

PEMBUATAN SISTEM INFORMASI JARINGAN JALAN KABUPATEN

Adderian Noor⁽¹⁾ dan Ferry Sobatnu⁽¹⁾

⁽¹⁾ Staf Pengajar Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Banjarmasin

Ringkasan

Kabupaten Barito Timur merupakan kabupaten pemekaran dari Kabupaten Barito Selatan yang hingga saat ini masih dalam tahap pembangunan. Tahap pembangunan tersebut terdiri dari beberapa aspek, salah satunya adalah pembangunan jaringan jalan Kabupaten Barito Timur. Guna mendukung kemajuan kegiatan pembangunan jaringan jalan di Kabupaten Barito Timur terutama dalam pengolahan dan manajemen data jaringan jalan maka perlu memanfaatkan teknologi informasi berupa Sistem Informasi Geografis (SIG). Hal tersebut yang mendorong penulis untuk membuat suatu rancangan aplikasi Sistem Informasi Jaringan Jalan dengan menggunakan salah satu software SIG yaitu Mapinfo Professional 9,0 SCP.

Dengan memanfaatkan program MapInfo Professional 9.0 SCP, maka data spasial dan data atribut jaringan jalan yang sebelumnya tidak terintegrasi dapat digabungkan serta dapat ditampilkan secara bersama-sama. Program ini dapat memudahkan dalam updating data baik berupa data atribut maupun data spasial sehingga dapat bermanfaat bagi instansi yang memonitori pekerjaan jaringan jalan terutama Dinas Pekerjaan Umum di Kabupaten Barito Timur.

Kata Kunci : Sistem Informasi Geografis (SIG), Mapinfo, data spasial dan data atribut

1. PENDAHULUAN

Latar Belakang

Kabupaten Barito Timur yang beribukotakan di Tamiang Layang terletak antara 1°2' Lintang Utara dan 2°5' Lintang Selatan, 114° dan 115° Bujur Timur. Luas wilayah Kabupaten Barito Timur yang tercatat adalah seluas 3834 km² meliputi seluruh kecamatan. Sebagian besar wilayah Kabupaten Barito Timur merupakan wilayah dataran rendah dengan ketinggian berkisar antara 50 s/d 100 meter dari permukaan air laut. Kabupaten Barito Timur merupakan kabupaten pemekaran dari Kabupaten Barito Selatan yang hingga saat ini masih dalam tahap pembangunan.

Tahap pembangunan tersebut terdiri dari beberapa aspek, salah satunya adalah pembangunan jaringan jalan Kabupaten Barito Timur. Jaringan jalan merupakan rangkaian ruas-ruas jalan yang dihubungkan dengan simpul-simpul. Secara umum, sistem jaringan jalan pada suatu wilayah akan menjadi sarana pendukung kemajuan kegiatan pembangunan pada wilayah itu.

Guna mendukung kemajuan kegiatan pembangunan jaringan jalan di Kabupaten Barito Timur terutama dalam pengolahan dan manajemen data jaringan jalan maka perlu memanfaatkan teknologi informasi berupa Sistem Informasi Geografis (SIG). SIG ini merupakan salah satu elemen yang paling penting karena berfungsi sebagai pondasi dalam melaksanakan dan

mendukung berbagai macam aplikasi serta sangat membantu dalam manajemen dan penyediaan data spasial dan data atributnya. Contohnya dalam bidang perencanaan pembangunan, tata ruang dan lain-lain.

Dinas Pekerjaan Umum Kabupaten Barito Timur sebaiknya mempertimbangkan penggunaan SIG dalam proses pengolahan dan manajemen data jaringan jalan. Hal tersebut disebabkan belum adanya pemanfaatan teknologi informasi khususnya SIG di Dinas Pekerjaan Umum Kabupaten Barito Timur. Untuk mewujudkan hal tersebut serta agar tidak tertinggal dari kabupaten lain dalam hal pemanfaatan kemajuan teknologi maka perlu pemanfaatan suatu rancangan aplikasi Sistem Informasi Jaringan Jalan dengan menggunakan salah satu software SIG. Hal inilah yang menjadi latar belakang penelitian dan diharapkan dapat bermanfaat bagi instansi yang memonitori pekerjaan jaringan jalan terutama Dinas Pekerjaan Umum.

Rumusan Masalah

Adapun permasalahan yang terangkat adalah bagaimana menyiapkan (membuat) dan menyajikan data jaringan jalan dalam format digital sehingga tersusun (terintegrasi) menjadi sistem manajemen basis data jaringan jalan.

Tujuan dan Manfaat

Adapun yang menjadi tujuan dari penulisan ini adalah :

1. Menyajikan data jaringan jalan dalam format digital berupa data spasial seperti peta jaringan jalan maupun data atribut seperti nama jalan, foto jalan, kondisi jalan, deskripsi jalan dan properti jalan sehingga menjadi informasi yang bermanfaat bagi semua instansi yang membutuhkan terutama instansi Dinas Pekerjaan Umum.
2. Mengembangkan basis data jaringan jalan kabupaten Barito Timur yang didapat dari Dinas Pekerjaan Umum Kabupaten Barito timur.

Manfaat yang didapat dengan tercapainya tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menjadi sistem informasi yang dapat digunakan oleh semua pihak yang terkait dalam mengambil kebijakan pengelolaan jaringan jalan kabupaten secara cepat dan sistematis.
2. Menjadi sebuah sistem yang berisi data spasial jaringan jalan dan terintegrasi dengan data atributnya yang dapat di *update* setiap saat secara berkesinambungan sehingga membantu dalam manajemen *monitoring* data jaringan jalan dimasa mendatang.

Ruang Lingkup Penelitian

1. Lokasi yang menjadi fokus penelitian adalah jaringan jalan Kabupaten Barito timur, Provinsi Kalimantan Tengah.
2. *Software* utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Mapinfo Professional 9.0 SCP*, dengan *software* pendukung berupa *Autodesk Map 2004*, *Microsoft Office Excel 2007*, dan *Microsoft Office Word 2007*.
3. Sifat data yang menjadi sumber data adalah data digital (*softcopy*) berupa peta jaringan jalan dan data atributnya.
4. Sumber peta tahun 2006 dari Dinas Pekerjaan Umum Barito Timur dan Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Kabupaten Barito Timur.
5. Serta data atribut yang merupakan data sekunder diperoleh dari beberapa instansi disusun dalam tabulasi.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Jaringan Jalan

Pada prinsipnya membangun jaringan jalan tentunya cenderung untuk mengambil rute terpendek yang menghubungkan suatu tempat dengan tempat lainnya. Kenyataannya tidaklah selalu mudah untuk menghubungkan suatu tempat dengan tempat lainnya bila terdapat hambatan-hambatan fisik di atas permukaan bumi ini seperti pegunungan, bangunan-bangunan sejarah, laut dan lain-lain. Untuk mengatasi masalah tersebut maka ada beberapa pola ja-

ringan transportasi yang dibuat, diantaranya : Pola *Radial*, dapat dilihat pada kawasan kota-kota lama seperti Boston atau beberapa Negara Eropa, Pola *Ring Radial*, Pola *Grid*, Pola *Spine*, Pola *Hexagonal*, Pola *Delta*

Peranan Jaringan Jalan

Peranan jaringan jalan yang didasarkan pada cakupan wilayah pelayanan adalah sebagai berikut:

1. Jaringan Primer Jalan
Sistem jaringan jalan dengan peranan pelayanan jasa distribusi untuk pengembangan semua wilayah di tingkat Nasional dengan semua simpul jasa distribusi yang kemudian berwujud kota. Peranan pelayanan terdiri dari jalan arteri, jalan kolektor dan jalan lokal.
2. Jaringan Sekunder Jalan
Sistem jaringan jalan dengan peranan pelayanan jasa distribusi untuk pelayanan masyarakat di dalam kota. Peranan pelayannya terdiri dari jalan kolektor dan jalan lokal, jalan arteri primer dan kolektor primer tidak terputus. (Dirjen. Bina Marga, "Panduan Penentuan Klasifikasi Fungsi Jalan di Wilayah Perkotaan", Jakarta. Januari, 1990)

Sistem Basis Data

1. Sistem

Ada dua pendekatan yang digunakan untuk mendefinisikan system yaitu yang mendekati pada Prosedur dan yang mendekati pada Komponen. Pendekatan sistem yang mendekati pada prosedur mendefinisikan system sebagai suatu jaringan kerja dari prosedur-prosedur yang saling berhubungan berkumpul bersama-sama untuk melakukan suatu kegiatan atau untuk menyelesaikan suatu sasaran tertentu. Sedangkan sistem yang lebih menekankan pada komponen mendefinisikan sistem sebagai sekumpulan dari elemen-elemen yang berinteraksi untuk mencapai tujuan tertentu.

2. Data

Merupakan bahasa, *mathematical*, dan simbol-simbol pengganti lain yang disepakati oleh umum dalam menggambarkan objek, manusia, peristiwa, konsep dan objek-objek pentingnya.

3. Informasi

Merupakan hasil dari pengolahan data dalam suatu bentuk yang lebih berguna dan lebih berarti bagi penerimanya yang menggambarkan suatu kejadian-kejadian yang nyata yang digunakan untuk pengambilan keputusan.

4. Konsep Dasar Sistem Informasi

Robert A Leich dan K. Roscoe Davis mendefinisikan sistem informasi seperti berikut. Sis-

tem informasi adalah suatu sistem didalam suatu organisasi yang mempertemukan kebutuhan pengolahan transaksi harian, mendukung operasi, bersifat manajerial dan kegiatan strategi dari suatu organisasi dan menyediakan pihak luar tertentu dengan laporan-laporan yang ditentukan.

Eddy Prahasta mendefinisikan bahwa sistem informasi ini adalah entity (kesatuan) formal yang terdiri dari berbagai sumber daya fisik maupun logika.

5. Tujuan dan Aktivitas Sistem Informasi

Tujuannya adalah untuk menyediakan dan mensistemkan informasi yang merefleksikan seluruh kejadian atau kegiatan yang diperlukan untuk mengendalikan operasi-operasi organisasi. Sedangkan kegiatannya adalah mengambil, mengolah, menyimpan, dan menyampaikan informasi yang diperlukan untuk terjadinya komunikasi yang diperlukan untuk mengoperasikan seluruh aktivitas di dalam organisasi (Prahasta, E, 2001).

Basis Data

1. Pengertian Basis Data

Basis data (database) merupakan sekumpulan data dan informasi yang saling berhubungan yang diorganisasikan dan disimpan sedemikian rupa tanpa pengulangan yang tidak perlu (redundansi) agar kelak dapat dimanfaatkan kembali dengan cepat dan mudah. Dengan basis data, perubahan *editing* dan *updating* data dapat dilakukan tanpa mempengaruhi komponen-komponen lainnya di dalam sistem yang bersangkutan.

Dalam system basis data, data diimplementasikan dalam bentuk tabel-tabel dimensi yang terdiri dari baris dan kolom. Baris dikenal dengan istilah *record* dan kolom dikenal dengan istilah *field/value*.

2. Keuntungan Basis Data

Apabila dibandingkan dengan sistem pemrosesan file yang konvensional, maka penggunaan basis data akan memperoleh keuntungan-keuntungan sebagai berikut :

- a. Kemudahan, kecepatan dan efisiensi pemanggilan data.
- b. Penjagaan integritas data.
- c. Mereduksi biaya pengembangan perangkat lunak.
- d. Meningkatkan faktor keamanan data.

Sistem Informasi Geografis (SIG)

Dalam arti luas SIG merupakan suatu sistem yang berbasiskan computer yang digunakan untuk memanipulasi data secara geografis dan selanjutnya dapat dipakai sebagai bahan acuan dalam pengambilan suatu kepu-

tusan. SIG juga digunakan untuk mengumpulkan, menyimpan dan menganalisa objek atau fenomena lain dimana lokasi geografi merupakan karakteristik yang sangat penting untuk proses analisa. SIG merupakan penggabungan data spasial dan data atribut yang ditampilkan secara bersama-sama, sehingga memberi kemudahan dalam proses analisa.

Pengertian SIG selalu berkembang, bertambah dan bervariasi. Hal ini terlihat dari banyaknya definisi SIG yang telah beredar. Selain itu, SIG juga merupakan suatu bidang kajian ilmu dan teknologi yang relative baru digunakan oleh berbagai bidang disiplin ilmu dan berkembang dengan cepat. Berikut merupakan sebagian kecil dari pengertian-pengertian SIG yang telah beredar diberbagai pustaka :

1. SIG adalah suatu system berbasis computer yang memberikan empat kemampuan untuk menangani data bereferensi geografis, yaitu pemasukan, pengolahan atau manajemen data (penyimpanan dan pengaktifan kembali), manipulasi dan analisis data (Aronoff, 1989).
2. SIG adalah system yang terdiri dari perangkat keras, perangkat lunak, data, manusia, organisasi dan lembaga yang digunakan untuk mengumpulkan, menyimpan, menganalisa, dan menyebarkan informasi-informasi mengenai daerah-daerah dipermukaan bumi (Chrisman, 1997).
3. SIG adalah system computer yang digunakan untuk memasukkan, menyimpan, memeriksa, mengintegrasikan, memanipulasi, menganalisa, dan menampilkan data yang berhubungan dengan posisi-posisi dipermukaan bumi (Rice, 2000).

Jadi dari beberapa pengertian di atas dapat disimpulkan bahwa Sistem Informasi Geografis adalah seperangkat alat berbasis komputer yang memungkinkan untuk mengolah data spasial dan non spasial menjadi informasi yang berkaitan tentang muka bumi serta digunakan untuk pengumpulan, penyimpanan, manipulasi, menganalisa dan menampilkan data yang selanjutnya dipakai sebagai bahan untuk mengambil keputusan/kebijaksanaan.

Subsistem SIG

Berdasarkan pengertian-pengertian diatas, maka SIG dapat diuraikan menjadi beberapa subsistem, seperti :

1. Data Input
Subsistem ini bertugas untuk mengumpulkan dan mempersiapkan data spasial dan atribut dari berbagai sumber. Subsistem ini juga bertanggung jawab dalam mengkonversi atau mentransformasikan format-format data aslinya kedalam format yang dapat digunakan oleh SIG.

2. Data Output
Subsistem ini menampilkan atau menghasilkan keluaran seluruh atau sebagian basis data baik dalam bentuk *softcopy* maupun *hardcopy*, seperti : table, grafik, peta, dan lainnya.
3. Data Management
Subsistem ini mengkoordinasikan data spasial maupun data atribut ke dalam sebuah data sedemikian rupa sehingga mudah dipanggil, di *update* dan di *edit*.
4. Data Manipulasi dan Analisis
Subsistem ini menentukan informasi-informasi yang dapat dihasilkan oleh SIG. Selain itu, subsistem ini juga melakukan manipulasi dan permodelan data untuk menghasilkan informasi yang diharapkan.

Komponen Sistem Informasi Geografis

Komponen Sistem Informasi Geografis meliputi ;

1. Perangkat keras
Komponen perangkat keras berguna untuk menyimpan, memproses dan menampilkan data peta digital. Perangkat keras terdiri dari : CPU, Input device, Output device.
2. Perangkat lunak
Perangkat lunak yang digunakan terdiri dari dua bagian yaitu :
 - a. Paket inti/perangkat lunak dasar seperti *windows*.
 - b. Paket aplikasi yang berintegrasi dengan paket inti untuk menjalankan pemetaan khusus dan aplikasi analisis geografis.
3. Data dan informasi geografis
 - a. Data spasial
Data spasial merupakan data yang berkaitan dengan lokasi keruangan yang umumnya berbentuk peta. Penyajian data spasial mempunyai tiga cara dasar yaitu dalam bentuk titik, bentuk garis dan bentuk area (*polygon*). Titik merupakan kenampakan tunggal dari sepasang koordinat x,y yang menunjukkan lokasi suatu obyek berupa ketinggian, lokasi kota, lokasi pengambilan sample dan lain-lain. Garis merupakan sekumpulan titik-titik yang membentuk suatu kenampakan memanjang seperti sungai, jalan, kontur dan lain-lain. Sedangkan area adalah kenampakan yang dibatasi oleh suatu garis yang membentuk suatu ruang homogen, misalnya: batas daerah, batas penggunaan lahan, pulau dan lain sebagainya. Struktur data spasial dibagi dua yaitu model data raster dan model data vektor.

- Data raster adalah data yang disimpan dalam bentuk kotak segi empat (grid)/sel sehingga terbentuk suatu ruang yang teratur.
- Data vektor adalah data yang direkam dalam bentuk koordinat titik yang menampilkan, menempatkan dan menyimpan data spasial dengan menggunakan titik, garis atau area (*polygon*) (Barus dan Wiradisastra, 2000).

- b. Data non spasial atau atribut
Data atribut merupakan data tabel yang berfungsi menjelaskan keberadaan berbagai objek sebagai data spasial. Bentuk-bentuk data atribut dapat dikelompokkan
4. Tenaga ahli
Komponen tenaga ahli terdiri dari orang-orang yang memiliki kemampuan dan keahlian yang tepat pada bidangnya.

AutoCAD/Autodesk Map

AutoCAD adalah perangkat lunak komputer CAD untuk menggambar 2 dimensi dan 3 dimensi yang dikembangkan oleh *Autodesk*, keluarga produk *AutoCAD* secara keseluruhan adalah *Software CAD* yang paling banyak digunakan di dunia, *AutoCAD* sering digunakan oleh Insinyur Sipil, *land Developers*, Arsitek, Insinyur Mesin, Desain Interior, dan lain-lain.

Format data asli *AutoCAD*, *DWG* dan yang lebih tidak populer, format data yang bisa dipertukarkan (Interchange File Format) *DXF*, secara *de facto* menjadi format data standar CAD. Akhir-akhir ini *AutoCAD* sudah mendukung *DWF*, sebuah format yang diterbitkan dan dipromosikan *Autodesk* untuk mempublikasikan CAD

AutoCAD saat ini hanya berjalan di sistem *Microsoft*. Versi untuk Unix dan Macintosh sempat dikeluarkan tahun 1980-an dan tahun 1990-an tetapi kemudian tidak dilanjutkan. *AutoCAD* masih bisa berjalan di emulator seperti *VirtualPC* dan *Wine*.

Autodesk juga mengembangkan program Vertikal dari *AutoCAD* untuk beberapa disiplin khusus. Contohnya *AutoCAD Architecture* (sebelumnya disebut *Architectural Desktop*), memungkinkan Arsitek menggambar 3 dimensi dari tembok, pintu, jendela dengan data yang lebih cerdas berhubungan langsung dengan obyek tersebut, dari pada obyek sederhana seperti gambar garis dan lingkaran saja. Data bisa diprogram untuk menampilkan produk arsitektural secara spesifik yang dijual di pasaran lengkap dengan harga dan merek obyek tersebut. Contoh lainnya adalah *AutoCAD Mechanical* untuk Insinyur teknik mesin, *AutoCAD Electrical* untuk teknik elektro, *AutoCAD Civil 3D* untuk Insinyur teknik sipil, dan *AutoCAD MAP 3D* (peta).

AutoCAD memberikan potongan harga yang besar bagi pengguna *AutoCAD* untuk pendidikan baik lisensi 14 bulan maupun lisensi perpetual tersedia. *AutoCAD* versi pelajar ini memiliki fungsi yang sama dengan *AutoCAD* komersial lengkap, perbedaannya adalah pada pelajar setiap data *DWG* yang dihasilkan atau dirubah terdapat data bendera internal. Kalau gambar ini dicetak maka pada gambar tersebut akan terdapat cetakan atau banner di keempat sisi gambar yang menjelaskan bahwa gambar ini diproduksi dari *AutoCAD* versi pelajar. Gambar yang dihasilkan dari *AutoCAD* versi pelajar dilarang digunakan untuk keperluan komersial.

MapInfo Profesional

MapInfo professional dikembangkan oleh MapInfo Corp sejak tahun 1986. Program awal MapInfo Corp ditujukan untuk komputer desktop atau PC dengan DOS sebagai sistem operasinya. *MapInfo* diminati oleh pengguna SIG karena mempunyai karakteristik yang menarik, seperti : mudah digunakan, harga yang relative murah, tampilan yang interaktif dan menarik. *MapInfo* dirogram dengan bahasa basic dan memiliki kemampuan beradaptasi dengan *software* produksi *Microsoft* maupun *software* lainnya seperti *Autocad*, *Arcview*, dan interaksi yang menarik disajikan oleh *MapInfo* ketika melakukan link dengan *software database*.

Keunggulan MapInfo Profesional

Keunggulan program *MapInfo Professional* dibanding program sejenisnya, antara lain :

- Program *MapInfo* dapat menggabungkan jenis data, yaitu data grafis dan database.
- Program *MapInfo* dapat menampung data dari program lain seperti *excel*, *access*, *database* dan lain-lain.
- Program *MapInfo* dapat menampilkan data hanya dengan mengklik bagian tertentu dari sebuah peta atau objek.

Dengan menggunakan *MapInfo* data dapat ditampilkan dengan bentuk titik, diagram pie dan batang, distric dan lainnya. Dapat juga dilakukan operasi geografis seperti menggabungkan, membagi suatu objek, melakukan *queri* pada data dan mengakses data dari *MapInfo*.

3. METODE PENELITIAN

Peralatan dan Bahan

Peralatan dan bahan yang digunakan selama penelitian dan mendukung pelaksanaan penelitian ini terdiri dari:

- Laptop/PC yang sudah terinstal *software-software* yang berkaitan dengan penelitian yaitu *Autodesk Map 2004*, *MS Office Excel 2007*, *MS Office Word 2007* dan *MapInfo Professional 9.0 SCP*.

- Printer
- Scanner
- Alat tulis

Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan di Dinas Pekerjaan Umum Kabupaten Barito Timur yang didampingi oleh kepala Seksi Bina Marga. Adapun data yang diperlukan dalam penelitian ini berupa data spasial (data keruangan) dan data atribut (data nonspasial) yang berfungsi sebagai pendukung dari data spasial.

Klasifikasi Data

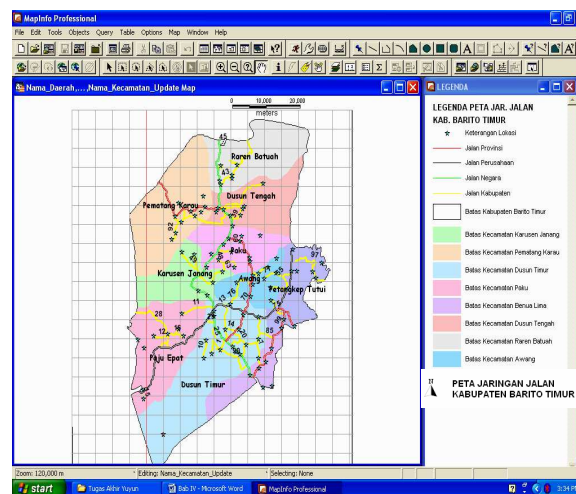
Dalam penelitian ini data yang digunakan dikelompokkan berdasarkan jenisnya, yaitu :

- Data Spasial
Berupa Peta Jaringan Jalan Kabupaten Barito Timur Skala 1 : 25.000
- Data Atribut (Non-Spasial)
 - Data Jaringan Jalan Kabupaten
 - Data Photo

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil akhir yang diperoleh dari penelitian ini adalah berupa Sistem Informasi Leger Jaringan Jalan Kabupaten yang dapat menampilkan data-data seperti data spasial dan data atribut secara bersama-sama dalam perangkat lunak *MapInfo Professional 9.0 SCP*.

Tampilan hasilnya dalam jendela *MapInfo* seperti dalam gambar 1 dan 2 berikut.



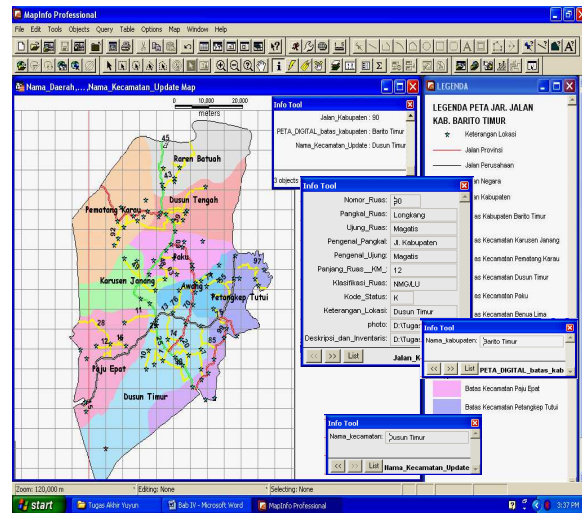
Gambar 1. Tampilan data spasial beserta legendanya

5. PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan dan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. *MapInfo Professional 9.0 SCP* merupakan suatu program Sistem Informasi Geografis yang dapat digunakan sebagai program utama dalam pembuatan Sistem Informasi Jaringan Jalan Kabupaten.
2. Dengan memanfaatkan program *MapInfo Professional 9.0 SCP*, maka data spasial dan data atribut jaringan jalan yang sebelumnya tidak terintegrasi dapat digabungkan serta dapat ditampilkan secara bersama-sama.
3. Dengan memanfaatkan program *MapInfo Professional 9.0 SCP*, maka pencarian/ pemanggilan data yang diperlukan menjadi lebih cepat, praktis, efisien dan tidak memerlukan banyak waktu.
4. Dengan memanfaatkan program *MapInfo Professional 9.0 SCP*, maka dapat memudahkan dalam *updating* data baik berupa data atribut maupun data spasial.



Gambar 2. Tampilan peta dan data atribut salah satu objek beserta legendanya

Saran

Adapun saran yang dapat disampaikan dari hasil penelitian ini, yaitu

1. Perlu ketelitian dalam mengumpulkan data jaringan jalan baik itu berupa data spasial maupun data atribut.
2. Diharapkan agar kedepannya bagi instansi yang *memonitori* pekerjaan jaringan jalan terutama Dinas Pekerjaan Umum Barito Timur dapat memanfaatkan SIG ini untuk manajemen data jaringan jalan.
3. Sistem Informasi Jaringan Jalan Kabupaten ini dapat dipertimbangkan penggunaannya sebagai dasar untuk pembuatan Sistem Informasi Leger Jaringan Jalan Kabupaten.

6. DAFTAR PUSTAKA

1. Anonem, (2007), Cetak III, *Pedoman Penulisan Karya Ilmiah*, Universitas Negeri Malang, Malang
2. Badan Pusat Statistik. (2009). *Barito Timur dalam Angka tahun 2009*. Badan Pusat Statistik, Barito Timur.
3. Budiyanto, Eko. (2004). *Sistem Informasi Geografis Menggunakan Mapinfo*. ANDI, Yogyakarta.
4. Budiyanto. E, Edisi I, (2005), *Pemetaan kontur dan Pemodelan Spasial 3 Dimensi Menggunakan Surfer*, Andi Offset, Yogyakarta
 - a. Brinker, R.C & Wolf, P.R Edisi VII, Jilid 1, (1986), *Dasar-Dasar Pengukuran Tanah (Surveying)*, Erlangga, Jakarta.
5. Danoedoro. P, (2012), Edisi I, *Pengantar Penginderaan Jauh Digital*, Andi, Yogyakarta
6. Indra Sinaga, (1992), *Pengukuran dan Pemetaan Pekerjaan Konstruksi*, Sinar Harapan.
7. John Claney, Second Edition, (1991), *Site Surveying and Levelling*, Arnold
8. Kraak MJ dan Ormeling F. (2007). *Kartografi Visualisasi Data Geospasial*, Edisi II. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
9. MADCOMS. (2005). *Aplikasi Pemetaan dan Database dengan MapInfo Professional 7.5*. ANDI, Yogyakarta.
10. Permana B, (2001), *Seri Penuntun Praktis Microsoft Excel 2002*, Edisi I, Cetakan Pertama, PT. Elex Media Komputindo, Jakarta.
11. Prahasta. E, (2001), Edisi I, *Konsep-konsep Dasar Sistem Informasi Geografis*, Informatika, Bandung
12. Prahasta. E, (2004), Edisi II, *Sistem Informasi Geografi*, (tutorial Arc View), Informatika, Bandung
13. Sosrodarsono, S, Cetak V, (2005), *Pengukuran Topografi dan Teknik Pemetaan*, Pradnya Paramita, Jakarta.
14. Triatmodjo. B, (1999), Cetakan 1, *Teknik Pantai*, Beta Offset, Yogyakarta
15. William Irvine, 4th Edition, (1995), *Surveying For Construction*, The McGraw-Hill