

ANALISIS KETELITIAN PENGAMATAN GNSS PADA BIDANG TANAH BERDASARKAN BLUNDER PENGOLAHAN (STUDI KASUS : KABUPATEN MALANG)

Cristian Darwanto¹⁾, Silvester Sari Sai²⁾, Adkha Yulianandha Mabrur³⁾

Email: christdarwanto@gmail.com

Program Studi Teknik Geodesi Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut
Teknologi Nasional Malang

Ringkasan (Arial 10, Italic, spasi 1)

Pada aspek strategi metode pengolahan data, terdapat juga beberapa kesalahan sistematik dari perangkat dan kesalahan yang dapat dihilangkan dari mekanisme tertentu. Salah satunya kesalahan yang diakibatkan kurang telitinya dalam pengolahan data, pengukuran tinggi alat (Height of Instrument). Kesalahan ini menyebabkan kualitas posisi yang dihasilkan berkurang, kesalahan yang sering terjadi ini dinamakan dengan blunder. penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efek blunder pengolahan data GPS terhadap hasil data posisi.

Dalam proses pengolahan data hasil pengamatan gnss guna mengetahui seberapa besar efek dari blunder pengolahan, dilakukan dengan menggunakan metode pengolahan dalam empat segmen dari satu data pengamatan gnss, mekanisme pertama jenis antena dan tinggi instrument sesuai dengan kondisi lapangan, mekanisme kedua dengan tidak memasukan informasi antena dan tetap menggunakan tinggi instrument dengan benar, mekanisme ketiga memasukan jenis antena dengan tipe yang berbeda dengan dilapangan dan tetap menggunakan tinggi instrument sesuai dilapangan, dan mekanisme keempat dengan menggunakan tipe antena dengan benar tetapi untuk tinggi instrument dlebihkan 5cm.

Hasil dari penelitian ini adalah perhitungan uji statistik yang mengarah pada empat mekanisme pengolahan data pengamatan gnss, Berdasarkan hasil analisis nilai luasan mekanisme kedua terhadap mekanisme pertama selisih 5.970 m², mekanisme ketiga -6.740 m², mekanisme keempat 0.770m² dari total luasan 1344.51 m².

Kata Kunci: Blunder pengolahan , gnss.

1. PENDAHULUAN [Arial 10 Bold]

1.1 Latar Belakang

GPS (Global Positioning System) adalah sistem satelit navigasi dan penentuan posisi menggunakan wahana satelit. Sistem yang dapat digunakan oleh banyak orang sekaligus dalam segala cuaca, didesain sedemikian rupa untuk memberikan posisi dan kecepatan tiga dimensi yang teliti, dan juga informasi mengenai waktu, secara teliti di seluruh dunia.

Pada dasarnya konsep dasar penentuan posisi dengan GPS adalah reseksi jarak, yaitu pengukuran oleh jarak secara simultan beberapa satelit yang koordinatnya diketahui. Posisi dalam GPS diberikan dalam datum WGS 84. Ketelitian posisi yang didapat dengan pengamatan GPS secara umum akan tergantung pada empat faktor yaitu: metode penentuan posisi yang digunakan, geometri dan distribusi

dari satelit satelit yang diamati, ketelitian data yang digunakan, dan strategi/metode pengolahan data yang diterapkan. Masing-masing faktor tersebut mempunyai beberapa parameter yang berpengaruh pada ketelitian posisi yang akan diperoleh dari GPS. Pada aspek strategi atau metode pengolahan data, terdapat juga beberapa kesalahan sistematik dari perangkat yang dapat dihilangkan dari mekanisme tertentu yang seharusnya tidak muncul. Salah satunya kesalahan yang diakibatkan kurang telitinya dalam pengolahan ataupun kurang memiliki pemahaman terkait dengan metode pengolahan data ataupun dalam pengukuran tinggi alat (Height of Instrument). Yang dapat mempengaruhi kualitas dari data tersebut, kesalahan yang seperti ini dapat disebut dengan blunder. Kebanyakan blunder dapat ditemukan pada pengukuran tinggi instrument. Salah

satunya sering diabaikan pada pengukuran mode RTK (Real Time Kinematic) khususnya dalam pengukuran bidang yang membutuhkan data dengan akurasi tinggi untuk keperluan luasan bidang tanah, pada penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa blunder yang bersumber dari tidak ditentukan nya tipe antena akan mempengaruhi hasil koordinat tinggi sebesar nilai offset dari antena tersebut yaitu pada penelitian ini sebesar 10 cm dari nilai sebenarnya. Pengukuran pada bidang tanah dilakukan menggunakan GPS ini akan menganalisis perbandingan antar titik dengan luas bidang tanah yang diukur dengan memasukan blunder tinggi alat dan tidak memasukan blunder tinggi alat dalam 2 pengolahannya. GPS yang akan digunakan dalam penelitian tugas akhir ini adalah GPS STONEX S800 dengan metode *static*

1.1 Rumusan Masalah

Berdasarkan keterangan diatas maka dapat dirumuskan beberapa masalah yang dapat menjadi pembahasan penelitian adalah:

1. Bagaimana membuat informasi terkait pengolahan raw data GPS mode statik bisa memperoleh kualitas data yang baik dengan memanfaatkan blunder pengolahan?
2. Bagaimana hasil perbandingan luasan bidang tanah menggunakan metode *Static* dengan memanfaatkan blunder pengolahan?

1.2 Tujuan Penelitian

Skripsi ini mempunyai tujuan dan manfaat sebagai berikut:

1. Mengetahui seberapa besar efek blunder pengolahan pada kualitas pengolahan data GPS hasil pengambilan data luasan bidang tanah.
2. Memberikan informasi terkait bagaimana cara meningkatkan kualitas data GPS dengan mengurangi bias kesalahan user.

1.3 Manfaat Penelitian

Skripsi ini mempunyai manfaat sebagai berikut

1. Diharapkan hasil dari program ini dapat diterapkan kepada pengguna gps agar dapat lebih meningkatkan kualitas data terkait posisi
2. Diharapkan user mengetahui metode yang tepat dalam pengambilan data yang efisien secara kualitas data.

1.4 Batasan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang ada, penelitian ini memiliki batasan masalah sebagai berikut:

1. Metode pengamatan yang digunakan adalah *static*
2. Pengolahan data GNSS menggunakan *software Trimble Business Center 5.2.*

3. Pengambilan data dilakukan di Kecamatan Tajinan, Kabupaten Malang, Jawa timur sebanyak 15 bidang tanah.

2. KAJIAN PUSTAKA

2.1 GNSS (*Global Navigation Setellite System*)

GNSS (*Global Navigation Satellite System*) adalah suatu sistemn satelit yang terdiri dari konstelasi satelit yang dapat menyediakan informasi terkait waktu dan lokasi, melalui singal dalam beberapa frekuensi secara terus menerus yang terus mengelilingi bumi, di zaman seperti ini GNSS sendiri mempunyai peranan yang sangat penting dalam navigasi. GNSS yang ada saat ini adalah GPS (*Global Positioning System*) yang dimiliki dan dikelola oleh Amerika Serikat, Galileo milik Uni Eropa, GLONASS milik Rusia, dan Compass atau Beidou milik Cina. telah mengembangkan kemampuan GNSS regional dengan meluncurkan sejumlah satelit ke antariksa untuk menambah kemampuan yang sudah disediakan oleh sistem global dalam menyediakan tambahan cakupan regional (Prasetyaningsih, 2012).

2.2 Kesalahan dan Bias Pengamatan

Pengamatan setelit GNSS tidak terlepas dari kesalahan dan bias yang disebabkan oleh beberapa seperti troposfer, kesalahan ionosfer, kesalahan waktu, efek multipath dan kesalahan ambiguitas fase. salah satunya adalah dengan teknik pengolahan *differential* maupun menggunakan orbit satelit teliti. Selain dari kesalahan sistematis dari perangkat dan kesalahan yang telah berhasil dihilangkan menggunakan teknik pengolahan terdapat kesalahan yang seharusnya tidak muncul. Kesalahan yang diakibatkan oleh kurang berhati hati dalam pengolahan data terutama pada pengukuran tinggi alat (*Height of Intrument*). Pada kasus tersebut sering dinamakan dengan kesalahan blunder.

2.1 Kesalahan memasukan tigggi antena

Kesalahan ini sering ditemukan ketika akan mengolah hasil data pengamatan menggunakan perangkat tambahan untuk mengukur tinggi antena.

2.2 Kesalahan Medefinisikan Tipe Antena GPS

Penentuan posisi dengan menggunakan GPS, posisi dihitung berdasarkan pada perjalanan singal satelite yang diterima pada titik yang disebut dengan 8 Antena Phase Center-APC (Bartels, 1997.) data singal yang diterima oleh antenna akan diolah dengan perangkat lunak diposisi Antena Phase Center nya. Posisi APC sendiri terletak disuatu tempat disekitar area bagian atas antenna. Pengukuran tinggi antena vertikal

biasanya dilakukan dari titik pengamatan ketitik antenna. Setiap produsen alat memiliki referensi yang sudah ditentukan sendiri yang disebut Antenna Reference Point (ARP). konstanta vector APC dan ARP disebut phase center point (PCO) (Syetiawan, 2017).

2.3 Confidence Level

Tingkat kepercayaan atau disebut juga confidence level atau risk level didasarkan pada gagasan yang berasal dari Teorema Batas Sentral (Central Limit Theorem). Tingkat kepercayaan dinotasikan dengan $100(1 - \alpha)\%$ sebagai gagasan pokok yang berasal dari teorema tersebut ialah apabila suatu populasi secara berulang-ulang ditarik sampel, maka nilai rata-rata atribut yang diperoleh dari sampel-sampel tersebut sejajar dengan nilai populasi yang sebenarnya. Lebih lanjut, nilai-nilai yang diperoleh tersebut yang berasal dari sampel-sampel yang 12 sudah ditarik didistribusikan secara normal dalam bentuk nilai benar/nyata. Rumus uji distribusi norma adalah sebagai berikut $\bar{x} - P|Nz|s < \mu < \bar{x} + P|Nz|s$(2.1)

Keterangan : \bar{x} = nilai rata-rata pengukuran
 $P|Nz|$ = nilai dalam tabel distribusi normal
 s = standar deviasi
 μ = nilai yang di hipotesiskan
 Sedangkan rumus untuk mencari nilai standar deviasi adalah (Ghilani, 2018) : $s = \sqrt{\frac{\sum (xi - \bar{x})^2}{n-1}}$

.....(2.2) Keterangan : s = standar deviasi
 \bar{x} = nilai rata-rata pengukuran
 xi = nilai rata-rata pengukuran
 n = jumlah pengukuran (degree of freedom)
 Bentuk nilai-nilai tersebut akan menjadi nilai-nilai sampel yang lebih tinggi atau lebih rendah jika dibandingkan dengan nilai populasinya. Dalam suatu distribusi normal, sekitar 95% nilai-nilai sampel berada dalam dua simpangan baku (standard deviation) dari nilai populasi sebenarnya. Dengan kata lain, jika tingkat kepercayaan sebesar 95% dipilih, maka 95 dari 100 sampel akan mempunyai nilai populasi yang sebenarnya dalam jangkauan ketepatan sebagaimana sudah dispesifikasi sebelumnya.

2.4 Uji Hipotesis

Dari segi Bahasa hipotesis berasal dari Bahasa Yunani hypothesis yang memiliki arti hypo yang berarti sementara dan tesis yang berarti pernyataan/ statement/ dugaan. Dengan begitu bisa dipahami bahwa hipotesis adalah asumsi atau dugaan mengenai sesuatu hal yang dibuat untuk menjelaskan hal itu yang sering dituntut untuk melakukan pengecekannya, (Sudjana, 2005 : 219). Namun, hipotesis juga bisa diartikan sebagai keadaan yang diharapkan

dan menyangkut 13 hubungan variabel-variabel penelitian atau merupakan pernyataan sementara yang perlu dibuktikan kebenarannya.

Hipotesis penelitian disusun berdasarkan fakta dan data yang diambil selama proses penelitian. Dengan adanya bukti, hipotesis bisa diuji kebenarannya yakni untuk ditolak atau diterima. Bahkan, dalam kasus tertentu, hipotesis bisa memodifikasi teori yang menjadi landasan penelitian. Hipotesis penelitian perlu diubah menjadi hipotesis statistik agar bisa diuji secara operasional. Oleh karena itu, perlu diubah dalam simbol parameter populasi, contohnya yakni ρ, μ, σ , dsb dan menggunakan simbol matematika misalnya $\rho = 0$ artinya tidak ada hubungan.

Hipotesis ini bisa diterjemahkan dalam bentuk : - H_0 = hipotesis nol - H_1/H_A = hipotesis tandingan / alternative Hipotesis yang diuji adalah sesuai hipotesis yang diarahkan kajian teori, bisa hipotesis nol (H_0) atau hipotesis alternatif (H_a). Dalam pengujian hipotesis hanya akan memberikan dua kemungkinan keputusan, yaitu hipotesis akan ditolak atau diterima (H_0). Namun, dalam menghasilkan hipotesis perlu berhati-hati dengan kesalahan ini. Yakni : 1. Kesalahan tipe I (α) : menolak hipotesis yang seharusnya diterima. 2. Kesalahan tipe II (β) : menerima hipotesis yang seharusnya ditolak. Kesalahan yang disebutkan di atas, α dan bukan β sebagai kriteria dalam pengambilan keputusan pengujian hipotesis. α sebagai tingkat signifikansi (level of significance). Jadi, ketika kamu telah mengambil keputusan pada tingkat signifikansi sebesar 0,01 H_0 ditolak berarti "kamu berani mengambil keputusan menolak H_0 dengan tingkat keyakinan 99% benar, dan jika salah maka peluang membuat kesalahan (yaitu kesalahan tipe I) hanya sebesar 1%".

2.5 Pengukuran Bidang

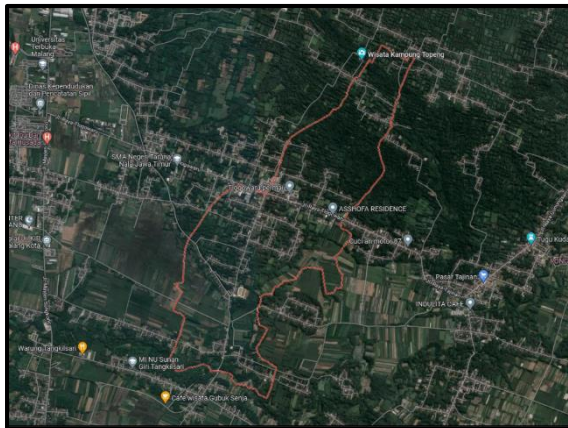
Pengukuran merupakan pengamatan terhadap besaran yang dilakukan dengan menggunakan peralatan dalam suatu lokasi dengan beberapa keterbatasan tertentu (Basuki, 2006). Melakukan pengukuran suatu daerah ialah menentukan unsur-unsur jarak dan sudut dari titik yang ada di suatu daerah dalam jumlah yang cukup, sehingga daerah tersebut dapat digambar dengan skala tertentu. 14 Pengukuran jarak dan sudut antara titik-titik dimaksud, antara lain bertujuan untuk menentukan posisi titik batas pada suatu bidang tanah. Standar teknis pengukuran dan pemetaan kadastral yang berlaku pada Badan Pertanahan Nasional (BPN), yaitu PP No. 24 Tahun 1997 tentang

Pendaftaran Tanah, PMNA / KBPN No. 3 Tahun 1997 yaitu tentang Ketentuan Pelaksanaan PP No. 24 Tahun 1997 beserta Petunjuk Teknis PMNA / KBPN No.3 Tahun 1997 Materi Pengukuran dan Pemetaan Pendaftaran Tanah. Dalam hal luas bidang tanah toleransi luas adalah $\frac{1}{2} \sqrt{L}$ (L adalah luas bidang tanah) (Badan Pertanahan Nasional, 1998)

3. METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

Subjek penelitian ini berlokasi di Kecamatan Tajinan Kabupaten Malang adalah merupakan salah satu Kecamatan yang berada di sebelah Utara yang berjarak 21,1 km dari Ibu Kota Kabupaten Malang di Kepanjen, Koordinat Kecamatan Tajinan terletak pada $112^{\circ}37'96''$ - $112^{\circ}42'34''$ BT (Bujur Timur) dan $8^{\circ}02'51''$ - $8^{\circ}04'77''$ LS (Lintang Selatan) dengan Topografi Dataran Tinggi pada posisi ketinggian ± 400 m/dpl (di atas permukaan laut) beriklim tropis dengan curah hujan rata-rata 2.500 mm/ tahun, sedangkan temperatur udara berkisar antara 18 derajat C–24 derajat. adapun luas wilayah adalah 40,11 Km²/1,35% dari luas Kabupaten Malang



Gambar 1 Kecamatan Tajinan (Sumber : Goggle Map)

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

Adapun alat dan bahan yang digunakan selama penelitian

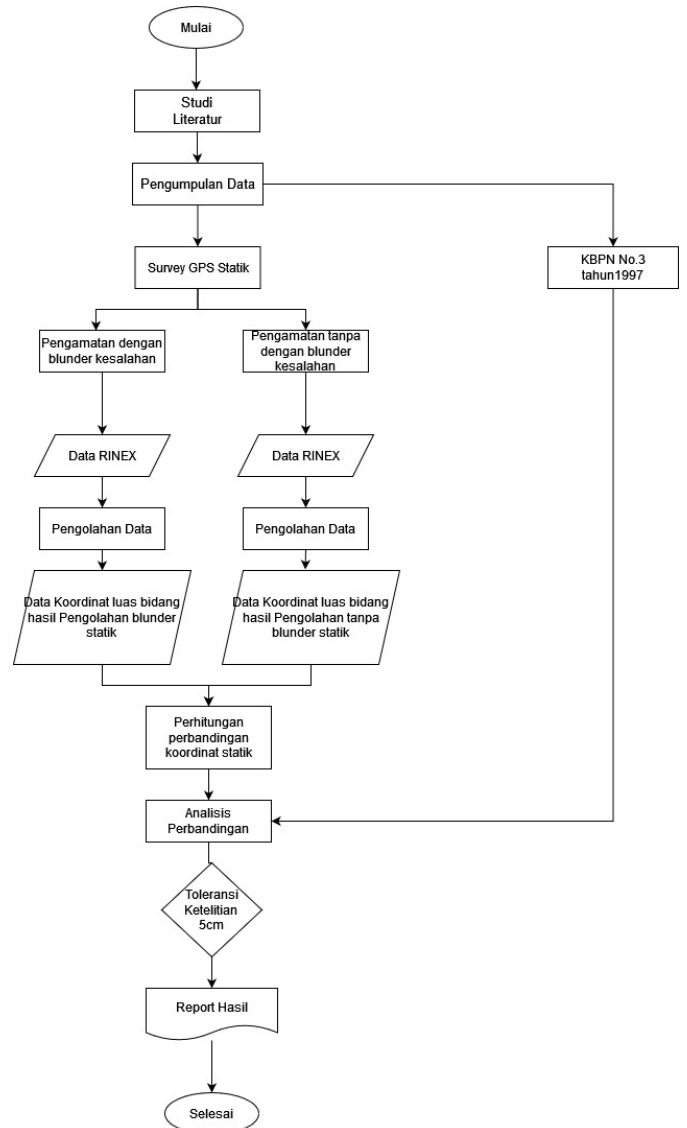
A. Alat

- Laptop
- Kamera
- Alat Tulis Kantor
- Reciver GNSS STONEX S800
- Trimble Bussinese Center 5.2
- Microsoft word 2013
- Microsoft excel 2013
- Stats

B. Bahan

- Data rinex pengamatan lapangan
- Data RINEX CORS CMLG

3.3 Diagram Alir



4. HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Uji Normalitas

Table .1 Hasil Uji Normalitas Rata-Rata Mekanisme 2

Nilai Upper	421.079
Nilai rata rata	420.914
Nilai Lower	420.779
Keterangan	Normal

Table .2 Hasil Uji Normalitas Rata-Rata Mekanisme 3

Nilai Upper	421.281
Nilai rata rata	420.922
Nilai Lower	420.563
Keterangan	Normal

Table .3 Hasil Uji Normalitas Rata-Rata Mekanisme 4

Nilai Upper	421.080
Nilai rata rata	420.949
Nilai Lower	420.818
Keterangan	Normal

5.2 Analisa Perbandingan

Dari hasil pengolahan data yang dilakukan dengan menggunakan empat mekanisme pengolahan GNSS terhadap luasan bidang tanah telah dapat disimpulkan hasil sebagai berikut

Table 4 Hasil Koordinat Pengolahan *Blunder* Dengan 4 Mekanisme

No	Id	Easting	Northing	H presisi	V presisi
1	1.1	682840.525	9110032.809	0.034	0.046
		682947.966	9109879.288	0.045	0.061
		682840.424	9110032.617	0.039	0.055
		682947.968	9109879.295	0.034	0.046
2	1.2	628818.174	9110013.77	0.054	0.065
		682818.168	9110013.77	0.050	0.060
		682818.159	9110013.765	0.013	0.097
		682818.174	9110013.77	0.041	0.074
3	1.3	682786.488	9110091.864	0.013	0.097
		682786.487	9110091.864	0.048	0.057
		682786.486	9110091.857	0.013	0.097
		682786.488	9110091.864	0.013	0.097
4	1.4	682794.038	9110089.91	0.014	0.075
		682794.037	9110089.91	0.054	0.065
		682794.038	9110089.903	0.041	0.075
		682794.038	9110089.91	0.041	0.075

Table 5 Hasil luasan bidang dari 4 mekanisme pengolahan

Id	Luasan Bidang per mekanisme			
	1 (m)	2 (m)	3 (m)	4 (m)
1.1	1344.51	1338.54	1345.28	1344.51
1.2				
1.3				
1.3				
Selisih (m)		5.970	-6.740	0.770

5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pada penelitian yang telah dilaksanakan. adapun kesimpulan yang dapat diambil adalah sebagai berikut:

1. Hasil dari pengolahan data pengamatan bidang tanah yang berada dipojokan

rumah lebih sulit untuk ketelitian dibawah 5cm

2. Berdasarkan hasil uji hipotesa nilai koordinat mekanisme ke 2 tidak bisa digunakan untuk acuan pemetaan bidang, dikarenakan nilai perbandingan luas mencapai 1 meter

5.2 Saran

Adapun saran didalam penelitian dimana Analisa ketelitian pengamat GNSS pada bidang tanah berdasarkan blunder adalah sebagai berikut.

1. Perlunya menambah durasi waktu pengamatan pada tiap titik agar data pengamatan semakin bervariasi dan dan hasil pengolahan semakin baik
2. Perlunya mengetahui jenis tipe antena yang sesuai agar dapat menghasilkan data yang dapat dipertanggung jawabkan

6. DAFTAR PUSTAKA

1. Abidin, Hasanudin Zainal. 2006. *Penentuan Posisi dengan GPS dan Aplikasinya*. Jakarta : Pradnya Paramita
2. Badan Standarisasi Nasional. 2002. *Jaring Kontrol Horizontal*. SNI 19-6724- 2002. Jakarta.
3. Syetiawan, A. *Blunder Pengolahan Data GPS*. *Geomatika*, 22(2), 72-81. (2017).
4. Peraturan Menteri Negara Agraria/Kepala Badan Pertanahan Nasional Nomor 3 Tahun 1997
5. National Oceanic and atmospheric Administration diakses tanggal 26 Januari 2023 dari <https://geodesy.noaa.gov/ANTCAL/#>
6. Muhammad Chairul Iqbal, Bambang Darmo Yuwono, Fauzi Janu Amarrohman. 2017. *Analisis Strategi Pengolahan Baseline GPS berdasarkan jumlah titik ikat dan variasi waktu pengamatan* :Jurnal geodesi Undip [Volume 6, Nomor 1, Tahun 2017](#)
7. Raharjo, S., Teguh Paripurno, E., Hartadi, D., Dewi Alfiani, O., & Apriyanti, D.

- (2018). *Pemantauan Pergerakan Tanah Menggunakan GPS Geodetik*.
8. Bakara, J. Perkembangan Sistem Satelit Navigasi Global dan Aplikasinya. *Berita Dirgantara*, 12(2). (2011).
 9. Rahayu, R. W., (2018). Pengaruh koreksi bias ionosfer terhadap hasil koordinat pengamatan gps single frequency menggunakan model klobuchar. *Geoid*, 14(1), 52-57.
 10. Ramadhon, S. *Analisis ketelitian data pengukuran menggunakan GPS dengan metode diferensial statik dalam moda jaring dan radial*. *Swara Patra: Majalah Ilmiah PPSDM Migas*, 5(2).(2015)
 11. Ferreira, t., pereira, r. B., caro, j., kouwenhoven, t., lópez, c., ventura-traveset, j. A. V. I. E. R., ... & hein, g. (2012). Navipedia—the gnss wiki. *Inside gnss*, 7(6), 58-63.
 12. Supranto, J. (2000). *Statistik untuk Pemimpin Berwawasan Global (ed. 2)*. Penerbit Salemba.
 13. Yamin, M. (2013). *Strategi dan Metode dalam Model Pembelajaran*. Jakarta: Referensi (GP Press Group).
 14. Sudjana. (2005). *Metode Statistika*. Bandung: Tarsito