

**ANALISIS PENGARUH JUMLAH FREKUENSI GELOMBANG
SATELIT GNSS PADA *SMARTPHONE***

(Studi Kasus: Kota Malang, Provinsi Jawa Timur)

SKRIPSI



Disusun Oleh :

Agus Supriyanto

NIM. 19.25.050

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

2024

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI

**ANALISIS PENGARUH JUMLAH FREKUENSI GELOMBANG
SATELIT GNSS PADA SMARTPHONE**

(Studi Kasus: Kota Malang, Provinsi Jawa Timur)

Diajukan untuk Memenuhi Persyaratan Dalam Mencapai
Gelar Sarjana Teknik (ST) Strata Satu (S-1) Teknik Geodesi
Institut Teknologi Nasional Malang

Oleh :

AGUS SUPRIYANTO

19.25.050

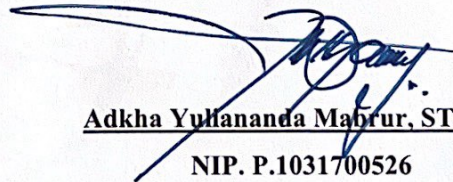
**Menyetujui,
Dosen Pembimbing I**

**Menyetujui,
Dosen Pembimbing II**



Silvester Sari Sai, ST., MT

NIP. P.1030600413



Adkha Yulhananda Mafrur, ST., MT

NIP. P.1031700526

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Geodesi S-1



Dedy Kurnia Sunaroyo, ST., MT

NIP. Y.1039500280



PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

T. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

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

BERITA ACARA UJIAN SEMINAR HASIL SKRIPSI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

NAMA : AGUS SUPRIYANTO
NIM : 19.25.050
JURUSAN : TEKNIK GEODESI
JUDUL : ANALISIS PENGARUH JUMLAH FREKUENSI
GELOMBANG SATELIT GNSS PADA SMARTPHONE
(Studi Kasus: Kota Malang, Provinsi Jawa Timur)

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

Pada Hari : Senin
Tanggal : 29 Januari 2024
Dengan Nilai :

Panitia Ujian Skripsi

Ketua

Heri Purwanto, ST., M.Sc
NIP. Y.1030000345

Dosen Penguji I

Alifah Norani, ST., MT
NIP. P.1031500478

Dosen Pendamping

Silvester Sari Sai, ST., MT
NIP. P.1030600413

Dosen Penguji II

Fransisca Dwi Agustina, S.T., M. Eng
NIP. P.1012000582

ANALISIS PENGARUH JUMLAH FREKUENSI GELOMBANG SATELIT GNSS PADA *SMARTPHONE*

(Studi Kasus: Kota Malang, Provinsi Jawa Timur)

Agus Supriyanto (19.25.050)

Dosen Pembimbing I : Silvester Sari Sai, ST., MT

Dosen Pembimbing II : Adkha Yuliananda Mabrus, ST., MT

ABSTRAK

Penggunaan *smartphone* dalam kehidupan sehari-hari telah menjadi suatu keharusan, salah satunya dalam konteks penentuan posisi, pada kehidupan sehari-hari sering kali mengandalkan perangkat ini untuk berbagai aktivitas seperti memesan makanan, mengirim barang, mencari informasi lokasi yang belum familiar, menggunakan layanan ojek *online*, dan masih banyak lagi. Penelitian ini menggunakan metode *rapid* statik moda radial dengan *baseline* pendek. Penelitian ini menggunakan *base* GPS T300 serta aplikasi Geo++ RINEX *Logger* dengan waktu pengamatan 20 menit. Menggunakan *receiver smartphone* single dan dual *frequency* sebagai *rover* dengan jarak 50 meter, 100 meter, dan 150 meter dari *base*. GPS *handheld* digunakan untuk melakukan perbandingan ketelitian, serta melakukan validasi dengan data GPS Geodetik yang dianggap benar. Pengolahan data menggunakan *software* RTKLIB setelah mendapatkan koordinat hasil titik *rover* kemudian di lakukan analisis vektor pergeseran selanjutnya di lakukan uji t dengan tingkat signifikansi 5% dan uji f dengan tingkat kepercayaan 95%. Hasil penelitian berupa koordinat setiap titik, nilai vektor pergeseran dari validasi data GPS geodetik, serta nilai hasil uji t dan uji f. Akurasi yang dihasilkan dari *smartphone* memiliki akurasi 1.183 meter, akurasi yang terjauh memiliki akurasi 6.288 meter, hal ini dikarenakan adanya pengaruh eror saat pengamatan. Akurasi yang di hasilkan *smartphone single* memiliki tingkat akurasi sebesar 3.191 meter, sedangkan *smartphone dual* memiliki tingkat akurasi 1.183 meter, hal ini dikarenakan *smartphone dual* memiliki sinyal L5 yang lebih canggih tidak terlalu rentan terhadap kesalahan eror. Akurasi yang di hasilkan *handheld* menghasilkan akurasi 7.153 meter, hal ini membuat pengukuran dengan *smartphone* memiliki hasil yang lebih baik.

Kata Kunci : Akurasi, *Smartphone*, GPS, *base*, *rover*, Geodetik, Geo++ RINEX *Logger*.

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Sebagai mahasiswa Program Studi Teknik Geodesi, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang, yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Agus Supriyanto
NIM : 19.25.050
Program Studi : Teknik Geodesi S-1
Fakultas : Teknik Sipil dan Perencanaan

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi saya dengan judul :

**“ANALISIS PENGARUH JUMLAH FREKUENSI GELOMBANG
SATELIT GNSS PADA SMARTPHONE
(Studi Kasus: Kota Malang, Provinsi Jawa Timur)”**

Merupakan karya asli dan bukan merupakan duplikat dan mengutip seluruhnya karya orang lain. Apabila di kemudian hari, karya asli saya disinyalir bukan merupakan karya asli saya, maka saya akan bersedia menerima segala konsekuensi apapun yang diberikan Program Studi Teknik Geodesi, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Malang, 21 Februari 2024

Yang membuat pernyataan



Agus Supriyanto

NIM : 19.25.050

LEMBAR PERSEMBAHAN

Dengan mengucap rasa syukur sedalam – dalamnya kepada Allah SWT, berjat rahmat serta hidayahNya skripsi ini dapat terselesaikan. Skripsi ini persembahkan kepada :

1. Untuk Bapak saya **Sudarto**, yang selama ini menjadi seorang yang telah memberikan semangat, motivasi dan serta do'a kepada penulis untuk selalu bersyukur dan selalu memberikan yang terbaik dalam hal apapun. Terimakasih telah meluangkan rezeqi untuk keperluan selama masa perkuliahan hingga dipengujung akhir masa perkuliahan yang tidak mungkin dapat saya balas dengan hanya selembar kertas yang bertuliskan lembar persembahan, sekali lagi terima kasih banyak Bosse.
2. Untuk Ibu saya **Sofiah Nada Sari**, yang dengan tulus memberikan semangat serta pelajaran hidup selama ini, yang tiada henti-hentinya memanjatkan do'a agar anaknya bisa menjadi seorang sarjana yang berguna. Terimakasih telah memberikan semangat kepada penulis untuk bisa melewati keterpurukan yang penulis hadapi selama penyusunan skripsi ini berlangsung.
3. Untuk Adikku **Norman, Kholiq, Septina** adik yang selalu memberikan semangat dan dukungan kepada penulis dalam menyelesaikan perkuliahan. Penulis juga akan selalu memberikan semangat serta do'a untuk menggapai impian yang ingin dicapai. Semoga apa dicita-citakan bisa tercapai dan bisa mengangkat derajat kedua orang tua suatu hari kelak.
4. Untuk **Ayshah Pertiwindya Surya Ardi** yang sudah membantu, mendoakan dan memberi semangat sebagai *support system* yang selalu mendukung, menyemangati serta memberi motivasi yang terbaik untuk menyelesaikan tugas akhir ini. Semoga (*Long Distance Relationship*) LDR ini cepat bisa terlewati.
5. Bapak Silvester Sari Sai, ST., MT. selaku dosen pembimbing I dan Bapak Adkha Yuliananda Maburr, ST., MT. selaku pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam proses penyusunan skripsi ini.
6. Keluarga besar PKK RT 05 yang selalu memberi dukungan dan bantuan untuk menyelesaikan skripsi ini.

7. Teman – teman Teknik Geodesi Angkatan 2019 yang selalu kompak dan mendukung satu sama lain untuk menyelesaikan Skripsi ini.

8. *Last but not least,*

Dan tidak lupa saya berterimakasih kepada diri saya sendiri Agus Supriyanto yang sangat luar biasa karena telah berusaha keras dan berjuang sejauh ini. Terimakasih karena telah percaya diri bahwa saya mampu melalui semua ini, terimakasih karena telah mampu mengendalikan diri agar tidak pernah menyerah sesulit apapun proses yang telah di lalui mampu menyelesaikan sebaik dan semaksimal mungkin ini merupakan pencapaian yang patut di banggakan untuk diri sendiri.

“Legenda terkadang dibesar-besarkan dari waktu ke waktu dan Ketika legenda itu terlampaui, maka lahirlah legenda baru.”

“Manut Bosse”

Mudin

KATA PENGANTAR

Dengan Mengucap Syukur Alhamdulillah kehadirat Allah SWT yang telah memberikan petunjuk, kemudahan, dan nikmat serta limpahan rahmat karunia-Nya, sehingga skripsi yang berjudul “Analisis Perubahan Aliran Sungai Menggunakan Data Pengukuran Terestris Dan Data Klasifikasi Citra Aliran Sungai Bangun (Studi Kasus : Desa Bangun, Kecamatan Munjungan, Kabupaten Trenggalek)” dapat terselesaikan dengan baik. Shalawat serta salam semoga selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW. Ungkapan terima kasih dari penulis disampaikan kepada :

1. Orang tua serta keluarga besar penulis yang selalu memberikan dukungan materi, moril serta do'a yang berlimpah.
2. Bapak Dedy Kurnia Sunaryo, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Geodesi.
3. Bapak Silvester Sari Sai, ST., MT. dan Bapak Adkha Yuliananda Maburr, ST., MT. selaku dosen pembimbing utama dan dosen pembimbing pendamping, yang telah memberikan bimbingan penulisan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan baik.
4. Seluruh Bapak/Ibu dosen beserta staf karyawan Program Studi Teknik Geodesi atas segala bimbingan dan bantuan yang telah diberikan selama masa studi.
5. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam penyusunan skripsi.

Penulis menyadari bahwa masih ada kekurangan dalam penyusunan skripsi. Maka dari itu, penulis memohon kritik dan masukan yang membangun demi perbaikan penelitian ini. Demikian yang dapat penulis sampaikan dalam laporan ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat untuk banyak pihak. Terima kasih atas perhatiannya.

Malang, 21 Februari 2024

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI	ii
BERITA ACARA UJIAN SEMINAR HASIL SKRIPSI	iii
ABSTRAK	iv
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	v
LEMBAR PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Sistematik Penulisan.....	3
BAB II DASAR TEORI	5
2.1 GNSS (<i>Global Navigation Satellite System</i>).....	5
2.2 LG V50S.....	10
2.3 Xiaomi 13T.....	10
2.4 RTKLIB.....	11
2.5 Metode Penentuan Posisi GNSS	12
2.6 Penentuan Posisi GNSS Statik	15
2.7 Rapid Statik	16
2.8 Metode Radial	17
2.9 DOP (<i>Dilution of Precision</i>).....	18
2.10 Kesalahan dan Bias	19
2.10.1 Kesalahan Medium <i>Propagasi</i>	23
2.10.2 Kesalahan Yang Bersumber Pada Lingkungan Sekitar	26
2.10.3 Kesalahan Yang Bersumber Pada <i>Receiver</i>	27
2.10.4 Kesalahan Yang Bersumber Pada Kebijakan Pemilik Satelit.....	29

2.11 Uji F (Distribusi <i>Fisher</i>).....	29
2.12 Uji Statistik <i>t-Student</i>	30
BAB III METODELOGI PENELITIAN.....	33
3.1 Lokasi Penelitian	33
3.2 Peralatan dan Bahan Penelitian	33
A. Perangkat Keras (<i>Hardware</i>).....	34
B. Perangkat Lunak (<i>Software</i>).....	34
3.3 Diagram Alir Penelitian.....	35
3.4 Penjelasan Diagram Alir.....	36
3.5 Tahap Pelaksanaan.....	38
3.5.1 Survei Pendahuluan.....	38
3.5.2 Survei GNSS	39
3.5.3 <i>Convert To Rinex</i>	41
3.5.4 Pengolahan Data.....	44
3.5.5 Perhitungan Vektor Pergeseran	49
3.5.6 Uji statistik	49
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	54
4.1 Hasil Vektor Pergeseran.....	54
4.2 Uji Statistik.....	55
A. Uji T	55
B. Uji F	56
BAB V PENUTUP	58
5.1 Kesimpulan.....	58
5.2 Saran	58
DAFTAR PUSTAKA.....	60
LAMPIRAN.....	62

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Peralatan Survei GNSS	33
Tabel 3. 2 Perangkat Keras (<i>Hardware</i>).....	34
Tabel 3. 3 Perangkat Lunak (<i>Software</i>).....	34
Tabel 3. 4 Data Geodetik dengan data <i>Single frekuensi</i>	49
Tabel 3. 5 Data Geodetik dengan data <i>Dual frekuensi</i>	49
Tabel 3. 6 Data Perhitungan Vektor Pergeseran.....	49
Tabel 4. 1 Hasil Koordinat Pengolahan.....	54
Tabel 4. 2 Hasil <i>Vektor</i> Pergeseran Geodetik dengan <i>Smartphone</i>	54
Tabel 4. 3 Hasil Uji T Geodetik dengan <i>Smartphone Single</i> Frekuensi.....	55
Tabel 4. 4 Hasil Uji T Geodetik dengan <i>Smartphone Dual</i> Frekuensi.....	55
Tabel 4. 5 Geodetik dengan GPS <i>Handheld</i>	55
Tabel 4. 6 Nilai <i>Standart Deviasi</i>	56
Tabel 4. 7 Hasil Uji F <i>Smartphone</i> dan Geodetik P1	56
Tabel 4. 8 Hasil Uji F <i>Smartphone</i> dan Geodetik P2	57
Tabel 4. 9 Hasil Uji F <i>Smartphone</i> dan Geodetik P3	57

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Sistem Penentuan GPS	6
Gambar 2. 2 Metode dan Sistem Penentuan Posisi dengan GPS.....	7
Gambar 2. 3 Jenis Frekuensi dan nilai Frekuensi Satelit GNSS	9
Gambar 2. 4 LG V50S menampilkan GNSS <i>single</i> frekuensi	10
Gambar 2. 5 Xiaomi 13T menampilkan GNSS frekuensi ganda.....	11
Gambar 2. 6 Metode penentuan Posisi GNSS	12
Gambar 2. 7 Metode penentuan Posisi GNSS	14
Gambar 2. 8 Metode penentuan posisi moda statik	15
Gambar 2. 9 Moda Radial dan Jaring	16
Gambar 2. 10 Metode pengamatan radial	17
Gambar 2. 11 Contoh sky (<i>polar</i>) <i>plot</i> dari <i>Satelite</i>	18
Gambar 2. 12 Gambaran umum DOP (a) DOP yang baik (b) DOP yang kurang baik	19
Gambar 2. 13 Perjalanan Sinyal GNSS	20
Gambar 2. 14 Kesalahan <i>ephemeris</i>	21
Gambar 2. 15 Prinsip Dasar Penentuan Posisi Satelit	22
Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian	33
Gambar 3. 2 Diagram Alir Penelitian.....	35
Gambar 3. 3 Desain Lokasi Titik Pengamatan.....	38
Gambar 3. 4 Kelengkapan Alat GPS Comnav T300.....	38
Gambar 3. 5 Kelengkapan Triba	39
Gambar 3. 6 <i>Smartphone</i> yang digunakan	39
Gambar 3. 7 Mendirikan Statif Pada Titik	39
Gambar 3. 8 Melakukan <i>Center Point</i>	40
Gambar 3. 9 Tampilan Setting Geo++ Rinex <i>Logger</i>	40
Gambar 3. 10 Tampilan Monitor Geo++ Rinex <i>Logger</i>	41
Gambar 3. 11 Mengukur tinggi alat <i>Smartphone</i>	41
Gambar 3. 12 Mengukur tinggi alat <i>Base</i>	41
Gambar 3. 13 <i>Software Compass Receiver Utility</i>	42
Gambar 3. 14 Tampilan Utama <i>Compass Receiver Utility</i>	42

Gambar 3. 15 Memilih Folder Data Pengamatan.....	42
Gambar 3. 16 Tampilan Rinex <i>Convert</i>	43
Gambar 3. 17 <i>Menu Rinex Setup</i>	43
Gambar 3. 18 <i>Export Rinex Setup</i>	43
Gambar 3. 19 <i>Menu Rinex Convert</i>	43
Gambar 3. 20 Hasil Rinex <i>Convert</i>	44
Gambar 3. 21 Hasil data <i>Convert To Rinex</i>	44
Gambar 3. 22 Software RTKLIB	44
Gambar 3. 23 Tampilan Utama RTKLIB	45
Gambar 3. 24 Tampilan Sesudah membuka RTKPOST	45
Gambar 3. 25 Tampilan <i>Options</i> RTKLIB	45
Gambar 3. 26 Tampilan <i>seting 2</i> pada <i>options</i>	46
Gambar 3. 27 Tampilan <i>output</i> pada <i>options</i>	46
Gambar 3. 28 Tampilan <i>statistics</i> pada <i>options</i>	46
Gambar 3. 29 Tampilan <i>positions</i> pada <i>options</i>	47
Gambar 3. 30 Tampilan <i>files</i> pada <i>options</i>	47
Gambar 3. 31 Tampilan <i>misc</i> pada <i>options</i>	48
Gambar 3. 32 pemrosesan data lebih lanjut	48
Gambar 3. 33 Tampilan hasil pengolahan	48
Gambar 3. 34 Tampilan menu <i>statistic</i>	50
Gambar 3. 35 Tampilan <i>input</i> data distribusi t.....	51
Gambar 3. 36 Hasil Nilai Uji Statistik t	51
Gambar 3. 37 Tampilan menu <i>statistic</i>	52
Gambar 3. 38 Tampilan <i>input</i> data distribusi F	52
Gambar 3. 39 Hasil nilai uji distribusi F	53