIR  
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

- Jarak baseline 10 km pada Elevasi mask  $28^\circ$ , Edit mutiplier 1.5, Tropo 2, dan Iono 10/5, maka dihasilkan *Variance ratio* 39.0, *Reference variance* 0.023, dan *RMS* 0.000.
- Jarak baseline 21 km pada Elevasi mask  $38^\circ$ , Edit multiplier 1.7, Tropo 10, dan Iono 10/5, maka dihasilkan *Variance ratio* 30.6, *Reference variance* 0.378, dan *RMS* 0.002.
- Jarak baseline 33 km pada Elevasi mask  $33^\circ$ , Edit M 1.5, Tropo 2, dan Iono 10/5, maka dihasilkan *Variance ratio* 10.0, *Reference variance* 0.297, dan *RMS* 0.002.

## 5.2. Saran

Saran yang dapat diberikan penyusun berdasarkan hasil analisa penelitian ini untuk mendapatkan ketelitian pada proses pengolahan baseline yang didapat dari survei pengukuran dengan menggunakan GPS Trimble 4600 LS dengan menggunakan program TGO untuk mendapatkan ketelitian pada *Variance ratio*, *Reference variance*, dan *RMS* dengan menggunakan 4 parameter yaitu Elevasi mask, Edit multiplier, Tropo, dan Iono adalah :

1. Dalam pengolahan baseline GPS, koordinat dari titik acuan yang digunakan untuk penentuan vektor baseline sudah berkoordinat *fixed* dengan *ellipsoid referensi* WGS 84;
2. Untuk pengamatan dengan satelit GPS, harus mempunyai ruang pandang langit yang bebas kesegala arah di atas elevasi  $15^\circ$  agar tidak terjadi *cycle slip*/gangguan

**TUGAS AKHIR  
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

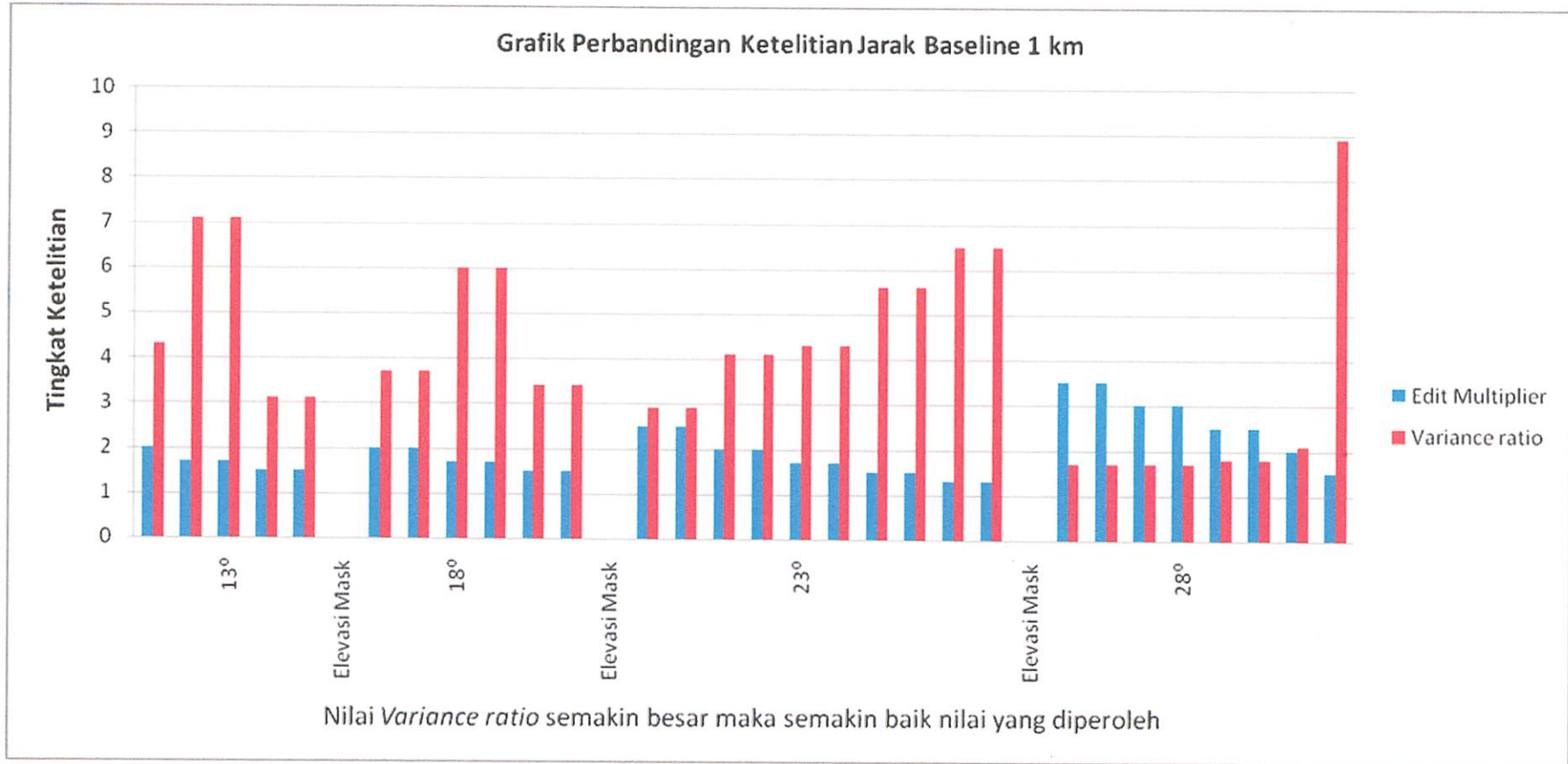
**penerimaan sinyal dan jauh dari objek-objek yang mudah memantulkan sinyal GPS, untuk meminimalkan atau mencegah terjadinya multipath;**

**3. Lama waktu pengamatan GPS harus cukup disesuaikan dengan jarak baseline.**

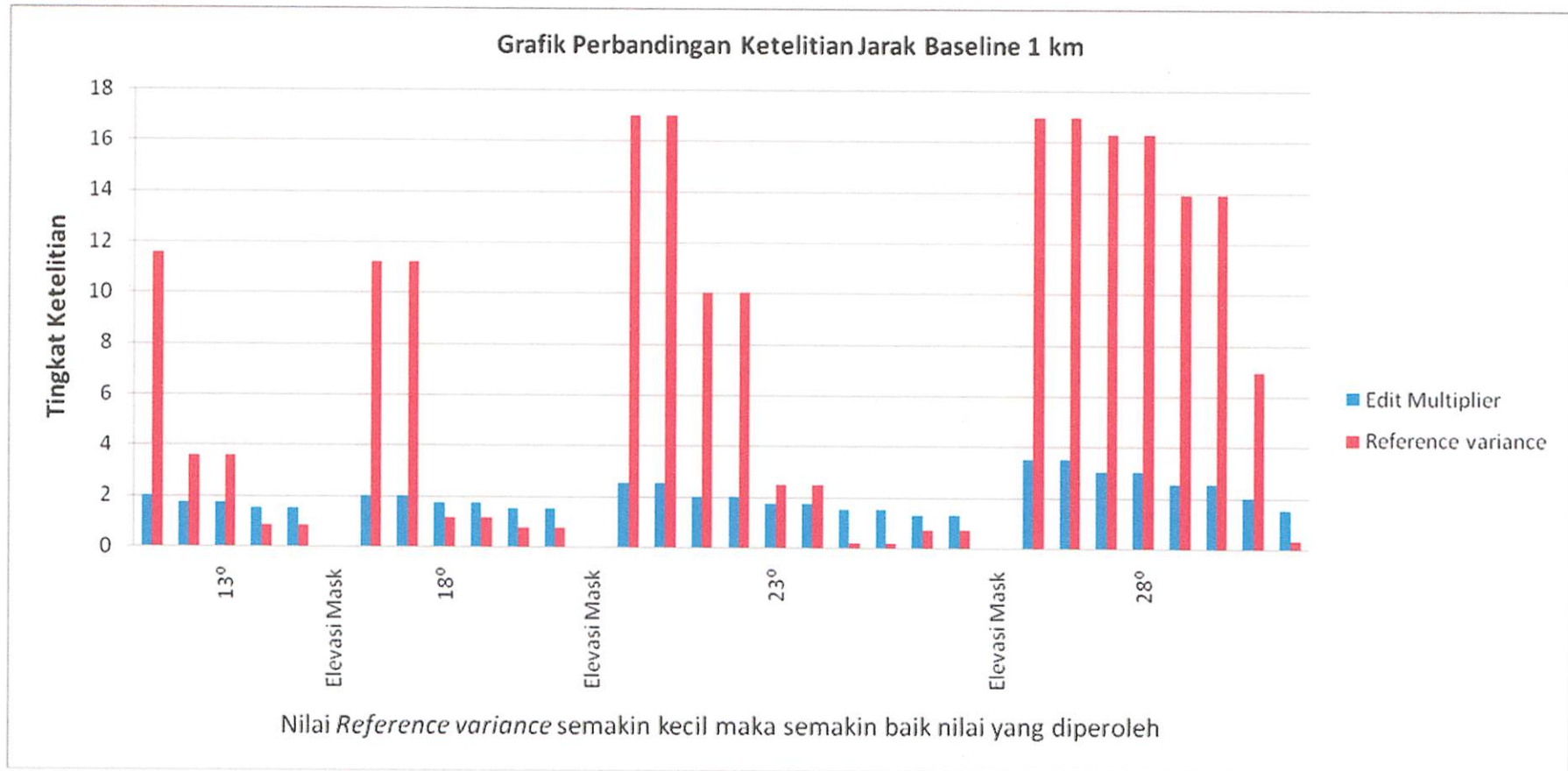
## DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, H. Z. 1995.** *Penentuan Posisi Dengan GPS dan Aplikasinya, (cetakan pertama)*, PT. Pradnya Paramita, Jakarta.
- Abidin, H. Z. 1999.** *Penentuan Posisi Dengan GPS dan Aplikasinya, cetakan kedua (edisi yang disempurnakan)*, PT. Pradnya Paramita, Jakarta.
- Bakosurtanal, 2003.** *Pedoman Praktis Survey Penentuan Posisi Dengan GPS, Pusat Geodesi dan Geodinamika Bakosurtanal*, Cibinong.
- Standar Nasional Indonesia.** *Jaring Kontrol Horizontal*, BSN (Badan Standardisasi Nasional).
- Yuniarsa, A, 2003.** *Penentuan Kerangka Dasar Kadastral Nasional (KDKN) Orde-3 Di Daerah Jombang*, Laporan PKN, FTSP ITN, Malang.
- Website Internet.** *Penentuan GPS untuk Penentuan Posisi*, <http://Geocities.com./filegeodesi/gps.pdt>.
- Website Internet,** <http://www.trimble.com>. *Postprocessed Surveying (Training Manual)*,
- Website Internet, 2002.** <http://www.trimble.com>. *Trimble Geomatics Office (User Guide)*.
- Website Internet,** <http://geodesy.gd.itb.ac.id>. *Studi Ionosfer Menggunakan GPS*.
- Website Internet,** <http://geodesy.gd.itb.ac.id>. *Studi troposfer Menggunakan GPS*.
- Website Internet,** <http://geodesy.gd.itb.ac.id>. *Sistem GPS*,
- Website Internet, 2007.** <http://www.geodesi.ft.undip.ac.id>. *Teknologi GPS*.

# LAMPIRAN

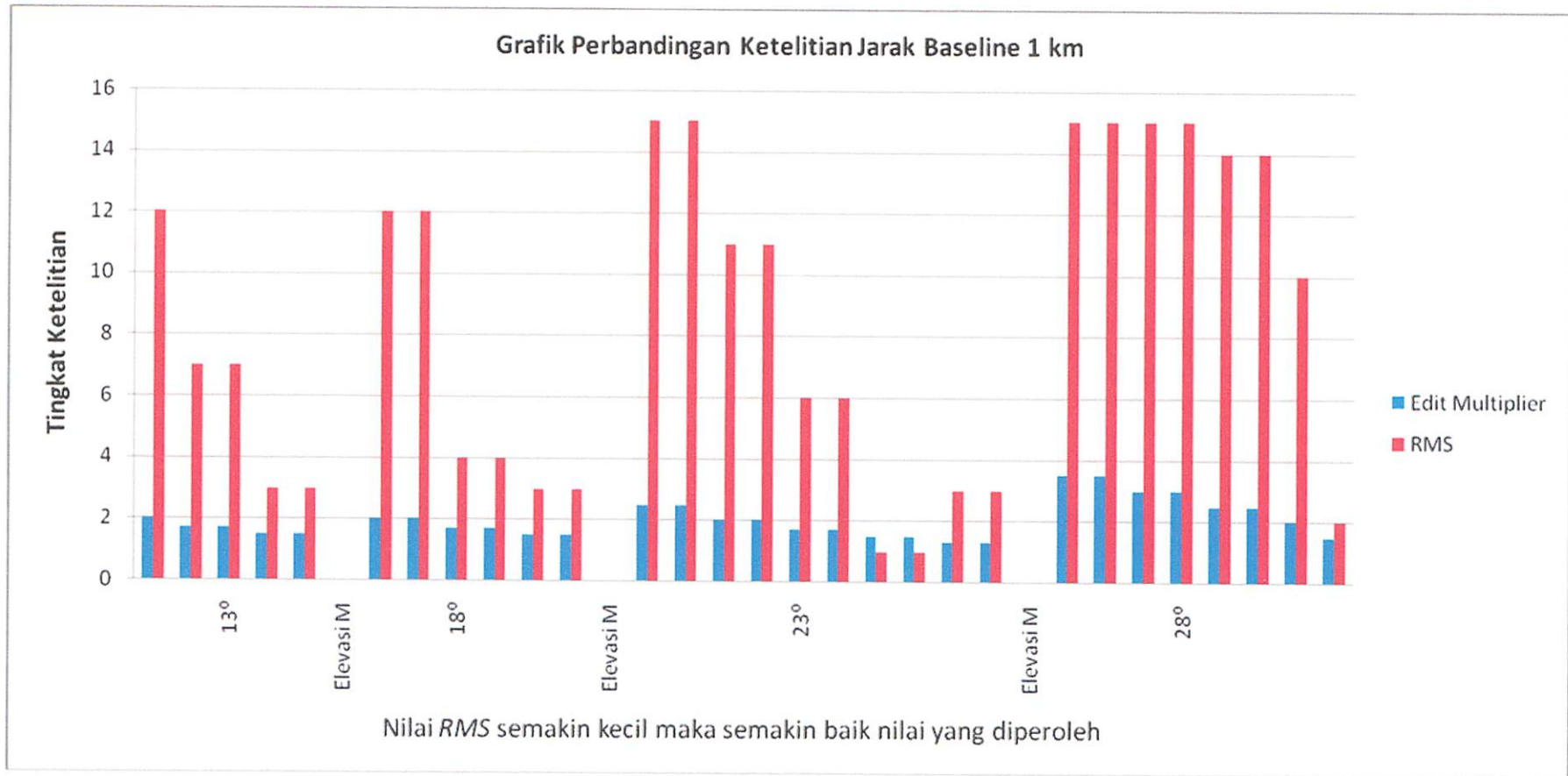


**Grafik 1.** Hasil penelitian proses pengolahan jarak baseline 1 km dari tabel 4.1 sampai dengan tabel 4.4 untuk hasil *Variance ratio*

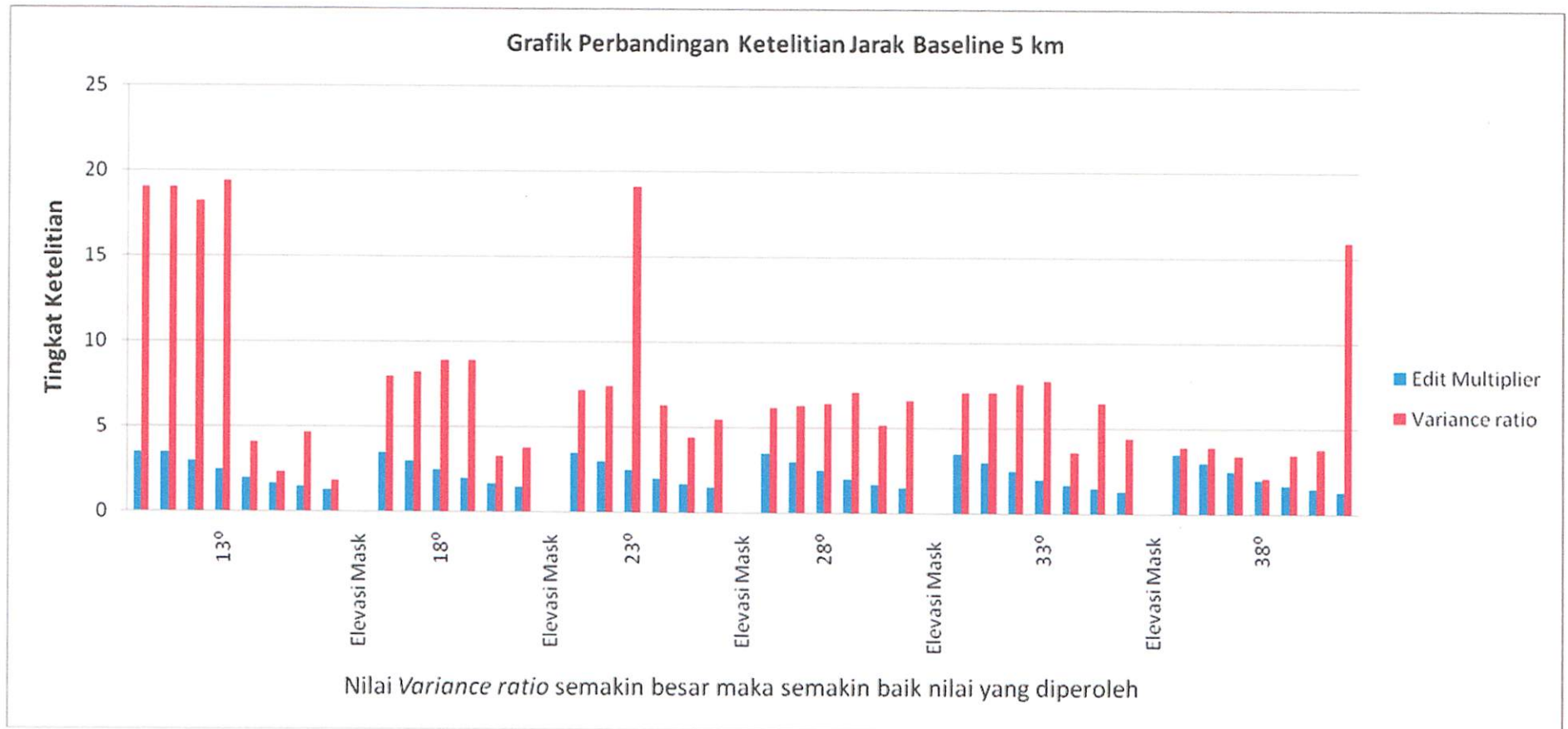


**Grafik 2.** Hasil penelitian proses pengolahan jarak baseline 1 km dari tabel 4.1 sampai dengan tabel 4.4 untuk hasil *Reference variance*

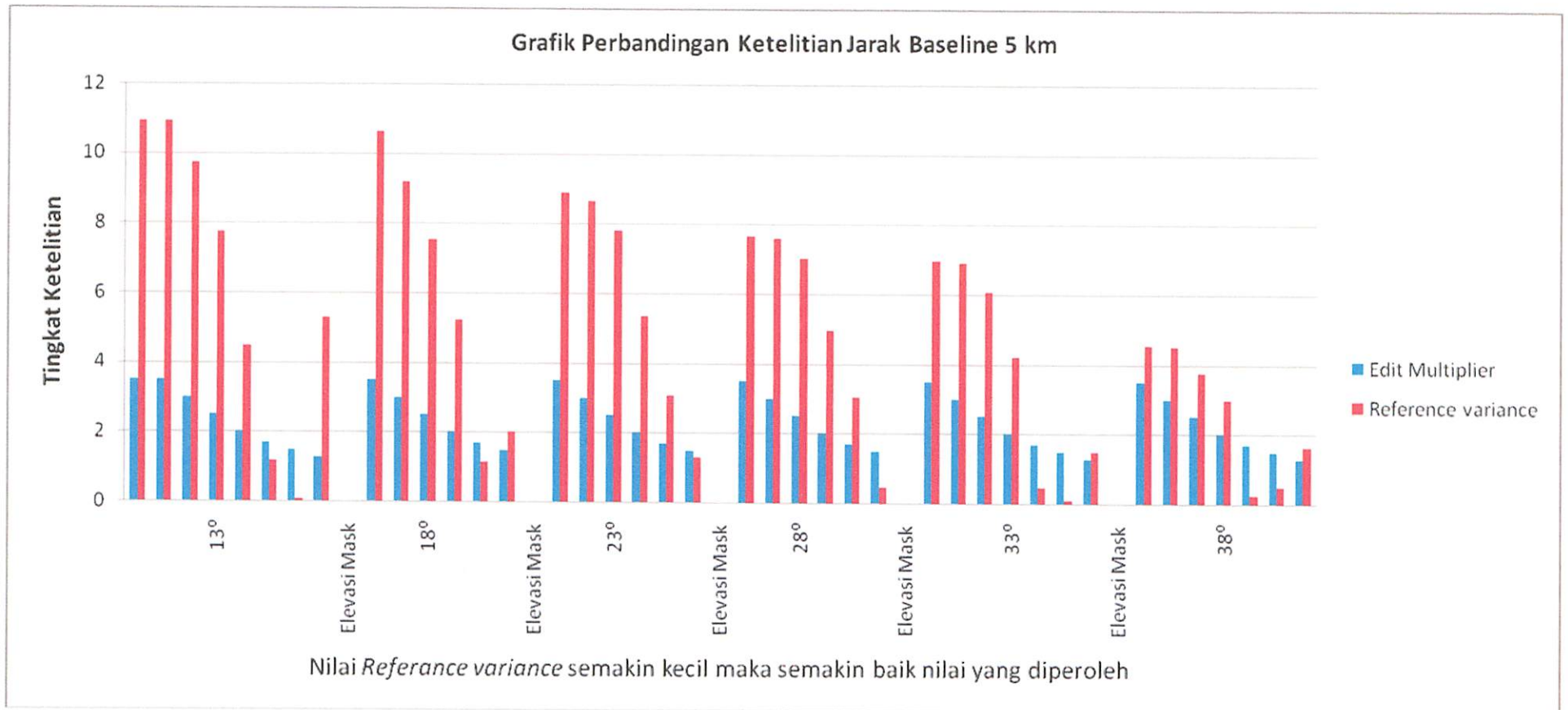




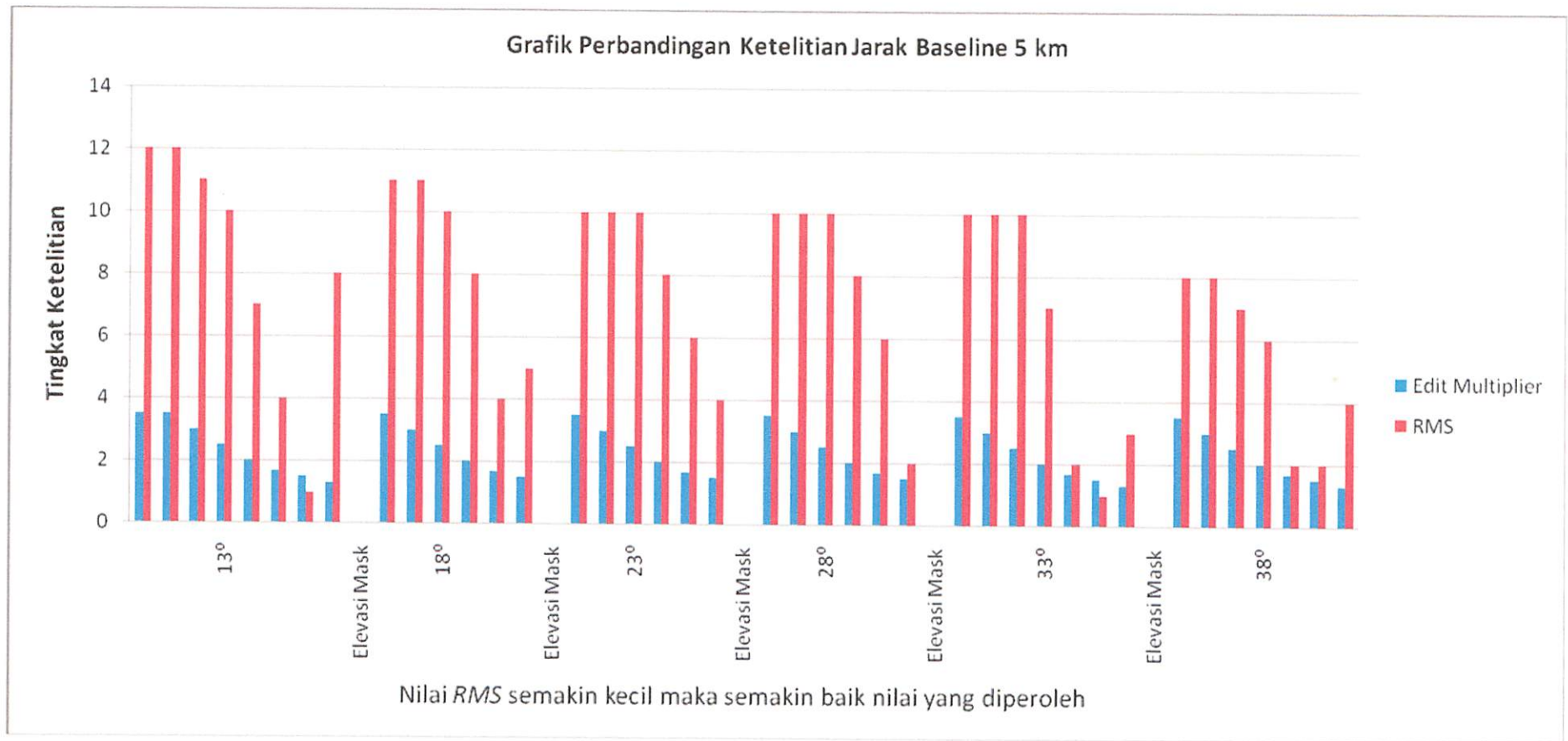
**Grafik 3.** Hasil penelitian proses pengolahan jarak baseline 1 km dari tabel 4.1 sampai dengan tabel 4.4 untuk hasil *RMS*



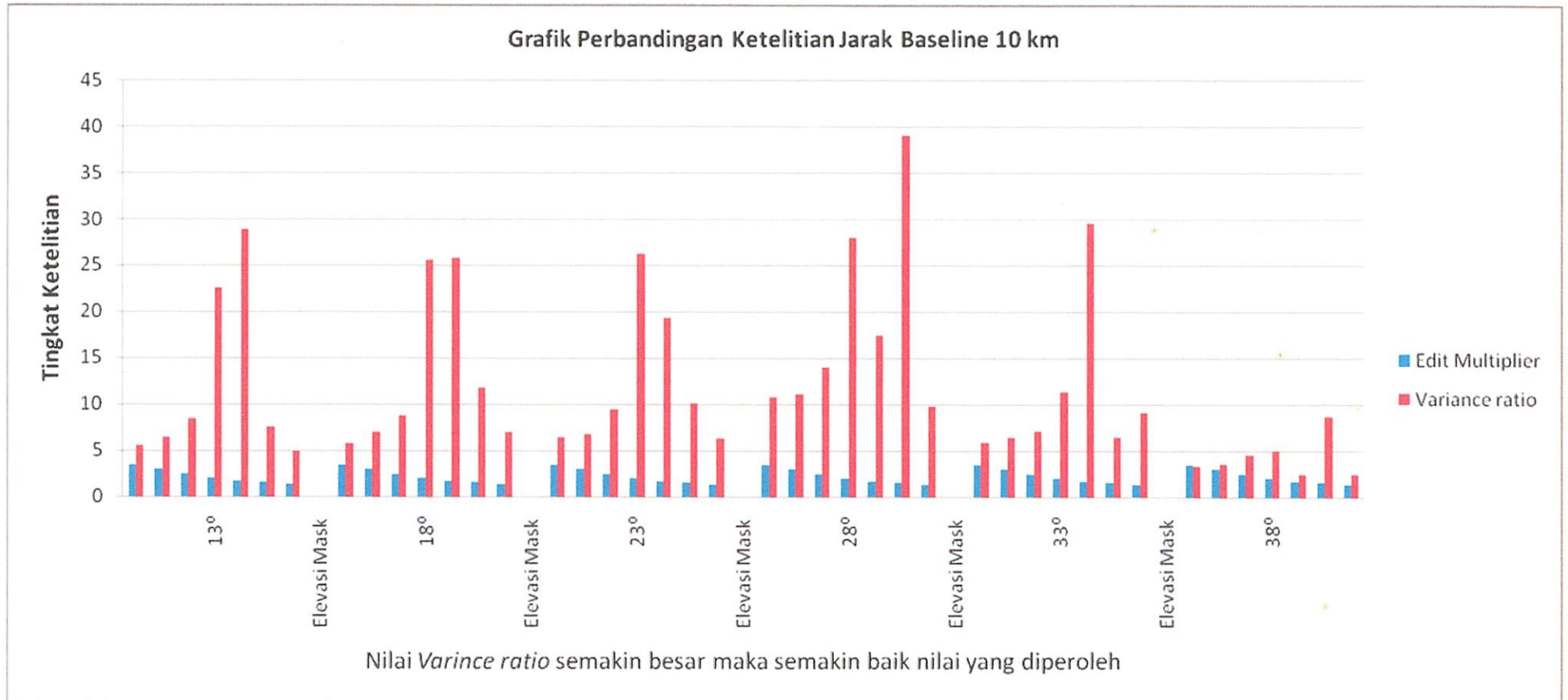
**Grafik 4.** Hasil penelitian proses pengolahan jarak baseline 5 km dari tabel 4.5 sampai dengan tabel 4.10 untuk hasil *Variance ratio*



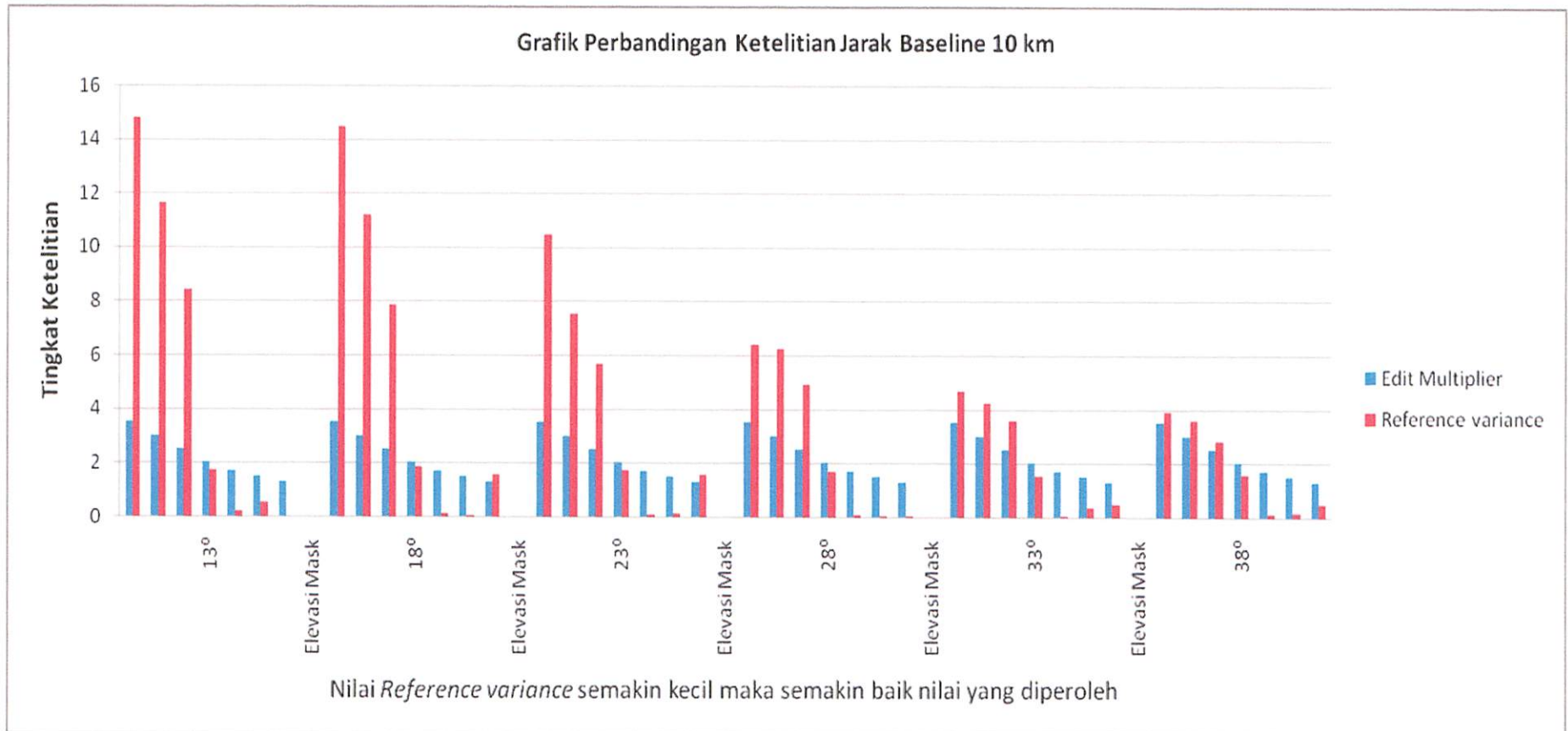
**Grafik 5.** Hasil penelitian proses pengolahan jarak baseline 5 km dari tabel 4.5 sampai dengan tabel 4.10 untuk hasil *Reference variance*



**Grafik 6.** Hasil penelitian proses pengolahan jarak baseline 5 km dari tabel 4.5 sampai dengan tabel 4.10 untuk hasil *RMS*

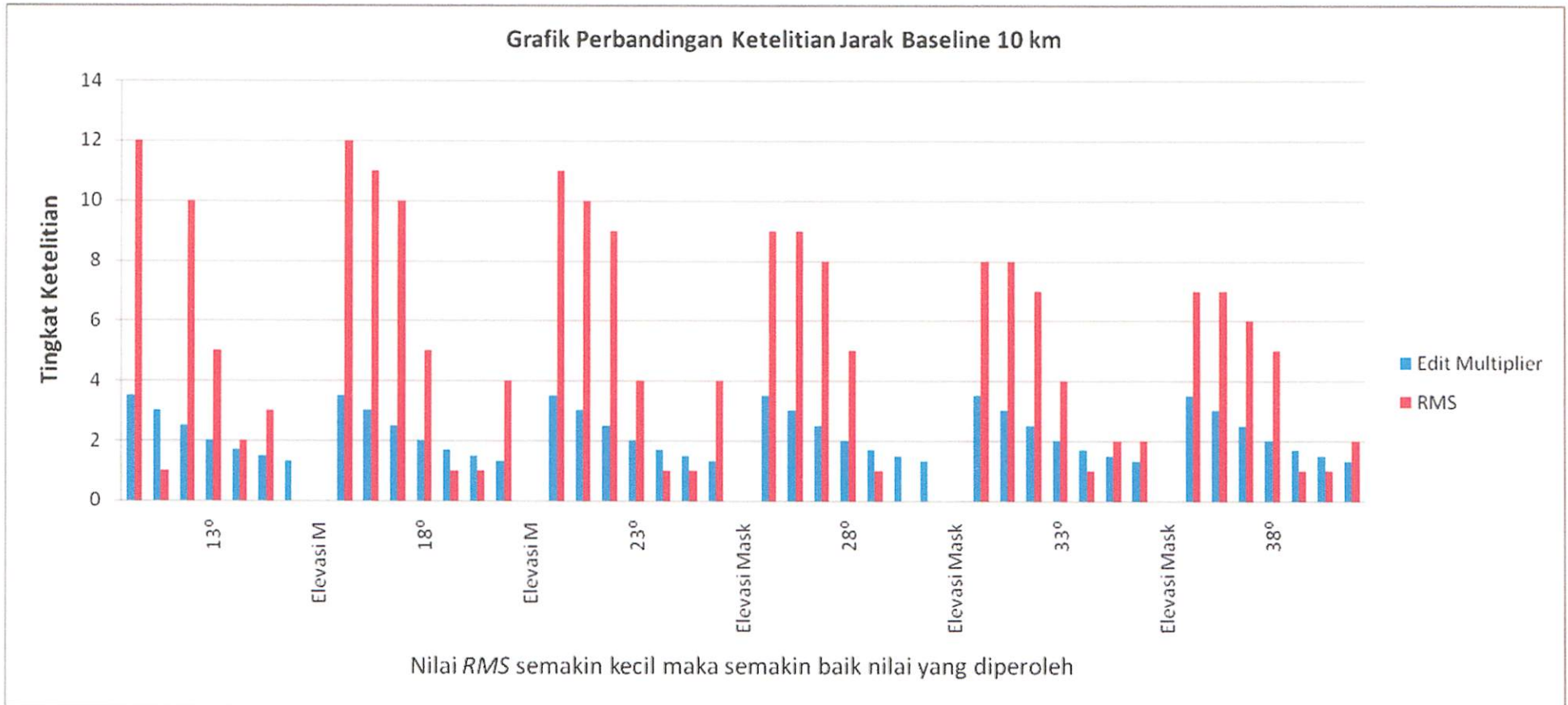


**Grafik 7.** Hasil penelitian proses pengolahan jarak baseline 10 km dari tabel 4.11 sampai dengan tabel 4.16 untuk hasil *Variance ratio*

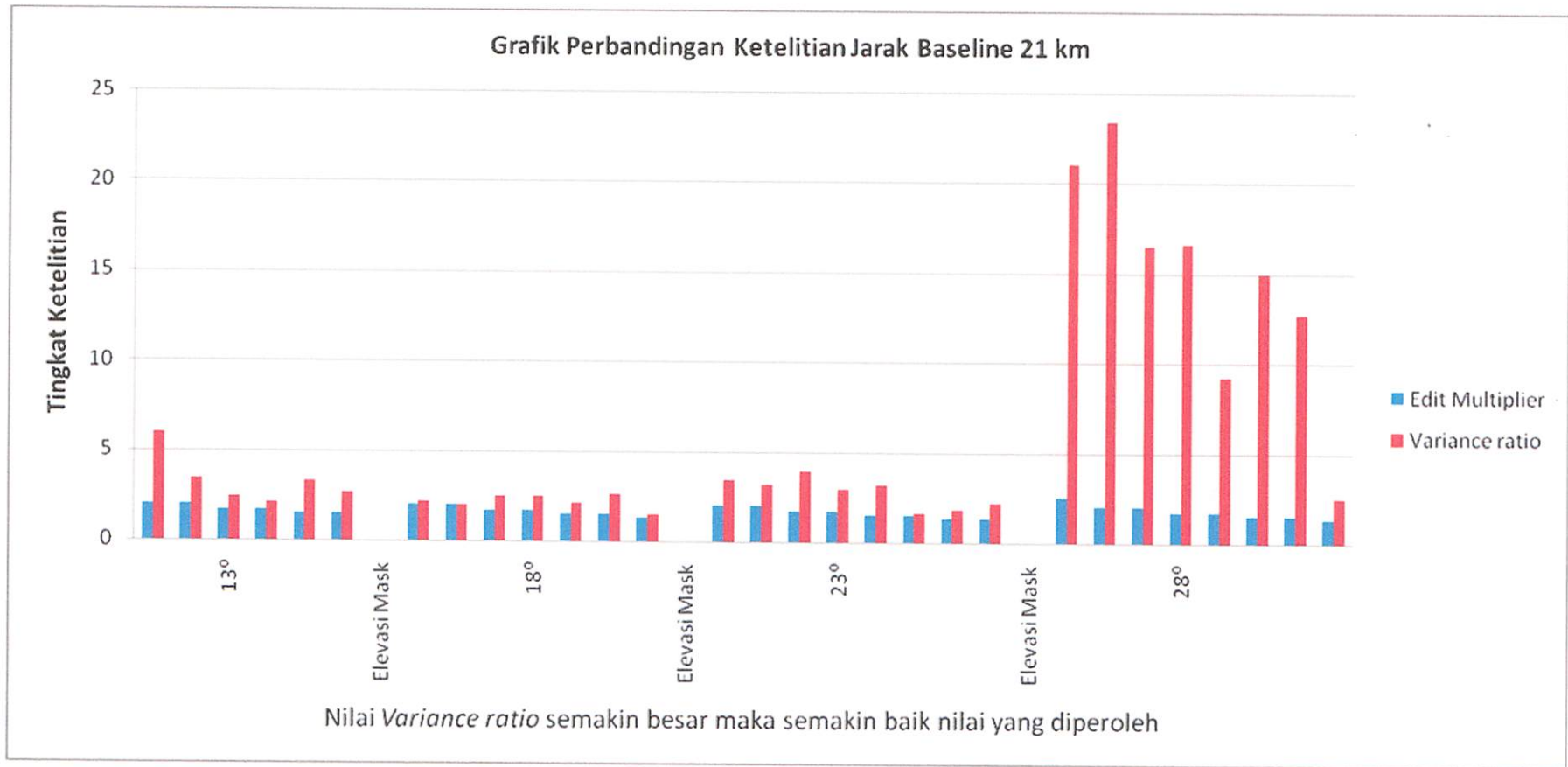


**Grafik 8.** Hasil penelitian proses pengolahan jarak baseline 10 km dari tabel 4.11 sampai dengan tabel 4.16 untuk hasil *Reference variance*



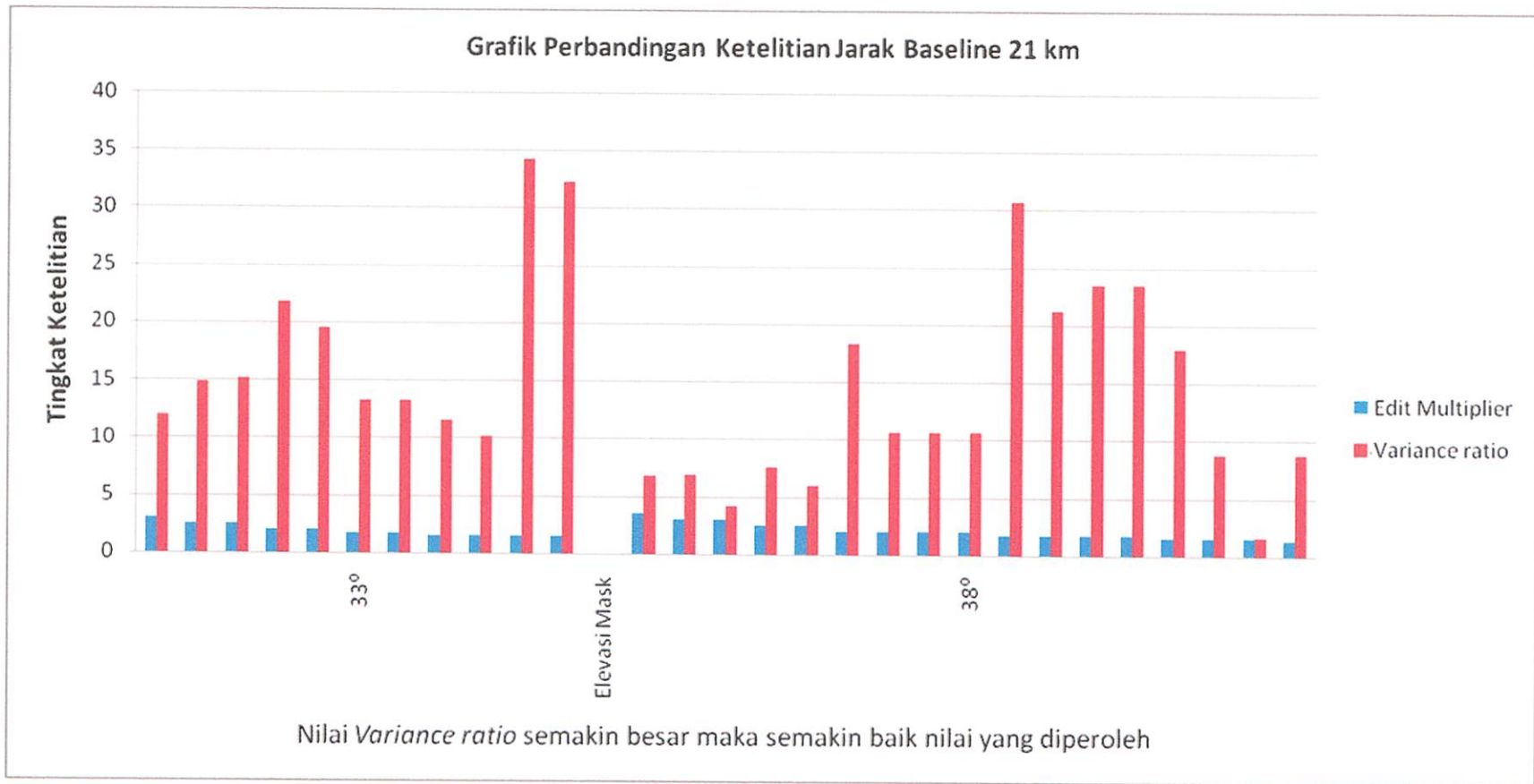


**Grafik 9.** Hasil penelitian proses pengolahan jarak baseline 10 km dari tabel 4.11 sampai dengan tabel 4.16 untuk hasil *RMS*

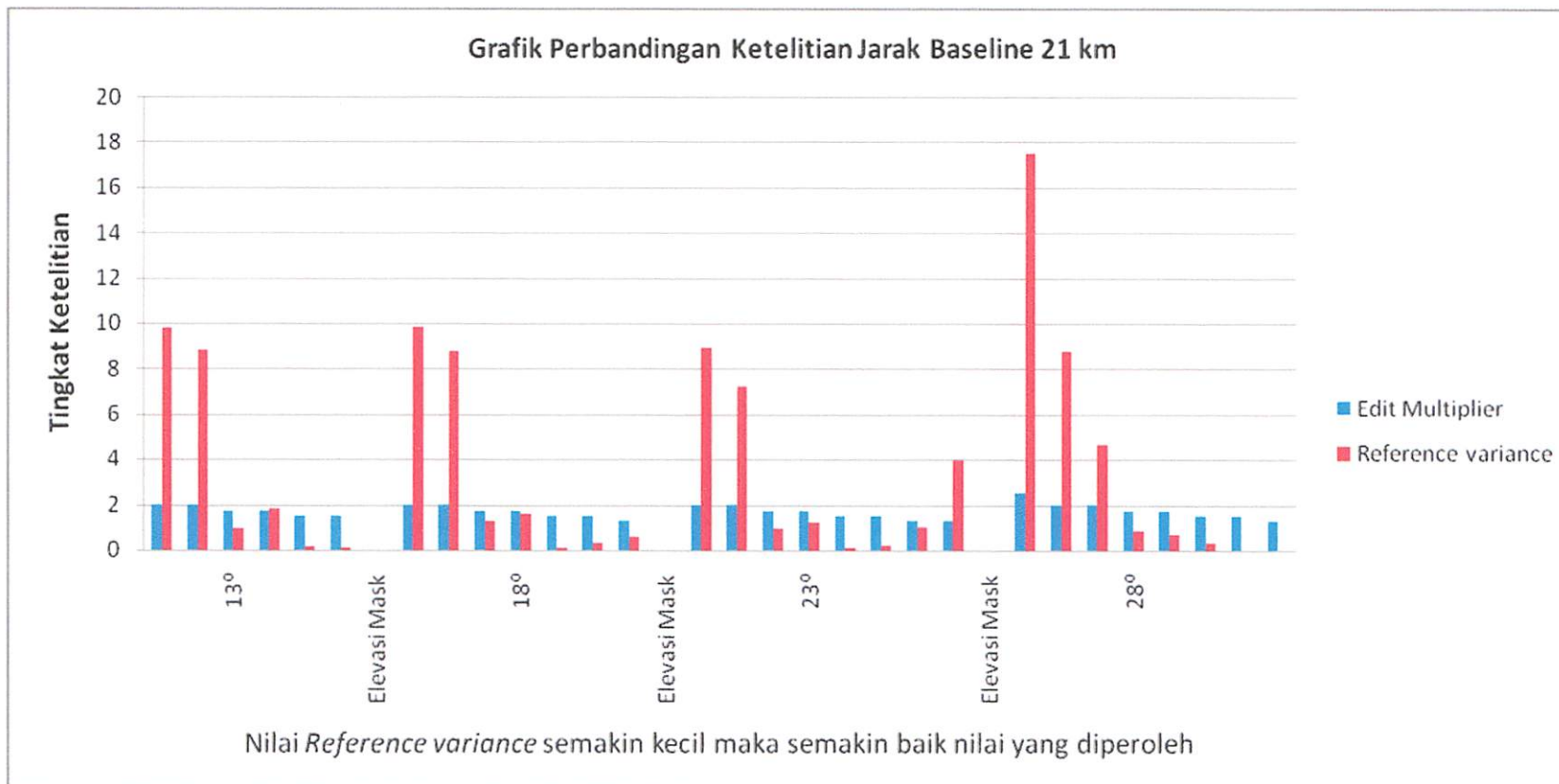


**Grafik 10.** Hasil penelitian proses pengolahan jarak baseline 21 km dari tabel 4.17 sampai dengan tabel 4.20 untuk hasil *Variance ratio*

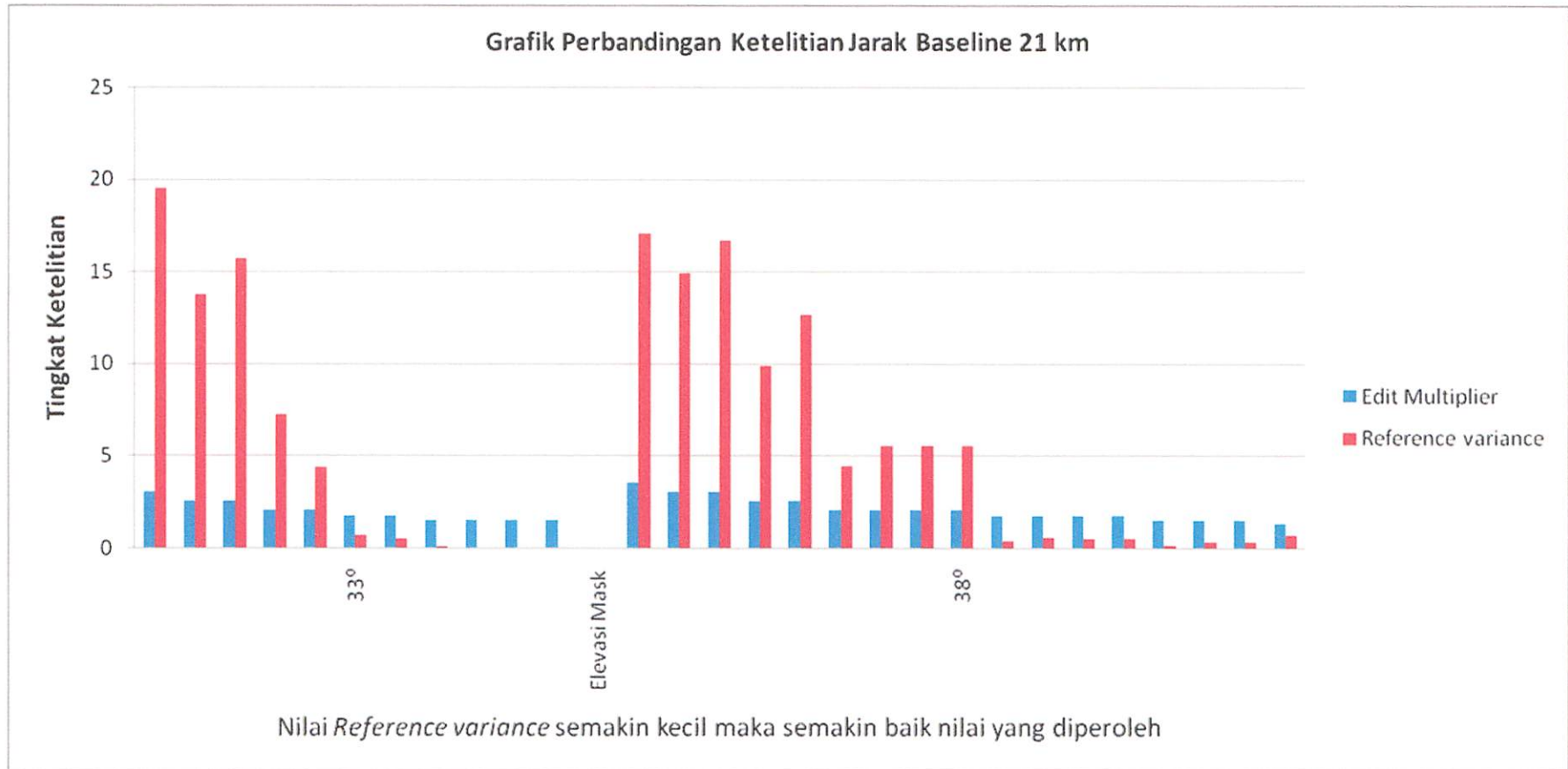




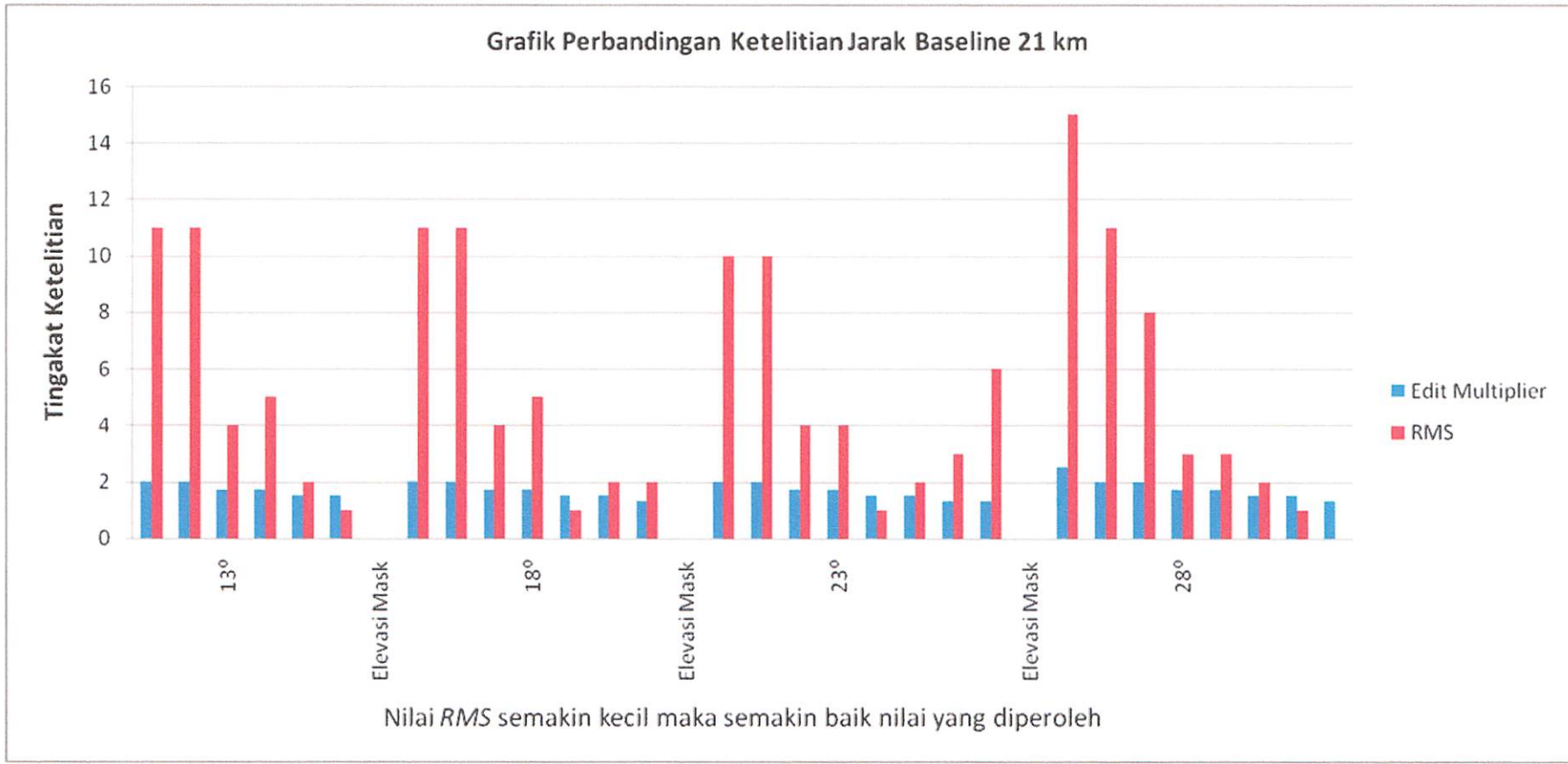
**Grafik 11.** Hasil penelitian proses pengolahan jarak baseline 21 km dari tabel 4.21 sampai dengan tabel 4.22 untuk hasil *Variance ratio*



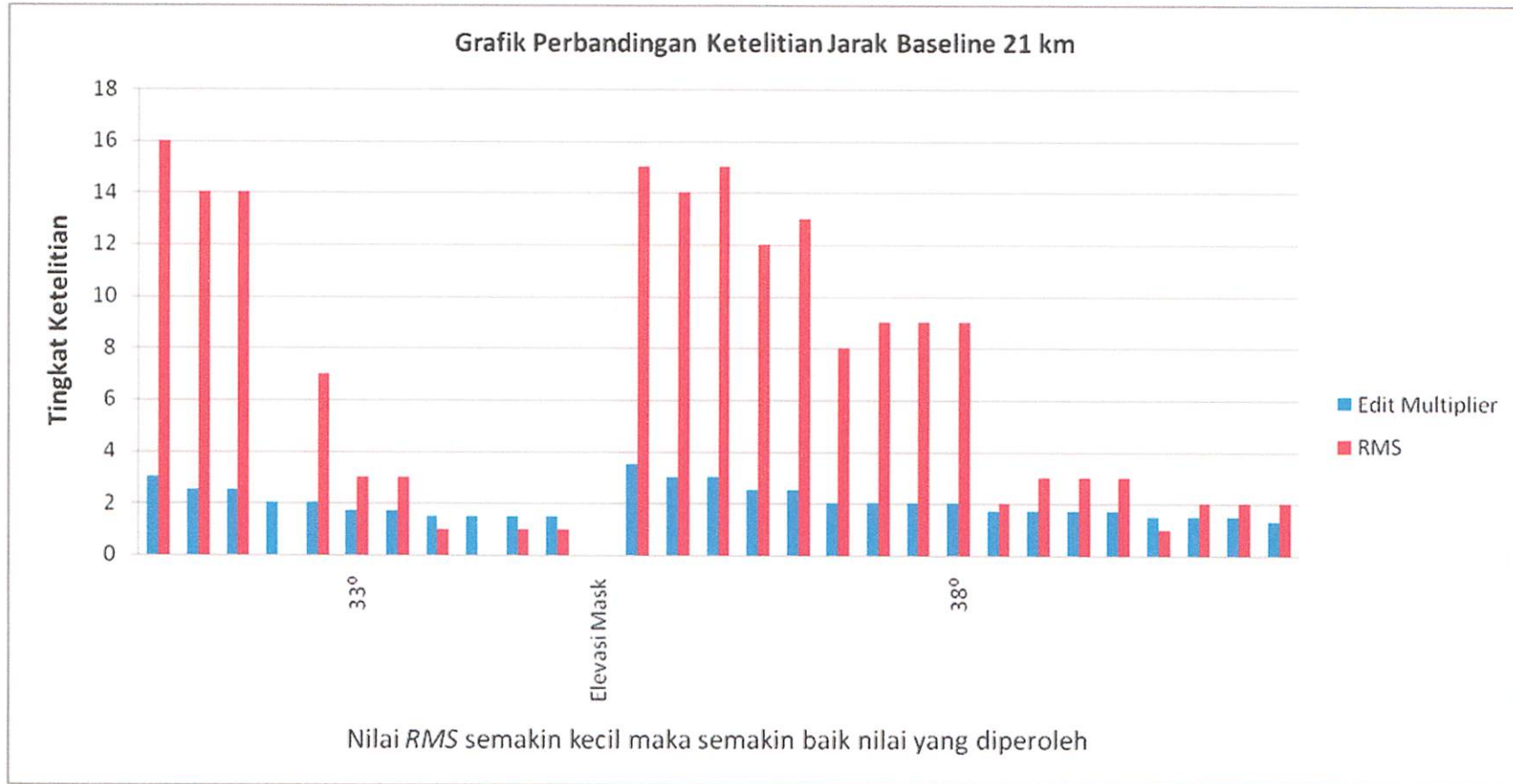
**Grafik 12.** Hasil penelitian proses pengolahan jarak baseline 21 km dari tabel 4.17 sampai dengan tabel 4.20 untuk hasil *Reference variance*



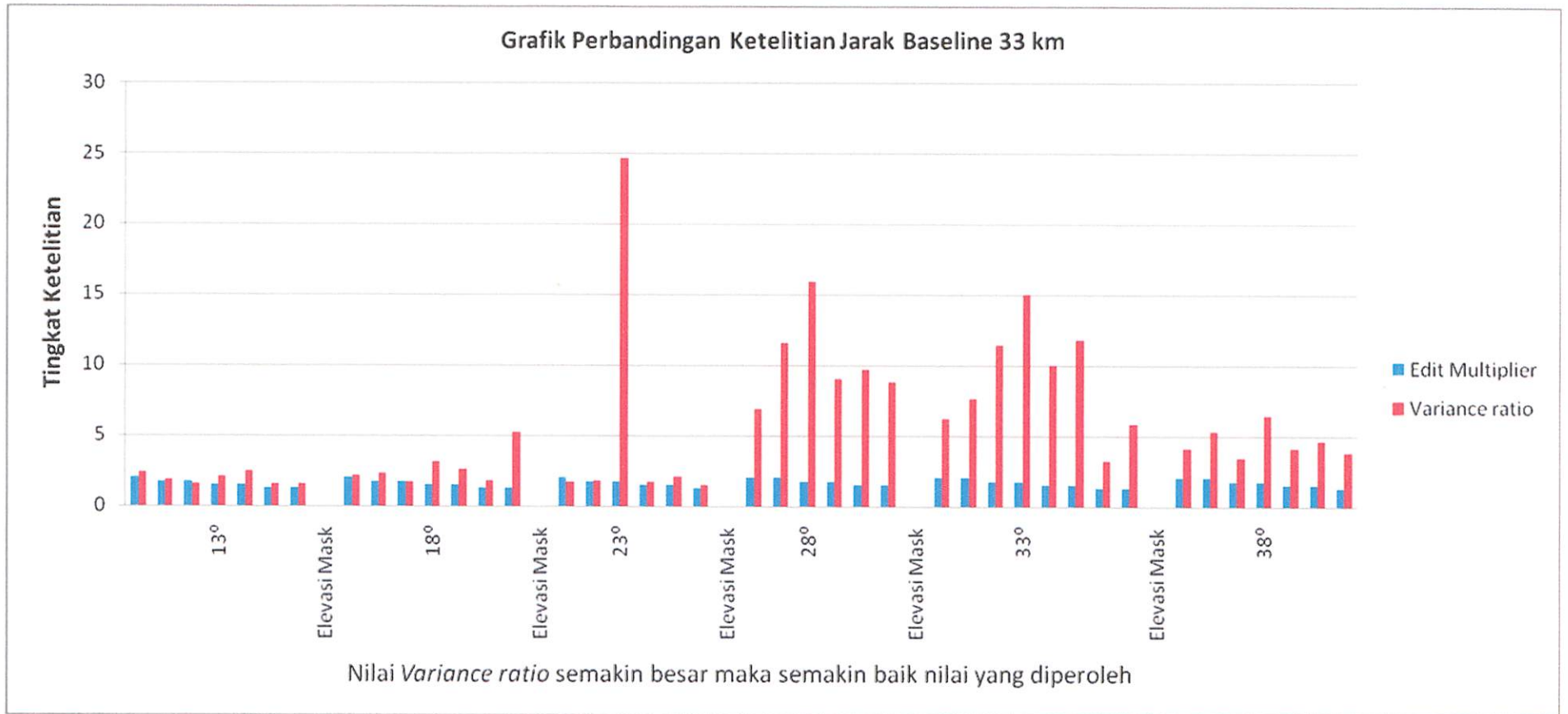
**Grafik 13.** Hasil penelitian proses pengolahan jarak baseline 21 km dari tabel 4.21 sampai dengan tabel 4.22 untuk hasil *Reference variance*



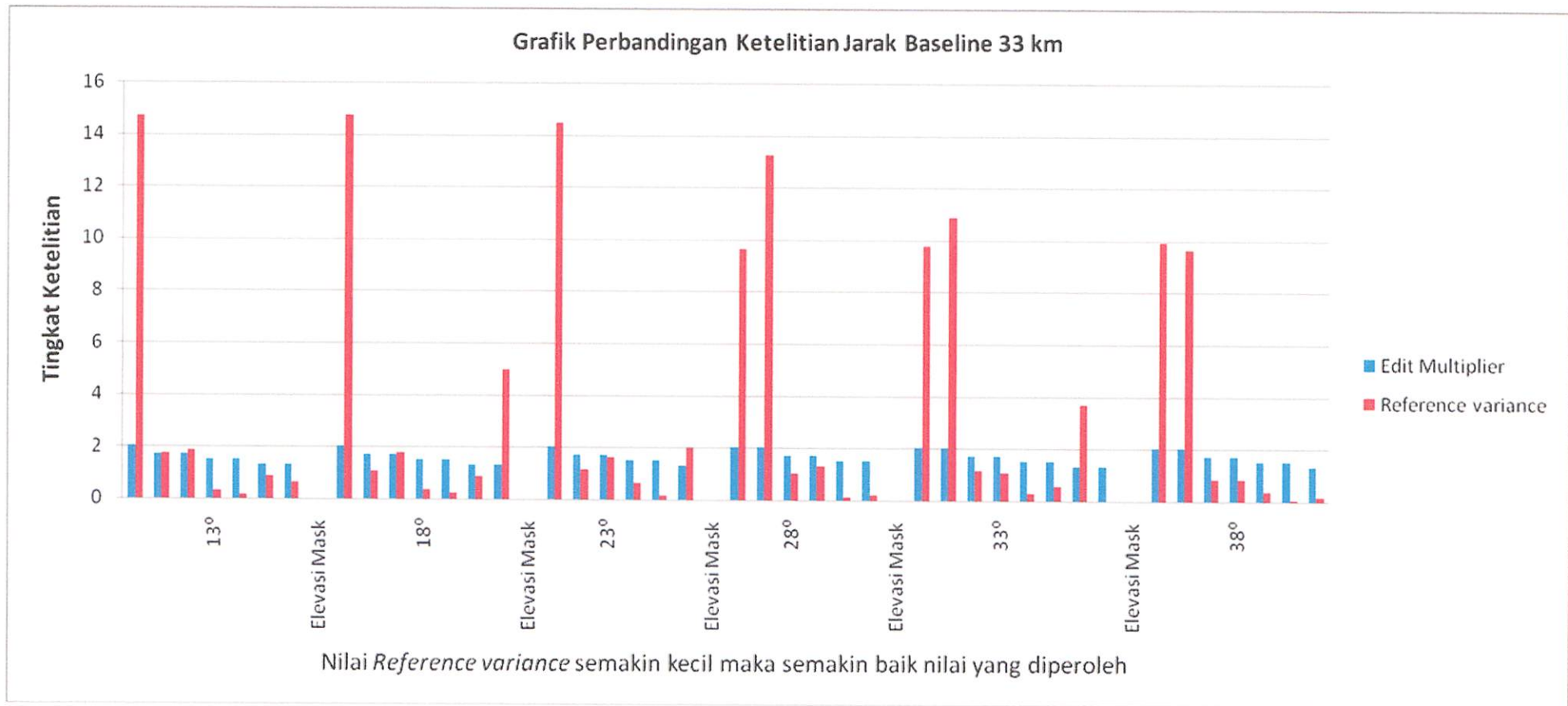
**Grafik 14.** Hasil penelitian proses pengolahan jarak baseline 21 km dari tabel 4.17 sampai dengan tabel 4.20 untuk hasil *RMS*



**Grafik 15.** Hasil penelitian proses pengolahan jarak baseline 21 km dari tabel 4.21 sampai dengan tabel 4.22 untuk hasil *RMS*

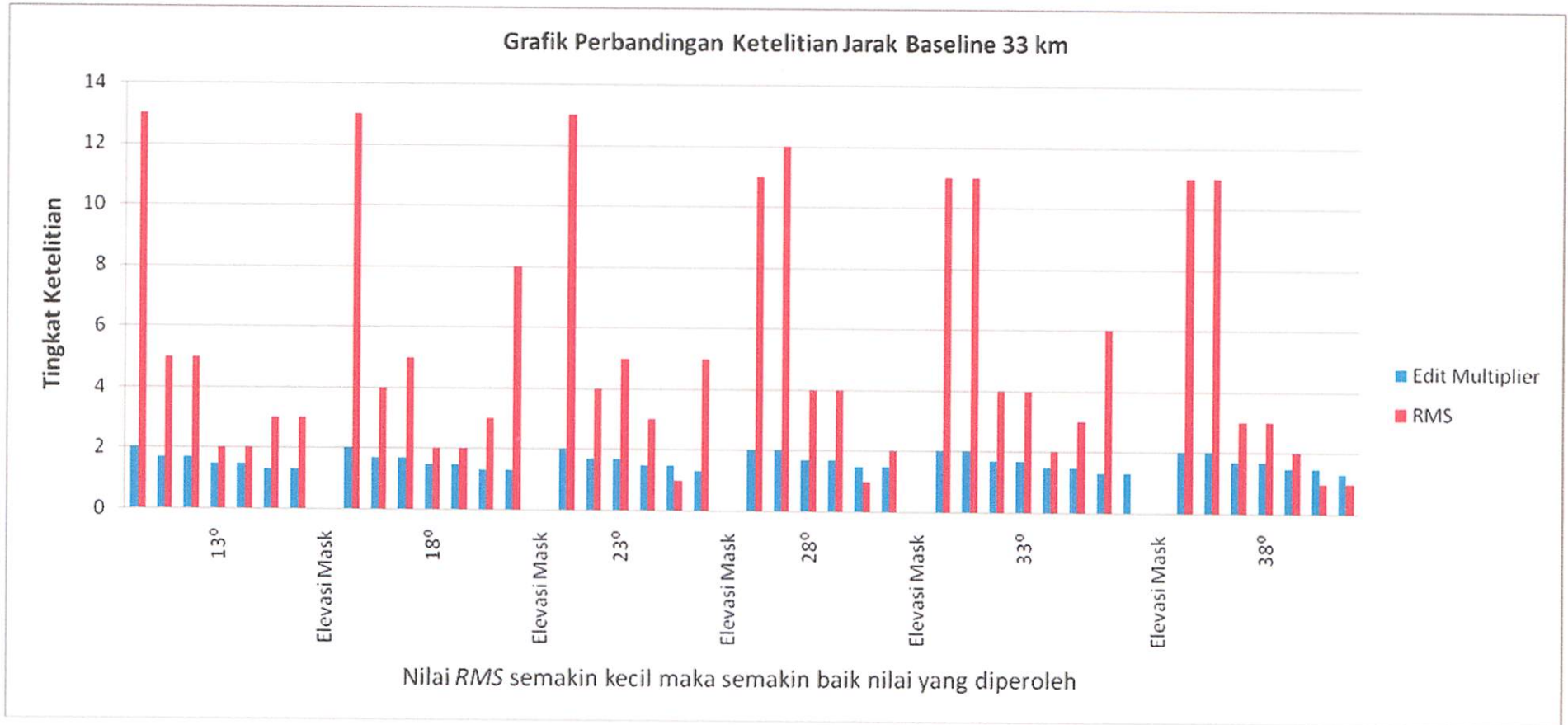


**Grafik 16.** Hasil penelitian proses pengolahan jarak baseline 33 km dari tabel 4.23 sampai dengan tabel 4.28 untuk hasil *Variance ratio*



**Grafik 17.** Hasil penelitian proses pengolahan jarak baseline 33 km dari tabel 4.23 sampai dengan tabel 4.28 untuk hasil *Reference variance*





**Grafik 18.** Hasil penelitian proses pengolahan jarak baseline 33 km dari tabel 4.23 sampai dengan tabel 4.28 untuk hasil *RMS*



## Baseline Summary 1 pada jarak 1 km

**Processed:** Wednesday, Jul 04, 2007 11:42:08PM  
**Solution type:** L1 fixed  
**Solution acceptability:** Solution acceptable  
**Ephemeris used:** Broadcast  
**Met Data:** Standard  
**Baseline slope distance:** 1191.496m  
**Elevation mask:** 13 degrees  
**Variance ratio:** 3.1  
**Reference variance:** 0.849  
**RMS:** 0.003m  
**Horizontal Precision 1-sigma (scaled):** 0.003m  
**Vertical Precision 1-sigma (scaled):** 0.004m  
**Start time (GPS Time):** 07/06/15, 06:58:00.000 1431, 457080.000  
**Stop time (GPS Time):** 07/06/15, 07:46:45.000 1431, 460005.000  
**Occupation time:** 00:48:45.000

## Baseline Components (Mark to Mark)

<b>From:</b>	12.16.072				
<b>Grid</b>		<b>Local</b>		<b>WGS 84</b>	
<b>Northing</b>	9193679.132m	<b>Latitude</b>	7°17'37.08263"S	<b>Latitude</b>	7°17'37.08263"S
<b>Easting</b>	605430.685m	<b>Longitude</b>	111°57'18.40799"E	<b>Longitude</b>	111°57'18.40799"E
<b>Elevation</b>	55.706m	<b>Height</b>	82.361m	<b>Height</b>	82.361m
<b>To:</b>	12.16.385				
<b>Grid</b>		<b>Local</b>		<b>WGS 84</b>	
<b>Northing</b>	9193301.390m	<b>Latitude</b>	7°17'49.45957"S	<b>Latitude</b>	7°17'49.45957"S
<b>Easting</b>	604301.019m	<b>Longitude</b>	111°56'41.59544"E	<b>Longitude</b>	111°56'41.59544"E
<b>Elevation</b>	62.117m	<b>Height</b>	88.739m	<b>Height</b>	88.739m

<b>Baseline:</b>					
<b>Δ Northing</b>	-377.742m	<b>NS Fwd Azimuth</b>	251°23'23"	<b>Δ X</b>	1063.011m
<b>Δ Easting</b>	-1129.666m	<b>Ell. Distance</b>	1191.463m	<b>Δ Y</b>	383.170m
<b>Δ Elevation</b>	6.411m	<b>Δ Height</b>	6.378m	<b>Δ Z</b>	-377.957m

## Standard Errors

<b>Baseline Errors:</b>					
<b>σ Δ Northing</b>	0.003m	<b>σ NS Fwd Azimuth</b>	0.437 seconds	<b>σ Δ X</b>	0.003m
<b>σ Δ Easting</b>	0.003m	<b>σ Ell.Distance</b>	0.003m	<b>σ Δ Y</b>	0.004m
<b>σ Δ Elevation</b>	0.004m	<b>σ Δ Height</b>	0.004m	<b>σ Δ Z</b>	0.003m

## Aposteriori Covariance Matrix

	X	Y	Z
X	9.573e-6m <sup>2</sup>		
Y	-1.572e-6m <sup>2</sup>	1.872e-5m <sup>2</sup>	
Z	-3.039e-6m <sup>2</sup>	-3.586e-7m <sup>2</sup>	7.393e-6m <sup>2</sup>

## Occupations

		From	To
<b>Point Name:</b>		12.16.072	12.16.385
<b>Data file:</b>		61431662.DAT	63481664.DAT
<b>Receiver Type:</b>		4600LS	4600LS
<b>Receiver Serial Number:</b>		20326143	20336348
<b>Antenna type:</b>		4600LS Internal	4600LS Internal
<b>Measured To:</b>		Hook using 4600LS tape	Hook using 4600LS tape
<b>Antenna height</b>	<b>Measured</b>	1.073m	1.110m
	<b>APC</b>	1.134m	1.171m

## Processing Style - EM 13

<b>Elevation Mask</b>	13 degrees
<b>Ephemeris</b>	Broadcast
<b>Solution Type</b>	Fixed

### Static

<b>Minimum baseline observation time</b>	120 seconds
<b>Maximum baseline length to attempt a fixed solution :</b>	
<b>Using broadcast ephemeris</b>	200 kilometers
<b>Using precise ephemeris</b>	2000 kilometers

### Kinematic

<b>Minimum reference observation time</b>	600 seconds
<b>Minimum static initialization observation time</b>	120 seconds
<b>Minimum known point initialization ratio</b>	3.000
<b>Minimum OTF processing time</b>	200 seconds

### Global

<b>Frequency type</b>	L1
<b>Maximum fixable cycle slip (static processing only)</b>	600 seconds
<b>Maximum iterations (static processing only)</b>	10
<b>Maximum integer search time (static processing only)</b>	30 minutes
<b>Antenna Model</b>	Trimble

## Quality

	Single frequency		Dual frequency	
	Flag	Fail	Flag	Fail
<b>RMS acceptance criteria</b>	0.030	0.040	0.020	0.030
<b>Ratio acceptance criteria</b>	3.000	1.500	3.000	1.500
<b>Reference variance acceptance criteria</b>	10.000	20.000	5.000	10.000
<b>Edit multiplier</b>	1.500			

## Tropo

<b>Model</b>	Hopfield
<b>Minimum zenith delay interval</b>	2 hours
<b>Use observed met data</b>	Enabled

## Iono

<b>Ambiguity resolution pass (static processing only)</b>	Enabled
<b>Apply to all baselines longer than</b>	10 kilometers
<b>Final pass</b>	Enabled
<b>Apply to all baselines longer than</b>	5 kilometers

## Events

<b>Interpolation method</b>	Linear
<b>Number of points to fit</b>	2
<b>Maximum allowed missing epochs</b>	0
<b>Time offset</b>	0 microseconds

## Baseline Summary 2 pada jarak 1 km

**Processed:** Wednesday, Jul 04, 2007 11:51:42PM  
**Solution type:** L1 fixed  
**Solution acceptability:** Solution acceptable  
**Ephemeris used:** Broadcast  
**Met Data:** Standard  
**Baseline slope distance:** 1191.496m  
**Elevation mask:** 18 degrees  
**Variance ratio:** 3.4  
**Reference variance:** 0.733  
**RMS:** 0.003m  
**Horizontal Precision 1-sigma (scaled):** 0.003m  
**Vertical Precision 1-sigma (scaled):** 0.004m  
**Start time (GPS Time):** 07/06/15, 06:58:00.000 1431, 457080.000  
**Stop time (GPS Time):** 07/06/15, 07:46:45.000 1431, 460005.000  
**Occupation time:** 00:48:45.000

## Baseline Components (Mark to Mark)

<b>From:</b>	12.16.072				
<b>Grid</b>		<b>Local</b>		<b>WGS 84</b>	
<b>Northing</b>	9193679.132m	<b>Latitude</b>	7°17'37.08263"S	<b>Latitude</b>	7°17'37.08263"S
<b>Easting</b>	605430.685m	<b>Longitude</b>	111°57'18.40799"E	<b>Longitude</b>	111°57'18.40799"E
<b>Elevation</b>	55.706m	<b>Height</b>	82.361m	<b>Height</b>	82.361m
<b>To:</b>	12.16.385				
<b>Grid</b>		<b>Local</b>		<b>WGS 84</b>	
<b>Northing</b>	9193301.390m	<b>Latitude</b>	7°17'49.45955"S	<b>Latitude</b>	7°17'49.45955"S
<b>Easting</b>	604301.019m	<b>Longitude</b>	111°56'41.59545"E	<b>Longitude</b>	111°56'41.59545"E
<b>Elevation</b>	62.118m	<b>Height</b>	88.740m	<b>Height</b>	88.740m

<b>Baseline:</b>					
$\Delta$ Northing	-377.742m	NS Fwd Azimuth	251°23'23"	$\Delta$ X	1063.010m
$\Delta$ Easting	-1129.666m	Ell. Distance	1191.463m	$\Delta$ Y	383.171m
$\Delta$ Elevation	6.412m	$\Delta$ Height	6.379m	$\Delta$ Z	-377.957m

## Standard Errors

<b>Baseline Errors:</b>					
$\sigma$ $\Delta$ Northing	0.003m	$\sigma$ NS Fwd Azimuth	0.432 seconds	$\sigma$ $\Delta$ X	0.003m
$\sigma$ $\Delta$ Easting	0.003m	$\sigma$ Ell.Distance	0.004m	$\sigma$ $\Delta$ Y	0.004m
$\sigma$ $\Delta$ Elevation	0.004m	$\sigma$ $\Delta$ Height	0.004m	$\sigma$ $\Delta$ Z	0.003m

## Aposteriori Covariance Matrix

	X	Y	Z
X	1.017e-5m <sup>2</sup>		
Y	-2.906e-7m <sup>2</sup>	1.991e-5m <sup>2</sup>	
Z	-3.837e-6m <sup>2</sup>	-2.975e-7m <sup>2</sup>	7.363e-6m <sup>2</sup>

## Occupations

		From	To
<b>Point Name:</b>		12.16.072	12.16.385
<b>Data file:</b>		61431662.DAT	63481664.DAT
<b>Receiver Type:</b>		4600LS	4600LS
<b>Receiver Serial Number:</b>		20326143	20336348
<b>Antenna type:</b>		4600LS Internal	4600LS Internal
<b>Measured To:</b>		Hook using 4600LS tape	Hook using 4600LS tape
<b>Antenna height</b>	<b>Measured</b>	1.073m	1.110m
	<b>APC</b>	1.134m	1.171m

## Processing Style - EM 18

<b>Elevation Mask</b>	18 degrees
<b>Ephemeris</b>	Broadcast
<b>Solution Type</b>	Fixed

### Static

<b>Minimum baseline observation time</b>	600 seconds
<b>Maximum baseline length to attempt a fixed solution :</b>	
<b>Using broadcast ephemeris</b>	200 kilometers
<b>Using precise ephemeris</b>	2000 kilometers

### Kinematic

<b>Minimum reference observation time</b>	600 seconds
<b>Minimum static initialization observation time</b>	600 seconds
<b>Minimum known point initialization ratio</b>	3.000
<b>Minimum OTF processing time</b>	200 seconds

### Global

<b>Frequency type</b>	L1
<b>Maximum fixable cycle slip (static processing only)</b>	600 seconds
<b>Maximum iterations (static processing only)</b>	10
<b>Maximum integer search time (static processing only)</b>	30 minutes
<b>Antenna Model</b>	Trimble

## Quality

	Single frequency		Dual frequency	
	Flag	Fail	Flag	Fail
<b>RMS acceptance criteria</b>	0.030	0.040	0.020	0.030
<b>Ratio acceptance criteria</b>	3.000	1.500	3.000	1.500
<b>Reference variance acceptance criteria</b>	10.000	20.000	5.000	10.000
<b>Edit multiplier</b>	1.500			

## Tropo

<b>Model</b>	Hopfield
<b>Minimum zenith delay interval</b>	2 hours
<b>Use observed met data</b>	Enabled

## Iono

<b>Ambiguity resolution pass (static processing only)</b>	Enabled
<b>Apply to all baselines longer than</b>	10 kilometers
<b>Final pass</b>	Enabled
<b>Apply to all baselines longer than</b>	5 kilometers

## Events

<b>Interpolation method</b>	Linear
<b>Number of points to fit</b>	2
<b>Maximum allowed missing epochs</b>	0
<b>Time offset</b>	0 microseconds



## Baseline Summary 3 pada jarak 1 km

**Processed:** Thursday, Jul 05, 2007 12:03:43AM  
**Solution type:** L1 fixed  
**Solution acceptability:** Solution acceptable  
**Ephemeris used:** Broadcast  
**Met Data:** Standard  
**Baseline slope distance:** 1191.510m  
**Elevation mask:** 23 degrees  
**Variance ratio:** 5.6  
**Reference variance:** 0.179  
**RMS:** 0.001m  
**Horizontal Precision 1-sigma (scaled):** 0.001m  
**Vertical Precision 1-sigma (scaled):** 0.001m  
**Start time (GPS Time):** 07/06/15, 06:58:00.000 1431, 457080.000  
**Stop time (GPS Time):** 07/06/15, 07:46:45.000 1431, 460005.000  
**Occupation time:** 00:48:45.000

## Baseline Components (Mark to Mark)

<b>From:</b>	12.16.072				
<b>Grid</b>		<b>Local</b>		<b>WGS 84</b>	
<b>Northing</b>	9193679.132m	<b>Latitude</b>	7°17'37.08263"S	<b>Latitude</b>	7°17'37.08263"S
<b>Easting</b>	605430.685m	<b>Longitude</b>	111°57'18.40799"E	<b>Longitude</b>	111°57'18.40799"E
<b>Elevation</b>	55.706m	<b>Height</b>	82.361m	<b>Height</b>	82.361m
<b>To:</b>	12.16.385				
<b>Grid</b>		<b>Local</b>		<b>WGS 84</b>	
<b>Northing</b>	9193301.387m	<b>Latitude</b>	7°17'49.45967"S	<b>Latitude</b>	7°17'49.45967"S
<b>Easting</b>	604301.005m	<b>Longitude</b>	111°56'41.59500"E	<b>Longitude</b>	111°56'41.59500"E
<b>Elevation</b>	62.131m	<b>Height</b>	88.753m	<b>Height</b>	88.753m

<b>Baseline:</b>					
<b>Δ Northing</b>	-377.745m	<b>NS Fwd Azimuth</b>	251°23'23"	<b>Δ X</b>	1063.018m
<b>Δ Easting</b>	-1129.680m	<b>Ell. Distance</b>	1191.477m	<b>Δ Y</b>	383.188m
<b>Δ Elevation</b>	6.425m	<b>Δ Height</b>	6.392m	<b>Δ Z</b>	-377.962m

## Standard Errors

<b>Baseline Errors:</b>					
<b>σ Δ Northing</b>	0.002m	<b>σ NS Fwd Azimuth</b>	0.275 seconds	<b>σ Δ X</b>	0.002m
<b>σ Δ Easting</b>	0.002m	<b>σ Ell.Distance</b>	0.003m	<b>σ Δ Y</b>	0.002m
<b>σ Δ Elevation</b>	0.002m	<b>σ Δ Height</b>	0.002m	<b>σ Δ Z</b>	0.002m

## Aposteriori Covariance Matrix

	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>Z</b>
<b>X</b>	5.429e-6m <sup>2</sup>		
<b>Y</b>	-7.269e-7m <sup>2</sup>	5.446e-6m <sup>2</sup>	
<b>Z</b>	-3.548e-6m <sup>2</sup>	-1.098e-6m <sup>2</sup>	4.668e-6m <sup>2</sup>

## Occupations

		<b>From</b>	<b>To</b>
<b>Point Name:</b>		12.16.072	12.16.385
<b>Data file:</b>		61431662.DAT	63481664.DAT
<b>Receiver Type:</b>		4600LS	4600LS
<b>Receiver Serial Number:</b>		20326143	20336348
<b>Antenna type:</b>		4600LS Internal	4600LS Internal
<b>Measured To:</b>		Hook using 4600LS tape	Hook using 4600LS tape
<b>Antenna height</b>	<b>Measured</b>	1.073m	1.110m
	<b>APC</b>	1.134m	1.171m

## Processing Style - EM 23

<b>Elevation Mask</b>	23 degrees
<b>Ephemeris</b>	Broadcast
<b>Solution Type</b>	Fixed

### Static

<b>Minimum baseline observation time</b>	600 seconds
<b>Maximum baseline length to attempt a fixed solution :</b>	
<b>Using broadcast ephemeris</b>	200 kilometers
<b>Using precise ephemeris</b>	2000 kilometers

### Kinematic

<b>Minimum reference observation time</b>	600 seconds
<b>Minimum static initialization observation time</b>	600 seconds
<b>Minimum known point initialization ratio</b>	3.000
<b>Minimum OTF processing time</b>	200 seconds

### Global

<b>Frequency type</b>	L1
<b>Maximum fixable cycle slip (static processing only)</b>	600 seconds
<b>Maximum iterations (static processing only)</b>	10
<b>Maximum integer search time (static processing only)</b>	30 minutes
<b>Antenna Model</b>	Trimble

## Quality

	Single frequency		Dual frequency	
	Flag	Fail	Flag	Fail
<b>RMS acceptance criteria</b>	0.030	0.040	0.020	0.030
<b>Ratio acceptance criteria</b>	3.000	1.500	3.000	1.500
<b>Reference variance acceptance criteria</b>	10.000	20.000	5.000	10.000
<b>Edit multiplier</b>	1.500			

## Tropo

<b>Model</b>	Hopfield
<b>Minimum zenith delay interval</b>	2 hours
<b>Use observed met data</b>	Enabled

## Iono

<b>Ambiguity resolution pass (static processing only)</b>	Enabled
<b>Apply to all baselines longer than</b>	10 kilometers
<b>Final pass</b>	Enabled
<b>Apply to all baselines longer than</b>	5 kilometers

## Events

<b>Interpolation method</b>	Linear
<b>Number of points to fit</b>	2
<b>Maximum allowed missing epochs</b>	0
<b>Time offset</b>	0 microseconds

## Baseline Summary 4 pada jarak 1 km

**Processed:** Thursday, Jul 05, 2007 12:05:49AM  
**Solution type:** L1 fixed  
**Solution acceptability:** Solution acceptable  
**Ephemeris used:** Broadcast  
**Met Data:** Standard  
**Baseline slope distance:** 1191.299m  
**Elevation mask:** 23 degrees  
**Variance ratio:** 6.5  
**Reference variance:** 0.717  
**RMS:** 0.003m  
**Horizontal Precision 1-sigma (scaled):** 0.006m  
**Vertical Precision 1-sigma (scaled):** 0.008m  
**Start time (GPS Time):** 07/06/15, 06:58:00.000 1431, 457080.000  
**Stop time (GPS Time):** 07/06/15, 07:46:45.000 1431, 460005.000  
**Occupation time:** 00:48:45.000

## Baseline Components (Mark to Mark)

<b>From:</b>	12.16.072				
<b>Grid</b>		<b>Local</b>		<b>WGS 84</b>	
<b>Northing</b>	9193679.132m	<b>Latitude</b>	7°17'37.08263"S	<b>Latitude</b>	7°17'37.08263"S
<b>Easting</b>	605430.685m	<b>Longitude</b>	111°57'18.40799"E	<b>Longitude</b>	111°57'18.40799"E
<b>Elevation</b>	55.706m	<b>Height</b>	82.361m	<b>Height</b>	82.361m
<b>To:</b>	12.16.385				
<b>Grid</b>		<b>Local</b>		<b>WGS 84</b>	
<b>Northing</b>	9193301.258m	<b>Latitude</b>	7°17'49.46385"S	<b>Latitude</b>	7°17'49.46385"S
<b>Easting</b>	604301.271m	<b>Longitude</b>	111°56'41.60367"E	<b>Longitude</b>	111°56'41.60367"E
<b>Elevation</b>	62.056m	<b>Height</b>	88.678m	<b>Height</b>	88.678m

<b>Baseline:</b>					
$\Delta$ Northing	-377.874m	NS Fwd Azimuth	251°22'47"	$\Delta$ X	1062.805m
$\Delta$ Easting	-1129.414m	Ell. Distance	1191.266m	$\Delta$ Y	383.004m
$\Delta$ Elevation	6.350m	$\Delta$ Height	6.317m	$\Delta$ Z	-378.080m

## Standard Errors

<b>Baseline Errors:</b>					
$\sigma$ $\Delta$ Northing	0.003m	$\sigma$ NS Fwd Azimuth	0.659 seconds	$\sigma$ $\Delta$ X	0.005m
$\sigma$ $\Delta$ Easting	0.007m	$\sigma$ Ell.Distance	0.007m	$\sigma$ $\Delta$ Y	0.011m
$\sigma$ $\Delta$ Elevation	0.009m	$\sigma$ $\Delta$ Height	0.009m	$\sigma$ $\Delta$ Z	0.003m

## Aposteriori Covariance Matrix

	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>Z</b>
<b>X</b>	2.429e-5m <sup>2</sup>		
<b>Y</b>	2.652e-5m <sup>2</sup>	1.106e-4m <sup>2</sup>	
<b>Z</b>	-6.609e-6m <sup>2</sup>	-7.773e-6m <sup>2</sup>	1.186e-5m <sup>2</sup>

## Occupations

	<b>From</b>	<b>To</b>
<b>Point Name:</b>	12.16.072	12.16.385
<b>Data file:</b>	61431662.DAT	63481664.DAT
<b>Receiver Type:</b>	4600LS	4600LS
<b>Receiver Serial Number:</b>	20326143	20336348
<b>Antenna type:</b>	4600LS Internal	4600LS Internal
<b>Measured To:</b>	Hook using 4600LS tape	Hook using 4600LS tape
<b>Antenna height</b>	<b>Measured</b>	1.073m
	<b>APC</b>	1.134m
		1.171m

## Processing Style - EM 23

<b>Elevation Mask</b>	23 degrees
<b>Ephemeris</b>	Broadcast
<b>Solution Type</b>	Fixed

### Static

<b>Minimum baseline observation time</b>	600 seconds
<b>Maximum baseline length to attempt a fixed solution :</b>	
<b>Using broadcast ephemeris</b>	200 kilometers
<b>Using precise ephemeris</b>	2000 kilometers

### Kinematic

<b>Minimum reference observation time</b>	600 seconds
<b>Minimum static initialization observation time</b>	600 seconds
<b>Minimum known point initialization ratio</b>	3.000
<b>Minimum OTF processing time</b>	200 seconds

### Global

<b>Frequency type</b>	L1
<b>Maximum fixable cycle slip (static processing only)</b>	600 seconds
<b>Maximum iterations (static processing only)</b>	10
<b>Maximum integer search time (static processing only)</b>	30 minutes
<b>Antenna Model</b>	Trimble

## Quality

	Single frequency		Dual frequency	
	Flag	Fail	Flag	Fail
<b>RMS acceptance criteria</b>	0.030	0.040	0.020	0.030
<b>Ratio acceptance criteria</b>	3.000	1.500	3.000	1.500
<b>Reference variance acceptance criteria</b>	10.000	20.000	5.000	10.000
<b>Edit multiplier</b>	1.300			

## Tropo

<b>Model</b>	Hopfield
<b>Minimum zenith delay interval</b>	2 hours
<b>Use observed met data</b>	Enabled

## Iono

<b>Ambiguity resolution pass (static processing only)</b>	Enabled
<b>Apply to all baselines longer than</b>	10 kilometers
<b>Final pass</b>	Enabled
<b>Apply to all baselines longer than</b>	5 kilometers

## Events

<b>Interpolation method</b>	Linear
<b>Number of points to fit</b>	2
<b>Maximum allowed missing epochs</b>	0
<b>Time offset</b>	0 microseconds



## Baseline Summary 1 pada jarak 5 km

**Processed:** Friday, Jul 06, 2007 02:59:50AM  
**Solution type:** L1 fixed  
**Solution acceptability:** Solution acceptable  
**Ephemeris used:** Broadcast  
**Met Data:** Standard  
**Baseline slope distance:** 5123.804m  
**Elevation mask:** 13 degrees  
**Variance ratio:** 4.7  
**Reference variance:** 0.078  
**RMS:** 0.001m  
**Horizontal Precision 1-sigma (scaled):** 0.000m  
**Vertical Precision 1-sigma (scaled):** 0.001m  
**Start time (GPS Time):** 07/06/16, 03:52:00.000 1431, 532320.000  
**Stop time (GPS Time):** 07/06/16, 04:19:00.000 1431, 533940.000  
**Occupation time:** 00:27:00.000

## Baseline Components (Mark to Mark)

<b>From:</b>	12.16.057				
<b>Grid</b>		<b>Local</b>		<b>WGS 84</b>	
<b>Northing</b>	9212173.097m	<b>Latitude</b>	7°07'33.67588"S	<b>Latitude</b>	7°07'33.67588"S
<b>Easting</b>	622367.402m	<b>Longitude</b>	112°06'29.23512"E	<b>Longitude</b>	112°06'29.23512"E
<b>Elevation</b>	22.370m	<b>Height</b>	49.999m	<b>Height</b>	49.999m
<b>To:</b>	12.16.397				
<b>Grid</b>		<b>Local</b>		<b>WGS 84</b>	
<b>Northing</b>	9207726.306m	<b>Latitude</b>	7°09'58.25766"S	<b>Latitude</b>	7°09'58.25766"S
<b>Easting</b>	624910.612m	<b>Longitude</b>	112°07'52.49012"E	<b>Longitude</b>	112°07'52.49012"E
<b>Elevation</b>	15.546m	<b>Height</b>	43.064m	<b>Height</b>	43.064m

<b>Baseline:</b>					
<b>Δ Northing</b>	-4446.791m	<b>NS Fwd Azimuth</b>	150°05'46"	<b>Δ X</b>	-2155.911m
<b>Δ Easting</b>	2543.210m	<b>Ell. Distance</b>	5123.761m	<b>Δ Y</b>	-1480.143m
<b>Δ Elevation</b>	-6.824m	<b>Δ Height</b>	-6.935m	<b>Δ Z</b>	-4406.199m

## Standard Errors

<b>Baseline Errors:</b>					
<b>σ Δ Northing</b>	0.001m	<b>σ NS Fwd Azimuth</b>	0.065 seconds	<b>σ Δ X</b>	0.002m
<b>σ Δ Easting</b>	0.002m	<b>σ Ell.Distance</b>	0.001m	<b>σ Δ Y</b>	0.002m
<b>σ Δ Elevation</b>	0.002m	<b>σ Δ Height</b>	0.002m	<b>σ Δ Z</b>	0.001m

## Aposteriori Covariance Matrix

	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>Z</b>
<b>X</b>	3.050e-6m <sup>2</sup>		
<b>Y</b>	-7.317e-7m <sup>2</sup>	5.141e-6m <sup>2</sup>	
<b>Z</b>	-7.018e-7m <sup>2</sup>	1.164e-6m <sup>2</sup>	8.594e-7m <sup>2</sup>

## Occupations

		<b>From</b>	<b>To</b>
<b>Point Name:</b>		12.16.057	12.16.397
<b>Data file:</b>		61431673.DAT	63481673.DAT
<b>Receiver Type:</b>		4600LS	4600LS
<b>Receiver Serial Number:</b>		20326143	20336348
<b>Antenna type:</b>		4600LS Internal	4600LS Internal
<b>Measured To:</b>		Hook using 4600LS tape	Hook using 4600LS tape
<b>Antenna height</b>	<b>Measured</b>	1.175m	1.070m
	<b>APC</b>	1.236m	1.131m

## Processing Style - EM 13

<b>Elevation Mask</b>	13 degrees
<b>Ephemeris</b>	Broadcast
<b>Solution Type</b>	Fixed

### Static

<b>Minimum baseline observation time</b>	120 seconds
<b>Maximum baseline length to attempt a fixed solution :</b>	
<b>Using broadcast ephemeris</b>	200 kilometers
<b>Using precise ephemeris</b>	2000 kilometers

### Kinematic

<b>Minimum reference observation time</b>	600 seconds
<b>Minimum static initialization observation time</b>	120 seconds
<b>Minimum known point initialization ratio</b>	3.000
<b>Minimum OTF processing time</b>	200 seconds

### Global

<b>Frequency type</b>	L1
<b>Maximum fixable cycle slip (static processing only)</b>	600 seconds
<b>Maximum iterations (static processing only)</b>	10
<b>Maximum integer search time (static processing only)</b>	30 minutes
<b>Antenna Model</b>	Trimble

## Quality

	Single frequency		Dual frequency	
	Flag	Fail	Flag	Fail
<b>RMS acceptance criteria</b>	0.030	0.040	0.020	0.030
<b>Ratio acceptance criteria</b>	3.000	1.500	3.000	1.500
<b>Reference variance acceptance criteria</b>	10.000	20.000	5.000	10.000
<b>Edit multiplier</b>	1.500			

## Tropo

<b>Model</b>	Hopfield
<b>Minimum zenith delay interval</b>	2 hours
<b>Use observed met data</b>	Enabled

## Iono

<b>Ambiguity resolution pass (static processing only)</b>	Enabled
<b>Apply to all baselines longer than</b>	10 kilometers
<b>Final pass</b>	Enabled
<b>Apply to all baselines longer than</b>	5 kilometers

## Events

<b>Interpolation method</b>	Linear
<b>Number of points to fit</b>	2
<b>Maximum allowed missing epochs</b>	0
<b>Time offset</b>	0 microseconds

## Baseline Summary 2 pada jarak 5 km

**Processed:** Friday, Jul 06, 2007 03:32:40AM  
**Solution type:** L1 fixed  
**Solution acceptability:** Solution acceptable  
**Ephemeris used:** Broadcast  
**Met Data:** Standard  
**Baseline slope distance:** 5123.812m  
**Elevation mask:** 28 degrees  
**Variance ratio:** 6.6  
**Reference variance:** 0.467  
**RMS:** 0.002m  
**Horizontal Precision 1-sigma (scaled):** 0.003m  
**Vertical Precision 1-sigma (scaled):** 0.004m  
**Start time (GPS Time):** 07/06/16, 03:52:00.000 1431, 532320.000  
**Stop time (GPS Time):** 07/06/16, 04:19:00.000 1431, 533940.000  
**Occupation time:** 00:27:00.000

## Baseline Components (Mark to Mark)

<b>From:</b>	12.16.057				
<b>Grid</b>		<b>Local</b>		<b>WGS 84</b>	
<b>Northing</b>	9212173.097m	<b>Latitude</b>	7°07'33.67588"S	<b>Latitude</b>	7°07'33.67588"S
<b>Easting</b>	622367.402m	<b>Longitude</b>	112°06'29.23512"E	<b>Longitude</b>	112°06'29.23512"E
<b>Elevation</b>	22.370m	<b>Height</b>	49.999m	<b>Height</b>	49.999m
<b>To:</b>	12.16.397				
<b>Grid</b>		<b>Local</b>		<b>WGS 84</b>	
<b>Northing</b>	9207726.308m	<b>Latitude</b>	7°09'58.25761"S	<b>Latitude</b>	7°09'58.25761"S
<b>Easting</b>	624910.631m	<b>Longitude</b>	112°07'52.49075"E	<b>Longitude</b>	112°07'52.49075"E
<b>Elevation</b>	15.563m	<b>Height</b>	43.081m	<b>Height</b>	43.081m

<b>Baseline:</b>					
<b>Δ Northing</b>	-4446.789m	<b>NS Fwd Azimuth</b>	150°05'45"	<b>Δ X</b>	-2155.935m
<b>Δ Easting</b>	2543.229m	<b>Ell. Distance</b>	5123.770m	<b>Δ Y</b>	-1480.135m
<b>Δ Elevation</b>	-6.808m	<b>Δ Height</b>	-6.918m	<b>Δ Z</b>	-4406.199m

## Standard Errors

<b>Baseline Errors:</b>					
<b>σ Δ Northing</b>	0.003m	<b>σ NS Fwd Azimuth</b>	0.162 seconds	<b>σ Δ X</b>	0.005m
<b>σ Δ Easting</b>	0.004m	<b>σ Ell.Distance</b>	0.002m	<b>σ Δ Y</b>	0.005m
<b>σ Δ Elevation</b>	0.006m	<b>σ Δ Height</b>	0.006m	<b>σ Δ Z</b>	0.002m

## Aposteriori Covariance Matrix

	X	Y	Z
X	2.716e-5m <sup>2</sup>		
Y	-1.999e-5m <sup>2</sup>	2.801e-5m <sup>2</sup>	
Z	-5.212e-6m <sup>2</sup>	3.393e-6m <sup>2</sup>	4.891e-6m <sup>2</sup>

## Occupations

		From	To
<b>Point Name:</b>		12.16.057	12.16.397
<b>Data file:</b>		61431673.DAT	63481673.DAT
<b>Receiver Type:</b>		4600LS	4600LS
<b>Receiver Serial Number:</b>		20326143	20336348
<b>Antenna type:</b>		4600LS Internal	4600LS Internal
<b>Measured To:</b>		Hook using 4600LS tape	Hook using 4600LS tape
<b>Antenna height</b>	<b>Measured</b>	1.175m	1.070m
	<b>APC</b>	1.236m	1.131m

## Processing Style - EM 28

<b>Elevation Mask</b>	28 degrees
<b>Ephemeris</b>	Broadcast
<b>Solution Type</b>	Fixed

### Static

<b>Minimum baseline observation time</b>	600 seconds
<b>Maximum baseline length to attempt a fixed solution :</b>	
<b>Using broadcast ephemeris</b>	200 kilometers
<b>Using precise ephemeris</b>	2000 kilometers

### Kinematic

<b>Minimum reference observation time</b>	600 seconds
<b>Minimum static initialization observation time</b>	600 seconds
<b>Minimum known point initialization ratio</b>	3.000
<b>Minimum OTF processing time</b>	200 seconds

### Global

<b>Frequency type</b>	L1
<b>Maximum fixable cycle slip (static processing only)</b>	600 seconds
<b>Maximum iterations (static processing only)</b>	10
<b>Maximum integer search time (static processing only)</b>	30 minutes
<b>Antenna Model</b>	Trimble

## Quality

	Single frequency		Dual frequency	
	Flag	Fail	Flag	Fail
<b>RMS acceptance criteria</b>	0.030	0.040	0.020	0.030
<b>Ratio acceptance criteria</b>	3.000	1.500	3.000	1.500
<b>Reference variance acceptance criteria</b>	10.000	20.000	5.000	10.000
<b>Edit multiplier</b>	1.500			

## Tropo

<b>Model</b>	Hopfield
<b>Minimum zenith delay interval</b>	2 hours
<b>Use observed met data</b>	Enabled

## Iono

<b>Ambiguity resolution pass (static processing only)</b>	Enabled
<b>Apply to all baselines longer than</b>	10 kilometers
<b>Final pass</b>	Enabled
<b>Apply to all baselines longer than</b>	5 kilometers

## Events

<b>Interpolation method</b>	Linear
<b>Number of points to fit</b>	2
<b>Maximum allowed missing epochs</b>	0
<b>Time offset</b>	0 microseconds



## Baseline Summary 3 pada jarak 5 km

**Processed:** Friday, Jul 06, 2007 03:38:40AM  
**Solution type:** L1 fixed  
**Solution acceptability:** Solution acceptable  
**Ephemeris used:** Broadcast  
**Met Data:** Standard  
**Baseline slope distance:** 5123.822m  
**Elevation mask:** 33 degrees  
**Variance ratio:** 6.5  
**Reference variance:** 0.119  
**RMS:** 0.001m  
**Horizontal Precision 1-sigma (scaled):** 0.001m  
**Vertical Precision 1-sigma (scaled):** 0.002m  
**Start time (GPS Time):** 07/06/16, 03:52:00.000 1431, 532320.000  
**Stop time (GPS Time):** 07/06/16, 04:19:00.000 1431, 533940.000  
**Occupation time:** 00:27:00.000

## Baseline Components (Mark to Mark)

<b>From:</b>	12.16.057				
<b>Grid</b>		<b>Local</b>		<b>WGS 84</b>	
<b>Northing</b>	9212173.097m	<b>Latitude</b>	7°07'33.67588"S	<b>Latitude</b>	7°07'33.67588"S
<b>Easting</b>	622367.402m	<b>Longitude</b>	112°06'29.23512"E	<b>Longitude</b>	112°06'29.23512"E
<b>Elevation</b>	22.370m	<b>Height</b>	49.999m	<b>Height</b>	49.999m
<b>To:</b>	12.16.397				
<b>Grid</b>		<b>Local</b>		<b>WGS 84</b>	
<b>Northing</b>	9207726.291m	<b>Latitude</b>	7°09'58.25814"S	<b>Latitude</b>	7°09'58.25814"S
<b>Easting</b>	624910.624m	<b>Longitude</b>	112°07'52.49053"E	<b>Longitude</b>	112°07'52.49053"E
<b>Elevation</b>	15.588m	<b>Height</b>	43.106m	<b>Height</b>	43.106m

<b>Baseline:</b>					
<b>Δ Northing</b>	-4446.806m	<b>NS Fwd Azimuth</b>	150°05'46"	<b>Δ X</b>	-2155.937m
<b>Δ Easting</b>	2543.222m	<b>Ell. Distance</b>	5123.780m	<b>Δ Y</b>	-1480.111m
<b>Δ Elevation</b>	-6.782m	<b>Δ Height</b>	-6.893m	<b>Δ Z</b>	-4406.219m

## Standard Errors

<b>Baseline Errors:</b>					
<b>σ Δ Northing</b>	0.002m	<b>σ NS Fwd Azimuth</b>	0.070 seconds	<b>σ Δ X</b>	0.002m
<b>σ Δ Easting</b>	0.001m	<b>σ Ell. Distance</b>	0.002m	<b>σ Δ Y</b>	0.004m
<b>σ Δ Elevation</b>	0.005m	<b>σ Δ Height</b>	0.005m	<b>σ Δ Z</b>	0.003m

## Aposteriori Covariance Matrix

	X	Y	Z
X	5.789e-6m <sup>2</sup>		
Y	-8.411e-6m <sup>2</sup>	1.827e-5m <sup>2</sup>	
Z	3.678e-6m <sup>2</sup>	-9.777e-6m <sup>2</sup>	7.810e-6m <sup>2</sup>

## Occupations

		From	To
<b>Point Name:</b>		12.16.057	12.16.397
<b>Data file:</b>		61431673.DAT	63481673.DAT
<b>Receiver Type:</b>		4600LS	4600LS
<b>Receiver Serial Number:</b>		20326143	20336348
<b>Antenna type:</b>		4600LS Internal	4600LS Internal
<b>Measured To:</b>		Hook using 4600LS tape	Hook using 4600LS tape
<b>Antenna height</b>	<b>Measured</b>	1.175m	1.070m
	<b>APC</b>	1.236m	1.131m

## Processing Style - EM 33

<b>Elevation Mask</b>	33 degrees
<b>Ephemeris</b>	Broadcast
<b>Solution Type</b>	Fixed

### Static

<b>Minimum baseline observation time</b>	600 seconds
<b>Maximum baseline length to attempt a fixed solution :</b>	
<b>Using broadcast ephemeris</b>	200 kilometers
<b>Using precise ephemeris</b>	2000 kilometers

### Kinematic

<b>Minimum reference observation time</b>	600 seconds
<b>Minimum static initialization observation time</b>	600 seconds
<b>Minimum known point initialization ratio</b>	3.000
<b>Minimum OTF processing time</b>	200 seconds

### Global

<b>Frequency type</b>	L1
<b>Maximum fixable cycle slip (static processing only)</b>	600 seconds
<b>Maximum iterations (static processing only)</b>	10
<b>Maximum integer search time (static processing only)</b>	30 minutes
<b>Antenna Model</b>	Trimble

## Quality

	Single frequency		Dual frequency	
	Flag	Fail	Flag	Fail
<b>RMS acceptance criteria</b>	0.030	0.040	0.020	0.030
<b>Ratio acceptance criteria</b>	3.000	1.500	3.000	1.500
<b>Reference variance acceptance criteria</b>	10.000	20.000	5.000	10.000
<b>Edit multiplier</b>	1.500			

## Tropo

<b>Model</b>	Hopfield
<b>Minimum zenith delay interval</b>	2 hours
<b>Use observed met data</b>	Enabled

## Iono

<b>Ambiguity resolution pass (static processing only)</b>	Enabled
<b>Apply to all baselines longer than</b>	10 kilometers
<b>Final pass</b>	Enabled
<b>Apply to all baselines longer than</b>	5 kilometers

## Events

<b>Interpolation method</b>	Linear
<b>Number of points to fit</b>	2
<b>Maximum allowed missing epochs</b>	0
<b>Time offset</b>	0 microseconds

## Baseline Summary 4 pada jarak 5 km

**Processed:** Friday, Jul 06, 2007 03:46:32AM  
**Solution type:** L1 fixed  
**Solution acceptability:** Solution acceptable  
**Ephemeris used:** Broadcast  
**Met Data:** Standard  
**Baseline slope distance:** 5123.815m  
**Elevation mask:** 38 degrees  
**Variance ratio:** 15.9  
**Reference variance:** 0.494  
**RMS:** 0.002m  
**Horizontal Precision 1-sigma (scaled):** 0.005m  
**Vertical Precision 1-sigma (scaled):** 0.009m  
**Start time (GPS Time):** 07/06/16, 03:52:00.000 1431, 532320.000  
**Stop time (GPS Time):** 07/06/16, 04:19:00.000 1431, 533940.000  
**Occupation time:** 00:27:00.000

## Baseline Components (Mark to Mark)

<b>From:</b>	12.16.057				
<b>Grid</b>		<b>Local</b>		<b>WGS 84</b>	
<b>Northing</b>	9212173.097m	<b>Latitude</b>	7°07'33.67588"S	<b>Latitude</b>	7°07'33.67588"S
<b>Easting</b>	622367.402m	<b>Longitude</b>	112°06'29.23512"E	<b>Longitude</b>	112°06'29.23512"E
<b>Elevation</b>	22.370m	<b>Height</b>	49.999m	<b>Height</b>	49.999m
<b>To:</b>	12.16.397				
<b>Grid</b>		<b>Local</b>		<b>WGS 84</b>	
<b>Northing</b>	9207726.298m	<b>Latitude</b>	7°09'58.25792"S	<b>Latitude</b>	7°09'58.25792"S
<b>Easting</b>	624910.622m	<b>Longitude</b>	112°07'52.49045"E	<b>Longitude</b>	112°07'52.49045"E
<b>Elevation</b>	15.570m	<b>Height</b>	43.087m	<b>Height</b>	43.087m

<b>Baseline:</b>					
$\Delta$ Northing	-4446.799m	NS Fwd Azimuth	150°05'45"	$\Delta$ X	-2155.928m
$\Delta$ Easting	2543.220m	Ell. Distance	5123.773m	$\Delta$ Y	-1480.126m
$\Delta$ Elevation	-6.801m	$\Delta$ Height	-6.912m	$\Delta$ Z	-4406.210m

## Standard Errors

<b>Baseline Errors:</b>					
$\sigma$ $\Delta$ Northing	0.004m	$\sigma$ NS Fwd Azimuth	0.259 seconds	$\sigma$ $\Delta$ X	0.009m
$\sigma$ $\Delta$ Easting	0.005m	$\sigma$ Ell. Distance	0.003m	$\sigma$ $\Delta$ Y	0.010m
$\sigma$ $\Delta$ Elevation	0.012m	$\sigma$ $\Delta$ Height	0.012m	$\sigma$ $\Delta$ Z	0.005m

## Aposteriori Covariance Matrix

	X	Y	Z
X	7.342e-5m <sup>2</sup>		
Y	-6.941e-5m <sup>2</sup>	1.026e-4m <sup>2</sup>	
Z	-5.288e-6m <sup>2</sup>	-1.844e-5m <sup>2</sup>	2.171e-5m <sup>2</sup>

## Occupations

		From	To
<b>Point Name:</b>		12.16.057	12.16.397
<b>Data file:</b>		61431673.DAT	63481673.DAT
<b>Receiver Type:</b>		4600LS	4600LS
<b>Receiver Serial Number:</b>		20326143	20336348
<b>Antenna type:</b>		4600LS Internal	4600LS Internal
<b>Measured To:</b>		Hook using 4600LS tape	Hook using 4600LS tape
<b>Antenna height</b>	<b>Measured</b>	1.175m	1.070m
	<b>APC</b>	1.236m	1.131m

## Processing Style - EM 38

<b>Elevation Mask</b>	38 degrees
<b>Ephemeris</b>	Broadcast
<b>Solution Type</b>	Fixed

### Static

<b>Minimum baseline observation time</b>	600 seconds
<b>Maximum baseline length to attempt a fixed solution :</b>	
<b>Using broadcast ephemeris</b>	200 kilometers
<b>Using precise ephemeris</b>	2000 kilometers

### Kinematic

<b>Minimum reference observation time</b>	600 seconds
<b>Minimum static initialization observation time</b>	600 seconds
<b>Minimum known point initialization ratio</b>	3.000
<b>Minimum OTF processing time</b>	200 seconds

### Global

<b>Frequency type</b>	L1
<b>Maximum fixable cycle slip (static processing only)</b>	600 seconds
<b>Maximum iterations (static processing only)</b>	10
<b>Maximum integer search time (static processing only)</b>	30 minutes
<b>Antenna Model</b>	Trimble

## Quality

	Single frequency		Dual frequency	
	Flag	Fail	Flag	Fail
<b>RMS acceptance criteria</b>	0.030	0.040	0.020	0.030
<b>Ratio acceptance criteria</b>	3.000	1.500	3.000	1.500
<b>Reference variance acceptance criteria</b>	10.000	20.000	5.000	10.000
<b>Edit multiplier</b>	1.500			

## Tropo

<b>Model</b>	Hopfield
<b>Minimum zenith delay interval</b>	2 hours
<b>Use observed met data</b>	Enabled

## Iono

<b>Ambiguity resolution pass (static processing only)</b>	Enabled
<b>Apply to all baselines longer than</b>	10 kilometers
<b>Final pass</b>	Enabled
<b>Apply to all baselines longer than</b>	5 kilometers

## Events

<b>Interpolation method</b>	Linear
<b>Number of points to fit</b>	2
<b>Maximum allowed missing epochs</b>	0
<b>Time offset</b>	0 microseconds



## Baseline Summary 1 pada jarak 10 km

**Processed:** Friday, Jul 13, 2007 01:43:11PM  
**Solution type:** L1 fixed  
**Solution acceptability:** Solution acceptable  
**Ephemeris used:** Broadcast  
**Met Data:** Standard  
**Baseline slope distance:** 10358.527m  
**Elevation mask:** 18 degrees  
**Variance ratio:** 25.6  
**Reference variance:** 1.850  
**RMS:** 0.005m  
**Horizontal Precision 1-sigma (scaled):** 0.001m  
**Vertical Precision 1-sigma (scaled):** 0.002m  
**Start time (GPS Time):** 07/06/16, 12:52:45.000 1431, 564765.000  
**Stop time (GPS Time):** 07/06/16, 13:40:45.000 1431, 567645.000  
**Occupation time:** 00:48:00.000

### Baseline Components (Mark to Mark)

<b>From:</b>	12.16.057				
<b>Grid</b>		<b>Local</b>		<b>WGS 84</b>	
<b>Northing</b>	9212173.097m	<b>Latitude</b>	7°07'33.67588"S	<b>Latitude</b>	7°07'33.67588"S
<b>Easting</b>	622367.402m	<b>Longitude</b>	112°06'29.23512"E	<b>Longitude</b>	112°06'29.23512"E
<b>Elevation</b>	22.370m	<b>Height</b>	49.999m	<b>Height</b>	49.999m
<b>To:</b>	12.16.415				
<b>Grid</b>		<b>Local</b>		<b>WGS 84</b>	
<b>Northing</b>	9215552.831m	<b>Latitude</b>	7°05'44.36551"S	<b>Latitude</b>	7°05'44.36551"S
<b>Easting</b>	612578.340m	<b>Longitude</b>	112°01'09.90032"E	<b>Longitude</b>	112°01'09.90032"E
<b>Elevation</b>	13.575m	<b>Height</b>	41.116m	<b>Height</b>	41.116m

<b>Baseline:</b>					
<b>Δ Northing</b>	3379.734m	<b>NS Fwd Azimuth</b>	288°54'37"	<b>Δ X</b>	8928.657m
<b>Δ Easting</b>	-9789.062m	<b>Ell. Distance</b>	10358.450m	<b>Δ Y</b>	4057.999m
<b>Δ Elevation</b>	-8.795m	<b>Δ Height</b>	-8.883m	<b>Δ Z</b>	3333.289m

## Standard Errors

<b>Baseline Errors:</b>					
<b>σ Δ Northing</b>	0.001m	<b>σ NS Fwd Azimuth</b>	0.014 seconds	<b>σ Δ X</b>	0.001m
<b>σ Δ Easting</b>	0.001m	<b>σ Ell.Distance</b>	0.001m	<b>σ Δ Y</b>	0.002m
<b>σ Δ Elevation</b>	0.002m	<b>σ Δ Height</b>	0.002m	<b>σ Δ Z</b>	0.001m

## Aposteriori Covariance Matrix

	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>Z</b>
<b>X</b>	1.691e-6m <sup>2</sup>		
<b>Y</b>	-1.254e-6m <sup>2</sup>	2.415e-6m <sup>2</sup>	
<b>Z</b>	-7.994e-8m <sup>2</sup>	2.908e-8m <sup>2</sup>	3.105e-7m <sup>2</sup>

## Occupations

	<b>From</b>	<b>To</b>
<b>Point Name:</b>	12.16.057	12.16.415
<b>Data file:</b>	6143167B.DAT	6348167B.DAT
<b>Receiver Type:</b>	4600LS	4600LS
<b>Receiver Serial Number:</b>	20326143	20336348
<b>Antenna type:</b>	4600LS Internal	4600LS Internal
<b>Measured To:</b>	Hook using 4600LS tape	Hook using 4600LS tape
<b>Antenna height</b>	<b>Measured</b>	1.175m
	<b>APC</b>	1.236m
		1.130m
		1.191m

## Processing Style - EM 18

<b>Elevation Mask</b>	18 degrees
<b>Ephemeris</b>	Broadcast
<b>Solution Type</b>	Fixed

### Static

<b>Minimum baseline observation time</b>	600 seconds
<b>Maximum baseline length to attempt a fixed solution :</b>	
<b>Using broadcast ephemeris</b>	200 kilometers
<b>Using precise ephemeris</b>	2000 kilometers

### Kinematic

<b>Minimum reference observation time</b>	600 seconds
<b>Minimum static initialization observation time</b>	600 seconds
<b>Minimum known point initialization ratio</b>	3.000
<b>Minimum OTF processing time</b>	200 seconds

### Global

<b>Frequency type</b>	L1
<b>Maximum fixable cycle slip (static processing only)</b>	600 seconds
<b>Maximum iterations (static processing only)</b>	10
<b>Maximum integer search time (static processing only)</b>	30 minutes
<b>Antenna Model</b>	Trimble

## Quality

	Single frequency		Dual frequency	
	Flag	Fail	Flag	Fail
<b>RMS acceptance criteria</b>	0.030	0.040	0.020	0.030
<b>Ratio acceptance criteria</b>	3.000	1.500	3.000	1.500
<b>Reference variance acceptance criteria</b>	10.000	20.000	5.000	10.000
<b>Edit multiplier</b>	2.000			

## Tropo

<b>Model</b>	Hopfield
<b>Minimum zenith delay interval</b>	2 hours
<b>Use observed met data</b>	Enabled

## Iono

<b>Ambiguity resolution pass (static processing only)</b>	Enabled
<b>Apply to all baselines longer than</b>	10 kilometers
<b>Final pass</b>	Enabled
<b>Apply to all baselines longer than</b>	5 kilometers

## Events

<b>Interpolation method</b>	Linear
<b>Number of points to fit</b>	2
<b>Maximum allowed missing epochs</b>	0
<b>Time offset</b>	0 microseconds

## Baseline Summary 2 pada jarak 10 km

**Processed:** Friday, Jul 13, 2007 11:46:53PM  
**Solution type:** L1 fixed  
**Solution acceptability:** Solution acceptable  
**Ephemeris used:** Broadcast  
**Met Data:** Standard  
**Baseline slope distance:** 10358.524m  
**Elevation mask:** 28 degrees  
**Variance ratio:** 39.0  
**Reference variance:** 0.023  
**RMS:** 0.000m  
**Horizontal Precision 1-sigma (scaled):** 0.000m  
**Vertical Precision 1-sigma (scaled):** 0.000m  
**Start time (GPS Time):** 07/06/16, 12:52:45.000 1431, 564765.000  
**Stop time (GPS Time):** 07/06/16, 13:40:45.000 1431, 567645.000  
**Occupation time:** 00:48:00.000

## Baseline Components (Mark to Mark)

<b>From:</b>	12.16.057				
<b>Grid</b>		<b>Local</b>		<b>WGS 84</b>	
<b>Northing</b>	9212173.097m	<b>Latitude</b>	7°07'33.67588"S	<b>Latitude</b>	7°07'33.67588"S
<b>Easting</b>	622367.402m	<b>Longitude</b>	112°06'29.23512"E	<b>Longitude</b>	112°06'29.23512"E
<b>Elevation</b>	22.370m	<b>Height</b>	49.999m	<b>Height</b>	49.999m
<b>To:</b>	12.16.415				
<b>Grid</b>		<b>Local</b>		<b>WGS 84</b>	
<b>Northing</b>	9215552.823m	<b>Latitude</b>	7°05'44.36577"S	<b>Latitude</b>	7°05'44.36577"S
<b>Easting</b>	612578.341m	<b>Longitude</b>	112°01'09.90035"E	<b>Longitude</b>	112°01'09.90035"E
<b>Elevation</b>	13.579m	<b>Height</b>	41.120m	<b>Height</b>	41.120m

<b>Baseline:</b>					
<b>Δ Northing</b>	3379.726m	<b>NS Fwd Azimuth</b>	288°54'37"	<b>Δ X</b>	8928.655m
<b>Δ Easting</b>	-9789.061m	<b>Ell. Distance</b>	10358.447m	<b>Δ Y</b>	4058.002m
<b>Δ Elevation</b>	-8.791m	<b>Δ Height</b>	-8.879m	<b>Δ Z</b>	3333.280m

## Standard Errors

<b>Baseline Errors:</b>					
<b>σ Δ Northing</b>	0.001m	<b>σ NS Fwd Azimuth</b>	0.011 seconds	<b>σ Δ X</b>	0.001m
<b>σ Δ Easting</b>	0.001m	<b>σ Ell. Distance</b>	0.001m	<b>σ Δ Y</b>	0.002m
<b>σ Δ Elevation</b>	0.002m	<b>σ Δ Height</b>	0.002m	<b>σ Δ Z</b>	0.000m

## Aposteriori Covariance Matrix

	X	Y	Z
X	6.649e-7m <sup>2</sup>		
Y	-4.374e-7m <sup>2</sup>	2.828e-6m <sup>2</sup>	
Z	-9.745e-8m <sup>2</sup>	9.548e-8m <sup>2</sup>	1.879e-7m <sup>2</sup>

## Occupations

	From	To
<b>Point Name:</b>	12.16.057	12.16.415
<b>Data file:</b>	6143167B.DAT	6348167B.DAT
<b>Receiver Type:</b>	4600LS	4600LS
<b>Receiver Serial Number:</b>	20326143	20336348
<b>Antenna type:</b>	4600LS Internal	4600LS Internal
<b>Measured To:</b>	Hook using 4600LS tape	Hook using 4600LS tape
<b>Antenna height</b>	<b>Measured</b>	1.175m
	<b>APC</b>	1.236m
		1.130m
		1.191m

## Processing Style - EM 28

<b>Elevation Mask</b>	28 degrees
<b>Ephemeris</b>	Broadcast
<b>Solution Type</b>	Fixed

### Static

<b>Minimum baseline observation time</b>	600 seconds
<b>Maximum baseline length to attempt a fixed solution :</b>	
<b>Using broadcast ephemeris</b>	200 kilometers
<b>Using precise ephemeris</b>	2000 kilometers

### Kinematic

<b>Minimum reference observation time</b>	600 seconds
<b>Minimum static initialization observation time</b>	600 seconds
<b>Minimum known point initialization ratio</b>	3.000
<b>Minimum OTF processing time</b>	200 seconds

### Global

<b>Frequency type</b>	L1
<b>Maximum fixable cycle slip (static processing only)</b>	600 seconds
<b>Maximum iterations (static processing only)</b>	10
<b>Maximum integer search time (static processing only)</b>	30 minutes
<b>Antenna Model</b>	Trimble

## Quality

	Single frequency		Dual frequency	
	Flag	Fail	Flag	Fail
<b>RMS acceptance criteria</b>	0.030	0.040	0.020	0.030
<b>Ratio acceptance criteria</b>	3.000	1.500	3.000	1.500
<b>Reference variance acceptance criteria</b>	10.000	20.000	5.000	10.000
<b>Edit multiplier</b>	1.500			

## Tropo

<b>Model</b>	Hopfield
<b>Minimum zenith delay interval</b>	2 hours
<b>Use observed met data</b>	Enabled

## Iono

<b>Ambiguity resolution pass (static processing only)</b>	Enabled
<b>Apply to all baselines longer than</b>	10 kilometers
<b>Final pass</b>	Enabled
<b>Apply to all baselines longer than</b>	5 kilometers

## Events

<b>Interpolation method</b>	Linear
<b>Number of points to fit</b>	2
<b>Maximum allowed missing epochs</b>	0
<b>Time offset</b>	0 microseconds



## Baseline Summary 3 pada jarak 10 km

<b>Processed:</b>	Friday, Jul 13, 2007 11:53:24PM	
<b>Solution type:</b>	L1 fixed	
<b>Solution acceptability:</b>	Solution acceptable	
<b>Ephemeris used:</b>	Broadcast	
<b>Met Data:</b>	Standard	
<b>Baseline slope distance:</b>	10358.521m	
<b>Elevation mask:</b>	33 degrees	
<b>Variance ratio:</b>	29.6	
<b>Reference variance:</b>	0.061	
<b>RMS:</b>	0.001m	
<b>Horizontal Precision 1-sigma (scaled):</b>	0.000m	
<b>Vertical Precision 1-sigma (scaled):</b>	0.001m	
<b>Start time (GPS Time):</b>	07/06/16, 12:52:45.000	1431, 564765.000
<b>Stop time (GPS Time):</b>	07/06/16, 13:40:45.000	1431, 567645.000
<b>Occupation time:</b>	00:48:00.000	

## Baseline Components (Mark to Mark)

**From:** 12.16.057

<b>Grid</b>	<b>Local</b>	<b>WGS 84</b>
<b>Northing</b> 9212173.097m	<b>Latitude</b> 7°07'33.67588"S	<b>Latitude</b> 7°07'33.67588"S
<b>Easting</b> 622367.402m	<b>Longitude</b> 112°06'29.23512"E	<b>Longitude</b> 112°06'29.23512"E
<b>Elevation</b> 22.370m	<b>Height</b> 49.999m	<b>Height</b> 49.999m

**To:** 12.16.415

<b>Grid</b>	<b>Local</b>	<b>WGS 84</b>
<b>Northing</b> 9215552.830m	<b>Latitude</b> 7°05'44.36556"S	<b>Latitude</b> 7°05'44.36556"S
<b>Easting</b> 612578.346m	<b>Longitude</b> 112°01'09.90052"E	<b>Longitude</b> 112°01'09.90052"E
<b>Elevation</b> 13.585m	<b>Height</b> 41.126m	<b>Height</b> 41.126m

**Baseline:**

<b>Δ Northing</b>	3379.733m	<b>NS Fwd Azimuth</b>	288°54'37"	<b>Δ X</b>	8928.647m
<b>Δ Easting</b>	-9789.056m	<b>Ell. Distance</b>	10358.444m	<b>Δ Y</b>	4058.006m
<b>Δ Elevation</b>	-8.785m	<b>Δ Height</b>	-8.873m	<b>Δ Z</b>	3333.286m

**Standard Errors****Baseline Errors:**

<b>σ Δ Northing</b>	0.001m	<b>σ NS Fwd Azimuth</b>	0.013 seconds	<b>σ Δ X</b>	0.001m
<b>σ Δ Easting</b>	0.001m	<b>σ Ell. Distance</b>	0.001m	<b>σ Δ Y</b>	0.002m
<b>σ Δ Elevation</b>	0.002m	<b>σ Δ Height</b>	0.002m	<b>σ Δ Z</b>	0.000m

**Aposteriori Covariance Matrix**

	X	Y	Z
X	1.223e-6m <sup>2</sup>		
Y	-1.917e-6m <sup>2</sup>	5.217e-6m <sup>2</sup>	
Z	-2.131e-7m <sup>2</sup>	2.771e-7m <sup>2</sup>	2.161e-7m <sup>2</sup>

**Occupations**

	From	To	
<b>Point Name:</b>	12.16.057	12.16.415	
<b>Data file:</b>	6143167B.DAT	6348167B.DAT	
<b>Receiver Type:</b>	4600LS	4600LS	
<b>Receiver Serial Number:</b>	20326143	20336348	
<b>Antenna type:</b>	4600LS Internal	4600LS Internal	
<b>Measured To:</b>	Hook using 4600LS tape	Hook using 4600LS tape	
<b>Antenna height</b>	<b>Measured</b>	1.175m	1.130m
	<b>APC</b>	1.236m	1.191m

## Processing Style - EM 33

<b>Elevation Mask</b>	33 degrees
<b>Ephemeris</b>	Broadcast
<b>Solution Type</b>	Fixed

### Static

<b>Minimum baseline observation time</b>	600 seconds
<b>Maximum baseline length to attempt a fixed solution :</b>	
<b>Using broadcast ephemeris</b>	200 kilometers
<b>Using precise ephemeris</b>	2000 kilometers

### Kinematic

<b>Minimum reference observation time</b>	600 seconds
<b>Minimum static initialization observation time</b>	600 seconds
<b>Minimum known point initialization ratio</b>	3.000
<b>Minimum OTF processing time</b>	200 seconds

### Global

<b>Frequency type</b>	1.1
<b>Maximum fixable cycle slip (static processing only)</b>	600 seconds
<b>Maximum iterations (static processing only)</b>	10
<b>Maximum integer search time (static processing only)</b>	30 minutes
<b>Antenna Model</b>	Trimble

## Quality

	Single frequency		Dual frequency	
	Flag	Fail	Flag	Fail
<b>RMS acceptance criteria</b>	0.030	0.040	0.020	0.030
<b>Ratio acceptance criteria</b>	3.000	1.500	3.000	1.500
<b>Reference variance acceptance criteria</b>	10.000	20.000	5.000	10.000
<b>Edit multiplier</b>	1.700			

## Tropo

<b>Model</b>	Hopfield
<b>Minimum zenith delay interval</b>	2 hours
<b>Use observed met data</b>	Enabled

## Iono

<b>Ambiguity resolution pass (static processing only)</b>	Enabled
<b>Apply to all baselines longer than</b>	10 kilometers
<b>Final pass</b>	Enabled
<b>Apply to all baselines longer than</b>	5 kilometers

## Events

<b>Interpolation method</b>	Linear
<b>Number of points to fit</b>	2
<b>Maximum allowed missing epochs</b>	0
<b>Time offset</b>	0 microseconds

## Baseline Summary 1 pada jarak 21 km

**Processed:** Monday, Jul 02, 2007 01:05:37AM  
**Solution type:** L1 fixed  
**Solution acceptability:** Solution acceptable  
**Ephemeris used:** Broadcast  
**Met Data:** Standard  
**Baseline slope distance:** 21951.132m  
**Elevation mask:** 38 degrees  
**Variance ratio:** 30.6  
**Reference variance:** 0.378  
**RMS:** 0.002m  
**Horizontal Precision 1-sigma (scaled):** 0.001m  
**Vertical Precision 1-sigma (scaled):** 0.013m  
**Start time (GPS Time):** 07/01/23, 01:59:30.000 1411, 179970.000  
**Stop time (GPS Time):** 07/01/23, 08:57:00.000 1411, 205020.000  
**Occupation time:** 06:57:30.000

## Baseline Components (Mark to Mark)

**From:** NI.0245

Grid	Local	WGS 84
<b>Northing</b> 9091669.449m	<b>Latitude</b> 8°12'59.56723"S	<b>Latitude</b> 8°12'59.56723"S
<b>Easting</b> 590638.675m	<b>Longitude</b> 111°49'22.48085"E	<b>Longitude</b> 111°49'22.48085"E
<b>Elevation</b> 134.436m	<b>Height</b> 159.975m	<b>Height</b> 159.975m

**To:** 2

Grid	Local	WGS 84
<b>Northing</b> 9106039.240m	<b>Latitude</b> 8°05'12.67239"S	<b>Latitude</b> 8°05'12.67239"S
<b>Easting</b> 574054.526m	<b>Longitude</b> 111°40'19.68319"E	<b>Longitude</b> 111°40'19.68319"E
<b>Elevation</b> 122.829m	<b>Height</b> 148.640m	<b>Height</b> 148.640m

**Baseline:**

<b>Δ Northing</b>	14369.791m	<b>NS Fwd Azimuth</b>	310°47'29"	<b>Δ X</b>	14684.256m
<b>Δ Easting</b>	-16584.149m	<b>Ell. Distance</b>	21950.607m	<b>Δ Y</b>	8035.354m
<b>Δ Elevation</b>	-11.607m	<b>Δ Height</b>	-11.335m	<b>Δ Z</b>	14200.630m

**Standard Errors**

**Baseline Errors:**

<b>σ Δ Northing</b>	0.001m	<b>σ NS Fwd Azimuth</b>	0.009 seconds	<b>σ Δ X</b>	0.008m
<b>σ Δ Easting</b>	0.001m	<b>σ Ell.Distance</b>	0.001m	<b>σ Δ Y</b>	0.019m
<b>σ Δ Elevation</b>	0.020m	<b>σ Δ Height</b>	0.020m	<b>σ Δ Z</b>	0.003m

**Aposteriori Covariance Matrix**

	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>Z</b>
<b>X</b>	5.701e-5m <sup>2</sup>		
<b>Y</b>	-1.415e-4m <sup>2</sup>	3.544e-4m <sup>2</sup>	
<b>Z</b>	2.068e-5m <sup>2</sup>	-5.226e-5m <sup>2</sup>	8.460e-6m <sup>2</sup>

**Occupations**

	<b>From</b>	<b>To</b>
<b>Point Name:</b>	NI.0245	2
<b>Data file:</b>	61430230.DAT	74620230.DAT
<b>Receiver Type:</b>	4600LS	4600LS
<b>Receiver Serial Number:</b>	20326143	20327462
<b>Antenna type:</b>	4600LS Internal	4600LS Internal
<b>Measured To:</b>	Hook using 4600LS tape	Hook using 4600LS tape
<b>Antenna height</b>	<b>Measured</b>	
		1.600m
	<b>APC</b>	1.562m

## Processing Style - EM 38

<b>Elevation Mask</b>	38 degrees
<b>Ephemeris</b>	Broadcast
<b>Solution Type</b>	Fixed

### Static

<b>Minimum baseline observation time</b>	600 seconds
<b>Maximum baseline length to attempt a fixed solution :</b>	
<b>Using broadcast ephemeris</b>	200 kilometers
<b>Using precise ephemeris</b>	2000 kilometers

### Kinematic

<b>Minimum reference observation time</b>	600 seconds
<b>Minimum static initialization observation time</b>	600 seconds
<b>Minimum known point initialization ratio</b>	3.000
<b>Minimum OTF processing time</b>	200 seconds

### Global

<b>Frequency type</b>	L1
<b>Maximum fixable cycle slip (static processing only)</b>	600 seconds
<b>Maximum iterations (static processing only)</b>	10
<b>Maximum integer search time (static processing only)</b>	30 minutes
<b>Antenna Model</b>	Trimble

## Quality

	Single frequency		Dual frequency	
	Flag	Fail	Flag	Fail
<b>RMS acceptance criteria</b>	0.030	0.040	0.020	0.030
<b>Ratio acceptance criteria</b>	3.000	1.500	3.000	1.500
<b>Reference variance acceptance criteria</b>	10.000	20.000	5.000	10.000
<b>Edit multiplier</b>	1.700			

## Tropo

<b>Model</b>	Hopfield
<b>Minimum zenith delay interval</b>	2 hours
<b>Use observed met data</b>	Enabled

## Iono

<b>Ambiguity resolution pass (static processing only)</b>	Enabled
<b>Apply to all baselines longer than</b>	10 kilometers
<b>Final pass</b>	Enabled
<b>Apply to all baselines longer than</b>	5 kilometers

## Events

<b>Interpolation method</b>	Linear
<b>Number of points to fit</b>	2
<b>Maximum allowed missing epochs</b>	0
<b>Time offset</b>	0 microseconds



## Baseline Summary 1 pada jarak 33 km

**Processed:** Friday, Jun 29, 2007 11:24:39PM  
**Solution type:** L1 fixed  
**Solution acceptability:** Solution acceptable  
**Ephemeris used:** Broadcast  
**Met Data:** Standard  
**Baseline slope distance:** 33882.094m  
**Elevation mask:** 33 degrees  
**Variance ratio:** 10.0  
**Reference variance:** 0.297  
**RMS:** 0.002m  
**Horizontal Precision 1-sigma (scaled):** 0.001m  
**Vertical Precision 1-sigma (scaled):** 0.021m  
**Start time (GPS Time):** 07/01/23, 02:01:45.000 1411, 180105.000  
**Stop time (GPS Time):** 07/01/23, 09:03:30.000 1411, 205410.000  
**Occupation time:** 07:01:45.000

## Baseline Components (Mark to Mark)

**From:** N1.0245

Grid	Local	WGS 84
<b>Northing</b> 9091669.449m	<b>Latitude</b> 8°12'59.56723"S	<b>Latitude</b> 8°12'59.56723"S
<b>Easting</b> 590638.675m	<b>Longitude</b> 111°49'22.48085"E	<b>Longitude</b> 111°49'22.48085"E
<b>Elevation</b> 134.436m	<b>Height</b> 159.975m	<b>Height</b> 159.975m

**To:** 1

Grid	Local	WGS 84
<b>Northing</b> 9090653.728m	<b>Latitude</b> 8°13'34.48163"S	<b>Latitude</b> 8°13'34.48163"S
<b>Easting</b> 556787.278m	<b>Longitude</b> 111°30'56.14698"E	<b>Longitude</b> 111°30'56.14698"E
<b>Elevation</b> 534.518m	<b>Height</b> 559.671m	<b>Height</b> 559.671m

**Baseline:**

<b>Δ Northing</b>	-1015.721m	<b>NS Fwd Azimuth</b>	268°09'49"	<b>Δ X</b>	31380.269m
<b>Δ Easting</b>	-33851.397m	<b>Ell. Distance</b>	33877.866m	<b>Δ Y</b>	12728.837m
<b>Δ Elevation</b>	400.081m	<b>Δ Height</b>	399.696m	<b>Δ Z</b>	-1118.811m

**Standard Errors**

**Baseline Errors:**

<b>σ Δ Northing</b>	0.001m	<b>σ NS Fwd Azimuth</b>	0.009 seconds	<b>σ Δ X</b>	0.015m
<b>σ Δ Easting</b>	0.002m	<b>σ Ell.Distance</b>	0.002m	<b>σ Δ Y</b>	0.036m
<b>σ Δ Elevation</b>	0.039m	<b>σ Δ Height</b>	0.039m	<b>σ Δ Z</b>	0.006m

**Aposteriori Covariance Matrix**

	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>Z</b>
<b>X</b>	2.114e-4m <sup>2</sup>		
<b>Y</b>	-5.165e-4m <sup>2</sup>	1.300e-3m <sup>2</sup>	
<b>Z</b>	9.157e-5m <sup>2</sup>	-2.263e-4m <sup>2</sup>	4.128e-5m <sup>2</sup>

**Occupations**

	<b>From</b>	<b>To</b>	
<b>Point Name:</b>	N1.0245	1	
<b>Data file:</b>	61430230.DAT	63480230.DAT	
<b>Receiver Type:</b>	4600LS	4600LS	
<b>Receiver Serial Number:</b>	20326143	20336348	
<b>Antenna type:</b>	4600LS Internal	4600LS Internal	
<b>Measured To:</b>	Hook using 4600LS tape	Hook using 4600LS tape	
<b>Antenna height</b>	<b>Measured</b>		
		1.600m	1.500m
	<b>APC</b>	1.662m	1.562m

## Processing Style - EM 33

<b>Elevation Mask</b>	33 degrees
<b>Ephemeris</b>	Broadcast
<b>Solution Type</b>	Fixed

### Static

<b>Minimum baseline observation time</b>	600 seconds
<b>Maximum baseline length to attempt a fixed solution :</b>	
<b>Using broadcast ephemeris</b>	200 kilometers
<b>Using precise ephemeris</b>	2000 kilometers

### Kinematic

<b>Minimum reference observation time</b>	600 seconds
<b>Minimum static initialization observation time</b>	600 seconds
<b>Minimum known point initialization ratio</b>	3.000
<b>Minimum OTF processing time</b>	200 seconds

### Global

<b>Frequency type</b>	L1
<b>Maximum fixable cycle slip (static processing only)</b>	600 seconds
<b>Maximum iterations (static processing only)</b>	10
<b>Maximum integer search time (static processing only)</b>	30 minutes
<b>Antenna Model</b>	Trimble