

Pembuatan Program Perataan Jaring GPS

Septiawan Setio Hutomo¹⁾, M. Awaluddin, ST., M.T.²⁾, L. M. Sabri, ST., M.T.³⁾

Mahasiswa Teknik Geodesi Universitas Diponegoro, Semarang¹⁾

Dosen Pembimbing I Teknik Geodesi Universitas Diponegoro, Semarang²⁾

Dosen Pembimbing II Teknik Geodesi Universitas Diponegoro, Semarang³⁾

ABSTRACT

In GPS surveying, GPS data processing is intended to calculate the coordinate of the points in a network based on observation data and get the coordinate of the observed points. In the measurement of control point network, to get the accurate coordinate, the first step is processing the baseline then followed by network adjustment. Network adjustment is intended to make the baseline that compose the network can be integrated correctly and consistently to get the coordinate of the observed points that is unique. Network adjustment generally use the least square adjustment method.

Along with the progress in computers and programming, the calculation of the GPS network become more practical in its processing. Gnet 1.0 applications using the windows programming language called Visual Basic 2008. This applications can automatically adjust the network using baseline data network. The results of the Gnet 1.0 application compared with the results from Adjust and Sokkia Spectrum Survey show relatively similar results. It was concluded that the Gnet 1.0 application can be used for GPS baselines network adjustment

Keywords : visual basic, GPS, baselines, least square adjustment.

PENDAHULUAN

Dalam survei GPS, pengolahan data GPS dimaksudkan untuk menghitung koordinat dari titik-titik dalam suatu jaringan berdasarkan data pengamatan, sehingga mendapatkan koordinat titik yang diamati. Dalam pengukuran jaringan titik kontrol, untuk mendapatkan titik koordinat yang akurat terlebih dahulu dilakukan pengolahan *baseline* kemudian dilakukan perataan jaringan (*Network Adjustment*). Perataan jaringan dimaksudkan agar *baseline-baseline* penyusun jaringan dapat terintegrasi secara benar dan konsisten, sehingga mendapatkan koordinat titik pengamatan yang bersifat unik. Perataan jaringan ini pada umumnya menggunakan metode kuadrat terkecil.

Seiring dengan kemajuan di bidang komputer dan pemrograman, maka perhitungan perataan jaring GPS menjadi lebih praktis dalam

pengolahannya. Dalam penelitian ini akan dibuat aplikasi menggunakan bahasa pemrograman *Visual Basic 2008* untuk menghitung perataan jaringan dengan metode kuadrat terkecil dengan tampilan *windows* agar mudah digunakan. Hasil perataan jaring program yang akan dibuat dibandingkan dengan pengolahan menggunakan *software* Adjust dan Sokkia Spektrum Survey.

Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka dapat diambil suatu perumusan masalah sebagai berikut :

1. Apa saja komponen-komponen perhitungan dan hasil statistik yang ditampilkan pada hasil pengolahan perataan jaringan GPS ?
2. Bagaimana ketelitian program perataan parameter jaring GPS dibandingkan dengan

hasil perataan Adjust dan Sokkia Spektrum Survey ?

Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah membuat program perataan parameter jaring GPS menggunakan bahasa pemrograman *Visual Basic 2008*.

Ruang Lingkup

1. Pengamatan titik kontrol geodesi melalui pengamatan GPS menggunakan metode diferensial statik.
2. Pengolahan *baseline* menggunakan *software* komersial.
3. Perancangan aplikasi program perataan parameter menggunakan bahasa pemrograman *Visual Basic*.
4. Metode pembanding adalah pengolahan jaringan GPS menggunakan *software* Adjust dan Sokkia Spektrum Survey.

METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian tugas akhir ini dijelaskan secara lengkap sebagai berikut :

Data Penelitian

Data GPS adalah data *differensial baseline* jaring GPS untuk TDT orde 3 BPN kabupaten Lebak provinsi Banten sebanyak 55 baseline.

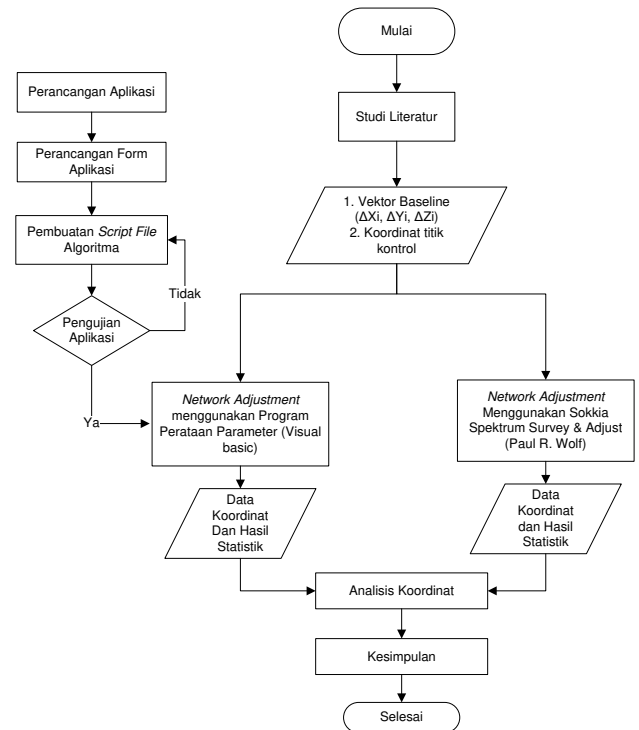
Peralatan Penelitian

Peralatan penelitian yang digunakan dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

- 1) *Laptop Acer Aspire 4925*. Sistim operasi *Windows Vista(TM) Home Premium*. Processor *Intel(R) Core(TM)2 Duo 2.00 GHz*. 2.00GB RAM. *Harddisk 160 GB*. *System type : 32 bit Operating System*.
- 2) *Microsoft Visual Basic 2008*.

Metodologi Penelitian

Adapun metodologi penelitian adalah sebagai berikut :

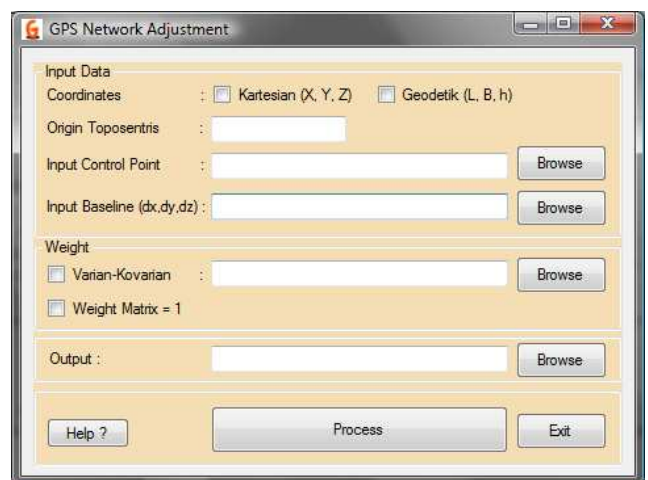


Gambar 1. Diagram Alir Metodologi Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

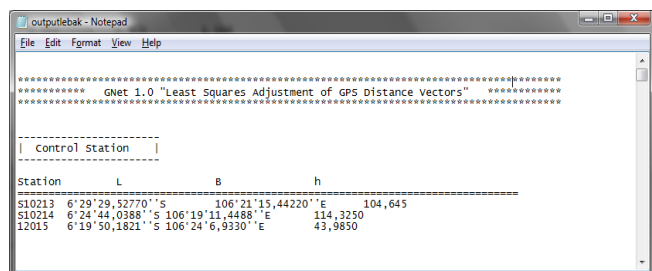
Hasil pembuatan program perhitungan perataan jaring GPS adalah berupa aplikasi berbasis *windows*. Aplikasi tersebut bernama Gnet 1.0 dengan tampilan sebagai berikut :



Gambar 1. User Interface Aplikasi Gnet 1.0

Gambar 1. adalah cuplikan tampilan dari program Gnet 1.0. File masukan terdiri dari *Origin Toposentris*, *File Control Point*, *File Baseline*, *File Varian Kovarian*.

Perhitungan perataan jaring dilakukan dengan menggunakan program Gnet 1.0 akan mengeluarkan hasil hitungan dalam bentuk file *.txt.



```

***** Gnet 1.0 "Least Squares Adjustment of GPS Distance Vectors" *****
*****
Control Station
-----
Station      L              B              h
-----
S10213      6°29'29,52770"S      106°21'15,44220"E      104,645
S10214      6°24'44,0388"S      106°19'11,4488"E      114,3250
12015       6°19'50,1821"S      106°24'6,9330"E      43,9850

```

Gambar 2. Cuplikan Tampilan Hasil Perhitungan Menggunakan Gnet 1.0

Gambar 2. adalah cuplikan tampilan hasil perhitungan perataan menggunakan aplikasi Gnet 1.0. Hasil terdiri dari *Parameters*, *Summary of Selected Options*, *Adjusted Baseline*, *Adjusted Coordinates*, *Slope Distance*, *Error Elips*, dan *Statistic Summary*.

Validasi

Pengujian aplikasi ini dimaksudkan untuk mengetahui hasil keluaran dari aplikasi tersebut sudah sesuai prosedur penghitungan atau belum. Pengujian akan dilakukan dengan metode membandingkan Gnet 1.0 dengan perangkat lunak Adjustment Computation dari Paul R. Wolf, yaitu Adjust dan menggunakan perangkat lunak Sokkia Spektrum Survey. Data yang dibandingkan adalah hasil koordinat teratakan, standar deviasi, residual pengamatan, *slope distance*, dan *error elips*.

1. Validasi Hasil Hitungan Lintang Teratakan

Dari hasil perhitungan menunjukkan bahwa selisih atau perbedaan hitungan koordinat pada komponen latitude antara aplikasi Gnet 1.0 dengan Sokkia Spektrum Survey rata-rata dibawah 0,0001". Lalu perbedaan hitungan koordinat pada komponen latitude antara aplikasi Gnet 1.0 dengan Adjust rata-rata dibawah 0,0001".

2. Validasi Hasil Hitungan Bujur Teratakan

Dari hasil perhitungan menunjukkan bahwa selisih atau perbedaan hitungan koordinat pada komponen bujur (*longitude*) antara aplikasi Gnet 1.0 dengan Sokkia Spektrum Survey rata-rata dibawah 0,0001". Lalu perbedaan hitungan koordinat pada komponen bujur (*longitude*) antara aplikasi Gnet 1.0 dengan Adjust rata-rata dibawah 0,0001".

3. Validasi Hasil Hitungan Tinggi (h) Teratakan

Dari hasil perhitungan menunjukkan bahwa selisih atau perbedaan tinggi ellipsoid antara aplikasi Gnet 1.0 dengan Sokkia Spektrum Survey rata-rata 0,0020 m . Lalu perbedaan hitungan tinggi ellipsoid antara aplikasi Gnet 1.0 dengan Adjust rata-rata dibawah 0,0030m.

4. Validasi Standar Deviasi Koordinat Teratakan

Dari hasil perhitungan, selisih standar deviasi koordinat teratakan antara aplikasi Gnet 1.0 dengan Adjust dengan nilai selisih tertinggi terletak di titik 2803198 pada komponen S_x , S_y , dan S_z .

5. Validasi Nilai Residual Baseline

Selisih atau perbedaan hitungan residu (V_i) antara aplikasi Gnet 1.0 dengan Sokkia Spektrum Survey rata-rata adalah 0,005 m. Pada perhitungan menggunakan Gnet 1.0, residual tertinggi berada pada baseline S10213-PP06. Perhitungan menggunakan Sokkia Spektrum Survey, residual tertinggi berada pada baseline 2803189-PP04.

Selisih atau perbedaan hitungan residu (V_i) antara aplikasi Gnet 1.0 dengan Adjust rata-rata adalah 0,0001 m. Pada perhitungan menggunakan Gnet 1.0, residual tertinggi berada pada baseline S10213-PP06. Perhitungan menggunakan Adjust, residual tertinggi juga berada pada baseline S10213-PP06.

6. Validasi *Slope Distance*

Dari hasil perhitungan *slope distance*, selisih atau perbedaan nilai *slope distance* antara aplikasi Gnet 1.0 dengan Adjust rata-rata adalah 0,0002 m. Pada perhitungan menggunakan Gnet 1.0, *slope distance* tertinggi adalah pada baseline 12015-2803183. Sedangkan *slope distance* terendah adalah pada baseline 2803187-PP04. *Slope distance* terendah dan tertinggi pada aplikasi Adjust terletak pada baseline yang sama dengan hasil perhitungan menggunakan aplikasi Gnet 1.0.

7. Validasi *Error Ellips*

Dari hasil perhitungan *error ellips* titik, selisih atau perbedaan nilai *error ellips* antara Gnet 1.0 dan Sokkia Spektrum Survey mempunyai rata-rata selisih 0,0004 pada komponen sumbu pendek, dan rata-rata 0,0007 pada komponen sumbu panjang. Luas elips kesalahan titik terluas dan terkecil relatif sama antara aplikasi Gnet 1.0 dengan Sokkia Spektrum Survey, yaitu terluas pada titik 2803195 dan terkecil pada titik PP03. Arah azimuth elips kesalahan titik cenderung sama, yaitu pada kuadran II (90° - 180°). Pada aplikasi Adjust tidak menghasilkan hitungan elips kesalahan.

8. Validasi Variansi Baku dan Standar Deviasi

Dari hasil perhitungan, nilai variansi dan Standar deviasi Gnet 1.0 dan Adjust cenderung sama. Pada hasil perhitungan Sokkia Spektrum Survey tidak dimunculkan nilai variansi dan nilai *standard deviation of unit weight*.

PENUTUP

Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat ditarik dari kegiatan penelitian yang telah dilakukan adalah:

1. Aplikasi Gnet 1.0 merupakan program sederhana yang dapat digunakan untuk menghitung perataan jaring GPS dengan menggunakan data baseline.
2. Data masukan Aplikasi Gnet 1.0 yaitu data perbedaan vektor baseline (dx, dy, dz), data

varian-kovarian baseline, serta titik kontrol dengan menggunakan format yang ditetapkan.

3. Komponen hasil perhitungan terdiri dari *Parameters, Summary of Selected Options, Adjusted Baseline, Adjusted Coordinates, Slope Distance, Topocentric Coordinates, Error Ellips*, dan *Statistic Summary*
4. Hasil hitungan perataan menggunakan aplikasi Gnet 1.0 relatif sama dengan hasil hitungan perataan menggunakan perangkat lunak Adjust dari Paul R. Wolf, dan Sokkia Spektrum Survey.

Saran

- Program belum dilengkapi dengan kemampuan deteksi blunder, sehingga diperlukan penelitian dan pengembangan aplikasi.
- Program belum dilengkapi dengan *error handler* yang interaktif, sehingga perlu pengembangan.
- Perlu dilakukan pengujian dengan data pengamatan yang bervariasi untuk mengetahui kecepatan dan ketelitian penghitungan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, H. Z. 2001. *Geodesi Satelit*. Bandung: Pradnya Paramita.
- Abidin, H. Z. 2000. *Penentuan Posisi dengan GPS*. Bandung: Pradnya Paramita.
- Abidin, H. Z. 2002. *Survei dengan GPS*. Bandung: Pradnya Paramita.
- Krakiwsky, E. J & D. E. Wells. 1971. *Coordinate Systems In Geodesy*. Brunswick: University of Brunswick.
- Ma'ruf, Bilal dan Rahman, Muhammad A. 2005. *Analisis Pengolahan Baseline Secara Baseline Per - Baseline dan Sesi Per - Sesi Pada Perataan Jaring GPS*. Yogyakarta: Departemen Geodesi-UGM.
- Olyazadeh, Roya. 2011. *Network Adjustment Program Using MATLAB*. Johor: Department of Geomatic Engineering-UTM
- Priyanto, Rahmat. 2009. *Langsung Bisa Visual Basic.Net 2008*. Yogyakarta: Penerbit Andi.

- Rizky, Soetam. 2010. *Learning by Sample Visual Basic 2008*. Jakarta: Persatasa Pustakaraya.
- Sriani, YA. 2011. *Optimasi Jaring Pada Pengukuran Orde-3 Menggunakan Perataan Parameter*. Surabaya: Prodi Teknik Geomatika-FTSP ITS.
- Wardoyo, Udi. 2009. *Analisis Pengaruh Geometri Jaring GPS Terhadap Ketelitian Hasil Pengukuran Untuk Pengadaan TDT Orde 3 BPN*. Semarang: Prodi T.Geodesi-Undip
- Wolf, P.R and Ghilani, C.D.1996.*Adjustment Computation Statistic And Least Squarest in Surveying and GIS*. Canada: John Wiley&Sons.
- Yunsorun, Roza. 2011. *Pembuatan Program Ekstraksi dan Perataan Parameter Kerangka Kontrol Horizontal dari Total Station SOKKIA*. Semarang: Prodi Teknik Geodesi-Undip.