

Pemetaan Topografi Teristris Berbasis Sistem Informasi Geografis Menggunakan “Gps Handheld” Sebagai Acuan Pencarian Koordinat Awal (Studi Kasus: “Masterplan Sport Centre” Di Muntok, Bangka Belitung)

Aris Rahman¹⁾, Ronny Durrotun Nasihien²⁾, Farida Hardaningrum³⁾

¹⁾Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Narotama

Jl Arief Rachman Hakim 51 Surabaya

Email: arisrahman.surveyor@gmail.com

²⁾Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Narotama

Jl Arief Rachman Hakim 51 Surabaya

Email: ronny.durrotun@narotama.ac.id

³⁾Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Narotama

Jl Arief Rachman Hakim 51 Surabaya

Email: farida.h@gmail.com

Abstract

Sports activity today is very significant growth. The spirit to welcome the 2018 Asian Games, which was originally held in Jakarta and Palembang, made the West Bangka district government plan to build a Sport Center as a medium to foster youth activities and especially in sports. The selected location is in Air Belo Village, Muntok District, West Bangka Regency with 13 hectares area.

The research of planning of Masterplan Sport Center by using Topographical Mapping Method Based on Geographic Information System (GIS) with initial coordinate reference using GPS Handheld is expected to produce accurate design that can meet the needs of sports facilities and tourism sector in West Bangka Regency.

The result of the Topography Teristris measurement in the form of Contour Map integrated with Rambut Bumi Indonesia (RBI) resulted in the location oriented Thematic map. For position correction using Google Earth, the result must meet Gross coordinate position error fault

Keywords: Topographic Mapping; Teristris; Geographic Information System; GPS; Maps

Abstrak

Aktivitas olahraga dewasa ini pertumbuhannya sangat signifikan. Semangat untuk menyambut Asian Games 2018 yang sedianya dilaksanakan di Jakarta dan Palembang membuat Pemerintahan kabupaten Bangka Barat berencana membangun Sport Centre sebagai media untuk menumbuhkan kegiatan kepemudaan dan khususnya di bidang olahraga. Lokasi yang dipilih berada di Desa Air Belo Kecamatan Muntok Kabupaten Bangka Barat dengan luasan 13 Hektar.

Penelitian perencanaan Masterplan Sport Centre dengan menggunakan Metode Pemetaan Topografi Teristris Berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG) dengan Acuan koordinat awal menggunakan GPS Handheld diharapkan menghasilkan desain akurat yang dapat memenuhi kebutuhan sarana olahraga dan sektor pariwisata di Kabupaten Bangka Barat.

Hasil pengukuran Topografi Teristris berupa Peta Kontur yang diintegrasikan dengan Peta Rupa Bumi Indonesia (RBI) menghasilkan peta Tematik ber-orientasi lokasi. Untuk koreksi posisi dengan menggunakan Google Earth, hasilnya harus memenuhi toleransi kesalahan posisi koordinat Global

Kata Kunci: Pemetaan Topografi; Teristris; Sistem Informasi Geografis; GPS; Peta

PENDAHULUAN

Kegiatan kepemudaan dan olahraga di Kabupaten Bangka Barat dalam kurun waktu beberapa tahun terakhir masih terlihat stagnan atau jalan ditempat, tidak ada pertumbuhan yang berarti dalam hal fasilitas dan klub olahraga yang berkembang. Hal ini menjadi indikasi bahwa pemerintah perlu menambah atau membangun struktur dan infrastruktur fasilitas olahraga agar aktivitas dan klub olahraga semakin berkembang.

Dengan adanya kegiatan Survey Topografi berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG) untuk Perencanaan Masterplan Sport Centre Kabupaten Bangka Barat ini diharapkan menghasilkan desain Masterplan yang sesuai untuk memenuhi kebutuhan tempat olahraga terpadu di Kabupaten Bangka Barat.

Lokasi survey topografi ini berada di Desa Air Belo, Kecamatan Muntok, Kabupaten Bangka Barat, Bangka Belitung. Secara geografis, bentuk tanah berbukit, lokasi ini berada pada $02^{\circ}00'24.80''$ LS dan $105^{\circ}14'37.73''$ BT, dengan rata-rata ketinggian tanah 50 meter di atas permukaan air laut.

Melihat kondisi geografis lokasi pengukuran bersinggungan dengan hutan lindung Perhutani, dan tidak terdapat satu pun titik referensi baik dari Dinas BPN ataupun dari Dinas Perhutani, maka yang dipakai untuk acuan pembuatan nilai koordinat titik Bench Mark (BM) menggunakan GPS Handheld, untuk pengukuran topografi menggunakan Total Station, dan untuk pengolahan data menjadi Peta yang berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG) menggunakan ArcGis.

Mengacu pada permasalahan yang telah diuraikan pada latar belakang, maka rumusan masalahnya meliputi, bagaimana mengukur nilai koordinat posisi titik Bench Mark (BM)?, adakah cara alternatif menentukan koordinat selain menggunakan GPS Geodetik?, bagaimana cara mengukur ketelitian nilai koordinat dari hasil cara alternatif selain menggunakan GPS Geodetik?, dan apakah hasil pengukuran Peta Topografi dengan acuan GPS Handheld bisa dimasukkan ke Sistem Informasi Geografis (SIG)?

Dengan batasan pengukuran topografi menggunakan total Station dengan menggunakan metode jaring – jaring titik poligon, acuan koordinat awal pengukuran diambil dari GPS Handheld menggunakan koordinat UTM, dengan backsight azimuth $0^{\circ}0'0''$ utara magnetis dari Kompas GPS, hasil dari pengukuran hanya untuk mengetahui keadaan kontur tanah actual / real lapangan, pengolahan data ukur menggunakan AutoCad Civil 3D 2016, pengolahan hasil topografi berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG) menggunakan Arcgis 10.4.

Tujuan dari penelitian ini untuk mengukur nilai koordinat Bench Mark (BM) dengan menggunakan GPS Handheld sebagai acuan mendapatkan informasi yang lebih rinci bentuk permukaan tanah secara umum yang dilengkapi dengan tampilan-tampilan khas, baik berupa unsur-unsur alami maupun unsur-unsur buatan dan dapat dipertanggung jawabkan secara teknis, menentukan cara yang lebih efisien dengan biaya yang minim yaitu dengan menggunakan GPS Handheld, mengukur ketelitian hasil nilai koordinat dan elevasi digunakan Google Earth. Nilai koordinat di ekspor ke Google Earth untuk mengetahui ketepatan lokasi penelitian berada, menjadikan output Peta Topografi berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG) kita menggunakan software ArcGis 10.4.

TINJAUAN PUSTAKA

- *GPS (Global Positioning System)*

GPS (Global Positioning System) adalah sistem radio navigasi dan pemetaan posisi dengan menggunakan satelit GPS yang dimiliki dan dikelola oleh Amerika Serikat (Abidin, 1995). Kemampuan yang cukup mendasar dari

sistem ini adalah mampu digunakan dalam segala cuaca dan waktu (siang atau malam hari) dan dapat dimanfaatkan oleh banyak orang sekaligus pada waktu yang bersamaan. Sistem GPS Handheld:

Terima dan simpan data yang ditransmisikan oleh stasiun pengontrol. Simpan dan jaga info waktu satelit yang akurat (jam atomic). Pancarkan secara berkelanjutan info pada panjang gelombang L1 & L2 yaitu: +/- 1.75 cm dan 2.25 cm. Info yang dipancarkan berisi (jarak, posisi, waktu, pesan-pesan yang lain (seperti kelayakan / kondisi satelit)

- **TS (Total Station)**

Total Station adalah instrumen optis/elektronik yang digunakan dalam pemetaan dan konstruksi bangunan. Total Station merupakan teodolite terintegrasi dengan komponen pengukur jarak elektronik (electronic distance meter (EDM)) untuk membaca jarak dan kemiringan dari instrumen ke titik tertentu. Total Station banyak digunakan dalam pemetaan lahan, seperti pemetaan topografi untuk konstruksi jalan dan bangunan. Total Station juga digunakan di situs arkeologi untuk mengukur kedalaman penggalian, dan oleh kepolisian untuk melakukan investigasi tempat kejadian perkara.

- **Pengertian peta**

Peta merupakan suatu representasi konvensional (miniatur) dari unsur-unsur (fatures) fisik (alamiah dan buatan manusia) dari sebagian atau keseluruhan permukaan bumi di atas media bidang datar dengan skalatertentu [Rockville86].

Adapun persyaratan-persyaratan geometrik yang harus dipenuhi oleh suatu peta sehingga menjadi peta yang ideal adalah:

Jarak antara titik-titik yang terletak di atas peta harus sesuai dengan jarak aslinya di permukaan bumi (dengan memperhatikan faktor skala tertentu). Luas suatu unsur yang direpresentasikan di atas peta harus sesuai dengan luas sebenarnya (juga dengan mempertimbangkan skalanya).

Sudut atau arah suatu garis yang direpresentasikan di atas peta harus sesuai dengan arah yang sebenarnya (seperti di permukaan bumi). Bentuk suatu unsur yang direpresentasikan di atas peta harus sesuai dengan bentuk yang sebenarnya.

METODOLOGI PENELITIAN

Langkah awal dalam tahap pengukuran topografi adalah membuat ijin kepada pihak pemberi kerja. Koordinasi dengan pihak pemberi kerja mengenai luasan atau batas daerah yang akan diukur, serta detail apa saja yang harus diambil atau di tampilkan. Orientasi lapangan di lakukan sebelum team melakukan pekerjaan pengukuran dan pekerjaan lainnya yang masih berkaitan dengan pekerjaan pengukuran. Orientasi lapangan bertujuan mendapatkan gambaran secara umum mengenai lokasi pekerjaan pengukuran sehingga memudahkan perencanaan dan cara yang efektif dalam pengambilan data pengukuran.

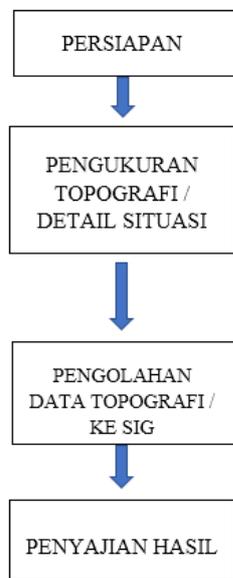
Selanjutnya adalah tahap pengukuran topografi terhadap situasi lokasi secara detail dan terperinci mendapatkan gambaran secara umum mengenai lokasi pekerjaan pengukuran sehingga memudahkan perencanaan aspek aspek yang perlu dipertimbangkan.

Pengolahan data topografi ke dalam SIG bertujuan mendapatkan gambaran secara umum mengenai lokasi pekerjaan pengukuran sehingga memudahkan perencanaan dan cara yang efektif untuk didapatkan hasil analisa dari pengukuran topografi.

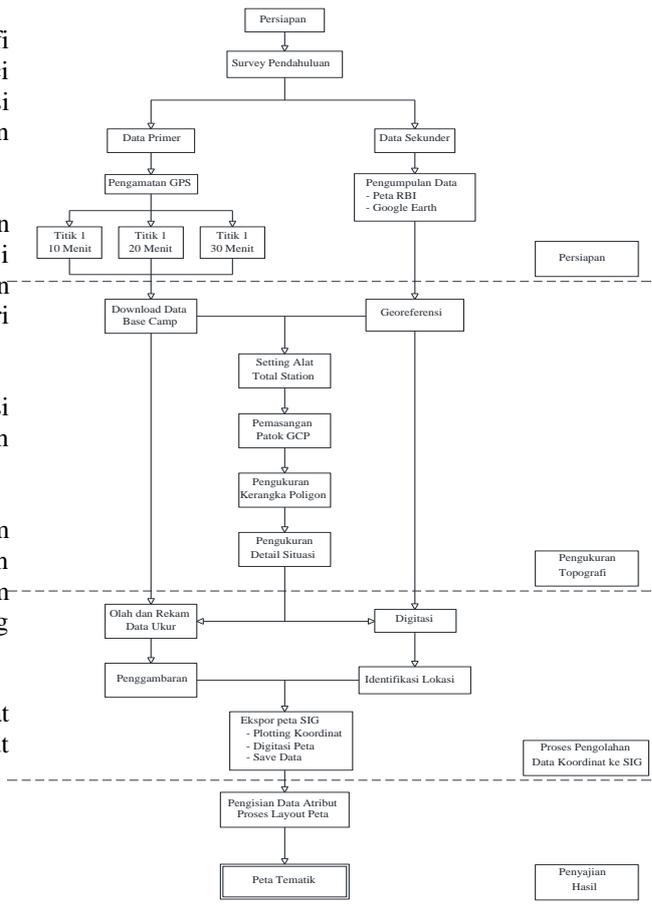
Untuk download data basecamp dan georeferensi adalah dengan cara setting alat total station, pemasangan patok GCP, pengukuran kerangka poligon, p

Setelah didapatkan data maka dilakukan olah rekam data ukur dan digitasi yang berfungsi untuk penggambaran dan identifikasi lokasi. Hal-hal tersebut termasuk dalam pengukuran topografi untuk ekspor peta SIG plotting koordinat,

Proses pengolahan data koordinat ke SIG dapat dilakukan dengan pengisian data atribut dan proses layout peta, sehingga dapat disajikan dalam bentuk peta tematik.



Gambar 1 Diagram Alir Proses Penelitian



Gambar 2 Diagram Alir Metode Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengamatan GPS dan Pengumpulan Data Primer. Hasil dari pengamatan dari titik yang ditunjuk sebagai awal untuk pengukuran topografi yaitu pada titik BM P1, yang mana dilakukan selama 3 tahap. Tahap pertama selama 10 menit pengamatan Tahap kedua selama 20 menit pengamatan Tahap ketiga selama 30 menit pengamatan

Tabel 1 Hasil Pengamatan BM.P1

Menit	X	Y	Z
10	527085.000	977849.000	51.000
20	527085.000	977849.000	53.000
30	527085.000	977849.000	52.000

Dari hasil pengamatan data yang dipakai dari banyaknya tangkapan satelit terjadi pada menit ke 30 dengan tangkapan 10 satelit, dengan nilai koordinat:

Tabel 2 Hasil Koordinat yang dipakai untuk BM.P1

Point	X	Y	Z
BM. P1	527084.000	977849.000	52.000

Koordinat BM. P1 akan menjadi acuan awal untuk pengukuran topografi / detail situasi, dengan acuan azimuth utara magnetis (kompas dai GPS) dengan sudut 0°0'0".

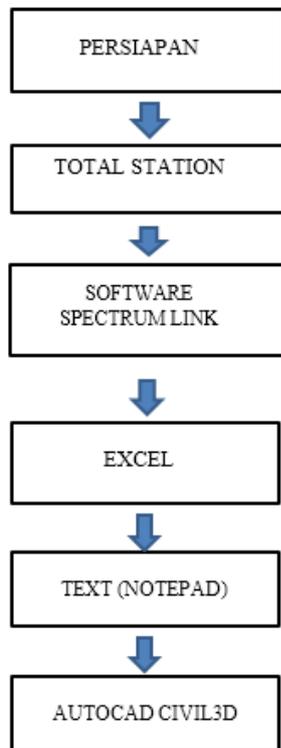
Pengukuran awal dilakukan untuk mengisi nilai koordinat dan elevasi patok-patok GCP, dengan menggunakan metode Pengukuran Polygon Terikat Sempurna dengan titik ikat BM. P1 yang nilai koordinatnya sudah ditentukan.

Tabel 3 Nilai Koordinat dan Elevasi GCP

Point	X	Y	Z
BM. 0	527231.036	9778408.853	58.804
BM. 1	527107.986	9778171.614	52.654
BM. 2	527140.663	9778028.609	54.719
BM. 3	527193.762	9777970.960	52.501

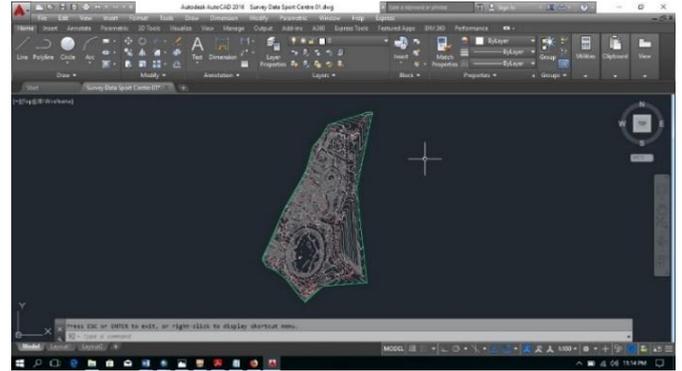
Pengukuran Detail Situasi

Metode pengukuran detail yang untuk penelitian ini adalah metode Pengukuran Trigonometris dengan menggunakan Total Station.



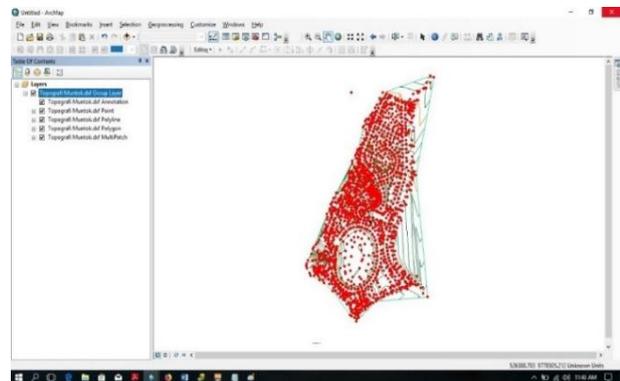
Gambar 3 Diagram Alir Proses pengambilan, pengolahan, penyimpanan data ukur

Data pengukuran yang sudah terproses dengan menggunakan Auto Cad Civil 3D menjadi gambar Peta Topografi, yang mana nantinya akan di geoprocesing ke ArcGis 10.4.

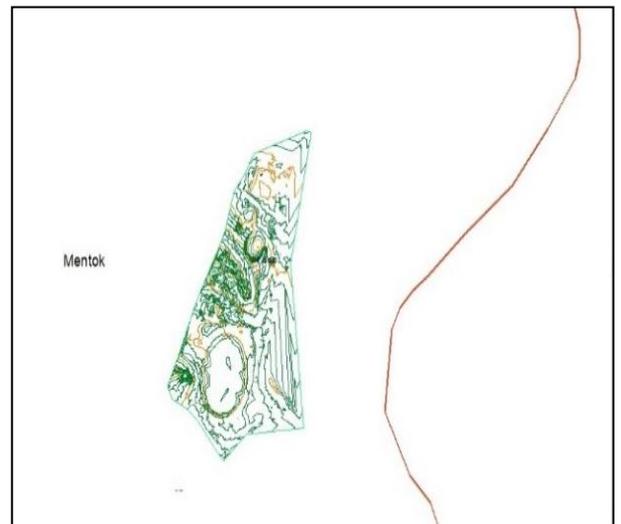


Gambar 4 Peta Topografi

Data Cad akan tampil dalam ArcMap terdiri dari 5 (lima) Layer yang dikelompokkan menjadi annotation, point, polyline, polygon, dan multipath.



Gambar 6 Tampilan Gambar Topografi



Gambar 7 Tampilan Hasil ARC Map



Gambar 5 Tampilan Hasil Google Earth

PENUTUP

Peta hasil pengukuran topografiteristis berbasis system informasi geografis dengan acuan koordinat bench mark awal memakai alat GPS Handheld untuk diwilayah terpencil atau tertinggal masih memenuhi toleransi orientasi lokasinya jika dilihat dari peta Administrasi Kabupaten Bangka Barat.

Dengan luasan yang hanya 13 Ha untuk proses Geoprosesing memerlukan pembesaran skala gambar peta sampai skala 1:5000 agar bisa terlihat dengan jelas Peta Topografinya.

Penggabungan dengan peta administrasi masih belum sesuai dengan lokasi actual lapangan, ini dikarenakan acuan peta dasar belum aptudate peta yang terbaru. Keterbatasan akses untuk mengunduh peta RBI terbaru menjadi salah satu kendala penelitian.

Dari hasil koreksi dengan menggunakan google earth posisi peta topografi mendekati kebenaran dengan asumsi melihat posisi jalan Provinsi. Ini menandakan nilai – nilai koordinat yang tersimpan dalam data topografi mendekati benar. Dengan demikian untuk acuan koordinat bench mark awal menggunakan GPS Handheld masih memenuhi toleransi kesalahan posisi koordinat Global.

Untuk penelitian selanjutnya, untuk pengukuran topografi secara teristis hendaknya dilakukan orientasi lokasi

Rencana pengukuran dengan memasukkan koordinat referensi awal ke dalam google earth untuk mengetahui kesesuaian dengan kondisi sebenarnya.

Untuk mendapatkan hasil dari proses Geoprocessing yang sesuai dengan koordinat aktual harus disesuaikan dengan umur Peta Administrasi yang digunakan buat referensi.

DAFTAR PUSTAKA

Anwari, C. and Rinaldy (2013). "Membandingkan Hasil Pengukuran Beda Tinggi dari Hasil Survei GPS dan Sipat Datar." REKA GEOMATIKA (Vol 1, No 2 (2013)).

Assidiqy, M. R. (2016). "Sistem Informasi Geografis." Geoprocessing Peta Administrasi Kota Malang: 50.

Bafdal, N. and K. Amaru (2011). "Buku Ajar Sistem Informasi Geografis." Abstrak.

David (2010). "Sistem Informasi Geografis." Sistem Informasi Geografis Pemetaan Lokasi Ideal Taman Nasional Wilayah Kalimantan Barat.

Frick, H. (1979). Ilmu Dan Alat Ukur Tanah, Kanisius.

Fisher, R. (2006). "Remote sensing of fire regimes in semi-arid Nusa Tenggara Timur, eastern Indonesia: current patterns, future prospects." International Journal of Wildland Fire 15(3): 307-317.

Gunadi, K. (2004). "Pemodelan Peta Topografi Ke Objek Tiga Dimensi." Jurnal Informatika (Vol 5, No 1 (2004): MAY 2004): pp. 14-21.

Husein, R. (2006). Konsep dasar sistem informasi geografis (geographics information system), Ilmu Komputer. com.

Harseno, E. (2007). "Geoprocessing ArcGis." Aplikasi Sistem Informasi Geografis Dalam Pemetaan Batas Administrasi, Tanah, Geologi, Penggunaan Lahan, Lereng, Daerah Istimewa Yogyakarta dan Daerah Aliran Sungai Di Jawa Tengah Menggunakan Software Arcview GIS.

Hutomo, S. S. (2012). "Pembuatan Program Perataan Jaring GPS." Jurnal Geodesi Undip 1(1).

Jasmani, J. and H. Sugianto (2007). Implementasi Bahasa Pemrograman untuk Perhitungan dan Penggambaran Menggunakan Data Lapangan Hasil Pengukuran Dengan TS. Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi (SNATI).

Lalita_naries (2014). "Diklat Bakosurtanal." Data Atribut Dalam ArcGis.

Nur, W. H. (2013). "Modul ArcGis Dasar." Pelatihan ArcGis.

Nugroho, A. and Y. S. Budi Susilo (2010). "Pembuatan Peta Digital Topografi Pulau Panjang, Banten, Menggunakan Arcgis 9.2 Dan Surfer 8." Jurnal Pengembangan Energi Nuklir (Vol 12, No 1 (2010): Juni 2010).

Riadi, B. and M. K. Soleman (2011). "Aspek Geospasial Dalam Delineasi Batas Wilayah Kota Gorontalo." Majalah Ilmiah Globe 13(1).

Rahman, R. R. (2013). "Pengaruh Waktu Pengamatan Terhadap Ketelitian Posisi dalam Survei GPS." Reka Geomatika (Vol 1, No 1 (2013)).

Raharjo, B. (2009). "Tutorial." ArcGis Bagi Pemula.

Rudianto, B. and R. F. AZWAR (2013). "Aplikasi Survei GPS dengan Metode Statik Singkat dalam Penentuan Koordinat Titik-Titik Kerangka Dasar Pemetaan Skala Besar." Reka Geomatika 1(2).

Suryoto, S. (2016). "Analisis Tingkat Ketelitian Pengukuran Poligon Dengan Powerset Seri Set1010." Media Teknik Sipil 11(1): 55-60.

Syauqi (2015). "ArcGis 10.2." Geoprocessing.

Sari, I. N. (2015). "Aplikasi Sistem Informasi Geografis Pemetaan Lokasi Budidaya Tambak Ikan." Aplikasi Sistem Informasi Geografis Pemetaan Lokasi Budidaya Tambak Ikan

Suryoto, S. (2016). "Analisis Tingkat Ketelitian Pengukuran Poligon Dengan Powerset Seri Set1010." Media Teknik Sipil 11(1): 55-60.

- Wijaya, A. and O. Ayundha (2014). "Sistem Informasi Geografis Pemetaan Kantor Dinas Pemerintah Kota Palembang menggunakan ArcGIS." *Semantik* (Vol 4, No 1 (2014): Semantik 2014).
- Wibowo, S. A. and M. r. Bilal (2013). *Aplikasi Metode Penentuan Posisi Real Time Kinematic (Rtk) Radio Gns Untuk Pemetaan Situasi Skala 1: 1000*, Universitas Gadjah Mada.
- Waliyanto, W. (2015). "Pengembangan Jaring Kontrol Geodesi Pemantau Waduk Sermo." *Jurnal Ilmiah Geomatika* 21(2): 107-114.