

PEMETAAN JARINGAN JALAN KAWASAN PERKOTAAN TONDANO

Theo Kurniawan Sendow

ABSTRAK

Seiring dengan perkembangan Kawasan Perkotaan Tondano, maka segala aktifitas secara perlahan berubah baik pergerakan orang maupun barang. Hal ini berdampak langsung pada penggunaan jaringan jalan yang dalam hal ini pemetaan jaringan jalan. Peta yang ada saat ini tidak akurat lagi untuk digunakan karena ada jalan-jalan baru yang sudah tidak tergambar pada peta yang ada. Oleh karena itu, diperlukan penggambaran letak struktur kota yang akurat agar dapat mempermudah bagi para pemakai jalan. Untuk menggambar peta jaringan jalan yang akurat dan cepat maka dapat menggunakan alat Global Positioning System atau GPS.

Penggambaran struktur jaringan jalan Kawasan Perkotaan Tondano dilakukan dua tahap yaitu proses pengumpulan data dan proses penggambaran dikomputerisasi. Dalam proses Pengumpulan data lapangan dilakukan survai dengan menggunakan alat GPS di setiap jaringan jalan yang termasuk dalam wilayah Kawasan Perkotaan Tondano. Sedangkan proses penggambaran dikomputerisasi menggunakan beberapa software komputer diantaranya MapSource dan AutoCad 2008, semua data dari alat GPS ditransfer ke komputer kemudian diolah dengan kedua program tersebut. Sebagai perbandingan ketelitian peta hasil penggambaran, digunakan peta Bakosurtanal Kawasan Perkotaan Tondano.

Dalam penelitian ini, survai tracking jaringan jalan perlu dilakukan agar dapat menentukan setiap titik-titik koordinat di wilayah Kawasan Perkotaan Tondano. Dalam pengolahan data titik-titik koordinat diperlukan penentuan ruas-ruas jalan di wilayah tersebut. Survai ini dilakukan dalam beberapa tahap, dimulai dari mengkalibrasi alat GPS, penentuan titik koordinat sampai pada penggambaran jaringan jalan. Dari hasil penggambaran tersebut, dapat dilihat adanya perbedaan antara peta Bakosurtanal dengan peta dari alat GPS. Pada peta jaringan jalan dengan menggunakan alat GPS sudah terdapat jalan-jalan baru yang tidak ada dalam peta Bakosurtanal dan juga ada jalan-jalan pada peta Bakosurtanal yang sudah tidak ada karena telah dibangun perumahan atau tempat tinggal. Ketelitian pada peta jaringan jalan dengan alat GPS lebih akurat karena GPS merupakan sistem navigasi yang berbasis 24 satelit yang menyediakan informasi koordinat posisi, kecepatan dan waktu kepada para pengguna di seluruh dunia.

Kata Kunci : Peta, Jaringan Jalan, GPS

1. PENDAHULUAN

1.1.Latar Belakang

Seiring dengan perkembangan Kawasan Perkotaan Tondano, maka segala aktifitas secara perlahan berubah baik pergerakan orang maupun barang. Tidak heran banyak perubahan yang terjadi akibat perkembangan tersebut. Hal ini berdampak langsung pada penggunaan jaringan jalan sebagai transportasi yang paling dominan. Untuk itu diperlukan suatu gambaran peta struktur kota mengenai pemetaan jaringan jalan secara akurat agar dapat mempermudah bagi para pengguna atau pemakai jalan.

Dalam perencanaan pemetaan jaringan jalan terlebih dahulu diperlukan pekerjaan survai. Pada umumnya masih dilakukan dengan alat ukur tanah theodolit dan waterpas untuk mendapatkan

titik koordinat suatu wilayah. Dalam pengerjaannya setiap alat ukur harus berpindah tempat, sebanyak itu pula harus dilakukan pengkondisian agar didapat data yang akurat. Faktor emosi dari operator alat sangat mempengaruhi akurasi peta yang dihasilkan. Disamping itu, waktu pengerjaan hingga dihasilkan peta pun sangat lama.

Mengantisipasi akan hal tersebut diatas maka, saat ini alat GPS atau *Global Positioning System* sudah menghasilkan alat penerima data koordinat posisi yang kompak dengan akurasi yang memadai. Dengan alat penerima GPS ini, informasi koordinat sebuah titik dimuka bumi bisa diperoleh dengan cepat dan bisa menjangkau semua titik dipermukaan bumi sehingga bisa diperoleh sistem pemetaan jaringan yang cepat dan lebih akurat.

1.2. Perumusan Masalah

Kawasan Perkotaan Tondano dengan pertumbuhan fisiknya yang sangat cepat, mengharuskan adanya pengoptimalisasian layanan informasi salah satu diantaranya yaitu layanan informasi jaringan jalan. Sehingga dapat diketahui secara pasti kondisi jaringan jalan yang ada di Kawasan Perkotaan Tondano. Untuk mendapatkan jaringan jalan yang ada diperlukan pekerjaan survai jaringan jalan di Kawasan Perkotaan Tondano.

Dalam mengevaluasi jaringan jalan diperlukan ketelitian dan keakuratan pada pekerjaan survai jaringan jalan sehingga menghasilkan informasi yang cukup akurat dalam melakukan penggambaran peta jaringan jalan. Oleh karena itu, digunakan cara atau teknik untuk mendapatkan hasil yang akurat dalam pekerjaan survai tersebut, yaitu dengan menggunakan alat GPS sebagai alat navigator dan alat survai.

1.3. Pembatasan Masalah

Dalam setiap penelitian perlu adanya batasan. Yang menjadi batasan dalam penelitian penelitian ini adalah :

- 1) Peta Kawasan Perkotaan Tondano yang digunakan sebagai referensi adalah peta yang dikeluarkan oleh Bakosurtanal (Badan Koordinasi Survei dan Pemetaan Nasional).
- 2) Data peta-peta lain yang tersedia dibatasi pada peta hasil dari penggunaan GPS dan peta Bakosurtanal dengan skala 1 : 50000 yang telah ada.
- 3) Informasi dari alat GPS hanya dibatasi pada koordinat posisi, tanpa adanya tinjauan terhadap elevasi dan panjang masing-masing jalan.
- 4) Jalan lokal dikelompokkan berdasarkan jalan lokal yang ada di setiap kecamatan tanpa penamaan masing-masing jalan.

1.4. Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

- 1) Menganalisa proses penggambaran peta jaringan jalan dengan alat GPS.

- 2) Untuk mengevaluasi jaringan jalan-jalan baru dan jaringan jalan yang sudah berubah fungsi. Manfaat dari penelitian ini adalah:

- a) Dapat membantu instansi pemerintah yang memerlukan peta-peta yang informatif dan bertanggung jawab dalam penyediaan peta jalan tersebut.
- b) Dapat dijadikan sebagai salah satu peta referensi dari proses revisi peta jaringan jalan Kawasan Perkotaan Tondano untuk masa mendatang.

2. LANDASAN TEORI

2.1. Metode Pemetaan

Pemetaan adalah proses dimana dilakukannya pengukuran, perhitungan dan penggambaran permukaan [bumi](#) dengan menggunakan cara dan atau metode tertentu sehingga didapatkan hasil berupa [peta](#). Dalam pembuatan peta jaringan jalan, metode yang dipakai yaitu dengan menggunakan GPS. Hasil data GPS tersebut merupakan data primer. Selain itu diperlukan pemetaan alternative melalui metode pengambilan data dari peta dasar yang berfungsi sebagai acuan dalam pembuatan peta, misalnya Peta Topografi yang di dapat dari BAKOSURTANAL. Proses pemetaannya dilakukan dengan mengkonversi peta menjadi data digital (melalui scanning). Metode alternatif ini bersifat sebagai pelengkap sumber data yang telah ada sebelumnya.

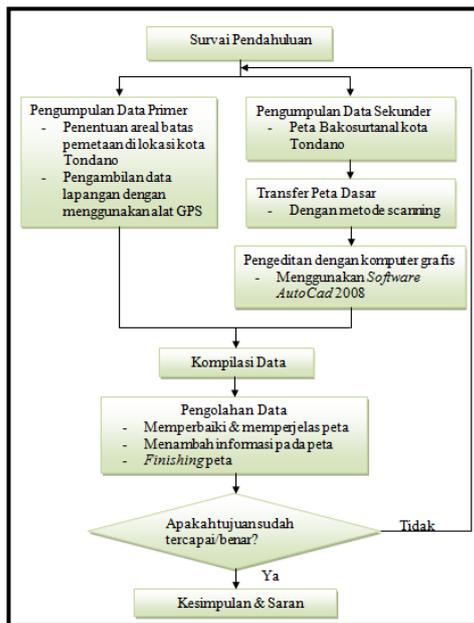
2.2. Ketelitian Peta

Dalam membuat peta hal penting lain yang perlu di perhatikan yaitu ketelitian. 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.

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Diagram Alir

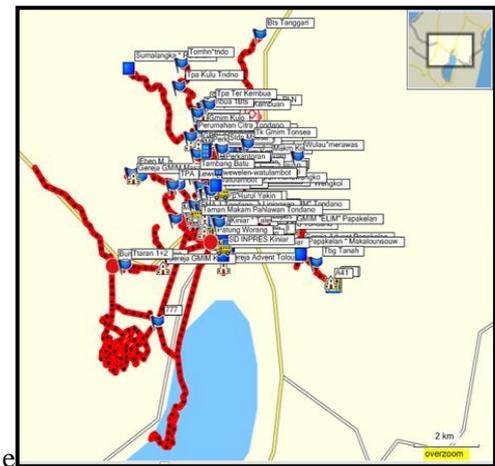
Diagram alir penelitian dapat dilihat seperti pada gambar dibawah ini.



Gambar 3.1 Diagram Alir Metodologi Penelitian

3.2. Pengumpulan Data Primer

Sebelum dilakukan pengambilan data sistem jaringan jalan, terlebih dahulu menentukan areal batas wilayah Kawasan Perkotaan Tondano. Selanjutnya, pengambilan data sistem jaringan jalan dilakukan dengan menggunakan alat GPS, dan mendapatkan data berupa titik - titik koordinat jaringan jalan Kawasan Perkotaan Tondano. Berikut ini adalah data jaringan jalan di Kawasan Perkotaan Tondano dalam bentuk *mapsource* hasil survei dilapangan dengan menggunakan alat GPS.



Gambar 3.2 Peta Jaringan Jalan Kawasan Perkotaan Tondano dalam bentuk Mapsource

3.3. Pengumpulan Data Sekunder

Pengumpulan data sekunder adalah berupa peta atau informasi yang didapat dari beberapa instansi yang terkait dalam penulisan ini. Hasil pengumpulan data sekunder ini berupa gambar master plan jaringan jalan, dan peta Topografi dari Bakorsutanal Kawasan Perkotaan Tondano dengan ukuran skala 1 : 50000 yang didapat penulis dari perpustakaan Fakultas Teknik Sipil Universitas Sam Ratulangi Manado dan dapat dijadikan salah satu referensi dalam pembuatan peta jaringan jalan.

3.4. Transfer Data

Data hasil survei dengan GPS, di transfer ke dalam komputer menggunakan kabel USB, yang kemudian hasil survei tersebut bisa dilihat dengan cara membuka Program Mapsource. Sedangkan untuk peta topografi Kawasan Perkotaan Tondano di transfer ke komputer dengan cara *scanning*. Karena ukuran scan yang terbatas (berukuran A4 215 x 297 mm), maka peta yang berukuran lebih besar di scan perbagian-bagian seukuran kertas A4. Hasil scan peta disimpan dalam format file *[*Jpg]* untuk memungkinkan penggunaan berbagai macam *software* komputer grafis dalam proses editing nanti.

3.5. Pengeditan dengan AutoCAD (Computer Aided Design)

AutoCAD (*Computer Aided Design*) atau Desain Berbantuan Komputer adalah perangkat lunak (software) komputer untuk menggambar 2 dimensi dan 3 dimensi yang dikembangkan oleh Autodesk.

4. PRESENTASI DATA DAN PEMBAHASAN

4.1. Presentasi Data

Hasil yang didapat dari survai berupa gabungan titik-titik yang disebut *track*, yang terekam dan saling terhubung secara otomatis (walaupun berpindah-pindah tempat) satu dengan yang lainnya sehingga membentuk garis-garis jalan yang ada di Kawasan Perkotaan Tondano.. Pengeditan dilakukan agar peta (dalam hal ini masih dalam bentuk jaringan jalan tanpa keterangan) yang telah terbentuk dapat disempurnakan dengan bantuan peta Topografi dari Bakosurtanal dan hasil peta jaringan jalan yang menggunakan alat GPS. Informasi-informasi tambahan tersebut bisa didapat pada saat pelaksanaan survey, dengan cara memarking tempat atau lokasi dengan bantuan alat GPS saat kita berada di titik lokasi fasilitas umum tersebut. Setelah disalin ke dalam *software MapSource*, titik-titik yang dimarking tersebut yang disebut *track* dilengkapi dengan titik koordinatnya.

4.2. Analisa Data

Sebelum menganalisis data, sebaiknya mengetahui dulu batas-batas jalan pada setiap wilayah agar jelas titik koordinat untuk wilayah tersebut. Juga hal yang penting lainnya dalam pembuatan peta jaringan jalan yaitu harus dicantumkan jenis-jenis jalan berdasarkan penanganannya dan berdasarkan fungsi. Dilihat dari lokasinya, terletak pada dataran tinggi dengan ketinggian antara 600 – 800 meter diatas permukaan laut, beriklim sejuk dengan temperatur antara 32°C – 29°C. Kawasan Perkotaan Tondano terdiri dari 4 Kecamatan yang mempunyai Luas 83,87 Km², dengan 29 Kelurahan serta 123

Lingkungan. Batas-batas Kawasan Perkotaan Tondano sebagai berikut : Sebelah Utara berbatasan dengan kabupaten Minahasa Utara, Sebelah Timur berbatasan dengan kecamatan Kombi, Sebelah Selatan berbatasan dengan kecamatan Remboken, kecamatan Eris, dan danau Tondano, Sebelah Barat berbatasan dengan kota Tomohon. Adapun pembagian wilayah kecamatan Kawasan Perkotaan Tondano sebagai berikut : Kecamatan Tondano Utara, Kecamatan Tondano Selatan, Kecamatan Tondano Barat, Kecamatan Tondano Timur

4.2.1. Koordinat Ruas Jalan

Penentuan titik koordinat ruas jalan Kawasan Perkotaan Tondano dinyatakan dengan koordinat dua dimensi yang mengacu pada suatu sistem koordinat *Universal Transverse Mercator* (UTM). Pada sistem koordinat UTM, posisi Kawasan Perkotaan Tondano terletak pada koordinat 51N UTM 705996 - 717232 mT dan 137671 - 148264 mU. Artinya : Letak koordinat UTM itu berada di zona 51N UTM, Memiliki koordinat bujur 705996 – 717232 mT (terletak 705-717 km dari sebelah Timur awal zona 51), Memiliki koordinat lintang 137671-148264 mU (terletak 137-148 km ke arah utara garis khatulistiwa). Posisi Kawasan Perkotaan Tondano berdasarkan sistem koordinat UTM dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 4.1 Posisi Kawasan Perkotaan Tondano berdasarkan sistem koordinat UTM

Dalam menentukan titik-titik koordinat suatu ruas jalan, dapat dilihat pada *track* jalan hasil survai 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, (dalam hal ini diambil ruas Jl. D.I. Panjaitan) untuk menentukan titik-titik koordinat pada jalan tersebut. Kemudian arahkan mouse dan klik kiri pada mouse sampai *track* jalan tersebut berubah menjadi warna kuning. Petunjuk tersebut dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



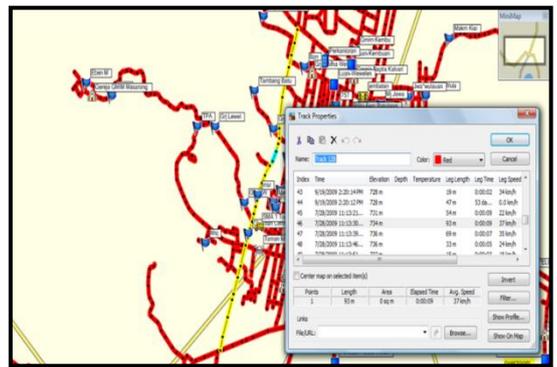
Gambar 4.2. Ruas Jl. D.I Panjaitan

- 2) Setelah *track* jalan tersebut berubah menjadi warna kuning, selanjutnya klik kanan pada mouse yang kemudian akan muncul beberapa pilihan seperti yang terlihat pada gambar di bawah dan pilih menu *track properties* yang terletak pada bagian paling bawah dari pilihan tersebut.



Gambar 4.3. Menu track properties pada ruas Jl. D.I Panjaitan

- 3) Jika sudah memilih menu *track properties*, maka akan muncul dalam bentuk *tabel* titik-titik koordinat ruas jalan tersebut pada kolom position, dilengkapi dengan waktu survai dan elevasi.

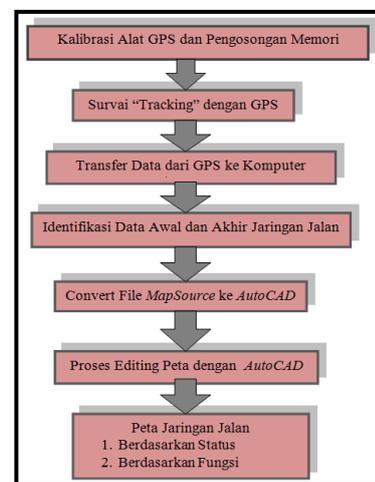


Gambar 4.4. Titik-titik koordinat pada ruas Jl. D.I Panjaitan

Berikut ini merupakan contoh beberapa data titik-titik koordinat ruas jalan Kawasan Perkotaan Tondano beserta peta *Mapsource* berdasarkan pengelompokkannya.

4.2.2. Proses Penggambaran Peta Jaringan Jalan

Proses penggambaran peta jaringan jalan Kawasan Perkotaan Tondano mulai dari pengumpulan sampai pada pengolahan data dapat dilihat pada skema berikut:



Gambar 4.5. Proses Penggambaran Peta Jaringan Jalan

Berdasarkan gambar 4.5, proses penggambaran peta jaringan jalan Kawasan Perkotaan Tondano dengan alat GPS dapat dilihat pada langkah-langkah sebagai berikut :

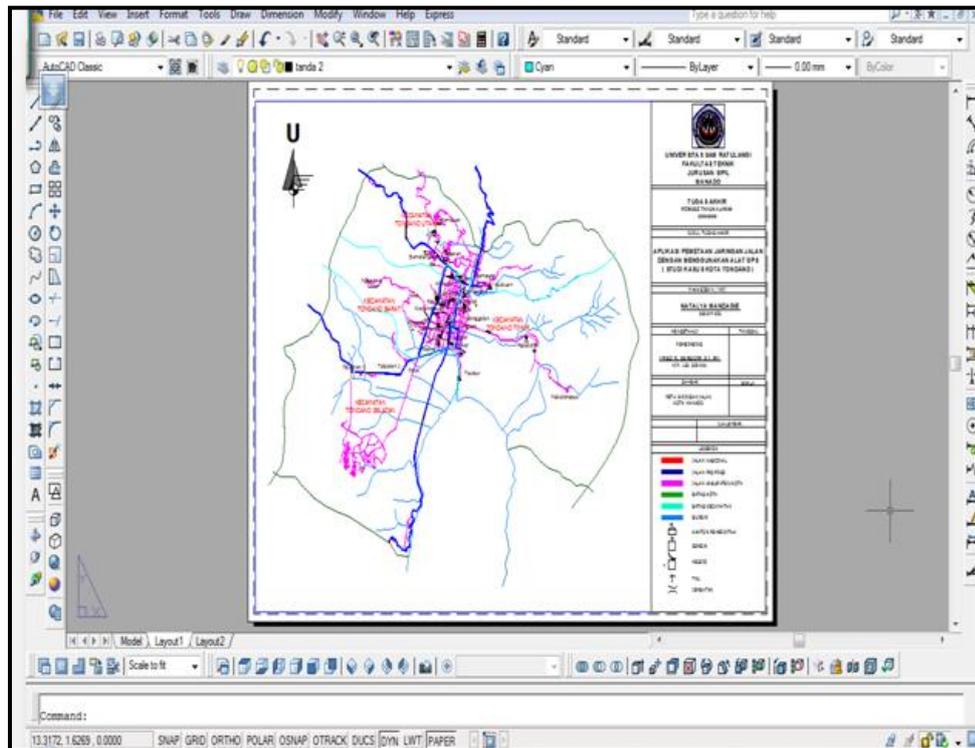
- 1) Kalibrasi alat GPS dan pengosongan memori,

Dalam pekerjaan survai dengan alat GPS, terlebih dahulu dilakukan kalibrasi alat dan pengosongan memori. Adapun langkah-langkahnya sebagai berikut :

- (i) Pertama, hidupkan receiver GPS dengan menekan tombol power, sampai muncul logo Garmin 76CSx. Tunggu sampai layar GPS memunculkan beberapa sinyal satelit. Alat receiver GPS siap digunakan. Sebelum melakukan survai, dipastikan memori pada alat GPS dalam keadaan 0% atau keadaan kosong.
 - (ii) Selanjutnya, tekan tombol page sampai pada halaman log jejak dimana tersimpan data track – track jalan.
 - (iii) Proses menghapus track-track jalan. Caranya dengan mengarahkan kursor ke bagian hapus, kemudian tekan enter.
 - (iv) Memori alat GPS dalam keadaan kosong atau tanpa hasil track-track jalan.
 - (v) Selanjutnya, dilakukan kalibrasi terlebih dahulu sebelum dilakukan pentrackingan jalan. Kalibrasi ini harus dilakukan untuk menstabilkan posisi ketinggian diatas permukaan air dengan tepat. Dapat dilakukan dengan menggunakan cara kompas dan altimeter
- 2) Survai “tracking” dengan alat GPS, Untuk mendapatkan titik-titik tracking dilakukan survey secara bertahap dan memerlukan waktu yang cukup lama. Hal ini tergantung pada keadaan cuaca dan luasnya wilayah survey. Hasil survai di dapatkan dengan cara mengaktifkan GPS dan berjalan secara perlahan – lahan dengan menggunakan kendaraan roda dua.
 - 3) Transfer data dari GPS ke komputer,

Hasil survai dengan alat GPS kemudian ditransfer ke komputer. Sebelum data ditransfer ke komputer, pastikan bahwa komputer tersebut telah diinstal program software mapsourc. Setelah GPS tersambung dengan komputer, transfer data dari GPS ke komputer melalui program map source. Tahap – tahap yang diperlukan dalam transfer data ini adalah sebagai berikut :

- (i) Pemasangan kabel USB pada alat GPS untuk ditransfer ke komputer. Sebelum disambungkan kekomputer GPS harus dalam keadaan menyala dan tersambung dengan sinyal satelit.
 - (ii) Sambungan pemasangan kabel USB ke komputer.
 - (iii) Proses Transfer Data dari GPS ke MapSource.
- 4) Mengidentifikasi data awal dan akhir jaringan jalan.
Kerena survai dilakukan secara bertahap, maka data yang terkumpul pun terpisah-pisah. Jadi perlu diadakan penggabungan data di mapsourc dari awal sampai akhir survai.
 - 5) Selanjutnya, data peta yang telah lengkap ditransfer dari MapSource ke AutoCAD dengan mengubah format file menjadi DXF.
 - 6) Setelah file ditranfer, maka dilakukannya proses pengeditan. Proses pengeditan peta dengan AutoCAD bertujuan merapikan serta melengkapi gambar peta jaringan jalan yang ada.
Gambar peta yang telah ada, dilengkapi dengan cara di beri warna agar bisa membedakan jalan, sesuai dengan pembagiannya, hasil akhir gambar sesuai pada Gambar dibawah ini.



Gambar 4.8. Hasil akhir pengeditan dengan AutoCAD

4.2.3 Evaluasi Peta Jaringan Jalan

Hasil evaluasi peta jaringan jalan :

- a) Terbentuknya jaringan jalan yang baru pada beberapa tahun terakhir ini, yaitu bertambahnya jaringan jalan yang ada pada beberapa wilayah khususnya pada wilayah kecamatan Tondano Selatan. Salah satu contoh jaringan jalan yang baru pada peta dengan alat GPS yaitu jalan-jalan lokal yang terdapat pada ruas jalan menuju ke Unima.
- b) Sebaliknya didapati juga banyaknya jaringan jalan yang tidak lagi digunakan sesuai fungsi atau ditutup atau juga hilang sama sekali karena di gunakan untuk membangun perumahan-perumahan atau tempat tinggal seiring dengan perkembangan Kawasan Perkotaan Tondano.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

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

- 1) Adanya survai pemetaan jaringan jalan di wilayah Kawasan Perkotaan Tondano dilakukan dengan mentracking jaringan jalan yang ada dengan menggunakan alat GPS. Hasil survai tersebut berupa titik-titik

koordinat jaringan jalan di Kawasan Perkotaan Tondano berupa gambar jaringan jalan Kawasan Perkotaan Tondano dalam bentuk file *jpg*.

- 2) Dalam proses penggambaran peta jaringan jalan menggunakan *Software* komputer yang mendukung dalam proses penggambaran tersebut yaitu *MapSource* dan *AutoCAD 2008*. Penggunaan software *AutoCAD* hanya untuk melengkapi peta jaringan jalan yang sudah ada dengan simbol dan keterangan.
- 3) Pada peta jaringan jalan dengan alat GPS, didapatinya jalan-jalan yang baru terbentuk beberapa tahun terakhir ini. Atau didapatinya juga jaringan jalan yang sudah ada pada peta sebelumnya, tidak dipergunakan lagi sesuai fungsi atau ditutup bahkan hilang karena adanya pembangunan perumahan atau gedung perkantoran seiring dengan berkembangnya Kawasan Perkotaan Tondano.

5.2. Saran

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

- 1) Adanya perhatian pemerintah dalam melengkapi sistem informasi data jaringan jalan yang ada, yang sampai saat ini tidak lengkap dan tidak akurat. Kalaupun sistem

informasi itu tersedia, diharapkan dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

- 2) Dapat dilakukan penelitian lanjutan untuk peta Kawasan Perkotaan Tondano dalam bentuk peta GIS (*Geographic Information System*), kemudian dapat diaplikasikan kedalam alat *GPS Map* yang membantu pengguna jalan atau pengemudi kendaraan roda 4 yang membutuhkan panduan jalan, mahasiswa khususnya mahasiswa pencinta alam untuk mendaki ataupun para pengguna peta di Kawasan Perkotaan Tondano yang sampai saat ini peta yang ada sangat terbatas.

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*, Penelitian Fakultas Teknik Unsrat, Manado
- Sosrodarsono, S. Takasaki M, 1992, *Pengukuran Topografik dan Teknik Pemetaan*, Pradaya Paramita, Jakarta
- Wirshing, J. R. R. H. Wirshing. 1995. *Pengantar Pemetaan*. Erlangga. Jakarta
- Sulaksono, W. Sony, *Catatan Kuliah Rekayasa Jalan*. ITB. Bandung
- Soedirdjo, L. Titi. *Catatan Kuliah Rekayasa Lalu Lintas*, ITB, Bandung
- Bakosurtanal. 1979. *Transformasi Koordinat Geografi ke koordinat UTM-Grid Sphroid Nasional Indonesia*. Badan Koordinasi Survey dan Pemetaan Nasional
- Mutiara, Ira. 2004. *Materi Pelatihan Teknis Pengukuran Dan Pemetaan Kota*. Institut Teknologi 10 November. Surabaya
- Prihandito, Aryono.1988. *Proyeksi PETA*. Kanisius. Yogyakarta