

## **STUDI PEMETAAN PETA KOTA (STUDI KASUS KOTA MANADO)**

**T. K. Sendow, Jefferson Longdong**

Dosen Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Sam Ratulangi

### ***Abstract***

*The rapid physical growing of Manado city influenced the city's structure so that the current city's map is not accurate because there are new streets that haven't been pictured in the current city's map. So an accurate delineation is needed to drumming up the Manado's physical growing. The Global Positioning System (GPS) is needed to draw an accurate street network map.*

*The Manado's street network map is a tool to obtain the image of the street network's scientific data by drawing the signs and informations so that can be easily read and understandable. In the planning to make Manado's street network map, research with the GPS Garmin 76CSx model is carrying out. GPS is a tool to detect a point at the earth's surface with enough high carefulness. In a determining a position, the GPS's receiving units receive the signals from GPS satellite and do the computation about the signals.*

*In this research, to get to draw the Manado's street network structure two important phases are carrying out which are data collecting process and drawing process with computerization. In the data collecting process, survey with GPS at all the street network in the Manado city's range is carrying out. And in the drawing process with computerization using computer soft wares which are MapSource and AutoCAD 2008, all of the data from GPS are transferred to computer which will be processed with the two programs.*

*The street network tracking survey is carrying out so that every coordinate point in the Manado can be specified. The determining of the streets' internodes is needed to process the coordinate point. The drawing process is carrying out in some phases, started with the GPS calibration to the street network drawing. From the drawing process, we can see that the carefulness of Bakosurtanal map is different with the GPS's map. At the GPS's map there are new streets that are none in the Bakosurtanal map and there are also the old streets that are gone now because of the housing development.*

*Keywords: Map, Street Network, GPS*

### **PENDAHULUAN**

#### **Latar Belakang**

Peta kota atau *City Map* merupakan peta dua dimensi yang memberikan informasi kota yang penting, misalnya jaringan jalan, perkantoran pemerintah, kawasan perdagangan, kawasan industri, kawasan pendidikan dan informasi lainnya yang dibutuhkan oleh masyarakat.

Peta kota, pada dasarnya merupakan peta tematis, yaitu peta yang menonjolkan informasi

tematik seperti yang diuraikan diatas. Di negara maju, peta kota selalu diperbaharui secara rutin, misalnya setiap dua tahunan, dengan tujuan agar peta tersebut selalu menyajikan informasi yang aktual yaitu informasi yang sesuai dengan keadaan eksisting. Di negara-negara yang sedang berkembang, revisi terhadap peta kota belum seintensif seperti yang dilaksanakan di negara maju. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain adalah: a) ketidakjelasan pada struktur pemerintahan yang bertanggung jawab, b) tuntutan akan adanya peta kota yang

informatif dan lengkap belum dianggap prioritas, c) belum meratanya kesadaran pada pemerintah bahwa pelayanan kepada masyarakat tentang informasi kota merupakan kewajiban pemerintah untuk memenuhinya.

Pada penelitian ini diambil lokasi adalah kota Manado, pertumbuhan fisik kota Manado sangat cepat, ini dilihat dengan adanya berbagai macam aspek yang berkaitan dengan pengelolaan kota seperti fisik (ruang dan infrastruktur kota), ekonomi (perdagangan dan perpajakan), dan aspek sosial budaya (pengembangan masyarakat, pelayanan pendidikan, kesehatan, dan lain-lain). Dalam hal ini, diperlukan suatu gambaran letak struktur kota yang ada saat ini. Gambaran letak struktur kota yang dimaksud berupa peta, namun peta yang ada saat ini sudah tidak akurat lagi karena ada struktur kota baru yang sudah tidak tergambar pada peta eksisting yang ada. Oleh karena itu, untuk lebih memajukan pertumbuhan fisik kota Manado, diperlukan penggambaran letak struktur kota yang akurat.

Perkembangan kebudayaan dan pembangunan baik pada skala nasional maupun skala internasional dewasa ini telah membuka pemahaman baru bahwa, negara atau daerah dari suatu negara, yang mampu memberikan informasi selengkap-lengkapnyanya dan seinformatif mungkin merupakan negara atau daerah yang paling berpotensi meraih keuntungan sebesar-besarnya dari prinsip perdagangan dan atau pembangunan dari sumber-sumber yang tidak terbatas. Suatu kota yang ingin mendapatkan investasi dari pihak luar harus mampu memberikan informasi pada kesempatan pertama mengenai sumberdayanya sendiri, dimana bagian dari informasi itu adalah peta kota.

### **Perumusan Masalah**

Memasuki era otonomisasi dan globalisasi kota Manado perlu adanya pengoptimalisasian layanan informasi, salah satu diantaranya yaitu layanan informasi peta kota. Untuk mampu memberikan informasi selengkap-lengkapnyanya dan seinformatif mungkin maka diperlukan pembuatan peta kota Manado. Ketelitian dan keakuratan dalam pembuatan peta kota sangat diperlukan sehingga menghasilkan informasi yang cukup akurat. Untuk mendapatkan hasil yang akurat maka dalam studi pemetaan kota Manado ini diperlukan pekerjaan survai menggunakan alat GPS dengan fungsi sebagai alat navigator dan alat survai untuk penentuan posisi titik di lapangan.

### **Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah :

- 1) Melakukan survai pemetaan kota di wilayah kota Manado dengan alat GPS.
- 2) Menganalisa proses penggambaran peta kota dari hasil survai dengan alat GPS.
- 3) Mengevaluasi peta kota eksisting sehingga memenuhi ketentuan ketelitian peta yang sesuai untuk kota Manado.

### **Manfaat Penelitian**

#### ***Umum***

Manfaat umum dari penelitian ini adalah membantu pemerintah kota Manado dalam pengoptimalisasian layanan informasi, salah satu diantaranya yaitu layanan informasi peta kota yang informatif dan bertanggung jawab.

#### ***Khusus***

Manfaat khusus dari penelitian ini adalah:

- a) dapat dijadikan alasan tuntutan kepada pemerintah kota bahwa layanan akan adanya peta kota yang informatif dan lengkap harus dianggap prioritas dan

disediakan secara rutin dalam periode waktu tertentu,

- b) memberikan gambaran pada pemerintah bahwa pelayanan kepada masyarakat ten-tang informasi kota merupakan kewajiban pemerintah untuk memenuhinya.

## TINJAUAN PUSTAKA

### Perpetaan

#### *Pengertian Peta*

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.

#### *Skala dan Pengisian Pada Peta*

Skala adalah besarnya reduksi yang diambil untuk peta yang dibuat terhadap areal permukaan bumi yang sesungguhnya, yaitu perbandingan jarak antara dua buah titik pada peta terhadap jarak antara kedua titik tersebut pada keadaan sebenarnya. Penentuan skala peta didasarkan pada tingkat ketelitian dan banyaknya informasi yang dibutuhkan mengenai keadaan daerah yang dipetakan pada ukuran gambar-gambar yang harus dimasukkan dalam peta dan pada tujuan dari pemetaan tersebut.

#### *Pembuatan Peta Dasar*

Dalam pembuatan peta dasar, yang harus diperhatikan adalah efisiensi. Jadi metode yang dipilih haruslah dengan mempertimbangkan

faktor utama tersebut yaitu efisiensi yang tentu saja disesuaikan dengan persyaratan untuk peta yang akan dibuat. Dalam pembuatan peta dasar, perhatian haruslah pula dicurahkan pada caracara melakukan penggambaran.

#### *Ketelitian Peta*

Ketelitian peta adalah ketepatan, kerincian dan kelengkapan data dan atau informasi georeferensi dan tematik. Tingkat ketelitian peta untuk penataan ruang wilayah ditentukan berdasarkan pada skala minimal yang diperlukan untuk merekonstruksi informasi pada peta di muka bumi. Kesalahan yang disebabkan oleh alat-alat penggambaran seperti ketebalan pensil gambar, kesalahan pada penyimpangan penempatan mistar, penggaris dan lain-lain sedapat mungkin diusahakan agar besarnya tidak melebihi 0.2 mm.

#### *Pengukuran Posisi*

Peranan peta sebagai landasan pekerjaan pengukuran adalah sangat penting. Dalam rangka kegiatan teknik sipil, maka peta yang seksama adalah merupakan data dasar yang harus tersedia agar dapat dilakukan perencanaan (*plan*) serta pembuatan Rencana Teknis/Rekayasa (*Design*). Pengukuran posisi adalah pengukuran yang dilakukan guna menentukan posisi X & Y dalam suatu sistem koordinat kartesian yang dapat ditempuh dengan cara *Global Positioning System (GPS)*.

#### **Global Positioning System (GPS)**

*Global Positioning System* atau GPS merupakan sistem navigasi yang berbasis satelit yang menyediakan informasi koordinat posisi, kecepatan dan waktu kepada pengguna di seluruh dunia. GPS dikembangkan oleh Departemen Pertahanan Amerika Serikat (US DoD = United States Department of Defense). GPS memungkinkan kita mengetahui posisi geografis (lintang, bujur, dan ketinggian di atas permukaan laut). Jadi, dimanapun kita berada di

muka bumi ini kita dapat mengetahui posisi kita dengan tepat.

### **Pengenalan GPS**

GPS terdiri dari tiga bagian yaitu satelit yang mengorbit bumi (Satelit GPS mengelilingi bumi 2x sehari), stasiun pengendali dan pemantau di bumi, dan *GPS receiver* (alat penerima GPS). Satelit GPS dikelola oleh Amerika Serikat. Alat penerima GPS inilah yang dipakai oleh pengguna untuk melihat koordinat posisi. Selain itu GPS juga berfungsi untuk menentukan waktu. Ada tiga jenis alat GPS yaitu:

- 1) GPS Navigasi, GPS Navigasi biasanya memiliki tingkat kesalahan dibawah 10 m (rata-rata GPS tipe ini memiliki kesalahan 3 sampai dengan 6 m).
- 2) GPS *Geodesi single frekuensi*, GPS *Geodesi single frekuensi* biasanya digunakan untuk pemetaan, tingkat kesalahan dibawah 1 m.
- 3) GPS *Geodetik dual frekuensi*, GPS ini memiliki tingkat ketelitian yang tinggi dan tingkat kesalahannya di bawah 1 cm. GPS *Geodesi dual frekuensi* digunakan untuk mengukur pergerakan tanah.

### **Teknik Pengambilan Data dengan GPS**

Dalam pekerjaan surveying ini, alat GPS yang digunakan adalah Garmin 76CSx. Oleh karena itu, diambil contoh pada GPS Garmin 76CSx. GPSMAP 76CSx adalah suatu produk hasil dari *upgrade* GPSMAP 76CSx. Unit ini menonjolkan suatu microSD kartu dapat menggambarkan peta lebih terperinci dan produk ini tahan air.

Para pemakai dapat mendownload peta, rute, *waypoints* melalui USB koneksi. Sebagai tambahan, unit ini menonjolkan sesuatu yang baru yaitu GPS penerima yang memperoleh sinyal satelit yang sangat cepat meskipun berada di hutan, gunung, dan dalam cuaca hujan. GPSMAP 76CSx juga menyertakan

suatu *altimeter barometric* untuk data ketinggian dan kompas elektronik yang akan memberikan informasi posisi kepada pengguna pada saat itu.

Kelebihan dari alat GPS 76CSx yaitu dapat mengapung di air. Untuk mempelajari cara-cara pengambilan data dengan menggunakan GPS Garmin 76CSx sebelumnya kita harus mengetahui dulu komponen yang ada pada alat tersebut. GPS Garmin 76CSx terdiri dari 8 tombol utama yaitu :

- a) *Power* : untuk menghidupkan dan mematikan GPS serta mengkontraskan layer.
- b) *Page* : untuk menampilkan menu GPS.
- c) *Mark* : untuk memasukkan koordinat dari posisi yang di inginkan.
- d) *Goto* : untuk menuju ke *waypoint* yang diinginkan.
- e) *Enter* : untuk konfirmasi pemasukan data.
- f) *Quit* : untuk kembali ke menu sebelumnya.
- g) *In and Out* : untuk menaikkan/menurunkan skala peta.
- h) *Rocker* : kursor untuk men-seleksi pilihan, posisi dan memasukkan data.

GPS Garmin 76CSx mempunyai lima halaman informasi utama, yaitu halaman-halaman satelit, posisi, peta, navigasi dan menu. Dengan menekan tombol *PAGE* akan memindahkan tampilan maju melewati ke halaman-halaman informasi tadi, menekan tombol *QUIT* akan memindahkan tampilan mundur melewati halaman-halaman informasi. Halaman-halaman informasi tersebut adalah:

- a) Halaman satelit: menunjukkan posisi dan kekuatan sinyal satelit yang tertangkap.
- b) Halaman posisi: menunjukkan pada anda dimana anda berada, arah mana yang anda tuju dan kecepatan gerak anda.

- c) Halaman peta: memungkinkan anda untuk melihat posisi anda, jejak yang sudah anda lalui dan waypoint sekitar anda.
- d) Halaman navigasi: menuntun anda menuju waypoint yang anda inginkan.
- e) Halaman menu: untuk melakukan pengaturan pada sistem.

Model-model alat GPS dapat dilihat dari gambar 1 dan 2 berikut ini:



Gambar 1 Model-Model Alat GPS

Sumber : <http://s260.photobucket.com>

Berikut ini adalah model alat GPS dan perlengkapan lainnya yang digunakan pada survai untuk pengambilan data di lapangan.



Gambar 2 Alat GPS Model Garmin 76CSx

Sumber : <http://s260.photobucket.com>

### ***Pengukuran Posisi Dengan GPS***

Hal-hal yang harus diperhatikan dalam pengukuran posisi dengan menggunakan GPS adalah:

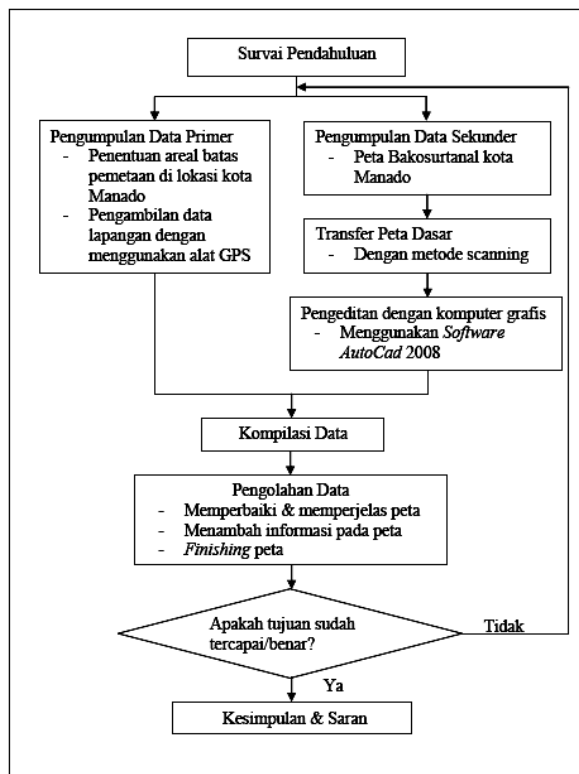
- 1) Posisi dan Koordinat. Posisi suatu titik biasanya dinyatakan dengan koordinat (dua dimensi atau tiga dimensi) yang mengacu pada suatu sistem koordinat tertentu. Pada umumnya, posisi suatu titik dinyatakan dalam Sistem Koordinat Geografi. Lokasi suatu titik umumnya ditentukan oleh garis lintang (*latitude*) dan bujur (*longitude*) untuk posisi dua dimensi, sedangkan untuk lokasi 3 dimensi ditambah parameter ketinggian. Posisi suatu titik di permukaan bumi umumnya ditetapkan dalam suatu sistem koordinat teristris. Titik nol dari sistem koordinat teristris ini dapat berlokasi di titik pusat massa bumi (sistem koordinat geosentrik) maupun di salah satu titik di permukaan bumi (sistem koordinat toposentrik).
- 2) Survey Penentuan Posisi. Survey penentuan posisi dapat dilakukan dengan cara survey teristris dan dengan GPS. Pada survey dengan metode teristris, penentuan posisi titik-titik dilakukan dengan melakukan pengamatan terhadap target atau objek yang terletak di permukaan bumi. Sedangkan dengan GPS dapat diketahui secara langsung posisi suatu tempat (koordinat titik/tempat tersebut). Penentuan posisi dengan GPS pada dasarnya adalah reseksi (pengikatan kebelakang) dengan jarak, yaitu dengan mengukur jarak secara simultan ke beberapa satelit GPS yang koordinatnya telah diketahui (Abidin 2003). Jarak pusat bumi ke lokasi pengamat adalah jarak yang dicari untuk menentukan posisi tempat yang diukur. Dalam perhitungan sebenarnya harus menggunakan paling sedikit data dari 3 satelit kemudian dilakukan perhitungan

secara kombinasi. Ada 24 satelit navigasi GPS milik AS yang beroperasi di sekeliling Bumi ini, yakni pada ketinggian 20.200 km dari atas permukaan bumi.

## METODOLOGI PENELITIAN

### Bagan Alir Penelitian

Adapun bagan alir dari penelitian Studi Pemetaan Peta Kota Manado dapat dilihat pada Gambar 3 di bawah ini:



Gambar 3. Bagan Alir Metodologi Penelitian  
Sumber: Hasil Analisa, 2011

### Pengumpulan Data Primer

Pengumpulan data primer merupakan pengumpulan data tambahan dalam penentuan areal batas pemetaan di lokasi kota Manado dan pengambilan data lapangan dengan menggunakan alat GPS yang berupa data-data sistem

jaringan jalan yang baru dan objek-objek fisik yang baru dibangun setelah peta-peta tersebut dibuat.

### Pengumpulan Data Sekunder

Pengumpulan data sekunder adalah merupakan pengumpulan data berupa peta Bakosurtanal kota Manado yang terkait dalam penulisan ini. Gambar 4. merupakan salinan peta kota (*City Map*) kota Manado dengan ukuran skala 1:50000 yang didapat penulis dari perpustakaan Fakultas Teknik Sipil Unsrat Manado dan dapat dijadikan referensi dalam pembuatan peta kota (*City Map*) yang lebih akurat.



Gambar 4. Peta Kota Manado  
Sumber : Bakosurtanal (Badan Koordinasi Survei dan Pemetaan Nasional)

### Transfer Data

Dalam mentransfer data dilakukan dengan cara *scanning*. Pada cara ini, peta dasar yang ada disalin ke ukuran kertas A4s (215 x 297 mm), hal ini dilakukan karena alat *scanner* yang akan digunakan adalah *scanner* yang berukuran A4. Salinan-salinan peta tadi kemudian discan dengan menggunakan *Flat Bed Scanner* (Hewlett-Packard ScanJet). File hasil scan ini disimpan dalam format file [*\*.Jpg*] untuk memungkinkan penggunaan berbagai macam *software* komputer grafis dalam proses editing

termasuk software grafis yang ada di pasaran dewasa ini.

### Pengeditan dengan Komputer Grafis

Proses awal pada pengeditan adalah dengan memasukan potongan-potongan gambar hasil scan yang disimpan dalam bentuk format [\*.Jpg] kedalam software *AutoCAD*. *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. Selanjutnya dilakukan penggambaran ulang dari potongan-potongan peta tadi, dan dilanjutkan dengan proses pengeditan peta yaitu menambah informasi informasi dan memberikan keterangan-keterangan pada peta.

### Plotting Peta

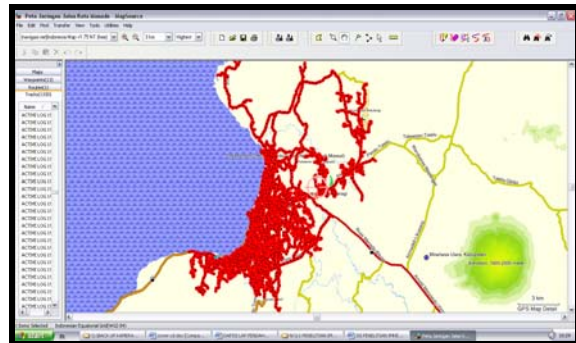
Plotting peta dilakukan langsung pada peta yang sudah diedit pada software *AutoCAD* dengan menggunakan data hasil pengukuran pada survai lapangan yaitu jarak dan arah dan data yang didapat dari hasil pengukuran dengan GPS.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Presentasi Hasil Penelitian

Data jalan yang didapat dari hasil survey 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 kota (*City*

*Map*) yang memberikan informasi secara lengkap dan jelas.



Gambar 5. Peta Hasil Program *MapSource* Untuk Jaringan Jalan di Kota Manado.

Sumber : Analisa, 2011

Untuk mendapatkan hasil yang baik dari penyelesaian survey pemetaan jaringan jalan dengan menggunakan alat GPS, diperlukan informasi-informasi tambahan pada peta selain penggambaran peta kota (*City Map*) berdasarkan penanganan 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 survey jaringan jalan kota Manado dapat diketahui titik-titik koordinatnya.

### Analisa Data

#### *Koordinat Ruas Jalan*

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 :

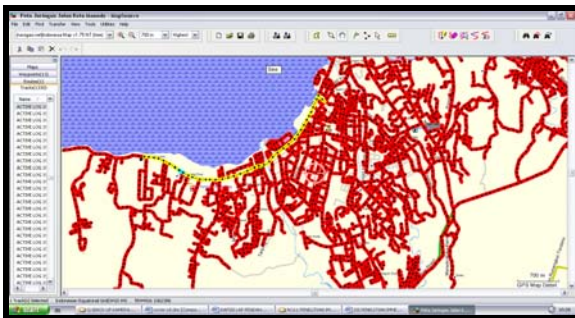


- a) Letak koordinat UTM itu berada di zona 51N UTM.
- b) Memiliki koordinat bujur 698505 – 715020 mT (terletak 698–715 km dari sebelah Timur awal zona 51).
- c) Memiliki koordinat lintang 157554 – 174968 mU (terletak 157 – 174 km ke arah selatan garis khatulistiwa).

Dalam menentukan titik-titik koordinat suatu ruas jalan, dilihat pada *track* jalan hasil survey dengan alat GPS dalam program *MapSource*.

Proses pengambilan data-data titik koordinat ditunjukkan pada langkah-langkah sebagai berikut :

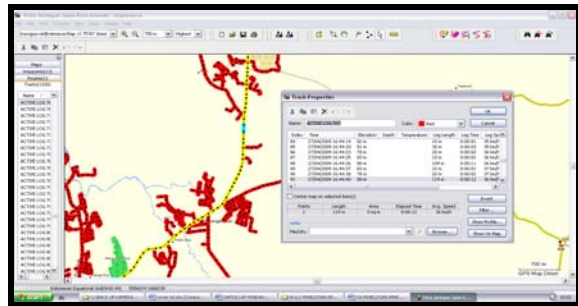
- 1) Ambil salah satu contoh ruas jalan untuk menentukan titik-titik koordinat pada jalan tersebut, kemudian klik kiri pada mouse sampai *track* jalan berubah menjadi warna kuning. (Diambil contoh pada ruas Ruas Jalan W. Monginsidi)



Gambar 6. Ruas Ruas Jalan W. Monginsidi (Trans Manado – Tumpaan)  
Sumber: Analisa, 2011

- 2) Setelah berubah warna *track* jalan tersebut, kemudian klik kanan pada mouse dan pilih menu *track properties*. Warna Track dapat dilihat seperti pada gambar di bawah ini, yang menggambarkan tentang ruas Jalan A. A. Maramis (Jalan

Manado–Bandara) berwarna kuning dalam program *MapSource*



Gambar 7. Menu track properties Pada Ruas Jalan A. A. Maramis (Jalan Manado–Bandara)  
Sumber : Analisa, 2011

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

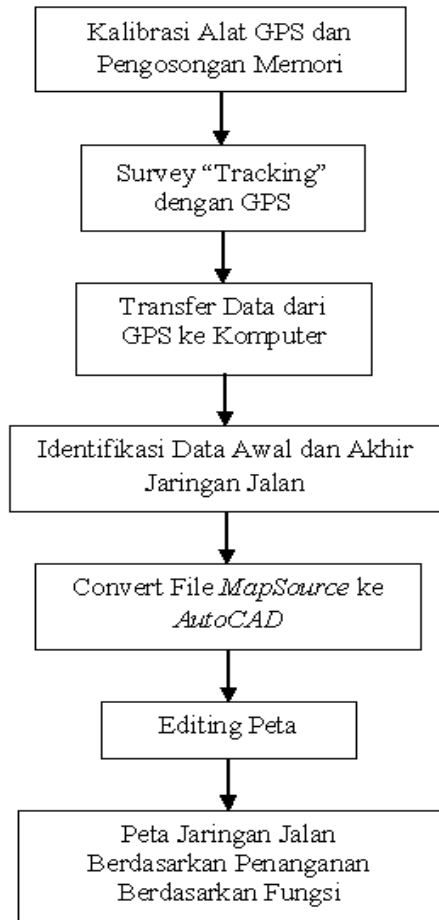


Gambar 8. Titik-titik Koordinat Pada Ruas Ruas Jalan W. Monginsidi  
Sumber : Analisa, 2011

### **Proses Penggambaran Peta kota (City Map)**

Berdasarkan hasil penelitian ini maka diperoleh proses penggambaran peta kota (*City Map*) dilakukan dengan beberapa tahap seperti pada Gambar 9.



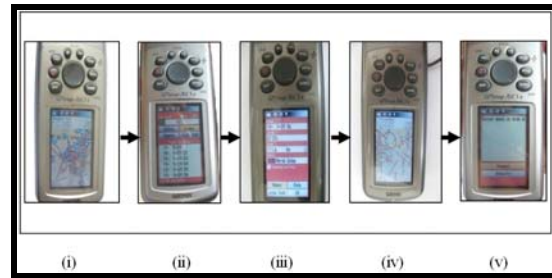


Gambar 9 Proses Penggambaran Peta kota (City Map)  
 Sumber : Analisa, 2011

Berdasarkan Gambar 9, proses penggambaran peta kota (City Map) kota Manado dengan alat GPS dapat dilihat pada langkah-langkah sebagai berikut:

- 1) Kalibrasi alat GPS dan pengosongan memori, dalam pekerjaan survey dengan alat GPS, terlebih dahulu dilakukan kalibrasi alat dan pengosongan memori seperti pada Gambar 10 di bawah ini.
  - a) Sebelum melakukan survey dengan alat GPS yang lama, dipastikan dulu kalau memori pada alat GPS kosong. Apabila memorinya sudah ada maka diperlukan adanya pengosongan memori dengan cara menghapus memori tersebut,

sedangkan pada alat GPS baru tidak perlu dilakukan pengosongan memori.

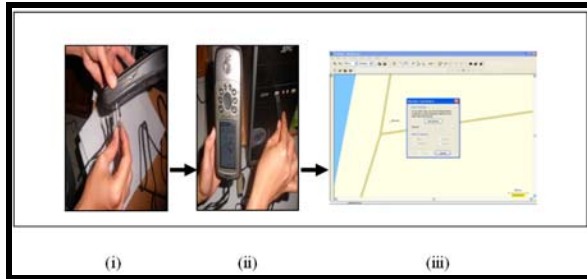


Gambar 10 Kalibrasi Alat GPS dan Pengosongan Memori

Sumber : Buku Panduan GPS Garmin 76CSx

- b) Cara menghapus memori tersebut dimulai dengan masuk ke menu *track-track* jalan yang akan dihapus.
- c) Proses menghapus *track-track* jalan.
- d) Memori alat GPS dalam keadaan kosong atau tanpa hasil *track-track* jalan.
- e) Sebelum dilakukan survey, dilakukan kalibrasi terlebih dahulu untuk menstabilkan posisi ketinggian diatas permukaan air dengan tepat dengan cara kompas dan altimeter.

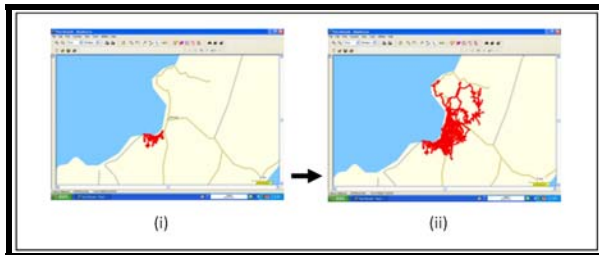
- 2) Survey "tracking" dengan alat GPS, Survey dilakukan secara bertahap, dimana memerlukan waktu yang cukup lama.
  - a) Pemasangan kabel USB pada alat GPS untuk ditransfer ke komputer.
  - b) Sambungan pemasangan kabel USB ke komputer.
  - c) Proses Transfer Data dari GPS ke *MapSource*.
- 3) Transfer data dari GPS ke komputer. Hasil survey dengan alat GPS kemudian ditransfer ke komputer dalam program *MapSource*.
  - a) Pemasangan kabel USB pada alat GPS untuk ditransfer ke komputer.
  - b) Sambungan pemasangan kabel USB ke komputer.
  - c) Proses Transfer Data dari GPS ke *MapSource*.



Gambar 11. Pemindahan Data dari Alat GPS ke Komputer

Sumber : Buku Panduan GPS Garmin 76CSx

- 4) Mengidentifikasi data awal dan akhir jaringan jalan. Untuk mengidentifikasi data awal dan akhir jaringan jalan seperti dijelaskan dalam gambar di bawah ini.



Gambar 12. Hasil Survey Data Awal dan Akhir Jaringan Jalan

Sumber : Hasil Analisa, 2011

Adapun tahapan untuk mengidentifikasi data awal dan akhir jaringan jalan seperti dijelaskan dalam gambar di bawah ini:

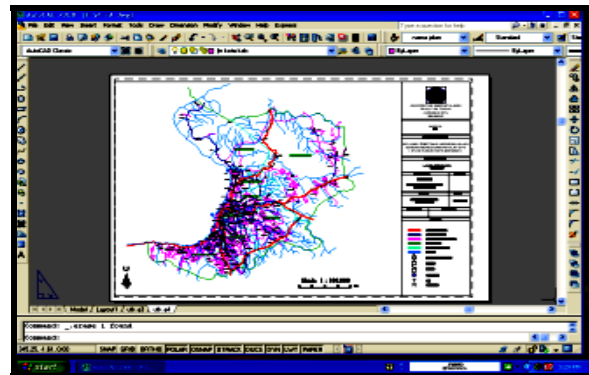
- a) Hasil survey di hari pertama pada program *MapSource*.
  - b) Setelah proses survey keseluruhan jaringan jalan kota Manado selesai, dilakukan cara yang sama seperti pada langkah (3). Keseluruhan hasil survey jaringan jalan kota Manado.
- 5) Dari *MapSource* kemudian diubah ke file DXF untuk mengedit gambar pada *AutoCAD*. Proses konversi *MapSource* kemudian diubah ke file DXF untuk mengedit gambar pada *AutoCAD* seperti dijelaskan dalam gambar di bawah ini.



Gambar 13. Proses Convert ke File DXF pada *MapSource*

Sumber : Hasil Analisa, 2011

- 6) Proses pengeditan peta dengan *AutoCAD* dengan tujuan merapikan gambar peta kota (*City Map*) yang ada.



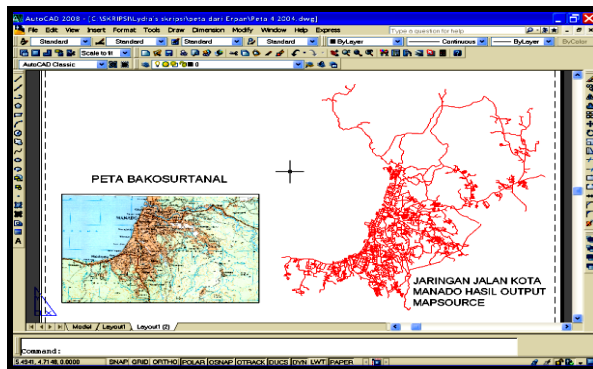
Gambar 14. Hasil Akhir Pengeditan dengan *AutoCAD*

Sumber : Hasil Analisa, 2011

- 7) 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* mengalami otomatisasi gambar, menggantikan fungsi manual yang selama ini mendominasi pekerjaan di segala bidang. *AutoCAD* memiliki fasilitas yang cukup komplis untuk membuat gambar-gambar dua dimensi dan tiga dimensi. Gambar 14 merupakan hasil akhir dari proses pengeditan jaringan jalan dengan *AutoCAD*.

### **Evaluasi Peta kota (City Map)**

Dari hasil survey, terdapat perbedaan antara peta Bakosurtanal yang digunakan sebagai peta referensi dengan peta kota (*City Map*) dengan alat GPS (dapat dilihat pada gambar 4.12). Gambar 4.12 merupakan perbedaan antara peta Bakosurtanal dengan peta kota (*City Map*) dengan menggunakan alat GPS.



Gambar 15. Perbedaan Antara Peta Bakosurtanal dengan Peta kota (*City Map*) dengan Menggunakan Alat GPS  
Sumber : Hasil Analisa, 2011

Perbandingan-perbandingan tersebut terletak pada:

- 1) Adanya jaringan jalan yang baru pada peta kota (*City Map*) dengan alat GPS, sedangkan pada peta Bakosurtanal jaringan jalan masih kurang karena tidak adanya penggambaran jaringan jalan kota Manado bagian utara khususnya kecamatan Bunaken dan sebagian dari kecamatan Mapanget (dapat dilihat pada gambar 14).  
Salah satu contoh jaringan jalan baru pada peta dengan alat GPS yaitu Ruas Jalan Ring Road.
- 2) Jaringan-jaringan jalan pada peta Bakosurtanal juga tidak semuanya ada di peta kota (*City Map*), karena pada peta jaringan jalan yang ada sekarang ini sudah ditutup dan dibangun perumahan-

perumahan atau tempat tinggal seiring dengan perkembangan kota Manado yang semakin pesat.

Dalam klasifikasi ruas jalan berdasarkan penanganan dan fungsi, tidak semua jalan arteri merupakan jalan nasional karena jalan nasional dibiayai oleh Negara sepenuhnya. Sedangkan pada jalan arteri, Negara hanya membiayai pada saat jalan tersebut dibuat dan jika jalan tersebut rusak maka selanjutnya akan dibiayai oleh pemerintah propinsi tersebut. Contoh jalan arteri yang tidak termasuk jalan nasional yaitu Ruas Jalan Piere Tendean (dapat dilihat pada peta jaringan jalan kota Manado berdasarkan penanganan dan fungsi).

## **PENUTUP**

### **Kesimpulan**

Dari hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan maka diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

- 1) Adanya survey tracking terhadap pembuatan peta kota di wilayah kota Manado yaitu agar dapat menentukan setiap titik-titik koordinat di wilayah tersebut. Untuk mempermudah dalam mengolah data titik-titik koordinat diperlukan penentuan ruas-ruas jalan di wilayah kota Manado seperti yang dapat dilihat pada lampiran.
- 2) Dalam proses penggambaran peta kota (*City Map*) dilakukan dalam beberapa tahap dan dimulai dari mengkalibrasi alat GPS dan pengosongan memori sebelum melakukan survey sampai pada pengeditan penggambaran jaringan jalan dengan menggunakan software AutoCAD 2008. Tujuan pengeditan agar dapat merapikan peta kota (*City Map*) tersebut.
- 3) Seiring dengan perkembangan kota Manado yang begitu pesat, pada peta kota (*City*

Map) dengan alat GPS terdapat jalan-jalan baru sehingga dalam penggambaran peta kota (*City Map*) kota Manado sudah berbeda dengan peta Bakosurtanal yang telah ada. Salah satu contoh jalan baru yang didapat adalah Ruas Jalan Ring Road.

### Saran

Dari hasil penelitian dan pembahasan, diperoleh beberapa saran sebagai berikut :

- 1) Dapat dilakukan penelitian lanjutan untuk peta kota Manado dalam bentuk peta GIS (*Geographic Information System*), kemudian dapat diaplikasikan kedalam alat GPS Map yang membantu pengguna jalan atau penge-mudi kendaraan roda 4 yang membutuhkan panduan jalan, mahasiswa khususnya mahasiswa pencinta alam untuk mendaki ataupun pengguna peta di kota Manado.
- 2) Dapat dilakukan penelitian yang sama dalam pembuatan peta kota (*City Map*) untuk wilayah Sulut.

tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, Jakarta

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.

Undang-undang Nomor: 38 Tahun 2004 tentang Jalan.

Undang-Undang Nomor: 32 Tahun 2004 pengganti UU Nomor: 22 Tahun Undang-undang No: 25 tahun 2000 program pembangunan nasional

Undang-undang No: 14 Tahun 1992 tentang Lalu Lintas Angkutan Jalan

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

[http://global\\_positioning\\_system.com](http://global_positioning_system.com)

### DAFTAR PUSTAKA

Agung, I Gusti Ngurah. 2003. *STATISTIKA: Penerapan Metode Analisis untuk Tabulasi Sempurna dan Tak Sempurna dengan SPSS*. PT. RajaGrafindo Persada, Jakarta.

Ang, A. H-S. dan Tang, H. Wilson. 1987. *Konsep-konsep Probabilitas dalam Perencanaan dan Perancangan Rekayasa*. Erlangga, Jakarta

Hickerson Thomas F., 1964, *Route Location and Design*, 5<sup>th</sup> edition, McGraw Hill Company, USA.

Sekretariat Negara, 2004, Undang-undang Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2004 tentang Jalan, Jakarta

Sekretariat Negara, 2009, Undang-undang Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2009