

**ANALISA HASIL PENGUKURAN GPS MENGGUNAKAN  
METODE PPP-*ONLINE* UNTUK STABILITAS TITIK ORDE 0  
DAN ORDE 1**

**SKRIPSI**



Disusun Oleh:

MUHAMMAD ALI YA'LU W.Y.A

NIM. 17.259.28

**TEKNIK GEODESI S-1  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
2019**



**ANALISA HASIL PENGUKURAN GPS MENGGUNAKAN  
METODE PPP-*ONLINE* UNTUK STABILITAS TITIK ORDE 0  
DAN ORDE 1**

**SKRIPSI**



Disusun Oleh:

MUHAMMAD ALI YA'LU W.Y.A

NIM. 17.259.28

**TEKNIK GEODESI S-1  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
2019**



# LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI

**ANALISA HASIL PENGUKURAN GPS MENGGUNAKAN METODE  
PPP-ONLINE UNTUK STABILITAS TITIK ORDE 0 DAN ORDE 1**

## SKRIPSI

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

Oleh:

**MUHAMMAD ALI YA'LU W.Y.A**

**NIM. 17.259.028**

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I



(Silvester Sari Sai, S.T, M.T)

NIP.Y. 103.06.00413

Dosen Pembimbing II



(Adkha Yulianandha M, S.T, M.T)

NIP. P. 103.17.00526

Mengetahui,



Program Studi Teknik Geodesi S-1

(Hery Purwanto, S.T, M.Sc.)

NIP. Y. 103.00.00345



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

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

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 : MUHAMMAD ALI YA'LU**  
**NIM : 17.25.928**  
**JURUSAN : S-1 TEKNIK GEODESI**  
**JUDUL : ANALISAHASIL PENGUKURAN GPS MENGGUNAKAN  
METODE PPP-ONLINE UNTUK STABILITAS TITIK ORDE 0  
DAN ORDE 1**

Strata 1 (S-1)

**Pada Hari : Selasa**  
**Tanggal : 20 Agustus 2019**  
**Dengan Nilai : \_\_\_\_\_ (angka)**

**Panitia Ujian Skripsi**

**Ketua**

**(Hery Purwanto, S.T, M.Sc.)**

**NIP.Y. 1030000345**

**Penguji I**

**Dosen Pendamping**

**Penguji II**

**(M. Edwin Tjahjadi, ST, M.GeoM.Sc., Ph.D.)**

**NIP.Y. 1019800320**

**(Silvester Sari Sai ST, M.T)**

**NIP.Y. 1030600413**

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

**NIP.Y. 1039500284**

## KATA PENGANTAR

Puji syukur atas rahmat dan hidayah Tuhan Yang Maha Esa sehingga penulis dapat menyelesaikan seluruh rangkaian Skripsi berjudul, ” ANALISA HASIL PENGUKURAN GPS MENGGUNAKAN METODE PPP-*ONLINE* UNTUK STABILITAS TITIK ORDE 0 DAN ORDE 1 “. Skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik Jenjang Strata 1 (S-1) Jurusan Teknik Geodesi, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang.

Pada penyusunan Skripsi ini tidak akan berlangsung dengan baik tanpa adanya dukungan dari pihak-pihak yang bersangkutan. Oleh karena itu penulis mengucapkan terimakasih kepada pihak yang telah membimbing dan membantu dalam penyusunan Skripsi ini, antara lain:

1. Bapak Hery Purwanto, S.T., M.Sc. selaku Ketua Jurusan Teknik Geodesi Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Nasional Malang.
2. Bapak Silvester Sari Sai, S.T, M.T., selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, masukan, dan saran baik penulisan maupun teknis pengerjaan sehingga Skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
3. Bapak Adkha Yuliananda, S.T, M.T., selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, masukan, dan saran baik penulisan maupun teknis pengerjaan sehingga Skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
4. Bapak dan Ibu staf pengajar beserta staf karyawan di Jurusan Teknik Geodesi atas segala bimbingan dan bantuan yang telah diberikan selama masa studi.
5. Orangtua dan Keluarga yang selalu memberikan dorongan moral dan doa agar diberikan kelancaran dan kemudahan selama proses pelaksanaan Skripsi hingga terselesaikanya dengan baik.
6. Ikhsan Hadi W, S.T., dan teman-teman yang telah banyak membantu dalam memperoleh data-data yang digunakan dalam penyusunan Skripsi ini.

7. Teman-teman mahasiswa ekstensi, yang selalu kompak dan saling menolong satu sama lain saat dalam kesusahan.
8. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah banyak membantu hingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini.

Penulis menyadari dan tidak bisa dipungkiri dalam penulisan Skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, masih banyak kekurangan baik dalam penyusunan tata bahasa dan dari segi ilmiah. Oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun akan sangat diterima dengan segala kerendahan hati.

Akhir kata penulis berharap semoga laporan ini bermanfaat khususnya bagi penulis dan pembaca pada umumnya, serta penulis mengucapkan banyak terimakasih.

Malang, Januari 2019

Penulis



## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Ali Ya'lu W.Y.A

NIM : 17.259.28

Program Studi : Teknik Geodesi S-1

Fakultas : Teknik Sipil dan Perencanaan

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi saya yang berjudul

**“ANALISA HASIL PENGUKURAN GPS MENGGUNAKAN METODE  
PPP-ONLINE UNTUK STABILITAS TITIK ORDE 0 DAN ORDE 1”**

Adalah hasil karya sendiri dan bukan menjiplak atau menduplikat serta tidak mengutip atau menyadar hasil karya orang lain kecuali disebutkan sumbernya.

Malang, 20 Agustus 2019

Yang membuat pernyataan



Muhammad Ali Ya'lu

NIM. 17.259.28

# **ANALISA HASIL PENGUKURAN GPS MENGGUNAKAN METODE PPP-ONLINE UNTUK STABILITAS TITIK ORDE 0 DAN ORDE 1**

Muhammad Ali Ya'lu 1725928

Dosen Pembimbing I : Silvester Sari Sai, S.T, M.T.

Dosen Pembimbing II : Adkha Yulianandha M, S.T., M.T.

## **Abstraksi**

Dalam bidang survai dan pemetaan, untuk melakukan akuisisi data yang memiliki ketelitian tinggi salahsatunya dengan menggunakan GPS. Dengan banyak metode yang digunakan dalam pengukuran GPS, namun ada metode penentuan posisi dengan survei GPS secara diferensial salah satunya menggunakan metode *Precise Point Positioning* (PPP) dan metode Real-time Kinematic *Networked Transport of RTCM via Internet Protocol* (RTK-NTRIP). Dengan menggunakan metode tersebut memungkinkan untuk menghasilkan data dengan akurasi yang baik dan menghemat waktu survey sera dapat menekan biaya.

Perencanaan waktu pengukuran dengan memperhatikan prakiraan DOP, Elevasi, dan Jumlah satelit pada titik JKG (jaring kontrol geodesi) orde 0 N0005 dan pada titik JKG (jaring kontrol geodesi) orde 1 N1.0261. Sedangkan untuk pengkajian data koordinat *realtime* diambil mengikuti waktu dari data rinex yang dibagi dengan interval 5 menit selama pengukuran 3 jam. Selanjutnya data rinex diproses menggunakan PPP online. Hasil koordinat pengamatan di analisis dengan cara di uji statistik dan di lihat tingkat presisi dan akurasinya.

Kepresisian hasil pengamatan RTK-NTRIP pada titik JKG orde 0 N0005 dengan menggunakan metode RTK-NTRIP mempunyai range kepresisian antara 0.019 m sampai 0.186 m, Sedangkan hasil dari metode PPP *online* mempunyai range kepresisian antara 0.109 m sampai 1.135 m, untuk pengamatan pada JKG (jaring kontrol geodesi) titik orde 1 N1.0261 dengan menggunakan metode RTK-NTRIP mempunyai range kepresisian antara 0.050 m sampai 0.169 m Sedangkan untuk hasil dari metode PPP *online* pada titik orde 1 yang sudah diolah menggunakan software PPP *online* mempunyai range kepresisian antara 0.154 m sampai 0.560 m. Dari hasil pengamatan gps pada JKG titik definitif N1.0261 maupun titik definitif N0005 metode RTK-NTRIP cenderung mendekati dari pada hasil pengukuran PPP-*Online*.

***Kata Kunci : GPS, JKG, PPP-ONLINE***



## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI.....	ii
BERITA ACARA UJIAN SEMINAR HASIL SKRIPSI.....	iii
Abstraksi.....	iv
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
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.....	2
1.5 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II DASAR TEORI.....	4
2.1 Prinsip Dasar GPS.....	4
2.2 Metode Penentuan Jarak ke Satelit.....	6
2.3 Perjalanan Sinyal GPS.....	7
2.4 Metode Penentuan Posisi GPS.....	8
2.5 Metode Penentuan Posisi RTK (Real Time Kinematic).....	9
2.6 Metode Penentuan Posisi Absolut Teliti (Precise Point Positioning).....	11
2.6.1 Metode Statik Penentuan Posisi Absolut Teliti (Precise Point Positioning)	12
2.6.2 Komponen Precise Point Positioning.....	14
2.7 RINEX (Receiver Independent Exchange).....	20
2.8 CORS (Continuously Operating Reference Station).....	21
2.9 NRCan (Nature Resource Canada).....	21

2.10	Precise Ephemeris.....	22
2.11	DOP (Dillution of Precission).....	25
2.12	Kepresisian dan Keakurasian.....	25
2.13	Uji Statistik.....	27
2.14	Uji Hipotesa.....	29
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....</b>		<b>33</b>
3.1	Lokasi Penelitian.....	33
3.2	Alat dan Bahan Penelitian.....	33
3.3	Diagram Alir.....	37
3.4	Tahap Persiapan.....	38
3.5	Tahap Pengukuran.....	38
3.5.1	Proses akuisisi data menggunakan PPP-Online.....	39
3.5.2	Pengukuran Metode RTK NTRIP.....	42
3.6	Tahap Konvesi Data.....	43
3.7	Proses Perhitungan Uji Statistik.....	46
3.8	Proses Perhitungan Uji Hipotesis.....	46
3.8.1	Uji Hipotesis untuk nilai standar deviasi hasil pengamatan.....	46
3.8.2	Uji F (Distribusi Fisher) hasil metode PPP-Online dan metode RTK-NTRIP.....	47
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>		<b>48</b>
4.1	Koordinat Hasil Pengolahan Menggunakan Metode PPP online.....	48
4.2	Uji Normalitas hasil pengukuran dengan metode PPP-Online dan metode RTK-NTRIP dengan tingkat kepercayaan 95%.....	55
4.3	Uji Hipotesis Presisi dan Akurasi koordinat hasil pengukuran yang telah di proses dengan metode PPP-Online dan metode RTK-NTRIP.....	58
4.3.1	Uji Hipotesis untuk nilai standar deviasi hasil pengamatan.....	61
4.3.2	Uji F (Distribusi Fisher) metode PPP-Online dan metode RTK-NTRIP...	63
<b>BAB V PENUTUP.....</b>		<b>64</b>
5.1	Kesimpulan.....	64

5.2	Saran.....	64
	DAFTAR PUSATAKA.....	65

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Faktor dan parameter yang mempengaruhi ketelitian penentuan posisi dengan GPS (Abidin, 2007).....	6
Tabel 2.2 Metode-metode penentuan posisi dengan GPS ( Abidin, 2006 ).....	8
Tabel 2. 3 Faktor-faktor yang mempengaruhi kesalahan data GPS (Abidin, 2007)	15
Tabel 2. 4 Nilai tipikal kesalahan orbit (Ephemeris) GPS (IGS, 2005).....	16
Tabel 2. 5 Jaringan Stasiun IGS Jaringan Stasiun IGS.....	24
Tabel 3. 1 Bahan Penelitian .....	34
Tabel 3. 2 Koordinat titik kontrol SRGI BIG.....	35
Tabel 3. 3 Pengambilan data pengukuran dengan metode PPP-Online titik orde 1 dan orde 0.....	38
Tabel 3. 4 Pengambilan data pengukuran dengan metode RTK-NTRIP titik orde 1 dan orde 0.....	38
Tabel 4. 1 Koordinat Hasil PPP online data GPS pada titik orde 0 N0005.....	51
Tabel 4. 2 Koordinat Hasil RTK data GPS pada titik orde 0 N0005.....	52
Tabel 4. 3 Koordinat Hasil RTK data GPS pada titik orde 1 N1.0261 .....	53
Tabel 4. 4 Koordinat Hasil PPP online data GPS pada titik orde 1 N1.0261 .....	54

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Prinsip dasar penentuan posisi dengan GPS (Abidin, 2007).....	5
Gambar 2. 2 Prinsip penentuan jarak (pseudorange) dengan kode (Abidin, 2007).....	7
Gambar 2. 3 Perjalanan Sinyal GPS (Abidin, 2007).....	8
Gambar 2. 4 Metode penentuan posisi dengan GPS (Abidin, 2007).....	9
Gambar 2. 5 Proses kerja metode RTK (Sickle 2008) .....	10
Gambar 2. 6 Proses kerja Network RTK (Sumber: Leica Geosystem) .....	11
Gambar 2. 7 Metode penentuan posisi moda statik dan kinematik (Abidin, 2007) .....	11
Gambar 2. 8 Kesalahan orbit (Abidin,2007) .....	15
Gambar 2. 9 Efek kesalahan orbit pada penentuan posisi absolut (Abidin,2007) .....	16
Gambar 2. 10 Lapisan troposfer dan lapisan bumi lainnya (Witchayangkoon, 2000).....	18
Gambar 2. 11 Daerah ionosfer (Witchayangkoon, 2000) .....	18
Gambar 2. 12 Efek ionosfer terhadap sinyal GPS (Abidin, 2007) .....	19
Gambar 2. 13 Gambaran umum DOP (Ekawati, 2010) .....	25
Gambar 2. 14 Presisi dan akurasi (sumber : <a href="http://www.eralika.com">http://www.eralika.com</a> , 2018) .....	27
Gambar 3. 1 Lokasi titik pengamatan (sumber : google earth, 2019).....	33
Gambar 3. 2 Data prakiraan elevasi.....	36
Gambar 3. 3 Data prakiraan jumlah satelit.....	36
Gambar 3. 4 Data prakiraan Dillution of position (DOP) .....	36
Gambar 3. 5 Diagram Alir.....	37
Gambar 3. 6 Langkah pengaturan GPS.....	39
Gambar 3. 7 Langkah pengaturan GPS.....	40
Gambar 3. 8 Langkah pengaturan GPS.....	40
Gambar 3. 9 Langkah pengaturan GPS.....	41
Gambar 3. 10 Langkah pengaturan GPS.....	41
Gambar 3. 11 Langkah pengaturan ntrip client.....	42
Gambar 3. 12 Langkah pengaturan mobile tophographe.....	42



Gambar 3. 13 Gambar RTKConv.....	43
Gambar 3. 14 Pengaturan output data hasil konversi.....	43
Gambar 3. 15 Pengaturan pada RTKConv.....	44
Gambar 3. 16 tahap melakukan konversi.....	44
Gambar 4. 1 Tampilan hasil olahan.....	48
Gambar 4. 2 Plotting kepresisian horisontal.....	59
Gambar 4. 3 Plotting kepresisian horisontal.....	59
Gambar 4. 4 Grafik tingkat keakurasian.....	60
Gambar 4. 5 Grafik tingkat keakurasian.....	61