

SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS UNTUK PENGELOLAAN DATA RUANG TERBUKA HIJAU

Tubagus Riko Rivanthio, S.Kom., M.Kom.

Dosen Prodi Manajemen Informatika

Politeknik LP3I Bandung

Email: riko_rivanthio@yahoo.com

Abstrak: Ruang Terbuka Hijau (RTH) sebagai salah satu komponen penting didalam perencanaan ruang kawasan pada saat ini secara kuantitas dan kualitas mengalami penurunan yang sangat signifikan dan mengakibatkan penurunan kualitas lingkungan hidup perkotaan sehingga berdampak terhadap terjadinya banjir, serta peningkatan pencemaran udara. Proporsi RTH telah diamanatkan dalam pasal 29 Undang-Undang No. 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang bahwa RTH ditargetkan minimal 30% dari luas wilayah kota. Untuk melakukan pengawasan terhadap RTH agar tidak beralih fungsi maka diperlukan suatu sistem informasi geografis untuk mengendalikan dan mengawasi RTH pada suatu kota/wilayah. Sistem informasi geografis akan menampilkan data dalam bentuk tabel yang berisikan data-data nama jalan dan kordinat-kordinat RTH dan menyajikan data dalam bentuk peta SIG yang berisikan tampilan peta-peta yang berisikan informasi mengenai data lokasi peta Ruang Terbuka Hijau.

Kata Kunci: *RTH, GIS, Penataan Ruang*

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang Masalah

Ruang Terbuka Hijau (RTH) sebagai salah satu komponen penting didalam perencanaan ruang kawasan pada saat ini secara kuantitas dan kualitas mengalami penurunan yang sangat signifikan dan mengakibatkan penurunan kualitas lingkungan hidup perkotaan sehingga berdampak terhadap terjadinya banjir, serta peningkatan pencemaran udara. Proporsi RTH telah diamanatkan dalam pasal 29 Undang-Undang No. 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang bahwa RTH ditargetkan minimal 30% dari luas wilayah kota, meliputi 20 (dua puluh) persen RTH publik dan sisanya merupakan RTH privat. Di dalam Penjelasan pasal 29 ayat 1 Undang-Undang No. 26 Tahun 2007 dinyatakan bahwa RTH publik dimiliki dan dikelola oleh pemerintah daerah kota yang digunakan untuk kepentingan masyarakat, yang meliputi antara lain hutan kota, taman kota, taman pemakaman umum, dan jalur hijau sepanjang jalan, sungai, dan pantai.

Ruang Terbuka Hijau selanjutnya disingkat menjadi RTH, memiliki banyak fungsi bagi manusia, salah satunya adalah sebagai paru-paru kota/wilayah, dimana pada RTH akan ditanam tanaman yang dapat menyerap CO₂ yang dihasilkan oleh kendaraan, mengeluarkan oksigen, menjadi daerah resapan air, dan memberikan keteduhan maupun kesejukan. Pemerintah kota/wilayah telah menetapkan lahan ruang terbuka hijau, namun dikarenakan kurangnya kesadaran akan fungsi ruang terbuka hijau, tidak sedikit masyarakat yang mengalihkan fungsi RTH menjadi tempat komersil atau pribadi dengan

mengabaikan fungsi RTH, seperti membangun vila, perumahan, atau apartemen, sehingga kawasan RTH menjadi semakin sempit.

Maka dari itu diperlukan suatu pengawasan terhadap lahan-lahan RTH yang telah ditetapkan oleh pemerintah, agar kawasan RTH dapat dikendalikan dengan baik. Agar pekerjaan pengawasan pengendalian kawasan RTH dapat berjalan dengan baik, maka diperlukan suatu sistem informasi yang dapat memberikan informasi tentang letak, jumlah dan luas kawasan RTH berbasis website. Dengan adanya sistem informasi pengelolaan data kawasan RTH diharapkan pihak berwenang dengan mudah mengelola kawasan RTH dan masyarakat umum mengetahui kawasan-kawasan ruang terbuka hijau.

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana mengembangkan sistem informasi GIS untuk pengelolaan ruang terbuka hijau?

1.3 Maksud dan Tujuan

Maksud dari penelitian ini adalah mengembangkan sistem informasi GIS untuk pengelolaan ruang terbuka dengan tujuannya adalah tersusunnya data RTH kota/wilayah Barat dalam website yang dapat menjadi instrumen inventarisasi dan pengelolaan data serta sarana informasi publik mengenai RTH.

2. Pendekatan, Metodologi dan Pembahasan

2.1 Kajian Teori Pengembangan Sistem Informasi Ruang Terbuka Hijau

2.1.1 Pengertian Ruang Terbuka Hijau (RTH) dan Rencana detail tata ruang kabupaten/kota (RDTR)

Ruang terbuka hijau menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 05/PRT/M/2008, pasal 1 adalah area memanjang/jalur dan/atau mengelompok, yang penggunaannya lebih bersifat terbuka, tempat tumbuh tanaman, baik yang tumbuh secara alamiah maupun yang sengaja ditanam.

Proporsi RTH telah diamanatkan dalam pasal 29 Undang-Undang No. 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang bahwa RTH ditargetkan minimal 30% dari luas wilayah kota, meliputi 20 (dua puluh) persen RTH publik dan sisanya merupakan RTH privat. Di dalam Penjelasan pasal 29 ayat 1 Undang-Undang No. 26 Tahun 2007 dinyatakan bahwa RTH publik dimiliki dan dikelola oleh pemerintah daerah kota yang digunakan untuk kepentingan masyarakat, yang meliputi antara lain hutan kota, taman kota, taman pemakaman umum, dan jalur hijau sepanjang jalan, sungai, dan pantai.

Terkait dengan Ruang Terbuka Hijau (RTH) ini, Gubernur juga bertanggung jawab dalam penyelenggaraan SPM (standar Pelayanan Minimal) Bidang Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang sebagaimana amanat dalam Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 01/PRT/M/2014 yang mana salah satu indikatornya adalah ketersediaan Ruang Terbuka Hijau publik sebesar 20% dari luas wilayah kota/kawasan perkotaan.

Sedangkan Rencana detail tata ruang kabupaten/kota yang selanjutnya disingkat RDTR menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor : 20/PRT/M/2011 adalah rencana secara terperinci tentang tata ruang wilayah kabupaten/kota yang dilengkapi dengan peraturan zonasi kabupaten/kota. Peraturan zonasi adalah ketentuan yang mengatur tentang persyaratan pemanfaatan ruang dan ketentuan pengendaliannya dan disusun untuk setiap blok/zona peruntukan yang penetapan zonanya dalam rencana rinci tata ruang.

Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor : 20/PRT/M/2011 Pasal 3 RDTR disusun untuk bagian dari wilayah kabupaten/kota yang merupakan kawasan perkotaan dan/atau kawasan strategis kabupaten atau kawasan strategis kota, yang meliputi tujuan penataan ruang bagian wilayah perencanaan, rencana pola ruang, rencana jaringan prasarana, penetapan sub bagian wilayah perencanaan yang diprioritaskan penanganannya, ketentuan pemanfaatan ruang dan peraturan zonasi.

2.1.2 Perangkat Distribusi Ruang Terbuka Hijau (RTH) Publik

Perangkat dalam distribusi Ruang Terbuka Hijau Publik, seperti dikemukakan dalam Undang-undang Nomor 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang yang harus dipenuhi oleh setiap wilayah perkotaan harus memuat rencana penyediaan dan pemanfaatan ruang terbuka hijau yang luas minimalnya sebesar 30% dari luas wilayah kota.

Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 1 Tahun 2007 Tentang Penataan Ruang Terbuka Hijau Kawasan Perkotaan Bagian Keempat berisi mengenai Pengendalian Pasal 14 pada ayat : (1) Lingkup pengendalian RTHKP meliputi: target pencapaian luas minimal; fungsi dan manfaat; luas dan lokasi; dan kesesuaian spesifikasi konstruksi dengan desain teknis. (2) Pengendalian RTHKP sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilakukan melalui perizinan, pemantauan, pelaporan dan penertiban.

2.1.3 Fungsi dan Manfaat

RTH memiliki fungsi sebagai berikut: (<http://www.penataanruang.com>)

1. Fungsi utama (intrinsik) yaitu fungsi ekologis:
 - memberi jaminan pengadaan RTH menjadi bagian dari sistem sirkulasi udara (paru-paru kota); pengatur iklim mikro agar sistem sirkulasi udara dan air secara alami dapat berlangsung lancar; sebagai peneduh; produsen oksigen; penyerap air hujan; penyedia habitat satwa; penyerap polutan media udara, air dan tanah, serta; penahan angin.
2. Fungsi tambahan (ekstrinsik) yaitu:
 - a. Fungsi sosial dan budaya:
 - menggambarkan ekspresi budaya lokal; merupakan media komunikasi warga kota; tempat rekreasi; wadah dan objek pendidikan, penelitian, dan pelatihan dalam mempelajari alam.
 - b. Fungsi ekonomi:
 - sumber produk yang bisa dijual, seperti tanaman bunga, buah, daun, sayur mayur; bisa menjadi bagian dari usaha pertanian, perkebunan, kehutanan dan lain-lain.
 - c. Fungsi estetika:
 - meningkatkan kenyamanan, memperindah lingkungan kota baik dari skala mikro: halaman rumah, lingkungan permukiman, maupun makro: lansekap kota secara keseluruhan; menstimulasi kreativitas dan produktivitas warga kota; pembentuk faktor keindahan arsitektural; menciptakan suasana serasi dan seimbang antara area terbangun dan tidak terbangun.

Dalam suatu wilayah perkotaan, empat fungsi utama ini dapat dikombinasikan sesuai dengan kebutuhan, kepentingan, dan keberlanjutan kota seperti perlindungan tata air, keseimbangan ekologi dan konservasi hayati.

Manfaat RTH

Manfaat RTH berdasarkan fungsinya dibagi atas:

1. Manfaat langsung (dalam pengertian cepat dan bersifat tangible), yaitu membentuk keindahan dan kenyamanan (teduh, segar, sejuk) dan mendapatkan bahan-bahan untuk dijual (kayu, daun, bunga, buah);
2. Manfaat tidak langsung (berjangka panjang dan bersifat intangible), yaitu pembersih udara yang sangat efektif, pemeliharaan akan kelangsungan persediaan air tanah, pelestarian fungsi lingkungan beserta segala isi flora dan fauna yang ada (konservasi hayati atau keanekaragaman hayati).

2.1.4 Tipologi RTH

Tipologi Ruang Terbuka Hijau (RTH) adalah sebagai berikut: (<http://www.penataanruang.com>)

1. Fisik : RTH dapat dibedakan menjadi RTH alami berupa habitat liar alami, kawasan lindung dan taman-taman nasional serta RTH non alami atau binaan seperti taman, lapangan olahraga, pemakaman atau jalur-jalur hijau jalan.
2. Fungsi : RTH dapat berfungsi ekologis, sosial budaya, estetika, dan ekonomi.
3. Struktur ruang : RTH dapat mengikuti pola ekologis (mengelompok, memanjang, tersebar), maupun pola planologis yang mengikuti hirarki dan struktur ruang perkotaan.
4. Kepemilikan : RTH dibedakan ke dalam RTH publik dan RTH privat.

2.1.5 Penyediaan RTH

Penyediaan RTH di Kawasan Perkotaan dapat didasarkan pada: (<http://www.penataanruang.com>)

1. Luas wilayah

Penyediaan RTH berdasarkan luas wilayah di perkotaan adalah sebagai berikut:

- a. Ruang terbuka hijau di perkotaan terdiri dari RTH Publik dan RTH privat;
- b. Proporsi RTH pada wilayah perkotaan adalah sebesar minimal 30% yang terdiri dari 20% ruang terbuka hijau publik dan 10% terdiri dari ruang terbuka hijau privat;
- c. Apabila luas RTH baik publik maupun privat di kota yang bersangkutan telah memiliki total luas lebih besar dari peraturan atau perundangan yang berlaku, maka proporsi tersebut harus tetap dipertahankan keberadaannya.
- d. Proporsi 30% merupakan ukuran minimal untuk menjamin keseimbangan ekosistem kota, baik keseimbangan sistem hidrologi dan keseimbangan mikroklimat, maupun sistem ekologis lain yang dapat meningkatkan ketersediaan udara bersih yang diperlukan masyarakat, serta sekaligus dapat meningkatkan nilai estetika kota.

2. Jumlah penduduk

Untuk menentukan luas RTH berdasarkan jumlah penduduk, dilakukan dengan mengalikan antara jumlah penduduk yang dilayani dengan standar luas RTH per kapita sesuai peraturan yang berlaku.

- a. 250 jiwa : Taman RT, di tengah lingkungan RT
- b. 2500 jiwa : Taman RW, di pusat kegiatan RW
- c. 30.000 jiwa : Taman Kelurahan, dikelompokkan dengan sekolah/ pusat kelurahan
- d. 120.000 jiwa : Taman kecamatan, dikelompokkan dengan sekolah/ pusat kecamatan
- e. 480.000 jiwa : Taman Kota di Pusat Kota, Hutan Kota (di dalam/kawasan pinggir), dan Pemakaman (tersebar)

3. Kebutuhan fungsi tertentu

Fungsi RTH pada kategori ini adalah untuk perlindungan atau pengamanan, sarana dan prasarana misalnya melindungi kelestarian sumber daya alam, pengamanan pejalan kaki atau membatasi perkembangan penggunaan lahan agar fungsi utamanya tidak terganggu.

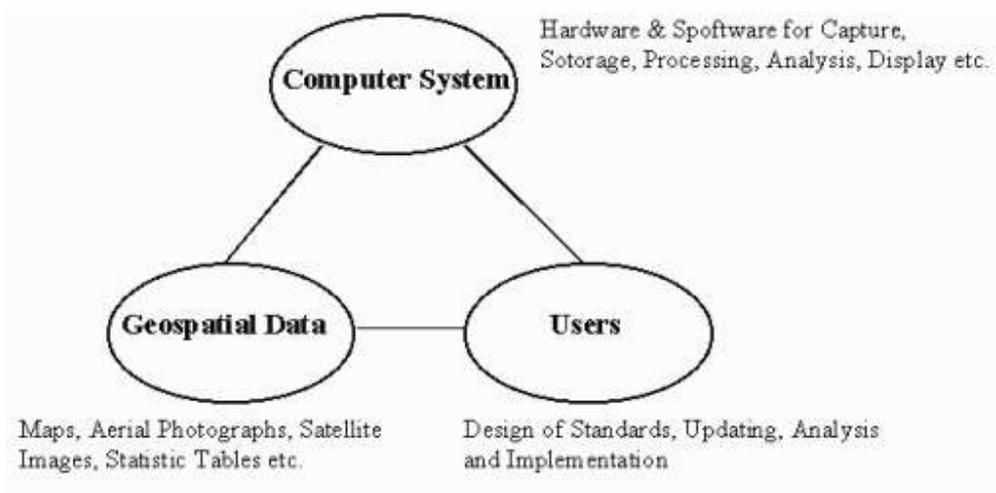
RTH kategori ini meliputi: jalur hijau sempadan rel kereta api, jalur hijau jaringan listrik tegangan tinggi, RTH kawasan perlindungan setempat berupa RTH sempadan sungai, RTH sempadan pantai, dan RTH pengamanan sumber air baku/mata air.

2.1.6 Ketentuan prosedur perencanaan RTH adalah sebagai berikut: (<http://www.penataanruang.com>)

1. Penyediaan RTH harus disesuaikan dengan peruntukan yang telah ditentukan dalam rencana tata ruang (RTRW Kota/RTR Kawasan Perkotaan/RDTR Kota/RTR Kawasan Strategis Kota/Rencana Induk RTH) yang ditetapkan oleh pemerintah daerah setempat;
2. Penyediaan dan pemanfaatan RTH publik yang dilaksanakan oleh pemerintah disesuaikan dengan ketentuan-ketentuan yang berlaku;
3. Tahapan penyediaan dan pemanfaatan RTH publik meliputi:
 - a. perencanaan;
 - b. pengadaan lahan;
 - c. perancangan teknik;
 - d. pelaksanaan pembangunan RTH;
 - e. pemanfaatan dan pemeliharaan.
4. penyediaan dan pemanfaatan RTH privat yang dilaksanakan oleh masyarakat termasuk pengembang disesuaikan dengan ketentuan perijinan pembangunan;
5. pemanfaatan RTH untuk penggunaan lain seperti pemasangan reklame (billboard) atau reklame 3 dimensi, harus memperhatikan hal-hal sebagai berikut:
 - a. mengikuti peraturan dan ketentuan yang berlaku pada masing-masing daerah;
 - b. tidak menyebabkan gangguan terhadap pertumbuhan tanaman misalnya menghalangi penyinaran matahari atau pemangkasan tanaman yang dapat merusak keutuhan bentuk tajuknya;
 - c. tidak mengganggu kualitas visual dari dan ke RTH;
 - d. memperhatikan aspek keamanan dan kenyamanan pengguna RTH;
 - e. tidak mengganggu fungsi utama RTH yaitu fungsi sosial, ekologis dan estetis.

2.1.7 Metode Pengembangan GIS

GIS adalah suatu sistem informasi yang dirancang untuk bekerja dengan data yang bereferensi spasial atau berkoordinat geografi, atau dengan kata lain suatu GIS adalah suatu sistem basis data dengan kemampuan khusus untuk menangani data yang bereferensi keruangan (spasial) bersamaan dengan seperangkat operasi kerja. Komponen utama dari GIS adalah sistem komputer, pengguna, dan data geospasial, seperti ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Komponen Utama GIS

I

Informasi geografis yang disajikan pada peta konvensional boleh jadi merupakan informasi yang murah dari segi harganya. Namun demikian, perlu juga diingat bahwa data yang digunakan pada peta tersebut telah digeneralisir (data telah sedikit dimanipulasi, sehingga tidak menunjukkan kenampakan aslinya dan menjadi kurang rinci) untuk memudahkan pembacaan. Sistem informasi geografis menyimpan data sesuai skala aslinya. Data keruangan yang dimiliki oleh GIS ini disimpan dalam bentuk digital. Perubahan pada data keruangan yang tersimpan pada memori komputer juga secara cepat dilakukan, hal ini membuat informasi geografis tersebut relatif cukup dinamis.

2.1.8 Data

Menurut jenisnya ada dua jenis data yang terlibat dalam sistem ini, yaitu: (Otto Huisman, 2009)

1. Data Spasial / Peta
2. Data Atribut / Tekstual

Data Spasial

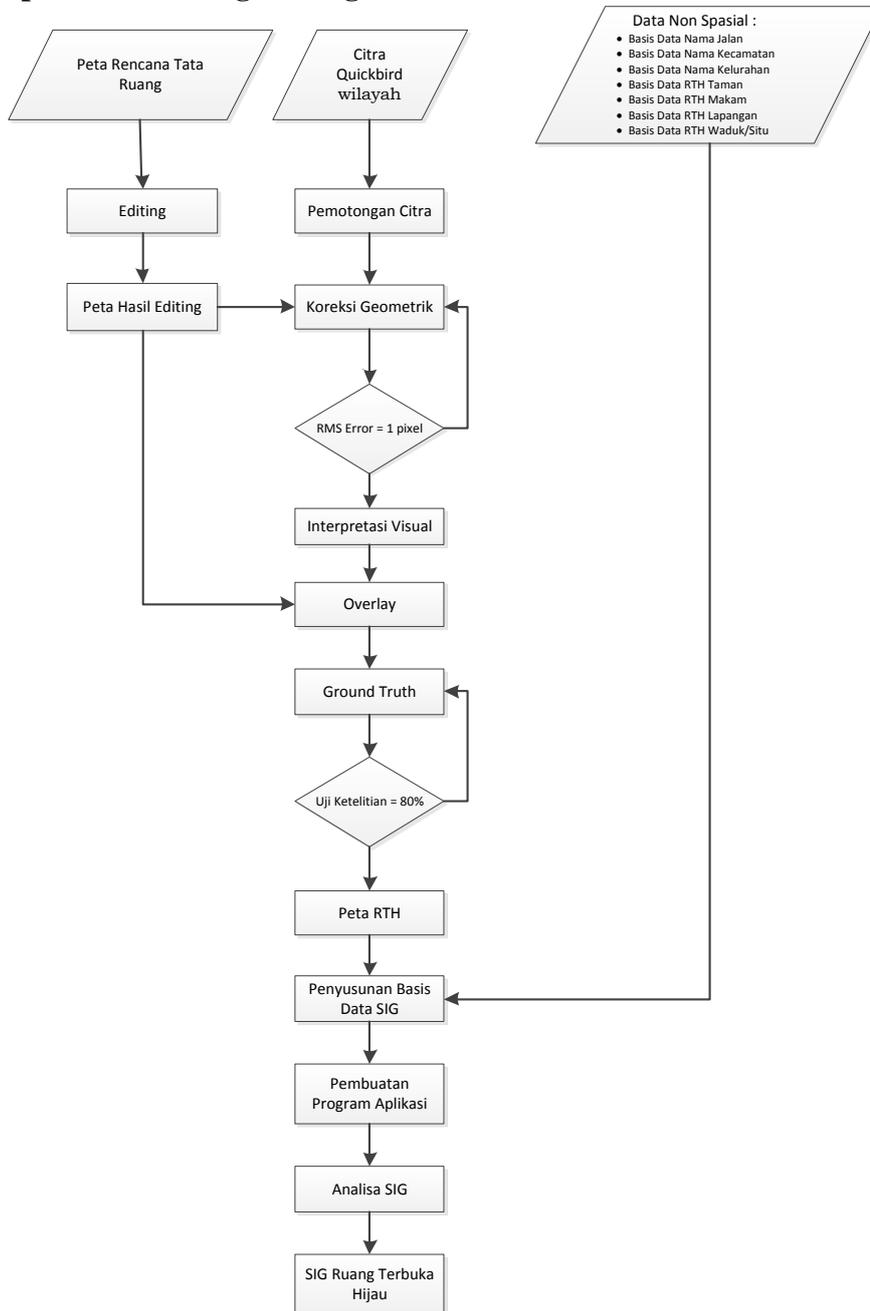
Pengertian data spasial adalah data yang memiliki referensi ruang kebumiharian (georeference) dimana berbagai data atribut terletak dalam berbagai unit spasial. Sekarang ini data spasial menjadi media penting untuk perencanaan pembangunan dan pengelolaan sumberdaya alam yang berkelanjutan pada cakupan wilayah continental, nasional, regional maupun local. Data-data yang diolah dalam Sistem Informasi Geografis (SIG) ini pada dasarnya terdiri dari data spasial dan data atribut, dimana data spasial merupakan data yang berkaitan dengan lokasi keruangan sedangkan data atribut merupakan data non-spasial yang berfungsi menjelaskan berbagai objek pada data spasial tersebut. Dengan demikian analisis yang dapat digunakan adalah analisis spasial dan analisis atribut. Dalam SIG, data spasial direpresentasikan dalam dua format data, yaitu (a) Data Vektor dan (b) Data Raster.

Data Non-Spasial (Atribut)

Data Nonspasial, juga sering disebut atribut atau data deskriptif, merupakan data yang berupa penjeasan dari setiap fenomena yang terdapat di permukaan bumi. Data atribut berfungsi untuk menggambarkan gejala topografi karena memiliki aspek deskriptif dan kualitatif. Oleh karena itu, data atribut sangat penting dalam menjelaskan seluruh objek geografi. Contohnya, atribut kualitas tanah terdiri atas status kepemilikan lahan, luas

lahan, tingkat kesuburan tanah dan kandungan mineral dalam tanah. Data Nonspatial biasanya alfanumerik dan memberikan informasi seperti warna, tekstur, kuantitas, kualitas, dan nilai fitur. Data Nonspatial sering berasal dari sumber-sumber seperti dokumen, file, dan tabel. Data atribut suatu objek dapat berupa data kualitatif dan data kuantitatif

2.2 Tahapan Umum Pengembangan GIS



Gambar 2. Diagram alir Proses pembangunan GIS

Berikut penjelasan Diagram Alir pembuatan Sistem Informasi Geografis Ruang Terbuka Hijau:

1. Melakukan proses editing peta garis kabupaten/kota. Proses editing yang dimaksud adalah proses editing dijitasi peta yaitu menghapus polyline yang terduplikasi,

- menghapus polyline yang tidak diperlukan, dan juga menambahkan toponimi dari jalan-jalan pada peta. Setelah itu, dilakukan proses konversi dari format .dwg ke format shapefile atau .shp. Pengkonversian dilakukan tiap layer dari peta, dengan tujuan untuk mempermudah dalam input ke program aplikasi
2. Melakukan pengolahan Citra Quickbird kabupaten/kota. Penggunaan Citra Quickbird dalam penelitian ini karena citra tersebut memiliki resolusi yang tinggi dan dapat merekam data secara detail sehingga dapat memudahkan interpretasi setiap kenampakan objek pada citra.
 3. Melakukan proses koreksi geometrik pada Citra Quickbird kabupaten/kota dengan tujuan untuk mendapatkan sistem koordinat dan sistem proyeksi yang sama. Koreksi geometrik dilakukan dengan memilih beberapa titik pada citra dengan menggunakan menu Geocoding Wizard pada ER Mapper. Dalam koreksi geometrik ini digunakan sebagai acuan adalah peta garis kabupaten/kota produk dari Dinas Tata Ruang kabupaten/kota. Jika nilai RMS Error ≤ 1 pixel maka koreksi geometrik yang dilakukan tersebut sudah benar.
 4. Citra yang sudah terkoreksi geometrik tersebut kemudian di ekspor ke dalam AutoCad Land Desktop untuk melakukan interpretasi citra dengan cara melakukan dijitasi area yang merupakan Ruang Terbuka Hijau. Dalam penelitian ini metode yang digunakan dalam menginterpretasi citra adalah interpretasi secara manual, yaitu interpretasi data penginderaan jauh yang mendasarkan pada pengenalan ciri (karakteristik) objek secara keruangan (spasial). Karakteristik objek yang tergambar pada citra dapat dikenali berdasarkan unsur-unsur interpretasi seperti rona atau warna, bentuk, pola ukuran, letak dan asosiasi kenampakan objek. Kemudian hasil dijitasi di konversi ke dalam format shapefile atau .shp.
 5. Melakukan *ground truth* yaitu cek lapangan untuk mengetahui kebenaran hasil interpretasi visual. Hasil *ground truth* digunakan sebagai data uji ketelitian. Selain itu dilakukan survei ruang terbuka hijau dengan menandai area yang ada pada peta.
 6. Melakukan pencatatan hasil survei serta pengambilan dokumentasi pada area ruang terbuka hijau di lapangan.
 7. Setelah itu dilakukan uji ketelitian interpretasi yaitu dengan menggunakan rumus :

$$KI = \frac{JKI}{JSL} \times 100 \%$$

Keterangan :

KI = Ketepatan Interpretasi

JKI = Jumlah Kebenaran Interpretasi

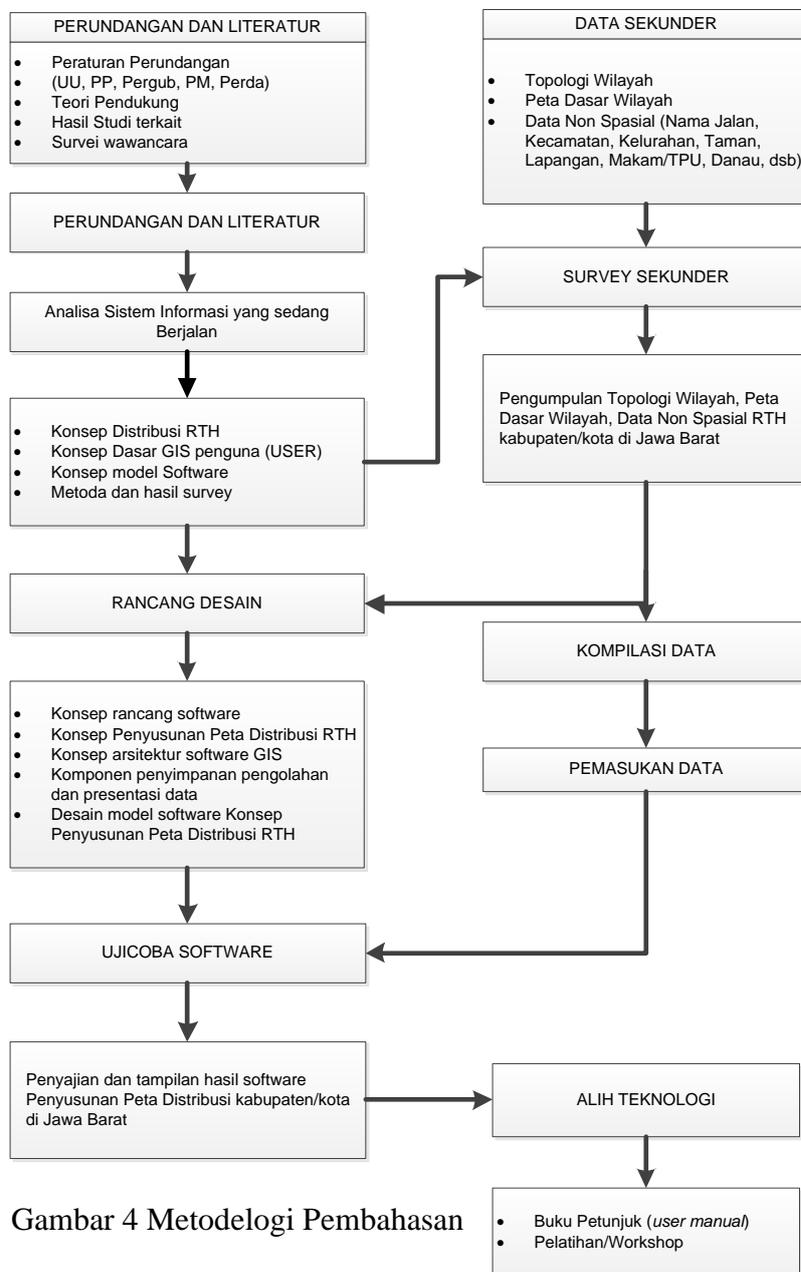
JSL = Jumlah Sampel Lapangan

- Apabila hasilnya $\geq 80\%$, maka klasifikasi tersebut dianggap benar, tetapi apabila hasilnya tidak memenuhi syarat di atas maka dilakukan interpretasi kembali. Jika klasifikasi tersebut sudah benar dan dengan ditambahkan data hasil survei lapangan, maka akan dihasilkan peta Ruang Terbuka Hijau Kabupaten/Kota.
8. Dilakukan pengolahan layer-layer peta yang sudah dibuat sebelumnya dan juga pembuatan basis data Ruang Terbuka Hijau dengan menggunakan software ArcGIS dan juga dengan menggunakan software SQL Server. Karena pemberian toponimi nama jalan, nama kelurahan dan nama kecamatan sudah dilakukan di software AutoCad Land Dekstop dan sudah langsung dikonversi menjadi shapefile, maka di

software ArcGIS akan tervisualisasikan menjadi sebuah titik dalam 1 layer, sehingga di software ArcGIS bisa langsung terdeteksi data-data pada sebuah atribut tabel.

9. Dilakukan pembuatan program aplikasi berbasis website. Untuk pembuatan aplikasi Sistem informasi ini dibuat 4 interface, yaitu:
 - a. Pembuka, berisi mengenai judul dari aplikasi.
 - b. Utama, berisi deskripsi latar belakang dari RTH, peta dan fitur-fitur penggunaanya, table data serta akses untuk menuju interface detil dari data.
 - c. Detil Data, berisi mengenai informasi yang ada pada setiap area Ruang Terbuka Hijau pada peta yang ada pada interface Utama.
 - d. Cetak, merupakan interface yang digunakan untuk mencetak data menjadi hardcopy.

2.3 Metodologi Pembahasan



Gambar 4 Metodologi Pembahasan

2.3.1 Metoda Rancang Desain

Kegiatan rancang desain perangkat lunak penyusunan peta RTH publik Kabupaten/Kota yang meliputi:

1. Evaluasi Konsep rancang desain sistem informasi penyusunan peta RTH publik Kabupaten/Kota yang meliputi:
 - a. Menentukan spesifikasi perangkat lunak yang akan digunakan USER yaitu pemilihan perangkat lunak yang akan digunakan dalam sistem perangkat lunak ini harus disesuaikan dengan kebutuhan dalam pengembangan software penyusunan peta RTH publik Kabupaten/Kota bagi pengguna. Dengan pemilihan perangkat lunak yang tepat diharapkan perangkat lunak mampu berjalan dengan cepat dan akurat dan optimal dalam pemanfaatannya.
 - b. Evaluasi dan Menentukan spesifikasi perangkat keras yang akan digunakan. Untuk mendukung kinerja sistem perangkat lunak yang akan dibuat, perlu didukung juga oleh sistem perangkat keras (hardware specification) yang tepat.
 - c. Evaluasi dan Menyusun kerangka model software sistem informasi penyusunan peta RTH publik Kabupaten/Kota berupa menyusun algoritma perangkat lunak. Tahapan dalam menyusun algoritma meliputi:
 - i. Identifikasi kebutuhan sistem informasi penyusunan peta RTH publik Kabupaten/Kota
 - ii. Dari hasil identifikasi kebutuhan dapat ditentukan input, output dan proses sebagai proses penyelesaian masalah.
 - iii. Menyusun flowchart untuk membantu secara visual diagram proses sistem informasi penyusunan peta RTH publik Kabupaten/Kota .
 - iv. Menyusun algoritma penyusunan software sistem informasi penyusunan peta RTH publik Kabupaten/Kota .
2. Evaluasi Rancang arsitektur sistem informasi penyusunan peta RTH publik Kabupaten/Kota yaitu mengevaluasi rancangan bagaimana software penyusunan peta RTH publik Kabupaten/Kota berada dalam sistem jaringan internet, apakah sistem informasi yang dibangun dapat diakses oleh beberapa media (komputer, mobile device, dan media lainnya) atau hanya digunakan pada satu media saja, apakah software yang digunakan pada aplikasi tahap sebelumnya sudah optimal atau belum bagi pengguna.
3. Evaluasi Rancangan komponen penyimpanan (input), pengolahan (analisis) dan penyajian data (presentasi data) yang terdiri dari:
 - a. Komponen input data yaitu komponen yang akan dimasukkan ke dalam sistem informasi penyusunan peta RTH publik Kabupaten/Kota RTH ini yakni data spasial dan data non spasial.
 - b. Komponen proses: apa saja yang akan diolah/dianalisis oleh sistem informasi penyusunan peta RTH publik Kabupaten/Kota .
 - c. Komponen output: tampilan yang akan disampaikan dalam sistem informasi penyusunan peta RTH publik Kabupaten/Kota .
4. Evaluasi Desain model sistem informasi penyusunan peta RTH publik Kabupaten/Kota yang meliputi:
 - a. Menyusun algoritma (hasil kerangka model/flowchat) ke dalam bahasa pemrograman tertentu yang sudah ditentukan

- b. Menterjemahkan bahasa tingkat tinggi (butir a) ke dalam bahasa mesin yang dimengerti computer
- c. Menjalankan (running) program perangkat lunak yang sudah dibuat, hal ini dilakukan untuk mencoba jika ternyata masih ada kesalahan dalam menyusun program baik secara substansi perhitungan biaya pokok maupun secara penterjemahan bahasa pemrogramannya.
- d. Sebagai tahap akhir dilakukan perbaikan kesalahan program (debugging) sesuai informasi dari hasil butir a sehingga dihasilkan program perangkat lunak yang sesuai dengan arsitektur model yang diinginkan.

2.3.2 Metoda Uji Coba

Uji coba aplikasi sistem informasi penyusunan peta RTH publik Kabupaten/Kota yang telah dirancang dilakukan dengan memasukkan data dari hasil pengumpulan di lapangan dan melakukan proses pengolahan sampai penyajian data dan tampilan yang akan dimunculkan dalam perangkat lunak ini.

Berikut ini proses uji coba aplikasi sistem informasi perencanaan pemanfaatan dan pengendalian ruang yakni:

1. Proses pemasukan data (input) Pemasukan data terdiri dari tiga hal yaitu data spasial (peta), data non spasial (tabular/atribut) dan data dokumentasi (foto lapangan). Proses pemasukan dari tiga hal tersebut adalah sebagai berikut :
 - a. Data Spasial (peta)

Peta dapat berupa peta dalam bentuk softcopy yang di gunakan oleh DKP dan BPLH, sedangkan perangkat lunak yang digunakan sesuai dengan kebutuhan pengguna DKP, BPLH dan masyarakat, perangkat lunak dapat berupa Map Info, ArcView atau Arc GIS dan Software aplikasi berbasis CAD yang up to date. Dari proses tersebut akan dihasilkan sebuah peta RTH Publik dan Privat Kabupaten/Kota . Namun jika data peta sudah dalam bentuk softcopy proses pemasukan tidak serumit dalam bentuk hardcopy, yang dilakukan hanya perbaikan-perbaikan peta (jika ada perubahan gambar).
 - b. Data Non Spasial (tabular/atribut)

Data yang berupa tabular diketik dengan menggunakan perangkat lunak Microsoft Excel. Data tersebut kemudian dikonversi ke dalam bentuk/format MySql, sehingga data dapat dibaca oleh ArcView, ArcGIS, CAD. Data tabular struktur database yang telah disusun di atas dengan data berupa wilayah administrative yaitu lokasi, luas dan pemilik.
 - c. Data Foto
Pemasukan data yang berupa foto dilakukan dengan cara scanning. Hasilnya disimpan dalam format yang dapat ditampilkan oleh ArcView, ArcGIS, CAD seperti gif, bmp, tif.
2. Proses pengolahan data, yaitu proses pengolahan sistem informasi penyusunan peta RTH publik Kabupaten/Kota berdasarkan pendekatan-pendekatan yang telah ditetapkan sebelumnya terkait dengan proses penyusunan kebutuhan penyusunan peta RTH publik Kabupaten/Kota . Selain itu juga dilakukan penggabungan data non spasial (tabel) dengan data spasial (peta SIG) sehingga informasi yang ada dalam data spasial sama dengan informasi yang ada dalam data non spasial.
3. Perangkat lunak sistem informasi penyusunan peta RTH publik Kabupaten/Kota yang dihasilkan merupakan penyajian dari data yang berhubungan dengan proses

penyusunan peta RTH publik Kabupaten/Kota . Penyajian data yang akan ditampilkan terbagi menjadi 2 bagian yaitu:

- a. Penyajian data dalam bentuk tabel yang berisikan data-data nama jalan, kordinat taman, kordinat makam, kordinat situ dan kordinat ruang terbuka yang lainnya. Pengawasan dan pengendalian berupa lokasi, luas, dan nama pemilik (jika lahan Privat).
- b. Penyajian data dalam bentuk peta SIG yang berisikan Sistem Informasi Geografis untuk melihat tampilan peta-peta yang berisikan informasi mengenai data lokasi peta RTH publik Kabupaten/Kota . Dalam menu data Peta, dapat dilihat data-data dalam bentuk peta yang berisikan:
 - i. Peta Tata Ruang Kabupaten/Kota tahun
 - ii. Peta Ruang Terbuka Hijau Publik
 - Taman Jalur Hijau,
 - median jalan,
 - Lapangan,
 - Jalur Hijau dibawah Sutet,
 - Taman Pulo Jalan, dan,
 - Taman Lingkungan Perumahan
 - iii. Peta Ruang Terbuka Hijau Privat
 - Kebun penelitian,
 - hutan penelitian,
 - Hutan Produksi,
 - Kebun Arboretum

Dalam pemetaan SIG akan diberikan beberapa fasilitas untuk memudahkan dalam pengoperasian software Sistem Informasi Pengawasan dan pengendalian ini. Fasilitas yang akan diberikan berupa:

1. Fasilitas Peta yaitu fasilitas yang berisikan tampilan peta yang menggambarkan suatu objek yang masing-masing mewakili setiap data. Dalam peta ini dapat ditampilkan berbagai icon- icon. Icon-icon tersebut dapat dilihat pada fasilitas navigasi.
2. Fasilitas Legenda yaitu terdiri dari beberapa legenda utama.
3. Legenda utama pada fasilitas legenda terdiri dari : kewilayahan dan tata guna lahan.
4. Fasilitas Navigasi yang berfungsi mempermudah dalam pengoperasian peta dalam Sistem Informasi Geografis. Fasilitas navigasi ini terdiri dari beberapa fungsi-fungsi yang digunakan untuk mengontrol tampilan peta.
5. Fasilitas Informasi Koordinat yaitu fasilitas yang berisikan mengenai skala peta dan titik koordinat dalam peta, sehingga memudahkan dalam menentukan titik koordinat suatu titik pada peta kota tersebut.
6. Fasilitas Data Informasi Peta (Quarry) yaitu fasilitas yang berisikan data quarry yang menjelaskan secara detail mengenai data RTH Publik, dan RTH Privat dalam peta seperti (lokasi, luas dan pemilik) . Dalam fasilitas ini akan ditambahkan juga fasilitas untuk editing data, dimana editing data dapat langsung dilakukan di dalam kotak dialognya. Jika dilakukan perubahan di kotak dialog maka data tabel (data non spasial) juga ikut berubah secara otomatis. Fasilitas editing hanya dapat dilakukan oleh user yang memiliki hak untuk melakukan perubahan data.

2.3.3 Metoda Alih Teknologi

Untuk mengaplikasikan perangkat lunak sistem informasi perencanaan pemanfaatan dan pengendalian ruang ini perlu dilakukan alih teknologi kepada pengguna sistem perangkat

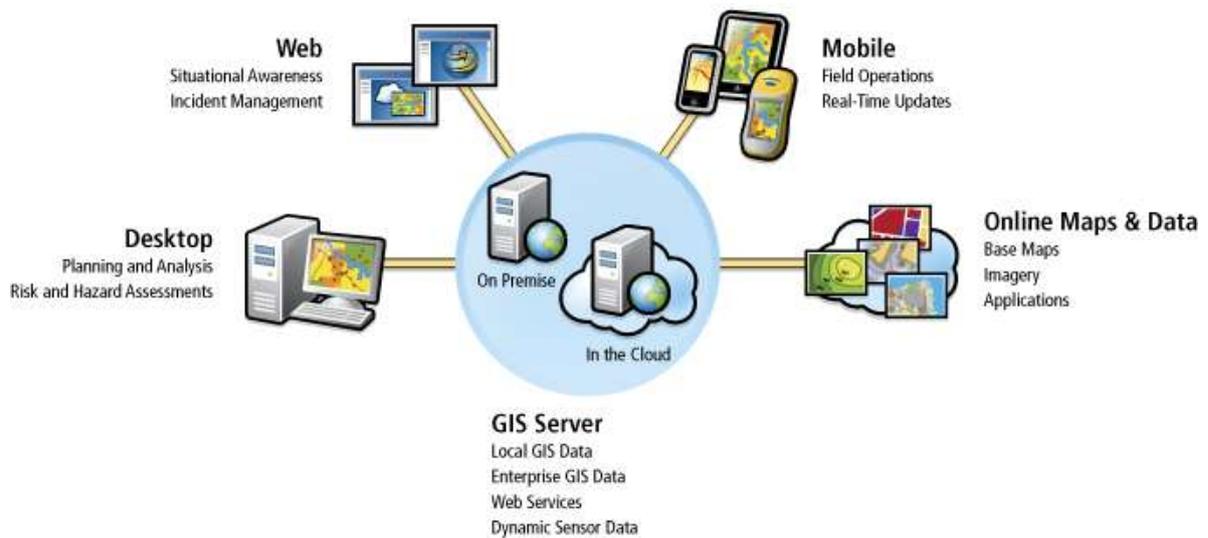
lunak ini (*user*). Alih teknologi dapat dilakukan dengan workshop/ training/ pelatihan dari sistem yang dibentuk agar dapat dioperasikan oleh user/pengguna jasa dan ditindaklanjuti dengan pengambilan data untuk masa-masa yang akan datang.

Sebagai bahan informasi secara hardcopy disusun buku manual petunjuk bagi pengguna (*user manual*) yang berisikan penggunaan aplikasi sistem informasi perencanaan pemanfaatan dan pengendalian ruang mulai dari proses input, proses analisis dan output yang dihasilkan dan ditampilkan, misalnya sebagai berikut:

1. Proses pemasukan data: untuk memberikan informasi langkah-langkah dalam pemasukan data (*inputing data*).
2. Proses analisa: berisikan bagaimana proses analisa untuk keperluan penentuan kebijakan tertentu.
3. Penyajian hasil: berisikan hasil proses analisa yang meliputi hasil keputusan dan bagaimana kebijakan selanjutnya.



Gambar 5 Konsep Aplikasi sistem informasi



Gambar 6 Arsitektur Kebutuhan sistem informasi

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Undang-Undang Nomor 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang
- [2] Peraturan Pemerintah Nomor 15 tentang Penyelenggaraan Penataan Ruang
- [3] Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 20/ PRT/M/2011 tentang Pedoman [1]
- [4] Penyusunan Rencana Detail Tata Ruang dan Peraturan Zonasi Kabupaten/kota
- [5] Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 01/PRT/M/2014 tentang Standar Pelayanan Minimal Pekerjaan Umum
- [6] Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 05 Tahun 2008 tentang Pedoman Penyediaan dan Pemanfaatan RTH.
- [7] <http://www.penataanruang.com/ruang-terbuka-hijau.html> diakses pada tanggal 20 Mei 2016
- [8] Otto Huisman, Rolf A. de By (eds.), Principles of Geographic Information Systems, ITC, Enschede, The Netherlands, 2009