

# **PENATAAN LAHAN DAN BANGUNAN PERKOTAAN MENGUNAKAN TEKNOLOGI SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS BERBASIS KOMPUTER UNTUK PEMBANGUNAN BERKELANJUTAN**

**Iskandar Muda Purwaamijaya<sup>1</sup>, Rina Marina Masri<sup>2</sup>, Sumarto<sup>3</sup>**

<sup>1,2</sup>Teknik Sipil FPTK UPI Bandung

<sup>3</sup>Teknik Elektro FPTK UPI Bandung

<sup>1,2,3</sup> Jalan Dr. Setiabudhi No 207 Bandung 40154

Email : ais\_imp@yahoo.com

## **Abstrak**

Penataan lahan dan bangunan di perkotaan cenderung menyimpang dari norma kemampuan dan kesesuaian lahan serta rendah kualitas lingkungannya terhadap baku mutu. Tujuan penelitian adalah untuk menghasilkan basis data lahan dan bangunan di wilayah perkotaan menggunakan teknologi system informasi geografis berbasis komputer sehingga terwujud suatu pembangunan berkelanjutan. Metode yang digunakan dalam penelitian adalah deskriptif dan korelatif irisan serta gabungan untuk analisis keruangan dan atribut terpadu. Hasil penelitian (1) model konseptual lahan dan bangunan harus dikembangkan dari peta dasar berskala 1 : 500 atau 1 : 1.000 dengan cakupan 1.000 x 500 m sehingga tema dapat tersaji dengan baik dan jelas, (2) model fungsional lahan dan bangunan harus melalui suatu proses normalisasi informasi agar data base berhasil guna, (3) implementasi data base lahan dan bangunan perkotaan harus diujicobakan kepada para pemangku kepentingan sehingga dapat diperoleh umpan balik untuk penyempurnaan serta dapat tepat memenuhi kebutuhan para penggunaakhir.

**Kata kunci :** penataan, lahan, bangunan, informasi, geografis

## **Abstract**

*Arrangement of land and buildings in urban areas tend to deviate from the norm land capability and suitability to the environment as well as low quality standards. The purpose of research is to generate a data base of land and buildings in urban areas using geographic information system technology to realize a computer -based sustainable development. The method used in this research is descriptive and correlative slices and combined for integrated analysis of spatial and attribute . The results of the study (1) a conceptual model of land and buildings to be developed on the base map scale 1 : 500 or 1 : 1,000 with 1,000 x 500 m coverage so that the theme can be presented well and clearly , (2) functional model of land and buildings must go through a process normalization of the data base of information that was effective , (3) the implementation of a data base of urban land and buildings should be tested to the stakeholders so as to obtain feedback for improvement and can precisely meet the needs of the end user.*

**Keyword :** arrangement, land, building, information, geographic

## **PENDAHULUAN**

Pembangunan hijau berkelanjutan bagi wilayah perkotaan saat ini sangatlah penting karena pengaruh pemanasan global dan pencemaran lingkungan yang semakin terasa oleh penduduk dan lingkungan perkotaan. Penataan lahan dan bangunan perkotaan

harus dilaksanakan secara menyeluruh dan multi sektor. Penataan lahan dan bangunan perkotaan harus juga melalui tahap-tahap pembangunan SIDLaCOM (*survey, investigation, design, land acquisition, operational and maintenance*). Data yang dibutuhkan pada penataan lahan

dan bangunan perkotaan terdiri dari data grafis (peta-peta analog dengan berbagai macam tema dan skala) serta data atribut yang terhimpun dalam buku-buku statistik perkotaan. Kapasitas kelembagaan yang terbatas (personel, peralatan dan pendanaan) dalam pengelolaan serta penataan lahan dan bangunan perkotaan membutuhkan suatu system yang dapat menghimpun dan memadukan semua data grafis dan atribut yang terserak di setiap sektor. Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi yang sangat pesat memberikan dampak terhadap semua system kerja termasuk dalam bidang pengukuran dan pemetaan. Sistem informasi geografis berbasis komputer yang telah dikenal sejak awal tahun 1990an dan telah diimplementasikan untuk sektor pajak bumi dan bangunan, telekomunikasi, agrarian dan sektor-sektor lain serta terbukti memberikan manfaat finansial dan pengelolaan yang banyak. Implementasi system informasi geografis pada sektor-sektor masih sektoral dan belum terpadu. Penataan lahan dan bangunan membutuhkan teknologi system informasi geografis untuk menghimpun dan memadukan semua data di setiap sektor sedemikian rupa sehingga tujuan pembangunan hijau berkelanjutan di wilayah perkotaan dapat terwujud secara efektif dan efisien.

Penelitian ini berbeda dengan penelitian lain karena karakteristiknya menyeluruh dan multidisiplin ilmu. Bidang-bidang yang mendukung penelitian ini terdiri dari disiplin ilmu teknik sipil, teknik geodesi, teknik komputer dan informatika serta pengelolaan sumber daya alam dan lingkungan. Hasil dari penelitian merupakan acuan awal penataan lahan dan bangunan perkotaan serta masih dapat berkembang sangat dinamis karena perubahan informasi di lapangan yang sangat cepat dan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi komputer sangat pesat (perangkat

lunak dan perangkat keras). Wismarini dan Ningsih pada penelitiannya tahun 2010 [1] tentang analisis system drainase Kota Semarang berbasis system informasi geografi dalam membantu pengambilan keputusan bagi penanganan banjir menyatakan bahwa bencana banjir yang sering melanda sebagian besar wilayah dan kota di Indonesia disebabkan oleh kesemrawutan penataan ruang (perencanaan ruang, pemanfaatan ruang dan pengendalian pemanfaatan ruang). Santoso, Soekmadi dan Prasetyo pada penelitiannya tahun 2011 [2] tentang analisis penataan ruang kawasan lindung Kabupaten Pandeglang dengan aplikasi GIS dan *remote sensing* memperoleh 10 jenis tutupan lahan (*land cover*), yaitu : (1) hutan, (2) kebun campuran, (3) perkebunan, (4) semak belukar dan rumput, (5) ladang dan lahan terbuka, (6) rawa, (7) sawah, (8) lahan terbangun, (9) tambak dan empang serta (10) badan air. Berhиту dan Louhenapessy pada penelitiannya tahun 2011 [3] tentang konsep penataan ruang dan pesisir dengan pemanfaatan citra penginderaan jauh untuk pengelolaan kerusakan pantai secara terpadu di Kota Ambon memperoleh hasil jenis-jenis potensi penyebab kerusakan ruang kota, yaitu : (1) erosi, (2) abrasi, (3) sedimentasi, (4) banjir, (5) tanah longsor, (6) gempa bumi, (7) pencemaran dan (8) kerusakan lingkungan. Penelitian tentang penataan lahan dan bangunan perkotaan berbasis teknologi system informasi geografis untuk mewujudkan pembangunan berkelanjutan diharapkan dapat memberikan pemecahan masalah yang terkait dengan kesemrawutan kota, ketidakseimbangan tutupan lahan (*land cover*) perkotaan dan mengurangi potensi erosi, abrasi, sedimentasi, banjir, tanah longsor, gempa bumi, pencemaran dan kerusakan lingkungan.

Tujuan penelitian yaitu : (1) membuat model konseptual penataan

lahan dan bangunan perkotaan berbasis teknologi system informasi geografis untuk mewujudkan pembangunan hijau berkelanjutan, (2) membuat model fungsional penataan lahan dan bangunan perkotaan berbasis teknologi system informasi geografis untuk mewujudkan pembangunan hijau berkelanjutan, (3) mengimplementasikan penataan lahan dan bangunan perkotaan berbasis teknologi system informasi geografis untuk mewujudkan pembangunan berkelanjutan.

Sistematika pembahasan penelitian diawali dengan uraian konseptual tentang komponen-komponen alam dan buatan manusia yang harus tersaji untuk penataan lahan dan bangunan di perkotaan yang melibatkan para pemangku kepentingan. Pengenalan komponen-komponen alam dan buatan manusia untuk penataan lahan dan bangunan diterjemahkan menjadi cara menyajikan komponen-komponen menjadi informasi grafis (titik, garis, kurva) serta struktur data pada setiap informasi grafis yang disajikan. Daftar komponen-komponen grafis dikelompokkan untuk menghasilkan analisis keruangan tertentu dan cara mendapatkan hasil secara fungsional. Model fungsional yang terbentuk disesuaikan dengan lingkungan perangkat lunak system informasi geografis yang digunakan. Perubahan informasi fungsional diimplementasikan melalui perangkat lunak sehingga dapat disajikan di layar komputer dan dicetak. Keluaran-keluaran yang dihasilkan berupa komponen-komponen informasi yang mendukung pembangunan hijau berkelanjutan di wilayah perkotaan. Hasil implementasi menghasilkan jumlah personel dan kualifikasinya, waktu yang dibutuhkan untuk pembangunan system dan nilai finansial untuk mewujudkan penataan lahan dan bangunan perkotaan yang mendukung pembangunan hijau berkelanjutan.

## METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan dengan metode deskriptif, yaitu penelitian yang dilakukan untuk menjelaskan gejala faktual di lapangan. Metode matriks digunakan pada permodelan konseptual dengan informasi detail alam dan buatan manusia pada kolom serta informasi resolusi peta dan tema-tema aplikasi pada baris. Metode matriks digunakan pada permodelan fungsional dengan informasi detail alam dan buatan manusia yang sudah mengalami proses normalisasi dan informasi jenis informasi grafis (titik, garis dan kurva) serta struktur baku informasi atribut. Metode konversi format data raster menjadi vektor, transformasi affine dan operasi aritmatika *union*, *merge* dan *dissolve* digunakan pada implementasi pemasukan data. Metode perhitungan luas dan keliling (*return area* dan *return length*) digunakan pada implementasi analisis data.

Penelitian dilakukan dengan studi dokumentasi hasil survey dan pemetaan yang dilakukan oleh lembaga-lembaga BAPPEDA (Badan Perencanaan Pembangunan) Kota Bandung, BPN (Badan Pertanahan Nasional) Kota Bandung, BIG (Badan Informasi Geospasial), BUDP (Bandung *Urban Developmental Project*) dan *Google Earth/Map*. Teknik pengambilan contoh adalah *purposive* dan sampel total. Data yang dikumpulkan adalah data sekunder yang diperoleh dari hasil dokumentasi peta-peta analog dan digital BAPPEDA Kota Bandung, BPN Kota Bandung, BIG, BUDP, *Google Earth/Map* dan data data statistik BPS dan BPN Kota Bandung tahun 2013.

Subjek penelitian adalah tenaga pengajar dan para mahasiswa Jurusan Pendidikan Teknik Sipil, Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan, Universitas Pendidikan Indonesia Bandung. Objek penelitian adalah komponen-komponen fisik-spasial lingkungan yang disajikan dalam data

spasial yang mencakup (1) hutan, (2) kebun campuran, (3) perkebunan, (4) semak belukar dan rumput, (5) ladang dan lahan terbuka, (6) rawa, (7) sawah, (8) lahan terbangun, (9) tambak dan empang serta (10) badan air. Penelitian dilakukan di wilayah Kota Bandung dari Bulan Januari 2014 sampai dengan Agustus 2014. Instrumen penelitian terdiri dari perangkat lunak dan perangkat keras untuk analisis keruangan penataan lahan dan bangunan perkotaan. Perangkat lunak yang digunakan adalah Arcview GIS 3.3. Perangkat keras yang digunakan adalah

*scanner, keyboard, CPU, printer dan plotter.* Media lain adalah peta-peta analog tematik Kota Bandung yang terkait dengan analisis penataan lahan dan bangunan perkotaan. Analisis data yang utama adalah analisis spasial (keruangan) menggunakan perangkat lunak SIG (system informasi geografis) dan perangkat keras komputer.

### Permodelan Konseptual

Matriks digunakan pada permodelan konseptual penataan lahan dan bangunan yang disajikan pada tabel 1.

**Tabel 1.** Matriks model konseptual penataan lahan dan bangunan perkotaan (hasil perancangan)

| Komponen Informasi Spasial | Resolusi     |             | Pengguna Informasi |     |    |       |
|----------------------------|--------------|-------------|--------------------|-----|----|-------|
|                            | Skala Sedang | Skala Besar | PBB                | BPN | PU | BPLHD |
| Hutan                      |              |             |                    |     |    |       |
| Kebun campuran             |              |             |                    |     |    |       |
| Perkebunan                 |              |             |                    |     |    |       |
| Semak belukar dan rumput   |              |             |                    |     |    |       |
| Ladang dan lahan terbuka   |              |             |                    |     |    |       |
| Rawa                       |              |             |                    |     |    |       |
| Sawah                      |              |             |                    |     |    |       |
| Lahan terbangun            |              |             |                    |     |    |       |
| Tambak dan empang          |              |             |                    |     |    |       |
| Badan air                  |              |             |                    |     |    |       |
| <b>Jumlah</b>              |              |             |                    |     |    |       |

Matriks model konseptual penataan lahan dan bangunan dibangun berdasarkan atas peraturan dan perundangan yang berlaku, pertimbangan pakar dan diskusi intensif dengan para pemangku kepentingan sedemikian rupa sehingga sesuai dengan kebutuhan seluruh pengguna di semua tingkatan dan sektor pembangunan.

Pengisian model konseptual penataan lahan dan bangunan harus dilengkapi dengan data peta topografi dan tematik dengan berbagai macam skala yang diperoleh dari BIG, BAPPEDA, BPN dan BPLHD. Proses pengisian matriks model konseptual dapat diisi oleh pakar yang berkompeten

atau dilakukan secara bersama-sama dalam suatu kegiatan lokakarya (*workshop*) yang dikoordinir oleh BAPPEDA. Hasil dari pengisian model konseptual penataan lahan dan bangunan adalah jumlah informasi dari setiap komponen spasial berdasarkan resolusi dan penggunaan informasi. Jumlah nilai setiap komponen diurutkan dan disusun dari nilai yang terbesar ke terkecil. Urutan informasi spasial berjumlah kecil dapat tidak digunakan pada permodelan untuk efisiensi proses pekerjaan, penyimpanan data dan keluaran.

### Permodelan Fungsional

Komponen-komponen dengan jumlah nilai besar yang dipertahankan kemudian dimasukkan ke dalam matriks model

fungsional penataan lahan dan bangunan perkotaan. Matriks model fungsional penataan lahan dan bangunan perkotaan disajikan pada tabel 2.

**Tabel 2.** Matriks model fungsional penataan lahan dan bangunan perkotaan (hasil perancangan)

| Komponen Informasi Spasial | Kesatuan Informasi Grafis |                          |                        |                           |
|----------------------------|---------------------------|--------------------------|------------------------|---------------------------|
|                            | Titik<br>( <i>point</i> ) | Garis<br>( <i>line</i> ) | Area<br><i>polygon</i> | Teks<br><i>annotation</i> |
| Hutan                      |                           |                          |                        |                           |
| Kebun campuran             |                           |                          |                        |                           |
| Perkebunan                 |                           |                          |                        |                           |
| Semak belukar dan rumput   |                           |                          |                        |                           |
| Ladang dan lahan terbuka   |                           |                          |                        |                           |
| Rawa                       |                           |                          |                        |                           |
| Sawah                      |                           |                          |                        |                           |
| Lahan terbangun            |                           |                          |                        |                           |
| Tambak dan empang          |                           |                          |                        |                           |
| Badan air                  |                           |                          |                        |                           |
| <b>Jumlah</b>              |                           |                          |                        |                           |

Matriks model fungsional penataan lahan dan bangunan perkotaan yang telah terbentuk diisi berdasarkan informasi spasial yang tersaji pada peta-peta topografi dan tematik dari BAPPEDA, BPN, PBB dan BPLHD. Setiap jenis kesatuan informasi grafis (titik, garis, area dan teks) dijumlahkan untuk dijadikan dasar pengelolaan penyimpanan data dan penamaan setiap informasi.

### Implementasi permodelan fungsional

Pengelompokkan komponen-komponen berdasarkan kesatuan informasi grafis dan nilai jumlah setiap komponen-komponen dijadikan dasar untuk pembuatan matriks implementasi penataan lahan dan bangunan perkotaan pada tahap pemasukan data, pemrosesan data (analisis spasial) dan keluaran data yang disajikan pada tabel 3 dan 4.

**Tabel 3.** Matriks implementasi penataan lahan dan bangunan perkotaan informasi grafis (hasil perancangan)

| Komponen Informasi Spasial | Tahap Pemasukan Data/ Proses Data/ Keluaran |               |                    |
|----------------------------|---------------------------------------------|---------------|--------------------|
|                            | Kesatuan Informasi                          | <i>record</i> | <i>file folder</i> |
| Hutan                      |                                             |               |                    |
| Kebun campuran             |                                             |               |                    |
| Perkebunan                 |                                             |               |                    |
| Semak belukar dan rumput   |                                             |               |                    |
| Ladang dan lahan terbuka   |                                             |               |                    |
| Rawa                       |                                             |               |                    |
| Sawah                      |                                             |               |                    |
| Lahan terbangun            |                                             |               |                    |
| Tambak dan empang          |                                             |               |                    |
| Badan air                  |                                             |               |                    |
| <b>Jumlah</b>              |                                             |               |                    |

**Tabel 4.** Matriks implementasi penataan lahan dan bangunan perkotaan informasi atribut/teks (hasil perancangan)

| Komponen Informasi Spasial | Tahap Pemasukan Data/ Proses Data/ Keluaran |        |      |         |
|----------------------------|---------------------------------------------|--------|------|---------|
|                            | Number                                      | String | Date | Boolean |
| Hutan                      |                                             |        |      |         |
| Kebun campuran             |                                             |        |      |         |
| Perkebunan                 |                                             |        |      |         |
| Semak belukar dan rumput   |                                             |        |      |         |
| Ladang dan lahan terbuka   |                                             |        |      |         |
| Rawa                       |                                             |        |      |         |
| Sawah                      |                                             |        |      |         |
| Lahan terbangun            |                                             |        |      |         |
| Tambak dan empang          |                                             |        |      |         |
| Badan air                  |                                             |        |      |         |
| <b>Jumlah</b>              |                                             |        |      |         |

Matriks implementasi penataan lahan dan bangunan perkotaan informasi grafis dan atribut diperinci menjadi beberapa matriks lain yang lebih detail dan dikelompokkan berdasarkan tahap pemasukan data, pemrosesan data dan keluaran. Sistem penamaan komponen-komponen grafis dan atribut, tingkat penyimpanan dan struktur data atribut ditetapkan oleh koordinator kegiatan penelitian untuk menghindari duplikasi, kekacauan pelaksanaan kegiatan dan efisiensi waktu, biaya serta tenaga.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian terdiri dari permodelan konseptual, fungsional dan implementasi penataan lahan dan bangunan perkotaan berupa keluaran informasi peta dan tabel-tabel. Informasi geometrik jarak, arah dan luas dihasilkan dari penelitian secara mudah, cepat dan akurat menggunakan peta dasar dan fungsi-fungsi yang tersedia pada paket perangkat lunak yang digunakan.

### A. Hasil permodelan konseptual penataan lahan dan bangunan perkotaan

**Tabel 5.** Matriks model konseptual penataan lahan dan bangunan perkotaan (hasil analisis)

| Komponen Informasi Spasial   | Resolusi     |             | Pengguna Informasi |           |          |           |
|------------------------------|--------------|-------------|--------------------|-----------|----------|-----------|
|                              | Skala Sedang | Skala Besar | PBB                | BPN       | PU       | BPLHD     |
| Hutan (3)                    | v            |             |                    | v         |          | v         |
| Kebun campuran (5)           |              | v           | v                  | v         | v        | v         |
| Perkebunan (4)               | v            |             | v                  | v         |          | v         |
| Semak belukar dan rumput (3) |              | v           |                    | v         |          | v         |
| Ladang dan lahan terbuka (5) |              | v           | v                  | v         | v        | v         |
| Rawa (5)                     | v            | v           |                    | v         | v        | v         |
| Sawah (6)                    | v            | v           | v                  | v         | v        | v         |
| Lahan terbangun (6)          | v            | v           | v                  | v         | v        | v         |
| Tambak dan empang (5)        |              | v           | v                  | v         | v        | v         |
| Badan air (5)                | v            | v           |                    | v         | v        | v         |
| <b>Jumlah</b>                | <b>6</b>     | <b>8</b>    | <b>6</b>           | <b>10</b> | <b>7</b> | <b>10</b> |

Hasil permodelan konseptual penataan lahan dan bangunan perkotaan menunjukkan bahwa peta skala besar harus digunakan dalam penelitian karena lebih banyak memuat informasi komponen-komponen spasial (8 komponen) dibandingkan peta skala sedang (6 komponen). Informasi pada peta skala besar untuk penataan lahan dan bangunan perkotaan terbesar digunakan oleh lembaga BPN (Badan Pertanahan Nasional) dan BPLHD (Badan Pengelola Lingkungan Hidup Daerah) (10 komponen informasi), PU (Pekerjaan Umum) (7 komponen informasi) dan terkecil oleh PBB (Pajak Bumi dan Bangunan) (6 komponen informasi). Komponen-komponen informasi spasial yang terbanyak digunakan adalah lahan sawah dan terbangun (6), kebun campuran (5), ladang

dan lahan terbuka (5), rawa (5), tambak dan empang (5), badan air (5), perkebunan (4), hutan (3), semak dan belukar (3).

Makna dari permodelan konseptual yaitu (1) peta dasar yang digunakan untuk penataan lahan dan bangunan perkotaan adalah skala besar 1 : 1.000, (2) komponen informasi spasial yang harus diubah terlebih dahulu menjadi format data vektor adalah lahan terbangun dan sawah, (3) Kerangka acuan kerja untuk pembangunan penataan lahan dan bangunan perkotaan yang utama harus mengacu kepada spesifikasi teknik pemetaan lembaga BPN (Badan Pertanahan Nasional) dan BPLHD (Badan Pengelola Lingkungan Hidup dan Daerah).

#### B. Hasil permodelan fungsional penataan lahan dan bangunan perkotaan

**Tabel 6.** Matriks model fungsional penataan lahan dan bangunan perkotaan (hasil analisis)

| Komponen Informasi Spasial | Kesatuan Informasi Grafis |                          |                        |                           |
|----------------------------|---------------------------|--------------------------|------------------------|---------------------------|
|                            | Titik<br>( <i>point</i> ) | Garis<br>( <i>line</i> ) | Area<br><i>polygon</i> | Teks<br><i>annotation</i> |
| Lahan terbangun            |                           |                          | v                      | v                         |
| Sawah                      |                           |                          | v                      | v                         |
| Badan air                  | v                         | v                        | v                      | v                         |
| Ladang dan lahan terbuka   |                           |                          | v                      | v                         |
| Tambak dan empang          |                           |                          | v                      | v                         |
| Rawa                       |                           |                          | v                      | v                         |
| Kebun campuran             |                           |                          | v                      | v                         |
| Perkebunan                 |                           |                          | v                      | v                         |
| Semak belukar dan rumput   |                           |                          | v                      | v                         |
| Hutan                      |                           |                          | v                      | v                         |
| <b>Jumlah</b>              | 1                         | 1                        | 10                     | 10                        |

Hasil permodelan fungsional penataan lahan dan bangunan perkotaan menunjukkan bahwa kesatuan informasi grafis area dan teks berjumlah minimal masing-masing 10 jenis, titik dan garis berjumlah minimal masing-masing 1. Kesatuan informasi grafis diperinci lagi berdasarkan tingkat penyimpanannya (*record, file, folder*) untuk kebutuhan analisis spasial pada tahapan implementasi

fungsional di lingkungan perangkat lunak dan keras komputer. Ketidaktepatan dalam tingkat penyimpanan kesatuan informasi grafis area menyebabkan pemborosan waktu, biaya dan tenaga.

#### C. Hasil implementasi model fungsional penataan lahan dan bangunan perkotaan

**Tabel 7.** Matriks implementasi penataan lahan dan bangunan perkotaan informasi grafis tahap pemasukan data (hasil analisis)

| Komponen Informasi Spasial | Tahap Pemasukan Data |        |      |        |
|----------------------------|----------------------|--------|------|--------|
|                            | Kesatuan Informasi   | record | file | folder |
| Lahan terbangun            | <i>polygon</i>       | v      | v    |        |
| Sawah                      | <i>polygon</i>       | v      | v    |        |
| Badan air                  | <i>polygon</i>       | v      | v    |        |
| Badan air                  | <i>line</i>          | v      | v    |        |
| Badan air                  | <i>point</i>         | v      | v    |        |
| Ladang dan lahan terbuka   | <i>polygon</i>       | v      | v    |        |
| Tambak dan empang          | <i>polygon</i>       | v      | v    |        |
| Rawa                       | <i>polygon</i>       | v      | v    |        |
| Kebun campuran             | <i>polygon</i>       | v      | v    |        |
| Perkebunan                 | <i>polygon</i>       | v      | v    |        |
| Semak belukar dan rumput   | <i>polygon</i>       | v      | v    |        |
| Hutan                      | <i>polygon</i>       | v      | v    |        |

**Tabel 8.** Matriks implementasi penataan lahan dan bangunan perkotaan informasi grafis tahap proses data (hasil analisis)

| Komponen Informasi Spasial | Tahap proses       |        |      |        |
|----------------------------|--------------------|--------|------|--------|
|                            | Kesatuan Informasi | record | file | folder |
| Lahan terbangun            | <i>polygon</i>     | v      | v    | v      |
| Sawah                      | <i>polygon</i>     | v      | v    | v      |
| Badan air                  | <i>polygon</i>     | v      | v    | v      |
| Badan air                  | <i>line</i>        | v      | v    |        |
| Badan air                  | <i>point</i>       | v      | v    |        |
| Ladang dan lahan terbuka   | <i>polygon</i>     | v      | v    | v      |
| Tambak dan empang          | <i>polygon</i>     | v      | v    | v      |
| Rawa                       | <i>polygon</i>     | v      | v    | v      |
| Kebun campuran             | <i>polygon</i>     | v      | v    | v      |
| Perkebunan                 | <i>polygon</i>     | v      | v    | v      |
| Semak belukar dan rumput   | <i>polygon</i>     | v      | v    | v      |
| Hutan                      | <i>polygon</i>     | v      | v    | v      |

**Tabel 9.** Matriks implementasi penataan lahan dan bangunan perkotaan informasi grafis tahap keluaran (hasil analisis)

| Komponen Informasi Spasial | Tahap keluaran     |        |      |        |
|----------------------------|--------------------|--------|------|--------|
|                            | Kesatuan Informasi | record | File | Folder |
| Lahan terbangun            | <i>polygon</i>     |        | v    | v      |
| Sawah                      | <i>polygon</i>     |        | v    | v      |
| Badan air                  | <i>polygon</i>     |        | v    | v      |
| Badan air                  | <i>line</i>        |        | v    |        |
| Badan air                  | <i>point</i>       |        | v    |        |
| Ladang dan lahan terbuka   | <i>polygon</i>     |        | v    | v      |
| Tambak dan empang          | <i>polygon</i>     |        | v    | v      |
| Rawa                       | <i>polygon</i>     |        | v    | v      |
| Kebun campuran             | <i>polygon</i>     |        | v    | v      |
| Perkebunan                 | <i>polygon</i>     |        | v    | v      |
| Semak belukar dan rumput   | <i>polygon</i>     |        | v    | v      |
| Hutan                      | <i>polygon</i>     |        | v    | v      |

Kolom informasi *number* terdiri dari (1) nomor urut pengenalan (*identifier*) id, (2) luas wilayah (*ReturnArea*), (3) keliling wilayah (*ReturnLength*) untuk informasi berjenis *polygon*. Kolom informasi *number* terdiri dari (1) nomor urut pengenalan (*identifier*) id, (2) keliling wilayah (*ReturnLength*) untuk informasi berjenis *line*. Kolom informasi *number* terdiri dari (1) nomor urut pengenalan (*identifier*) id, (2) posisi absis (XCOORD), (3) posisi ordinat (YCOORD) untuk informasi berjenis *point*.

Kolom informasi *string* terdiri dari (1) nama komponen grafis (*Name*), (2) provinsi, (3) kabupaten, (4) kecamatan, (5) kelurahan untuk informasi berjenis *polygon* dan *point*. Kolom informasi *string* terdiri dari (1) nama komponen grafis (*Name*), (2) provinsi, (3) kabupaten, (4) kecamatan, (5) kelurahan, (6) alamat kiri (*left address*), (7) alamat kanan (*right address*) untuk informasi berjenis *line*.

Kolom informasi *date* terdiri dari (1) tanggal awal pemasukan data, (2) tanggal *updating* pemasukan data untuk informasi berjenis *polygon*, *line* dan *point*. Kolom informasi *boolean* terdiri dari (1) ya terdaftar, (2) tidak terdaftar untuk informasi berjenis *polygon*, *line*, *point*.

## KESIMPULAN

1. Peta penataan lahan dan bangunan perkotaan harus berskala besar dengan peta dasar 1 : 1.000 dan mengacu pada standar teknik pemetaan BPN (Badan Pertanahan Nasional) dan BPLHD (Badan Pengelola Lingkungan Hidup Daerah).
2. Jumlah minimal kesatuan informasi grafis titik, garis dan area adalah 10 jenis atau lebih dari pada 10 jenis yang dapat disimpan pada tingkat record, file dan folder.
3. Implementasi fungsional penataan lahan dan bangunan perkotaan tahap pemasukan data disimpan pada tingkat record dan file,

proses data disimpan pada tingkat record, file dan folder, keluaran disimpan pada tingkat file dan folder. Proses geografi yang dilakukan meliputi (a) merge menggabungkan 2 jenis file informasi grafis *polygon*, (b) union menggabungkan 2 atau lebih record informasi grafis *polygon* (c) dissolve menjadikan 2 atau lebih record informasi grafis *polygon* menjadi 1 file informasi grafis *polygon*. Informasi luas dan keliling diperoleh dengan fungsi perintah [shape].*ReturnArea* dan [shape].*ReturnLength*. Informasi luas ruang terbuka hijau dan indikator-indikator lain untuk mendukung pembangunan hijau berkelanjutan dikerjakan pada bagian pengelolaan basis data grafis (DBF).

## DAFTAR PUSTAKA

- Th.D. Wismarini dan D.H.U. Ningsih, "Analisis Sistem Drainase Kota Semarang Berbasis Sistem Informasi Geografi dalam Membantu Pengambilan Keputusan bagi Penanganan Banjir", Jurnal Teknologi Informasi DINAMIK, volume XV, no. 1, 41-51, Januari 2010.
- R.S. Santoso, R. Soekmadi dan L.B. Prasetyo, "Analisis Penataan Ruang Kawasan Lindung Kabupaten Pandeglang dengan Aplikasi GIS dan Remote Sensing", Media Konservasi, volume 16, no. 1, 24-31, April 2011.
- P.Th. Berhita dan J. Louhenapessy, "Penataan Ruang Pesisir dengan Pemanfaatan Citra Penginderaan Jauh untuk Pengelolaan Kerusakan Pantai secara Terpadu di Kota Ambon", Jurnal TEKNOLOGI, volume 8, no. 1, 902-909, 2011.

## BIODATA

**Dr. Ir. Drs. H. Iskandar Muda Purwaamijaya, MT.**

Dosen di Fakultas Pendidikan Teknik dan Kejuruan, Program Studi Teknik Sipil, Universitas Pendidikan Indonesia.