KETELITIAN CITRA SATELIT QUICK BIRD UNTUK PERANCANGAN PRASARANA WILAYAH

D. Bambang Sudarsono
Jurusan Teknik, Fakultas Teknik Sipil Unika Soegijapranata

ABSTRAK

Satelit Quick Bird merupakan salah satu satelit yang mengorbit bumi secara polar. Satelit ini diluncurkan untuk keperluan penginderaan jauh sumber daya alam. Citra Satelit Quick Bird ini milik Amerika Serikat dengan ukuran piksel 0,61 meter, dapat dimanfaatkan untuk keperluan perancangan wilayah, seperti perencanaan prasarana fisik (jaringan jalan, drainase, pipa, listrik, dll) di daerah perkotaan maupun perdesaan. Metode yang digunakan adalah mengkomparasikan antara ketelitian citra terhadap standar ketelitian Badan Pertanahan Nasional (BPN) dan Pekerjaan Umum (PU) berdasar skala peta. Kesimpulan yang dapat disajikan antara lain: a) berdasar pada sampel yang diambil ternyata hampir semuanya (89,74%), berada terjadi di luar standar ketelitian geometriransi, sehingga citra satelit ini hanya dapat dimanfaatkan sebagai media perancangan prasarana wilayah secara terbatas, b) ketajaman citra dari sampel yang diambil pada umumnya lebih dari 90%, sehingga citra ini sangat baik untuk digunakan sebagai media interpretasi penginderaan jauh. Dengan demikian Citra Satelit Quick Bird ini dapat dimanfaatkan untuk perancangan prasarana wilayah pada tingkat penjajagan atau *preliminary design*, misal rencana jaringan listrik tegangan tinggi, jalan raya, perpipaan, drainase dan sebaginya.

Kata Kunci: Citra satelit, *Quick Bird*, piksel, interpretasi, prasarana wilayah

1. PENDAHULUAN

Antarikasa secara dimensional belum dapat diukur dengan akurat oleh setiap manusia di bumi, sekalipun menggunakan peralatan canggih yang dimilikinya. Hal ini masih membuktikan bahwa semua yang ada di dunia ini masih memiliki keterbatasan. Citra satelit yang merupakan hasil teknologi masa kini bukan berarti segala-galanya dalam arti mampu menyelesaikan segala permasalahan yang ada di dunia, tetapi juga bukan berarti tidak dapat dimanfaatkan.

Citra satelit *Quick Bird* milik Amerika Serikat untuk keperluan penginderaan jauh tentang sumber daya bumi. Citra tersebut berujud gambaran secara visual mengenai obyek diatas muka bumi, seperti bangunan gedung, jalan, sungai, saluran, maupun vegetasi berupa hutan, ladang, sawah dan sebaginya, sehingga secara awam sering disebut foto satelit karena menyerupai foto.

Dengan kemampuan yang ada pada Citra Satelit *Quick Bird* dalam merekam kenampakan permukaan bumi, maka citra ini dapat dimanfaatkan untuk keperluan perencanaan wilayah, sepert untuk keperluan perencanaan prasarana fisik di kota maupun di daerah. Citra Satelit *Quick Bird* dalam bentuk dijital, dengan piksel 0,61 meter, secara hipotetis cukup memadai untuk keperluan perancangan prasarana wilayah lebih baik, dibanding citra satelit lain yang resolusinya lebih rendah.

Pada pekerjaan pemetaan, ketelitian sangat diutamakan, untuk mengurangi kesalahan semaksimal mungkin saat meletakkan hasil perencanaan diatas peta tersebut. Saat merekonstruksi kembali hasil rancangan tersebut di lapangan, diperlukan akurasi peta yang baik, sehingga ketepatan setting di lapangan sangat diharapkan. Begitu juga bila menggunakan citra

satelit sebagai media untuk meletakkan rancangan prasarana wilayah, seperti jalan raya, dan lain-lainnya, perlu diadakan evaluasi mengenai tingkat ketelitiannya. Dengan demikian dapat diketahui seberapa jauh tingkat ketelitian yang dihasilkan citra tersebut sebagai media untuk perancangan prasarana wilayah.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Ketelitian peta menurut **Takasaki** (1983), mencakup kesalahan akibat serangkaian: pengukuran, plotting data pengukuran, dan lain-lainnya. Hubungan antara kesalahan pengukuran jarak di atas peta terhadap jarak sebenarnya yang diijinkan (toleransi), yakni sebesar 0,2 mm sampai 0,5 mm (pada peta), sehingga persamaan yang digunakan:

$$Sj = (0{,}5 \text{ x penyebut skala}) \quad (2.1)$$

Keterangan:

Sj = simpangan baku jarak (mm)

mm = millimeter

0,5 = factor kesalahan

Pada penelitian ini yang diukur di lapangan (terestrial) maupun yang diukur di atas citra (piktorial) berupa jarak antar 2 titik pojok bidang, sehingga membentuk luasan bidang. Maka persamaan luas bidang dapat memanfaatkan rumus {2.1) yang dimodifikasi dengan cara dikuadaratkan, karena satuan luas merupakan fungsi kwadrat dari satuan panjang. Dengan demikian persamaan ketelitian luas menjadi:

$$SL = (0{,}5\text{x penyebut skala})^2 \quad (2.2)$$

Keterangan:

SL = simpangan baku luas (mm^2)

mm = millimeter

0,5 = factor kesalahan

Sedangkan ketelitian yang dikeluarkan oleh Kanwil BPN Provinsi Jawa Tengah, melalui kerangka Acuan Kerja (KAK) untuk pekerjaan kontrol kualitas pengukuran dan pemetaan kadastral pada LMPDP (Land Management Policy and Development Program) tahun 2005. Dinyatakan bahwa toleransi ketelitian dalam melakukan identifikasi bidang tanah yang diukur ditentukan dengan persamaan:

$$KL \; [\; 0{,}5 \sqrt{L} \quad (2.3)$$

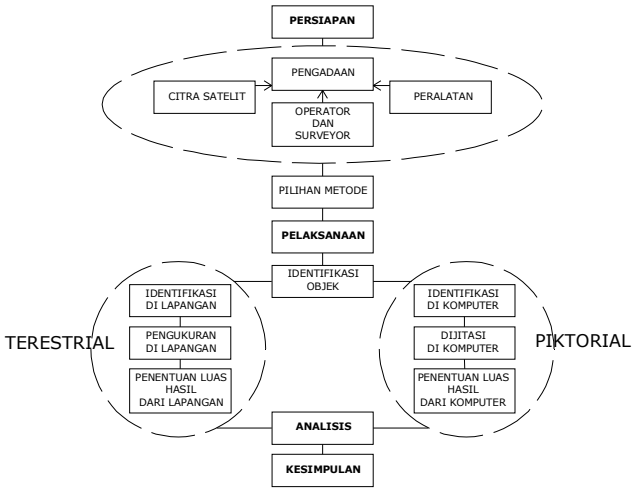
Keterangan:

KL = ketelitian luas yang masih diperbolehkan dalam identifikasi (m^2)

L = luas bidang tanah yang diukur di lapangan

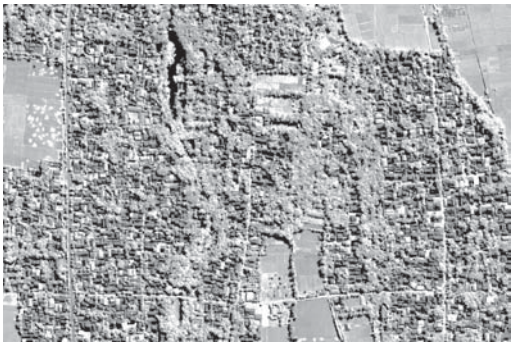
3. METODE PELAKSANAAN

Metode pelaksanaan yang digunakan pada penelitian ini merupakan gabungan antara metode piktorial dan terestrial. Rincian dan alur tahapan pelaksanaan (gambar 1) dapat dilihat seperti berikut.

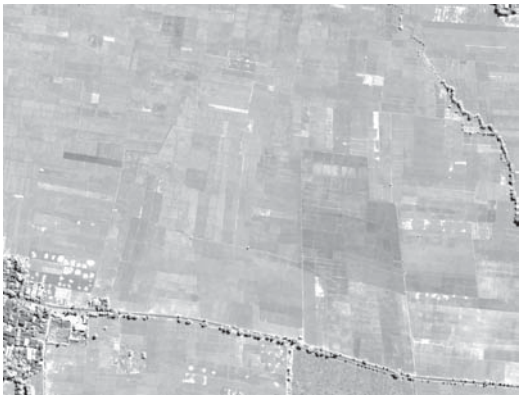


Gambar 1 Tahapan dan alur pelaksanaan

Media yang digunakan untuk penelitian ini berupa citra satelit, sehingga *print out*nya dibawa ke lapangan untuk keperluan identifikasi. Sedangkan citra dijitalnya diidentifikasi melalui personal komputer. Sebagai contoh, objek yang berhasil direkam oleh Satelit *Quick Bird* dapat dilihat pada citra satelit (gambar 2).



a. Lahan Pekarangan



b. Lahan Persawahan

Gambar 2 (a dan b) Citra Satelit *Quick Bird*

Sehingga untuk selanjutnya dapat dilakukan identifikasi. Ternyata objek yang berupa lahan persawahan relatif lebih mudah di-identifikasi dari pada objek lahan perswahan. Kemudahan itu terletak pada tingkat kejelasan batas sawah yang berupa garis, disamping lahannya yang relatif terbuka *(open space)*. Sedangkan pada objek pekarangan, identifikasi batas pekarangan relatif lebih sulit, karena rimbunnya vegetasi penutup lahan.

Selanjutnya dilakukan identifikasi di lapangan dengan membawa *print-out* citra satelit, untuk dicocokkan titik dan garis batas tiap objek petak sawah. Dalam hal ini diperlukan pengetahuan dan pengalaman melakukan interpretasi dan identifikasi citra, agar tidak tersesat atau keliru dengan objek lain yang bukan menjadi objek penelitian. Berdasar titik batas yang telah di-identifikasi tersebut, maka dilakukan pengukuran jarak dan sudut pada sejumlah titik-titik batas objek petak sawah yang dimaksud. Dengan sejumlah titik batas, selanjutnya digambar di komputer dengan perangkat lunak AutoCAD Land Development, untuk memperoleh nilai luas masing-masing petak sawah yang digunakan sebagai sampling.

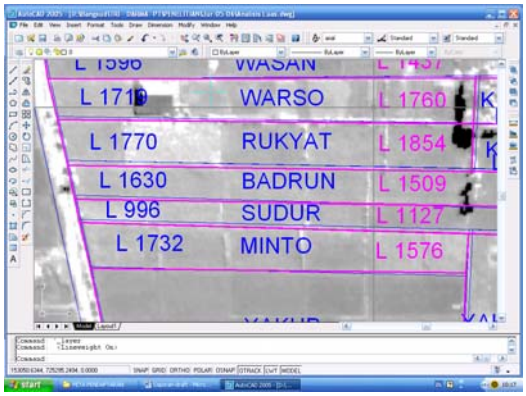
Identifikasi di komputer terhadap citra satelit dijital, juga dilakukan dengan cara melakukan vektorisasi atau dijitasi objek petak sawah (titik dan garis batas) yang digunakan sebagai sampling, sesuai pengukuran sampling pada saat di lapangan. Setelah dilakukan dijitasi, maka objek petak sawah dapat diketahui luasnya. Dengan demikian dapat diperoleh dua buah nilai luas pada objek yang sama, sehingga dapat dilakukan analisis spasial-komparatif.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

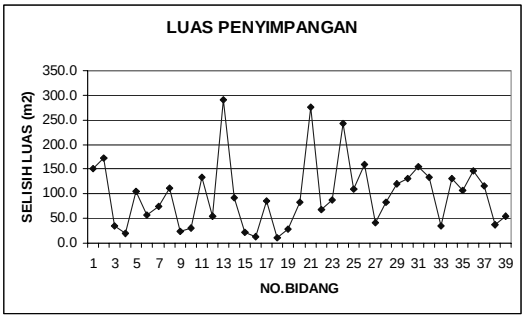
Analisis hasil yang telah dilakukan dalam penelitian ini, dengan cara spasial-komparatif, yakni membandingkan hasil nilai luas objek yang diperoleh dari pengukuran langsung di lapangan (terestrial) dengan yang diperoleh dari hasil dijitasi objek di komputer (piktorial)

Gambar 3 berikut ini memperlihatkan tampilan citra satelit pada objek berupa lahan persawahan, yang telah dilakukan identifikasi dan diplot gambar bidang luasnya hasil dari terestrial dan piktorial. Garis yang membentuk bidang segi empat merupakan garis yang digambar di komputer dengan latar belakang gambar citra satelit. Petak garis antara hasil terestrial dan piktorial terlihat tidak simetri, atau terjadi pergeseran grafis, dan ini telah dibuktikan dengan adanya perbedaan luas areal. Angka sebelah kiri dari nama pemilik sawah

merupakan angka luas hasil digitasi piktorial, sedangkan angka di sebelah kanan dari nama pemilik merupakan angka luas terestrial.



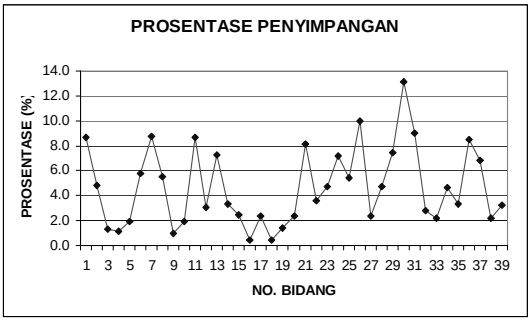
Gambar 3.Identifikasi luas bidang di citra



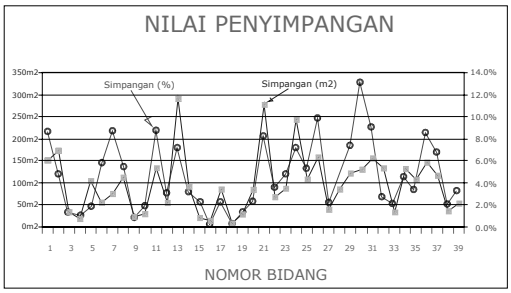
Gambar 4. Grafik penyimpangan luas bidang

Rerata penyimpangan tersebut 98,15m^2, sedang penyimpangan terkecil 10,00m^2 milik Toat, penyimpangan terbesar 292,00m^2 milik Karso. Bila dilihat dari nilai piksel yang berukuran 0,61x0,61 m^2, mestinya penyimpangan luas tidak sebesar itu. Hal ini bisa saja terjadi karena tergantung pada kecermatan dan akurasi operator dalam melakukan interpretasi dan identifikasi objek, atau ketajaman citra yang kurang, sehingga identifikasi piktorial tidak dapat lebih tajam.

Pada grafik penyimpangan luas (gambar 4) yang terlihat cukup fluktuatif, hal ini diakibatkan oleh luas objek yang diukur tidak seragam ukurannya, atau sangat bervariasi.



5. Grafik prosentase penyimpangan



Gambar 6. Grafik nilai penyimpangan

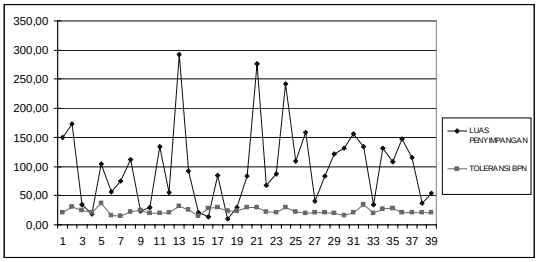
Ternyata secara visual pada umumnya ada korelasi positif, hanya pada bidang no.6 yang terlihat tidak sinkron. Hal ini kemungkinan adanya tidak kecermatan pengukuran di tempat tersebut, namun secara umum telah terjadi sinkronisasi atau berkorelasi positif.

4.1 Evaluas Nilai Penyimpangan

Dalam rangka melakukan evaluasi nilai penyimpangan luas bidang, ditempuh beberapa cara dengan menggunakan beberapa standar ketelitian sebagai alat evaluator, seperti standar BPN, standar Takasakhi, dan standar interpretasi

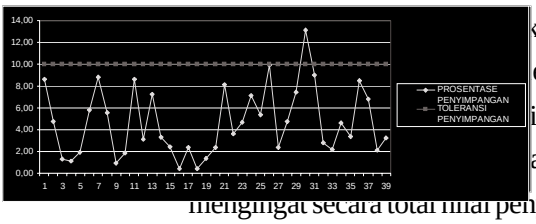
Badan Pertanahan Nasional (BPN) merupakan instansi pemerintah yang sangat berkompeten di dalam hal ketelitian pengukuran, karena untuk pembuatan seripikat tanah diperlukan gambar bidang tanah yang sangat teliti. Sertipikat tanah merupakan bukti hak atas bidang tanah sehingga bila terjadi ketidak akuratan dalam melaksanakan pengukuran tanah akan berakibat pada sanksi pidana dan perdata. Dengan demikian nilai penyimpangan luas tiap bidang tersebut, dicoba untuk dievaluasi terhadap ketelitian yang

di standarkan oleh BPN. Lebih jelasnya pada gambar 7, yang memperlihatkan secara umum bahwa dari sampel yang diukur ternyata 89,74% berada diluar toleransi. Dengan demikian sangat signifikan dikatakan bahwa citra satelit *Quick Bird* tidak dapat digunakan sebagai media untuk keperluan pemetaan yang dikategorikan teliti.



Gambar 7. Grafik penyimpangan terhadap standar BPN

Takasaki yang berpengalaman di bidang ke-PU-an juga mengeluarkan standar ketelitian peta berdasar skala peta yang digunakan. Pada gambar 8, secara grafis terlihat penyimpangan yang jauh [illegible] kian membuktikan [illegible] edia citra satelit [illegible] igunakan untuk [illegible] angan kePU-an, mengingat secara total nilai penyimpangan di luar toleransinya.



Gambar 8. Grafik penyimpangan terhadap standar Takasaki

Gambar 9. Grafik penyimpangan terhadap standar interpretasi

4.2. Evaluasi Interpretasi

Interpretasi merupakan bagian dari metode penggunaan suatu citra, baik berupa citra foto maupun citra satelit. Pada umumnya untuk keperluan perancangan wilayah banyak digunakan citra satelit atau foto udara, karena dapat memperlihatkan fenomena di atas permukaan bumi secara faktual. Sebelum melakukan perancangan diatas media citra, perlu diuji dulu sejauh mana penyimpangan obyek di citra dari aspek geometrinya, melalui interpretasi penginderaan jauh.

Pada tabel 4.8, dapat dilihat bahwa setiap prosentase penyimpangan kurang dari 10%, kecuali bidang no.30. Hal ini menujukkan dan sekaligus membuktikan bahwa citra tersebut dapat dimanfaatkan sebagai media perancangan wilayah, walaupun terbatas untuk perancangan pada tingkat pendahuluan atau semi detail, bila dilengkapi dengan gambar garis kontur. Sedangkan untuk tingkat perancangan detail tetap harus dilakukan pengukuran terestrial.

Pada gambar 9, ditegaskan lagi bahwa citra tersebut sangat baik untuk interpretasi atau perancangan awal, karena prosentase penyimpangannya masih berada di bawah 10%, yang lazim digunakan sebagai standar oleh para interpreter. Artinya objek yang tampak pada citra masih cukup jelas, sehingga dapat dimanfaatkan untuk perancangan infrastruktur wilayah pada tingkat pendahuluan sebelum pada tahap semi detail dan detail.

5. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat disajikan pada artikel ini, antara lain:

a. Dari aspek ketelitian geometriknya, citra tersebut hanya dapat dimanfaatkan sebagai media perancangan prasarana wilayah secara terbatas, karena 89,74 % dari sampel yang diambil terjadi penyimpangan geometri di luar toleransi yang ditentukan

b. Dari aspek ketajaman citra, sangat baik untuk digunakan sebagai media interpretasi penginderaan jauh, karena ketelitian interpretasi lebih dari 90 %, sehingga dengan ketajaman ini citra satelit Quick Bird pula dimanfaatkan untuk perancangan prasarana wilayah pada tingkat penjajagan, seperti untk preliminary design jaringan drainase, jalan raya, perpipaan, transamisi lintrik tegangan tinggi dan lain-linnya.

DAFTAR PUSTAKA

Anonim, *Kerangka Acuan Pekerjaan Kontrol Kualitas Pengukuran dan Pemetaan*. Kantor Wilayah Badan Pertanahan Propinsi Jawa Tengah, Semarang, 2005

Avery, T Eugene,. *Penafsiran Potret Udara*. Penerbit Akademika Pressindo . Jakarta, 1989

Basuki, Slamet. *Ilmu Ukur Tanah*. Teknik Geodesi Fakultas Teknik Universitas Gadjah mada, Yogyakarta, 2005.

Sudarsono, D.Bambang.. *Kehandalan Citra SPOT untuk Pengukuran Luas Lahan Permukiman Kotamadya Semarang*, Laporan Thesis Pasca Sarjana UGM, Yogyakarta, 1993.

Sudarsono, D.Bambang. *Menggambar Kontur 3 Demensi Secara Mudah dan Cepat dengan AutoCAD Land Development.* Edisi 2, ISBN 979-731-614-9, Penerbit Andi, Yogyakarta, 2005

Soesilo, I. *Teknologi Penginderaan Jauh di Indonesia*. ISBN 979-619-000-5, Penerbit CV Aksara Buana. Jakarta, 1994.

Takasaki, M. Sosrodarsono, S, Gayo, MY, *Pengukuran Topografi dan Teknik Pemetaan*. Edisi 2, PT Pradnya Paramita, Jakarta, 1983