

LAPORAN PENELITIAN



**ANALISIS PENELITIAN KOREKSI GEOMETRI
DATA QUICKBIRD PESISIR TELUK LAMPUNG
MENGUNAKAN GPS RECEIVER TIPE NAVIGASI**

Oleh:

1. **ARMIJON, S.T., M.T. (KETUA)**
2. **Ir. YOHANNES, M.T. (ANGGOTA)**
3. **CITRA DEWI, S.T., MEng. (ANGGOTA)**

Dilaksanakan berdasarkan Surat Tugas Ketua LPM
Universitas Lampung Nomor: 248/UN26/8/PL/2012

**JURUSAN TEKNIK SIPIL-FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2012**

LAPORAN PENELITIAN



ANALISIS KETELITIAN KOREKSI GEOMETRI DATA QUICKBIRD PESISIR TELUK LAMPUNG MENGUNAKAN GPS RECEIVER TIPE NAVIGASI

Oleh:

- 1. ARMIJON, S.T., M.T. (KETUA)**
- 2. Ir. YOHANNES, M.T. (ANGGOTA)**
- 3. CITRA DEWI, S.T., M.Eng. (ANGGOTA)**

Dilaksanakan berdasarkan Surat Tugas Ketua LPM
Universitas Lampung Nomor : 248/UN26/8/PL/2012

**JURUSAN TEKNIK SIPIL-FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2012**

**HALAMAN PENGESAHAN
LAPORAN PENELITIAN**

1. a. Judul Penelitian : ANALISIS KETELITIAN KOREKSI
GEOMETRIK CITRA QUICKBIRD
PESISIR TELUK LAMPUNG
MENGUNAKAN GPG RECEIVER
TIPE NAVIGASI
- b. Kategori Penelitian : Penginderaan Jauh
2. Ketua Peneliti
1. Nama Lengkap : Armijon, S.T., M.T.
2. Jenis Kelamin : Laki-laki
3. Golongan/ Pangkat /NIP : III B/ Penata Muda/ 197304102008011008
4. Jabatan Fungsional/Struktural : -
5. Fakultas /Jurusan : Teknik /Teknik Sipil
6. Univ/ Inst/ Akademi : Universitas Lampung
3. Jumlah Anggota Peneliti : 2 orang
- Nama Anggota 1 : Ir. Yohannes, M.T.
- Nama Anggota 2 : Citra Dewi, S.T., M.Eng.
4. Lokasi Penelitian : Kota Bandar Lampung
5. Lama Penelitian : 5 Bulan
6. Biaya Penelitian : Rp. 4.980.000,-

Bandar Lampung, 12 November 2012



Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Sipil, Unila

Dr. H. Lusmeilia Afriani, DEA.
NIP. 19650510 199303 2 008

Ketua Peneliti

Armijon, S.T., M.T.
NIP. 19730410 200801 1 008

Menyetujui,
Ketua Lembaga Penelitian-Unila

Dr. Eng. Admi Syarif
NIP 19670103 199203 1 003

10/29 Jan 2013
1974/10/20
lap. pusk...
Soe...
P...
M...

DAFTAR ISI

	Hal
HALAMAN PENGESAHAN	i
DAFTAR ISI	iv
BAB I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Metode Penelitian.....	2
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Akurasi	3
2.2 Root Mean Square Error (RMSE)	3
2.3 Global Positioning System (GPS).....	4
2.4 Qiuickbird.....	5
BAB III. PELAKSANAAN PENELITIAN	
3.1 Peralatan penelitian	8
3.2 Tahap Pelaksanaan	8
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil	15
4.2 Pembahasan	29
BAB V. KESIMPULAN	
5.1 Kesimpulan	33
5.2 Saran	34
DAFTAR PUSTAKA	

RINGKASAN

Tahapan yang paling penting dalam pengolahan awal citra satelit adalah melakukan koreksi geometrik, sehingga citra tersebut sesuai dengan proyeksi peta dasar yang diinginkan. Koreksi geometrik bertujuan untuk mengoreksi kesalahan yang diakibatkan pergerakan satelit ketika diorbit dan sensor pada saat merekam object. Untuk menentukan ketelitian (*accuracy*) dari citra yang telah dikoreksi dapat diperoleh dengan cara membandingkan titik dari citra hasil proses dengan titik-titik kontrol (GCP) kemudian dihitung simpangan setiap titik pada arah X dan Y untuk menentukan *Root Mean Square*-nya (RMS). Citra Quickbird beresolusi spasial paling tinggi dibanding citra satelit komersial lainnya saat ini. Citra ini mudah sekali diinterpretasi secara visual. Meski demikian, para pakar inderaja saat ini masih bergulat dengan pengembangan metode ekstraksi informasi digital berbasis citra resolusi tinggi Quickbird. Resolusi spasial yang sangat tinggi telah melahirkan masalah baru dalam pengolahan data inderaja, di mana respons spektral obyek tidak berhubungan langsung dengan karakter obyek secara utuh, tetapi melalui bagian-bagian keseluruhan secara kompleks. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui akurasi geometrik citra Quickbird melalui Ketelitian hasil koreksi geometrik citra dikoreksi dengan beragam jumlah GCP yang ditempatkan secara merata sampai dengan 150 GCP menggunakan alat ukur sederhana GPS Type navigasi yang sangat mudah ditemukan dimana saja. Pengolahan data menggunakan kombinasi jumlah GCP yang berbeda-beda namun menghasilkan perbedaan yang tidak signifikan karena pergeseran terhadap jarak rata-rata terdapat hasil olah citra menghasilkan kesalahan yang bersifat acak (*random*). Semakin banyak GCP belum tentu menghasilkan ketelitian citra yang lebih baik, karena semakin banyak data memungkinkan sebaran kesalahan akan semakin banyak. Proses koreksi menghasilkan pergeseran jarak lebihkecil atau sama dengan 2,11 meter. Hal ini masih dalam batas toleransi dari ketelitian ukuran GPS receiver tipe navigasi yang mencapai 3 meter.

Key: Koreksi Geometrik, Quickbird, GCP, RMS, GPS Navigasi

BAB I PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Semua data *digital remote sensing* satelit mengandung kesalahan geometrik sistematis atau tidak sistematis (*systematic and unsystematic error*) (Berstein, 1983). Kesalahan tersebut dapat dikoreksi baik dengan menggunakan variabel yang diketahui dalam internal sensor juga dapat dilakukan koreksi dengan menyamakan (*matching*) koordinat dengan citra yang telah dikoreksi atau dengan menggunakan titik kontrol tanah (*Ground Control Point*).

Tahapan yang paling penting dalam pengolahan awal citra satelit adalah melakukan koreksi geometrik, sehingga citra tersebut sesuai dengan peta proyeksi yang diinginkan. Koreksi geometrik bertujuan untuk mengoreksi kesalahan yang diakibatkan pergerakan satelit ketika mengorbit dan sensor pada saat menscan objek.

Untuk menentukan ketelitian (*accuracy*) dari citra yang telah dikoreksi dapat diperoleh dengan cara membandingkan titik dari citra hasil proses dengan titik-titik kontrol atau arah (GCP) kemudian dihitung simpangan setiap titik pada arah X dan Y (δx dan δy) untuk menentukan *Root Mean Square*-nya (RMS).

Citra *Quickbird* beresolusi spasial paling tinggi dibanding citra satelit komersial lain. Selain resolusi spasial sangat tinggi, keempat sistem pencitraan satelit memiliki kemiripan cara merekam, ukuran luas liputan, wilayah saluran spektral yang digunakan, serta lisensi pemanfaatan yang ketat. Keempat sistem menggunakan linear array CCD-biasa disebut *pushbroom scanner*. *Scanner* ini berupa CCD yang disusun linier dan bergerak maju seiring gerakan orbit satelit.

Citra ini mudah sekali diinterpretasi secara visual. Meski demikian, para pakar inderaja saat ini masih bergulat dengan pengembangan metode ekstraksi informasi otomatis berbasis citra resolusi tinggi seperti *Quickbird*. Resolusi spasial yang sangat tinggi pada *Quickbird* telah melahirkan masalah baru dalam inderaja digital, di mana respons spektral obyek tidak berhubungan langsung dengan karakter obyek secara utuh, melainkan bagian-bagiannya. Penelitian ini dilakukan

untuk mengetahui akurasi geometrik citra *Quickbird*.

2. Perumusan Masalah

Citra dari *Quickbird* yang diperoleh disimpan dalam format *ER Mapper Raster Dataset (.ers)* dan belum memiliki *georeference*. Agar memiliki *georeference* citra hasil *download* dari *Quickbird* perlu diolah terlebih dahulu dengan metode pengolahan citra digital. Untuk pengoreksian geometrik terhadap peta citra *Quickbird* resolusi 1 meter, akan dikoreksi dengan menggunakan GCP (*Ground Control Point*) yang diambil dari Survey lapangan menggunakan GPS Navigasi ketelitian 3 meter.

Berdasarkan latar belakang tersebut di atas, maka melalui penelitian ini akan diperoleh jawaban-jawaban terhadap pertanyaan atau rumusan masalah adalah bagaimana ketelitian koreksi geometrik Citra *Quickbird* pesisir teluk lampung menggunakan GPS receiver tipe navigasi

3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui ketelitian koreksi geometrik data *Quickbird* pesisir teluk lampung menggunakan GPS receiver tipe navigasi.

4. Metode Penelitian

Untuk mencapai tujuan penelitian sebagaimana disebutkan di atas maka dilakukan serangkaian proses terhadap citra *Quickbird*. Gambaran tentang pelaksanaan penelitian ini dan memberikan arah yang jelas dalam proses penelitian, maka alir metode penelitian ini seperti gambar 1.1.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

II.1 Akurasi

Akurasi adalah tingkat kedekatan atau ketepatan suatu informasi yang ada pada peta atau dalam basis data digital dengan nilai yang sebenarnya (Thurston, 2003). Menurut K.W. Yeung (2002), Metode pengukuran kualitas data adalah akurasi posisi (*positioning accuracy*). Untuk mengukur akurasi posisi dapat digunakan analisa RMSe (*Root Mean Square Error*).

II.2 Root Mean Square Error (RMSe)

Root Mean Square Error (RMSe) merupakan parameter yang digunakan untuk mengevaluasi nilai dari pengamatan terhadap nilai sebenarnya atau nilai yang dianggap benar. RMSe dihitung setelah rektifikasi selesai dilakukan, yaitu dengan dengan menguji beberapa titik *ICP Independent Check Point*) di dalam citra hasil koreksi geometrik. Secara umum persamaan untuk menghitung besarnya RMSe dihitung berdasarkan persamaan 2.1 (Yitnosumarto, 1990). Besar nilai RMSe ICP proses rektifikasi pada laporan ini dapat dilihat dengan :

$$RMSe = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \hat{X}_i)^2 + (Y_i - \hat{Y}_i)^2}{n}} \dots\dots\dots 2.1$$

dengan :

- (x, y) = koordinat citra hasil koreksi geometrik
- $(\hat{x}, \hat{y})$ = koordinat citra yang dianggap benar
- n = jumlah pengamatan

Dalam SIG, RMSe merupakan salah satu ukuran yang digunakan untuk menilai akurasi analisis spasial dan penginderaan jauh.

Dalam ilmu pencitraan, RMSe adalah ukuran yang digunakan untuk menilai seberapa baik metode untuk merekonstruksi gambar melakukan relatif terhadap gambar asli.

II.3 Global Positioning System (GPS)

Nama resminya adalah NAVSTAR GPS (*Navigation Satellite Timing And Ranging Global Positioning System*). GPS adalah sistem navigasi dan penentuan posisi berbasis satelit yang menyediakan lokasi, kecepatan tiga dimensi yang teliti dan informasi waktu secara kontinyu di seluruh dunia dalam segala cuaca, dimana saja pada atau dekat Bumi. Program GPS menyediakan kemampuan penting untuk pengguna militer, sipil dan komersial di seluruh dunia.

Proyek GPS dikembangkan pada tahun 1973 untuk mengatasi keterbatasan sistem navigasi sebelumnya, mengintegrasikan ide-ide dari para pendahulunya, termasuk sejumlah studi desain teknik rahasia dari tahun 1960. GPS telah dibuat dan direalisasikan oleh Departemen Pertahanan Amerika Serikat dan pada awalnya dijalankan dengan 24 satelit. Beroperasi penuh pada tahun 1994.

Selain GPS, sistem lain sedang digunakan atau dalam pengembangan. Global sistem navigasi satelit Rusia (GLONASS) telah digunakan oleh hanya militer Rusia, sampai dibuat sepenuhnya tersedia untuk warga sipil pada tahun 2007. Ada juga Eropa direncanakan *Uni Galileo Positioning System*, Cina Kompas sistem navigasi, dan Sistem Satelit India Regional Navigational .

Berbagai metode yang digunakan untuk menentukan posisi dengan GPS, salah satunya yaitu dengan metode *Absolute Positioning*, penjelasan sebagai berikut :

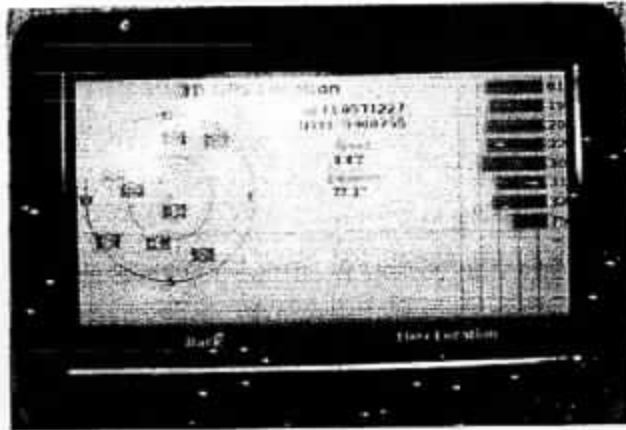
2.3.1 Metode penentuan posisi dengan GPS (*Absolute Positioning*)

1. Dinamakan *point positioning* (karena penentuan posisi dapat dilakukan per titik tanpa bergantung pada titik lainnya).
2. Posisi ditentukan dalam sistem WGS-84 terhadap pusat massa bumi.
3. Hanya memerlukan satu buah GPS receiver untuk penentuan posisi.
4. Titik yang ditentukan bisa diam atau bergerak.
5. Ketelitian posisi yang diperoleh sangat tergantung pada tingkat ketelitian data serta geometrik satelit.
6. Aplikasi : navigasi.

2.3.2 Spesifikasi GPS Receiver yang digunakan (Super Sring SF510)

- a. *Software: Support many navigation software (Navitel Original / Garmin, etc)*

- b. Map: Indonesia map (www.navigasi.net)
- c. Chipset SiRF ATLAS 5 (SiRF V) , Processor Speed: 600MH
- d. Touch screen 4.3 "
- e. Theme and Wallpaper can be changed
- f. Memory 4GB, internal RAM 128
- g. Windows CE 6.0 operating system



Sumber : [www.google.com/GPS Super Spring SF510](http://www.google.com/GPS%20Super%20Spring%20SF510)

Gambar 2.1. GPS receiver Super Spring SF510

- h. Screen:
 - 4.3 inch TFT (Touch Screen)
 - Resolution: 480 x 272 pixels
- i. Satellite Receiver:
 - Hot start: 1 ~ 2 seconds
 - Cold start: 40 ~ 60 seconds
- j. Battery:
 - Internal battery 800 mAh capacity Type: Li-Ion
 - Battery life: 1 ~ 1.5 hours (running GPS)
- k. Ketelitian : 1-3 meter

2.4 Quickbird

Pada tahun 2002, perusahaan swasta Amerika Serikat, *Digital Globe* meluncurkan satelit komersial dengan kemampuan mengungguli *Ikonos*. *Quickbird*, nama satelit ini, beresolusi spasial hingga 60 centimeter (pankromatik) dan 2,4 meter (multispektral).

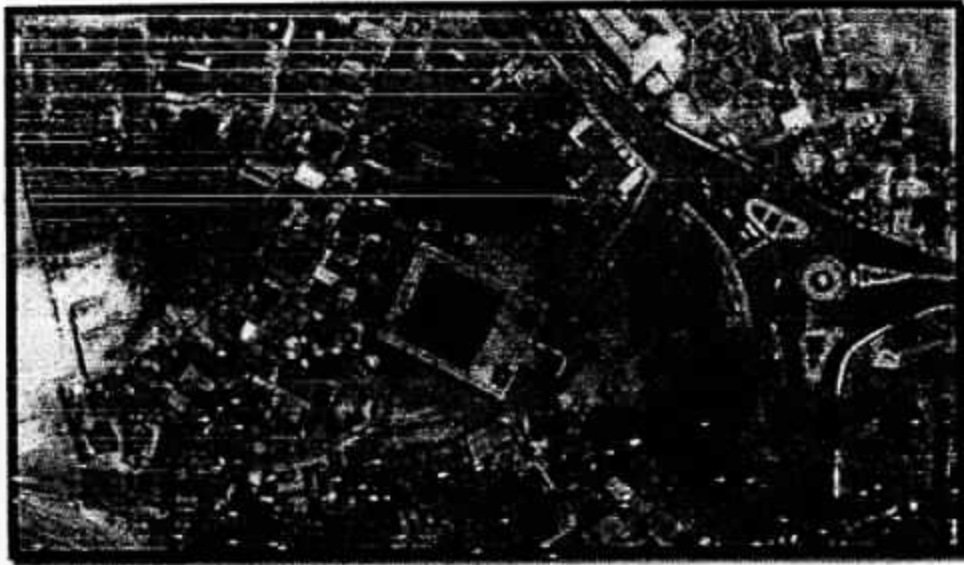
Setelah kegagalan *EarlyBird*, satelit *Quickbird* diluncurkan tahun 2000 oleh *Digital Globe*. Namun, kembali gagal. Akhirnya *Quickbird-2* berhasil diluncurkan 2002 dan dengan resolusi spasial lebih tinggi, yaitu 2,4 meter (multispektral) dan 60 sentimeter (pankromatik). Citra *Quickbird* beresolusi spasial paling tinggi dibanding citra satelit komersial lain. Jangkauan liputan satelit resolusi tinggi seperti *Quickbird* sempit (kurang dari 20 km) karena beresolusi tinggi dan posisi orbitnya rendah, 400-600 km di atas Bumi.

Citra ini mudah sekali diinterpretasi secara visual. Meski demikian, para pakar inderaja saat ini masih bergulat dengan pengembangan metode ekstraksi informasi otomatis berbasis citra resolusi tinggi seperti *Quickbird*. Resolusi spasial yang sangat tinggi pada *Quickbird* telah melahirkan masalah baru dalam inderaja digital, dimana respons spektral obyek tidak berhubungan langsung dengan karakter obyek secara utuh, melainkan bagian-bagiannya. Bayangkan citra multispektral SPOT-5 beresolusi 10 meter, maka dengan relatif mudah jaringan jalan dapat kita klasifikasi secara otomatis ke dalam kategori-kategori : jalan aspal, jalan beton, dan jalan tanah, karena jalan-jalan selebar sekitar 5 hingga 12 meter akan dikenali sebagai piksel-piksel dengan nilai tertentu. Namun, pada resolusi 60 cm, jalan selebar 15 meter akan terisi dengan pedagang kaki-lima, marka jalan, pengendara motor, dan bahkan koran yang tergeletak di tengah jalan. (Danoedoro, 2004)

Sistem	Quickbird
Orbit	600 km, 98.2°, sun-synchronous, 10:00 AM crossing
Sensor	linear array CCD
Swath Width	20 km (CCD-array)
Off-track viewing	Tidak tersedia
Revisit Time	
Band-band Spektral (µm)	0.45-0.52 (1), 0.52-0.60 (2), 0.63-0.69 (3), 0.76-0.90 (4), 1.55-1.75 (5), 10.4-12.50 (6), 2.08-2.34 (7), 0.50-0.90 (PAN)
Ukuran Piksel Lapangan (Resolusi spasial)	60 cm (PAN), 2.4 m (band 1-5, 7)
Arsip data	

Sumber : www.google.com/citra_satelit_Quickbird

Tabel 2.1. Karakteristik *Quickbird*



Gambar 2.2. Tampilan Citra Quickbird

Masing-masing elemen pada citra digital (berarti elemen matriks) disebut *image element*, *picture element* atau *pixel*. Jadi citra yang berukuran $N \times M$ mempunyai NM *pixel*. Koreksi geometrik dilakukan pada citra yang memiliki gangguan yang terjadi pada waktu proses perekaman citra, misalnya pergeseran koordinat citra (*translasi*), perubahan ukuran citra dan perubahan orientasi koordinat citra (*skew*). Operasi pengolahan citra berdasarkan geometri adalah posisi *pixel* diubah keposisi yang baru, sedangkan intensitasnya tidak berubah. Penskalaan citra, disebut juga *image zooming*, yaitu pengubahan ukuran citra (membesar/ *zoom out* atau mengecil/ *zoom in*) faktor skala = $\frac{1}{2}$ dilakukan dengan mengambil rata-rata dari 4 *pixel* yang bertetangga menjadi 1 *pixel*. (Munir R, 2004).

Data citra mengandung berbagai *distorsi* geometrik yang harus dikoreksi. *Distorsi* ini dihasilkan oleh faktor seperti variasi tinggi satelit, ketinggian satelit dan kecepatannya. *Distorsi* acak dan distribusi sistematis yang rumit dikoreksi dengan menggunakan analisis titik ikat dilapangan. GCP merupakan kenampakan yang lokasinya diketahui dan secara tepat dapat ditentukan posisinya pada citra satelit. Kenampakan yang baik sebagai titik ikat antara lain perpotongan jalan raya, sungai dan sebagainya. Pada proses koreksi diletakkan sejumlah besar titik ikat ditempatkan sesuai dengan koordinat citra dan koordinat dilapangan, nilai koordinat tersebut kemudian digunakan untuk analisis kuadrat terkecil. (Lillesand.M.T dan Ralp.W.K, 1997).

III. PELAKSANAAN PENELITIAN

3.1. Peralatan Penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. *Notebook* dengan spesifikasi: *Processor intel core 2 duo 2 Ghz*, *RAM 2Ghz*, *Harddisk 250 GB*, *Printer warna Hp Deskjet D2566*.
2. Sistem operasi komputer *Microsoft Windows XP Profesional Version 2002 SP2*.
3. *Microsoft Office 2007* dengan komponennya *Ms Word*, *Ms Excel* dan *Ms Powerpoint* yang digunakan untuk pembuatan laporan.
4. *Quickbird* untuk *download* citra bahan penelitian.
5. *ER Mapper 6.4* untuk koreksi geometrik, pemotongan citra dan analisis.
6. *GPS type Navigasi* untuk orientasi lapangan dan *check* lapangan

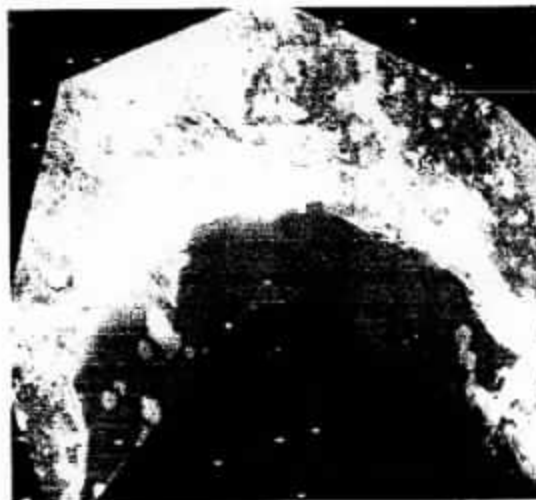
Bahan baku utama yang digunakan pada penelitian ini adalah Citra dari *Quickbird* yang disimpan dalam format *ER Mapper Raster Dataset (.ers)* dan data *GPS Navigasi* ketelitian 3 meter yang digunakan sebagai *GCP (Ground Control Point)*.

3.2 Tahap Pelaksanaan

Pelaksanaan penelitian ini mencakup :

3.2.1 Pengadaan Citra

Dalam kegiatan ini, citra yang digunakan adalah citra *Quickbird* wilayah Pesisir Teluk Lampung dengan resolusi 0.6-2.4 meter.



Gambar 3.1. Citra *Quickbird* Pesisir Teluk Lampung

3.2.2 Mengolah Citra (RGB) dan Pemotongan

Pada tahapan pengolahan citra dan pemotongan citra dilakukan dengan memanfaatkan *software ER Mapper*. Dengan pengaturan kombinasi RGB (*Red Green Blue band*) dan penajaman kontras citra (*image enhancement*) dapat mempermudah melakukan proses interpretasi, analisis dan proses pengolahan citra selanjutnya.

Pemotongan citra ialah pengambilan area tertentu dalam citra yang akan diamati, yang bertujuan untuk mempermudah penganalisaan citra dan memperkecil ukuran penyimpanan citra. Pemotongan citra mengambil lokasi yang akan dilakukan koreksi geometrik.

3.2.3 Penetapan Titik Kontrol Koordinat (Survey *GPS*)

Penetapan titik kontrol koordinat dilakukan pada citra terlebih dahulu, pemilihan lokasi titik dilihat berdasarkan penyebaran titik dari wilayah yang akan dipetakan (*pricking*). Setelah melakukan *pricking* maka siap untuk melakukan survey lokasi. Survey lokasi dan orientasi medan dimaksudkan untuk mendapatkan koordinat tanah sebagai masukan dalam proses registrasi citra.

Pengukuran koordinat tanah ini menggunakan GPS receiver tipe navigasi. GPS adalah alat untuk mendapatkan posisi koordinat suatu obyek, dimana koordinat tersebut ditampilkan dalam proyeksi UTM (*Universal Transvers Mercator*). Koordinat tersebut direferensikan menggunakan datum WGS84.

GPS yang digunakan untuk penentuan titik koordinat adalah GPS *receiver* tipe navigasi dengan metode pengukuran *Absolute Positioning*. Pengukuran titik koordinat dilakukan dengan menempatkan GPS *receiver* di lokasi yang terlihat pada citra dan meminimalisasi kesalahan untuk terjadinya pergeseran nantinya, GCP dipilih pada area yang permanen atau tidak mengalami perubahan dalam jangka waktu yang relatif lama seperti di pojok gedung, persimpangan jalan, dan sebagainya. Pengukuran dilakukan dengan cara diulang sebanyak tiga kali, untuk mencari geometrik satelit yang baik.

Koordinat yang didapat dari pengukuran menggunakan *GPS receiver* tipe navigasi di masukkan ke dalam *Software Microsoft Excel* untuk langkah pengolahan data selanjutnya.

3.2.4. Registrasi Citra

Data mentah penginderaan jauh pada umumnya mempunyai kesalahan geometrik. Oleh sebab itu, sebelum mengolah data tersebut harus melakukan koreksi geometrik dengan cara registrasi. Registrasi dilakukan dengan cara menempatkan *GCP* pada image citra, kemudian mengisikan koordinat masing-masing titik tersebut. Ketelitian koordinat yang di masukan dapat dilihat melalui besarnya *Error (RMSe)*.

Dalam kajian kali ini metode registrasi yang digunakan adalah metode *polinomial*, dengan alasan data yang akan dikoreksi meliputi data keseluruhan dalam satu lembar citra. Dalam metode ini yang dibutuhkan adalah titik kontrol tanah (*GCP*).

Melakukan koreksi geometrik seperti pada langkah-langkah diatas dengan menggunakan beragam jumlah *GCP* metode menyebar, seperti koreksi geometrik dengan 4 *GCP*, 5 *GCP*, 9 *GCP*, 13 *GCP*, 20 *GCP*, 30 *GCP* sampai 150 *GCP*. Koreksi geometrik dilakukan dengan mengontrol nilai *RMSe* sekecil mungkin atau tidak lebih dari 5,00. Dan menyimpan data *GCP* dengan nama masing-masing jumlah *GCP* yang digunakan. Citra yang telah dilakukan proses koreksi geometriknya ini akan digunakan untuk proses analisa selanjutnya.

3.2.5. Tahap Analisis

Setelah proses penetapan titik koordinat dengan menggunakan *GPS receiver* tipe Navigasi telah dilakukan, langkah selanjutnya adalah mengoreksi pergeseran yang terjadi antara citra sebenarnya dengan hasil survey *GPS* yang dilakukan di lapangan.

Pada tahap ini yang dilakukan adalah menganalisis koreksi geometrik menggunakan *GCP (Ground Control Point)* hasil dari pengamatan menggunakan *GPS receiver* tipe navigasi dan ketelitian citra terhadap *GCP* (dampak pengaruh banyaknya jumlah *GCP*).

Berikut ketelitian dari masing-masing citra hasil koreksi geometrik:

1. *Root Mean Square Error* dari masing-masing citra yang dikoreksi geometrik yang telah diinput ke dalam tabel *Microsoft Excel*.

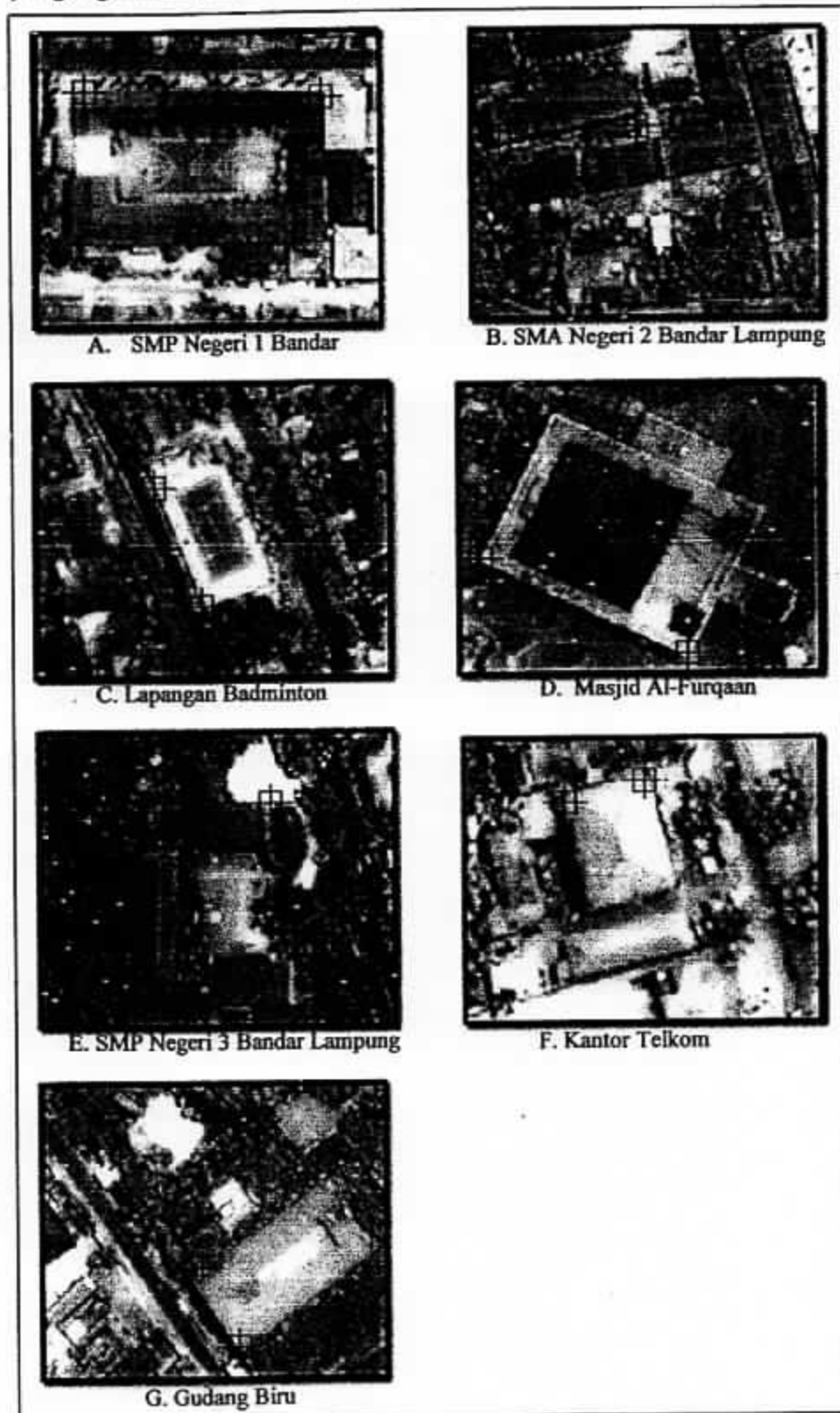
NO	GCP	RMSe			
		RMSe Terbesar	RMSe Terkecil	Total RMSe	Rata-rata RMSe
1	4 GCP	0.2	0.19	0.777	0.194
2	5 GCP	0.42	0.09	1.211	0.242
3	9 GCP	0.41	0.04	2.403	0.267
4	13 GCP	0.93	0.08	5.131	0.395
5	21 GCP	1.16	0.07	12.901	0.614
6	37 GCP	1.62	0.08	30.544	0.826
7	46 GCP	1.72	0.03	38.648	0.84
8	57 GCP	1.65	0.13	47.836	0.839
9	68 GCP	1.68	0.09	57.462	0.845
10	76 GCP	1.72	0.05	64.435	0.848
11	87 GCP	1.84	0.1	75.53	0.868
12	97 GCP	3.85	0.07	90.511	0.933
13	106 GCP	3.86	0.05	97.979	0.924
14	118 GCP	4.78	0.06	122.688	1.04
15	127 GCP	4.87	0.04	141.895	1.117
16	130 GCP	6.16	0.05	161.679	1.244
17	150 GCP	6.35	0.08	183.135	1.221

Tabel 3.1. *Root Mean Square Error* dari masing-masing citra yang dikoreksi.

2. Pergeseran jarak yang terjadi dari masing-masing citra yang telah dikoreksi geometrik.

Dalam hal ini, jarak yang didapatkan dari ukuran sebenarnya menggunakan pita ukur akan dibandingkan dengan jarak dari masing-masing citra yang telah dikoreksi. Untuk menganalisa pergeseran jarak yang terjadi yaitu dengan menggunakan bantuan *software MapInfo*, hal ini dilakukan agar lebih efektif mengingat dengan *software MapInfo* diharapkan akan dapat memperkecil kesalahan dalam penentuan titik awal dan titik akhir dari masing-masing citra hasil koreksi. Jarak akan diukur dengan menarik garis

lurus pada masing-masing citra hasil koreksi. Berikut ini adalah 7 bangunan yang digunakan dalam analisa, antara lain:



Gambar 3.2 Lokasi sampel cek jarak

Pada gambar dibawah ini akan terlihat letak penyebaran bangunan di cakupan citra.



Gambar 3.36. Letak Bangunan Pada Cakupan Citra *Quickbird*

Keterangan Gambar :

1. Titik A : SMP Negeri 1 Bandar Lampung, letak bangunan tersebut berada di sisi tengah atas citra.
2. Titik B : SMA Negeri 2 Bandar Lampung, letak bangunan berada di sebelah pojok kiri atas dari citra.
3. Titik C : Lapangan Badminton di Jl. Perintis Kemerdekaan, letak bangunan berada di sebelah kanan atas citra.
4. Titik D : Bangunan Masjid Al-Furqaan, letak bangunan tersebut berada di sebelah kiri atas dari citra.
5. Titik E : SMP Negeri 3 Bandar Lampung, letak bangunan berada di sisi kiri bawah citra.
6. Titik F : Kantor Telkom Flexi, letak bangunan berada di sisi tengah bawah citra.
7. Titik G : Gudang Biru terletak di Jl. Kyai Hasim Ashari, letak bangunan berada di sebelah pojok kiri bawah dari citra.

Jarak yang diukur dengan menggunakan pita ukur dilakukan sebanyak 6 kali pada masing-masing bangunan, kemudian dihitung rata-ratanya. Hal ini dilakukan agar dapat meningkatkan ketelitian dari jarak sebenarnya.

Hasil dari proses pengukuran jarak di lapangan disajikan dalam tabel 3.2 berikut

No	Nama Bangunan	Jarak A-B (m)	Jarak B-A (m)	Jarak rata-rata (m)
1	Lapangan Badminton	34.00	34.03	34.00
		33.93	34.00	
		34.04	34.00	
2	Kantor Telkom Flexi	19.80	19.81	19.82
		19.85	19.80	
		19.85	19.80	
3	Gudang Biru	28.40	28.38	28.41
		28.43	28.39	
		28.45	28.40	
4	SMP N 3	41.70	41.65	41.71
		41.75	41.72	
		41.73	41.68	
5	SMP N 1	74.00	74.10	74.00
		73.93	74.02	
		73.95	74.00	
6	SMA N 2	44.60	44.65	44.62
		44.59	44.68	
		44.53	44.65	
7	Masjid Al - Furqaan	65.70	65.77	65.73
		65.68	65.68	
		65.77	65.77	

Tabel 3.2. Jarak hasil pengukuran menggunakan pita ukur
Yang digunakan untuk kajian selanjutnya

3. Melakukan pengukuran jarak di citra

Pengukuran jarak di citra satelit dilakukan pada citra satelit yang telah terkoreksi geometrik dan pengukurannya dilakukan secara digital. Hasil pengukuran jarak pada citra tersebut selanjutnya di simpan, kemudian dibandingkan dengan ukuran jarak sebenarnya dari hasil pengukuran lapangan.

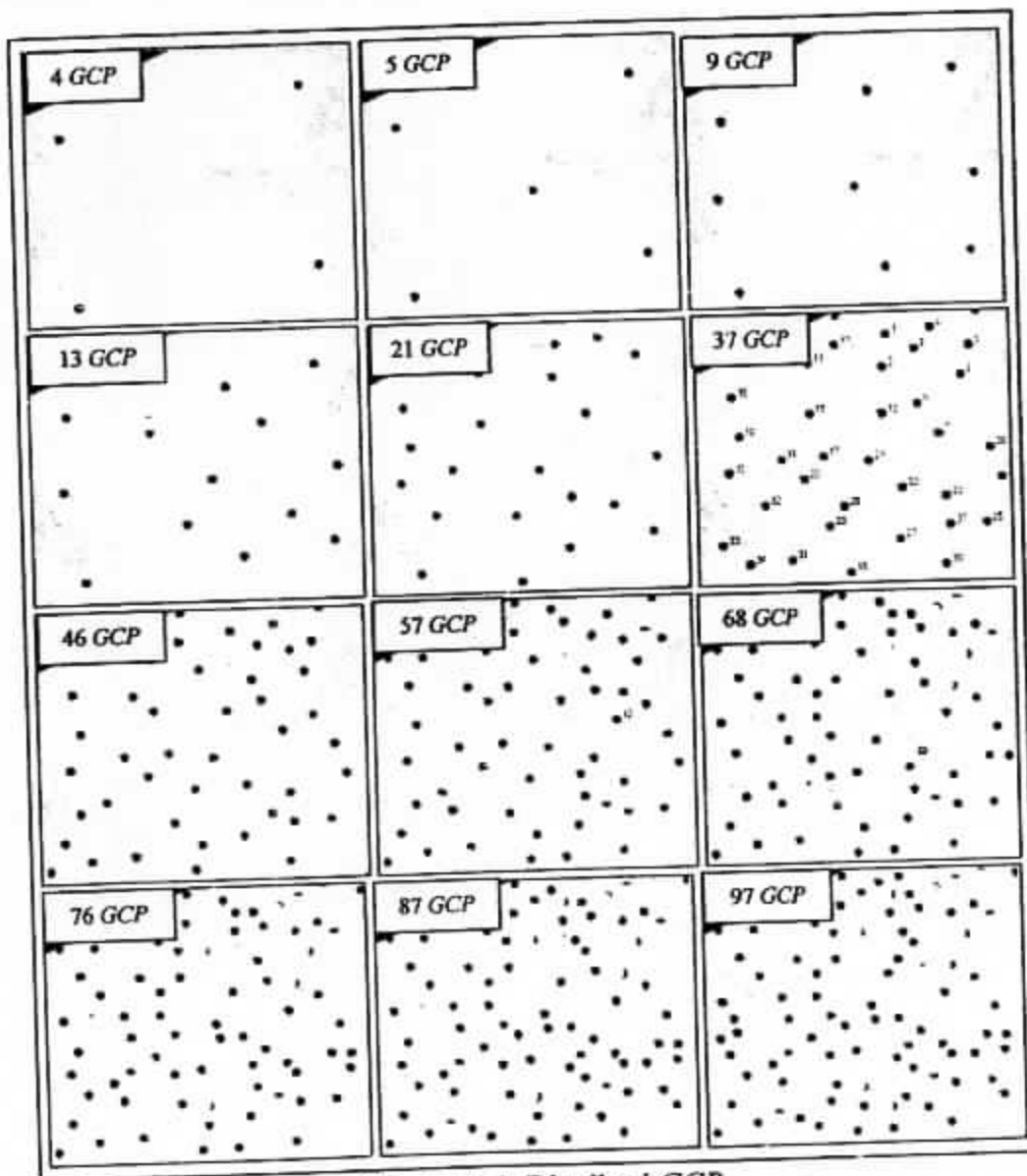
IV. HASIL & PEMBAHASAN

4.1 Hasil

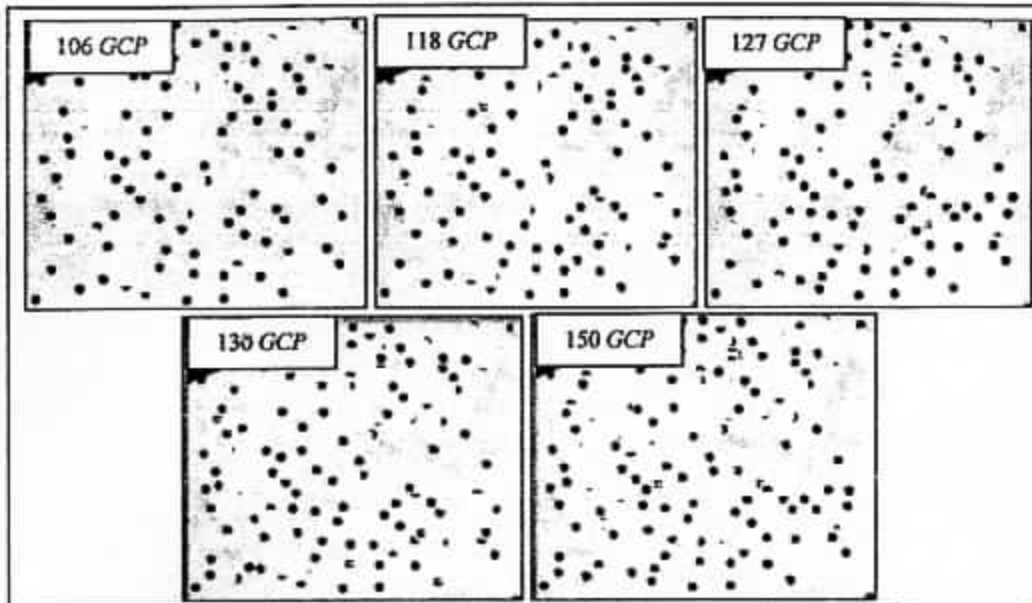
Dari pelaksanaan penelitian yang telah dibahas pada bab III sebelumnya, didapatkan hasil sebagai berikut :

4.1.1 Plotting GCP di Citra Quickbird

Gambar 4.1 adalah tampilan keseluruhan letak penyebaran Titik Kontrol Tanah (*Ground Control Point*) pada citra *Quickbird*.



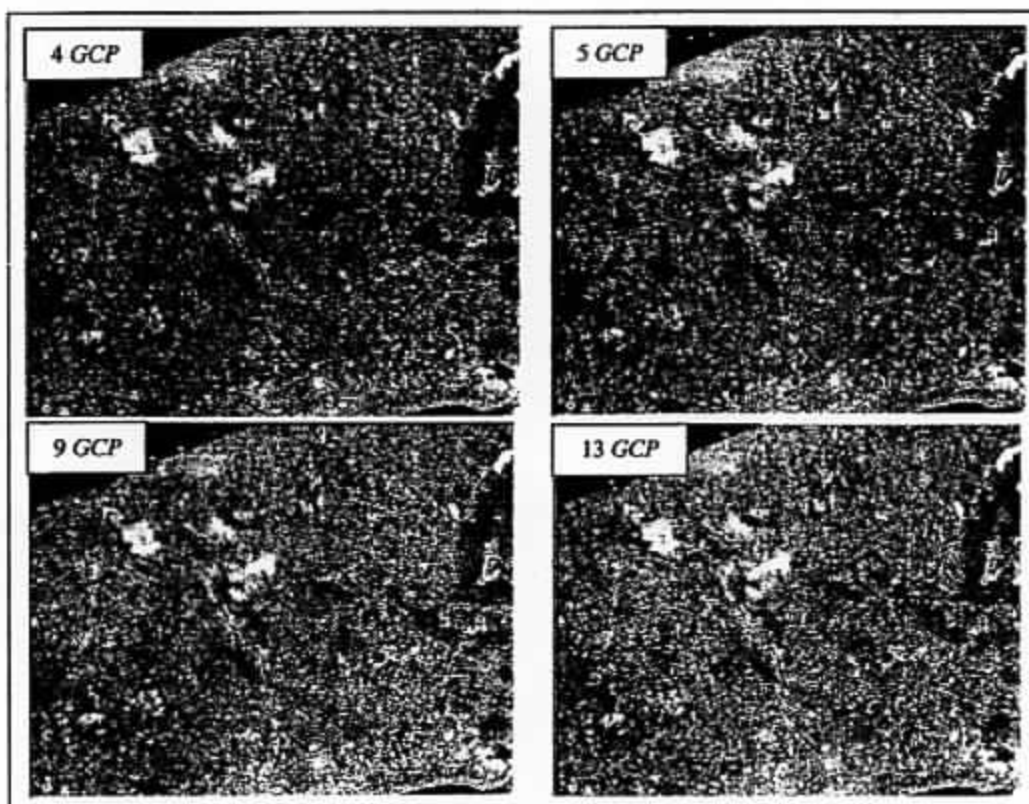
Gambar 4.1. Distribusi GCP



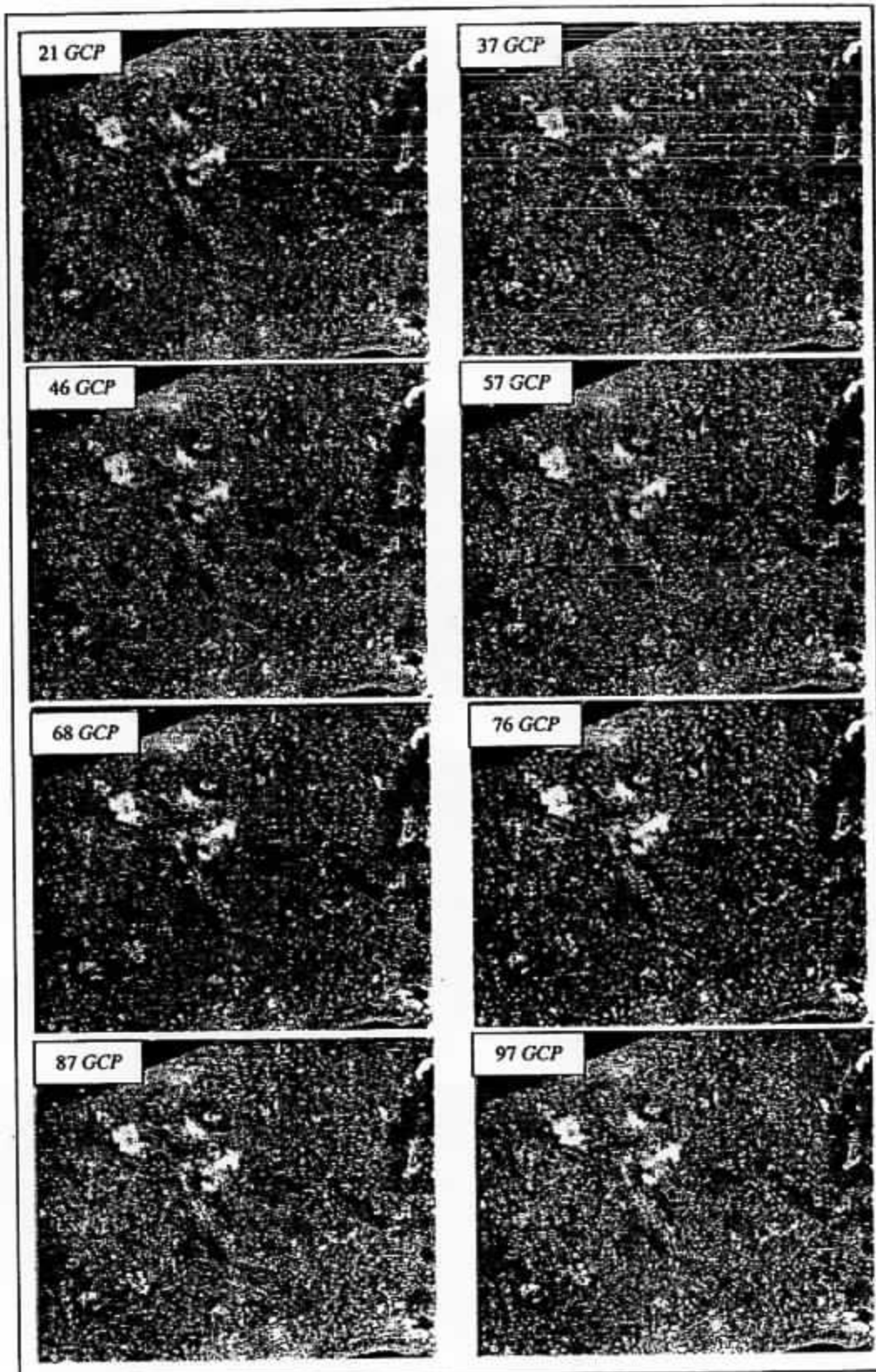
Lanjutan Gambar 4.1. Distribusi *GCP*

4.1.2 Citra Hasil Koreksi Geometrik

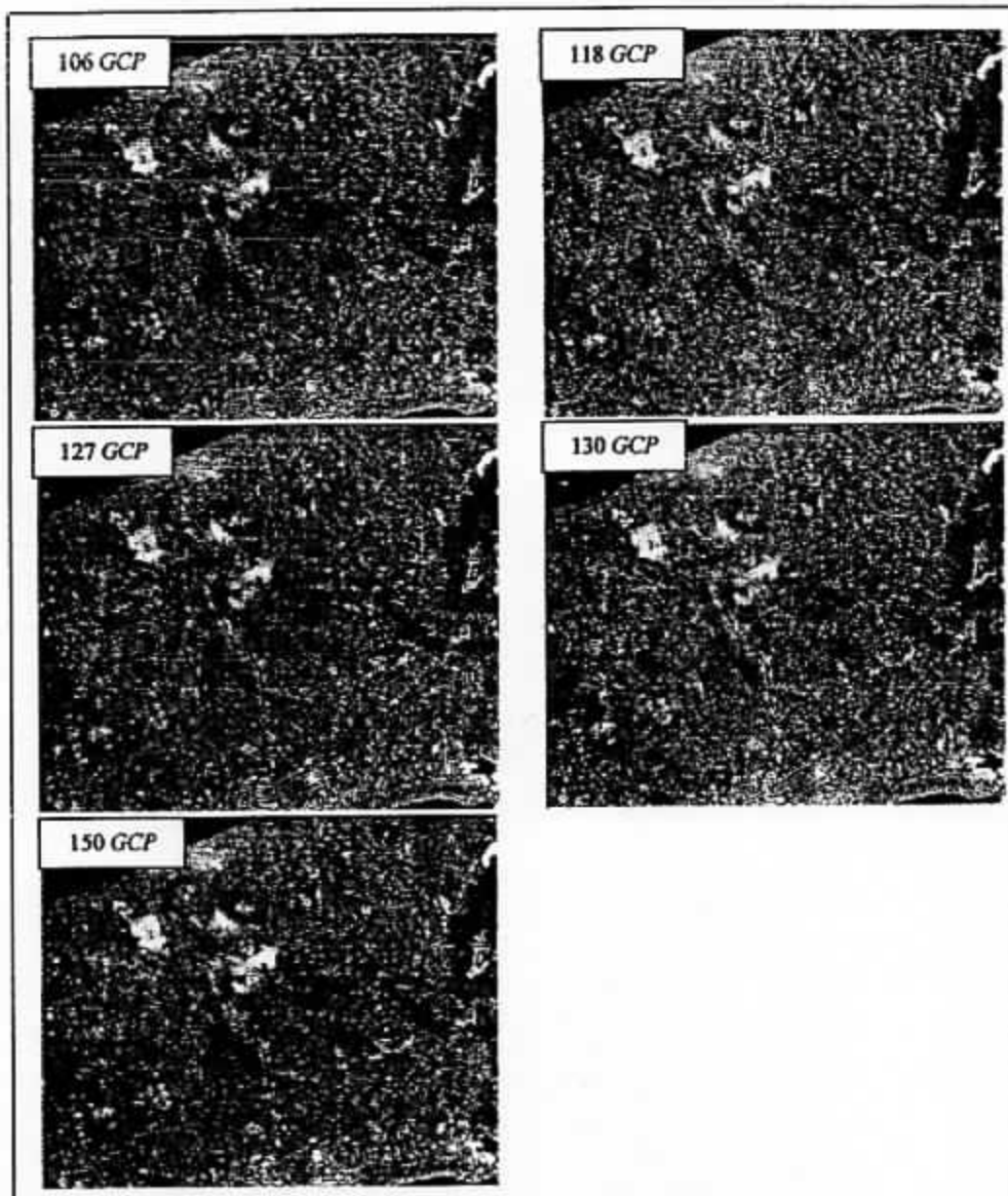
Berikut ini adalah hasil rektifikasi *GCP* terhadap Citra *Quickbird* :



Gambar 4.2. Citra hasil koreksi geometrik



Lanjutan Gambar 4.2. Citra hasil koreksi geometrik



Lanjutan Gambar 4.2. Citra hasil koreksi geometrik

Secara sekilas jika pandang, hasil koreksi geometrik menggunakan 4 GCP, 5 GCP, 9 GCP, 13 GCP, 21 GCP sampai dengan 150 GCP dengan metode menyebar dengan beragam jumlah *GCP* menghasilkan citra yang sama, hampir sulit menemukan perbedaan-perbedaan yang signifikan.

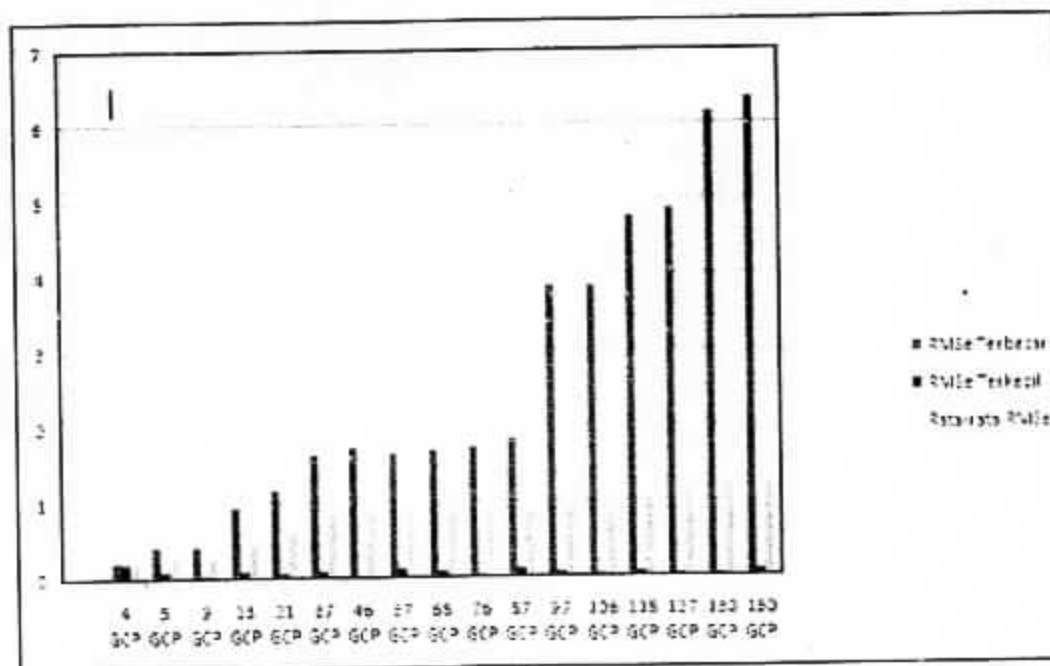
4.1.3. Besar Nilai RMSe Hasil Koreksi Geometrik

Berikut ini pergeseran yang terjadi dari masing-masing citra hasil koreksi geometrik:

1. *Root Mean Square Error (RMSe)* dari masing-masing citra yang dikoreksi.

NO	GCP	RMSe			
		RMSe Terbesar	RMSe Terkecil	Total RMSe	Rata-rata RMSe
1	4 GCP	0.2	0.19	0.777	0.194
2	5 GCP	0.42	0.09	1.211	0.242
3	9 GCP	0.41	0.04	2.403	0.267
4	13 GCP	0.93	0.08	5.131	0.395
5	21 GCP	1.16	0.07	12.901	0.614
6	37 GCP	1.62	0.08	30.544	0.826
7	46 GCP	1.72	0.03	38.648	0.84
8	57 GCP	1.65	0.13	47.836	0.839
9	68 GCP	1.68	0.09	57.462	0.845
10	76 GCP	1.72	0.05	64.435	0.848
11	87 GCP	1.84	0.1	75.53	0.868
12	97 GCP	3.85	0.07	90.511	0.933
13	106 GCP	3.86	0.05	97.979	0.924
14	118 GCP	4.78	0.06	122.688	1.04
15	127 GCP	4.87	0.04	141.895	1.117
16	130 GCP	6.16	0.05	161.679	1.244
17	150 GCP	6.35	0.08	183.135	1.221

Tabel 4.1. *Root Mean Square Error* dari masing-masing citra yang dikoreksi.



Gambar 4.3. *Root Mean Square Error* dari masing-masing citra yang telah dikoreksi

2. Pergeseran jarak dari masing-masing citra yang telah dikoreksi.

Dalam analisis jarak ini ada beberapa acuan yang digunakan (7 bangunan), yaitu :

1. Masjid Al-Furqaan
2. SMP Negeri 1 Bandar Lampung
3. Lapangan Badminton
4. SMA Negeri 2 Bandar Lampung
5. SMP Negeri 3 Bandar Lampung
6. Gudang Biru, Teluk Betung
7. Kantor Telkom Flexi Teluk Betung

Berikut ini hasil pengukuran di lapangan dengan menggunakan alat pita ukur :

No	Nama Bangunan	Jarak A-B (m)	Jarak B-A (m)	Jarak rata-rata (m)
1	Masjid Al - Furqaan	65.70	65.77	65.73
		65.68	65.68	
		65.77	65.77	
2	SMP N 1	74.00	74.10	74.00
		73.93	74.02	
		73.95	74.00	
3	Lapangan Badminton	34.00	34.03	34.00
		33.93	34.00	
		34.04	34.00	
4	SMA N 2	44.60	44.65	44.62
		44.59	44.68	
		44.53	44.65	
5	SMP N 3	41.70	41.65	41.71
		41.75	41.72	
		41.73	41.68	
6	Gudang Biru	28.40	28.38	28.41
		28.43	28.39	
		28.45	28.40	
7	Kantor Telkom Flexi	19.80	19.81	19.82
		19.85	19.80	
		19.85	19.80	

Tabel. 4.2. Jarak hasil ukuran menggunakan pita ukur

Tabel 4.3 berikut ini merupakan hasil pengukuran jarak secara digital di komputer dari masing-masing citra yang terkoreksi geometrik dengan masing-masing jumlah penyebaran GCP.

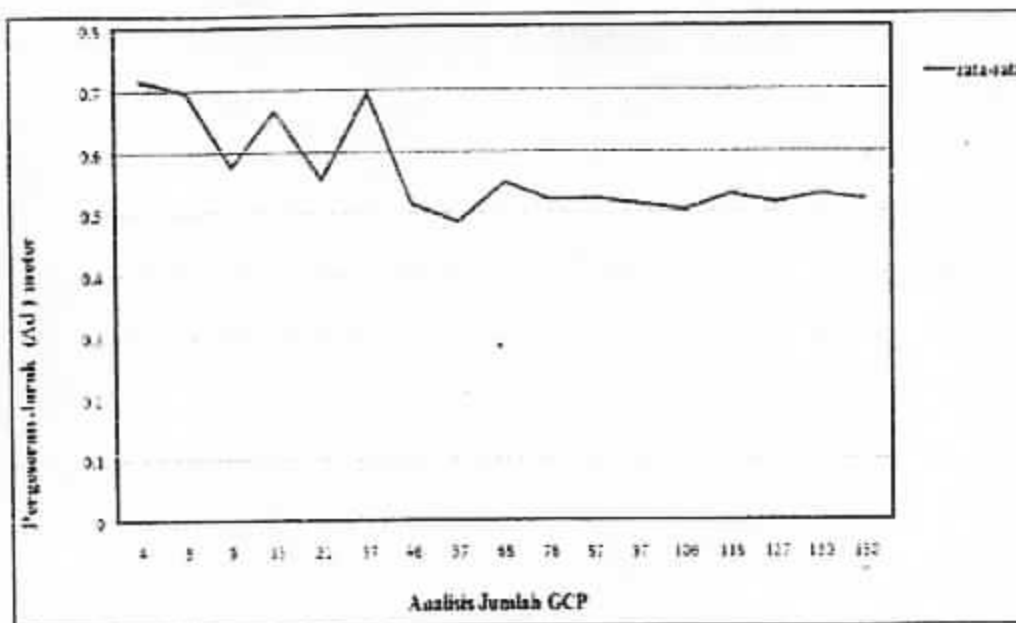
NO	Jumlah GCP	Lapangan Badminton	Kantor Telkom	Gedung Biru	SMIP N 3	SMIP N 1	SMIA N 2	Masjid Al Furqan
		Jarak (m)	Jarak (m)	Jarak (m)	Jarak (m)	Jarak (m)	Jarak (m)	Jarak (m)
1	4	34.12	20.09	30.33	41.30	74.14	44.97	67.19
2	5	34.29	20.15	30.32	41.4	74.15	44.8	66.97
3	9	34.21	19.86	30.16	41.45	74.17	44.92	66.47
4	13	34.3	19.95	30.16	41.66	74.17	44.8	66.96
5	21	34.31	20.05	30.36	41.59	74.37	44.84	66.65
6	37	34.26	19.99	30.33	41.63	74.17	44.96	66.83
7	46	34.24	20.05	30.33	41.65	73.78	44.86	66.98
8	57	34.25	20.02	30.35	41.71	73.56	44.88	66.93
9	68	34.18	20.09	30.33	41.61	74.29	44.85	66.67
10	76	34.2	20.07	30.32	41.61	74.07	44.97	66.60
11	87	34.24	20.02	30.36	41.61	74.07	44.92	66.64
12	97	34.26	20.09	30.33	41.61	74.22	44.72	66.67
13	106	34.24	20.01	30.3	41.63	74.15	44.84	66.66
14	118	34.24	20.02	30.3	41.61	74.29	44.96	66.60
15	127	34.25	20.05	30.32	41.63	74.15	44.79	66.64
16	130	34.25	20.02	30.11	41.68	74.07	44.85	67.00
17	150	34.23	20.06	30.52	41.6	74.07	44.96	66.50

Tabel. 4.3. Jarak hasil drag di software MapInfo

Setelah diketahui jarak dari masing-masing citra hasil koreksi geometrik, maka dapat menghitung pergeseran yang terjadi dari jarak dengan masing-masing citra hasil koreksi (Δd) yaitu :

NO	Jumlah GCP	Lapangan Badminton	Kantor Telkom	Gedung Biru	SMIP N 3	SMIP N 1	SMIA N 2	Masjid Al Furqan	JUMLAH Δd	RATA RATA Δd
		Δd (m)	Δd (m)	Δd (m)	Δd (m)	Δd (m)	Δd (m)	Δd (m)		
1	4	0.2	0.27	1.92	-0.32	1.14	0.34	1.46	5.02	0.717
2	5	0.29	0.37	2.01	-0.31	1.14	0.18	1.24	4.89	0.699
3	9	0.21	0.17	1.74	-0.16	1.17	0.1	0.72	4.65	0.669
4	13	0.2	0.16	1.75	-0.08	1.17	0.18	1.17	4.65	0.669
5	21	0.21	0.22	1.94	-0.12	0.37	0.22	0.32	3.65	0.554
6	37	0.26	0.17	1.92	-0.09	1.17	0.24	1.10	4.57	0.636
7	46	0.21	0.21	1.92	-0.06	1.22	0.21	1.24	3.60	0.514
8	57	0.24	0.1	1.91	-0.1	1.31	0.24	1.20	3.11	0.437
9	68	0.25	0.17	1.92	-0.1	0.26	0.24	0.34	3.66	0.551
10	76	0.2	0.18	1.91	-0.1	0.07	0.25	0.17	3.14	0.521
11	87	0.24	0.2	1.95	-0.1	0.07	0.1	0.21	3.57	0.524
12	97	0.28	0.17	1.91	-0.1	0.22	0.1	0.31	3.60	0.514
13	106	0.21	0.19	1.80	-0.08	0.14	0.22	0.37	3.41	0.476
14	118	0.21	0.1	1.89	-0.1	0.29	0.24	0.57	3.72	0.532
15	127	0.18	0.16	1.91	-0.02	0.28	0.17	0.31	3.62	0.517
16	130	0.24	0.21	1.77	-0.02	0.07	0.25	1.27	3.72	0.532
17	150	0.22	0.21	2.01	-0.11	0.07	0.24	0.77	3.44	0.521

Tabel. 4.4. Pergeseran jarak antara citra hasil koreksi dengan jarak hasil pengukuran menggunakan pita ukur



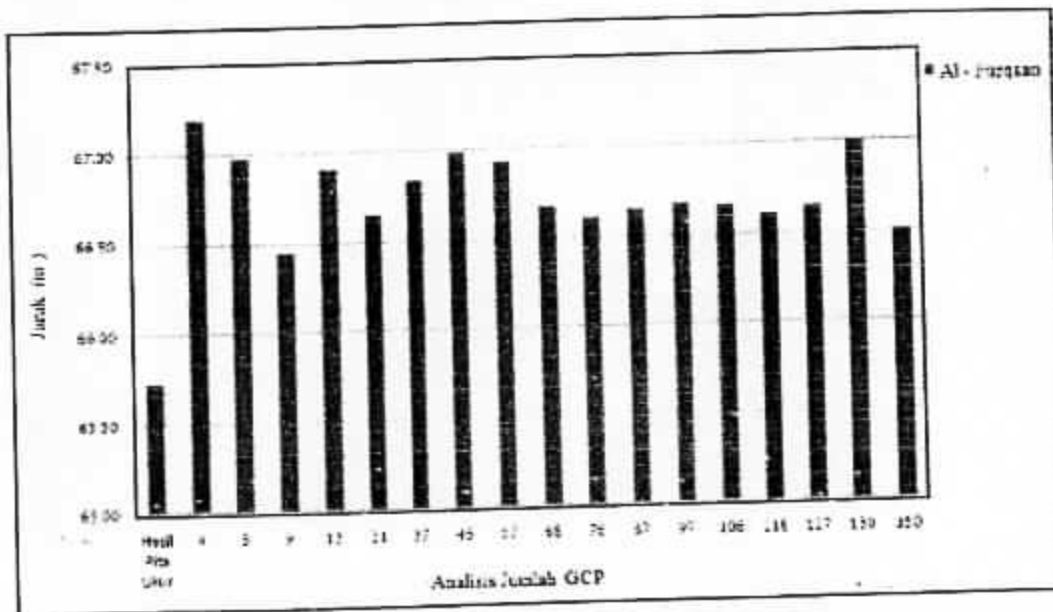
Gambar 4.4. Hasil Pergeseran Jarak (Δd) Rata-rata

Tabel dan grafik pergeseran jarak dari masing-masing citra hasil koreksi dengan jarak sebenarnya, sebagai berikut :

1. Masjid Al-Furqaan

NO	Analisa Jumlah GCP	Masjid Al - Furqaan
		Jarak (m)
1	Hasil Pita Ukur	65.73
2	4	67.19
3	5	66.97
4	9	66.45
5	13	66.90
6	21	66.65
7	37	66.83
8	46	66.98
9	57	66.93
10	68	66.67
11	76	66.60
12	87	66.64
13	97	66.67
14	106	66.66
15	118	66.60
16	127	66.64
17	130	67.00
18	150	66.50

Tabel 4.5. Hasil Ukuran Bangunan Masjid Al-Furqaan

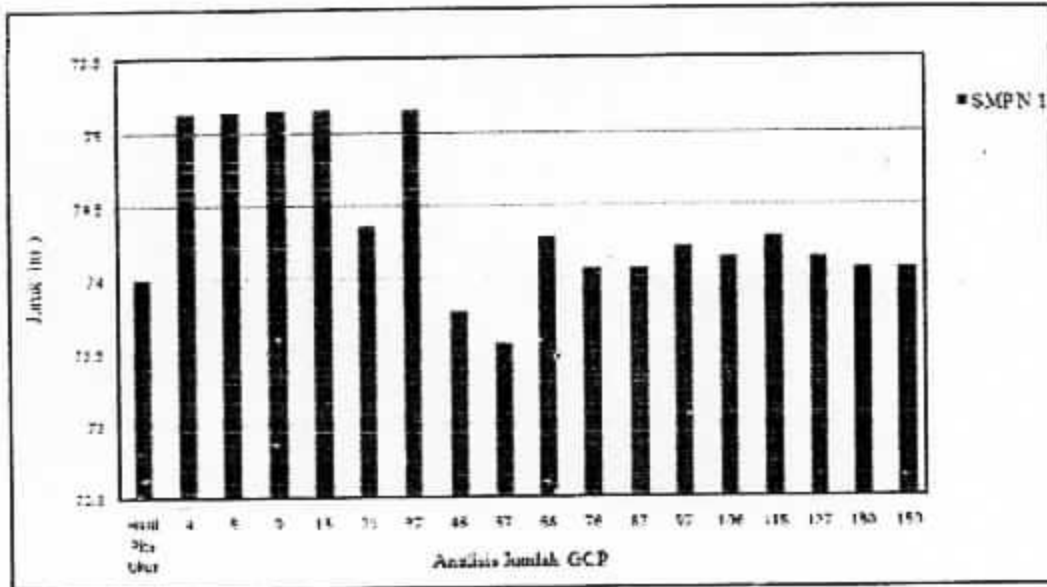


Gambar 4.5. Hasil Ukuran Bangunan Masjid Al-Furqaan

2. SMP Negeri 1 Bandar Lampung

NO	Analisa Jumlah GCP	SMP N 1
		Jarak (m)
1	Hasil Pita Ukur	-4
2	4	-5.14
3	5	-5.15
4	9	-5.17
5	13	-5.17
6	21	-4.37
7	37	-5.17
8	46	-3.78
9	57	-3.56
10	68	-4.29
11	76	-4.07
12	87	-4.07
13	97	-4.22
14	106	-4.15
15	118	-4.29
16	127	-4.15
17	130	-4.07
18	150	-4.07

Tabel 4.6. Hasil Ukuran Bangunan SMP Negeri 1 Bandar Lampung

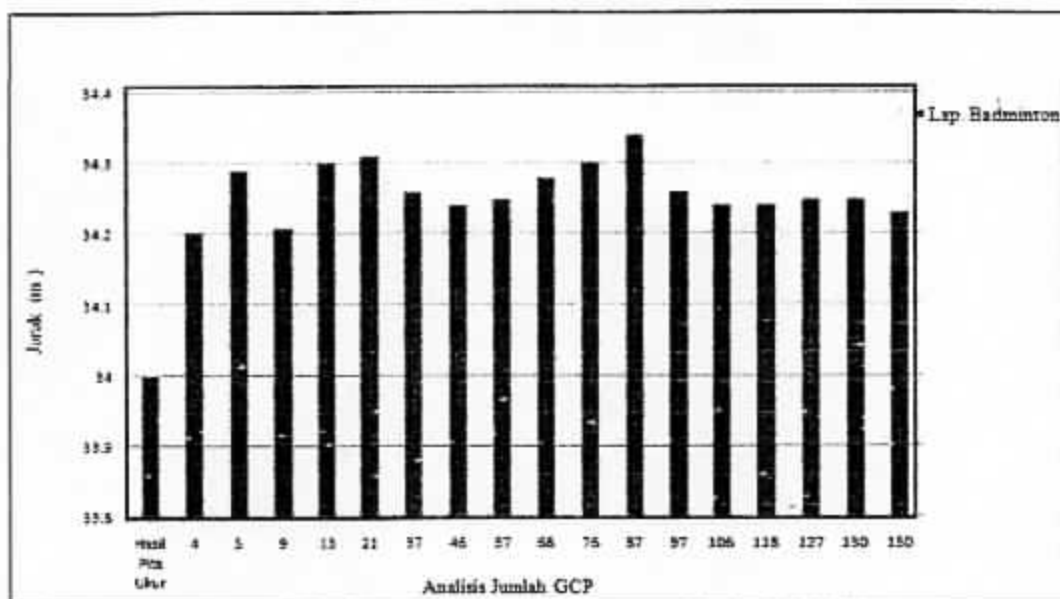


Gambar 4.6. Hasil Ukuran Bangunan SMP Negeri 1 Bandar Lampung

3. Lapangan Badminton

NO	Analisa Jumlah GCP	Lapangan Badminton
		Jarak (m)
1	Hasil Pita Ukur	34
2	4	34.2
3	5	34.29
4	9	34.21
5	13	34.3
6	21	34.31
7	37	34.26
8	46	34.24
9	57	34.25
10	68	34.28
11	76	34.3
12	87	34.34
13	97	34.26
14	106	34.24
15	118	34.24
16	127	34.25
17	130	34.25
18	150	34.23

Tabel 4.7. Hasil Ukuran Lapangan Badminton

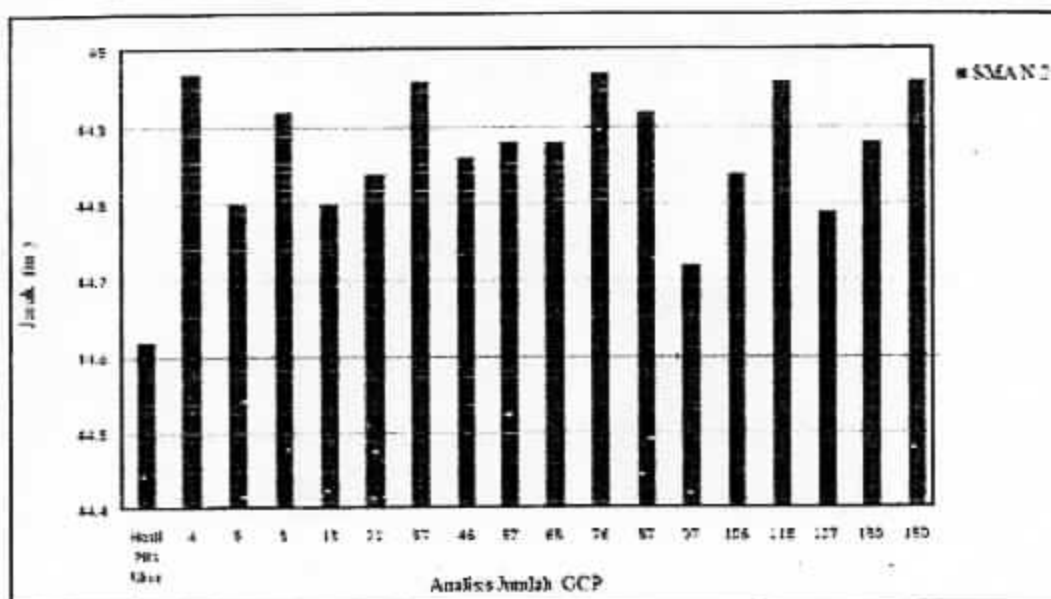


Gambar 4.7. Hasil Ukuran Lapangan *Badminton*

4. SMA Negeri 2 Bandar Lampung

NO	Analisa Jumlah GCP	SMA N 2
		Jarak (m)
1	Hasil Pita Ukur	44.62
2	4	44.97
3	5	44.8
4	9	44.92
5	13	44.8
6	21	44.84
7	37	44.96
8	46	44.86
9	57	44.88
10	68	44.88
11	76	44.97
12	87	44.92
13	97	44.72
14	106	44.84
15	118	44.96
16	127	44.79
17	130	44.88
18	150	44.96

Tabel 4.8. Hasil Ukuran Bangunan SMA Negeri 2 Bandar Lampung

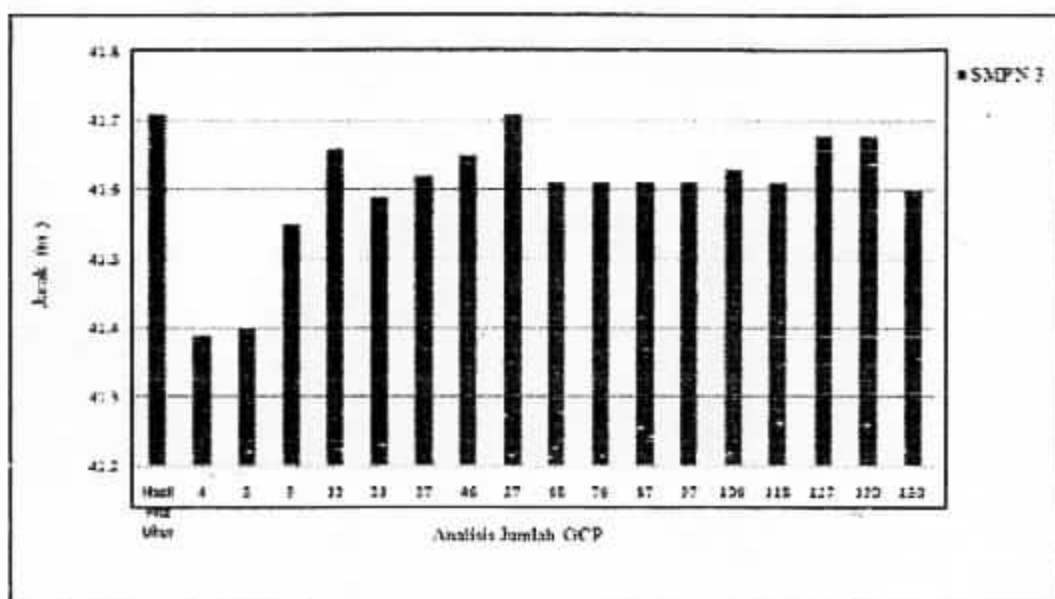


Gambar 4.8. Hasil Ukuran Bangunan SMAN 2 Bandar Lampung

5. SMP Negeri 3 Bandar Lampung

NO	Analisa Jumlah GCP	SMP N 3
		Jarak (m)
1	Hasil Pita Ukur	41.71
2	4	41.39
3	5	41.4
4	9	41.55
5	13	41.66
6	21	41.59
7	37	41.62
8	46	41.65
9	57	41.71
10	68	41.61
11	76	41.61
12	87	41.61
13	97	41.61
14	106	41.63
15	118	41.61
16	127	41.68
17	130	41.68
18	150	41.6

Tabel 4.9. Hasil Ukuran Bangunan SMP Negeri 3 Bandar Lampung

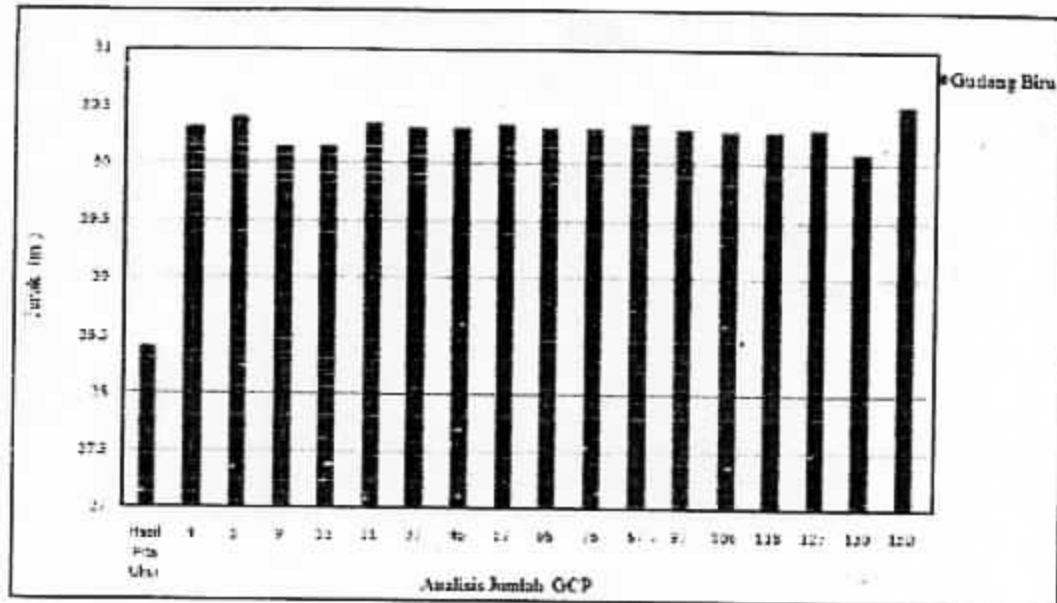


Gambar 4.9. Hasil Ukuran Bangunan SMP Negeri 3 Bandar Lampung

6. Gudang Biru

NO	Analisa Jumlah GCP	Gudang Biru
		Jarak (m)
1	Hasil Pita Ukur	28.41
2	4	30.33
3	5	30.42
4	9	30.16
5	13	30.16
6	21	30.36
7	37	30.33
8	46	30.33
9	57	30.35
10	68	30.33
11	76	30.32
12	87	30.36
13	97	30.32
14	106	30.3
15	118	30.3
16	127	30.32
17	130	30.11
18	150	30.52

Tabel 4.10. Hasil Ukuran Bangunan Gudang Biru

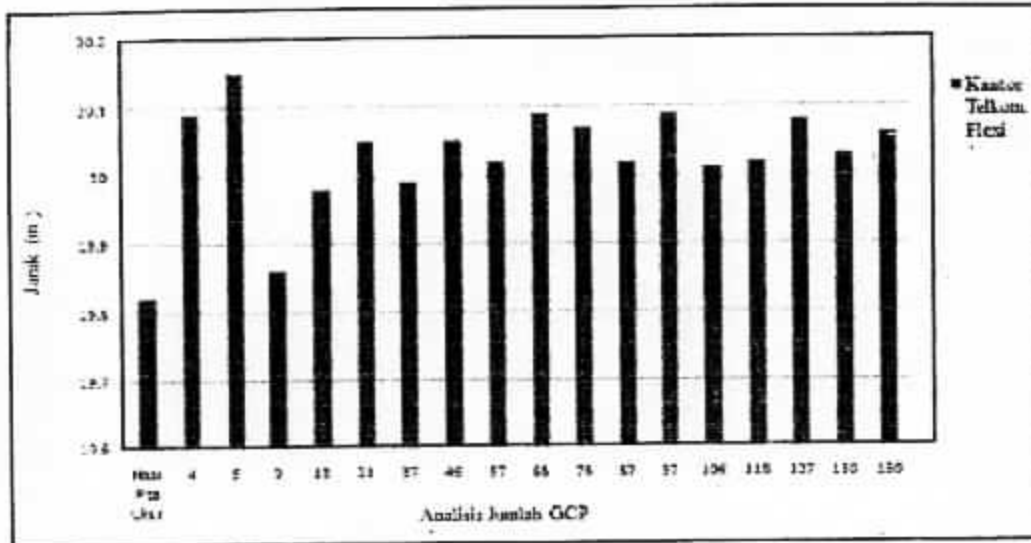


Gambar 4.10. Hasil Ukuran Bangunan Gudang Biru

7. Kantor Telkom Flexi

NO	Analisa Jumlah GCP	Kantor Telkom
		Jarak (m)
1	Hasil Pita Ukur	19.82
2	4	20.09
3	5	20.15
4	9	19.86
5	13	19.98
6	21	20.05
7	37	19.99
8	46	20.05
9	57	20.02
10	68	20.09
11	76	20.07
12	87	20.02
13	97	20.09
14	106	20.01
15	118	20.02
16	127	20.08
17	130	20.03
18	150	20.06

Tabel 4.11. Hasil Ukuran Bangunan Kantor Telkom Flexi



Gambar 4.11. Hasil Ukuran Bangunan Kantor Telkom Flexi

4.2. Pembahasan

Berdasarkan hasil koreksi geometrik data citra *Quickbird* dengan menggunakan beragam jumlah *Ground Control Point* (GCP), antara lain : 4 GCP, 5 GCP, 9 GCP, 13 GCP, 21 GCP, 36GCP sampai dengan 150 GCP dijabarkan sebagai berikut :

1. Perbedaan *RMSe* pada masing-masing citra yang koreksi adalah :
 - a. Perbedaan yang terjadi untuk besarnya *RMSe* maksimum dari masing-masing citra hasil koreksi geometrik adalah 0,2 - 6,35 meter. *RMSe* maksimum terkecil terdapat pada kajian jumlah GCP sebanyak 4 GCP, sementara untuk *RMSe* maksimum terbesar terdapat pada hasil koreksi citra *quickbird* dengan 150 GCP.
 - b. Perbedaan yang terjadi untuk besarnya *RMSe* minimum dari analisis penyebaran titik data citra *quickbird* yang dikoreksi yaitu 0,03 - 0,19 meter. *RMSe* minimum terkecil terdapat pada kajian jumlah GCP sebanyak 46 GCP, serta *RMSe* minimum terbesar terdapat pada kajian jumlah GCP sebanyak 4 GCP.
 - c. Perbedaan yang terjadi untuk besarnya *RMSe* rata-rata dari kajian jumlah titik data citra *quickbird* yang dikoreksi yaitu 0,194 - 1,244 meter.

RMSe rata-rata terkecil terdapat pada kajian jumlah GCP sebanyak 4 GCP, serta untuk *RMSe* rata-rata terbesar terdapat pada hasil koreksi geometrik dengan kajian jumlah GCP sebanyak 150 GCP.

2. Pergeseran jarak (Δd) bangunan dari jarak sebenarnya (hasil pengukuran menggunakan pita ukur), antara lain :
 - a. Pergeseran jarak (Δd) bangunan Masjid Al-Furqaan 0,72 - 1,46 meter.
Pergeseran terkecil terdapat pada kajian jumlah GCP sebanyak 9 GCP, untuk pergeseran terbesar terdapat pada kajian jumlah GCP sebanyak 4 GCP. Pergeseran yang terlihat stabil terdapat pada kajian jumlah GCP mulai dari 68 – 127 GCP.
 - b. Pergeseran jarak (Δd) bangunan SMP Negeri 1 Bandar Lampung (-0,44) - 1,17 meter. Pergeseran terkecil terdapat pada kajian jumlah GCP sebanyak 57 GCP, serta untuk pergeseran terbesar terdapat pada kajian jumlah GCP sebanyak 37 GCP. Untuk pergeseran yang terlihat stabil terdapat pada kajian jumlah GCP mulai dari 68 – 150 GCP.
 - c. Pergeseran jarak (Δd) bangunan Lapangan *Badminton* 0,20 - 0,34 meter.
Pergeseran terkecil terdapat pada kajian jumlah GCP sebanyak 4 GCP, sementara untuk pergeseran jarak terbesar terdapat pada kajian jumlah GCP sebanyak 87 GCP. Pergeseran yang terlihat stabil terdapat pada kajian jumlah GCP mulai dari 97 – 150 GCP.
 - d. Pergeseran jarak (Δd) bangunan SMA Negeri 2 Bandar Lampung 0,1 - 0,35 meter. Pergeseran terkecil terdapat pada kajian jumlah GCP sebanyak 97 GCP dan pergeseran terbesar terdapat pada kajian sebanyak 76 GCP.
 - e. Pergeseran jarak (Δd) bangunan SMP Negeri 3 Bandar Lampung (-0,32) sampai 0 meter. Pergeseran terkecil pada kajian jumlah GCP sebanyak 4 GCP, serta pergeseran terbesar/sama dengan hasil pengukuran pita ukur

- pada kajian jumlah *GCP* sebanyak 87 *GCP*. Untuk pergeseran yang terlihat stabil terdapat pada kajian jumlah *GCP* mulai dari 68–118 *GCP*.
- f. Pergeseran jarak (Δd) bangunan Gudang Biru 1,7 - 2,11 meter. Pergeseran terkecil terdapat pada kajian jumlah *GCP* sebanyak 130 *GCP* dan pergeseran terbesar pada kajian jumlah *GCP* sebanyak 150 *GCP*. Pergeseran untuk kajian jumlah titik mulai dari 4-150 *GCP* terlihat stabil.
 - g. Pergeseran jarak (Δd) bangunan Kantor Telkom Flexi 0,04 - 0,33 meter. Pergeseran terkecil pada kajian jumlah *GCP* sebanyak 9 *GCP*, dan pergeseran terbesar pada kajian jumlah *GCP* sebanyak 5 *GCP*.
 - h. Perbedaan yang terjadi untuk besarnya pergeseran jarak (Δd) rata-rata dari kajian jumlah titik data citra *Quickbird* yang dikoreksi yaitu 0,48 - 0,71 meter. Rata-rata terkecil terdapat pada kajian koreksi geometrik menggunakan 57 *GCP*. Rata-rata terbesar terdapat pada kajian koreksi geometrik menggunakan 4 *GCP*.
3. Berdasarkan kajian pergeseran jarak (Δd) rata-rata yang terjadi antara masing-masing citra yang dikoreksi dengan jarak sebenarnya di lapangan (pengukuran menggunakan pita ukur) mempunyai perbedaan yang terlihat signifikan. Terdapat perbedaan jarak (Δd) yang naik turun pada kajian menggunakan 4 - 57 *GCP* dengan nilai maksimal rata-rata 0.717 m dan nilai minimal 0.487 m. Perbedaan jarak (Δd) rata-rata yang stabil pada kajian menggunakan 68-150 *GCP* (nilai rata-rata 0.506 - 0.551 meter). Dengan begitu dapat diambil kesimpulan bahwa, menggunakan 68 *GCP* sudah baik untuk melakukan koreksi geometrik terhadap citra *Quickbird*.

4. Penentuan *GCP* yang baik dengan memperhatikan geometrik satelit saat pengambilan koordinat di lapangan dapat memperoleh data koordinat yang lebih baik.
5. Penyebaran titik kontrol tanah (*Ground Control Point*) yang merata pada cakupan citra dapat meminimalisasi pergeseran jarak (Δd) pada objek-objek spasial yang terdapat citra *Quickbird*.

V. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari penelitian ini maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Ketelitian hasil koreksi geometrik citra satelit *Quickbird*, bila dikoreksi dengan beragam jumlah GCP yaitu 4 GCP, 5 GCP, 9 GCP, 13 GCP, sampai dengan 150 GCP menghasilkan perbedaan yang tidak signifikan. Pada pergeseran terhadap jarak (Δd) rata-rata terdapat hasil yang naik turun pada kajian menggunakan 4 - 57 GCP (0,48 - 0,71) dan perbedaan jarak (Δd) rata-rata yang stabil (0,506 - 0,551) pada kajian menggunakan 68-150 GCP. Dengan begitu kajian yang baik dalam koreksi geometrik citra *Quickbird* (hanya kajian koreksi geometrik dengan jumlah 4 s/d 150 GCP) yaitu dimulai dari 68 GCP yang letaknya menyebar merata pada cakupan citra *Quickbird*, ketelitiannya sudah dapat dipercaya. Tetapi, semakin banyak GCP belum tentu menghasilkan ketelitian citra yang lebih baik, karena semakin banyak data semakin besar pula kesalahannya.
2. Melihat dari kajian yang didapatkan dari kesimpulan point pertama yaitu untuk penyebaran merata Titik Kontrol Tanah (*Ground Control Point*) akan mempengaruhi ketelitian dari citra hasil koreksi (pada kasus daerah yang relatif datar).
3. Berdasarkan kedua analisis tersebut, dapat disimpulkan bahwa hasil pemanfaatan *GPS receiver* tipe *navigasi* untuk koreksi geometrik data citra *Quickbird*, dapat digunakan sebagai *updating* peta.
4. Pemanfaatan *GPS receiver* tipe *navigasi* untuk koreksi geometrik data citra *Quickbird* dengan menggunakan GCP memperoleh hasil pergeseran jarak $\leq 2,11$ meter. Hal ini masih dalam batas toleransi dari ketelitian ukuran *GPS receiver* tipe *navigasi*, yang ketelitian ukurannya mencapai maksimal 3 meter.

5.2 Saran

Dalam penyelesaian analisis koreksi geometrik data citra *Quickbird*, beberapa hal yang harus diperhatikan adalah :

1. Melakukan pengukuran ulang dari data koordinat yang sudah ada untuk kontrol terhadap penggunaan alat *GPS receiver* tipe navigasi (ketelitian alat).
2. Dalam melakukan survey lapangan dengan menggunakan *GPS receiver* tipe navigasi melakukan *pricking* pada citra terlebih dahulu. Perlu diperhatikan lokasi *GCP* dengan ketentuan memilih pada *area* yang permanen atau tidak mengalami perubahan dalam jangka waktu yang relatif lama, seperti percabangan sungai, persimpangan jalan, jembatan, pojok bangunan dan sebagainya. Mengusahakan perekaman data koordinat dilakukan dengan melihat geometrik satelit yang baik. Melakukan pengukuran lebih pada saat survey *GPS* dalam pengambilan data koordinat minimal 3 kali per titik.
3. Perlu untuk dilakukan kajian lebih lanjut tentang pengaruh ketelitian citra *Quickbird* menggunakan *GPS receiver* tipe Navigasi, dengan berbagai variasi pada saat menentukan metode *resampling* citra yang akan digunakan saat melakukan *rektifikasi* citra. Misalnya kajian koreksi geometrik dengan daerah jangkauan citra yang bervariasi elevasinya.

Daftar Pustaka:

- Lillesand.M.T dan R.W. Kieffer, (1997), *Pengindraan Jauh dan Interpretasi Citra*, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Munir.R, (2004). *Pengolahan Citra Digital dengan Pendekatan Algoritma*, Informatika Bandung.
- PPRI No.10 Tahun., 2000, Tingkat Ketelitian Peta Penataan Ruang Wilayah.
- Thurston.J, Thomas K.P dan J.Patrick Moore, (2003), *Intergrated Geospasial Technologies, A Guide to GPS, GIS and Data Logging*, John Willey & Sons, Inc, Hoboken, New Jersey Canada.
- Wikipedia Indonesia, (2007), *Ensiklopedia Bebas Berbahasa Indonesia*, <http://www.wikipedia.or.id>.

BIODATA

- a. Nama : Armijon, S.T., M.T.
b. NIP : 197304102008011008
c. Pangkat/ Golongan : Penata Muda / IIIB
d. Jabatan Fungsional : -
e. Jabatan Struktural : -
f. Tempat/ Tgl. Lahir : Padang Panjang, / 10 April 1973
g. Jenis Kelamin : Laki-laki
h. Unit Kerja : Program Studi D3 Teknik Survei dan Pemetaan
Jurusan Teknik Sipil, FT Universitas Lampung
i. Alamat Kantor : Jl. Soemantri Brojonegoro No.1, Bandar Lampung
35145
j. Telepon / E-mail : 081273360000 / armijon@gmail.com
k. Bidang Keahlian : Geodesi

RIWAYAT PENDIDIKAN

- a. S1 Jurusan Teknik Geodesi, Fakultas Teknik – Institut Teknologi Nasional, 1998.
b. S2 pada Prodi Studi Pembangunan, Fakultas Teknik – Institut Teknologi Bandung, 2002.

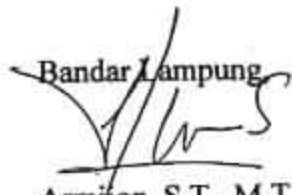
PENGALAMAN PENELITIAN (yang relevan)

-

PUBLIKASI (yang relevan)

-

Dengan ini saya menyatakan bahwa data pada Daftar Riwayat Hidup ini adalah benar.

Bandar Lampung, Maret 2012

Armijon, S.T., M.T.
NIP: 19730410 200801 1 008

BIODATA

- a. Nama : Ir. Yohannes, M.T.
- b. NIP : 195204071986031001
- c. Pangkat/ Golongan : Penata Tingkat I / III d
- d. Jabatan Fungsional : Lektor
- e. Jabatan Struktural : -
- f. Tempat/ Tgl. Lahir : Metro / 07 April 1952
- g. Jenis Kelamin : Laki-laki
- h. Unit Kerja : Program Studi D3 Teknik Survei dan Pemetaan
Jurusan Teknik Sipil, FT Universitas Lampung
- i. Alamat Kantor : Jl. Soemantri Brojonegoro No.1, Bandar Lampung
35145
- j. Telepon / E-mail : 085669918715 / yohanes@unila.ac.id
- k. Bidang Keahlian : Teknik Geodesi

RIWAYAT PENDIDIKAN

- a. S1 Jurusan Teknik Geodesi, Fakultas Teknik – Universitas Gadjah Mada, 1984.
- b. S2 Jurusan Teknik Geodesi, Fakultas Teknik – Institut Teknologi Bandung, 1999.

PENGALAMAN PENELITIAN (yang relevan)

- a. Analisis Akurasi Pemetaan Desa Adirejo dan Siraman Pekalongan Lampung Menggunakan Peralatan Sederhana
- b. Klasifikasi Citra Satelit Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Untuk Mengekstraksi Tampilan Permukiman Daerah Perkotaan (Studi Kasus: Kota Bandar Lampung) Thesis S2
- c. Analisis Karakteristik Spektral Data Citra Satelit Landsat TM7 Cakupan Bandar Lampung
- d. Analisis Band Ratioing Citra Landsat dalam Kaitannya dengan Klasifikasi Data Citra