

PEMANFAATAN PERANGKAT LUNAK PCI UNTUK MENINGKATKAN AKURASI ANALISIS SPASIAL

Abidin Loebis

Fakultas Ilmu Komputer Universitas Borobudur
Jalan Raya Kalimalang No.1 Jakarta 13620
Email : abidinloebis@yahoo.com

Abstract

Usage of PCI Software Application Ver. 7 in satellite image processing will definitely assist User because of its capability in finalizing any problems affected by projection conversion process from image coordinates into ground coordinates. Any mistake may occur at the time of GPS data collection and at the time of satellite data recording. To avoid these kind of mistakes, it is necessary to do orthorectification of planimetric position at the same time with the process of coordinates transformation into TM-3 system. In principle, for the accurate process of satellite image geocorrection is required 2 basic data, i.e.: Ground Control Point (GCP) coordinates data: points in a certain coordinate system which recognize its position in the field and its coordinate value ; Digital Elevation Model (DEM) that is mathematical model of 3 ground surface dimensions which can be built on a network of Spot Height Point (Orthocenter). PCI Software Application Ver. 7 can be used to speed up the process of orthorectification.

Key words : Orthorectification, Rectification, GPS, GCP, Ikonos Satellite, PCI Ver. 7.0

Abstrak

Penggunaan perangkat lunak aplikasi PCI Ver. 7 untuk melakukan proses citra satelit sangat membantu karena dapat menyelesaikan permasalahan-permasalahan yang dapat terjadi akibat dari proses proyeksi koordinat citra ke koordinat tanah. Dimana kesalahan ini terjadi karena pada saat melakukan pengambilan data dengan menggunakan GPS. Untuk menghindari kesalahan-kesalahan ini dapat dilakukan orthorektifikasi dimana dalam proses ini memerlukan GCP dan DEM untuk proses geokoreksi posisi planimetrik sekaligus proses transformasi koordinat ke dalam sistem TM-3. Pada prinsipnya, dalam proses geokoreksi Citra Satelit secara teliti dibutuhkan 2 data dasar yaitu: data koordinat Ground Control Point (GCP), yaitu titik-titik yang diketahui posisinya di lapangan dan diketahui pula nilai koordinatnya dalam suatu sistem koordinat tertentu ; data Digital Elevation Model (DEM), yaitu model matematis 3 dimensi permukaan bumi yang dapat dibangun berdasarkan jaringan Titik Spot Height (Titik Tinggi). Dengan menggunakan perangkat lunak aplikasi PCI Ver. 7, untuk melakukan proses orthorektifikasi dapat dihindari terjadinya pergeseran-pergeseran pada objek.

Kata Kunci : Orthorektifikasi, Rektifikasi, GPS, GCP, Citra Ikonos, Ikonos, PCI Ver 7.0

I. PENDAHULUAN

Pada saat ini Penurunan peta garis dari Citra Satelit IKONOS merupakan cara yang terbaik ditinjau dari ketelitian yang dicapai, waktu pelaksanaan dan biaya yang diperlukan. Pengolahan Citra Satelit IKONOS yang meliputi koreksi geometric akibat displacement dilakukan dengan menggunakan titik kontrol hasil pengukuran GPS dan ditambah dengan data DEM (Digital Elevation Model) dari peta topografi. Satelit IKONOS diluncurkan pada tanggal 24 September 1999, dibangun dan di lakukan manajemen oleh perusahaan penginderaan jauh Swasta Amerika Serikat, yaitu Space Imaging Inc, yang bermarkas di Denver Colorado.

Keistimewaan yang utama dari satelit ini adalah pada ketinggian orbit satelit sampai 681 Km masih dapat mampu untuk membedakan objek dengan ukuran terkecil sampai 1 m diatas permukaan bumi [SpaceImaging, 2001]. Citra hasil perekamannya pun mempunyai kualitas gambar yang sangat baik, hampir sebaik foto udara. Setelah peta garis secara digital dengan kontrol titik GPS tersedia, selanjutnya dilakukan proses dengan menggunakan software khusus untuk memproses Citra Satelit Digital yaitu PCI.

Dari kejadian-kejadian yang dialami dalam dalam pelaksanaan pekerjaan ada beberapa persoalan yang ditemukan, dengan persoalan-persoalan yang ada maka

dirumuskan persoalan tersebut karena akan diteliti, sebagai berikut;

1. Faktor-faktor apa yang dapat menyebabkan terjadinya kesalahan pada pelaksanaan pekerjaan untuk memperoleh titik GCP.
2. Faktor-faktor apa yang dapat menyebabkan terjadinya pergeseran posisi dari suatu objek.
3. Bagaimana untuk dapat memperoleh titik GCP yang baik.

2. LANDASAN TEORI

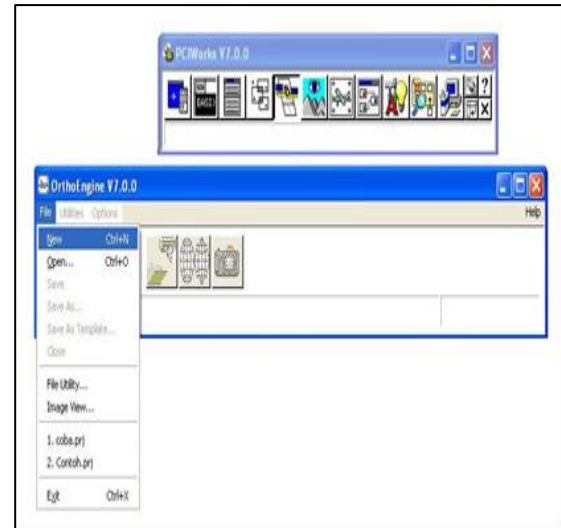
SOFTWARE PCI Ver.7

Kemampuan yang dapat dilakukan oleh software PCI dalam mengolah data-data dari satelit, yang terdiri dari beberapa bagian Processing Level, OrthoEngine, Model dan Minimum banyaknya GCP yang dibutuhkan untuk melakukan proses dari masing-masing citra.

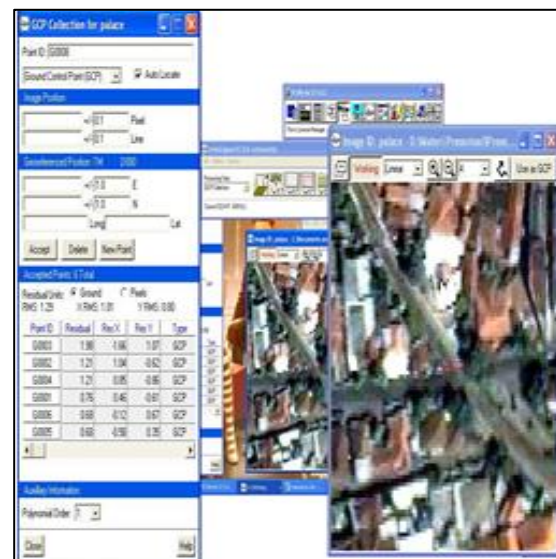
Satellite Sensor Models Updated: 26/9/2008				
Rigorous Satellite Models	Processing Level	OrthoEngine Module	Model	Minimum Number of GCPs
CARTOSAT	Level 1	CARTOSAT or High Res. Models	RPC or Toutin	6 (Toutin)
OrbView-3	Basic	High Resolution Models	Toutin	6
QuickBird	Basic	High Resolution Models	Toutin	6
IKONOS	Ortho Ready Standard	High Resolution Models	Toutin	8
	Geo	High Resolution Models	Toutin	8
	Geo Ortho Kit	High Resolution Models	Toutin	8
EROS	1A	High Resolution Models	Toutin	9
SPOT 5	1A	Satellite or High Res. Models	Toutin	6
FORMOSAT	1A	Satellite Models	Toutin	6
IRS P-4 (RESOURCESAT-1)	Level 2, Level 1	Satellite Models	Toutin	6
IRS	Level 0	Satellite Models	Toutin	6
	Level 1	Satellite Models	Toutin	6
	ECOSAT	Satellite Models	Toutin	6
ASTER	1A	Satellite Models	Toutin	6
	1B	Satellite Models	Toutin	6
SPOT 1.2.3 (LRSOWI) Canadian	Level 1	Satellite Models	Toutin	4
SPOT 1.2.3.4 (SPOTIMAGE)	Level 0	Satellite Models	Toutin	4
	Level 1A	Satellite Models	Toutin	4
	Level 1B	Satellite Models	Toutin	4
LandSat 5 (Brazilian)		Satellite Models	Toutin	6
LandSat 5 (EOSAT)		Satellite Models	Toutin	6
LandSat 5T (LRSOWI) Canadian	Level 4, Level 5	Satellite Models	Toutin	6
LandSat 5T (LRSOWI) ESA	Level 5	Satellite Models	Toutin	6
LandSat 5 (NLAPS)	Level 8	Satellite Models	Toutin	6
LandSat 7	1G	Satellite Models	Toutin	6
EO-1		Generic and RPC Models	Toutin via Generic Model	6
MERIS (ENVISAT)	1B	Satellite Models	Toutin	6
ASAR (ENVISAT)	1B	Satellite Models	Toutin	6
RADARSAT (CEOS)		Satellite Models	ASAR RADARSAT	Optional
			Toutin	3 (parameters used if lower support)
ERSA (EOS)	Georeferenced or PBS	Satellite Models	ASAR RADARSAT	Optional
JERS-1	Georeferenced	Satellite Models	Toutin	7
			Toutin	7

Gambar 1. Satellite Sensor Model

Pemanfaatan Teknologi Informasi dalam Proses Pelaksanaan Pemetaan dengan menggunakan Metode Orthorektifikasi, dengan menggunakan software PCI Ver. 7 adalah sebagai berikut :



Gambar 2. Pemetaan Orthorektifikasi



Gambar 3. Hasil Pemetaan Orthorektifikasi

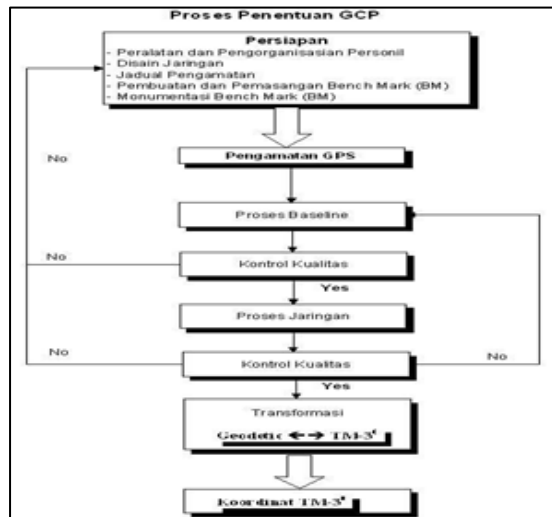
3. METODOLOGI

Dalam proses orthorektifikasi diperlukan DEM dan GCP untuk proses geokoreksi posisi planimetrik sekaligus proses tranformasi koordinat ke dalam sistem TM-3. Pada prinsipnya, dalam proses geokoreksi Citra Satelit secara teliti dibutuhkan 2 data dasar yaitu:

- a. Data Koordinat Ground Control Point (GCP), yaitu titik-titik yang diketahuiposisinya di lapangan dan diketahui pula nilai koordinatnya dalam suatu sistem koordinat tertentu.
- b. Data Digital Elevation Model (DEM), yaitu model matematis 3 dimensi permukaan bumi yang dapat dibangun

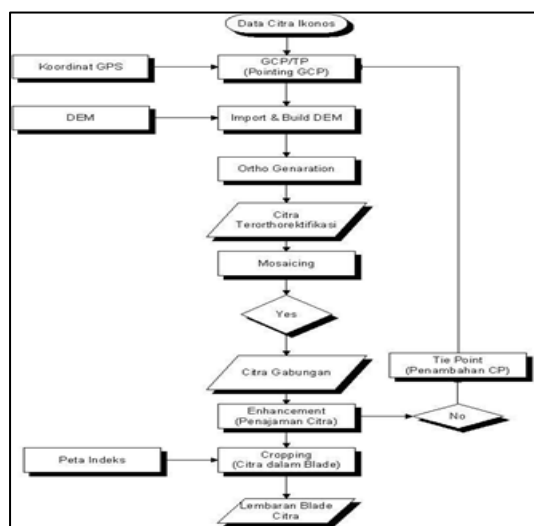
berdasarkan jaringan Titik Spot Height (Titik Tinggi).

3.1 Kerangka Konsep Proses Penentuan GCP



Gambar 4. Kerangka Penentuan GCP

3.2 Kerangka Konsep Proses Pegolahan Citra Ikonos



Gambar 5. Kerangka Pengolahan Citra

4. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan penelitian yang dilakukan dalam proses transformasi peta dasar pendaftaran tanah dengan memanfaatkan citra satelit IKONOS akan diperoleh hasil citra yang harus dilakukan analisa pada proses pekerjaan dalam melakukan transformasi.

Analisa merupakan bagian penting dalam penelitian yang dilakukan, analisa ini diutamakan pada proses pengolahan citra IKONOS (Orthorektifikasi) dalam memperoleh ketelitian tertentu.

4.1. Pra Analisis

4.1.1 Penyebaran Ground Control Point (GCP)

Dalam proses orthorektifikasi diperlukan GCP yang tersebar secara merata pada daerah pemetaan. Sebaran GCP tergantung pada desain jaringan yang dibuat pada proses pengadaan GCP. Desain GCP yang ideal pada setiap scene citra adalah dengan memperhitungkan faktor di atas yaitu tersebarnya GCP secara merata pada cakupan areal pemetaan (setiap scene citra) yang akan digunakan dalam proses orthorektifikasi citra.

Pada kondisi medan yang ideal penyebaran GPC yang baik secara merata tentu dapat dilakukan, namun karena adanya kendala dari medan, sehingga semua GCP tidak dapat tersebar secara merata pada masing-masing scene citra. Ini disebabkan adanya kendala dalam pengukuran GCP pada lokasi tersebut (lokasi yang direncanakan), yang tidak mungkin dilakukan pengukuran. Hal ini terjadi pada beberapa scene citra, sehingga untuk beberapa scene citra sebaran GCP yang digunakan belum ideal atau belum tersebar secara merata. ([Protec Ikonos Satellite, Deira 2003], 1)

4.1.2 Pointing GCP pada Citra Print Out

Sebagaimana yang telah dijelaskan pada bagian sebelumnya, bahwa GCP yang dipergunakan dalam proses orthorektifikasi adalah GCP hasil pengukuran GPS, yang diikatkan pada jaringan Titik Dasar Teknik (TDT), orde-2 dan orde-3 yang sudah banyak tersebar di kabupaten Bogor. Untuk meningkatkan ketelitiannya maka sebelumnya juga dilakukan proses re-adjustment terhadap jaringan orde-2, orde-3 per blok orde-2, dan pemasangan Bench Mark baru untuk orde-3, sebagai tambahan kontrol dan GCP itu sendiri. Dengan keseragam ketelitian itu maka data koordinat yang dihasilkan cukup teliti dalam sistem koordinat yang sama (sistem koordinat proyeksi TM-30).

Namun ketelitian koordinat yang dihasilkan dalam pengamatan GCP dengan GPS ini, tidak dapat didukung sepenuhnya dalam identifikasi pada data citra print out. Penempatan titik-titik kontrol tanah cukup sulit untuk dapat dilakukan, karena titik-titiknya sulit untuk dapat diidentifikasi citra yang akan dibawa ke lapangan. Dalam kondisi yang ideal seharusnya titik-titik tersebut dapat diidentifikasi di lapangan dalam satu pixel citra, yaitu 1 meter. Dari akurasi pengamatan yang penulis lakukan, untuk memperoleh akurasi pointing terhadap seluruh titik sebesar 1 pixel (1 meter) adalah suatu yang sangat sulit, hal ini dipengaruhi oleh ketelitian mata operator dan kualitas citra tersebut. Dengan adanya keterbatasan ini maka batasan maksimum yang dapat dilakukan paling tidak 3 pixel atau 3 meter (Protec Ikonos Satellite, Deira 2003)

4.1.3 Pembuatan Digital Elevation Model (DEM)

DEM yang dibuat akan sangat bergantung pada data ketinggian yang digunakan dalam pembuatan DEM tersebut. Proses pengambilan data dalam pembuatan DEM yang dilakukan ada dua metode, yaitu dengan pengukuran langsung dengan pengamatan GPS (Kinematik/Stop-Go) yang dapat dikombinasikan dengan alat Total Station dan penurunan dari peta topografi yang mempunyai skala 1 : 5.000. Berdasarkan dua cara itu maka data yang dihasilkan melalui pengukuran langsung dengan pengamatan GPS yang dapat dikombinasi dengan alat total station akan mempunyai ketelitian lebih baik, dibandingkan dengan penurunan dari peta topografi skala 1 : 5.000, yang ketelitiannya dalam satuan meter.

Tetapi yang cukup penting untuk diperhatikan adalah penyebaran data ketinggian dalam membuat DEM terhadap daerah yang akan dilakukan proses, dalam hal ini dapat dilakukan dengan cara per scene. Jika data ketinggian yang diperoleh sudah merata pada daerah tersebut dan membentuk objek dengan baik maka DEM yang dapat dihasilkan juga akan baik sehingga akan dihasilkan orthorektifikasi yang baik.

Dalam mendapatkan data ketinggian yang merata dengan baik untuk daerah

pemetaan adalah cukup sulit, hal ini dapat terjadi karena keterbatasan dari alat yang dipergunakan dan pengukuran di lapangan, sedangkan dengan penurunan dari peta topografi skala 1 : 5.000, titik-titik spot height data ketinggian yang ada memiliki tingkat kerapatan yang tidak merata. Untuk dapat memperoleh DEM yang baik dapat dilakukan dengan cara Triangulation Irregular Network (TIN) tersebut dibuat dalam bentuk grid. Grid ini dibuat dengan memanfaatkan fasilitas yang ada dalam software AutoCad Development. ([Protec Ikonos Satellite, Deira 2003], 52)

4.2 Analisis

4.2.1 Pointing GCP/TP

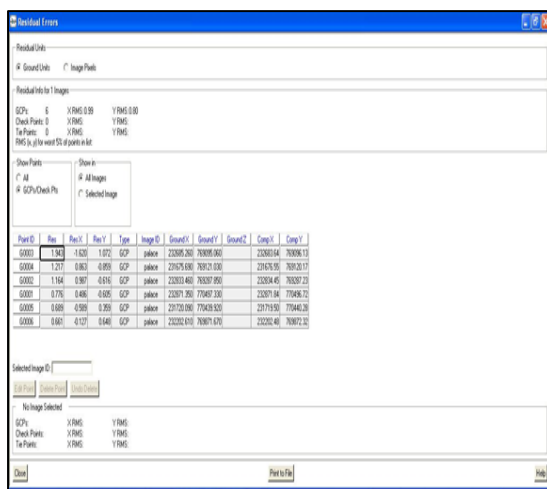
Dalam melakukan proses pointing GCP/TP (Ground Control Point/Tie Point) pada monitor yang menampilkan citra yang akan dipergunakan untuk pengamatan di lapangan, merupakan yang penting untuk dapat memperoleh ketelitian citra hasil Orthorektifikasi. Maka pada saat dilakukan pointing, setiap titik GCP/TP yang akan digunakan berada pada posisi yang sesungguhnya pada lapangan. Berdasarkan penelitian yang dilakukan kesalahan yang terjadi adalah tidak sesuai posisi dari GCP pada saat di lapangan, sehingga plotting GCP pada print out citra seringkali dapat menyulitkan petugas yang di lapangan. Untuk menghindari hal seperti ini petugas lapangan dapat diberikan suatu patokan atau keterangan yang dapat dengan mudah menentukan lokasi yang dibutuhkan di lapangan, yang dapat dijadikan sebagai panduan, misalnya : sketsa dan deskripsi yang dibuat operator GPS saat pengukuran GCP atau sketsa dan deskripsi yang sudah ada untuk orde-3 atau orde-2 yang digunakan sebagai GCP dalam proses pengolahan citra orthorektifikasi. Jadi pada saat pointing juga dibutuhkan data lain yang untuk dapat menambah ketepatan dari lokasi titik yang bersangkutan. Jika dari hasil yang diperoleh ternyata terdapat GCP yang memiliki residual yang besar maka GCP ini akan dirubah fungsinya menjadi Cek Point (Protec Ikonos Satellite, 2003).

Cek point ini fungsinya hanya sebagai kontrol saja tidak digunakan dalam proses

dalam penentuan nilai RMSE (Root Mean Square Error).

4.2.2 NILAI RMSE (Root Mean Square Error)

RMSE (Root Mean Square Error) merupakan indikasi yang paling utama untuk mengetahui ketelitian dari proses pengolahan citra secara geometrik (koreksi geometrik). RMSE ini digunakan sebagai tolak ukur ketelitian yang dimiliki oleh citra keluaran (citra terkoreksi secara geometrik). Berdasarkan hasil yang diperoleh bahwa nilai RMSE rata-rata untuk scene citra yang diorthorektifikasi tidak dapat memenuhi $\square$ 0.5 pixel atau 0.5 meter.



Point ID	X	Y	Ximg	Yimg	Image ID	Ground X	Ground Y	Image X	Image Y
G001	1.962	4.430	1.072	627	police	22089.262	76908.000	22089.262	76908.000
G004	1.217	0.863	0.889	627	police	22025.600	76912.000	22025.600	76912.000
G002	1.164	0.907	0.916	627	police	22033.400	76937.000	22033.400	76937.000
G003	0.876	0.486	0.625	627	police	22071.300	77049.300	22071.300	77049.300
G005	0.685	0.989	0.393	627	police	22170.000	77049.300	22170.000	77049.300
G006	0.861	0.127	0.140	627	police	22022.400	76971.000	22022.400	76971.000

Gambar 6. Daftar GCP Citra Kodya Bogor



Gambar 7. Citra sebelum dilakukan orthorektifikasi



Gambar 8. Citra sesudah dilakukan orthorektifikasi

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil proses pekerjaan yang dilakukan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Dari pekerjaan lapangan yang dilakukan dengan memenuhi ketentuan-ketentuan bagaimana teknik untuk pengambilan titik-titik GCP yang baik
2. Pembuatan peta dasar pendaftaran melalui Transformasi Citra IKONOS dengan menggunakan DEM diperoleh dari hasil pengukuran lapangan menggunakan metode kinematik (stop and go) yang dilakukan dengan survey GPS menghasilkan titik spot height.
3. Komponen tinggi dalam pengukuran GCP akan sangat menentukan tingkat ketelitian DEM.
4. Dengan adanya penambahan GCP yang merata pada daerah cakupannya dapat menghasilkan RMSE yang diharapkan.
5. Dari titik-titik GCP yang mempunyai RMSE yang sudah merata pada daerah cakupan, dibuat DEM dengan menggunakan Metode TIN (Triangulacy Irregular Network).

5.2 Saran

Di era modern ini, komponen utama yang dibutuhkan untuk menghasilkan sebuah sistem informasi yang efektif dan efisien adalah teknologi informasi. Teknologi informasi merupakan sebuah domain dari produk-produk hasil perkembangan ilmu komputer dan telekomunikasi. Pada kenyataannya, saat ini terdapat beragam tipe produk-produk yang berkaitan dengan teknologi informasi yang secara garis besar dapat dibagi dua: perangkat keras dan perangkat lunak. yang ada. Dari kenyataan ini saja sudah terlihat, bahwa perusahaan memerlukan strategi khusus paling tidak dalam memilih teknologi mana saja yang akan dibeli dan dimanfaatkan agar dapat dikembangkan sistem informasi yang dibutuhkan. Dengan kata lain diperlukannya IT Strategy ini adalah karena adanya suatu resiko tertentu yang akan menjadi tanggungan perusahaan sehubungan dengan pemilihan suatu teknologi tertentu (Richardus, 2004)

DAFTAR PUSTAKA

- Eddy Prahasta, 2008. Remote Sensing, Penerbit INFORMATIKA
- Harintaka, 2004. Kajian Beberapa Metode Transformasi Dua Dimensi untuk Koreksi Geometrik Citra Satelit
- Harintaka dan Irawan Sumarto, 2008. Kajian beberapa metode transformasi dua dimensi untuk koreksi geometric Citra Satelit
- Joenil K., 2006. GEODESI: Teknik Kuadrat Terkecil, Penerbit ITB
- Pcigeomatic, 2004. OrthoEngine® IKONOS Models Technical Specifications, Sumber : <http://www.pcigeomatic.com> Diakses 10 September 2014
- Philip Cheng, 2006. Orthorectification and Dem Generation From High Resolution Satellite Data. Sumber : www.crisp.nus.edu.sg/~acrs2001/pdf/070cheng.pdf Diakses 10 September 2014
- Subagio, 2002. Pengetahuan Peta, Penerbit ITB
- Umaryono P., 2004. Sistem dan Transformasi Koordinat, Penerbit ITB
- Sri Hartati, 2003. Penginderaan Jarak Jauh dan Pengenalan Sistem Informasi Geografi, Penerbit ITB
- Hasanuddin Z dan Abidin, 2000. Penentuan Posisi dengan GPS dan Aplikasinya, Pradnya Paramita