



UNIVERSITAS DIPONEGORO

**KAJIAN PENENTUAN POSISI JARING KONTROL HORIZONTAL
DARI SISTEM TETAP (DGN-95) KE SRGI
(Studi Kasus : Sulawesi Barat)**

TUGAS AKHIR

**AMIRUL HAJRI
21110112120009**

**FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK GEODESI**

**SEMARANG
DESEMBER 2016**



UNIVERSITAS DIPONEGORO

**KAJIAN PENENTUAN POSISI JARING KONTROL HORIZONTAL
DARI SISTEM TETAP (DGN-95) KE SRGI
(Studi Kasus : Sulawesi Barat)**

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana (Strata – 1)

**AMIRUL HAJRI
21110112120009**

**FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK GEODESI**

**SEMARANG
DESEMBER 2016**

HALAMAN PERNYATAAN

**Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip
maupun dirujuk
Telah saya nyatakan dengan benar**

Nama : AMIRUL HAJRI

NIM : 21110112120009

Tanda Tangan :

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'a/Hajri', written over a set of horizontal lines.

Tanggal : 20 Desember 2016

HALAMAN PENGESAHAN






Skripsi ini diajukan oleh :
NAMA : AMIRUL HAJRI
NIM : 21110112120009
Jurusan/Program Studi : TEKNIK GEODESI
Judul Skripsi :

**KAJIAN PENENTUAN POSISI JARING KONTROL HORIZONTAL
DARI SISTEM TETAP (DGN-95) KE SRGI (Studi Kasus : Sulawesi Barat)**

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana/ S1 pada Jurusan/Program Studi Teknik Geodesi, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro.

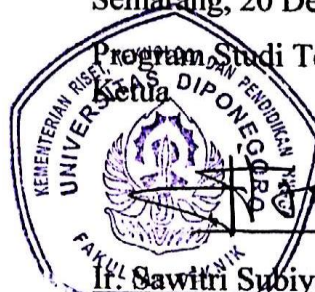
TIM PENGUJI

Pembimbing 1 : Bambang Darmo Yuwono S.T., M.T
Pembimbing 2 : Bandi Sasmito, S.T., M.T.
Penguji 1 : Bambang Darmo Yuwono S.T., M.T
Penguji 2 : Bandi Sasmito, S.T., M.T.
Penguji 3 : Moehammad Awaluddin, ST., MT

()
()
()
()
()

Semarang, 20 Desember 2016

Program Studi Teknik Geodesi



Ir. Sawitri Subiyanto, M.Si.

NIP. 196603231999031008

HALAMAN PERSEMBAHAN

الْحَمْدُ لِلَّهِ رَبِّ الْعَالَمِينَ

Pertama-tama saya ucapkan terima kasih kepada ALLAH SWT yang telah memberikan saya kesehatan, kesempatan, hidayah dan kekuatan untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini dan mendapatkan gelar sarjana S-1.

Tugas Akhir ini kupersembahkan untuk:

Ayahku tercinta, EFFLIZAR Atas segala usaha, upaya dan jerih payahnya dalam meyekolahkan saya sampai mendapatkan gelar sarjana S-1 ini. Terima kasih juga untuk segala petuah, nasihat, didikan dan bimbingan – bimbingan hidup serta menanamkan semangat kerja keras dan bertanggung jawab. Yah, walaupun engkau pendiam dan kalem kepada anak-anakmu namun engkau pasti sangat peduli dan sayang kepada anak-anakmu. Yah, teruslah jadi sosok yang membanggakan buat anak-anakmu.

Ibuku tercinta, ERNAWATI yang paling hebat sedunia. Sebagai tempat mencurahkan segala keluh kesah, masalah hingga problem hidup selama ini. Terima kasih mak telah mendidik aku hingga sekarang, doa – doa mu selalu mengalir terus disetiap detik kehidupanku. Engkaulah yang menjadikan aku pribadi seperti sekarang ini. Semoga harapanmu kepadaku kelak bisa kuwujudkan semua.

Buk, engkaulah manusia terbaik dalam hidupku. Jangan pernah berhenti mendoakan anak-anakmu.

Abangku tersayang, PUJI ASHARI, adikku tersayang, RIZKI ELFIANDRI dan CHAIRIL AZMI, terimakasih sudah menjadi saudaraku, kalian saudara yang dapat diandalkan yang bisa membantuku dalam keadaan apapun, dapat membuatku bahagia pada saat kondisiku sedang terpuruk, terima kasih atas kebahagiaan yang telah kalian berikan kepada ku. Semoga kita semua bisa terus menjadi anak yang dapat membanggakan kedua orang kita dan sukses sesuai cita-cita kita masing-masing.

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Tuhan Yang Maha Esa, Pencipta dan Pemelihara alam semesta, akhirnya Penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini, meskipun proses belajar sesungguhnya tak akan pernah berhenti. Tugas akhir ini sesungguhnya bukanlah sebuah kerja individual dan akan sulit terlaksana tanpa bantuan banyak pihak yang tak mungkin Penulis sebutkan satu persatu, namun dengan segala kerendahan hati, Penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Ir. Sawitri Subiyanto, M.Si. selaku Ketua Program Studi Teknik Geodesi Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro.
2. Bapak Moehammad Awaluddin, S.T., M.T. selaku Sekretaris Program Studi S1 Teknik Geodesi Universitas Diponegoro.
3. Bapak Bambang Darmo Yuwono S.T., M.T. selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penyelesaian tugas akhir ini.
4. Bapak Bandi Sasmito, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penyelesaian tugas akhir ini
5. Bapak Sabri, Bapak Bambang Sudarsono, Bapak Yudo, Bapak Arwan, Bapak Awal, Bapak Andri, Bapak Sutomo Kahar, Bapak Arief, Bapak Fauzi dan Bapak Abdi serta tak lupa dosen tercantik kita Ibu Hani'ah, selaku dosen Program Studi S1 Teknik Geodesi, yang telah mengenalkan dan memberikan ilmu Geodesi yang begitu berarti kepada penulis.
6. Seluruh Staf Tata Usaha Teknik Geodesi Universitas Diponegoro yang tidak dapat disebutkan satu persatu dan Mbak Fitria selaku petugas laboratorium ukur, yang telah banyak membantu dan memberikan dukungan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
7. Badan Informasi Geospasial (BIG) terutama sub bidang PJKGG terkhusus Bapak Joni, Bapak Susilo, Bapak Cecep Subarya, Bapak Marsono, Alm. Bapak Ismed, Bapak Enjang, Bapak Andry Bhakti, Mbak Ayu, Mas Amri, Mas Agung, Mas Kautsar, Mba Dhita, Mas Yunan dan Mbak Lia dan yang lain nya yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah membantu Penulis dalam pengadaan data primer dan pengajaran dalam pengolahan data.

8. Kedua Orang Tua tercinta, Bapak Eflizar dan Ibu Ernawati yang memberikan *support* dan doa nya sehingga dapat tercipta karya yang luar biasa ini.
9. Abangku dan kedua adikku, Puji Ashari S.T., Rizki Elfiandri, Chairil Azmi, yang senantiasa memberikan masukan dan motivasi kepada ku, serta memberikan semangat untukku.
10. Sahabat GAMIT, Dicky, Luthfi, Haris, Jibril, Ikbal dan semuanya atas pengarahan dan ajaran nya sehingga menghasilkan data yang lebih teliti.
11. Beasiswa Karya Salemba Empat (KSE) yang telah memberikan bantuan finansial dan *softskill* yang sangat bermanfaat buat kehidupan saya selama menjalani pendidikan kuliah ini.
12. Keluarga besar di Tebing Tinggi, Duri, Rumbai dan Pekanbaru yang turut memberikan dukungan secara tidak langsung dalam penyelesaian Skripsi ini.
13. Keluarga seperjuangan Geodesi 2012 API, yang memberikan rasa kekeluargaan, semangat, dan persahabatan selama hampir 9 semester ini.
14. Sahabat PES atau KOLAK (Kelompok Koplak) yang memberikan solusi dan motivasi dikala susah, sedih dan menghadapi jalan buntu dan selalu menjadi teman-teman nongkrong. Aulia R, Luthfi, Daniyal, Dicky, Fajri, bang Ghani, Haris, Ikbal, Lukman, Qomar, Wawan dan Fathan, kalian semua luar biasa !.
15. Teman-teman sebeswan KSE dan Rekan - rekan pelatihan “the Ambassador BPJS Ketenagakerjaan”, yang selalu memberi keseruan yang luar biasa selama mendapatkan beasiswa KSE dan selama pelatihan.
16. Rekan - rekan SMAN 1 Minas yang memberikan motivasi dan semangat kepadaku. Defin, Bayu iwong, Azri, Yoga, Varezky, Viktor, Tasnim, Sago, Cahyo, Yudi, Nila, Tata, Kiki dan teman lainnya yang tak dapat disebutkan satu persatu.
17. Keluarga KKN desa Loning, Kec.Petarukan, Kab.Pemalang “Loning Family” Iyot, Rio, Reindra, Satrio, Rangga, Licha, Reni, Amel, Setya, Vina dan Vita. Terima kasih atas dukungan dan kisah-kisah serunya selama KKN.
18. Keluarga besar Teknik Geodesi angkatan 2005 – 2016 yang telah memberikan ilmu, semangat dan tawa.
19. Terkhusus buat Luthfi Eka Rahmawan, yang senantiasa selalu bersama saat pergi maupun pulang kuliah, selalu sanggup memberikan bantuan kepadaku, tetaplah menjadi teman terbaikku.

20. Terkhusus buat Kurnia Darmawan yang menjadi lawan terkuat saat bermain PES dan Haris Yusron menjadi teman sekosan terlama, kalian berdua luar biasa dalam hidupku.
21. Sahabat Geodesi Sekosan “Timoho Kingdom”, Boim, Fathan, Haris yang selalu bersama dan nongkrong bareng.
22. Bapak dan Ibu Kos, Mba Imah, Mas Joko, Mba Santi, yang selalu baik dan ramah kepadaku selama saya ngekos di kosan kalian.
23. Semua pihak yang telah memberikan dorongan dan dukungan baik berupa material maupun spiritual serta membantu kelancaran dalam penyusunan tugas akhir ini.

Akhirnya, Penulis berharap semoga penelitian ini menjadi sumbangsih yang bermanfaat bagi dunia sains dan teknologi di Indonesia, khususnya disiplin keilmuan yang Penulis dalami.

Semarang, 20 Desember 2016

Penyusun

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai sivitas akademika Universitas Diponegoro, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : AMIRUL HAJRI
NIM : 21110112120009
Jurusan/Program Studi : TEKNIK GEODESI
Fakultas : TEKNIK
Jenis Karya : SKRIPSI

demikian pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Diponegoro **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*Noneeksklusif Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

KAJIAN PENENTUAN POSISI JARING KONTROL HORIZONTAL DARI SISTEM TETAP (DGN-95) KE SRGI (Studi Kasus : Sulawesi Barat)

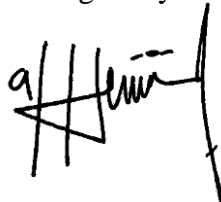
berserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti/Noneksklusif ini Universitas Diponegoro berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Semarang

Pada Tanggal : Semarang, 20 Desember 2016

Yang menyatakan



(Amirul Hajri)

ABSTRAK

Berdasarkan UU No 4 tahun 2011 tentang Informasi Geospasial, BIG (Badan Informasi Geospasial) sebagai salah satu instansi pemerintah memiliki tugas untuk menyediakan Titik Kontrol Geodesi. Sebelum BIG menetapkan SRGI sebagai datum referensi, Indonesia telah menggunakan Datum Geodesi Nasional 1995. Perubahan penggunaan datum ini juga berpengaruh pada penentuan posisi di Indonesia. Berdasarkan hal tersebut perlu dilakukan penelitian pada Titik Jaring Kontrol Horizontal agar mengetahui perbedaan koordinat dalam sistem tetap (DGN-95) dan SRGI 2013 serta mendapatkan tujuh parameter yang di gunakan dalam transformasi koordinat.

Penelitian ini menggunakan 12 data pengamatan Jaring Kontrol Horizontal di Sulawesi Barat pada tahun 2015. Titik ikat yang digunakan dalam penelitian ini adalah 20 stasiun IGS dan 8 stasiun CORS Indonesia. Pengolahan data menggunakan *software* GAMIT 10.6. Perhitungan *velocity rate* dan model deformasi menandakan perubahan nilai koordinat terhadap fungsi waktu. Dengan menggunakan metode tersebut, didapat koordinat secara SRGI 2013.

Penelitian ini menghasilkan nilai koordinat dalam sistem tetap DGN-95, SRGI 2013 dan menghasilkan *velocity rate* pada masing-masing titik pengamatan. Estimasi solusi parameter transformasi dari DGN-95 ke SRGI terbaik yang diperoleh di dalam penelitian ini ialah : $T_x = -0.0918$, $T_y = 0.0098$, $T_z = -0.0195$, $\lambda = 0.999999989$, $k = 1.19326 \times 10^{-08}$, $\theta = -3.72529 \times 10^{-07}$, $\omega = -5.58794 \times 10^{-09}$.

Kata Kunci : DGN-95, SRGI 2013, GAMIT, *Velocity Rate*, Model Deformasi.

ABSTRACT

Based on law No. 4 of the year 2011 about Geospatial Information, BIG (Geospatial Information Agency) as one of the government agencies have a duty to provide geodetic control points. Before BIG set the SRGI as datum reference for Indonesia, Indonesia has used the National Geodetic Datum 1995. Change of use of the datum it is also influential on the determination of positions in Indonesia. Based on the foregoing it is necessary of a measurement as well as research at point Horizontal Control Network in order to find out how big a difference a coordinate obtained by using the processing system in DGN-95 and SRGI 2013 as well as getting seven parameters that are used in the transformation of coordinates.

This research using 12 observation data horizontal control network in West Sulawesi in 2015. The point IGS used are 20 IGS stations and 8 CORS stations Indonesia. Data processing using software GAMIT 10.6. Velocity rate calculation and deformation models signifies change the coordinate value on the function of time. By using such methods, the obtained coordinates SRGI 2013.

This research resulted in the value of coordinate static system DGN-95, SRGI2013 and generate great velocity rate at each point of observation. Estimates solution best transformation parameters from DGN-95 to SRGI obtained in this study are: $T_x = -0.0918$, $T_y = 0.0098$, $T_z = -0.0195$, $\lambda = 0.999999989$, $k = 1.19326 \times 10^{-08}$, $\theta = -3.72529 \times 10^{-07}$, $\omega = -5.58794 \times 10^{-09}$.

Keywords : *DGN-95, SRGI 2013, Velocity Rate, Deformation Model.*

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	viii
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
Bab I Pendahuluan	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Rumusan Masalah	2
I.3 Maksud dan Tujuan Penelitian.....	2
I.4 Ruang Lingkup Penelitian.....	3
I.5 Metodologi Penelitian	3
I.6 Sistematika Penulisan Tugas Akhir	4
Bab II Tinjauan Pustaka	5
II.1 Penelitian Terdahulu	5
II.2 <i>Global Positioning System (GPS)</i>	7
II.3 Sinyal GPS	9
II.4 Kesalahan pada GPS	11
II.5 Penentuan Posisi dengan GPS.....	12
II.6 Jaringan Kontrol Geodesi	14
II.7 Datum Geodesi Nasional 1995 (DGN-95).....	15
II.8 Sistem Referensi Geospasial Indonesia 2013 (SRGI 2013).....	17
II.9 Transformasi Helmert (Model Bursa-Wolf)	19
II.10 ITRS dan ITRF	21
II.11 <i>International GNSS Service (IGS)</i>	23
II.12 <i>Continuously Operating Reference Station (CORS)</i>	23

II.13	GAMIT / GLOBK.....	25
II.14	<i>Receiver INdependent EXchange (RINEX)</i>	27
II.15	TEQC.....	28
II.16	Pemodelan Deformasi.....	29
Bab III	Metodologi Penelitian	31
III.1	Persiapan.....	31
III.1.1	Alat.....	31
III.1.2	Bahan.....	32
III.2	Diagram Alir Penelitian.....	33
III.3	Pengolahan Data GPS.....	34
III.3.1	Pengecekan Data Dengan TEQC.....	34
III.3.2	Persiapan dan Pembuatan Direktori Kerja.....	36
III.3.3	Pengolahan dengan GAMIT.....	37
III.3.4	Pengolahan dengan GLOBK.....	46
III.4	<i>Velocity Rate</i> dan Model Deformasi.....	50
III.5	Penentuan Posisi Secara SRGI.....	50
Bab IV	Hasil dan Pembahasan	52
IV.1	Pengecekan Data Dengan TEQC.....	52
IV.2	Pengolahan GAMIT.....	54
IV.3	Pengolahan GLRED/GLOBK.....	57
IV.3.1	Hasil Koordinat Menggunakan ITRF 2000.....	58
IV.3.2	Hasil Koordinat Menggunakan ITRF 2008.....	59
IV.3.3	Perbandingan koordinat ITRF 2000 dan ITRF 2008.....	60
IV.4	<i>Velocity Rate</i> dan nilai Model Deformasi.....	61
IV.5	Hasil Penentuan Posisi secara DGN-95.....	62
IV.6	Hasil Penentuan Posisi secara SRGI 2013.....	63
IV.7	Kajian Tentang DGN-95 dan SRGI 2013.....	64
IV.8	Hasil Penentuan 7 Parameter Transformasi.....	71
Bab V	Kesimpulan dan Saran	72
V.1	Kesimpulan.....	72
V.2	Saran.....	73
	DAFTAR PUSTAKA	75
	LAMPIRAN - LAMPIRAN	78

DAFTAR GAMBAR

Gambar II-1 Segmen GPS (Abidin, 2007).	7
Gambar II-2 Distribusi segmen kontrol GPS (Kaplan, 2016 dalam Panuntun, 2012).	9
Gambar II-3 Segmen utama GPS (Panuntun, 2012).	9
Gambar II-4 Bias dan kesalahan pada pengukuran GPS (El-Rabbany, 2002 dalam Panuntun 2012).	11
Gambar II-5 Prinsip dasar penentuan posisi dengan GPS (pendekatan vektor) (Abidin,2007).	13
Gambar II-6 Penentuan posisi GPS (Abidin., 2007).	13
Gambar II-7 630 titik geodetik untuk referensei tunggal (Datum Geodesi Nasional 1995) (big.go.id, 2015).	15
Gambar II-8 JKH Nasional untuk mendefinisikan DGN 1995 (srgi.big.go.id, 2015).	16
Gambar II-9 Jaring Kontrol Geodesi yang dipakai untuk mendefinisikan SRGI 2013 (srgi.big.go.id, 2015).	18
Gambar III-1 JKG daerah studi penelitian	32
Gambar III-2 Diagram alir penelitian	33
Gambar III-3 Pengecekan kualitas data.	35
Gambar III-4 Direktori kerja pada GAMIT.	37
Gambar III-5 <i>Editing l.file</i>	38
Gambar III-6 <i>Setting procces.default</i> dan <i>set aprf itr08.apr</i>	39
Gambar III-7 <i>set aprf itr00.apr</i>	39
Gambar III-8 <i>Editing sestbl</i>	40
Gambar III-9 <i>Editing sttibl</i>	41
Gambar III-10 <i>Editing stasiun.info</i>	42
Gambar III-11 <i>Editing site.default</i>	42
Gambar III-12 Hasil <i>hfile</i> pengolahan GAMIT	44
Gambar III-13 Hasil <i>qfile</i> pengolahan GAMIT	45
Gambar III-14 Hasil <i>sh_gamit.summary</i> pengolahan GAMIT	45
Gambar III-15 Penambahan bobot pada <i>file .gdl</i>	47
Gambar III-16 <i>Editing command file</i>	48
Gambar III-17 Hasil pengolahan GLOBK	49

Gambar IV-1 Cek kualitas data	52
Gambar IV-2 Tujuh Parameter transformasi ITRF 2008 (itrf.ensg.ign.fr, 2016).....	61
Gambar IV-3 Penerapan suatu epok (t) ke epok referensi (Subarya, 2013).....	65
Gambar IV-4 Model deformasi Indonesia (Meilano dan Susilo, 2013).....	67
Gambar IV-5 Vektor kecepatan pergerakan (<i>Velocity Rate</i>) lempeng tektonik wilayah indonesia hasil pengamatan stasiun tetap GPS (dalam komponen horizontal) (Anugrah, 2013).	67
Gambar IV-6 Tampilan halaman depan portal SRGI.....	68
Gambar IV-7 Beranda informasi JKG.....	69
Gambar IV-8 Beranda Geoid.....	70

DAFTAR TABEL

Tabel II-1 Metode Penentuan Posisi dengan GPS (Abidn, 2007).....	14
Tabel II-2 Spesifikasi DGN-95 (Ramdani, 2011).	16
Tabel III-1 Keterangan simbol pada TEQC (Panuntun, 2012).....	36
Tabel III-2 <i>Velocity Rate</i> stasiun CORS di Sulawesi (Efendi, 2013).....	51
Tabel IV-1 Hasil uji statik kualitas data pengamatan.....	53
Tabel IV-2 Survei pendahuluan saat sebelum dilakukan pengukuran	54
Tabel IV-3 <i>Summary file</i> ITRF 2008.....	55
Tabel IV-4 <i>Summary file</i> ITRF 2000.....	55
Tabel IV-5 <i>fract</i> pada nilai <i>qfile</i> ITRF 2000	56
Tabel IV-6 Nilai <i>fract</i> pada <i>qfile</i> ITRF 2008.....	57
Tabel IV-7 Koordinat kartesian 3D ITRF 2000	58
Tabel IV-8 Koordinat kartesian 3D ITRF 2008	59
Tabel IV-9 Perbandingan koordinat ITRF 2000 dengan ITRF 2008	60
Tabel IV-10 Vektor-vektor pergeseran pada setiap titik pengamatan.....	61
Tabel IV-11 Hasil Koordinat DGN-95 <i>epoch</i> 2015	62
Tabel IV-12 Hasil koordinat SRGI.....	63
Tabel IV-13 Perbedaan yang mendasar antara SRGI 2013 dengan DGN 1995.....	65
Tabel IV-14 Parameter transformasi	71