



UNIVERSITAS DIPONEGORO

**ANALISIS DEFORMASI SESAR KENDENG
MENGUNAKAN DATA PENGUKURAN GNSS
TAHUN 2019-2022
(STUDI KASUS: SEGMENT PURWODADI)**

TUGAS AKHIR

**ZAIN NAJIH AZIZ
21110119130037**

**DEPARTEMEN TEKNIK GEODESI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS DIPONEGORO**

**SEMARANG
DESEMBER 2023**

HALAMAN PERNYATAAN

Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk

Telah saya nyatakan dengan benar

Nama : Zain Najikh Aziz
NIM : 21110119130037
Tanda Tangan : 
Tanggal : 22 Desember , 2023





HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :
Nama : Zain Najikh Aziz
NIM : 21110119130037
Departemen : Teknik Geodesi
Judul Skripsi :

**ANALISIS DEFORMASI SESAR KENDENG MENGGUNAKAN DATA
PENGUKURAN GNSS
TAHUN 2019-2022
(STUDI KASUS: SEGMENT PURWODADI)**

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

TIM PENGUJI

Pembimbing 1 : Moehammad Awaluddin, S.T., M.T. ()
Pembimbing 2 : Dr. L.M. Sabri S.T., M.T. ()
Penguji 1 : Bambang Darmo Yuwono, S.T., M.T. ()
Penguji 2 : Muhammad Adnan Y, S.T., M.Eng. ()

Semarang, Desember 2023
Departemen Teknik Geodesi
Fakultas Teknik
Universitas Diponegoro

Ketua

Dr. L.M. Sabri S.T., M.T.
NIP 197703092008121001

HALAMAN PERSEMBAHAN

“Skripsi ini dipersembahkan untuk Diri Sendiri Zain Najikh Aziz, Bapak Agus Budiyanto, Ibu Umi Hajarotun, Adik Husain Faqih Akbar, dan Adik Faiz Aqil Philia serta keluarga besar penulis”

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya.”
(QS. Al-Baqarah 2: Ayat 286)

“Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan”
(QS. Al Insyirah 94: Ayat 5-6)

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT yang telah melimpahkan segala nikmatnya sehingga Penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul “Analisis Deformasi Sesar Kendeng Menggunakan Data Pengukuran GNSS Tahun 2019-2022 (Studi Kasus: Segmen Purwodadi)”, meskipun dalam 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 Dr. L. M. Sabri, S.T., M.T., selaku Ketua Departemen Teknik Geodesi Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro.
2. Bapak Moehammad Awaluddin, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing 1 yang telah memberikan arahan, bimbingan, inspirasi, serta nasihat dalam penyelesaian Tugas Akhir.
3. Bapak Dr. L. M. Sabri, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing 2 yang telah memberikan arahan, bimbingan, inspirasi, serta nasihat dalam penyelesaian Tugas Akhir.
4. Bapak Fauzi Janu Amarrohman, S.T., M.Eng., selaku dosen wali selama masa perkuliahan.
5. Seluruh Dosen dan tenaga kependidikan Departemen Teknik Geodesi Universitas Diponegoro yang telah memberikan ilmu dan pelajaran kepada Penulis selama menimba ilmu di bangku perkuliahan.
6. Badan Informasi Geospasial yang membantu penulis dalam mendapatkan data penelitian tugas akhir.
7. Kedua orang tua penulis, Bapak Agus Budiyanto dan Ibu Umi Hajarotun yang selalu memberikan dukungan berupa doa, moral, materi, kasih sayang dan semua pengorbanan dan perjuangan untuk penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
8. Husain dan Faiz selaku adik penulis dan semua keluarga besar penulis di yang selalu mengganggu jam tidur, menghibur, memberikan doa, dan semangat untuk penulis menyelesaikan tugas akhir ini.

9. Aisyah Aulia, S.E., sebagai pendamping setia penulis dari SD hingga sekarang dan semoga di tahun-tahun berikutnya.
10. Seluruh keluarga besar Teknik Geodesi Angkatan 2019 yang sudah menemani penulis selama kuliah dan memberikan dukungan moral kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
11. WAREHOUSE ALPAJULI, sebagai teman-teman dalam menuju jalan yang benar tapi belok-belok yang bermarkas di Yozz.
12. KY BROTHERHOOD, sebagai teman-teman berintelekt yang menemani penulis menugas dan info-info berkeringat.
13. Teman-teman kontrakan yaitu, Yakub, Pakde, Ucil, dan Alvin yang menemani hari-hari penulis.
14. Teman-teman IMAKE KEBUMEN UNDIP, sebagai teman dan keluarga yang sudah menemani penulis sebagai anak rantau di Semarang.
15. PSDM Angkatan 2019 dan 2020 yang sudah menemani penulis dalam berorganisasi dari malam hingga malam di HM Teknik Geodesi.
16. ASLAB PPD Angkatan 2019, 2018, dan 2020, sebagai teman yang menemani penulis dalam mencari pengalaman di dunia perterestrisan.
17. ASTRO GEODESI, sebagai teman yang menemani mendukung Geodesi tercinta.
18. WILL U, sebagai teman seperjuangan dari SMA hingga saat ini yang menemani penulis.
19. Semua pihak yang telah membantu yang tidak bisa disebutkan satu per satu dengan berbagai bentuk dorongan dan bantuan sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.

Semarang, 22 Desember 2023



Zain Najikh Aziz
NIM. 21110119130037

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

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

Nama : Zain Najikh Aziz
NIM : 21110119130037
Departemen : Teknik Geodesi
Fakultas : Teknik
Jenis Karya : Skripsi

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

ANALISIS DEFORMASI SESAR KENDENG MENGGUNAKAN DATA PENGUKURAN GNSS TAHUN 2019-2022 (STUDI KASUS: SEGMENT PURWODADI)

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 : 22 Desember 2023
Yang Menyatakan,



Zain Najikh Aziz
NIM. 21110119130037

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	vii
ABSTRAK.....	viii
<i>ABSTRACT</i>	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Rumusan Masalah	3
I.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	3
I.4 Ruang Lingkup Penelitian	4
I.5 Metodologi Penelitian	4
I.6 Sistematika Penulisan Proposal Tugas Akhir.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
II.1 Penelitian Terdahulu.....	7
II.2 Sesar Kendeng	10
II.3 Deformasi	11
II.4 Deformasi Sesar	12
II.5 Blok Sunda	13
II.6 <i>Velocity</i>	14
II.7 Global Navigation Satellite System (GNSS).....	16
II.7.1 Segmen GPS	16
II.7.2 Kesalahan dan Bias	17
II.7.3 Penentuan Posisi	18
II.8 IGS (<i>International GNSS Service</i>)	19
II.9 ITRF	20
II.10 TEQC	21
II.11 GAMIT/GLOBK	22
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	24

III.1	Lokasi Penelitian.....	24
III.2	Alat dan Bahan.....	25
III.2.1	Alat.....	25
III.2.2	Bahan.....	25
III.3	Diagram Alir	28
III.4	Tahap Pengolahan Data	29
III.4.1	Pengecekan Kualitas Data Menggunakan TEQC	29
III.4.2	Pengolahan GAMIT	29
III.4.3	Pengolahan GLOBK	32
III.5	Perhitungan Deformasi	35
III.6	Perhitungan <i>Velocity</i>	36
III.7	Perhitungan <i>Velocity</i> Tanpa Pengaruh Rotasi blok sunda	38
III.8	Pemodelan Sesar Kendeng.....	39
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	40
IV.1	Hasil Cek Kualitas Data dengan TEQC.....	40
IV.2	Hasil Pengolahan GAMIT	47
IV.3	Hasil Pengolahan GLOBK.....	51
IV.4	Hasil Perhitungan Deformasi.....	55
IV.4.1	Deformasi Agustus 2019 - Oktober 2020	55
IV.4.2	Deformasi Oktober 2020 - Juni 2022.....	57
IV.4.3	Deformasi Agustus 2019 – Juni 2022	59
IV.5	Hasil Perhitungan <i>Velocity</i>	61
IV.5.1	<i>Velocity Rate</i> Terpengaruh Rotasi Blok Sunda.....	61
IV.5.2	<i>Velocity Rate</i> Tanpa Pengaruh Rotasi Blok Sunda	65
IV.5.3	<i>Velocity Rate</i> Searah Sesar Kendeng	69
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	72
V.1	Kesimpulan.....	72
V.2	Saran.....	73
	DAFTAR PUSTAKA	xv
	LAMPIRAN.....	xviii

DAFTAR GAMBAR

Gambar II-1 Lokasi jalur Sesar Kendeng Sepanjang Jawa Timur ke Jawa Tengah (Koulali, dkk., 2017).	11
Gambar II-2 Model Laju Geser (Meilano dkk., 2012).....	13
Gambar II-3 Deformasi di dalam (kiri) dan di luar (kanan) blok sunda (Simons dkk., 2007)	14
Gambar II-4 Tiga Segmen GPS (Abidin, 2007).....	17
Gambar II-5 Persebaran Stasiun IGS	20
Gambar III-1 Lokasi Penelitian.	24
Gambar III-2 Titik Pengamatan.	24
Gambar III-3 Titik Persebaran IGS yang Digunakan	26
Gambar III-4 Diagram Alir Penelitian	28
Gambar III-5 Contoh Penamaan Direktori Kerja Menggunakan 4 Karakter.....	29
Gambar III-6 Contoh Sub-Direktori Kerja	30
Gambar III-7 Contoh Perintah: <code>htoglb . /dev/null -a ./???/h2022*</code>	33
Gambar III-8 Hasil Perintah: <code>htoglb . /dev/null -a ./???/h2022*</code>	33
Gambar III-9 Contoh Perintah Pembuatan <code>globk.cmd</code> dan <code>glorg.cmd</code>	33
Gambar III-10 Contoh Perintah Pembuatan list file berformat <code>.gdl</code>	33
Gambar III-11 Hasil Perintah Pembuatan <code>globk.cmd</code> dan <code>glorg.cmd</code> serta Pembuatan list file berformat <code>.gdl</code>	33
Gambar III-12 Contoh perintah <i>running</i> <code>glred</code>	34
Gambar III-13 Hasil perintah <i>running</i> <code>glred</code>	34
Gambar III-14 Contoh Perintah Pengecekan Pengolahan GLRED Serta Nilai WRMS	34
Gambar III-15 Contoh Perintah Pengecekan Pengolahan GLRED Serta Nilai WRMS	35
Gambar III-16 File Masukan Perhitungan <i>Velocity</i> di Matlab.....	37
Gambar III-17 Nilai <i>Velocity</i> pada Matlab.....	38
Gambar IV-1 Grafik Nilai Multipath Hasil TEQC Agustus 2019	41
Gambar IV-2 Grafik Nilai Multipath Hasil TEQC Oktober 2020	44
Gambar IV-3 Grafik Nilai Multipath Hasil TEQC Juni 2022.....	46
Gambar IV-4 Contoh File <code>Sh_gamit.summary</code>	48

Gambar IV-5 Contoh File H-file	49
Gambar IV-6 Contoh Q-files.....	49
Gambar IV-7 Contoh file *.org	52
Gambar IV-8 Plot Velocity Horizontal Terpengaruh Rotasi Blok Sunda.....	64
Gambar IV-9 Plot Velocity Vertikal Terpengaruh Rotasi Blok Sunda.....	65
Gambar IV-10 Plot Velocity Horizontal Tanpa Pengaruh Rotasi Blok Sunda ...	68
Gambar IV-11 Plot Velocity Vertikal Tanpa Pengaruh Rotasi Blok Sunda	69
Gambar IV-12 Plot Velocity Horizontal Searah Sesar Kendeng	71

DAFTAR TABEL

Tabel II-1 Critical Review Jurnal 1	7
Tabel II-2 Critical Review Jurnal 2	7
Tabel II-3 Critical Review Jurnal 3	8
Tabel II-4 Critical Review Jurnal 4	9
Tabel II-5 Critical Review Jurnal 5	9
Tabel III-1 Koordinat Toposentrik serta Standar Deviasi KD24.....	35
Tabel III-2 Hasil Perhitungan Deformasi 2019 – 2020 KD24	35
Tabel III-3 Nilai Deformasi 2019 - 2020.....	36
Tabel III-4 Nilai Velocity Rate KD24	39
Tabel III-5 Nilai Velocity Rate CORS CSEM	39
Tabel III-6 Hasil Perhitungan Velocity Rate Tanpa Pengaruh Rotasi blok sunda	39
Tabel IV-1 Nilai Multipath Hasil TEQC Agustus 2019	40
Tabel IV-2 Nilai IOD Slips dan IOD or MP slips 2019.....	42
Tabel IV-3 Nilai Multipath Hasil TEQC Oktober 2020	43
Tabel IV-4 Nilai IOD Slips dan IOD or MP slips 2020.....	44
Tabel IV-5 Nilai <i>Multipath</i> Hasil TEQC Juni 2022.....	45
Tabel IV-6 Nilai IOD Slips dan IOD or MP Slips 2022	47
Tabel IV-7 Nilai Postfits Nrms dan Nilai Phase Ambiguity Agustus 2019.....	50
Tabel IV-8 Nilai Postfits Nrms dan Nilai Phase Ambiguity Oktober 2020.....	50
Tabel IV-9 Nilai Postfits Nrms dan Nilai Phase Ambiguity Juni 2022	51
Tabel IV-10 Koordinat Kartesian Hasil GLOBK Agustus 2019	52
Tabel IV-11 Koordinat Kartesian Hasil GLOBK Oktober 2020	52
Tabel IV-12 Koordinat Kartesian Hasil GLOBK Juni 2022.....	53
Tabel IV-13 Koordinat Toposentrik Hasil GLOBK Agustus 2019	53
Tabel IV-14 Koordinat Toposentrik Hasil GLOBK Oktober 2020	54
Tabel IV-15 Koordinat Toposentrik Hasil GLOBK Juni 2022.....	54
Tabel IV-16 Nilai Deformasi Agustus 2019 - Oktober 2020.....	55
Tabel IV-17 Pergeseran Horizontal Periode Agustus 2019 - Oktober 2020.....	56
Tabel IV-18 Pergeseran Vertikal Periode Agustus 2019 - Oktober 2020.....	56
Tabel IV-19 Nilai Deformasi Oktober 2020 - Juni 2022	57

Tabel IV-20 Pergeseran Horizontal Periode Oktober 2020 - Juni 2022	58
Tabel IV-21 Pergeseran Vertikal Periode Oktober 2020 - Juni 2022	58
Tabel IV-22 Nilai Deformasi Agustus 2019 – Juni 2022	59
Tabel IV-23 Pergeseran Horizontal Periode Agustus 2019 – Juni 2022	60
Tabel IV-24 Pergeseran Vertikal Periode Agustus 2019 – Juni 2022	60
Tabel IV-25 Nilai Velocity Rate Terpengaruh Rotasi Blok Sunda.....	61
Tabel IV-26 Velocity Horizontal Terpengaruh Rotasi Blok Sunda.....	62
Tabel IV-27 Velocity Vertikal Terpengaruh Rotasi Blok Sunda.....	63
Tabel IV-28 Nilai Velocity Rate Tanpa Pengaruh Rotasi Blok Sunda.....	65
Tabel IV-29 Velocity Horizontal Tanpa Pengaruh Rotasi Blok Sunda	66
Tabel IV-30 Velocity Vertikal Tanpa Pengaruh Rotasi Blok Sunda	67
Tabel IV-31 Velocity Horizontal Searah Sesar Kendeng	70