

PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS TINDAK KEJAHATAN MULTILEVEL BERBASIS WEB (STUDI KASUS: KELURAHAN TANAH BARU BOGOR)

Dwi Prasetyo

Dosen Universitas Cendrawasih

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Penggunaan teknologi komputer berkembang seiring dengan perjalanan waktu. Berbagai aplikasi telah atau sedang dikembangkan untuk memudahkan manusia dalam memecahkan berbagai permasalahan. Salah satu aplikasi yang sedang berkembang saat ini adalah aplikasi di bidang geografi. Selama bertahun-tahun sejumlah ahli berusaha untuk mengembangkan sebuah sistem yang mampu untuk mengumpulkan, menyimpan, memanipulasi dan menampilkan informasi geografis. Sistem itu kemudian lebih dikenal dengan nama Sistem Informasi Geografis (SIG). Menurut Baba Barus (2000), SIG adalah suatu sistem komputer untuk menangkap, mengatur, mengintegrasikan, memanipulasi, menganalisis dan menyajikan data yang bereferensi ke bumi secara spasial dan geografis.

Tidak seperti peta tercetak biasa yang hanya menyajikan data spasial seperti data jalan, lokasi ibukota dan batas wilayah. SIG mampu mengintegrasikan data atribut (misalnya data statistik penduduk) dengan data spasial. Teknologi SIG tidak hanya sebatas sistem komputer untuk menggambar peta dan menyimpan tampilan sebuah area geografis, tetapi juga mampu menyimpan data yang dapat digunakan untuk menggambar atau

menampilkan suatu informasi sesuai dengan tujuan yang diinginkan. Secara singkat, dapat dikatakan bahwa SIG mampu untuk mengolah gambar sekaligus mengolah basis data. Sistem Informasi Geografis adalah sebuah alat analitis dengan manfaat utama untuk mengidentifikasi relasi spasial dari masing-masing karakteristik yang digambarkan pada peta (ESRI 1995). Sistem Informasi Geografis dapat digunakan sebagai alat bantu dalam melakukan analisis dan pengambilan suatu keputusan. Salah satu bentuk aplikasinya adalah pemetaan tindak kejahatan atau pemetaan kriminal (*Crime Mapping*) untuk analisis kriminal (*Crime Analyst*). Jenis kejahatan itu terbagi atas empat kategori yaitu tindak kejahatan konvensional (pembunuhan), tindak kejahatan transnasional (narkoba), tindak kejahatan berimplikasi kontijensi (kerawanan sosial), dan tindak kejahatan terhadap kekayaan negara (korupsi).

Pemetaan kriminal sudah lama menjadi bagian terpenting dari analisis kriminal. Sebelum ditemukannya komputer, pemetaan tindak kejahatan sudah dilakukan dengan meletakkan *pin* pada sebuah peta besar. Satu kekurangan utama yang dihadapi oleh sistem ini adalah data yang lama hilang tertimpa oleh data yang baru. Oleh karena itu, pemetaan elektronik dengan menggunakan sistem komputer yang mempunyai kemampuan untuk menyimpan dan mengorganisasi informasi geografis sangat diperlukan. Seiring dengan perkembangan teknologi, sistem ini ikut berkembang pula dan sekarang dikenal sebagai *GIS crime mapping*.

Pemetaan tindak kejahatan menjadi sangat penting karena dengan adanya pemetaan secara elektronis, pola penyebaran suatu tindak kejahatan dapat diketahui. Selain itu, alokasi sumberdaya yang terbatas juga dapat dilakukan dengan efektif dan efisien (Harries, 2003). Pemetaan tindak kejahatan masih belum populer di Indonesia. Masih banyak kantor polisi yang hanya mencatat kejadian kejadian kriminal tanpa memvisualisasikan-nya ke dalam bentuk digital dan mengolahnya. Hal ini disebabkan oleh kurangnya sumberdaya manusia dan terbatasnya dana untuk mengimplementasikan suatu sistem pemetaan otomatis. Padahal pemetaan tindak kejahatan sangat bermanfaat, salah satunya adalah mengetahui pola tindak kejahatan di suatu daerah dan pengambilan keputusan dan kebijakan bagi aparat penegak hukum, dalam hal ini kepolisian (Polwil, 2006).

1.2. Tujuan Penelitian

Tujuan utama yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah merancang dan mengimplementasikan sistem informasi geografis tindak kejahatan *multilevel* berbasis web di kota Bogor yang dapat diakses melalui intranet atau internet.

Dari sistem yang dibangun dapat diketahui pola kepadatan tindak kejahatan di Kota Bogor; studi kasus kelurahan Tanah Baru, lokasi lokasi yang rawan tindak kejahatan, hubungan antara waktu terjadinya tindak kejahatan, hubungan antara lokasi kantor polisi, lokasi terjadinya tindak kejahatan, hubungan antara permasalahan sosial-ekonomi dengan terjadinya tindak kejahatan. Sistem juga dapat memberikan saran sebagai masukan kepada aparat penegak

hukum dalam hal ini kepolisian dalam pengambilan keputusan.

1.3. Ruang Lingkup Penelitian

Pada penelitian ini, implementasi pemetaan tindak kejahatan hanya difokuskan pada kejadian tindak kejahatan konvensional di wilayah Kota Bogor; studi kasus kelurahan Tanah Baru tahun 2004-2006, dalam hal ini data tindak kejahatan konvensional level kota sampai data tindak kejahatan konvensional level kelurahan (Tanah Baru). Namun demikian, sistem dapat diaplikasikan bila tersedia data untuk wilayah lain.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Peta, Kartogram dan Data Spasial.

Menurut Barus & Wiradisastira (2000), peta merupakan representasi grafik dari data geografis yang terdistribusi menurut keruangan, dinamakan juga fitur peta (map features). Fitur peta ini disajikan dengan sekumpulan elemen grafik seperti titik, garis dan area yang dihubungkan dengan koordinat geografis tertentu. Setiap bentuk data geografis mempunyai informasi yang terdiri dari empat komponen, yaitu : posisi geografis (referensi spasial), informasi atribut, hubungan spasial dan waktu.

Kartografi (Dorling, 1994) merupakan studi pembuatan peta, yang secara historis adalah upaya menggambarkan wajah geografis muka bumi. Saat ini, peta sudah tak hanya digunakan untuk keperluan navigasi atau tujuan-tujuan penelaahan geospasial semata. Peta telah digunakan untuk berbagai keperluan yang salah satunya adalah untuk merepresentasikan data secara visual bahkan dapat pula berguna

untuk upaya mencari informasi dan pola spasial.

Kartogram adalah peta yang dibuat melalui teknik yang disebut kartografi. Dalam kartogram, ukuran area daratan digabungkan dengan beberapa teknik pewarnaan telah dimodifikasi sedemikian rupa dengan algoritma persamaan difusi untuk merepresentasikan data tertentu. Kartogram bertugas merepresentasikan data dalam bentuk spasial. Kartogram mesti memberikan bentuk asli namun kekuatannya adalah di data yang ditampilkan. Jadi, yang terpenting tentunya adalah ukuran relatif dari area yang ditunjukkan.

2.2. Teknologi Informasi

a. Sistem Informasi Management (SIM)

Sistem Informasi Manajemen adalah suatu sistem berbasis komputer yang bertujuan untuk membantu manajemen dalam mengelola informasi demi pencapaian tujuan organisasi, sedangkan sistem informasi adalah suatu sistem yang dibuat oleh manusia yang terdiri dari komponen-komponen dalam organisasi untuk mencapai suatu tujuan yaitu menyajikan informasi yang berkualitas, tepat, cepat dan akurat sesuai dengan manajemen yang membutuhkannya. Komponen sistem informasi adalah perangkat keras (hardware), perangkat lunak (software), manusia (brainware), data dan prosedur, dengan kata lain sistem informasi merupakan kumpulan dari perangkat keras, perangkat lunak serta manusia yang akan mengolah data menggunakan perangkat-perangkat tersebut. Manusia terdiri dari end user dan information system specialist. Perangkat keras terdiri atas mesin dan media. Perangkat lunak

atas mesin dan media. Perangkat lunak terdiri dari sistem operasi, program, prosedur serta datanya itu sendiri. Pemrosesan informasi terdiri atas input, proses, output dan kontrol (umpan balik).

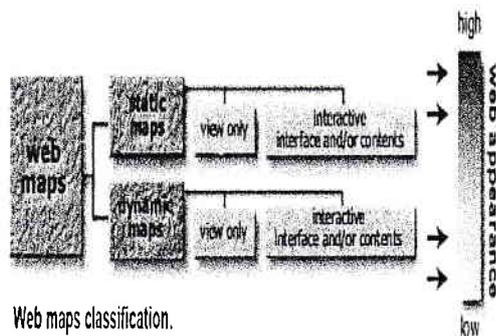
b. Sistem Informasi Geografis (SIG)

Aronoff (1995) mendefinisikan SIG sebagai suatu sistem berbasis komputer yang mempunyai kemampuan untuk menangani data geospasial, dalam bentuk: (a) pemasukan, (b) manajemen, (c) pengolahan dan analisis, serta (d) pengembangan produk percetakan.

Data geospasial dibedakan menjadi data grafis disebut juga data geometris dan data atribut (data tematik), seperti diperlihatkan dalam Gambar 5. Data grafis mempunyai tiga elemen : titik (node), garis (arc) dan luasan (polygon) dalam bentuk vektor ataupun raster yang mewakili geometri topologi, ukuran, bentuk, posisi dan arah.

c. Sistem Informasi Geografis (SIG) berbasis web.

Sejalan dengan perkembangan teknologi informasi khususnya SIG berkembang ke arah konsep perkembangan SIG yang dinamakan SIG WEB atau disebut juga SIG berbasis web. SIG berbasis web adalah suatu aplikasi berbasis SIG yang dapat dijalankan dan diaplikasikan pada suatu web browser apakah aplikasi tersebut dalam suatu jaringan komputer global yaitu internet ataupun pada suatu jaringan komputer berbasis LAN atau dalam suatu komputer PC namun memiliki dan terkonfigurasi jaringan dalam web server.



Gambar 1 Klasifikasi Pemetaan berbasis web (Krak, 2002)

Menurut Krak (2002), pemetaan berbasis web dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

- **Pemetaan Statik**
Kerap kali sumber-sumber peta berbasis web ini adalah produk kartografi asli yang discan dan diupload sebagai bitmap ke dalam WWW, sering disebut juga dengan sebutan peta yang 'clickable' dan petanya dapat berfungsi sebagai interface bagi datanya, pemetaan jenis ini tidak dinamis sehingga kalau petanya sudah berubah maka perlu data peta tersebut di perbaharui lagi dengan cara discan dan diupload sebagai bitmap melalui server.
- **Pemetaan Dinamik**
WWW adalah beberapa pilihan untuk menampilkan proses dinamis melalui animasi. GIF, animasi yang dapat menampilkan peta-peta yang dinamis, pemetaan jenis ini datanya selalu terkini karena sifat dari petanya yang selalu diperbaharui dan secara otomatis dilakukan penyesuaian oleh program dengan data spasialnya.

dengan Java, JavaScript atau melalui VRML serta QuicktimeVR.

d. Database Management System (DBMS)

DBMS atau sistem manajemen basis data adalah suatu sistem software yang memungkinkan pengguna untuk mendefinisikan, menciptakan dan memelihara database dan juga menyediakan akses kontrol pada database tersebut (Connolly, 2002).

Fasilitas-fasilitas yang umum terdapat pada DBMS adalah:

1. **Data Definition Language (DDL)**, memungkinkan pengguna untuk mendefinisikan basis data, menspesifikasikan tipe data yang akan disimpan.
2. **Data Manipulation Language (DML)**, memungkinkan pengguna untuk melakukan penyisipan, pembaharuan, penghapusan dan penemuan kembali data dari basis data.
3. Menyediakan akses kontrol ke basis data seperti security system, integrity system, concurrent control system, recovery control system, dan accessible system (Connolly, 2002).

DBMS merupakan elemen peta yang menunjang sistem penyimpanan dalam data vektor (Escobar, 2002). DBMS biasa digunakan untuk menyimpan atribut dan data topologi. Entitas dan Entity Relationship Model.

2.3. PEMETAAN TINDAK KEJAHATAN

Pemetaan tindak kejahatan adalah suatu kegiatan pemrosesan data

pengontrolan terhadap data kriminal spasial yang output-nya ditampilkan secara visual sesuai dengan kebutuhan pengguna (Alex & Kate, 2001). Pemetaan kriminal dapat memberikan informasi mengenai lokasi hot spot tertentu atau mengetahui jumlah dari suatu tindakan kriminal tertentu yang dilaporkan.

Pada dasarnya, pemetaan tindak kejahatan merupakan bagian dari analisis kriminal (Boba, 2001). Pemetaan ini mempunyai tiga peran dalam analisis kriminal, yaitu:

- menyediakan fasilitas analisis visual dan analisis statistika,
- sebagai jembatan untuk menghubungkan data penunjang seperti data sensus, data jumlah penduduk dan data lokasi pos polisi,
- menampilkan output berupa data visual.

a. Analisis Kriminal

Analisis kriminal adalah suatu set proses yang diaplikasikan terhadap pola kriminal. Personel administrasi dan operasional dapat menggunakan hasil dari analisis kriminal ini untuk mencegah dan menekan aktifitas kriminal dan investigasi atas suatu tindakan kriminal (Johnson, 2000).

b. Tipe Analisis Kriminal

Tipe dari analisis kriminal menurut Ahmadi (2003) berisikan karakteristik analisis kriminal, jenis data, analisis dan tujuan yang berbeda. Ada enam tipe analisis kriminal, yaitu :

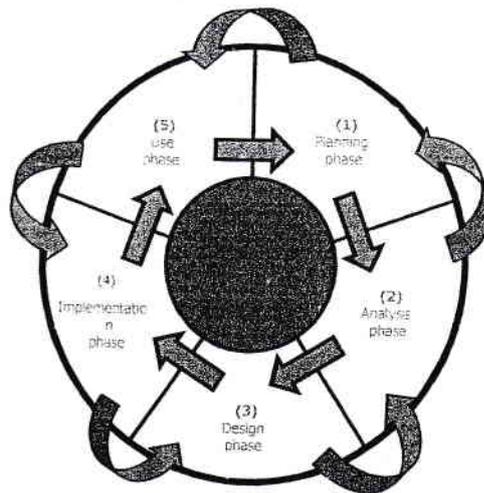
- Tactical Crime Analysis
- Strategic Crime Analysis
- Administrative/Academic Analysis
- Operations Analysis
- Intelligence Analysis
- Investigative Analysis

Pemetaan kriminal yang digunakan pada penelitian ini bertipe Administrative/ Academic Analysis yaitu informasi kejadian kriminal disampaikan kepada masyarakat situs web yang di-update secara periodik.

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Kerangka Pemikiran

Metode yang digunakan untuk pengembangan Sistem Informasi Geografis Tindak Kejahatan *Multilevel berbasis web* ini adalah *System Development Life Cycle (SDLC)* yang sudah dimodifikasi. Fase-fase pada SLC terdiri fase perencanaan, analisis sistem, desain sistem, implementasi sistem dan penggunaan, tetapi kenyataannya untuk pengembangan sistem ini setelah fase tertentu bisa kembali melakukan proses pada fase sebelumnya, dan seterusnya. Tahapan-tahapan tersebut dapat dilihat pada Gambar 2.



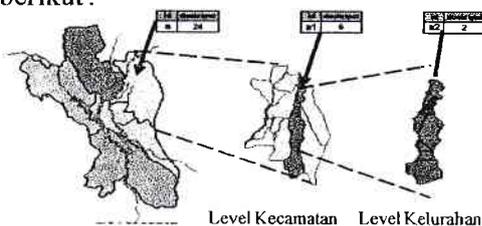
Gambar 2 *System Development Life Cycle (SLC) pada SIGTIKEM*

3.2. Perancangan Sistem

Tahap ini dilakukan pengumpulan data, baik data spasial maupun data atribut. Kemudian data dianalisis untuk merancang sebuah sistem informasi geografis.

Pengumpulan data dilakukan melalui proses pengambilan data dari kantor Polisi sektor sekota Bogor dan wawancara dari beberapa anggota kepolisian di Kepolisian Restra Bogor, yang menangani tugas administrasi tindak kejahatan di kota bogor.

Pada konsep *Multilevel* pada sistem informasi geografis tindak kejahatan : data/informasi tindak kejahatan semakin lengkap (detail) sedangkan daerah tindak kejahatan semakin kecil, artinya tergantung dari orang yang menggunakan data/informasi tersebut, semakin tinggi level orang/pengguna informasi tersebut maka informasi dalam bentuk laporan yang diharapkan semakin sedikit misalnya : Kapolwil hanya membutuhkan executive summary tindak kejahatan di kota Bogor, sedangkan semakin rendah level orang/pengguna informasi yang diharapkan semakin lengkap (detail) misalnya : Kepala Pos Polisi Tanah Baru mempunyai data laporan tindak kejahatan di kelurahan Tanah Baru Bogor. Konsep tersebut dapat digambarkan sebagai berikut :



Gambar 3 Konsep Multilevel pada SIG tindak kejahatan

Adanya suatu fenomena dari berbagai level karena datanya kompleks, selain itu terdapat berbagai informasi tindak kejahatan yang perlu dilihat dari berbagai sisi, bentuk dan diterjemahkan keberbagai level.

Obyek atau fenomena yang kompleks dipengaruhi oleh beberapa komponen. Untuk mempermudah analisis obyek tersebut, maka fenomena tersebut harus diobservasi dari berbagai sisi atau berbagai level. Dalam teori hierarki observasi terhadap obyek dari berbagai sisi/level harus saling terkait (Goodehill 2001).

Pada konsep *multilevel* pada SIG (Barus, 2003) data pada level yang tertinggi bukan selalu hasil agregasi/rekapitulasi data dari level yang terkecil. Dalam hal ini, data tindak kejahatan pada level Kota Bogor bukan selalu agregasi data level kecamatan, atau data level kecamatan bukan selalu agregasi data level kelurahan dan seterusnya. Data level tertinggi bisa merupakan agregasi atau seleksi atau pemilihan atau malah loncatan dari data level terendah.

Pada penelitian ini data dari level yang terkecil akan menjadi masukan/gambaran dari data dari level yang tertinggi, artinya data level yang tinggi merupakan agregasi data level yang rendah, yang jelas ada koneksi/hubungan data antar level.

3.3. Analisis Sistem

Pada tahap analisis dilakukan analisis kebutuhan sistem. Hasil dari analisis kebutuhan sistem ini diperlukan sebagai acuan dalam menyusun spesifikasi sistem yang akan dikembangkan. Langkah-langkah yang dilakukan pada tahap analisis adalah memahami sistem yang sudah dan sedang berjalan,

mengidentifikasi permasalahan pada sistem yang sedang berjalan dan menarik kesimpulan dari proses analisis yang telah dilakukan.

Data yang diperlukan untuk menunjang penelitian di peroleh dari berbagai kegiatan, antara lain : Studi Pustaka, Pengambilan data, Wawancara dan Observasi. Pengumpulan data dari Kantor Polisi Sektor sekota Bogor yang berupa data harian kriminal di Kota Bogor selama dua setengah tahun terakhir yaitu dari tahun 2004 sampai 2006. Data ini merupakan laporan dari seluruh Pos Polisi di Kota Bogor yang kasusnya sebagian besar terselesaikan. Data spasial lain yang juga dikumpulkan dari Kantor Polwil/Polresta Bogor adalah data lokasi kantor polisi. Data penunjang lain seperti data jumlah penduduk di seluruh kecamatan diperoleh dari BPS (Badan Pusat Statistik) Bogor.

3.4. Perancangan Sistem

Setelah dilakukan analisis, kebutuhan-kebutuhan yang didefinisikan dalam tahap analisis lalu diterjemahkan ke dalam bentuk model presentasi sistem aplikasi. Pada tahap ini dirancang arsitektur perangkat lunak, antar muka, input, proses dan output dalam menggunakan aplikasi.

Tahap perancangan dilakukan guna memudahkan tahap berikutnya yakni tahap implementasi. Tahap perancangan sistem mencakup rancangan, basis data, rancangan sistem, dan rancangan antarmuka sesuai dengan tujuan dan kebutuhan dikembangkannya sistem. Perancangan Sistem Informasi yang dikembangkan dibagi menjadi dua, yaitu :

- Rancangan sistem secara umum, yang digunakan adalah perancangan secara *top-down approach* yang mendeskripsikan sistem secara umum dan bila diperlukan dapat diturunkan lagi- sampai bentuk paling detail.
- Rancangan sistem secara detail, Spesifikasi sistem yang dibangun, secara lebih rinci meliputi perancangan database, perancangan struktur navigasi, perancangan sistem dengan flowchart dan perancangan halaman

3.5. Implementasi Sistem

Tahap implementasi sistem merupakan pengaplikasian bentuk sistem yang akan dirancang ke dalam bahasa program tertentu untuk menghasilkan sistem aplikasi. Tahap implementasi (System Implementation) merupakan tahap meletakkan sistem supaya siap untuk dioperasikan.

Langkah-langkah yang dilakukan pada tahap ini adalah :

1. Material Collecting, yaitu pengumpulan bahan yang diperlukan dalam pengembangan SIG berbasis web.
2. Assembly, yaitu tahap pembuatan seluruh objek yang terlibat dalam pengembangan sistem ini.
3. Testing, yaitu tahap pengujian secara modular terhadap sistem ini.

Pada tahap ini, perangkat lunak yang digunakan adalah ArcView untuk mengolah peta, PHP untuk aplikasi web serta SQL server untuk penyediaan database. Implementasi sistem dilakukan pada PC yang disimulasikan menjadi server menggunakan IIS (Internet Information Server), serta server yang berfungsi sebagai web server sekaligus application server.

3.6. Penggunaan Sistem

Sistem Informasi geografis ini dapat digunakan dan diterima oleh pengguna setelah melalui proses pengujian dan perbaikan.

Proses pengujian/evaluasi adalah tahap dari proses implementasi, yang hasilnya dibandingkan dengan hasil uji yang diharapkan. Apabila tidak sesuai dengan yang diharapkan akan dilakukan perbaikan kemudian diuji kembali, sampai memenuhi hasil yang diharapkan.

Pengujian dilakukan guna mengetahui apakah sistem yang dibuat telah berfungsi sebagaimana mestinya atau tidak. Jika sistem belum berfungsi sebagaimana mestinya, maka dilakukan perbaikan terhadap sistem dan uji coba.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Perancangan Sistem

Identifikasi Masalah

Penggunaan aplikasi dengan menggunakan teknologi informasi berbasis komputer yang tepat guna akan memudahkan pengguna untuk menyimpan dan mengolah data serta memperoleh informasi secara cepat dan aktual. Banyaknya tindak kejahatan yang terjadi di berbagai tempat dan waktu kejadian yang berbeda-beda menyebabkan kesulitan tersendiri dalam menentukan daerah-daerah yang memiliki tingkat kerawanan tinggi.

Berdasarkan keterangan di atas, beberapa masalah yang muncul, di antaranya :

1. Pencatatan data tindak kejahatan yang menggunakan sistem manual tidak terlalu efektif dan efisien untuk memperoleh data secara cepat.
2. Sulitnya membandingkan tingkat kerawanan antar daerah satu dengan

3. Komunikasi yang kurang antara mitra dan perusahaan karena keterbatasan sistem yang lama yang tidak mampu menjangkau beberapa daerah.

Batasan Pengguna

Dalam pembangunan Sistem Informasi Geografis Tindak Kejahatan *Multilevel* berbasis *web* (SIGTIKEM) ini target pengguna yang mengakses adalah pengguna yang kurang memahami akan pengaksesan perangkat lunak SIG, sehingga metode penempatan atau tata letak dari menu navigasi, tombol fungsi maupun pemilihan warna dan jenis huruf untuk isi dari *web* ini diatur sedemikian rupa agar dapat memudahkan pengguna.

Pengguna SIGTIKEM dibagi menjadi dua golongan, yaitu :

1. *Administrator*, merupakan pengguna dengan hak otorisasi tertinggi. *Administrator* berhak untuk bisa selain mengakses data SIGTIKEM juga memperbaiki dan atau menambah data.
2. *User* atau pengguna biasa, pengguna biasa hanya dapat mengakses peta pada menu peta tanpa bisa mengubah isi datanya. Pengguna ini meliputi seluruh anggota masyarakat yang ingin mengakses SIGTIKEM.

Kebutuhan Sistem

Spesifikasi perangkat lunak yang digunakan dalam implementasi sistem ini antara lain:

1. ArcView GIS 3.3, sebagai pengolahan peta.
2. MySQL, sebagai pengolah *data base*/basis data.
3. Adobe Photoshop 7, untuk mendesain tampilan grafis dari antarmuka sistem.

4. PHP, sebagai bahasa pemrograman.
5. Macromedia Dreamweaver MX2004 sebagai editor bahasa pemrograman.
6. Internet Explorer 6.0 sebagai *browser*.

Kebutuhan Pengguna

Sistem ini diharapkan dapat memenuhi kebutuhan pengguna, yaitu:

1. Menjadi bahan acuan bagi kepolisian dalam memrediksi jadwal patroli polisi serta penugasan polisi ke berbagai daerah.
2. Melihat pola kriminalitas yang ditampilkan dalam bentuk geografis dan grafik.
3. Membantu kepolisian khususnya Polresta Bogor melakukan pengelolaan data tindak kejahatan dalam bentuk peta yang disimpan di dalam *database*.

4.2. ANALISIS

Analisis Kebutuhan Sistem

Dalam SIGTIKEM ini data yang diolah data kota Bogor yang terdiri dari kecamatan dan kelurahan. Dengan menggunakan sistem ini, pihak aparat penegak hukum akan memperoleh peta informasi mengenai daerah-daerah yang rawan tindak kejahatan.

Tindak kejahatan yang diambil adalah tindak kejahatan konvensional. Tindak kejahatan konvensional itu sendiri adalah tindak kejahatan yang dilakukan dengan motivasi dan modus tindak kejahatan umum. Tindak kejahatan konvensional terdiri dari tiga bagian, yaitu:

1. Kejahatan terhadap manusia
2. Kejahatan terhadap harta benda
3. Kejahatan terhadap masyarakat

Analisis Kebutuhan Informasi

Fasilitas yang ada pada Sistem Informasi Geografis Tindak Kejahatan *Multilevel* berbasis *web* (SIGTIKEM) adalah sebagai berikut :

1. Informasi tindak kejahatan berisi sebagian atau keseluruhan data tindak kejahatan.
2. Informasi tindak kejahatan dalam bentuk peta kecamatan dan kelurahan. Pengklasifikasian warna pada kedua peta itu merepresentasikan banyaknya kejahatan yang terjadi berdasarkan pola waktu, tindak kejahatan umum, tindak kejahatan spesifik, bulan, dan tahun kejadian. Daerah yang terdapat dalam peta menyimpan informasi tindak kejahatan di daerah tersebut. Klasifikasi warna tindak kejahatan diambil antara 0 sampai dengan 20 mempresentasikan jumlah terjadinya tindak kejahatan. Pengklasifikasi warna diperoleh setelah wawancara dengan pihak aparat hukum informasi untuk membedakan setiap daerahnya. Klasifikasi warna peta dibagi menjadi tiga, yaitu:

Tabel 1 Pewarnaan pada peta SIGTIKEM

JUMLAH TIDAK KEJAHATAN	WARNA	KELOMPOK WARNA
>20		1. Coklat tua
10<JTK<=20		2. Cokelat
JTK<=10		3. Coklat muda

1. Informasi kepolisian berisi segala sesuatu yang berhubungan dengan kepolisian. Informasi ini berisi profil mengenai tindak kejahatan, visi-misi dan lain-lain.

2. Informasi tindak kejahatan dapat disajikan dalam bentuk grafik. Grafik pada SIGTIKEM ditampilkan dalam bentuk grafik diagram batang yang merepresentasikan jumlah tindak kejahatan per kelurahan, tindak kejahatan umum dan spesifik, serta pola waktu berdasarkan waktu tertentu.
3. Matriks informasi yang dapat ditampilkan setiap levelnya dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Matriks informasi di setiap level pada SIGTIKEM

NO	DATA/ INFORMASI	LEVEL		
		KOT A	KEC	KEL
1	Peta administrasi	✓	✓	✓
2	Peta Pewarnaan tindak kejahatan	✓	✓	✓
3	Titik lokasi tindak kejahatan	x	x	✓
4	Peta Akses jalan	✓	x	✓
5	Data Kesejahteraan Penduduk	✓	x	x
6	Data Kerapatan Penduduk	✓	x	x
7	Grafik Tindak Kejahatan	✓	✓	✓
8	Perhitungan JTK & PTK	✓	✓	✓

PERANCANGAN SISTEM

Detail Perancangan Sistem

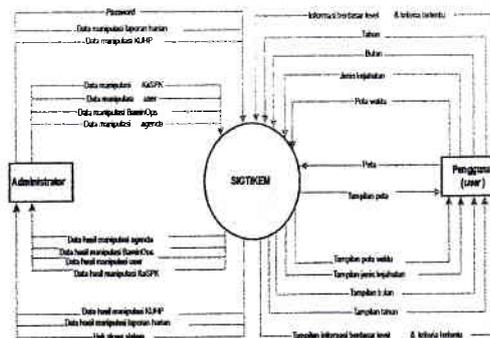
Sistem informasi ini dibangun dengan tujuan untuk menyediakan informasi tindak kejahatan konvensional yang terjadi di kota Bogor. Informasi yang disajikan berupa teks yang berisikan data tindak kejahatan, bentuk grafis berupa peta yang terdiri dari peta kecamatan dan kelurahan sekota Bogor, dan diagram. Setiap kebutuhan informasi

dalam sistem ini diperoleh melalui diskusi dengan pengguna.

Pengguna SIGTIKEM ini terdiri atas dua kategori pengguna yaitu pengguna biasa dan administrator. Pengguna biasa yaitu seluruh lapisan masyarakat yang dapat mengakses data umum yang diberikan oleh SIGTIKEM, sedangkan administrator adalah anggota kepolisian Polresta Bogor pada bagian operasional yang berperan dalam mengelola dan memelihara data pada sistem.

Proses yang terjadi pada penggunaan SIGTIKEM berupa pencarian data, pemasukan data, pengeditan data, dan penghapusan data. Pemasukan data terdiri dari data umum dan data admin. Pengeditan data dan penghapusan data dilakukan pada data yang sama.

Data yang dimasukkan oleh pengguna umum disimpan ke dalam data umum, seperti data komentar dan buku tamu, sedangkan data admin adalah data yang hanya bisa diisi, diakses dan dimanipulasi oleh administrator sistem, seperti data agenda, buku tamu, komentar, laporan harian, dan user. Aliran data pada SIGTIKEM digambarkan melalui diagram konteks sebagai berikut :

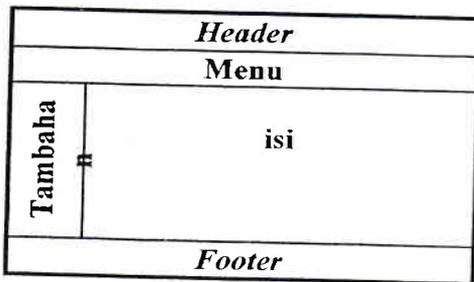


Gambar 4 Diagram Konteks Pengguna SIGTIKEM.

Perancangan Antarmuka

Desain antarmuka SIGTIKEM dibuat dengan menggunakan Adobe Photoshop. Desain antarmuka SIGTIKEM terdiri dari lima bagian utama yaitu *area header* terdiri dari :

1. *Header*, berisi logo Kepolisian dan Jawa Barat yang digunakan sebagai ciri khas sistem untuk Polresta Bogor yang berada di daerah Jawa Barat dan di bawah Kepolisian Republik Indonesia serta nama sistem.
2. Menu *navigasi* baik untuk anggota kepolisian maupun administrator terdapat di bawah dari *header*.
3. Tambahan, berisi kalender, *link* ke situs yang lain
4. Isi, berisi data/informasi baik teks, data dan peta.
5. *Footer*, berisi informasi dari pembuat *web* ini.



Gambar 4 Rancangan antarmuka sistem.

Adapun deskripsi menu *navigasi* SIGTIKEM ialah sebagai berikut:

1. Menu **Profil Kepolisian**, berisi submenu-submenu :
 - **Visi Dan Misi**, berisi informasi tentang visi dan misi Kepolisian Republik Indonesia.
 - **Agenda**, berisi informasi seluruh agenda kegiatan Polresta Bogor.

- **Struktur**, berisi bagan umum struktur Polresta Bogor.
 - **Kode Etik**, berisi informasi mengenai kode etik Kepolisian Republik Indonesia.
2. Menu **Tindak Kejahatan**, berisi submenu-submenu :
 - **Info**, halaman yang menampilkan informasi mengenai arti tindak kejahatan konvensional yang menjadi fokus utama dalam sistem, informasi agenda atau kegiatan yang diadakan pada waktu saat ini.
 - **Peta**, berisi analisis berbagai tindak kejahatan konvensional yang selama ini terjadi di kota Bogor. Analisis ini disajikan dalam bentuk tampilan peta yaitu peta kecamatan dan peta kelurahan, teks, dan grafik.

Tampilan rancangan menu *navigasi* sistem dapat dilihat pada gambar di bawah ini :



Gambar 5 Rancangan menu *navigasi* sistem.

Selain menu *navigasi* SIGTIKEM di atas, fasilitas yang disediakan antara lain fasilitas pencarian yang terdapat pada menu administrator dan navigasi Menu Peta. Pencarian pada menu administrator terdiri atas pencarian data agenda dan laporan harian tindak

Selain menu navigasi SIGTIKEM di atas, fasilitas yang disediakan antara lain fasilitas pencarian yang terdapat pada menu administrator dan navigasi Menu Peta. Pencarian pada menu administrator terdiri atas pencarian data agenda dan laporan harian tindak kejahatan. Pada navigasi Submenu Peta, form pencarian data ditujukan untuk melihat informasi jumlah penyelesaian tindak kejahatan serta grafik tindak kejahatan berdasarkan bulan dan tahun serta untuk melihat pewarnaan pada peta yang diambil berdasarkan lima kategori yaitu pola waktu, tindak kejahatan, bulan, dan tahun, informasi jumlah penyelesaian tindak kejahatan serta grafik tindak kejahatan berdasarkan bulan dan tahun. Selain itu, fasilitas yang disediakan adalah fasilitas pengolahan data untuk administrator yang terdiri atas input, edit, dan hapus. Form Pencarian data dapat dilihat pada Gambar 6.

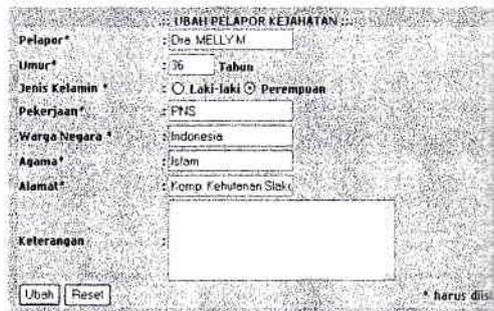


Gambar 6 Tampilan pencarian data menurut kriteria

Menu laporan harian yang terdapat pada navigasi Pada menu administrator terdapat laporan harian yang merupakan pengolahan data pada SIGTIKEM. Pemasukkan data laporan harian terdiri dari laporan harian, kejahatan, pelapor, korban, dan pelaku. Identitas pelapor, korban, dan pelaku dimasukkan melalui borang pelapor, korban, dan pelaku. Borang untuk memasukkan laporan harian terdiri atas nomor polisi, tanggal dan jam kejadian tindak kejahatan, tanggal dan jam laporan pelapor kepada polisi, tempat kejadian perkara, kelurahan, modus operandi yaitu cara yang dilakukan oleh pelaku pada saat melakukan tindak kejahatan, status laporan yang berarti status mengenai penyelidikan tindak kejahatan yang terjadi, dan uraian singkat kejadian. Borang input tindak kejahatan terdiri atas Nopol dan tindak kejahatan yang dilakukan oleh pelaku. Form masukan data tindak kejahatan, pelapor dan laporan harian dapat dilihat pada Gambar 7, 8, dan 9.



Gambar 7 Borang masukan data tindak kejahatan



Gambar 8 Borang masukan data korban tindak kejahatan.

Gambar 9 Borang masukan data laporan harian tindak kejahatan

4.4. IMPLEMENTASISISTEM

Perangkat Keras

Spesifikasi komputer yang digunakan untuk mengimplementasikan SIGTIKEM adalah sebagai berikut:

1. Prosesor Intel(R) Pentium(R) Centrino 1.6 GHz
2. Memory 256 MB SDRAM
3. Harddisk 80 GB
4. Monitor Resolusi 1152 x 864 pixels

Perangkat Lunak

Dalam pengimplementasiannya, SIGTIKEM membutuhkan beberapa perangkat lunak lain yang sudah ada, antara lain:

1. ArcView GIS 3.3, sebagai pengolahan peta.
2. MySQL, sebagai pengolah data base/basis data.
3. Adobe Photoshop 7.0, untuk mendesain tampilan grafis dari antarmuka sistem.
4. PHP, sebagai bahasa pemrograman.

5. Macromedia Dreamweaver MX2004 sebagai editor bahasa pemrograman.
6. Internet Explorer 6.0 sebagai browser.

Sistem Manajemen Basis Data (DBMS)

Basis data yang digunakan untuk menyimpan dan memberikan informasi data merupakan implementasi dari hasil identifikasi kebutuhan antara analis sistem dengan pengguna. Data yang digunakan dalam membangun SIGTIKEM adalah data umum dan data administrasi yang terbagi atas beberapa tabel yang saling berelasi. Data laporan harian merupakan data utama pada SIGTIKEM.

4.5. PENGUJIAN SISTEM

Pada tahap ini juga dilakukan pengujian fungsi-fungsi SIGTIKEM dengan menggunakan metode *black box*. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mencari kesalahan pada sistem dan mengetahui sejauh mana sistem dapat berjalan dengan baik dan sesuai dengan harapan pengguna terdapat pada tabel di bawah.

Tabel 3 Pengujian SIGTIKEM

PENGUJIAN	MENU YANG DIUJI
Antarmuka	- Depan - Visi dan Misi - Kode Etik - Struktur - BagOps - Agenda - JTK - PTK - Peta Bogor - Peta kel. Per kecc. - Grafik
Password/ Log-in	- Data agenda - Data laporan harian - Data tindak kejahatan - Data pelapor - Data korban - Data pelaku - Data saksi - Data user - Data BaminOps - Data KaSPK - Laporan Polisi
Pencarian Data	- Log-in administrator - Log-in pengguna biasa
Kasus Uji	- Data agenda - Data laporan harian - Data KaSPK - Data laporan harian
Proses manipulasi data	- Menu yang diuji - Data User - Data JTK dan PTK - Peta kecamatan - Grafik - Peta kelurahan per kecamatan - Pelapor - Korban - Pelaku - Saksi - Pengguna

SIGTIKEM diuji dengan menggunakan *browser* Internet Explorer 6.0 dan Mozilla Firefox. Fungsi-fungsi yang terdapat pada SIGTIKEM apabila dijalankan pada kedua *browser* tersebut dapat berjalan dengan baik.

4.6. PENGGUNAAN SISTEM

Pengembangan sistem operasional SIGTIKEM dilakukan dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP. Pengkodean terhadap situs diperlukan agar sistem dapat menampilkan fungsi-fungsi yang dibutuhkan pengguna. Sistem operasional ini akan digunakan oleh pengguna SIGTIKEM yaitu anggota kepolisian dan administrator. Fungsi-fungsi dan pengujian pada sistem dijelaskan pada tahap ini.

Setiap pengguna memiliki hak akses yang berbeda terhadap setiap fungsi yang dimiliki sistem. Fungsi-fungsi sistem yang dimiliki SIGTIKEM dibagi menjadi dua kelompok pengguna yaitu user atau pengguna biasa dan administrator. Adapun deskripsi dari setiap informasi dan fungsi yang dimiliki oleh setiap pengguna adalah sebagai berikut:

Administrator

Fasilitas yang dapat diakses oleh administrator adalah memperbaiki data, serta mencetak laporan polisi. Data agenda, baminOps, kepaka SPK, laporan harian, dan pengguna merupakan data yang dimanipulasi oleh fungsi-fungsi tersebut. Laporan polisi yang dicetak adalah bentuk laporan dalam format *pdf*.

Data laporan harian merupakan data utama sistem. Data laporan harian terdiri dari data pada tabel laporan harian, tabel tindak kejahatan, tabel pelapor, tabel

Korban, tabel pelaku, dan tabel saksi dimana semuanya saling memiliki relasi. Setiap input baru yang dimasukkan pada tabel laporan harian selalu dilanjutkan dengan input tindak kejahatan, pelapor, korban, pelaku, dan saksi. Dengan adanya menu ubah dan hapus akan mempermudah pengguna dalam memasukkan input baru ke dalam basis data apabila terjadi kesalahan masukan.

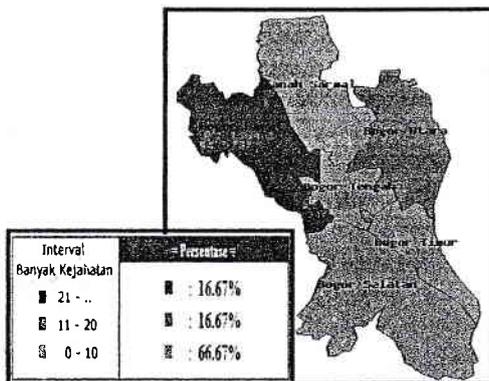
User atau pengguna biasa

Setiap informasi yang berada pada halaman pengguna adalah informasi yang dapat diakses oleh pengguna biasa. Informasi tersebut antara lain berupa informasi agenda, visi dan misi kepolisian, kode etik, tugas-tugas kepolisian, bagian operasional (BagOps), bagan struktur Polresta Bogor, dan menu Peta. Fungsi utama sistem terletak pada menu Peta. Fungsi yang dimaksud adalah fungsi untuk menampilkan peta beserta pewarnaannya, grafik, serta perhitungan JTK dan PTK.

Peta pada SIGTIKEM terdiri dari peta Kotamadya Bogor, peta setiap kecamatan dan peta setiap kelurahan yang berada di kota Bogor. Tampilan peta dibangun dengan menggunakan titik-titik koordinat pada setiap kecamatan dan kelurahan masing-masing peta. Titik-titik koordinat tersebut dibuat melalui *script* PHP dan disimpan ke dalam basis data. Pewarnaan dan label pada peta dibangun dengan menggunakan fungsi *imagepolygon* dan *imagestring* disesuaikan dengan titik-titik koordinat yang telah dibuat.

Pewarnaan pada peta kelurahan Tanah Baru kecamatan Bogor Utara dapat dilihat pada Gambar 10. Gambar kotak-kotak kuning adalah lokasi tindak kejahatan.

Pewarnaan pada peta dikelompokkan menjadi tiga warna. Ketiga warna tersebut merepresentasikan keadaan masing-masing kecamatan dan kelurahan. Pewarnaan pada peta merepresentasikan banyak tindak kejahatan yang terjadi, dengan demikian, akan terlihat secara objektif seberapa rawan daerah kota Bogor seperti dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12 Pewarnaan kartogram kota Bogor 2006

Kejahatan yang ada di level kelurahan Tanah baru didominasi oleh kejahatan terhadap harta benda. Pada level kecamatan terdapat 12,5% jumlah tindak kejahatan yang terjadi di kelurahan Tanah baru, sedangkan pada level kota terdapat 16,67% jumlah tindak kejahatan yang terjadi di kecamatan Bogor utara berada pada kategori tinggi (level 2). Banyaknya tindak kejahatan tiap kecamatan dan kelurahan diambil berdasarkan jumlah tindak kejahatan yang masuk ke dalam basis data. Warna pada masing-masing daerah disesuaikan dengan jumlah tindak kejahatan yang terjadi dan ditampilkan berdasarkan pola waktu kejadian, tindak kejahatan dalam bentuk umum dan spesifik, bulan, dan

tahun yang dipilih pengguna.

Informasi data tindak kejahatan pada SIGTIKEM selain diperlihatkan melalui tampilan peta juga dapat dilihat pada gambar grafik tiap tindak kejahatan. Grafik ini terbagi menjadi beberapa kategori yaitu grafik per kecamatan, kelurahan, tindak kejahatan umum, tindak kejahatan spesifik, pola waktu, dan tahun. Dengan adanya tampilan grafik, pola tindak kejahatan yang terjadi terlihat lebih jelas, contoh tampilan data tindak kejahatan tahun 2006, grafik kelurahan Tanah Baru dapat dilihat pada Gambar 13.



Gambar 13 Grafik tindak kejahatan

Grafik tindak kejahatan pada kecamatan Bogor Utara tahun 2006. Tindak kejahatan yang paling banyak terjadi adalah tindak kejahatan terhadap harta benda dimana kasus pencurian kendaraan bermotor roda 2 menempati peringkat pertama yaitu 3 kasus dari 12 kasus. Kejahatan tersebut lebih banyak terjadi karena tingginya tingkat pengangguran yang merupakan ciri khas dari suatu daerah berkembang yang memiliki tingkat kesejahteraan penduduk menengah ke bawah. Jika dilihat dari segi pola waktu, secara global tindak kejahatan

yang terjadi dapat terjadi kapan saja tanpa mengenal waktu-waktu tertentu. Berdasarkan grafik per bulannya, tindak kejahatan sering terjadi berada di bulan September. Hal ini disebabkan karena awal bulan puasa terjadi pada bulan tersebut.

Grafik yang ditampilkan diurutkan dari yang tertinggi sampai dengan terendah kecuali grafik tindak kejahatan per bulan. Khusus grafik tindak kejahatan yang spesifik, setiap tindak kejahatan diurutkan dan dikelompokkan sesuai dengan tindak kejahatan umum masing-masing. Warna batang pada tindak kejahatan terhadap manusia berwarna hijau, tindak kejahatan terhadap harta benda berwarna jingga, dan tindak kejahatan terhadap masyarakat berwarna merah.

Gambar 14 adalah gambar tampilan informasi JTK dan PTK kelurahan Tanah Baru, kecamatan Bogor Utara pada tahun 2006. Berdasarkan informasi yang diperoleh terlihat bahwa total jumlah tindak pidana pada tahun 2006 yang terjadi sebanyak sembilan puluh dua dan hanya dua kasus yang tidak terselesaikan. Hal ini berarti persentase tingkat keberhasilan penyelesaian kasus tindak kejahatan konvensional pada tahun 2006 di kelurahan Tanah Baru, kecamatan Bogor Utara mencapai 83,33%. Melalui informasi ini, tingkat keberhasilan penyelesaian kasus tindak kejahatan yang terjadi dapat diketahui oleh pihak kepolisian.

Level	Tindakan	Jumlah Tindak Pidana	Penyelesaian Tindak Pidana
Kejahatan Terhadap Manusia	1. Pembunuhan		
	2. Anjir		
	3. Anjing		
	4. Curi		
	5. Pelecehan		
	6. Curi		
	7. Parkir-salah		
	8. Zinah		
	9. Cemas/Rina		
	10. Lain-lain		
Kejahatan Terhadap Harta Benda	1. Perampokan		
	2. Perampokan		
	3. Curi		
	4. Curi		
	5. Runtan/Rampok		
	6. Palsu Atank		
	7. Asuransi		
	8. Curanmor R2		
	9. Curanmor R1		
	10. Lain-lain		
Kejahatan Terhadap Masyarakat	1. Judi		
	2. Pelecehan		
	3. Ketertiban		
	4. Pengotoran		
	5. Lain-lain		
Total			

Gambar 14 Informasi JTK dan PTK.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. KESIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

- SIGTIKEM merupakan aplikasi web-GIS yang menampilkan informasi tindak kejahatan *multilevel* yang terjadi di kota Bogor yang dapat dimanfaatkan masyarakat sebagai acuan untuk melihat tindak kejahatan pada waktu tertentu dengan kriteria tertentu baik melalui intranet maupun internet.
- Informasi yang ditampilkan berupa data teks, peta, dan grafik.
- Tingkat kerawanan suatu daerah digambarkan dengan warna yang berbeda. Setiap jenis tindak kejahatan baik di level kota, kecamatan maupun

kelurahan Tanah baru, jumlah kejahatan di kelurahan Tanah baru sebesar 12,5% dibanding dengan kelurahan yang lain didominasi oleh kejahatan terhadap harta benda, dan untuk level kota ternyata kecamatan Bogor utara terdapat jumlah kejahatan yang besar (16,67%) berada pada kategori tinggi (level 2).

- Selain data yang lebih rinci sebagai tambahan informasi ditampilkan pula data hasil perhitungan jumlah tindak kejahatan beserta penyelesaiannya. Oleh karena hal tersebut SIGTIKEM diharapkan dapat membantu pihak penegak hukum dan atau masyarakat pada umumnya untuk memperoleh data tindak kejahatan secara cepat, tepat dan akurat.
- Data dapat dimasukkan dan diolah secara langsung oleh sistem.
- Pihak kepolisian dapat membandingkan jumlah tindak kejahatan antar daerah (kelurahan, kecamatan, sampai tingkat RW), tipe tindak kejahatan, pola waktu dan periode waktu (bulan dan tahun).
- SIGTIKEM menampilkan laporan harian dalam bentuk pdf.
- Sifat peta dalam SIGTIKEM masih statis.
- Keinginan pihak kepolisian berubah-ubah sehingga menyebabkan list program ikut berubah.

5.2. SARAN

Penelitian ini masih memiliki keterbatasan, oleh karena itu, saran-saran yang dapat diberikan untuk penelitian lebih lanjut, antara lain:

- SIGTIKEM bisa dikembangkan dengan data yang lebih detail dan memperluas kajian jenis kejahatan, seperti penambahan jenis tindak

Kejahatan transnasional, tindak kejahatan kontijensi, dan tindak kejahatan terhadap kekayaan negara.

- Selain itu dapat dilakukan penelitian lanjutan untuk data ke level yang lebih rendah lagi yaitu level Rukun Warga (RW) dan Rukun Tetangga (RT), sehingga cakupan datanya lebih luas dan informasi yang didapatkan lengkap dan detail.
- SIGTIKEM ini dibangun dengan menggunakan data kelurahan Tanah Baru kota Bogor, tapi tidak menutup kemungkinan untuk dikembangkan data tindak kejahatan di daerah lainnya atau secara nasional.
- Untuk memberikan informasi yang lebih banyak ke *user*, disarankan adanya penambahan jenis grafik keluaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmadi M. 2003. *Crime Mapping and Spatial Analysis*. www.itc.nl/library/Papers2003/msc/gfm/ahmadi.pdf
- Aronoff, Stan. 1995. *Geographic Information System: A Management Perspective*, WDL Publications, Canada.
- Asmoro P. 2003. *Sistem Informasi Geografis Sebagai Sarana Manajemen Serta Wahana Koordinasi dan Integrasi*. Dewan Telematika Indonesia. Jakarta.
- Barus, Baba & U.S. Wiradisastra. 2000. *Sistem Informasi Geografi*. Laboratorium Penginderaan Jauh dan Kartografi Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor, Bogor.

- Barus, Baba.** 2003. *Development of A Framework for Multi-Scale Agricultural Sustainability usng GIS: A Case Study in West Java Indonesia.* Department of Geography Faculty of the Enviroment University of Portsmouth, Portsmouth.
- Boba R.** 2001. *Introduction to Crime Mapping.* www.sagepub.com/BobaFinalPDF-46245.pdf
- BPS.** 2006. *Kota Bogor dalam Angka 2006.* Biro Pusat Statistik Kota Bogor, 2006
- Chen H, Chung W, Xu JJ, Wang G, Qin Y, Chau M.** 2004. *Crime Data Mining: A General Framework and Some Examples.* IEEE Computer Society. www.computer.org/crimemap/ieee-doc.pdf
- Connolly TM, Begg CE.** 2002. *Database Systems: A Practical Approach to Design, implementation, and Management* Third Edition. USA: Addison Wesley.
- Dorling D.** 1994. *Cartograms for Visualizing Human Geography. Visualization in Geographical Information Systems.* Hearshaw, D.J.U.H.M. (eds.). Wiley & Sons. pp. 85-102.
- ESRI.** 1999. *MapObjects Online Reference.* ESRI, Inc. www.oung.com/features/aa10100.shtml [24/10/05].
- Goodchild M.** 2001. *Spatial Analysis and GIS.* ESRI User Conference. National Center for Geographic Information and Analysis University of California. www.geog.ucsb.edu/Goodchild_GIS.htm [28/04/06]
- Harries K.** 2003. *Mapping Crime: Principle and Analysis.* www.ncjrs.org/html/niji/mapping.pdf
- Johnson CP.** 2000. *Crime Mapping and Analysis Using GIS.* Conference on Geomaticsin Electronic Governance. Pune. www.cdac.in/html/pdf/geom4.pdf
- Kraak M-J.** 2002. *Cartography : visualization of geospatial data.* 2thEd. Pearson Education Limited, Edinburgh Gate, Harlow England
- Longley PA, Goodchild M, Maguire D, Rhind D.** 2001. *Geographic Information System and Science.* Wiley.
- McLeod, R.** 1995. *Management information Systems: A Study of Computer-Base Information System.* 6th Ed. Prentice-Hall, Inc, New Jersey.

UNDANGAN MENULIS

Redaksi **KOMPUTASI** menerima naskah-naskah, artikel yang berisi ulasan, analisis dan hasil penelitian dengan basis ilmu komputer dan matematika. Naskah belum pernah dipublikasikan di media lain.

Informasi lebih lengkap dapat menghubungi :
Redaksi **KOMPUTASI**
Program Studi Ilmu Komputer
Fakultas MIPA Universitas Pakuan Bogor
Telp. 0251-8363419

TATA CARA PENULISAN

- Naskah dapat ditulis dalam Bahasa Indonesia atau Bahasa Inggris- Naskah ditulis rapi dalam bentuk *MS Word Document* dengan ukuran 21 x 27 cm (Letter)
- Model huruf adalah *Time New Roman* , ukuran huruf 11 point dan 1 spasi.
- Judul ditulis secara ringkas tetapi cukup informatif untuk menggambarkan isi makalah.
- Nama penulis dan institusinya harus tertulis jelas. Jika penulis mempunyai institusi yang berbeda-beda, setiap nama penulis harus diikuti dengan nomor urut *superscript* dan institusinya dengan nomor *superscript* yang sama
- Abstrak berisi penjelasan isi penelitian dan kesimpulan utama. Abstrak dibuat berdiri sendiri tidak lebih dari 150 kata. Jika abstrak di buat dalam bahasa inggris maka dilengkapi dengan terjemahan judul dalam bahasa inggris.
- Isi makalah harus diawali dengan "Pendahuluan" dan diakhiri dengan "Kesimpulan "
- Naskah dikirim ke redaksi dalam bentuk Softcopy