

ANALISIS PROSES PENGAMBARAN PETA JARINGAN JALAN DARI HASIL SURVAI TRACKING JARINGAN JALAN DENGAN ALAT GPS (STUDI KASUS KOTA MANADO)

*Longdong Jefferson
Theo Kurniawan Sendow*

ABSTRAK

Pertumbuhan fisik kota Manado yang sangat cepat mempengaruhi struktur / wajah kota sehingga dalam hal penyajian informasi dalam bentuk peta, saat ini, menjadi tidak akurat.

*Peta jaringan jalan kota Manado merupakan sarana guna memperoleh gambaran data ilmiah jaringan jalan kota Manado dengan cara menggambarkan berbagai tanda-tanda dan keterangan-keterangan, sehingga mudah dibaca dan dimengerti. Perkembangan pembangunan dewasa ini membutuhkan penyediaan sarana peta yang akurat dan up to date secara cepat, untuk mengimbangi perubahan fisik kota atau daerah yang cepat. Penyediaan peta kota, dalam hal ini peta jaringan jalan kota yang up to date dan akurat meupakan salah satu pendekatan cerdas yang mendukung prinsip pembangunan yang dikutip dalam tema Seminar “ **Green Technology for sustainable development**”.*

Metoda pemetaan dengan bantuan Global Positioning System (GPS) sebagai cara alternatif penyediaan perbaikan / revisi peta, dewasa ini patut dikaji secara lebih ilmiah untuk mendapatkan rekomendasi yang dibutuhkan pada kondisi pembangunan sekarang. GPS merupakan suatu sistem penentuan posisi dengan bantuan perangkat keras yang mudah berpindah (Mobile). Untuk menentukan posisi, unit penerima GPS menerima sinyal-sinyal dari satelit GPS dan melakukan perhitungan terhadap sinyal-sinyal tersebut.

Dalam penelitian ini, metode penentuan posisi dengan GPS diujicobakan untuk melakukan revisi penggambaran struktur jaringan jalan kota di kota Manado.

Kata Kunci : Proses, GPS, Jaringan Jalan.

PENDAHULUAN

Pertumbuhan fisik kota Manado sangat cepat. Hal ini dilihat dengan tumbuhnya berbagai pusat-pusat kegiatan dalam bidang ekonomi dan sosial budaya. Pertumbuhan ini dengan sendirinya merubah letak struktur kota sebagai kesatuan (entity) urban. Salah satu aspek penting yang berperan dalam perubahan ini adalah pengembangan jaringan jalan, baik yang bersifat pembuatan jalan baru ataupun peningkatan kualitas jalan. Perubahan dalam tingkat sekunder ataupun tersier dari struktur kota sebagai fungsi diferensial dari kebijakan pengembangan jalan dapat ditemui dengan hadirnya beberapa fasilitas sarana dan prasarana di kota Manado yang muncul dalam sepuluh tahun terakhir. Sebagai contoh dapat disebutkan antara lain; permukiman Citra Land Di Manado Selatan, Hotel dan permukiman GKIC di kawasan Manado Timur, serta pusat kawasan bisnis Megamall di Manado

Barat (kawasan tepi pantai). Perubahan fisik kota ini (akibat adanya prasarana jalan dan bangunan baru) membuat presentasi informasi dalam peta kota menjadi tidak akurat lagi. Dengan demikian, urgensi akan adanya peta jaringan jalan kota Manado menjadi nyata signifikansinya.

Dalam perencanaan pembuatan peta jaringan jalan, diperlukan pekerjaan survai. Untuk dapat melakukan pekerjaan survai dengan baik, maka diperlukan juga alat yang mendukung pekerjaan tersebut. Pembuatan peta dengan alat survai seperti theodolit dan waterpass membutuhkan banyak tenaga kerja, menggunakan koordinat lokal, memakan waktu yang lama dan biaya yang mahal. Untuk itu perlu diujicobakan pemetaan, dalam hal ini revisi peta eksisting, yang lebih cepat dan murah serta dapat diterima akurasinya. Metode Pemetaan dengan bantuan *Global Positioning System* (GPS) merupakan cara

alternatif perbaikan peta (eksisting) yang menjanjikan untuk mengatasi permasalahan di atas.

Atas dasar hipotesa di atas maka pada penelitian ini dilaksanakan pengukuran posisi (koordinat X,Y) dari serangkaian titik-titik yang terletak di jaringan jalan di kota Manado untuk di gambarkan kembali dalam peta jaringan jalan revisi, dimana titik-titik tersebut termasuk di dalamnya jalan-jalan baru yang baru dibangun pada sepuluh tahun terakhir. Untuk mendapatkan hasil yang akurat maka dalam pekerjaan survai jaringan jalan digunakan alat GPS dengan fungsi sebagai alat navigator dan alat survai.

Tujuan dari pelaksanaan penelitian ini adalah mendapatkan peta revisi jaringan jalan di kota Manado yang memberikan informasi yang lebih lengkap dan terkini.

METODE PENELITIAN

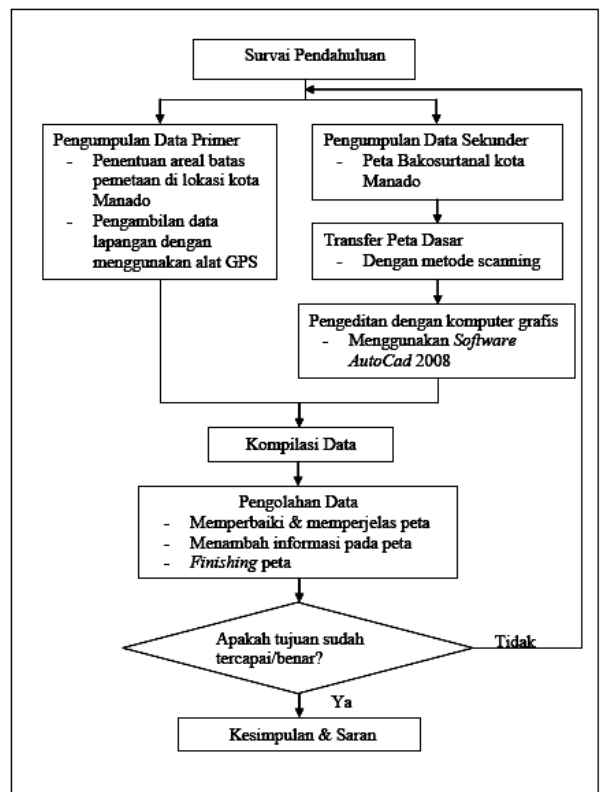
Metode penelitian ini dilakukan dengan cara survai lapangan :

1) Pengumpulan Data

- ✚ Pengumpulan data primer. Penentuan areal batas pemetaan yaitu di lokasi kota Manado. Pengambilan data lapangan dengan menggunakan alat GPS Garmin 76CSx.
- ✚ Pengumpulan data sekunder Peta Bakosurtanal kota Manado skala 1 : 50000.

2) Pekerjaan Komputerisasi.

- ✚ Mentransfer data dari alat GPS ke dalam komputer Menggunakan *Software MapSource*.
- ✚ Mentransfer peta dasar ke dalam komputer dengan teknik : Scanning (menggunakan alat scanner).
- ✚ Melakukan pengeditan melalui *software* komputer grafis Menggunakan *Software AutoCad 2008*.
- ✚ Hirarkhis pelaksanaan penelitian disajikan dalam bentuk diagram / skema seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Program Penelitian.
Sumber : Hasil Analisa, 2009.

TINJAUAN PUSTAKA

Pada umumnya peta adalah sarana guna memperoleh gambaran data ilmiah yang terdapat di atas permukaan bumi dengan cara menggambarkan berbagai tandatanda dan keterangan-keterangan, sehingga mudah dibaca dan dimengerti. Peta yang memberikan gambaran mengenai kondisi permukaan suatu areal tertentu pada permukaan bumi yang dinyatakan dengan simbol-simbol, tanda-tanda, serta keterangan dalam skala tertentu disebut peta Topografi. Dalam Teknik Sipil untuk merencanakan jalan, irigasi, bendungan, dan bangunan lainnya diperlukan peta dengan skala besar, seperti 1 : 500, atau 1 : 1000 dari daerah yang akan dibangun tersebut. Kemudian dilanjutkan dengan perhitungan volume tanah, baik timbunan maupun galian. Selanjutnya rencana di atas peta itu dapat diletakkan kembali di lapangan sesuai dengan rencana (Sosrodarsono, S. Takasaki M, 1992).

Pertumbuhan wilayah urban (kota) selalu lebih cepat dibandingkan dengan pertumbuhan wilayah *hinterland* nya. Kebutuhan melengkapi fasilitas di kota, baik lahir dari tuntutan sektor

swasta, maupun pemerintah, mengakibatkan pembangunan fasilitas perkantoran dan permukiman hampir tidak terbandung sehingga merubah wajah fisik dan tata letak (struktur) perkotaan. Penelitian yang dilakukan Walukow Frelly, 1996, tentang *Pemetaan Tematik Untuk Perencanaan Tata Guna Lahan, Studi Kasus Pemetaan Pemukiman di Kotamadya Manado*, mendapatkan bahwa perwilayahan kota di bagian Manado Selatan sepanjang jalur jalan arteri Manado-Amurang dan Manado-Tomohon dalam periode 1990-1995 berubah dengan cepat akibat dibangunnya sejumlah permukiman/perumahan. Selain faktor kedekatan jaran dengan pusat kegiatan perkotaan, faktor ketersediaan jaringan jalan akses ke kota merupakan pertimbangan utama dalam pengalokasian / deliniasi perumahan-perumahan tersebut.

Tidak bisa dipungkiri bahwa sistem pembangunan di Indonesia masih lebih berpihak pada wilayah perkotaan. Investasi infrastruktur secara alamiah akan menuju ke kota karena pusat pemerintahan dan perdagangan serta jasa keuangan terletak di kota. Akibatnya pembangunan prasarana, termasuk jalan-jalan lokal banyak terjadi di kota untuk meningkatkan akses pelaku kegiatan (penduduk). Pada sisi yang lain, penyediaan informasi (kepada masyarakat awam) tentang perubahan pewajahan kota terkini lambat dilakukan. Peta kota, di dalamnya termasuk peta jaringan jalan belum dapat direvisi setiapm periodik 5 tahunan ataupun 2 tahunan. Hasil penelitian yang dilaksanakan Robot, J. Devi, 2001, tentang *Pembuatan Peta Kota Melalui Digitasi Peta Foto Udara dan Survey Lapangan Studi Kasus Kecamatan Sario dan Malalayang Kotamadya Manado*, mendapatkan hasil bahwa terdapat beberapa penggal jalan yang telah eksis di lapangan sementara dalam peta kota produksi tahun 1986 belum muncul.

Atas pertimbangan bahwa peta kota harus mampu direvisi dalam periodik tertentu dan harus disajikan dalam kondisi terkini, Mandagi Natalie, 2008, melaksanakan penelitian revisi peta jaringan kota dengan metode penggunaan GPS sebagai alat survey untuk memutakhirkan peta jaringan jalan di kota Manado.

Penelitian ini merupakan rintisan dan rangkuman dari beberapa penelitian mahasiswa S1 Teknik Sipil yang dibimbing ke dua penulis dalam penyelesaian keserjanaanya yang topiknya menyangkut revisi peta kota dengan metode survey penggunaan GPS.

PELAKSANAAN dan PEMBAHASAN

Persiapan

Pelaksanaan penelitian diawali dengan pekerjaan persiapan. Yang dilakukan adalah mempersiapkan peta dasar yang akan dipakai sebagai peta kerja serta peralatan survey (GPS) yang harus dalam kondisi siap pakai atau terkalibrasi. Peta dasar yang digunakan adalah Peta kota Manado yang diproduksi BAKORTANAL (Gambar 2).



Gambar 2. Peta Kota Manado. Sumber : Bakosurtanal (Badan Koordinasi Survei dan Pemetaan Nasional)

Presentasi Data

Pelaksanaan survei ini dilakukan dengan cara melakukan perjalanan mengelilingi kota Manado dengan kendaraan roda dua (motor) sampai pada setiap perbatasan-perbatasan kota Manado dengan menggunakan alat GPS untuk mendapatkan bentuk peta jaringan jalan kota Manado.

Data jalan yang didapat dari hasil survei dengan menggunakan alat GPS digambarkan berupa titik-titik atau disebut *track* yang fungsinya

merekam jalan-jalan secara otomatis walaupun berpindah tempat. Dari hasil penggambaran peta pada alat GPS tersebut, peta kemudian ditransfer ke komputer. Dalam hal ini penyajian bentuk jaringan jalan yang ada perlu diedit untuk mendapatkan hasil yang baik, sehingga dapat digambarkan peta jaringan jalan yang memberikan informasi secara lengkap dan jelas.

Untuk mendapatkan hasil yang baik dari penyelesaian survai pemetaan jaringan jalan dengan menggunakan alat GPS, diperlukan informasi-informasi tambahan pada peta selain penggambaran peta jaringan jalan berdasarkan penangan dan fungsi pada peta tersebut. Informasi-informasi tambahan tersebut misalnya, diperlukan informasi seperti nama-nama lokasi jalan, tempat-tempat ibadah, tempat perbelanjaan dan lain-lain.

Setiap titik-titik atau *track* dalam *software MapSource* terdapat titik-titik koordinat, sehingga pada hasil survai jaringan jalan kota Manado dapat diketahui titik-titik koordinatnya. **Tabel 1.** merupakan titik-titik koordinat kota Manado yang dihasilkan dari survai tersebut.

Tabel 1. Titik-Titik Koordinat Kota Manado

No	Waktu	Elevasi (m)	TITIK KOORDINAT	
			X	Y
1	1/23/2009 9:28:36 PM	4	698505	161573
2	1/23/2009 9:28:36 PM	4	698523	161575
3	1/23/2009 9:28:36 PM	4	698564	161579
4	1/23/2009 9:28:36 PM	6	698622	161584
5	1/23/2009 9:28:36 PM	6	698684	161594
6	1/23/2009 9:28:36 PM	7	698725	161601
7	1/23/2009 9:28:36 PM	7	698788	161611
.
.
.
22679	5/1/2009 11:40:27 PM	103 m	715020	167828

Sumber : Data Hasil Olahan, 2009

Analisa Data

Dalam menganalisa data diperlukan batas-batas jalan pada setiap wilayah agar dapat menentukan setiap titik-titik koordinat di setiap wilayah. Selain itu juga, dalam pembuatan peta ditentukan jalan-jalan nasional, Provinsi dan kabupaten/kota. Dilihat dari sudut lokasinya, kota Manado berada di tepi pantai laut Sulawesi dan terletak di jazirah Utara pulau Sulawesi.

Dengan adanya perluasan wilayah maka kota Manado yang semula mempunyai luas 2.369 Ha menjadi 15.726 Ha atau 0.57 % dari luas wilayah Provinsi Sulawesi Utara dengan batas-batas sebagai berikut :

- ✚ Sebelah Utara berbatasan dengan desa-desa Talawaan Bantik, Wori serta Tiwoho Kecamatan Wori Kabupaten Minahasa dan Selat Mantehage.
- ✚ Sebelah Timur berbatasan dengan desa-desa Paniki Atas dan Mapanget Kecamatan Dimembe Kabupaten Minahasa dan desa Maumbi Kecamatan Airmadidi Kabupaten Minahasa.
- ✚ Sebelah Selatan berbatasan dengan desa Sawangan, desa Kamangta, desa Koka, desa Kalasey, desa Sea dan desa Pineleng Satu Kecamatan Pineleng Kabupaten Minahasa.
- ✚ Sebelah Barat berbatasan dengan Teluk Manado.

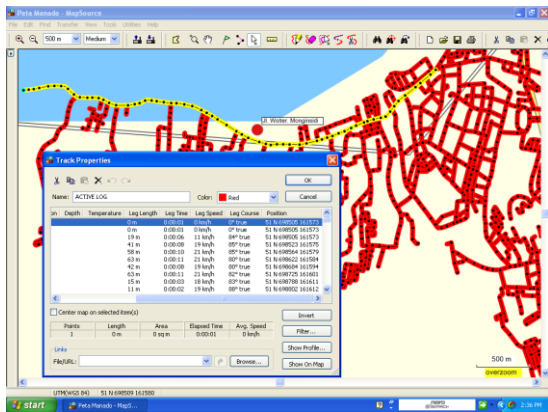
Penentuan titik koordinat ruas jalan kota Manado dinyatakan dengan koordinat dua dimensi yang mengacu pada suatu sistem koordinat *Universal Transverse Mercator* (UTM).

Pada sistem koordinat UTM, posisi kota Manado terletak pada koordinat 51N UTM 698505-715020 mT dan 157554 - 174968 mU. Artinya :

- ✚ Letak koordinat UTM itu berada di zona 51N UTM.
- ✚ Memiliki koordinat bujur 698505 – 715020 mT (terletak 698-715 km dari sebelah Timur awal zona 51).
- ✚ Memiliki koordinat lintang 157554-174968 mU (terletak 157-174 km ke arah selatan garis khatulistiwa).

Dalam menentukan titik-titik koordinat suatu ruas jalan, dilihat pada *track* jalan hasil survai dengan alat GPS dalam program *MapSource*. Proses pengambilan data-data titik koordinat ditunjukkan pada langkah-langkah sebagai berikut :

Pada tabel *track properties* sudah bisa dilihat titik-titik koordinat ruas jalan tersebut pada kolom position (Gambar 3).

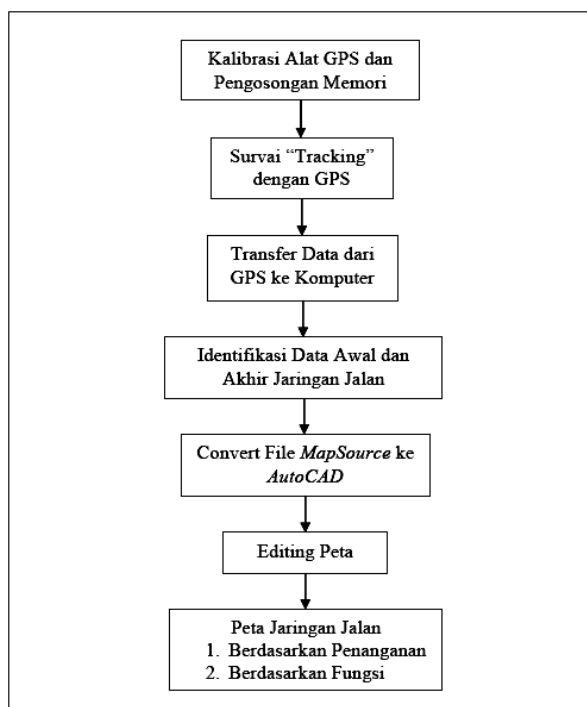


Gambar 3. Titik-titik Koordinat Pada Ruas Jl. W. Monginsidi Sumber : Analisa, 2009

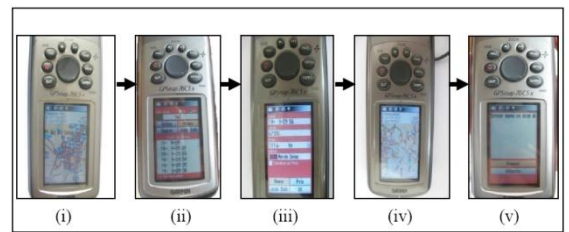
Proses Penggambaran Peta Jaringan Jalan

Berdasarkan gambar 4, proses penggambaran peta jaringan jalan kota Manado dengan alat GPS dapat dilihat pada langkah-langkah sebagai berikut :

- a) **Kalibrasi alat GPS dan pengosongan memori.** Dalam pekerjaan survai dengan alat GPS, terlebih dahulu dilakukan kalibrasi alat dan pengosongan memori seperti pada gambar 5.



Gambar 4. Proses Penggambaran Peta Jaringan Jalan Sumber : Analisa, 2009



Gambar 5. Kalibrasi Alat GPS dan Pengosongan Memori

Sumber : Buku Panduan GPS Garmin 76CSx

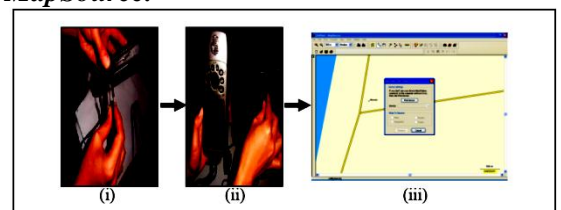
- b) **Survai "tracking" dengan alat GPS.** Survai dilakukan secara bertahap, dimana memerlukan waktu yang cukup lama. Gambar 6 merupakan hasil survai "tracking" dengan alat GPS secara bertahap karena memori GPS penuh dan diperlukan pengosongan memori kembali seperti pada langkah (1).



Gambar 6. Hasil survai "tracking" dengan alat GPS

Sumber : Buku Panduan GPS Garmin 76CSx

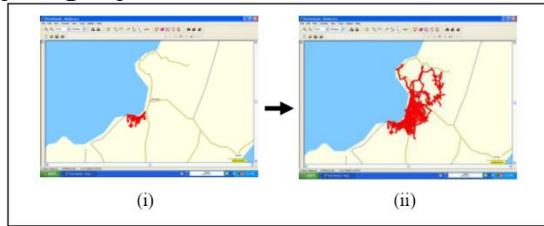
- c) **Transfer data dari GPS ke komputer, Hasil survai dengan alat GPS kemudian ditransfer ke komputer dalam program MapSource.**



Gambar 7. Pemindahan Data Dari Alat GPS ke Komputer

Sumber : Buku Panduan GPS Garmin 76CSx

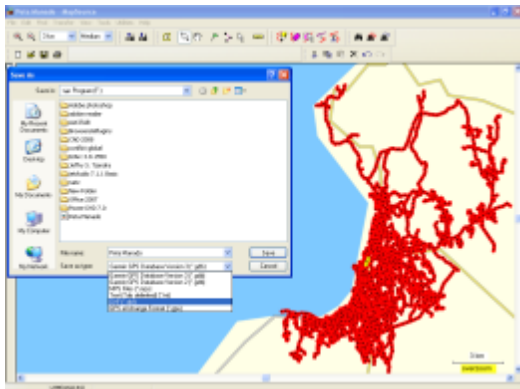
- d) Mengidentifikasi data awal dan akhir jaringan jalan.



Gambar 8. Hasil Survei Data Awal dan Akhir Jaringan Jalan

Sumber : Hasil Olahan Data, 2009

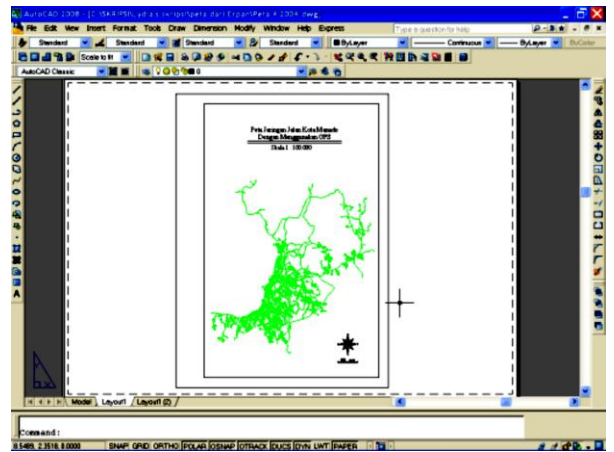
- e) Dari *MapSource* kemudian diubah ke file *DXF* untuk mengedit gambar pada *AutoCAD*.



Gambar 9. Proses *Convert* ke File *DXF* Pada *MapSource*

Sumber : Hasil Olahan Data, 2009

- f) Proses pengeditan peta dengan *AutoCAD* dengan tujuan merapikan gambar peta jaringan jalan yang ada.

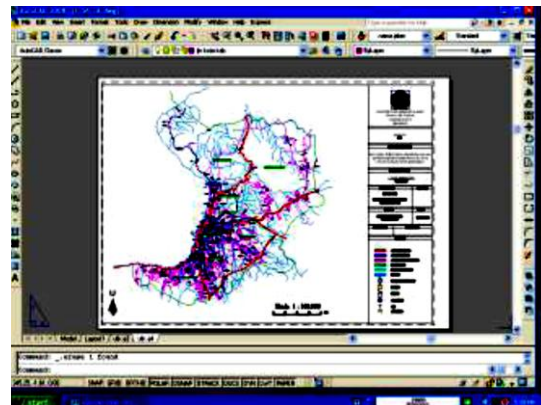


Gambar 10. Proses Pengeditan Peta dengan *AutoCAD*

Sumber : Hasil Olahan Data, 2009

Dengan cara pengeditan pada *AutoCAD*, kita dapat memperbaiki dan memperjelas peta. *AutoCAD* adalah salah satu program desain gambar dengan bantuan komputer yang cukup canggih. Secara perlahan namun pasti *AutoCAD*

Gambar 11 merupakan hasil akhir dari proses pengeditan jaringan jalan dengan *AutoCAD*.



Gambar 11 Hasil Akhir Pengeditan dengan *AutoCAD*

Sumber : Hasil Olahan Data, 2009

KESIMPULAN DAN SARAN

Pelaksanaan survei tracking jaringan jalan di wilayah kota Manado sangat bermanfaat untuk melengkapi eksisting data terbaru. Melalui

analisa dan pembahasan dalam penelitian ini dapat disampaikan hal-hal seperti berikut:

1. Perubahan atau revisi peta kota Manado mendesak dilaksanakan karena banyaknya informasi atau identitas kota baru yang perlu ditampilkan.
2. Metoda revisi peta dengan bantuan GPS mempunyai keunggulan dalam hal kecepatan pekerjaan dan teknis pelaksanaannya mudah.
3. Metoda revisi peta dengan bantuan GPS memerlukan kelengkapan survey data eksisting dengan dukungan data sekunder yang lengkap.
4. Dalam proses penggambaran peta jaringan jalan dilakukan dalam beberapa tahap dan dimulai dari mengkalibrasi alat GPS dan pengosongan memori sebelum melakukan survai sampai pada pengeditan penggambaran jaringan jalan dengan menggunakan *software AutoCAD 2008*.

Dari hasil penelitian dan pembahasan, dapat disarankan bahwa pemerintah kota Manado sudah saatnya membentuk program revisi peta kota dengan mengintegrasikan peta-peta eksisting dalam satu sistem pemetaan digital, misalnya peta dalam Sistem Informasi Geografi (SIG), agar proses pemutakhirannya lebih terdokumentasi dan kompatibel terhadap aplikasi bermacam kebutuhan pengguna.

DAFTAR PUSTAKA

Robot, J. Devi, 2001, *Pembuatan Peta Kota Melalui Digitasi Peta Foto Udara dan Survey Lapangan Studi Kasus Kecamatan Sario dan Malalayang Kotamadya Manado*, Skripsi Fakultas Teknik Unsrat, Manado.

Soedirdjo, L. Titi, *Catatan Kuliah Rekayasa Lalu Lintas*, Institut Teknologi Bandung, Bandung.

Sosrodarsono, S. Takasaki M, 1992, *Pengukuran Topografik dan Teknik Pemetaan*, Pradaya Paramita, Jakarta.

Walukow, A. S. Frelly, 1996, *Pemetaan Tematik Untuk Perencanaan Tata Guna Lahan, Studi Kasus Pemetaan Pemukiman di Kotamadya*

Manado, Skripsi Fakultas Teknik Unsrat, Manado.

Wirshing, J. R. R. H. Wirshing. 1995. *Pengantar Pemetaan*, Erlangga, Jakarta.

http://global_positioning_system.com