

KAJIAN KETELITIAN PLANIMETRIS CITRA RESOLUSI TINGGI PADA GOOGLE EARTH UNTUK PEMBUATAN PETA DASAR SKALA 1: 10000 KECAMATAN BANJAR TIMUR KOTA BANJARMASIN

Noorlaila Hayati dan M. Taufik

Program Studi Teknik Geomatika FTSP-ITS, Kampus ITS Sukolilo, Surabaya, 60111
Email : gm0744@geodesy.its.ac.id

Abstrak

Ketersediaan data spasial saat ini relatif lebih mudah didapatkan karena banyaknya jenis citra dengan berbagai macam resolusi spasial. Citra satelit sudah banyak dipublikasikan oleh perusahaan yang bergerak di bidang spasial untuk pembuatan program virtual bumi salah satunya yaitu Google Earth (GE). Dengan semakin berkembangnya teknologi informasi, masyarakat banyak memanfaatkan GE untuk kepentingan dalam bidang pemetaan khususnya dalam pembuatan peta dasar. Namun, Citra yang diperoleh dari google earth memiliki beberapa keterbatasan diantaranya adalah tidak ada informasi metadana mengenai perolehan citra yang digunakan dan tidak diketahui seberapa besar akurasi citra yang diberikan.

Citra yang digunakan dalam penelitian ini adalah citra Quickbird pada tanggal 4 Oktober 2005 wilayah Kecamatan Banjar Timur dan sekitarnya, Kota Banjarmasin dengan daerah relatif datar. Proses pengambilan citra dari GE ini menggunakan metode cache data setelah dilakukan streaming data citra 100% yang selanjutnya akan dilakukan mosaik citra menggunakan software Global Mapper. Georeferensi citra diperoleh dari 3 metode yaitu koreksi geometrik dengan metode Affine dan polinomial orde 1 serta georeferensi dari GE sendiri.

Berdasarkan SNI 19-6502.1-2000 spesifikasi teknis ketelitian planimetris peta dasar (RBI) maka hasil perhitungan ketelitian planimetris citra pada penelitian ini untuk metode Affine memiliki RMSe sebesar 1,014 m. Untuk metode polinomial orde 1 memiliki RMSe sebesar 1,611 m sedangkan georeferensi dari GE sendiri memiliki RMSe dengan nilai 1,708 m. Pada uji statistik terdapat perbedaan yang signifikan antara uji chi-square dan t-test sehingga secara praktik perhitungan ketelitian planimetris pada GE ini masih ditolak.

Kata kunci : google earth, quickbird, peta dasar, ketelitian, planimetris

PENDAHULUAN

GE adalah suatu perangkat lunak yang dapat melihat permukaan bumi menggunakan citra beresolusi spasial tinggi pada daerah tertentu khususnya perkotaan dan dapat diakses melalui internet. Dengan semakin berkembangnya teknologi informasi, masyarakat banyak memanfaatkan GE untuk kepentingan dalam bidang pemetaan, penyajian informasi pada saat perencanaan, sosial ekonomi sampai pariwisata.

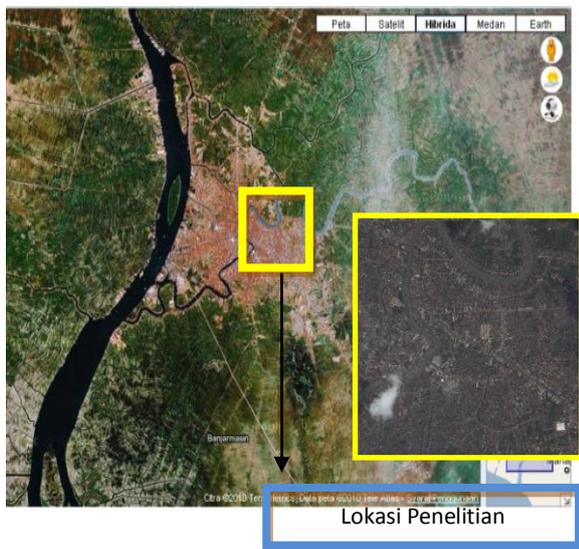
Di bidang pemetaan, fitur – fitur GE mampu melakukan pengukuran jarak, luas, digitasi *on screen*, *import data text* koordinat, dan melakukan perhitungan jarak dan luas antar titik secara cepat.

Pembuatan peta dasar dengan memanfaatkan citra dari GE merupakan suatu peluang besar dalam penyediaan peta dibandingkan dengan pembuatan cara konvensional yaitu terestrial dan fotogrametri. Namun, citra yang diperoleh dari GE memiliki beberapa keterbatasan diantaranya tidak ada informasi metadana mengenai perolehan citra yang digunakan dan tidak diketahui seberapa besar akurasi citra yang diberikan. Citra yang ditampilkan dapat di *download* oleh pengguna pada tinggi pengamatan dan ukuran penyimpanan *file* yang bervariasi.

Salah satu alternatif pembuatan peta dasar wilayah Banjarmasin adalah menggunakan citra dari GE yang dapat di unduh secara gratis dimana pembuatan peta dasar harus memenuhi persyaratan ketelitian planimetris peta dengan nilai 0,3 mm RMSE dikalikan pada skala peta (BSN, 2000). Agar hasil pemetaan menggunakan citra

dari GE dapat optimal dan mendekati pemetaan metode konvensional, diperlukan kajian yang lebih mendalam untuk mengetahui ketelitian planimetris dengan membandingkan citra dari GE hasil koreksi geometrik menggunakan Metode *Affine* atau polinomial orde 1 dan citra GE yang sudah bergeoreferensi.

Lokasi kegiatan penelitian ini dilakukan di Kecamatan Banjar Timur Kota Banjarmasin yang secara geografis terletak pada $3^{\circ} 15' - 3^{\circ} 22'$ [LS](#) dan $114^{\circ} 32' - 114^{\circ} 38'$ [BT](#). Luas dari Kecamatan Banjar timur adalah 676 ha.



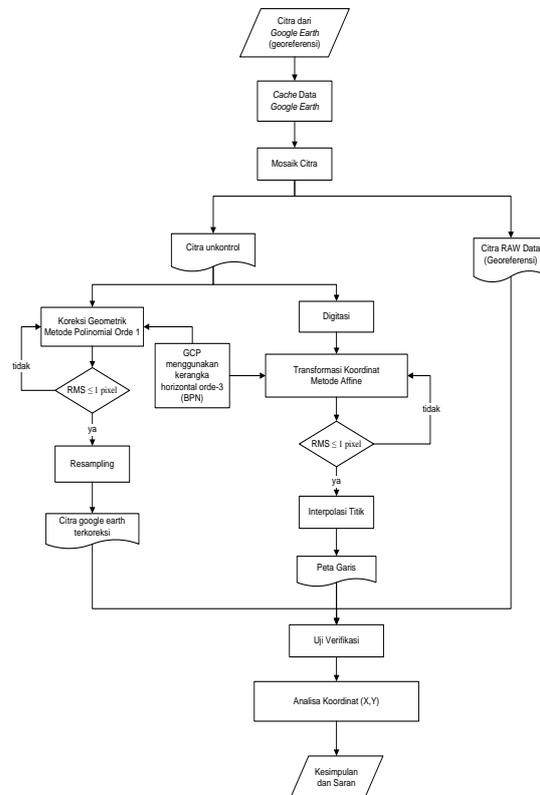
Gambar 1. Lokasi Penelitian

METODOLOGI PENELITIAN

Perangkat Keras (*Hardware*) yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Notebook Dell Pentium Core2 Duo*, memori 2 Gb, *Hard Disk 320 GB*, *printer Canon IP 1880i*, seperangkat GPS Geodetik Sokkia Stratus NTV07100015, *Digital Camera*.

Perangkat Lunak (*Software*) berupa *Google Earth*, *CacheMaster*, *Autodesk Land Desktop 2004*, *ArcGIS 9.3*, *Matlab 7.0.1*, *Global Mapper 11*, dan *Er Mapper 7.0*

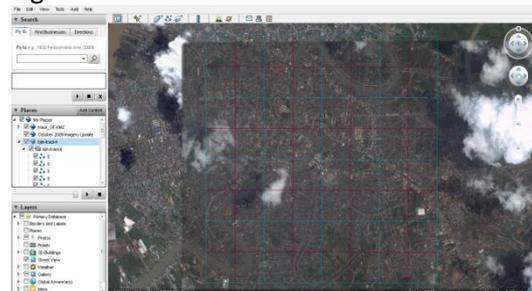
Tahap Pengolahan Data



Gambar 2. Tahap Pengolahan Data

Berikut penjelasan diagram alir kajian ketelitian planimetris citra dari *Google Earth* untuk pembuatan peta dasar :

1. Melakukan proses citra GE dengan ketinggian (*altitude*) 600 – 700 m, proses *streaming* citra sampai 100% dengan besar grid yang digunakan adalah 500 x 500 m.



Gambar 3. *Overlay Grid* dengan Citra di *Google Earth*

2. Hasil *streaming* dari proses citra GE menghasilkan data *cache* yang dapat diunduh dan dikonversi ke dalam format gambar.
3. Pada citra tidak terkontrol dilakukan koreksi geometrik dengan GCP menggunakan titik horizontal orde 3 pada langkah berikutnya.

Tabel 1. Titik Kontrol Horizontal Orde 3 Kota Banjarmasin Wilayah Banjar Timur (BPN, 2009)

No	Nama Titik	Lokasi	Koordinat UTM	
			X	Y
1	1701049	Jl. RK Ilir simpang tiga	231394,463	9631002,485
2	1701050	gang Sri Begawan	232433,228	9629932,460
3	1701052	Jl. Belitung	231464,87	9633996,67
4	1701054	Jl. AMD	234991,97	9628640,10
5	1701055	Jl.Cempaka Raya	230451,66	9631778,20
6	1701062	Jl. Ahmad Yani km 4	235489,955	9630460,319
7	1701065	Jl.Ahmad Yani km. 2	234443,768	9631719,610
8	1701066	Jl. Simpang Ulin	233555,690	9632681,601
9	1701067	Jl. Benua Anyar	234297,22	9634251,29

- Proses koreksi geometrik menggunakan metode Polinomial Orde 1 yang parameter transformasinya tidak diketahui oleh pengguna software *Er Mapper 7.0*.
- Tahap selanjutnya yaitu dilakukan proses resampling dengan metode konvolusi kubik.
- Untuk metode citra tidak terkontrol yang kedua, dilakukan proses digitasi berjenis titik (*point*) agar citra mempunyai koordinat (x,y) atau menjadi data vektor sehingga dapat dilakukan transformasi koordinat metode *Affine* dengan menggunakan parameter a, b, c, d, C1, dan C2.
- Overlay dilakukan pada hasil ketiga proses citra dan dilakukan juga pengecekan koordinat (x,y) pada objek-objek yang terlihat di citra dan di lapangan.

HASIL DAN ANALISA

Sumber data yang digunakan berasal dari citra *Quickbird* pada bulan Oktober 2005 yang *download* dari Google Earth dengan ketinggian (*altitude*) proses 100 % citra adalah 600-700 km. *Download* data GE menggunakan sistem pengambilan *cache* GE yang kemudian akan di mosaik sesuai georeferensi yang ada di GE.

Cache data GE terbagi menjadi 19 folder dimana masing-masing folder mempunyai jenis citra yang resolusi nya berbeda. Pada folder 19, merupakan folder yang menyimpan data GE dengan resolusi yang paling tinggi yaitu citra *Quickbird*, *Geo-Eye*,

Digital-View ataupun citra yang diperoleh dari foto udara.

Tabel 2. Contoh File Google Earth Tiap Folder

JGW FILE	JPEG IMAGE	MAP INFO TABLE FILE	PRJ FILE
<pre>[5, 36441802979E-6 0 0 -5, 36441802979E-6 114, 59132489906 -3, 32611352205276</pre>			<pre>GEOGCS["Geographic Coordinate System", DATUM["WGS84", SPHEROID["WGS84",6378137,298.257221660493]], PRIMEM["Greenwich",0], UNIT["degree",0.0174532925199433]]</pre>

Berdasarkan resolusi dan tanggal pengambilan citra yaitu 4 Oktober 2005 dengan resolusi 0,61 meter, sumber citra GE untuk wilayah Banjarmasin menggunakan citra *Quickbird*. Citra *Quickbird* di program GE ini menggunakan proses *pan sharpening* (penggabungan citra pankromatik dengan multispectral) sehingga resolusi nya mendekati nilai 0,6 m.

Analisa Titik Uji Lapangan

Titik pengamatan yang digunakan untuk uji lapangan diperoleh melalui pengukuran GPS Geodetik secara *differensial* metode *rapid static* dengan pengukuran radial. Hasil dari GPS diperoleh ketelitian yang tidak terlalu tinggi yaitu kesalahan residual titiknya antara 0,010 m sampai 2,611 m.

Dengan masih besarnya nilai residual titik maka dapat disimpulkan bahwa metode pengukurannya masih belum baik ketelitiannya. Ini bisa disebabkan karena waktu pengamatan GPS yang pendek sekitar 12 menit dan dapat terjadi akibat *noise* sinyal GPS yaitu *multipath* dan *cyle slips*. Untuk meningkatkan ketelitian titik uji lapangannya bisa dilakukan pengamatan GPS yang lebih lama dan penggunaan alat GPS Geodetik yang dual frekuensi (L1 dan L2). Selain itu dapat juga dilakukan metode pengamatan yang lebih teliti seperti pengamatan statik dan *Real Time Kinematik* (RTK) berdasarkan sinyal internet. Ketelitian rendah ini akan membuat perubahan angka pada pergeseran koordinat untuk uji ketelitian citra dari GE dengan lapangan.



Gambar 4. Ketelitian Posisi Horizontal Titik Uji Lapangan

Analisa Pengolahan Citra Resolusi Tinggi pada Google Earth Hasil Citra



Gambar 5. Hasil mosaik citra dari Google Earth

Citra yang digunakan dalam penelitian ini adalah citra Quickbird tahun 2005 wilayah Kecamatan Banjar timur dan sekitarnya. Citra yang diperoleh dari GE ini tidak dilengkapi dengan informasi metadata maupun kelengkapan informasi toponimi pada skala besar. Pada penelitian ini yang dikaji lebih mendalam adalah secara geometrik (kuantitatif) yaitu ketelitian planimetris citra

Analisa Koordinat Citra dari Google Earth

Pada koreksi geometrik, metode yang paling baik adalah metode transformasi *Affine* dikarenakan mempunyai nilai RMSe yang paling kecil (Tabel 3) dikarenakan citra unkontrol GE dikoreksi geometrik menggunakan metode non-sistematik (koreksi distorsi acak) atau dengan menggunakan GCP. GCP didapatkan dari pengukuran orde 3 yang memiliki ketelitian 0,084 m. Dengan menggunakan GCP, maka citra akan terkontrol dengan koordinat yang telah diukur dilapangan. Sedangkan metode georeferensi dari GE menggunakan koreksi geometrik sistematik (koreksi distorsi konstan) yang diukur dari distorsi sensor penginderaan jauh tanpa melakukan pengamatan titik kontrol tanah (GCP) langsung ke lapangan. Metode polinomial orde 1 memiliki

ketelitian yang lebih kecil daripada metode *Affine* dapat dikarenakan pergeseran dari letak titik GCP, perbedaan metode transformasi dan perbedaan ketajaman derajat keabuan citra pada saat resampling sehingga koordinat citra juga akan mengalami perambatan kesalahan pada saat identifikasi.

Tabel 3. Nilai RMSe Koordinat Citra dari GE

No	Metode	Rata-rata Residu	RMSe / SD
1	Polinomial Orde 1 (x,y)	3,727	1,644
	Polinomial Orde 1 (x)		2,051
	Polinomial Orde 1 (y)		1,723
2	Affine (x,y)	2,294	1,014
	Affine (x)		1,246
	Affine (y)		1,648
3	Georeferensi Google Earth (x,y)	2,757	1,743
	Georeferensi Google Earth (x)		1,979
	Georeferensi Google Earth (y)		1,897

Uji Ketelitian Planimetris Untuk Pembuatan Peta Dasar (RBI)

Ketelitian planimetris peta rupa bumi (RBI) yang ditentukan dalam Badan Standarisasi Nasional (BSN) adalah 0,3 mm RMSe yang merupakan nilai koordinat masing-masing detail diskalakan terhadap garis grid terdekat.

Dengan menghitung RMSe perbedaan koordinat hasil digitasi dan hasil pengukuran lapangan (pengamatan GPS) dapat diketahui ketelitian planimetris peta citra. Pada tabel dibawah ini dapat dilihat RMSe dan skala peta yang sesuai dengan ketentuan pembuatan peta dasar untuk daerah relatif datar.

Tabel 4. Skala Peta Dasar Hasil Koreksi Geometrik Citra dan Georeferensi GE daerah Relatif Datar

Metode	RMSe Perbedaan Koordinat (m)	Skala Peta
Polinomial Orde 1	1,644	1 : 5480
Affine	1,014	1: 3380
Georeferensi Google Earth	1,743	1 : 5810

Kesesuaian skala 1 : 10000 untuk pembuatan peta dasar pada penelitian ini hanya berdasarkan kajian ketelitian planimetris nya saja, pada SNI 19-6502.1-2000 harus diperlukan juga kajian ketelitian untuk tinggi (dalam pembuatan kontur) dan unsur-unsur yang perlu digambarkan sehingga secara kualitatif (kelengkapan informasi)

citra resolusi tinggi pada GE ini belum dapat dipertanggungjawabkan.

Uji Chi Square

RMSe perbedaan koordinat dan hubungannya dengan skala peta diuji dengan *chi-square*. Hasil uji *chi-square* ketelitian pengukuran lapangan daerah penelitian berdasarkan simpangan baku apriori (σ_0) 0,3 mm x skala peta hasilnya yaitu :

Tabel 5. Hasil Uji Chi-Square Ketelitian Pengukuran Lapangan daerah Penelitian Berdasarkan (σ_0) 0,3 mm x skala peta

Metode	Skala Peta	δ_0 (m)	$\sqrt{CHI^2} \times \sigma_0$	Hasil Analisis
Polinomial Orde 1	1 : 5500	1,644	5,276	H ₀ Diterima
<i>Affine</i>	1 : 3500	1,014	5,276	H ₀ Diterima
Georeferensi <i>Google Earth</i>	1 : 6000	1,743	5,276	H ₀ Diterima

Uji T-Test

Test statistik dengan menggunakan student t-test untuk menguji apakah hasil pengukuran yang lain mempunyai tingkat ketelitian yang sama dengan pengukuran metode *Affine (Matlab)* dengan $\sigma = 1,014$.

Jika digunakan derajat kepercayaan $\alpha = 10\%$ dan derajat kebebasan 24 ($n = 25$), maka didapat ukuran dalam batas $1,947 \leq X \leq 2,641$.

Dengan batasan tingkat ketelitian ini maka hasil pengukuran koordinat pada :

- a. Metode polinomial orde 1 = 4 diterima dan 21 ditolak
- b. Metode georeferensi *Google Earth* = 4 diterima dan 21 ditolak

Jika digunakan derajat kepercayaan $\alpha = 1\%$ didapat ukuran dalam batas $1,727 \leq X \leq 2,861$.

Dengan batasan tingkat ketelitian ini maka hasil pengukuran koordinat pada :

- a. Metode polinomial orde 1 = 4 diterima dan 21 ditolak
- b. Metode georeferensi *Google Earth* = 6 diterima dan 19 ditolak

Berdasarkan hasil uji statistik, terdapat perbedaan yang signifikan antara uji *chi-square* dan *t-test*. Secara teoritis untuk uji *chi-square* hasil perhitungan untuk ke tiga metode tersebut dapat diterima semua sedangkan secara praktik yaitu menggunakan uji *student t-test* ketika dibandingkan hasil perhitungan metode polinomial orde 1 dan georeferensi GE dengan metode terbaik yaitu *affine*, ternyata nilai ditolak lebih banyak daripada nilai diterima baik untuk derajat kepercayaan 10% maupun 1%. Untuk uji *student t-test* hasil perhitungan lebih banyak ditolak daripada diterima dapat disebabkan :

- a. Skala dalam citra pada GE tidak homogen (*uniform*).
- b. Penggunaan sistem koordinat UTM dimana ketelitiannya lebih kecil daripada menggunakan TM3⁰.
- c. Adanya kesalahan dalam identifikasi titik koordinat uji lapangan pada citra dari GE sehingga terjadi ketidak konsistensian penempatan titik pada ketiga metode yang dilakukan dalam penelitian ini.
- d. Kemungkinan terjadinya kesalahan non-sistematis (*random error*). Kesalahan yang sukar diperkirakan yaitu pada ketinggian dan posisi pengambilan citra.

KESIMPULAN

Citra *Quickbird* yang digunakan adalah citra dari program virtual bumi *Google Earth* dengan proses *download* citra menggunakan *cache* data yang tersimpan sewaktu *streaming* 100% citra resolusi tinggi.

Georeferensi citra yang diperoleh dengan koreksi geometrik metode *Affine* memiliki akurasi yang lebih baik dibandingkan dengan metode Polinomial Orde 1 dan georeferensi dari *Google Earth*.

Citra dengan metode *Affine* memiliki ketelitian planimetris sebesar 1,014 meter, untuk metode polinomial orde 1 sebesar 1,611 meter dan georeferensi *Google Earth* sebesar 1,708 meter.

Pada uji statistik terdapat perbedaan yang signifikan antara *uji chi-square* dan *t-test* yang dapat disebabkan ketidakhomogenan skala citra pada *Google Earth*. Berdasarkan uji statistik *t-test* berpasangan maka perhitungan ketelitian planimetris pada GE ini masih ditolak.

Penelitian ini dilakukan untuk mengkaji ketelitian geometrik citra resolusi tinggi pada *Google Earth* dan tidak untuk pembuatan peta dasar yang komersil.

Citra yang diperoleh dari *Google Earth* dapat digunakan untuk pemetaan detil walaupun lokasi pemetaan tergantung dengan *updating* dari pihak *Google Earth*.

Citra yang ditampilkan pada *Google Earth* untuk sebagian kota-kota besar di Indonesia tidak hanya citra *Quickbird* tetapi terdapat citra *Geoeye-1* dan citra *Ikonos* sehingga para pengguna *Google Earth* perlu memastikan terlebih dahulu jenis citra yang *download* dari *Google Earth* sebelum memanfaatkan citra tersebut untuk kegiatan pemetaan.

DAFTAR PUSTAKA

- BPN (Badan Pertanahan Nasional), 2009. Sebaran Titik Kerangka Horizontal Orde 3 wilayah Banjarmasin. Banjarmasin : BPN.
- BSN (Badan Standardisasi Nasional), 2000. SNI 19-6502.1-2000 Spesifikasi Teknis Peta Rupa Bumi Skala 1:10.000. Bogor : Bakosurtanal.
- Isnandar, N. 2008. Kajian Akurasi Pemanfaatan Citra Quickbird pada Google Earth untuk Pemetaan Bidang Tanah. Bandung : Institut Teknologi Bandung. Thesis Program Magister Jurusan Teknik Geodesi.
- Martono, D.B. 2007. Analisis Ketelitian Planimetris Peta Dasar Pendaftaran Metode Penginderaan Jauh. Surabaya : Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Thesis Program Magister Jurusan Teknik Sipil.
- Purwadhi, F. S. H., 2001. Interpretasi Citra Digital. Jakarta : PT. Gramedia Widiasarana.
- Siswanto, E. 2008. Kajian terhadap Penyatuan Peta-peta Blok Pajak Bumi dan Bangunan dalam Satu Sistem Koordinat Kartesian Dua Dimensi dengan Menggunakan Citra *Quickbird*. Bandung : Institut Teknologi Bandung. Thesis Program Magister Jurusan Teknik Geodesi.