

VISUALISASI INFORMASI GEOSPASIAL TEMATIK TUMBUH-TUMBUHAN BERNILAI ILMIAH KEBUN RAYA BOGOR

Sri Handoyo¹⁾, Fiska Sari Dewi²⁾

¹⁾Dosen pada Fakultas Teknik Universitas Pakuan, Bogor
dan Peneliti pada Balai Penelitian Geomatika, Bakosurtanal, Cibinong

Email: yshandoyo@yahoo.com

²⁾PT Waskita Karya, Cilegon
Email: fiskasaridewi@gmail.com

ABSTRACT

Bogor Botanical Garden (BBG) is one of many important assets of Indonesia. It has very wide range of botanical collection that have high scientific values. Up to present there are only line maps available to visualize the BBG, and none of them available in the form of image maps yet. To completely and clearly present the information of the BBG, a satellite remote sensing IKONOS imagery is required to visualize the thematic geospatial information on a map at the scale of 1:5.000. The aim of the research project is to visualize the thematic geospatial information of the scientific botanical garden on a 1:5.000 scale image map.

Data of thematic geospatial information of the scientific botanical garden were collected from the old maps of the BBG and the catalogues of the Indonesian Institution of Sciences. Other data of line maps and IKONOS imageries were processed in a series of phases i.e. geometric correction, determination of the 321 band, data editing and updating, and cartographic designs in one and two levels, including the distribution of questionnaires to test the design out and get the feed back from the respondents.

Result of the visualization is considered substantially sufficient, cartographically correct and complete at scale of 1:5.000, and aesthetically interesting in terms of tourism due to the acceptance of the entire 30 designed image symbols.

Key words : bambu visualization, image map, bogor botanical garden, cartography, ikonos imagery.

PENDAHULUAN

Kota Bogor khususnya, dan bangsa Indonesia pada umumnya, memiliki kebanggaan dengan adanya Kebun Raya Bogor. Kebun Raya Bogor atau Kebun Botani Bogor adalah sebuah kebun botani besar yang terletak di Kota Bogor, Provinsi Jawa Barat. Luas Kebun Raya Bogor adalah sekitar 87 hektar dan di dalamnya tumbuh sekitar 15.000 jenis koleksi pohon dan tumbuhan (http://id.wikipedia.org/wiki/Kebun_Raya_Bogor). Kebun Raya Bogor beralamat di Jl. Ir. H. Juanda No. 13, P.O. BOX 309, Bogor 16003, Kelurahan Paledang, Kecamatan Bogor Tengah, Kota Bogor, Provinsi Jawa Barat. Sebagai tempat wisata terutama pada hari Sabtu dan Minggu Kebun Raya Bogor ramai dikunjungi, baik oleh wisatawan domestik maupun wisatawan dari manca negara. Selain itu, di sekitar Kebun Raya Bogor juga tersebar pusat-pusat keilmuan yaitu *Herbarium Bogoriense*, Museum Zoologi Bogor, dan Gedung PUSTAKA.

Latar Belakang

Kebun Raya Bogor merupakan aset bangsa dan Pemerintah Indonesia yang sangat penting karena memiliki koleksi yang sangat banyak dan terdata serta tercatat dengan cermat. Koleksi tersebut terdiri atas 222 famili, 1.266 marga, 3.444 jenis, 13.865 spesimen yang tumbuh di atas areal kebun seluas 87 hektar. Di antara jenis koleksi Kebun Raya Bogor tersebut ada yang mempunyai status kelangkaan berdasarkan pada IUCN Redlist (*International Union for Conservation of Nature*) yaitu sebanyak 231 jenis dengan berbagai tingkatan status kelangkaan. Beberapa jenis koleksi merupakan koleksi yang unik, spesifik, dan langka seperti tanaman tua yang berumur lebih dari 100 tahun, tanaman eksotik, atraktif seperti pohon raja, teratai raksasa, bunga bangkai raksasa, koleksi anggrek, koleksi palem, dan koleksi polong-polongan (http://Kebun_Raya_Bogor.lipi.go.id). Semua tanaman yang ada di Kebun Raya Bogor bernilai ilmiah yang tinggi dari aspek botani sehingga harus dijaga, dilestarikan, dan dikembangkan.

Permasalahan

Permasalahan yang ada sejauh ini adalah bahwa Kebun Raya Bogor belum divisualisasikan dalam peta citra. Informasi yang ada hanya dalam bentuk peta-peta garis yang sederhana. Visualisasi Kebun Raya Bogor yang lengkap dan akurat sangat diperlukan sebagai informasi dan promosi kepada masyarakat pengunjung selain sebagai sarana pendidikan dan pariwisata. Dengan berkembangnya kebutuhan dan teknologi informasi maka dilakukanlah pengkajian visualisasi informasi geospasial tematik yang berupa berbagai jenis tumbuh-tumbuhan bernilai ilmiah di Kebun Raya Bogor.

Salah satu metoda visualisasi adalah dengan menggabungkan data teknologi penginderaan jauh dengan data peta pariwisata Kebun Raya Bogor hasil pengukuran GPS (*Global Positioning System*) untuk menghasilkan informasi yang lengkap dan akurat. Informasi geospasial tematik berupa tumbuh-tumbuhan



atau vegetasi di Kebun Raya Bogor sangat tepat disajikan dengan teknologi citra penginderaan jauh. Visualisasi peta citra ini merupakan sarana atau media yang berguna bagi para pengunjung untuk lebih tertarik dan cermat melihat objek wisata yang ada di Kebun Raya Bogor.

Pengolahan Data

Untuk keperluan penerapan metoda visualisasi tersebut diperoleh data sebagai berikut.

1. Peta garis digital wilayah Kebun Raya Bogor, publikasi Bappeda kota Bogor, skala 1:1.000 tahun 1996. Sistem Proyeksi: UTM (*Universal Transverse Mercator*), Zone: 48 S. Datum: WGS-84 (*World Geodetic System 1984*).
2. Peta Pariwisata Kebun Raya Bogor (tidak dipublikasi) tahun 2005, hasil pengukuran GPS metode absolut. Sistem Proyeksi: UTM, Zone: 48 S. Datum: WGS-84.
3. Data penginderaan jauh citra satelit IKONOS hasil perekaman tahun 2002 resolusi 1 meter dalam format .img.
4. Data tekstual informasi dari kantor Kebun Raya Bogor dan LIPI tahun 1997 dan 2003.
5. Data tekstual hasil kuesioner.

Secara garis besar pengolahan data meliputi:

1. Koreksi geometrik citra IKONOS dengan *ER Mapper 6.4*.
2. Pemilihan komposisi band dan penajaman citra dengan *ArcView 3.3*.
3. Identifikasi kenampakan citra secara visual sesuai unsur-unsur rupabumi terpilih.
4. *Overlay* peta pariwisata Kebun Raya Bogor dengan data citra satelit IKONOS menggunakan *ArcView 3.3*.
5. Proses edit untuk pemeriksaan dan perbaikan data vektor disesuaikan dengan data citra IKONOS. Proses visualisasi kartografi dilakukan dalam dua tahap yaitu desain kartografi I sebagai rancangan tahap awal, dan desain kartografi II sebagai penyempurnaan rancangan penyajian dengan mempertimbangkan hasil dari kuesioner.

Lihat Tabel 1 berikut yang menyajikan indeks 56 suku tumbuh-tumbuhan bernilai ilmiah sebagai koleksi berharga yang terdapat di Kebun Raya Bogor.



Tabel 1 Indeks 56 suku tumbuh-tumbuhan bernilai ilmiah di Kebon Raya Bogor.

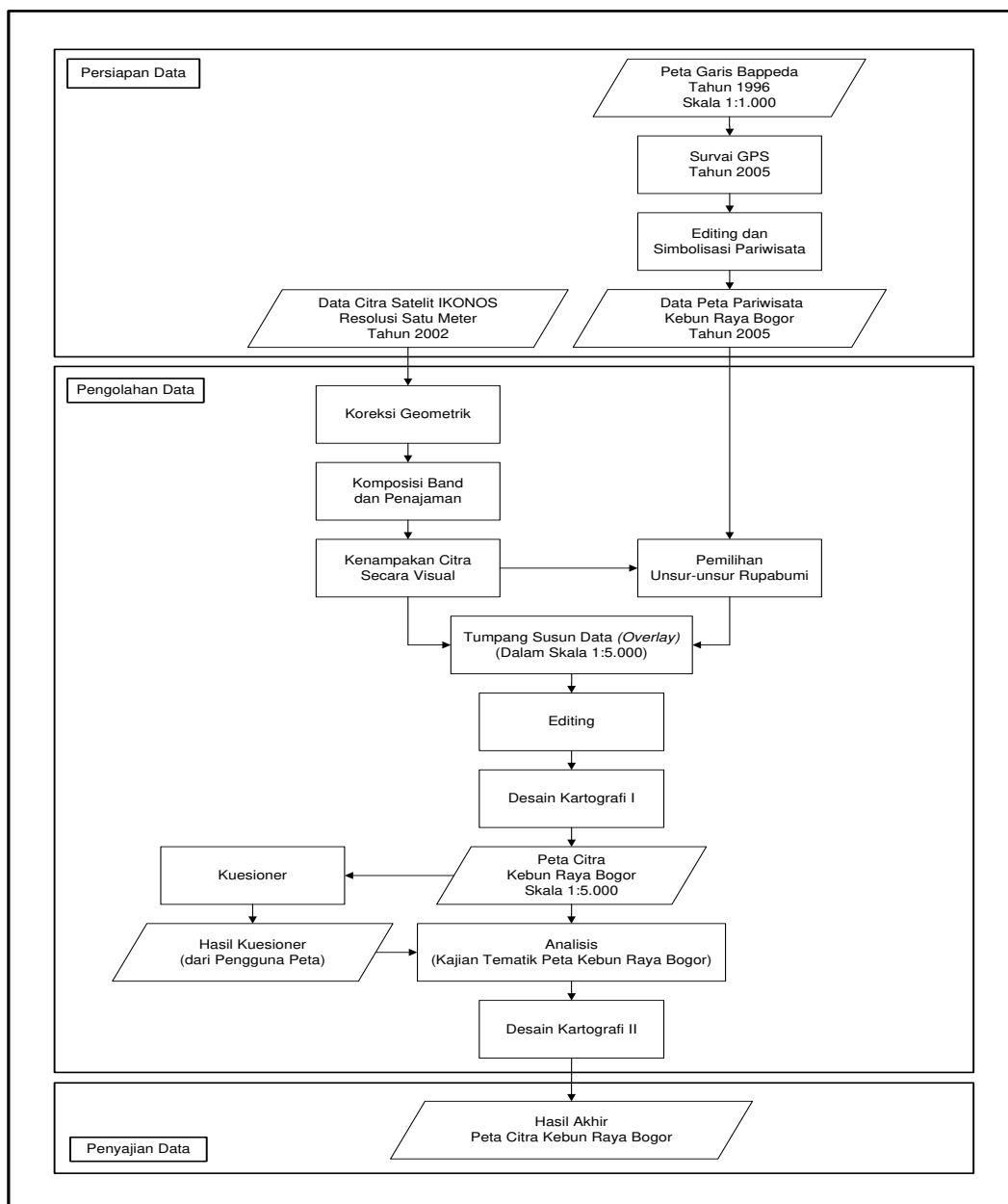
No.	Suku	Singkatan	Contoh Jenis Dari Suku	No.	Suku	Singkatan	Contoh Jenis Dari Suku	No.	Suku	Singkatan	Contoh Jenis Dari Suku
1	Anan	Ananthaceae (jeruju-jujukan)	asistasia, landep, remek daging, kejobeling	20	Euph	Euphorbiaceae (getah-getahan)	singkong, jarak, pohon kemiri, karet, jarak pagar	39	Musa	Musaceae (pisang-pisangan)	pisang, pisang serat
2	Agav	Agavaceae (hanjuang-hanjungan)	rami, tumbak raja, sisal	21	Fab	Fabaceae	lihat suku Leguminosae	40	Myrist	Myristicaceae (pala-palsan)	pala, cempaka, selong
3	Annon	Annonaceae (kenanga-kenangkaan)	sirkaya, sirsak, kenanga, burahol	22	Fag	Fagaceae (pawang-patangan)	pasang, eik, majakane	41	Myrt	Myrtaceae (ambu-jambuan)	jambu air, cengkeh, pimenta, eucalyptus, jambu bol
4	Apoc	Apocynaceae (kemboja-kembojaan)	alamanda, oleander, pulai, hintaro, jelutung, kayu rapat	23	Flac	Flacourtiaceae (lobi-lobian)	rukem, lobi-lobi, kupa landak	42	Nymph	Nymphaeaceae	teratai, lotus padma
5	Arac	Araceae (talas-talasan)	talas, sri rejeki, kuping gajah, philodendron, monstera	24	Flag	Flagellariaceae (rotan-rotanan)	rotan mambang, rotan mancik, rotan dapit	43	Ochn	Ochnaceae	el Afrika, bunga michey-mouse
6	Aral	Araliaceae (mangkok-mangkokan)	kedondong laut	25	Gram	Gramineae (rumpuk-rumpukan)	rumpuk, padi, bambu, alang-alang, cantel, gandum, jagung	44	Orch	Orchidaceae (anggrek-anggrekan)	anggrek, panili
7	Arec	Arecaceae (Palmea) (pinang-pinangan)	palem, pinang, salak, hayas	26	Gutt	Guttiferae (manggis-manggisian)	manggis, geronggang, mundu, nyamplung, nagasan	45	Pand	Pandanaceae (pandan-pandan)	pandan duri, pandan laut
8	Ajuif	Ajucifoliaceae	ki sekel (ilex)	27	Icac	Icacinaceae	buah hantu	46	Pinac	Pinaceae (pamar-damaran)	kayu raja, pohon damar putih, pohon damar raja, damar daging
9	Sign	Signoniaceae (tui-tuan)	jacaranda, bunga terompet, buah lilin, berenuk	28	Laur	Lauraceae (mendang-mendangan)	avokad, kayumanis, maysoi, kapur barus, kayu kecubun	47	Podoc	Podocarpaceae (kayu-kayuan)	daun jambu, ki bima, ki bin, ki cemas
10	Bomb	Bombacaceae (lunan-dunan)	haokah, durian, kayu balza, hengang, kapuk randu	29	Lecyth	Lecythidaceae (putat-putatan)	kehen, putat, buah kanon, be sole	48	Poac	Poaceae	jali-jah, akar wangi, serai
11	Brom	Bromeliaceae (nanas-nanasan)	buah nanas	30	Leg	Leguminosae (polong-polongan)	kranji, sengo/kihujan, asam, kaliandra, kacang tanah, daun saputangan	49	Rubi	Rubiaceae (ropi-ropian)	kaca piring, kopi, hina, mengudu, suka, gambir
12	Burs	Burseraceae (kenari-kenarian)	kadungdung, garuga, kenari babi	31	Lil	Liliaceae (bawang-bawangan)	lila, bawang daun, bawang merah, hanjuang, sedap malam	50	Sapind	Sapindaceae (rambutan-rambutanan)	leci, rambutan, kelengkeng, matoa, kapulatan, lerak
13	Canna	Cannaceae (tasbih-tasbihan)	gayong, bunga tasbih	32	Logan	Loganiaceae	hidara laut, bunga lilac	51	Sapot	Sapotaceae (sawo-sawoan)	sawo, sawo kecil
14	Conv	Convolvulaceae (bibi-umbian)	ubi jalar, ubi cina, ketela rambat	33	Lyth	Lythraceae (bungur-bunguran)	bungur, bungur jepang, henna/pacar jawa, sidawayah	52	Stercul	Sterculiaceae (telumpang-telumpang)	cokelat, hola, buah tempayang, hepuh
15	Cycad	Cycadaceae (paku-pakuan)	pakis haji	34	Magn	Magnoliaceae (cempaka-cempakaan)	magnolia, cempaka, baros	53	Strel	Strelitziaceae	pisang hias, heliconia
16	Cuc	Cucurbitaceae (timun-timun)	labu kuning, paria semangka, blewah, labu siam, mentimun, kundur	35	Malv	Malvaceae (kupas-kapas)	hunga raya, kembang sepatu, waru, busuk, kapas, sidaguri	54	Verb	Verbenaceae (titi-jaban)	jati, lagundi, lantana, kongea, jati sahrang/bungkai, bunga pagoda
17	Dill	Dilleniaceae (tempur-cempuran)	sempur, areuy ki asahan	36	Melac	Melastomataceae (perdu-perduan)	haban dotan, perdu yang memanjat, perdu kecil, perdu tegak	55	Vita	Vitaceae (anggur-angguran)	buah anggur
18	Dipt	Dipterocarpaceae (meranti-merantian)	meranti, kenuar, keruing, tengkawang, kayu kuku	37	Meliac	Meliaceae (duku-duku)	pacar culan, mahoni kecapi, langsung, duku, mindi	56	Zing	Zingiberaceae (temu-temuan)	jahe, kapulaga, kunyit, gandasuli, temulawak, kecombrang
19	Eben	Ebenaceae (kesemek-kesemek)	buah kesemek	38	Morac	Moraceae (penjing-beringin)	ara, rami, benda cempedak, sukun, nangka, tabat harito				

(Sumber: LIPI, diakses September 2004)

PEMBAHASAN

Data dan tahapan pengolahannya tersebut di atas dirangkum berikut ini berupa sebuah diagram (Gambar 1) yang menunjukkan metodologi visualisasi peta citra Kebon Raya Bogor pada skala 1:5.000.





Gambar 1 Metodologi Visualisasi.

Uraian berikut ini merupakan analisis dan pembahasan terhadap proses dan hasil visualisasi peta citra Kebun Raya Bogor pada skala 1:5.000.

Pengolahan data

1. Citra IKONOS tahun 2002 dikoreksi secara geometrik, dengan nilai RMS terbesar 0.99 piksel dan nilai RMS terkecil 0.18 piksel, dengan kesalahan rata-rata 0.61 piksel dari 12 titik kontrol minor (GCP). Koreksi dilakukan dengan menggunakan data vektor peta pariwisata Kebun Raya Bogor tahun 2005 sebagai acuan.
2. Komposisi band untuk Citra IKONOS Kebun Raya Bogor dipilih komposisi band 321 yang merupakan kombinasi RGB (*Red, Green, Blue*) dengan warna merah (band 3), hijau (band 2) dan biru (band 1) yang menghasilkan tampilan warna alami (natural). Selanjutnya dilakukan penajaman spektral citra dengan pendekatan *histogram equalization*, untuk memudahkan indentifikasi tiap unsur pada citra.
3. Kenampakan citra secara visual dimaksudkan untuk diinterpretasi atau diidentifikasi sebagai objek pada citra IKONOS. Dari hasil interpretasi diperoleh informasi mengenai unsur-unsur apa saja yang menjadi masukan dalam pemilihan unsur-unsur rupabuminya.
4. *Overlay* data raster dan data vektor hasil koreksi geometrik ternyata masih terdapat penyimpangan, karena peta yang digunakan adalah peta pariwisata hasil survei GPS metode *absolut* dengan penyimpangan posisi terhadap objek sebesar 5 meter.
5. Tahap selanjutnya adalah editing untuk memeriksa dan memperbaiki data vektor yang kurang lengkap atau hilang.



6. Desain kartografi I merupakan rancangan peta citra skala 1:5.000 tahap awal yang berhubungan dengan tata letak dan simbolisasi. Peta ini diplot pada ukuran lembar kertas A0 (84.1 cm x 118.9 cm), dengan muka peta 80 cm x 112 cm memanjang dari kiri ke kanan (*landscape*) disesuaikan dengan bentuk bentangan Kebun Raya Bogor.
7. Pengolahan data kuesioner objek wisata dan simbolisasi peta merupakan uji coba desain visualisasi kartografi I dan sekaligus juga merupakan masukan bagi pelengkapan desain visualisasi kartografi II.
8. Analisis informasi geospasial tematik merupakan data pendukung dalam desain kartografi II. Tahap analisis meliputi dua kajian yakni kajian secara tematik dan kajian secara kartografis.
 - a. Kajian secara tematik adalah analisis apresiasi responden terhadap 21 objek wisata di Kebun Raya Bogor. Hasil persentase kuesioner dengan total responden 60 orang berlatarbelakang pendidikan yang berbeda menunjukkan data tentang objek menarik dan objek tidak menarik, yaitu Pohon Kayu Raja (*Kompassia*), Makam Belanda, dan Taman Teysmann.
 - b. Pada peta citra, sajian simbolisasi peta terdiri dari dua bagian legenda yaitu bagian A berupa legenda informasi pariwisata untuk pengunjung umum, dan bagian B berupa informasi tentang jenis tumbuh-tumbuhan dalam tingkatan suku bagi pengguna peta atau pengunjung dengan spesialisasi bidang Botani. Kajian secara kartografis adalah analisis sajian simbolisasi pada peta garis dan simbol pada peta citra, yang kemudian diperbaiki secara kartografis pada penyajian unsur peta, antara lain seperti simbol, jenis, ukuran, dan warna huruf pada nama-nama, ukuran ketebalan garis, dan tata letak peta. Rangkuman hasil kajian secara kartografis adalah: dari 30 simbol peta dalam kuesioner, secara garis besar diketahui bahwa penyajian simbol harus mewakili unsur yang sebenarnya, dan diklasifikasikan menurut elemen grafis: titik, garis, luasan. Ukuran simbol, dan teks disesuaikan dengan ukuran muka peta. Warna huruf disesuaikan dengan latarbelakang peta citra. Jika latarbelakang tampak gelap maka huruf pada nama-nama dipilih warna terang seperti kuning, dan jika latarbelakang tampak terang maka huruf pada nama-nama dipilih warna gelap seperti biru. Untuk ukuran ketebalan garis disajikan berbeda-beda sesuai dengan fungsi dari unsur yang disajikan. Unsur jalan utama digunakan ketebalan garis 2 milimeter, unsur jalan setapak 1,5 milimeter. Sedangkan unsur jalan raya, batas area, dan sungai digunakan ketebalan garis 1 milimeter.
9. Tata letak peta memiliki unsur elemen peta yang disajikan secara seimbang dan hemat ruang saji, yaitu tidak ada ruang kosong pada peta, serta terstruktur dengan jelas.
10. Desain Kartografi II menyempurnakan rancangan pada desain kartografi tahap I peta citra Kebun Raya Bogor skala 1:5.000, dengan tujuan untuk memperoleh sajian peta yang lebih baik dari segi tata letak dan simbolisasi peta sesuai hasil kuesioner.

PENUTUP

Hasil akhir visualisasi informasi geospasial tematik tumbuh-tumbuhan bernilai ilmiah di Kebun Raya Bogor sebagaimana dalam Gambar 2 berikut. Seluruh peta citra didominasi warna hijau yang asosiatif dengan warna vegetasi atau tumbuh-tumbuhan yang divisualisasikan. Peta citra tampak “terbagi” dua, yaitu sebelah kiri adalah muka peta citra dikelilingi foto-foto beberapa tumbuh-tumbuhan dan tempat-tempat wisata yang menarik, dan sebelah kanan adalah kelompok judul, keterangan georeferensi, dan legenda. Kelompok legenda pun terdapat dua bagian, yaitu bagian atas berupa *crop* simbolisasi unsur-unsur yang disajikan, dan bagian bawah adalah Tabel jenis tumbuh-tumbuhan beserta suku-sukunya.

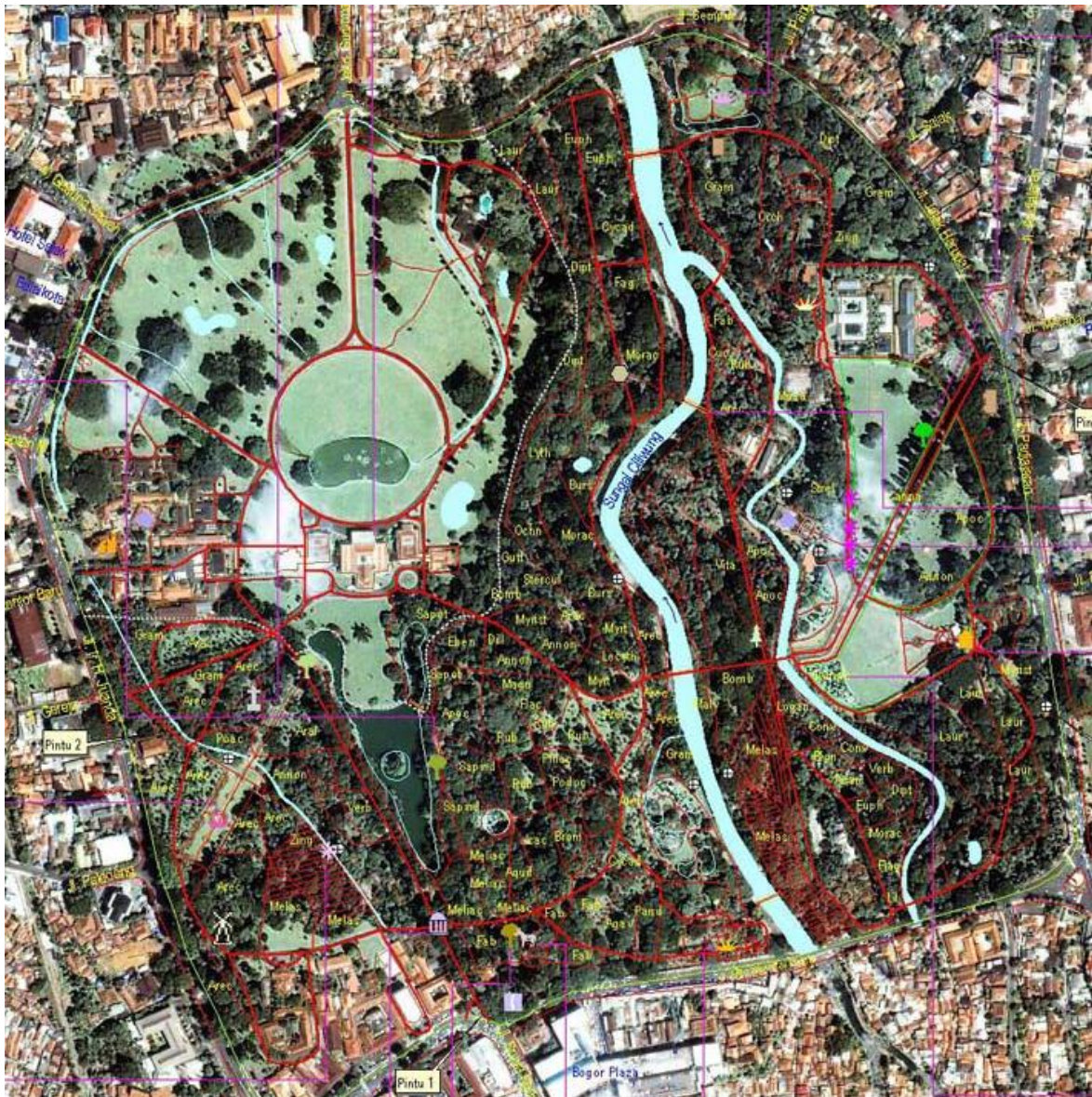




Gambar 2 Hasil Akhir Visualisasi Peta Citra Kebun Raya Bogor Skala 1:5.000, dalam Bentuk Cetak Berukuran A0, dengan Tabel Besar di Bagian Kanan Bawah Adalah Tabel Jenis Tumbuh-Tumbuhan Beserta Suku-Sukunya.

Gambar 3 berikut adalah *crop* dari muka peta citra tersebut, untuk mendapatkan kenampakan yang lebih jelas tentang visualisasi tumbuh-tumbuhannya. Unsur tumbuh-tumbuhan tampak jelas pada muka peta disertai notasi nama-namanya yang dipilih dengan huruf berwarna kuning.





Gambar 3 Crop muka peta citra: huruf-huruf berwarna kuning adalah nama-nama tumbuh-tumbuhan.

KESIMPULAN

Pembahasan, akhirnya menghasilkan kesimpulan visualisasi informasi geospasial tematik tumbuh-tumbuhan bernilai ilmiah pada peta citra Kebun Raya Bogor skala 1:5.000. Peta garis skala 1:1.000, informasi data citra IKONOS, dan hasil pengukuran GPS, dilengkapi dengan informasi tematik mengenai objek wisata publikasi Kebun Raya Bogor dan LIPI, memberikan sinergi informasi terbaru bagi peta citra Kebun Raya Bogor skala 1:5.000. Visualisasi unsur-unsur spasial di peta untuk skala 1:5.000 memiliki ketelitian sebesar 0.2 milimeter. Band 321 sebagai kombinasi RGB menghasilkan warna alami, yang sesuai untuk visualisasi citra IKONOS Kebun Raya Bogor yang banyak terdapat unsur tumbuh-tumbuhan.

Akhirnya, berdasarkan informasi yang divisualisasikan pada peta citra Kebun Raya Bogor skala 1:5.000 maka peta citra ini lebih sesuai untuk pengguna spesialis bidang Botani.

Saran

Perlu dikembangkan lebih lanjut inventarisasi dan pendataan setiap tumbuh-tumbuhan bernilai ilmiah di Kebun Raya Bogor yang tercatat posisinya dengan koordinat dalam teknologi GPS agar lebih memudahkan pencariannya dalam konteks penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Hasanudin, Z., 1995, *"Penentuan Posisi dengan GPS dan Aplikasinya"*, PT. Pradnya Paramita, Jakarta.
- Atmadilaga, A. H., 1995, *"Diktat Kuliah Penginderaan Jauh"*, Jurusan Teknik Geodesi, Fakultas Teknik Universitas Pakuan, Bogor.
- Aziz, T. Lukman dan Rachman, R., 1985, *"Peta Tematik"*, Jurusan Teknik Geodesi Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Bandung.
- Burkill, I.H., 1935, *"Dictionary of the Economic Products of the Malay Peninsula Vol I (A-H) and Vol II (I-Z)"*, Governments of the Straits Settlements and Federated Malay States by the Crown Agents for the Colonies Mill Bank, London.
- Danoedoro, Projo, 1996, *"Pengolahan Citra Digital Teori dan Aplikasinya dalam Bidang Penginderaan Jauh"*, Yogyakarta: Fakultas Geografi Universitas Gadjah Mada.
- Henk J. Buiten, 1993, *"Geometrical and Mapping Aspect of Remote Sensing"*, Land Observation by Remote Sensing, theory and application.
- Hsuankeng, 1969, *"Order and Families of Malayan Speed Plants"*, University of Malaya Press, Kuala Lumpur.
- <http://krbogor.lipi.go.id/organisasi/latar.php>, diakses September, 2004.
- IKONOS Product Guide Prepared by Space Imaging. August, 2004. Version 1.4 [http:// www. Space Imaging.com/techpapers/default.htm](http://www.SpaceImaging.com/techpapers/default.htm), diakses Senin, 3 April 2006, Jam 12:14 WIB.
- Levelink, Jose, Amanda Mawdsley dan Theo Rijnberg, 1997, *"Empat Rute Jalan Kaki dengan Panduan Kebun Raya Bogor"*. Bogor: PT. Bogorindo Botanicus.
- Naito, Yuji, 1986, *"Medical Herb Index in Indonesia: Index Tumbuh-tumbuhan Obat di Indonesia"*, Jakarta: PT. Eisai Indonesia.
- Purwadhi, F., Sri Hardiyanti, 2001, *"Interpretasi Citra Digital"*, Jakarta: PT. Grasindo.
- Prihandito, Aryono, 1988, *"Kartografi"*, Penerbit PT. Mitra Gama Widya, Yogyakarta.
- Subama, Ace, 2003, *"Sekilas Tentang Kebun Raya Bogor"*, Buletin Kebun Raya Bogor, Hal: 11-14.
- Sutanto, 1994, *"Penginderaan Jauh"*, Jilid 1, Yogyakarta: Fakultas Geografi Universitas Gadjah Mada.

