TUGAS AKHIR

PEMBUATAN PROGRAM PERHITUNGAN POLIGON MENGGUNAKAN MEDIA POCKET PC DARI DATA PENGUKURAN TOTAL STATION

Disusun Oleh :
TAUFAN ADIWIJAYA
01.25.016

JURUSAN TEKNIK GEODESI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MALANG

2009

PEMBUATAN PROGRAM PERHITUNGAN POLIGON
MENGGUNAKAN MEDAI POCKET PC
DARI DATA PENGUKURAN TOTAL STATION
Studi Kasus : Leica TC 407

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk memenuhi persyaratan

Dalam mencapai gelar Sarjana Strata Satu (S-1) Teknik Geodesi

Disusun Oleh :

Taufan Adiwijaya
01.25.016

Menyetujui

Dosen Pembimbing I	Dosen Pembimbing II
(Ir. Rinto Sasongko, MT.)	(Hery Purwanto, ST, MSc)

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Geodesi S-1

INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
JURUSAN TEKNIK GEODESI
MALANG

(Hery Purwanto, ST, MSc)

Dipertahankan didepan Panitia Penguji Tugas Akhir

Jurusan Teknik Geodesi Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan

Institut Teknologi Nasional Malang

Dan diterima untuk memenuhi sebagian dari syarat-syarat guna

Memperoleh gelar Sarjana S-1 Teknik Geodesi

PANITIA UJIAN TUGAS AKHIR

Ketua

(Ir. A. Agus Santosa, MT.)

Sekretaris

INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK GEODESI MALANG

(Hery Purwanto, ST, MSc)

Anggota Penguji Tugas Akhir

Penguji I

(Ir. M. Nurhadi, MT.)

Penguji II

(Ir. Agus Darpono, MT)

Penguji III

(Ir. Rinto Sasongko, MT.)

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan Puja dan Puji Syukur ke hadirat Allah S.W.T, Tuhan Semesta alam dengan Ridho dan Rahmat-Nya penulisan Skirpsi ini dapat terselesaikan. Shalawat dan salam kepada junjungan Baginda Rosul Nabi Muhhamad SAW beserta Keluarga Beliau. Laporan Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat yang harus dipenuhi guna memperoleh gelar Sarjana Srata Satu pada Jurusan Teknik Geodesi, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Malang.

Atas terselesaikannya laporan ini, penyusun mengucapkan banyak terimakasih kepada :

- Ketua Penguji Tugas Akhir, Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Bapak Ir. A. Agus Santosa, MT.
- Ketua Jurusan Teknik Geodesi (S-1), Bapak Hery Purwanto, ST, MSc, yang telah memberikan pengarahan dan motivasi dalam proses penyusunan laporan ini.
- Ir. Rinto Sasongko, MT, selaku dosen Pembimbing I penyusun menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya atas waktu dan kesabaran serta bimbingan yang di berikan kepada penyusun dalam proses penyusunan laporan ini.
- Bapak Hery Purwanto, ST, MSc. selaku dosen pembimbing II terima kasih atas bimbingan yang di berikan kepada penyusun.
- Ibu Sulis Recording, terimakasih atas kerjasamanya
- Kedua Orang tuaku tercinta dan semua adek-adekku terimakasih atas dukungannya baik moril, Sepirituil, dan materiil.
- Kepada teman-teman Geodesi semua angkatan yang tidak bisa penyusun sebutkan satu persatu, terima kasih atas semua bantuan kepada penyusun hingga terselesaikan laporan ini.

Penyusun menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna, sehingga penyusun menerima kritik dan saran yang membangun, yang diberikan

guna memperbaiki keterbatasan keterbatasan tersebut untuk meningkatkan kuwalitas dan manfaatnya, semoga dapat berguna bagi mahasiswa – mahasiswi Jurusan Teknik Geodesi dan pembaca pada umumnya, akhir kata penyusun mengucapkan terima kasih.

Malang, April 2009

Taufan Adiwijaya

DAFTAR ISI

BAB II DASAR TEORI

DAFTAR TABEL

DAFTAR GAMBAR

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Dalam suatu pekerjaan survey terestrial, pengukuran topografi merupakan salah satu pekerjaan pokok yang harus dilakukan dalam rangka menggambarkan permukaan bumi. Seiring dengan perkembangan jaman, proses pengukuran sudah dapat dilakukan secara digital dengan menggunakan alat ukur seperti *Global Positioning System* (*GPS*) maupun *Total Station (TS)* yang memiliki fasilitas perekaman data yang selanjutnya dapat diolah dengan mengunakan teknologi komputer untuk memperoleh gambaran grafis permukaan bumi.

Pengolahan data survey menggunakan teknologi komputer pada dasarnya adalah salah satu tahapan dari pekerjaan survey dan pemetaan. Langkah pengolahan data dengan komputer dilaksanakan setelah pengukuran/survey lapangan. Pada tahap pengukuran/survey lapangan, surveyor belum dapat melihat, menilai, dan mengevaluasi apabila ada kesalahan atau tingkat kedetailan titik – titik (*spot*) hasil pengukuran. Surveyor hanya dapat mengevaluasi setelah titik – titik (*spot*) diolah dengan Personal Computer *(PC)* atau Laptop.

Selain itu dengan adanya pengolahan data perhitungan dan penggambaran di lapangan atau biasa disebut konsep *Field To Finished* Surveyor dapat mengevaluasi dan memperbaiki hasil pengukurannya tanpa

menunggu hasil pekerjaan pengolahan data yang menggunakan Perangkat komputer, tapi sebaliknya data lapangan yang diolah dari *Personal Digital Assistent (PDA)* dapat ditransfer ke perangkat komputer yang sebagai pengolahan data hasil pengukuran.

Berdasarkan uraian diatas, maka dalam tugas akhir ini diupayakan untuk memperoleh solusi terhadap masalah-masalah tersebut terutama yang berkaitan dengan efektifitas, fleksibilitas dan efisiensi perangkat pengolahan data yang digunakan, maka perlu dikembangkan program yang mampu melakukan transfer dan pengolahan data pengukuran. *Personal Digital Assistent (PDA)* yang dilengkapi perangkat lunak PowerCad dapat menyajikan model grafis data hasil pengukuran lapangan. Dengan bantuan program yang dibuat dengan bahasa pemrograman Visual Basic. NET 2008, diharapkan dapat mengoptimalkan PDA untuk keperluan survey dan pemetaan.

1.2. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah membuat aplikasi perangkat lunak berbasis PDA menggunakan bahasa pemrograman Visual Basic. NET 2008 untuk melakukan transfer data dari Total Station LEICA TC 407 ke PDA. Program tersebut dibuat khusus untuk melakukan perhitungan poligon terbuka dan tertutup menggunakan metode Boundith serta menggambarkan hasilnya.

1.3. Batasan Penelitian

Batasan pada penelitian ini adalah Transfer data dari Total Station LEICA TC 407 ke PDA seri XDA II dan membuat program perhitungan perataan poligon dengan metode Bowditch, serta menggambarkan hasilnya dengan program *PowerCad.*

1.4. Faedah Penelitian

Perangkat lunak yang dihasilkan diharapkan menjadi suatu solusi penyelesaian proses perhitungan dan penggambaran data, sehingga data dan gambar dapat dikoreksi secara langsung di lapangan.

1.5. Metodologi Penelitian

Metode penelitian adalah rangkaian penelitian yang mencakup tahapan – tahapan untuk memecahkan suatu permasalahan. Metode penelitian ini sering disebut sebagai strategi pemecahan suatu permasalahan. Adapun beberapa metode yang mendasari penelitian ini agar berjalan dengan baik antara lain :

1.5.1. Studi Literatur

Studi Literatur ini nantinya digunakan sebagai dasar pembuatan program untuk pengolahan data ukuran lapangan sampai penyajian grafis berupa peta. Langkah – langkah yang harus dilakukan antara lain :

1. Mempersiapkan buku - buku referensi dan mengumpulkan parameter - parameter yang berkenaan dengan penelitian ini.

2. Mempelajari sistem komunikasi perangkat lunak ke perangkat keras serta komunikasi dari perangkat keras ke perangkat keras

1.5.2. Studi Laboratorium

1. Mendesain visualisasi program pengolahan data, mulai dari input data, proses pengolahan data, sampai dengan hasil akhir perhitungan yang diinginkan menggunakan Visual Basic. NET 2008. Mengaplikasikan program yang telah dibuat di PDA dengan cara memasukkan data ukuran lapangan untuk mengetahui apakah program yang telah dibuat layak untuk digunakan atau belum.
2. Validasi program yang dibuat dan dibandingkan hasil pengolahanya dengan program perhitungan lain.
3. Hasil akhir nantinya dapat disajikan pada program PowerCAD pada PDA. Khusus poligon terbuka dan tertutup yang berupa koordinat atau posisi *spot* yang telah direkam oleh Total Station LEICA TC- 407.

I.5.3. Koneksi Data Lapangan

Meliputi pengaplikasian perangkat lunak yang dihasilkan dengan koneksi data di lapangan, mempelajari efisiensi dan kendala serta menerap-kan beberapa metode pengukuran yang tepat.

I.6. Tinjauan Pustaka

PDA adalah sebuah komputer seukuran telapak tangan yang dapat digunakan untuk menyimpan, mengakses dan meng-*organize* informasi.

Beberapa PDA bekerja dengan menggunakan sistem operasi berbasis Windows atau juga sistem operasi Palm. Biasanya PDA juga dilengkapai dengan virtual keyboard pada layarnya dan juga dapat menggunakan keyboard tambahan yang dipasang ke PDA agar proses input menjadi lebih cepat. Proses memasukkan data yang paling umum pada PDA adalah lewat *Stylus Pen* yang disertakan bersama PDA tersebut, sehinga kita dapat memasukkan huruf dengan menuliskannya pada permukaan layar PDA. *(Oki Rosgani,2002)*

Untuk mempermudah suatu pekerjaan perhitungan maka perlu dibuat suatu paket perangkat lunak yang mampu menghitung data koordinat pengukuran secara otomatis serta banyak memiliki kemudahan-kemudahan dalam hal penggunaannya, baik dari segi tampilan (*interface*), pemasukan data maupun dalam proses perhitungan yang benar-benar tidak membingungkan, serta memiliki tampilan hasil yang didalamnya memberikan informasi tentang laporan perhitungan galian dan timbunan, luasan, serta tampilan grafik/gambar dari hasil perhitungan. Maka dari itu untuk mendukung perhitungan tersebut bahasa perangkat lunak *Visual Basic* sangat cocok bila digunakan untuk membuat perangkat lunak pendukung tersebut (*Step by Step Microsoft Visual Basic 6.0, Michael Halvorson, 2001*)

BAB II

DASAR TEORI

Survey teknik sipil adalah salah satu bagian dari ilmu geodesi. Dalam pelaksanaannya survey teknik sipil ini sangat bergantung pada ilmu geodesi seperti ilmu ukur tanah yang menerapkan metode-metode pengukuran dan pemetaan, serta perhitungan dan analisa data hasil pengukuran. Pada dasarnya pekerjaan survey teknik sipil ini diterapkan dalam rencana konstruksi untuk pembuatan jalan raya, saluran air, saluran pipa, dan lain sebagainya yang erat hubungannya dengan galian dan timbunan. Pengukuran yang dilakukan untuk keperluan konstruksi tersebut meliputi pengukuran poligon, pengukuran beda tinggi, pengukuran profil memanjang, dan pengukuran profil melintang, karena pekerjaan konstruksi tersebut berkaitan dengan galian dan timbunan maka perhitungan luas dan volume dari galian dan timbunan sangat dibutuhkan (*Perencanaan Geometrik Jalan, Departemen Pekerjaan Umum, 1997*)

2.1. Pengukuran Terestris

Pengukuran terestrial didefinisikan sebagai salah satu disiplin ilmu untuk menentukan, memetakkan, dan memberikan gambaran tentang informasi kondisi geografis diatas permukaan bumi. Sistem – sistem terestris konvensional sekarang dilengkapi dengan metode – metode pemetaan udara dan satelit. *(Walijatun. D, 1984)*

Pengukuran terestrial ini selalu berperan penting pada banyak cabang rekayasa dalam proses perencanaan, pelaksanaan, dan pemeliharaan suatu

obyek di bumi. Adapun beberapa pengukuran – pengukuran khusus yang biasanya digunakan pada pekerjaan pemetaan, antara lain :

a. *Pengukuran titik kontrol* digunakan untuk menetapkan jaring horizontal dan vertikal yang berguna sebagai acuan untuk pengukuran tanah lain.
b. *Pengukuran topografi* digunakan untuk menentukan lokasi dengan ciri – ciri alamiah dan buatan, serta elevasi yang dipakai dalam pembuatan peta.
c. *Pengukuran persil* merupakan pengukuran tertutup untuk menetapkan garis – garis dan sudut batas kepemilikan tanah.
d. *Pengukuran jalur lintas* dilaksanakan untuk merencanakan, merancang, dan membangun jalan, jalur pipa, dan proyek – proyek memanjang lainnya.
e. *Pengukuran konstruksi* dilaksanakan pada saat pekerjaan konstruksi berjalan yang digunakan untuk mengendalikan evaluasi, kedudukan, dan tahapan konstruksi tersebut.

Dalam melaksanakan pengukuran dan mengerjakan hitungan dari hasil ukuran memerlukan keterampilan manusia dan ketelitian peralatan yang dipakai untuk mempertimbangkan kemungkinan adanya kesalahan dalam proses pengukuran yang dilakukan. Data ukuran lapangan yang didapat tidak selalu tepat dan benar, dan bagaimanapun hati – hatinya dilaksanakan akan tetap mengandung kesalahan.

2.2. Pengukuran Jarak

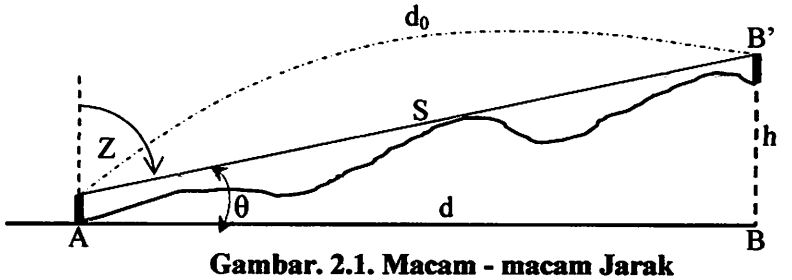
Pengukuran jarak merupakan basis keseluruhan pengukuran tanah. Walaupun sudut-sudut sudah dibaca seksama dengan peralatan ukur tanah

harus diukur panjang antar titik untuk menentukan lokasi titik yang benar. Satuan jarak yang dipakai dalam pengukuran geodetik biasanya menggunakan meter (*Walijatun, D. 1984*)

2.2.1. Pengertian Pengukuran Jarak

Yang dimaksud dengan pengukuran jarak adalah pekerjaan pengukuran panjang basis antara dua titik, baik secara langsung maupun tidak langsung yang dilaksanakan secara serentak atau dibagi menjadi beberapa bagian.

Adapun faktor terpenting dalam pengukuran jarak yaitu jarak horizontal (jarak datar). Data ukuran jarak umumnya yang didapat adalah jarak miring, sehingga diperlukan beberapa cara penyesuaian, agar hasil ukuran jarak yang diketahui berupa jarak horizontal.



Gambar. 2.1. Macam - macam Jarak

Keterangan Gambar

A, B, B'	: Posisi titik A, titik B, dan titik B'
θ	: Besaran sudut vertikal di titik A
h	: Beda tinggi antara titik B dan titik B'
S	: Jarak miring antara titik A dan titik B'
d_0	: Jarak Lengkung antara titik A dan titik B'
d	: Jarak Horizontal

Untuk pekerjaan pengukuran jarak yang tidak mempertimbangkan lengkung bumi didapat persamaan :

AB = $AB' Cos\theta$

BB' = $AB' Sin\theta$

AB'^{2} = $AB^2 + BB'^2$ 2.1

Dalam hal ini :

AB = Jarak datar antara titik A dan titik B

AB' = Jarak miring antara titik A dan titik B

θ = Besaran sudut vertikal di titik A

Untuk pekerjaan pengukuran jarak yang mempertimbangkan lengkung bumi didapat persamaan

$d^2 = d_0 + h^2$

$d_0 = \sqrt{d^2 - h^2}$ 2.2

Dalam hal ini :

d = Jarak Horizontal

d_0 = Jarak Lengkung antara titik A dan titik B

h = Beda tinggi antara titik B dan titik B'

Reduksi jarak dari geoid ke ellipsoid berkaitan dengan jarak ketinggian yang terdapat diantara kedua bidang referensi tersebut.

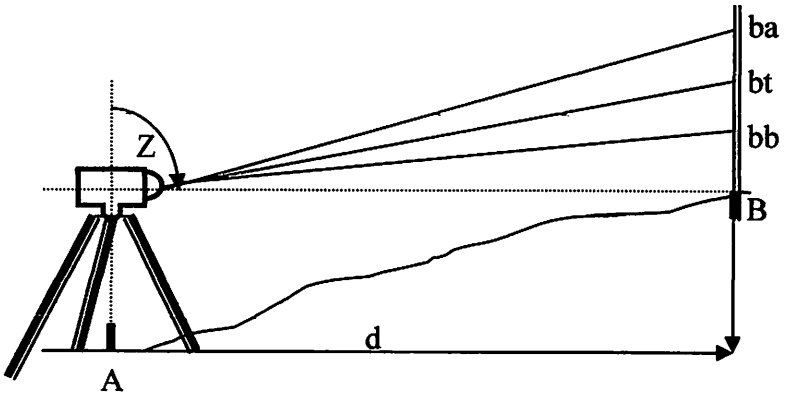
2.2.2. Macam – macam Pengukuran Jarak

Untuk mengetahui jarak antar titik pada suatu pekerjaan pengukuran dilakukan dengan cara pengukuran jarak, terdapat dua cara

pengukuran jarak yang dilakukan menggunakan alat ukur tanah yang dirasa cukup teliti, antara lain :

2.2.2.1. Pengukuran Jarak Optis

Pengukuran jarak optis yaitu pengukuran jarak antar titik dengan menggunakan alat ukur theodolite maupun waterpass melalui pembacaan skala rambu ukur.



Gambar. 2.2. Pengukuran Jarak Optis dengan Theodolite

Keterangan Gambar

d : Jarak datar antara titik A dan titik B

A, B : Posisi titik A dan titik B

ba : Bacaan skala rambu atas

bt : Bacaan skala rambu tengah

bb : Bacaan skala rambu bawah

Untuk pekerjaan pengukuran jarak yang menggunakan peralatan waterpass didapat persamaan :

$$d_{A\text{-}B} = (ba - bb) * 100 \quad \text{.....} \quad 2.3$$

Untuk pekerjaan pengukuran jarak yang menggunakan peralatan theodolit didapat persamaan :

$$d_{A\text{-}B} = (ba - bb) * 100 x Sin^2 Z \quad \text{.....} \quad 2.4$$

Dalam hal ini :

d_{A-B} : Jarak datar titik A ke titik B

ba : Bacaan skala rambu atas

bb : Bacaan skala rambu bawah

Z : Besaran sudut vertikal di titik A dari nol arah titik Zenith ke arah target titik B

2.2.2.2. Pengukuran Jarak Elektronik

Sebuah kemajuan dalam pengukuran tanah adalah perkembangan instrumen pengukur jarak (Elektronic Distance Measurement – EDM). Alat ini menentukan panjang berdasar pada perubahan fase yang terjadi sewaktu energi elektromagnetk dengan panjang gelombang yang diketahui, merambat dari satu ujung garis ke ujung yang lain dan kembali.

Kebaikan utama pengukuran jarak elektronik adalah cepat dan telitinya jarak dapat diukur. EDM diklasifikasikan menjadi dua kategori berdasarkan panjang gelombang elektromagnetis yaitu :

1. Peralatan elektro-optis, yang memancarkan laser termodulasi atau sinar infra merah yang panjang gelombangnya didalam atau sedikit melewati wilayah yang tampak pada spektrum.
2. Peralatan gelombang renik, yang memancarkan gelombang renik dengan frekuensi berkisar antara 3 sampai 35 CHz sesuai dengan panjang gelombang kira – kira 1,0 sampai 8,6 mm.

Untuk mendapatkan jarak sesuai dengan yang diinginkan menggunakan peralatan EDM didapat persamaan :

$$D_{ELK} = \frac{T * V}{2}$$

$$Dd = D_{ELK} * \sin Z \quad \text{..... 2.5}$$

Dalam hal ini :

T : Bacaan jarak pada EDM

V : Kecepatan energi elektromagnetik

Dd : Jarak datar

D_{ELK} : Jarak elektronik

2.3. Pengukuran Sudut

Sistem sexagesimal yang banyak dipakai oleh banyak negara dalam menentukan harga satuan sudut yaitu derajat, menit, second (*Walijatun, D. 1984*). Tiga persyaratan dasar dalam menentukan sebuah sudut adalah :

1. Garis awal (acuan)
2. Arah perputaran
3. Harga sudut

2.3.1. Pengertian Pengukuran Sudut

Pengukuran sudut berarti mengukur suatu sudut yang terbentuk antara suatu titik dengan dua atau lebih titik lain. Pada pengukuran ini diukur arah dua titik atau lebih yang dibidik dari satu titik kontrol.

2.3.2. Macam – macam Pengukuran Sudut

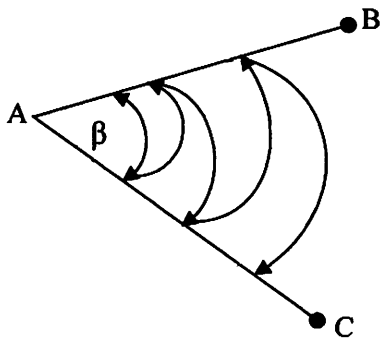
Pada setiap pekerjaan pengukuran salah satu data terpenting yaitu data bacaan sudut, terdapat dua macam pengukuran sudut antara lain :

2.3.2.1. Pengukuran Sudut Horizontal

Terdapat dua metode pengukuran sudut horizontal yang biasanya digunakan dalam pengukuran dilapangan, antara lain :

a. Pengukuran Repetisi

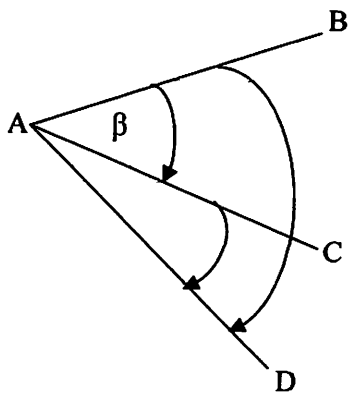
Pengukuran ini hanya dapat dilakukan dengan alat theodolite tipe reptisi atau theodolite yang mempunyai sumbu vertikal ganda.



Keterangan Gambar :
A : Titik referensi
B,C : Titik target
β : Bacaan sudut dari B ke C

Gambar.2.3. *Pengukuran Cara Repetisi*

b. Pengukuran Reiterasi

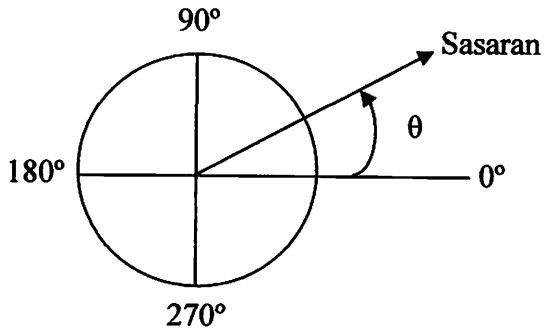


Keterangan Gambar :
A : Titik referensi
B, C, D : Titik target
β : Bacaan sudut dari B ke C

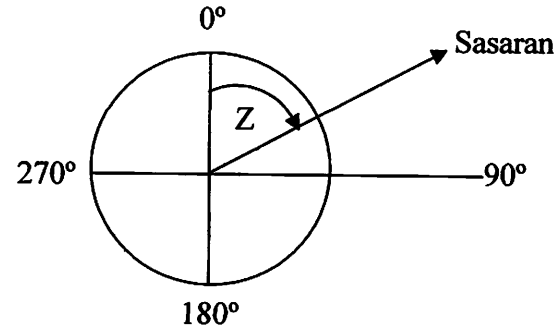
Gambar .2.4. *Pengukuran Cara Reiterasi*

2.3.2.2. Pengukuran Sudut Vertikal

Pengukuran sudut vertikal dilakukan untuk mengetahui besaran sudut terhadap arah horisontal atau terhadap arah vertikal (Zenith). Besaran sudut yang biasa digunakan yaitu menggunakan metode zenith, yaitu bertumpu pada tegak lurus sumbu atas (0°)



Gambar. 2.5.
Sudut Terhadap Arah Horisontal



Gambar. 2.6.
Sudut Vertika terhadap arah Zenith

2.4. Pengukuran Poligon

Poligon berasal dari kata *poli* yang berarti banyak *gonos* yang berarti sudut. Secara harfiah, poligon berarti sudut banyak.

Dalam Ilmu Ukur Tanah, Pengertian Poligon adalah rangkaian titik-titik secara berurutan, sebagai kerangka dasar pemetaan.

Pada pengukuran poligon dilakukan pengukuran sudut horisontal, jarak horisontal dan Azimuth (jika belum ada Azimuth yang diketahui) Poligon yang biasa dipakai dalam pengukuran tanah antara lain :

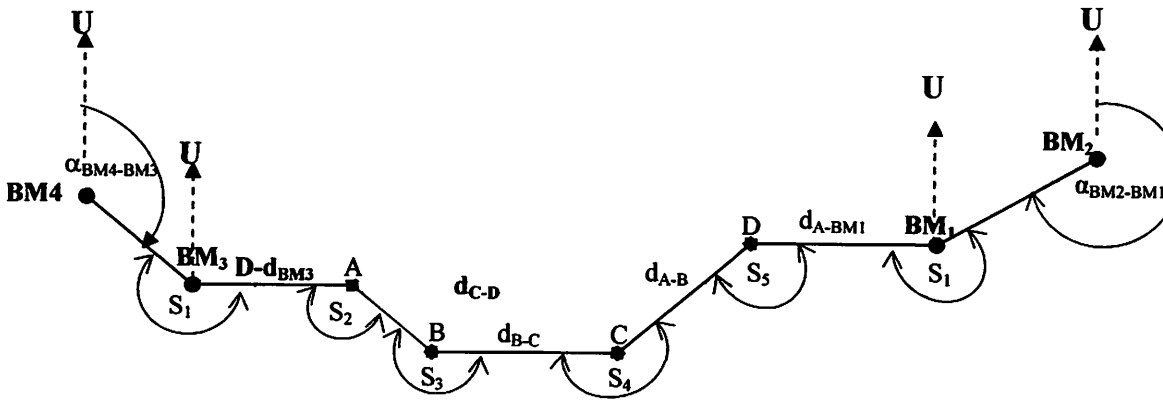
1. Poligon Terbuka Terikat Sempurna
2. Poligon Tertutup

2.4.1. Pengukuran Poligon Terbuka Terikat Sempurna

Merupakan poligon terbuka dengan titik awal dan titik akhir tidak terletak pada titik yang sama dan biasanya menggunakan titik tetap (BM) yang berada pada titik awal dan titik akhir pengukuran, atau suatu bentuk poligon yang pada kedua ujungnya diikat dengan sistem ikatan, dimana sistem ikatannya dapat berupa ikatan koordinat dan azimuth.

2.4.1.1. Poligon Terbuka Terikat Sempurna dengan Arah Pengukuran Searah Jarum Jam

- **Sudut Dalam**



Gambar 2.7
Poligon Terbuka Terikat Sempurna
Searah jarum Jam Sudut Dalam

Keterangan Gambar :

BM_1, BM_2, BM_3, BM_4	: Titik referensi BM_1, BM_2, BM_3, dan BM_4
d_{A-BM1}	: Jarak datar antara titik A dan titik BM_1
$\alpha_{BM4-BM3}$	: Azimuth dari titik BM_2-BM_1
A, B, C, D	: Titik-titik poligon
S_1, S_2, S_3,S_4,S_5 ,S_6	: Besaran sudut horizontal pada titik Poligon
U	: Arah utara magnet

- **Syarat Sudut**

$$f(s) = ((n * 180°) - (\alpha_{akhir} - \alpha_{awal})) - \Sigma S \quad \text{.....} \quad .2.6$$

Rumus Menghitung Azimuth :

$$\alpha_{n-(n+1)} = ((\alpha_{(n-1)-n} - S_n) + 180°) + KS_n \quad \text{.....} \quad .2.7$$

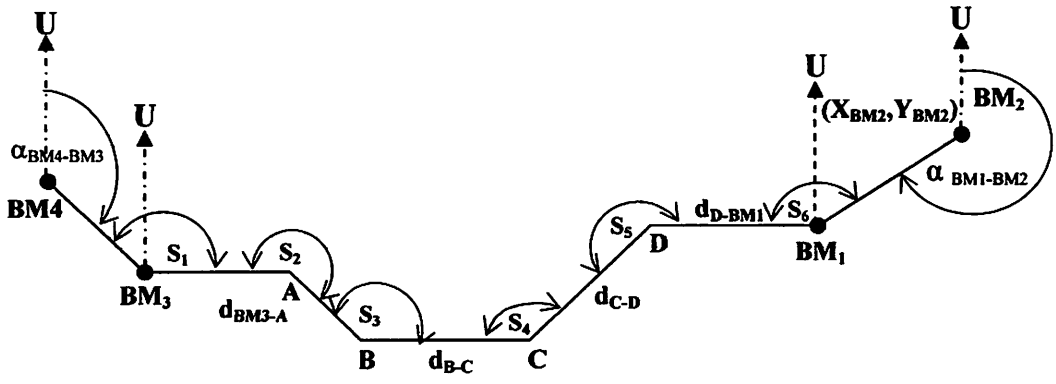
Keterangan Rumus :

Σs : Total sudut

$f(s)$: Nilai kesalahan penutup sudut

α_{awal}	: Azimuth awal
α_{akhir}	: Azimuth akhir
n	: Banyaknya titik poligon yang diukur sudutnya
S_n	: Besarnya yang Sudut diukur pada titik poligon
KSn	: Kesalahan sudut dititik poligon yang diukur

- **Sudut Luar**



Gambar 2.8
Poligon Terbuka Terikat Sempurna
Searah jarum Jam Sudut Luar

Keterangan Gambar :

BM_1, BM_2, BM_3, BM_4	: Titik referensi BM_1, BM_2, BM_3, dan BM_4
d_{A-BM1}	: Jarak datar antara titik A dan titik BM_1
$\alpha_{BM4-BM3}$	: Azimuth dari titik BM_2-BM_1
A, B, C, D	: Titik-titik poligon
S_1, S_2, S_3,S_4,S_5 ,S_6	: Besaran sudut horizontal pada titik Poligon
U	: Arah utara magnet

- **Syarat Sudut**

$$f(s) = \Sigma S - ((\alpha_{akhir} - \alpha_{awal}) + (n * 180°)) \quad \text{.....} \quad .2.8$$

Rumus Menghitung Azimuth :

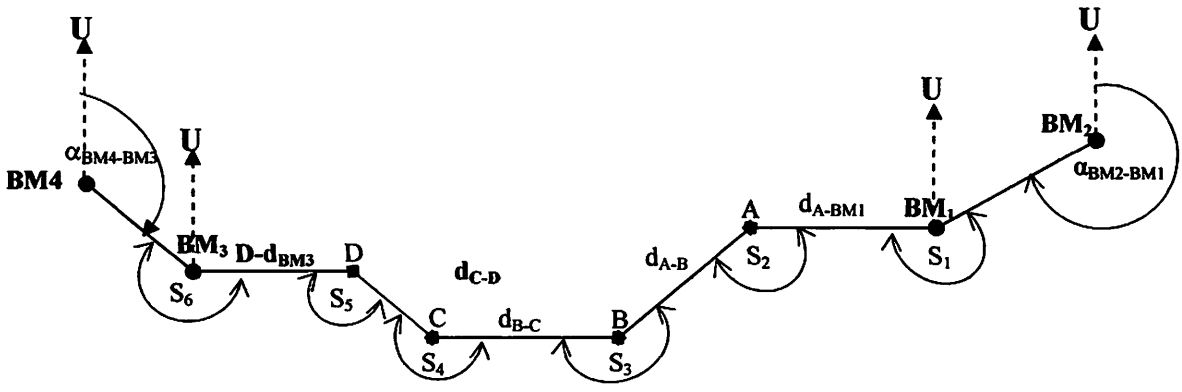
$$\alpha_{n-(n+1)} = ((\alpha_{(n-1)-n} + S_n) - 180°) + KS_n \quad \text{.....} \quad .2.9$$

Keterangan Rumus :

$\sum s$	: Total sudut
$f(s)$	: Nilai kesalahan penutup sudut
α_{awal}	: Azimuth awal
α_{akhir}	: Azimuth akhir
n	: Banyaknya titik poligon yang diukur sudutnya
S_n	: Besarnya yang Sudut diukur pada titik poligon
KSn	: Kesalahan sudut dititik poligon yang diukur

2.4.1.2. Poligon Terbuka Terikat Sempurna dengan Arah Pengukuran Berlawanan Jarum Jam.

- Sudut Dalam



Gambar 2.9
Poligon Terbuka Terikat Sempurna berlawanan jarum Jam sudut Dalam

Keterangan Gambar :

BM_1, BM_2, BM_3, BM_4	: Titik referensi BM_1, BM_2, BM_3, dan BM_4
$d_{A\text{-}BM1}$	: Jarak datar antara titik A dan titik BM_1
$\alpha_{BM2\text{-}BM1}$	: Azimuth dari titik BM_2-BM_1
A, B, C, D	: Titik-titik poligon
S_1, S_2, S_3,S_4,S_5 ,S_6	: Besaran sudut horizontal pada titik Poligon
U	: Arah utara magnet

- **Syarat Sudut**

$$f(s) = \Sigma_S - ((\alpha_{akhir} - \alpha_{awal}) + (n * 180°)) \quad \text{..... 2.10}$$

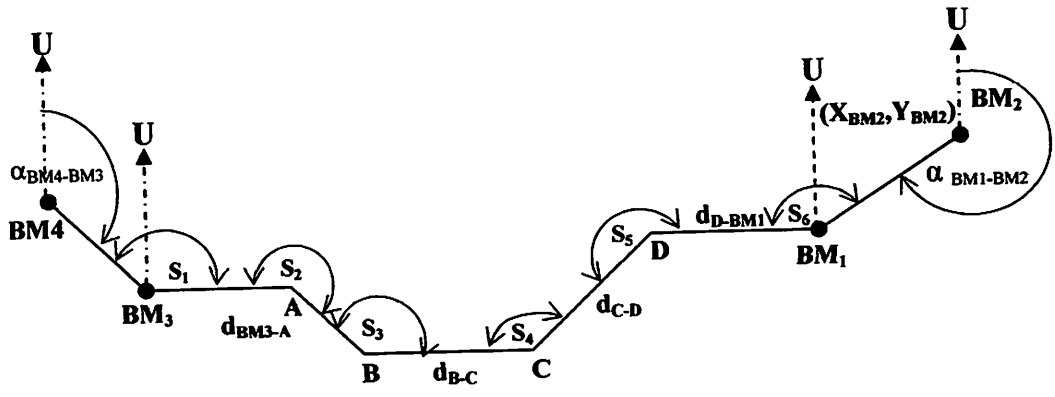
Rumus Menghitung Azimuth :

$$\alpha_{n-(n+1)} = ((\alpha_{(n-1)-n} + S_n) - 180°) + KS_n \quad \text{..... 2.11}$$

Keterangan Rumus :

Σs	: Total sudut
$f(s)$	: Nilai kesalahan penutup sudut
α_{awal}	: Azimuth awal
α_{akhir}	: Azimuth akhir
n	: Banyaknya titik poligon yang diukur sudutnya
S_n	: Besarnya yang Sudut diukur pada titik poligon
KSn	: Kesalahan sudut dititik poligon yang diukur

- **Sudut Luar**



Gambar 2.10
Poligon Terbuka Terikat Sempurna
Berlawanan Jarum Jam Sudut Luar

Keterangan Gambar :

BM_1, BM_2, BM_3, BM_4	: Titik referensi BM_1, BM_2, BM_3, dan BM_4
d_{A-BM1}	: Jarak datar antara titik A dan titik BM_1
$\alpha_{BM2-BM1}$	: Azimuth dari titik BM_2-BM_1

A, B, C, D : Titik-titik poligon

S_1, S_2, S_3,S_4,S_5 ,S_6 : Besaran sudut horizontal pada titik Poligon

U : Arah utara magnet

- **Syarat Sudut**

$$f(s) = ((n * 180°) - (\alpha_{akhir} - \alpha_{awal})) - \Sigma S \quad \text{..... 2.12}$$

Rumus Menghitung Azimuth :

$$\alpha_{n-(n+1)} = ((\alpha_{(n-1)-n} - S_n) + 180°) + KS_n \quad \text{..... 2.13}$$

Keterangan Rumus :

$\sum s$: Total sudut

$f(s)$: Nilai kesalahan penutup sudut

α_{awal} : Azimuth awal

α_{akhir} : Azimuth akhir

n : Banyaknya titik poligon yang diukur sudutnya

S_n : Besarnya yang Sudut diukur pada titik poligon

KSn : Kesalahan sudut dititik poligon yang diukur

Pada Poligon Terbuka Terikat Sempurna ini, data yang diketahui/ditentukan adalah BM_1 , BM_2 , BM_3 , BM_4 , koordinat awal dan akhir, azimuth awal dan akhir.

$$Azimut_{Awal}(\alpha_{BM2-BM1}) = ArcTan\left(\frac{X_{BM1} - X_{BM2}}{Y_{BM1} - Y_{BM2}}\right) \quad \text{..... 2.14}$$

$$Azimut_{akhir}(\alpha_{BM4-BM3}) = ArcTan\left(\frac{X_{BM3} - X_{BM4}}{Y_{BM3} - Y_{BM4}}\right) \quad \text{..... 2.15}$$

Sedangkan data yang diukur adalah semua sudut dan semua jarak antar titik poligon. Jarak antar dua BM tidak perlu diukur karena koordinat BM telah diketahui. Namun dapat pula diukur sebagai kontrol di lapangan.

Syarat geometris pada poligon terbuka terikat sempurna :

- **Syarat Absis**

$$(\sum d * Sin\alpha) + f(x) = X_{akhir} - X_{awal} \quad \text{..... 2.16}$$

Keterangan rumus :

Σ d : Total jarak

α : Azimuth

$f(x)$: Kesalahan absis

X_{akhir} : Koordinat X akhir

X_{awal} : Koordinat X awal

- **Syarat Ordinat**

$$(\sum d * Cos\alpha) + f(y) = Y_{akhir} - Y_{awal} \quad \text{..... 2.17}$$

Keterangan Rumus :

Σ d : Total jarak

α : Azimuth

$f(x)$: Kesalahan ordinat

X_{akhir} : Koordinat Y akhir

X_{awal} : Koordinat Y awal

Berikut ini adalah rumus-rumus yang digunakan untuk perhitungan pada poligon terbuka terikat sempurna :

Rumus *Koreksi kesalahan sudut tiap-tiap titik poligon* :

1. $$Ks_n = \frac{f(s)}{n} \quad \text{..... 2.18}$$

2. $Ks_n = \frac{d_{n+1}}{\Sigma d} * -f(s)$ 2.19

Rumus menghitung *nilai absis (ΔX) dan ordinat (ΔY)* :

$\Delta x_n = d_n * Sin\alpha_n$ 2.20

$\Delta y_n = d_n * Cos\alpha_n$ 2.21

Rumus menghitung *koreksi kesalahan absis (KXn) dan ordinat (KYn) untuk masing-masing titik poligon* :

$Kx_n = (\frac{d_n}{\Sigma d}) * f(x)$ 2.22

$Kx_n = (\frac{d_n}{\Sigma d}) * f(y)$ 2.23

Rumus menghitung *ketelitian linier (KL)* :

$KL = (\frac{Cd}{\Sigma d})$ 2.24

$Cd = \sqrt{f(x)^2 + f(y)^2}$ 2.25

$\Sigma d = d_1 + d_2 + ... + d_n$ 2.26

Rumus dasar poligon untuk mencari koordinat X dan Y :

$X_{(n+1)} = x_n + d_{n-(n+1)} * Sin\alpha_{n-(n+1)} + Kx_{(n+1)}$ 2.27

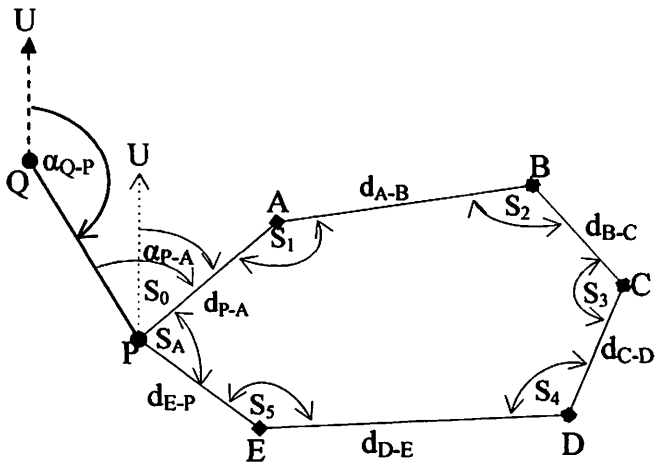
$Y_{(n+1)} = y_n + d_{n-(n+1)} * Cos\alpha_{n-(n+1)} + Ky_{(n+1)}$ 2.28

2.4.2. Pengukuran Poligon Tertutup

Merupakan Poligon yang dimulai dari titik awal dan di akhiri pada titik yang sama. Dalam hal ini bertujuan untuk pengecekan kesalahan pada pembacaan sudut dan jarak.

2.4.2.1. Poligon Tertutup dengan Arah Pengukuran Searah Jarum Jam.

- **Sudut Dalam**



Gambar. 2.11
Poligon tertutup Searah Jarum Jam
Sudut Dalam

Keterangan Gambar :

P, Q	: Titik Refrensi
A, B, C, D, E	: Titik-titik poligon
S_0, S_A, S1, S_2, S_3, S_4, S_5	: Besaran sudut horizontal pada titik poligon
d_{P-A}	: Jarak datar antar titik P dan titik A
α_{Q-P}	: Azimuth titik Q ke arah titik P

- **Syarat Sudut**

$f(s) = ((n-2) * 180°) - \Sigma_S$, untuk sudut dalam..... 2.29

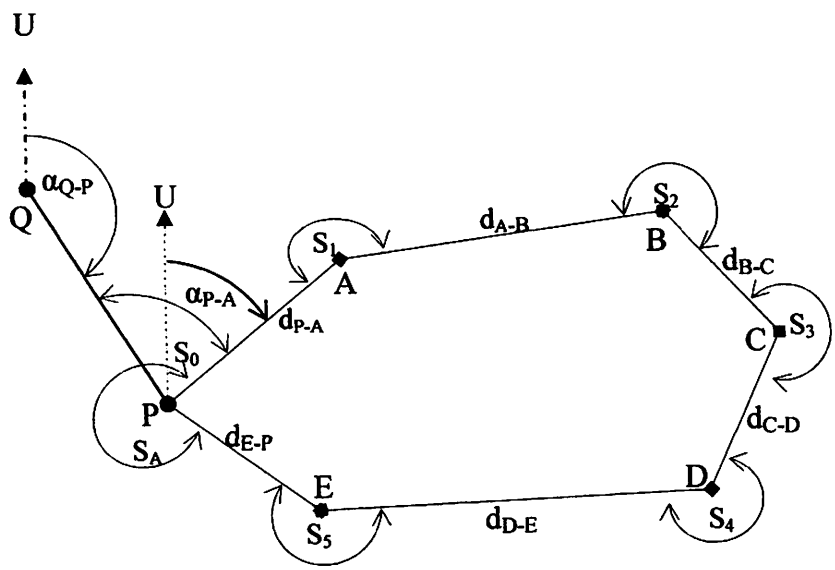
- **Rumus Menghitung Azimuth**

$$\alpha_{n-(n+1)} = ((\alpha_{(n-1)-n} - S_n) + 180°) + KS_n \quad \text{.....} 2.30$$

Keterangan Rumus :

$\sum s$	: Jumlah perhitungan sudut
$f(s)$	: Kesalahan penutup sudut
n	: Banyaknya titik poligon yang di ukur sudutnya
KSn	: Kesalahan sudut dititik poligon yang diukur

- **Sudut Luar**



Gambar. 2.12
Poligon Tertutup Searah Jarum Jam sudut luar

Keterangan Gambar :

P, Q	: Titik Refrensi
A, B, C, D, E	: Titik-titik poligon
S_0, S_A, S1, S_2, S_3, S_4, S_5	: Besaran sudut horizontal pada titik poligon
d_{P-A}	: Jarak datar antar titik P dan titik A
α_{Q-P}	: Azimuth titik Q ke arah titik P

- **Syarat Sudut**

$f(s) = \Sigma_S - ((n+2) * 180°)$, untuk sudut Luar 2.31

- **Rumus Menghitung Azimuth**

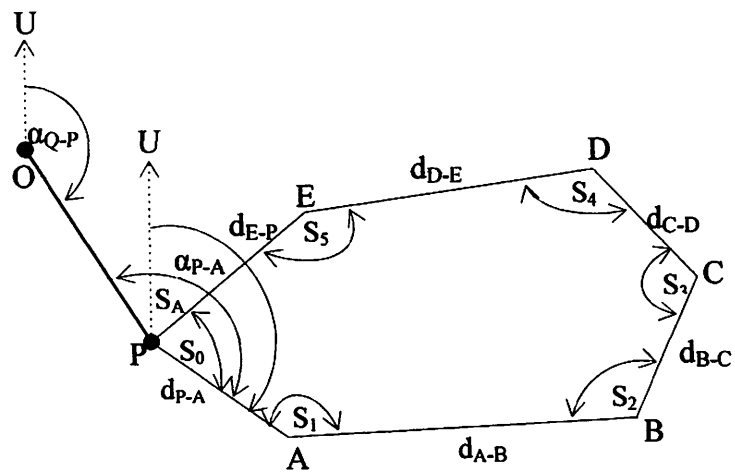
$\alpha_{n-(n+1)} = ((\alpha_{(n-1)-n} + S_n) - 180°) + KS_n$ 2.32

Keterangan Rumus :

$\sum s$	: Jumlah perhitungan sudut
$f(s)$	: Kesalahan penutup sudut
n	: Banyaknya titik poligon yang di ukur sudutnya
KSn	: Kesalahan sudut dititik poligon yang diukur

2.4.2.2. Poligon Tertutup dengan Arah Pengukuran Berlawanan Jarum Jam.

- **Sudut Dalam**



Gambar 2.13
Poligon Tertutup berlawanan Jarum Jam sudut dalam

Keterangan Gambar :

P, Q	: Titik Refrensi
A, B, C, D, E	: Titik-titik poligon
S_0, S_A, S1, S_2, S_3, S_4, S_5	: Besaran sudut horizontal pada titik poligon

$d_{P\text{-}A}$: Jarak datar antar titik P dan titik A

$\alpha_{Q\text{-}P}$: Azimuth titik Q ke arah titik P

- **Syarat Sudut**

$f(s) = \Sigma_S - ((n-2)*180°)$, untuk sudut Dalam 2.33

- **Rumus Menghitung Azimuth**

$\alpha_{n-(n+1)} = ((\alpha_{(n-1)-n} + S_n) - 180°) + KS_n$ 2.34

Keterangan Rumus :

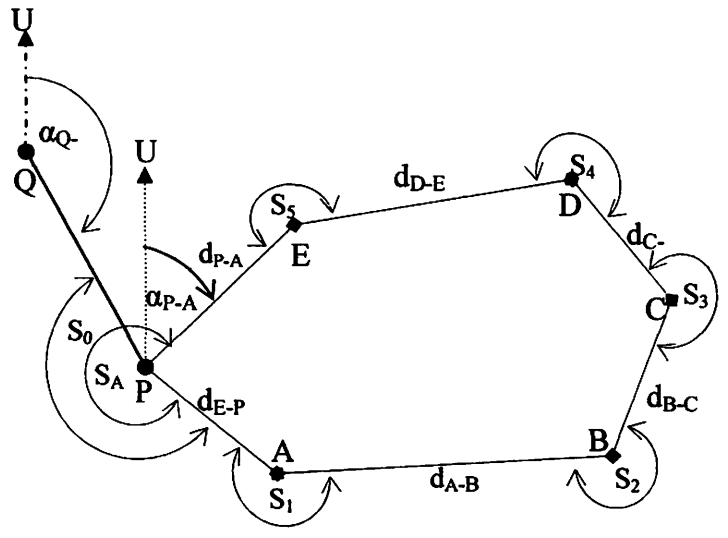
Σs : Jumlah perhitungan sudut

$f(s)$: Kesalahan penutup sudut

n : Banyaknya titik poligon yang di ukur sudutnya

KSn : Kesalahan sudut dititik poligon yang diukur

- **Sudut Luar**



Gambar 2.14
Poligon tertutup Berlawanan Jarum Jam Sudut Luar

Keterangan Gambar :

P, Q : Titik Refrensi

A, B, C, D, E	: Titik-titik poligon
S_0, S_A, S1, S_2, S_3, S_4, S_5	: Besaran sudut horizontal pada titik poligon
d_{P-A}	: Jarak datar antar titik P dan titik A
αQ-P	: Azimuth titik Q ke arah titik P

- **Syarat Sudut**

$f(s) = ((n+2)*180°) - \Sigma_S$, untuk sudut Luar 2.35

- **Rumus Menghitung Azimuth**

$\alpha_{n-(n+1)} = ((\alpha_{(n-1)-n} - S_n) + 180°) + KS_n$ 2.36

Keterangan Rumus :

$\sum s$	: Jumlah perhitungan sudut
$f(s)$	: Kesalahan penutup sudut
n	: Banyaknya titik poligon yang di ukur sudutnya
KSn	: Kesalahan sudut dititik poligon yang diukur

- **Syarat Untuk Koordinat :**

$(X_{akhir} - X_{awal}) + f(x) = 0$, Untuk Absis..... 2.37

$(Y_{akhir} - Y_{awal}) + f(y) = 0$, Untuk Ordinat 2.38

- **Syarat koreksi untuk kesalahan koordinat :**

Koreksi ini dilakukan dengan perhitungan koordinat :

$\Delta x = d * Sin\alpha$ 2.39

$\Delta y = d * Cos\alpha$ 2.40

Dari harga tersebut dapat diperoleh kesalahan koordinat dengan :

$fx = \sum \Delta x$ 2.41

$fy = \sum \Delta y$ 2.42

Sehingga besar koreksi masing-masing koordinat yaitu :

$$f(x_1)' = -\left(\frac{d_1}{\Sigma d}\right) * f(x) \quad \text{..... 2.43}$$

$$f(y_1)' = -\left(\frac{d_1}{\Sigma d}\right) * f(y) \quad \text{..... 2.44}$$

Keterangan :

fx	: Jumlah koreksi absis
fy	: Jumlah koreksi ordinat
$\sum \Delta x$	: Koreksi absis pada titik satu
$\sum \Delta y$	: Koreksi ordinat pada titik satu
d_1	: Jarak pada sisi satu
$\sum d$	: Jumlah keseluruhan jarak antar titik poligon

Koordinat terkoreksi untuk Absis dan Ordinat untuk kedua poligon diatas yaitu :

$$X_2 = X_1 + d_{12} * Sin\alpha_{12} + f(x)' \quad \text{..... 2.45}$$

$$f(x)'_{12} = \left(\frac{d_{12}}{\Sigma d}\right) * f(x)$$

$$Y_2 = Y_1 + d_{12} * Cos\alpha_{12} + f(y)' \quad \text{..... 2.46}$$

$$f(y)'_{12} = \left(\frac{d_{12}}{\Sigma d}\right) * f(y)$$

Dan untuk mengetahui sejauh mana ketelitian suatu pengukuran dapat dilihat dengan menghitung kesalahan – kesalahan pada pengukuran, yakni :

Kesalahan Jarak dinyatakan dengan :

$$Cd = \sqrt{f(x)^2 + f(y)^2} \quad \text{..... 2.47}$$

Ketelitian Linier

$$KL = (\frac{Cd}{\sum d}) \quad \text{.....} \quad 2.48$$

Keterangan :

$\sum d$: Jumlah jarak pengukuran

$f(x)$: Kesalahan koordinat absis

$f(y)$: Kesalahan koordinat ordinat

α_{12} : Azimuth titik 1 ke arah titi 2

Cd : Kesalahan jarak

KL = Ketelitian linier

Δx = Jumlah koreksi absis

Δy = Jumlah koreksi ordinat

2.5. Alat Ukur Total Station

Total Station merupakan instrumen yang memiliki kemampuan total untuk memenuhi semua kebutuhan pengukuran di lapangan. Secara fisik alat ini merupakan gabungan dari 3 (tiga) elemen yaitu alat ukur sudut (theodolit) alat ukur jarak elektronik (EDM) dan alat hitung *(calculator plus)* yang disertai dengan fasilitas perekaman pengukuran *(record)*.

2.5.1. Spesifikasi dan Kemampuan Total Station

Sebagaimana halnya alat ukur theodolite manual, ETS memiliki spesifikasi kemampuan alat tentang :

a. Kelas atau orde ukuran

b. Kekuatan lensa optis

c. Sensitifitas terhadap perubahan

d. Ketahanan dan kekonstanan terhadap waktu dan alam

e. Fasilitas prosesing

f. Komunikasi dengan alat periferal luar/lain

Total station dikatakan total solution bila dilengkapi dengan perangkat lunak yang mampu mengolah data hasil ukuran sampai menjadi data yang siap disajikan, baik dalam bentuk peta tabel atau pelaporan melalui media softcopy maupun hardcopy.

Beberapa perangkat lunak yang ada antara lain :

LISCAD dari Wild Leica, TOPCON LINK dari TOPCON, SDRMAP dari SOKIA. Namun demikian beberapa software telah dimodifikasi sehingga mampu menerima data diluar produknya.

2.5.2. Sistem Pengkodean pada Total Station

Posisi dan kerapatan titik dapat dilakukan dengan cara penempatan target bidikan pada saat pengukuran, sedangkan urutan titik dilakukan dilakukan dengan cara pengkodean (memberi kode) titik tersebut. Disamping itu, pengkodean dapat digunakan untuk memberitahukan sifat titik atau garis yang berkaitan dengan penarikan garis kontur.

Pemberian kode titik berkaitan dengan manajemen pengolahan dan penyajian data hasil pengukuran. Mengingat banyaknya jenis detil dilapangan tentunya akan sangat banyak penggunaan kode-kode, untuk agar mudah pemakainnya pada saat pelaksanaan perlu pengelompokan jenis detil dalam grup tertentu.

Pendesainan kode bagi jenis detail atau obyek, dewasa ini belum ada yang standart atau baku yang dapat dimengerti oleh seluruh pemakai alat

total station berbagai merek. Pada dasarnya pembuatan kode tergantung pada pemakainya, namun demikian jika ingin membuat sebaiknya semudah dan seinformatif mungkin.

2.6. Personal Digital Assistents *(PDA)*

PDA adalah sebuah komputer seukuran telapak tangan yang dapat digunakan untuk menyimpan, meng-akses, dan meng-organize informasi. Beberapa PDA bekerja dengan menggunakan sistem operasi berbasis *Windows* atau juga sistem operasi *Palm*. Biasanya PDA juga dilengkapi dengan *Virtual Keyboard* pada layarnya dan dapat juga menggunakan keyboard tambahan yang dipasangkan ke PDA agar proses input menjadi lebih cepat. Proses memasukan data yang paling umum pada PDA adalah lewat *Stylus Pen* yang disertakan bersama PDA tersebut, sehingga kita dapat memasukkan huruf dengan menuliskannya pada permukaan layar PDA dengan menggunakan software Grafitti.

2.6.1. Fungsi PDA

PDA memiliki program standar yang dapat digunakan untuk menyimpan alamat dan nomor telepon, mengatur jadwal kegiatan, kalender dan menyimpan catatan. Bahkan PDA yang lebih canggih memiliki program pengolah kata, pengatur keuangan, games, memainkan file MP3, memutar video clip, membaca elektronik book (*eBook*), bahkan mengakses *email* dan *browsing* internet pun dapat dilakukan dengan PDA. Beberapa PDA sudah dilengkapi software-software tersebut, tetapi ada juga software yang harus dibeli atau didownload untuk menambah kemampuan PDA. Ada juga PDA yang

mengharuskan untuk menambahkan hardware tertentu agar fungsi PDA menjadi lebih banyak lagi, seperti kamera digital, ponsel, GPS (*Global Positioning System*). PDA juga dapat saling bertukar data atau informasi dengan komputer dekstop atau komputer laptop juga dengan PDA itu sendiri.

2.6.2. Konektifitas PDA terhadap Komputer Dekstop dan Laptop

Umumnya, PDA dilengkapi fasilitas tambahan kabel atau *docking station* untuk mengkoneksikan PDA dengan dekstop atau laptop komputer. Koneksi ini dilakukan untuk men-singkronisasi atau meng-update data/file dari komputer ke PDA.

- Tampilan Layar

  Beberapa PDA memiliki layar hitam-putih (*gray-scale display*), sementara ada juga PDA dengan layar berwarna dengan kemampuan menampilkan warna dari 256 sampai 64.000 warna. Ukuran layar juga bervariasi, dimana semakin besar ukuran layar semakin banyak baris yang ditampilkan.

  Tampilan layar PDA terdiri dari dua (2) jenis yaitu *active matrix* dan *passive matrix*. *Active matriks* display umumnya lebih mudah dilihat, lebih responsif, lebih cepat dan dapat dilihat dari semua sudut, sementara layer *passive matrix* tidak dapat dilihat dari berbagai sudut tapi menggunakan lebih sedikit tenaga baterei. Beberapa layer PDA dapat dilihat dengan kondisi pencahayaan yang berbeda-beda ada yang bisa dilihat di hampir semua kondisi pencahayaan, di luar ruangan maupun dalam ruangan. PDA dengan layar berwarna bahkan memiliki pengaturan agar dapat dilihat dihampir semua kondisi pencahayaan

dan memiliki fasilitas untuk mematikan fungsi *backlight* layar secara otomatis agar penggunaan baterai menjadi lebih efisien.

- Baterai

  Beberapa PDA menggunakan baterai permanen yang dapat diisi ulang, sementara ada juga PDA yang menggunakan baterei isi ulang yang dapat di ganti-ganti atau PDA yang menggunakan baterei biasa. Lamanya pemakaian tenaga dan waktu isi ulang baterai bervariasi tergantung dari PDA itu sendiri. Kita juga dapat menggunakan PDA sementara baterai nya sedang diisi ulang.

- Memory

  Saat ini dipasaran, PDA telah dipasangi memory mulai dari 2 MB sampai 64 MB. Umumnya memory 2 MB sudah cukup untuk menyimpan daftar alamat, kalender, jadwal kegiatan dan catatan. Lebih banyak memory yang dimiliki oleh sebuah PDA memungkinkan untuk dapat membuka atau menjalankan file yang lebih besar seperti foto digital, merekam suara atau menjalankan aplikasi program yang besar. PDA juga dapat ditambahkan kapasitas memory melalui kartu memory eksternal yang dapat dimasukkan kedalam PDA.

- Proses Input Data

  Untuk memasukan data biasanya digunakan *stylus* yang bentuknya sangat mirip dengan bolpoint biasa yang disertakan bersama PDA. Lewat *stylus* kita dapat memilih huruf-huruf atau menu pada layarnya dengan menekan ujungnya ke permukaan layar PDA yang menampilkan huruf atau menu yang ada. *Stylus* berfungsi seperti

mouse pada komputer. Atau dapat juga ditulis pada permukaan layar dengan aturan tertentu, karena itu diharuskan untuk menyesuaikan dulu agar proses pemasukan data dengan cara ini menjadi lebih cepat dan akurat. Ada juga PDA yang memiliki keyboard yang telah terpasang dan untuk PDA yang lebih kecil menggunakan *keyboard* tambahan yang dapat dipasang dan dilepas.

- Kompatibilitas

  Beberapa PDA dapat ditingkatkan kemampuannya (upgrade) yaitu dengan menambahkan software/program aplikasi dengan cara mengambil dari internet atau sumber lain, dan ada beberapa PDA yang menawarkan lebih banyak program aplikasi dibandingkan dengan PDA lain. Hal ini juga dimungkinkan untuk penambahan memory atau menambah media penyimpanan lain, serta menghubungkan ke monitor, ke jaringan atau ke modem. Printer dan *keyboard* tambahan juga dapat dipasang pada PDA,. Beberapa PDA juga menyediakan koneksi standar untuk *head phones*.

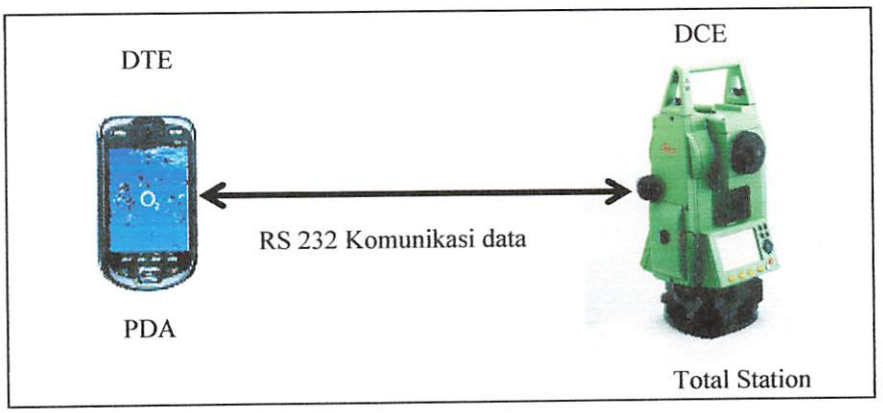
2.7. Komunikasi Data Dengan Standar RS-232 (Serial)

Standard RS232 ditetapkan oleh Electronic Industry Association dan Telecomunication Industry Association pada tahun 1962. Nama lengkapnya adalah *EIA/TIA-232 Interface Between Data Terminal Equipment and Data Circuit-Terminating Equipment Employing Serial Binary Data Interchange*. Meskipun nama resminya "menyeramkan", tapi standard ini hanya menyangkut komunikasi data antara komputer (*Data Terminal Equipment* – DTE) dengan alat-alat pelengkap komputer (*Data Circuit-Terminating Equipment* – DCE).

Pada dasarnya komunikasi data dengan kabel serial dibedakan menjadi dua kategori, yaitu DCE (Data Communications Equipment) dan DTE (Data Terminal Equipment.)

DCE seperti halnya modem, printer, GPS, Total station dll

DTE seperti halnya Komputer, laptop, PDA, Terminal data lainnya



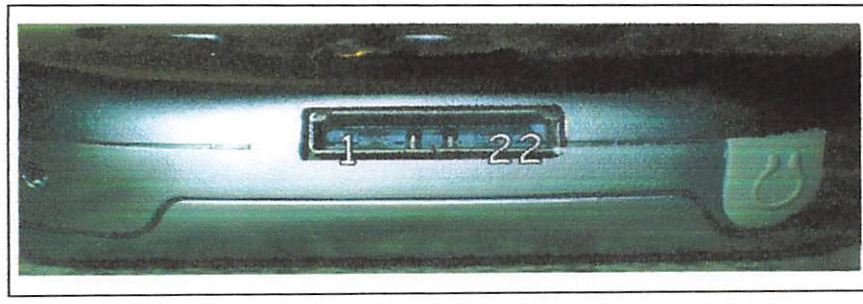
Gambar 2.15
Kode Bahasa Alat Komunikasi

232 dibuat pada tahun 1962, jauh sebelum IC TTL populer, maka level tegangan yang ditentukan untuk RS232 tidak ada hubungannya dengan level tegangan TTL, bahkan jauh berbeda!

- Dalam standard RS232, tegangan antara +3 sampai +15 Volt pada input Line Receiver dianggap sebagai level tegangan '0', dan tegangan antara –3 sampai –15 Volt dianggap sebagai level tegangan '1'.
- Agar output Line Driver bisa dihubungkan dengan baik, tegangan output Line Driver berkisar antara +5 sampai +15 Volt untuk menyatakan level tegangan '0', dan berkisar antara –5 sampai –15 Volt untuk menyatakan level tegangan '1'

Beda tegangan sebesar 2 Volt ini disebut sebagai ***noise margin*** dari RS232.

Pada PDA O2 XDA mempunyai 22 pin



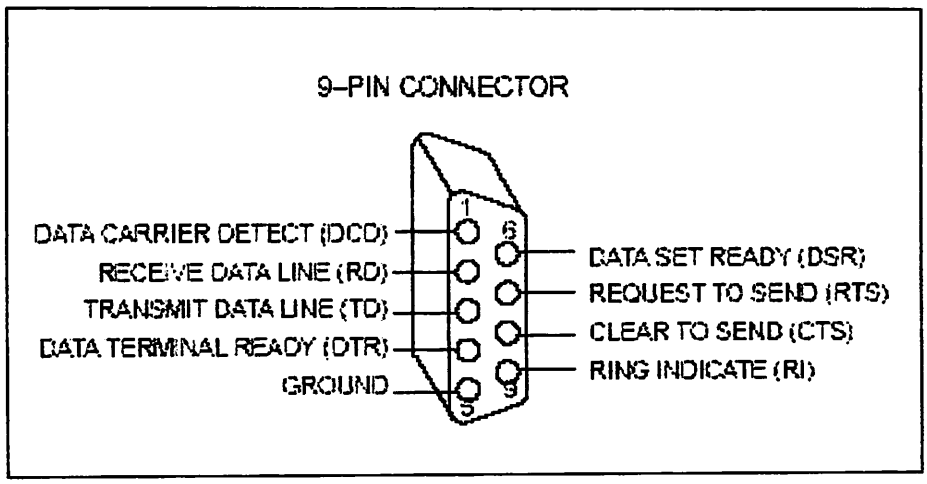
Gambar 2.16
koneksi dan urutan pin out pada PDA merk O2

Tabel 2.1. Nomer pin dan fungsi pada PDA O2

Pin out			
1	CAR_MIC_IN	12	IN_CALL
2	GND / SENSE	13	USB_VDD
3	CAR_AUDIO_R	14	UDC+
4	CAR_AUDIO_L	15	UDC-
5	ANALOG GND	16	GND
6	RS232_DCD	17	GND
7	RS232_CTS	18	GND
8	RS232_TXD	19	CAR_ON#
9	RS232_RTS	20	V_ADP
10	RS232_RXD	21	V_ADP
11	RS232_DTR	22	V_ADP

Pada penelitian ini standart kabel data yang ada pada Total station LEICA 407 adalah kabel serial RS-232, apabila komunikasi data dari Total station LEICA TC407 ke PDA menggunakan media kabel RS-232, pinout PDA yang mempunyai fungsi komunikasi RS-232 adalah pin 6,7,8,9,10,11.

Kabel RS-232 mempunyai 9 pin yang mempunyai fungsi berbeda-beda;



Gambar 2.17
Koneksi Pin RS-232

Keterangan dan fungsi pin RS 232:

- Pin 1 yaitu *Data Carier* Detect (DCD: ketika DCE sedang menerima sinyal dan mengirim data ke DTE sesuai data yang ter-*detect*
- Pin 2 yaitu *Receive Data Line* (RD): isyarat data yang dihasilkan oleh DCE dan diterima oleh DTE
- Pin 3 yaitu *Transmitted Data* (TD): isyarat data yang dihasilkan oleh DTE dan diterima oleh DCE.
- Pin 4 yaitu *Data Terminal Ready* (DTR): DTR menandai kesiap-siagaan dari DTE itu. Ini isyarat dipasang oleh DTE ketika siap dan untuk memancarkan atau menerima data.
- Pin 6 yaitu *Data set ready* (DSR): Ini isyarat DCE untuk menunjukkan bahwa DCE hubungkan ke garis komunikasi.
- Pin 7 yaitu *Request to send* (RTS): Ketika DTE siap untuk memancarkan data kepada DCE, RTS dipasang yaitu untuk memastikan DCE siap melakukan komunikasi Data.

- Pin 8 yaitu *Clear to send* (*CTS*): CTS digunakan bersama dengan RTS untuk memastikan proses komunikasi DTE dan DCE bisa dimulai.
- Pin 9 yaitu *Ring indicate* (RI): menunjukkan bahwa isyarat diterima dengan diam-diam pada saluran komunikasi.

2.8. Bahasa Pemrograman Visual Basic.Net 2008

Microsoft Visual Basic.Net 2008 adalah program yang digunakan oleh programmer untuk membuat aplikasi yang bisa dijalankan pada *Pocket PC* atau *Handheld PC*. Program ini diinstall pada *PC* dan bukan pada *PDA*, demikian pula semua proses pembuatan aplikasi, uji coba dan *compiling*. Selama pengembangan aplikasi, programmer dapat menggunakan sebuah program *emulator*. *Emulator* pada konteks ini adalah sebuah program yang mensi-mulasikan perangkat *PDA*. Program ini dijalankan pada *PC*, sehingga pengujian dan *debugging* program dapat dilakukan pada *PC* dan bukan pada *PDA* yang sesungguhnya. Program *emulator* sangat membantu programer dan mempercepat pembuatan aplikasi, namun *emulator* tidak menjamin kualitas aplikasi yang sedang dibuat dan tidak mendukung semua fungsi *Windows CE*.

Visual Basic.Net 2008 Sama dengan halnya *Visual Basic*, Tampilan menu dan toolbarnya hampir sama, bahkan bahasa yang digunakan hampir sama.

Visual Basic adalah salah satu bahasa pemrograman komputer. Bahasa pemrograman adalah perintah-perintah yang dimengerti oleh komputer untuk melakukan tugas-tugas tertentu. Bahasa pemrograman *Visual Basic*, yang dikembangkan oleh Microsoft sejak tahun 1991, merupakan pengembangan dari pendahulunya yaitu bahasa pemrograman BASIC (*Beginner's All-purpose Symbolic Instruction Code*) yang dikembangkan pada era 1950-an. *Visual Basic*

merupakan salah satu *Development Tool* yaitu alat bantu untuk membuat berbagai macam program komputer, khususnya yang menggunakan sistem operasi *Windows*. *Visual Basic* merupakan salah satu bahasa pemrograman komputer yang mendukung object (*Object Oriented Programming* = OOP).

Lingkungan *Visual Basic* antara lain : *(Halverson.M, 2002))*

1. Baris Menu menyediakan akses kepada sebagian besar perintah yang mengendalikan lingkungan pemrograman. Menu dan perintah sama fungsinya seperti pada program – program berbasis *Windows* lainnya.
2. Toolbar yaitu sekumpulan tombol yang berfungsi sebagai tombol cepat untuk menjalankan perintah dan mengendalikan lingkungan pemrograman *Visual Basic*.
3. Jendela *Form* digunakan untuk mendesain visualisasi sesuai dengan program yang akan dibuat. Desain visualisasi program dapat dipilih pada menu toolbox.
4. Jendela *Project Container* digunakan untuk mengisi bahasa pemrograman sesuai dengan isi pada jendela form.
5. Sarana lain yang ada pada *Visual Basic.Net 2008* adalah jendela *project*, jendela propertis, dan jendela *form layout* dan *Emulator* untuk melihat hasil program.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Peralatan Penelitian

Peralatan yang dibutuhkan dalam pembuatan program pengolahan data ukuran lapangan dan penyajian grafisnya antara lain:

Software yang digunakan :

1. Notepad yang menampilkan hasil download data ukuran dari Total Station
2. Microsoft Excel yang digunakan sebagai dasar perhitungan dalam pembuatan program untuk pengolahan data menggunakan Visual Basic.NET 2008
3. AutoCAD yang digunakan untuk penggambaran yang dihubungkan dengan program yang dibuat.
4. Visual Basic.NET 2008 yang digunakan untuk menjalankan program pengolahan data ukuran lapangan yang terdapat fasilitas pengujian dan *debugging* program visualisasi *Pocket Pc*
5. PowerCAD_CE_Pro adalah program aplikasi CAD pada PDA sejenis Autocad yang digunakan dalam aplikasi komputer.
6. Leica Geo Office Tools, yang digunakan sebagai program transferisasi data sekaligus berfungsi sebagai program penguji tingkat ketelitian data antara hasil download data pada komputer (PC) dan hasil download data pada Pocket PC (PDA).

Hardware yang digunakan :

Hadware Komputer ;

1. Central Processing Unit (CPU)
   a. Processor Intel Pentium 1.8 GHz
   b. Memory 512MB
   c. Hard Disk 80 GB
   d. VGA Card 128 MB
2. Monitor Colour 15"
3. Keyboard dan Mouse
4. Stavolt
5. Printer
6. Hadware PDA (*Personal Digital Assisten*) PDA O_2 XDA II:
   a. Processor Intel PXA 263 400 MHz
   b. Memory 128 MB SDRam
   c. Memori Disk 64 MB
   d. Memori Disk Eksternal 512 MB
7. Total Station LEICA TC407 sebagai instrumen utama yang digunakan dalam proses transferisasi data.
8. Kabel transfer data Pocket PC O2 ke serial RS-232 pada Total Station, karena kabel RS-232 merupakan satu-satunya perangkat standart transfer data dari Total Station LEICA TC407.

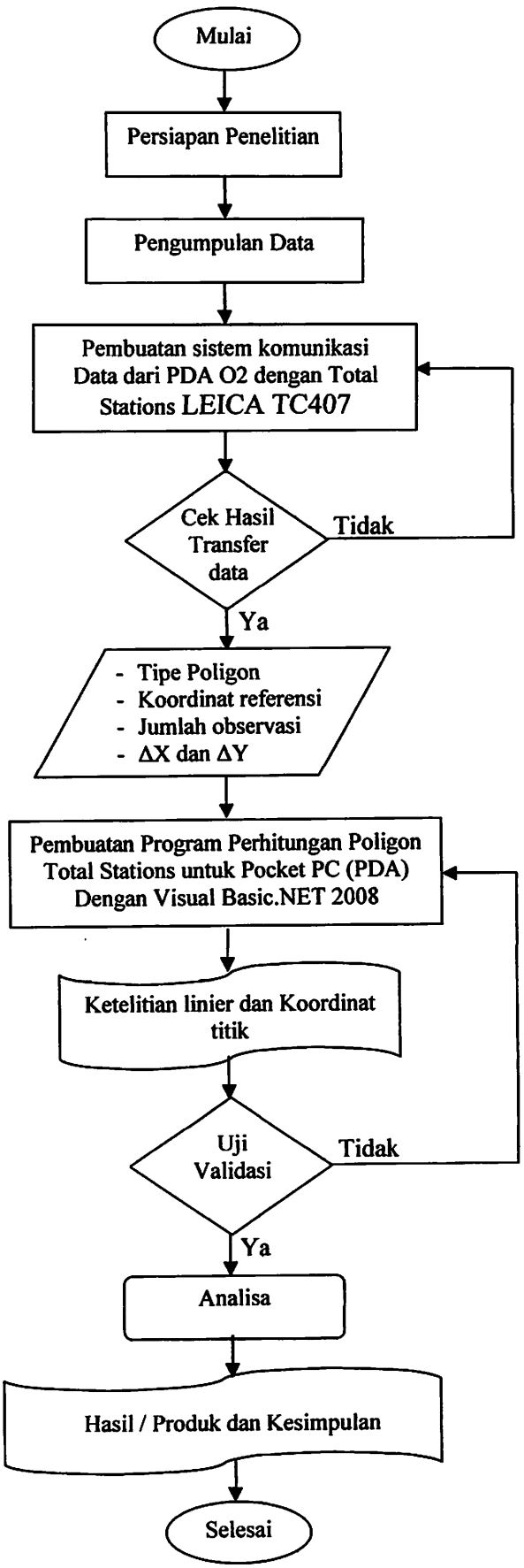
3.2. Teknik Pengumpulan Data

1. Mempersiapkan buku referensi – referensi yang menunjang pada penelitian ini.
2. Mengumpulkan parameter – parameter yang dibutuhkan dalam pembuatan program.
3. Mengumpulkan data – data Hasil Pengukuran Total Station LEICA TC407 seperti detail atau topografi, profil memanjang, dan profil melintang.

3.3. Teknik Pembuatan Program

1. Mendesain visualisasi program pengolahan data, mulai dari input data, proses pengolahan data, sampai dengan hasil akhir perhitungan yang diinginkan menggunakan Visual Basic.NET 2008.
2. Mengaplikasikan program yang telah dibuat di PDA dengan cara memasukkan data ukuran lapangan untuk mengetahui apakah program yang telah dibuat layak untuk digunakan atau belum.
3. Menguji coba program yang dibuat dan membandingkan hasil pengolahan data dengan program perhitungan lain.
4. Hasil akhir nantinya dapat disajikan di Program CAD PDA berupa koordinat atau posisi *spot* yang telah direkam oleh Total Station LEICA TC407.

3.4. Diagram Alir Penelitian



Keterangan dari Diagram Alir Penelitian diatas antara lain :

1. Persiapan

   Mempersiapkan perangkat lunak (*software*) dan perangkat keras (*hardware*) yang diperlukan dalam proses pembuatan program.

2. Pengumpulan Data

   - Mengumpulkan *dataset* komunikasi kabel dari Total Stations LEICA TC 407 ke PDA O2.
   - Mengumpulkan data – data ukuran lapangan dengan Total Stations LEICA TC 407 sebagai input pembuatan program.
   - Mengumpulkan data dalam bentuk *Source Code* atau bahasa pemograman pada Visual Basic.NET 2008 dalam pembuatan program.

3. Pembuatan sistem Komunikasi

   - Mempelajari sistem komunikasi transfer data *hardware* ke *hardware* yaitu Total stations ke PDA.
   - Modifikasi Kabel transfer data dari Total Stations LEICA TC 407 ke PDA O2.

4. Cek hasil Transfer data

   Uji Pembuatan sistem komunikasi Data dari Total Stations LEICA TC407 dengan PDA O2.

   Membandingkan hasil *raw data* dari transfer data TS ke PDA dengan TS ke komputer (PC).

5. Analisa input data

   Yaitu proses identifikasi tipe poligon, koordinat refrensi, jumlah observasi, ΔX dan ΔY, serta koreksi.

6. Pembuatan Program Perhitungan Data Ukuran Lapangan

   Membuat bahasa program perhitungan menggunakan bahasa pemprograman Visual Basic.NET 2008.

7. Hasil perhitungan

   Meliputi ketelitian linier dan koordinat titik terkoreksi.

8. Uji Validasi

   Uji Program Perhitungan Data Total Stations untuk Pocket Pc (PDA) Dengan Visual Basic.NET 2008.

   Membandingkan data perhitungan yang telah dibuat dengan Sofware lain yang ada di komputer (PC) seperti Leica Geo Office Tools dari LEICA.

9. Analisa

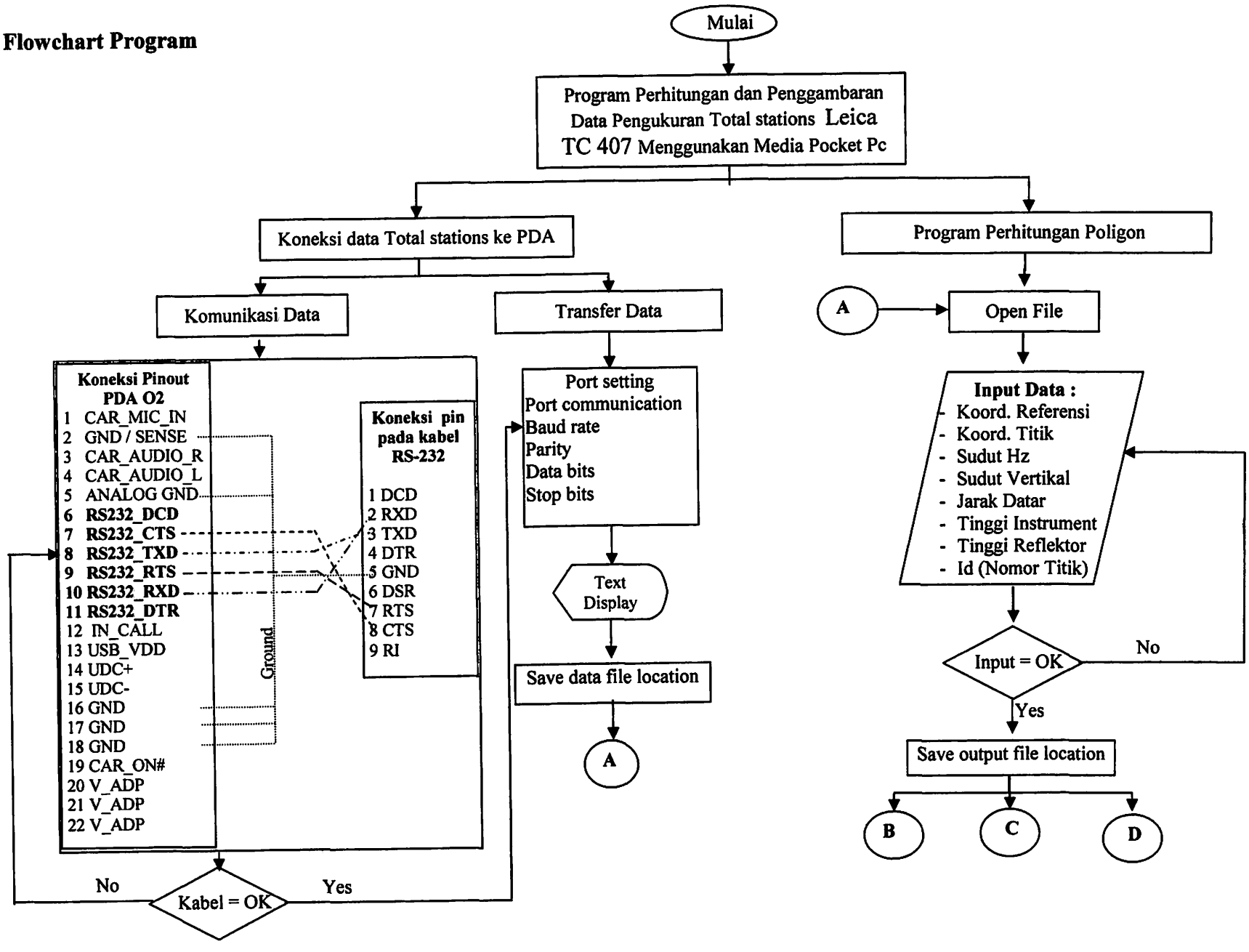
   Menganalisa semua hasil penelitian dengan membandingkan hasil pengolahan data di PDA dengan data yang diolah di Personal Computer dari segi kekurangan dan kelebihan.

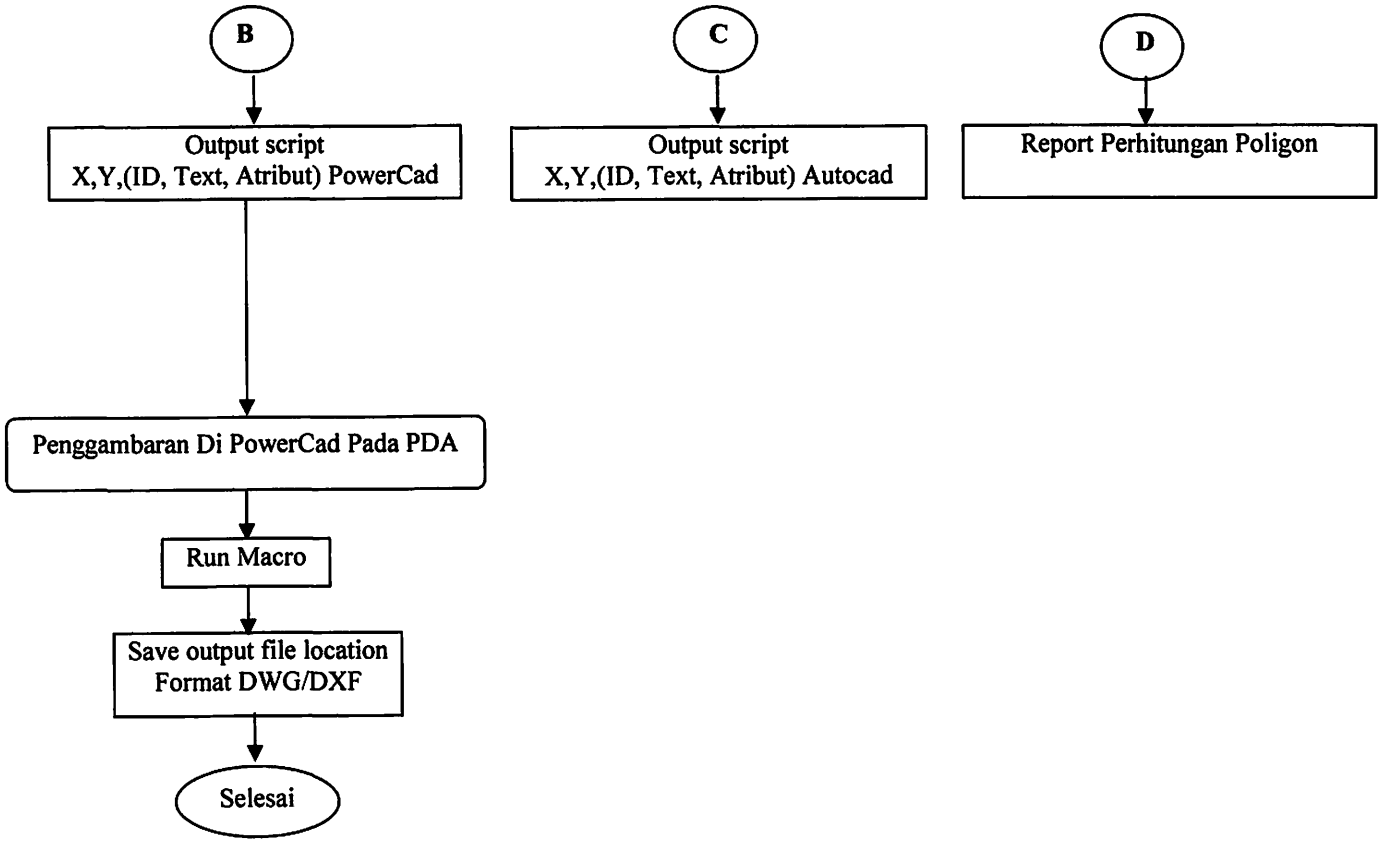
10. Hasil/ Produk dan Kesimpulan

    Produk yang akan dibuat diharapkan berupa:

    - *Raw Data file script* untuk Autocad yang ada dikomputer (PC) dan PowerCad yan ada di PDA.
    - *Grafis file vector* yaitu format file DWG/DXF hasil gambar dari PowerCAD pada PDA.

3.5. Flowchart Program




B
C
D
Output script
X,Y,(ID, Text, Atribut) PowerCad
Output script
X,Y,(ID, Text, Atribut) Autocad
Report Perhitungan Poligon
Penggambaran Di PowerCad Pada PDA
Run Macro
Save output file location
Format DWG/DXF
Selesai

Keterangan Flowchart Program

1. Program Perhitungan dan Penggambaran Data Pengukuran Total stations LEICA TC 407 Menggunakan Media Pocket Pc.

   Memulai menjalankan Program Perhitungan dan Penggambaran Data Pengukuran Total Stations pada perangkat PDA.

2. Koneksi data Total Station ke PDA

   Menyediakan perangkat keras berupa kabel yang dapat mengkomunikasikan PDA dengan Total Station LEICA TC 407.

3. Komunikasi Data

   Sistem pengkabelan yang dirancang sesuai dengan standar RS-232, susunan *pin in* untuk ke Total Station dan *pin out* untuk transfer data ke PDA.

4. Cek Kabel

   Apabila dalam pengujian kabel dilakukan dan dapat terkomunikasi dengan Total Station maka transfer dapat dilakukan dengan mengatur port setting, jika tidak maka kembali mengatur susunan pin out dan pin in pada kabel.

5. Transfer Data

   Setelah sistem koneksi kabel selesai selanjutnya melakukan transfer data dari Total Station dengan menggunakan PDA yang terlebih dahulu melakukan pengaturan Port setting.

6. Port Setting

   Pengaturan port setting dilakukan pada kedua perangkat keras Total Station dan PDA, pengaturan port meliputi Portcommunication, Baud rate, Parity, Data bits, Stop bits, dimana kedua perangkat Total Station dan PDA

mempunyai pengaturan yang sama untuk Port communication, Baud rate, Parity, Data bits dan Stop bits.

7. Text display

   Menampilkan proses data berupa text pada PDA yang terkoneksi kan dengan Total Station saat proses transfer berlangsung.

8. Save data file location

   Menyimpan file data hasil transfer dari Total Station pada perangkat PDA.

9. Program Perhitungan Poligon

   Pada Program Perhitungan Poligon mempunyai 2 menu yang meliputi menu Poligon tertutup dan terbuka.

10. Open File

    Membuka dan memasukan file hasil transfer untuk pengukuran situasi.

11. Input

    Untuk input file data harus sesuaikan dengan format program meliputi koordinat referensi, koordinat titik, sudut horizontal, sudut vertikal, jarak datar, tinggi instrument, tinggi reflector dan Id.

12. Cek Input

    Proses evaluasi format file data apakah telah sesuai atau tidak, apabila tidak sesuai maka proses akan kembali pada input format file data.

13. Save output File location

    Proses penyimpanan file data pada perangkat PDA.

14. Out put Script

Output yang dihasilkan program untuk pengukuran Poligon berupa script (x, y)AutoCAD dan (x, y) script PowerCAD

15. Output Report

Output yang dihasilkan program untuk pengukuran Poligon berupa teks perhitungan

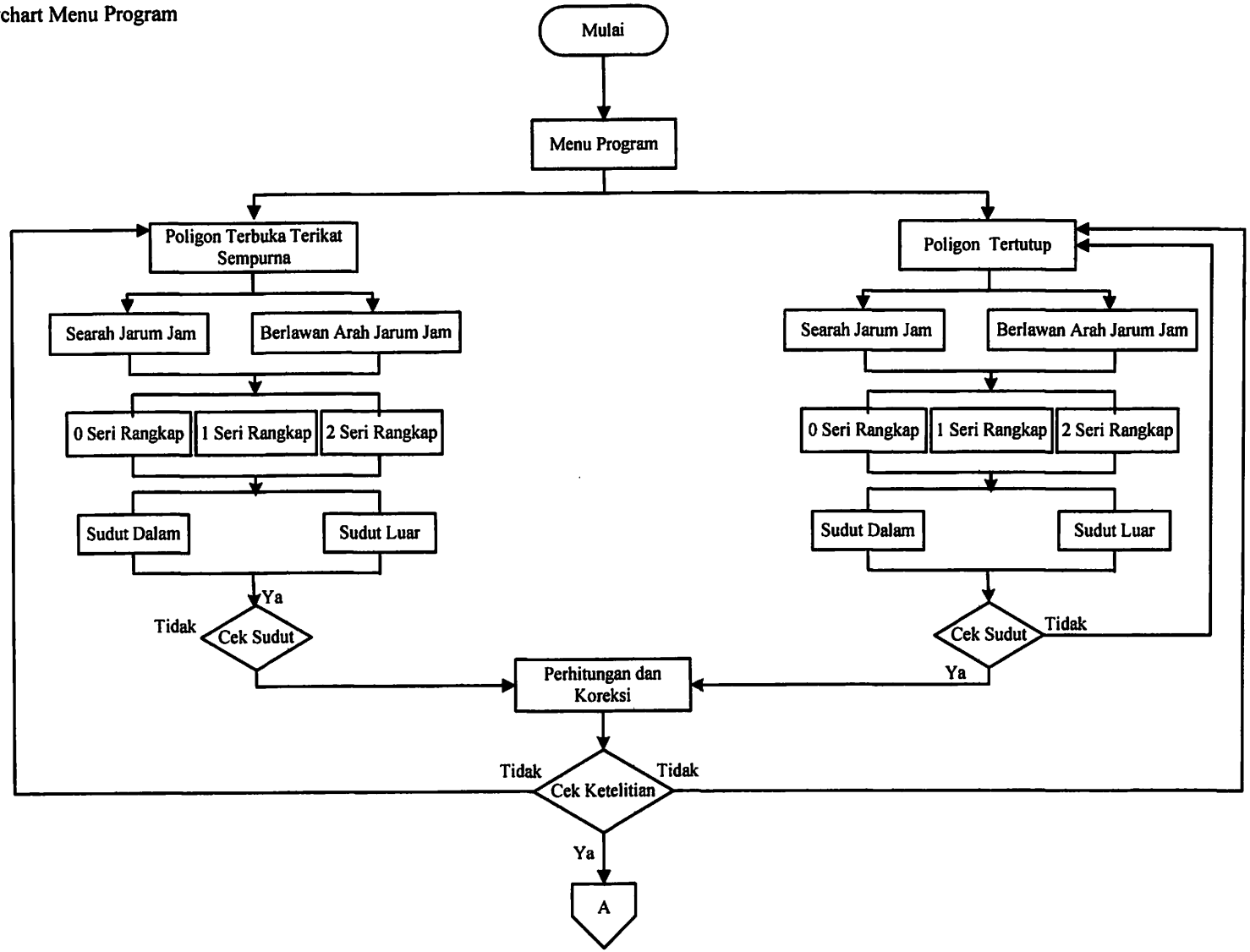
16. Penggambaran di PowerCAD pada PDA

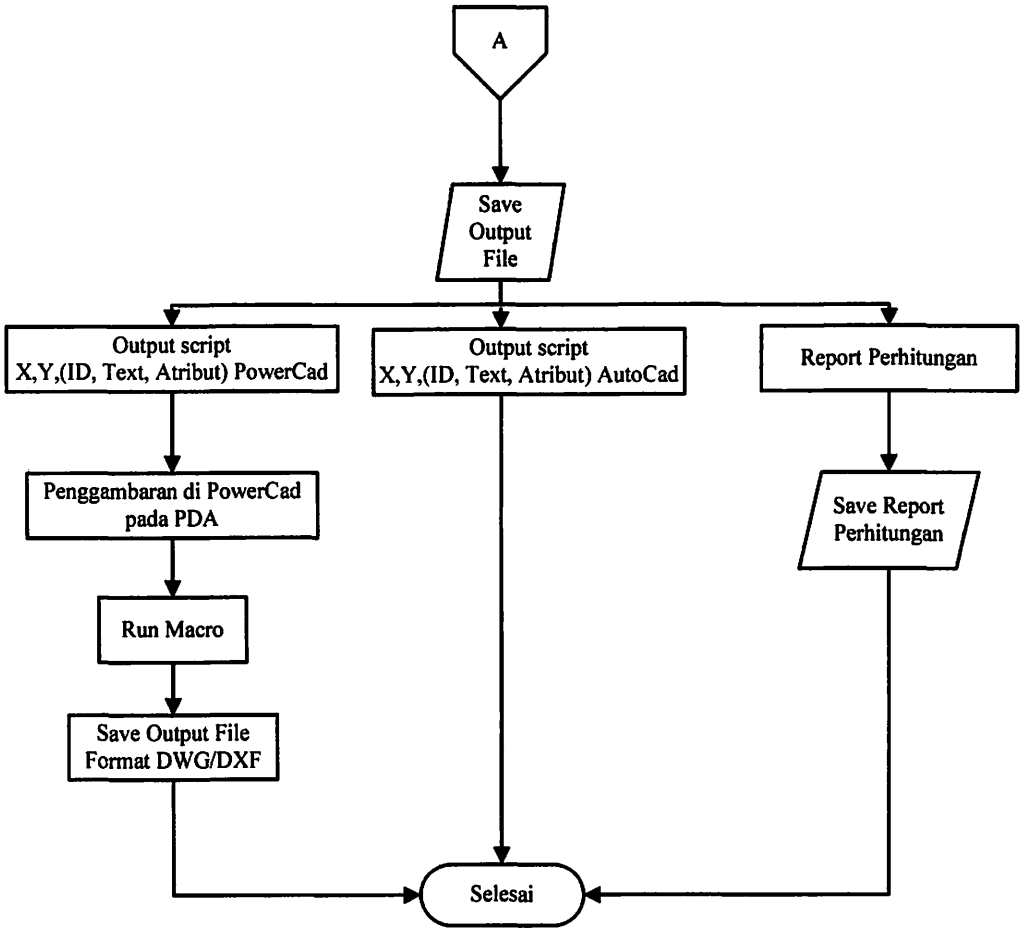
Memulai melakukan proses penggambaran berdasarkan hasil output berupa script yang telah diolah dengan menggunakan menu *run macro* pada PowerCAD.

17. Save file output PowerCAD

Menyimpan file data yang telah di olah dalam format *.dwg atau *.dxf..

3.6. Flowchart Menu Program




A
Save Output File
Output script X,Y,(ID, Text, Atribut) PowerCad
Output script X,Y,(ID, Text, Atribut) AutoCad
Report Perhitungan
Penggambaran di PowerCad pada PDA
Save Report Perhitungan
Run Macro
Save Output File Format DWG/DXF
Selesai

Keterangan Flowchart Menu Program

1. Menu Program

   Menu yang akan ditampilkan dalam Program Perhitungan Poligon.

   - Poligon Tertutup Terikat Sempurna
   - Poligon Tertutup

2. Poligon Terbuka Terikat Sempurna

   - Arah pengukuran Searah jarum jam

     Dimana poligon terbuka terikat sempurna dihitung sesuai dengan arah jarum jam.

   - Arah pengukuran berlawanan Jarum Jam

     Perhitungan poligon ini adalah kebalikan dari perhitungan poligon yang searah jarum jam.

   - Jumlah pengamatan 0 seri

     Merupakan data pengamatan sudut yang dibaca sebanyak 2 kali bacaan sudut horizontal pada satu kali berdiri alat. Yaitu backsight dan foresight.

   - Jumlah pengamatan 1 seri rangkap

     Merupakan data pengamatan sudut yang baca sebanyak 4 kali bacaan sudut Horizontal pada satu kali berdiri alat. Yaitu bacaan sudut biasa dan luar biasa pada backsight dan foresight.

- Jumlah pengamatan 2 seri rangkap

  Dimana pengamatan sudutnya sama dengan 1 seri rangkap, tapi pada pengamatan 2 seri rangkap diperoleh bacaan sudut horizontal sebanyak 8 kali pada satu kali berdiri Alat.

3. Cek Sudut

   Proses pengecekan ketelitian sudut apakah sudah sesuai dengan standar ketelitian pengukuran . Jika sudah sesuai maka dapat dilanjutkan pada menu berikutnya. Jika belum maka kembali pada proses pilihan menu awal poligon.

4. Poligon tertutup

   - Arah pengukuran Searah jarum jam

     Dimana poligon terbuka terikat sempurna dihitung sesuai dengan arah jarum jam.

   - Arah pengukuran berlawanan Jarum Jam

     Perhitungan poligon ini adalah kebalikan dari perhitungan poligon yang searah jarum jam.

   - Jumlah pengamatan 0 seri

     Merupakan data pengamatan sudut yang dibaca sebanyak 2 kali bacaan sudut horizontal pada satu kali berdiri alat. Yaitu backsight dan foresight.

- Jumlah pengamatan 1 seri rangkap

  Merupakan data pengamatan sudut yang baca sebanyak 4 kali bacaan sudut Horizontal pada satu kali berdiri alat. Yaitu bacaan sudut biasa dan luar biasa pada backsight dan foresight.

- Jumlah pengamatan 2 seri rangkap

  Dimana pengamatan sudutnya sama dengan 1 seri rangkap, tapi pada pengamatan 2 seri rangkap diperoleh bacaan sudut horizontal sebanyak 8 kali pada satu kali berdiri Alat.

- Sudut dalam

  Merupakan hasil hitungan dari bacaan sudut horinzontal yang ada didalam poligon.

- Sudut luar

  Merupakan hasil hitungan dari bacaan sudut horinzontal yang ada diluar poligon.

5. Cek Sudut

   Proses pengecekan ketelitian sudut dengan standar ketelitian pengukuran . Jika sudah sesuai maka dapat dilanjutkan pada menu berikutnya. Jika belum maka kembali pada proses pilihan menu awal poligon.

6. Perhitungan dan Koreksi.

   Yaitu proses perhitungan poligon dari menu - menu yang telah dipilih sebelumnya, termasuk koreksinya.

7. Cek ketelitian

   Proses pengecekan ketelitian dari pengukuran, meliputi syarat ketelitian sudut, syarat absis dan ordinat. Jika sudah sesuai maka proses dapat dilanjutkan pada menu berikutnya. Jika belum sesuai maka kembali pada Menu awal poligon.

8. Save output File location

   Yaitu Proses penyimpanan file data pada perangkat PDA.

9. Out put Script.

   Output yang dihasilkan program untuk pengukuran Poligon berupa script (x, y)AutoCAD dan (x, y) script PowerCAD

10. Output Report

    Output yang dihasilkan program untuk pengukuran Poligon berupa teks perhitungan.

11. Penggambaran di PowerCAD pada PDA

    Memulai melakukan proses penggambaran berdasarkan hasil output berupa script yang telah diolah dengan menggunakan menu *run macro* pada PowerCAD.

12. Save file output PowerCAD

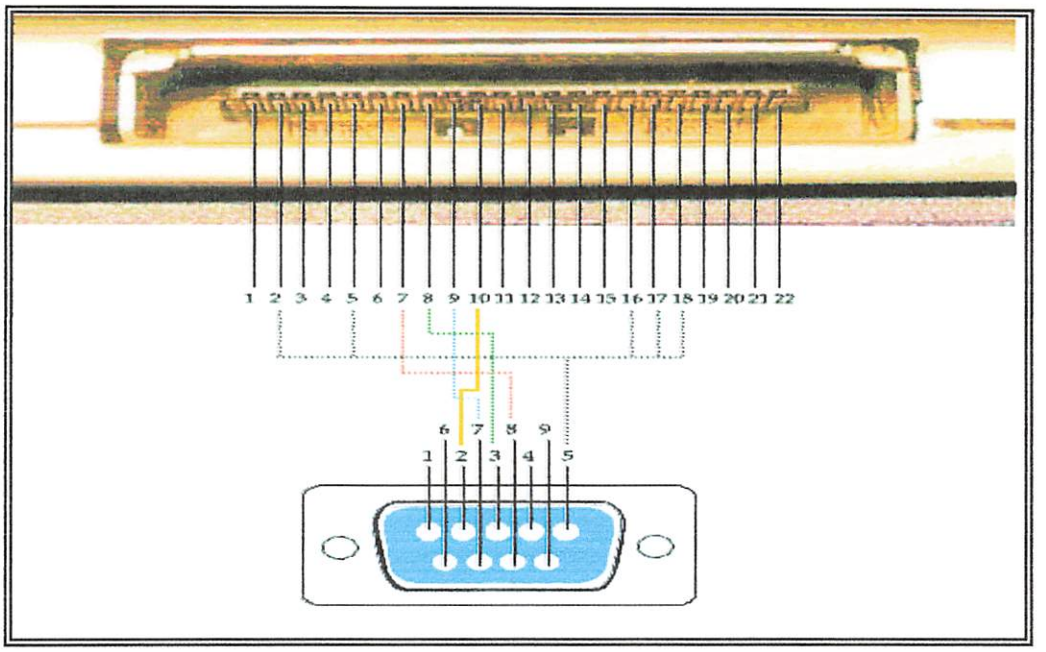
    Menyimpan file data yang telah di olah dalam format *.dwg atau *.dxf..

3.7. Pembuatan sistem komunikasi Data dari PDA O2 dengan Total Stations Leica TC 407

Total Station Leica TC 407 mempunyai Standart Kabel komunikasi *Serial RS-232* sebagai komunikasi data, sehingga hasil pengukuran / data Total stations

Leica TC 407 dapat ditransfer dengan menggunakan parameter – parameter *Standart Serial RS-232.*

PDA/ Pocket Pc yang bermerk O2 dengan seri XDA II mempunyai koneksi 22 pin. Pin 6, 7, 8, 9, 10, 11 berfungsi sebagai komunikasi serial.



Gambar 3.1. Komunikasi Data dari PDA O2 XDAII dengan Total Station

Dari gambar diatas bisa di simpulkan dengan tabel Koneksi pin yang tersambung antara PDA O2 XDA II dan Total Stations Leica TC 407 yang menggunakan Kabel *Standart Serial RS232.*

No Pin O2 XDAII	No Pin RS 232	Keterangan
2,5,16,17,18	5	Ground
7	8	CTS (*Clear to send*)
8	3	TD (*Transmitted Data*)
9	7	RTS (*Request to send*)
10	2	RD (*Receive Data Line*)

Tabel 3.1. Koneksi PDA O2 XDA II ke standart serial Rs-232

Sumber : ***The Connectors on the Wallaby and Himalaya, wiki.xda-developers.com***

3.8. Pembuatan Perangkat Lunak (Software)

Dalam pembuatan perangkat lunak *(software)* perhitungan data terlebih dahulu membuat visualisasi program secara mudah dan dapat dipahami oleh pengguna.

Pembuatan program pengolahan data Total Station terdiri dari beberapa tampilan yaitu :

1. Menu Input

   Menu input ini adalah Menu untuk mengambilan data dari PDA atau download file dari Total Sation ke PDA.

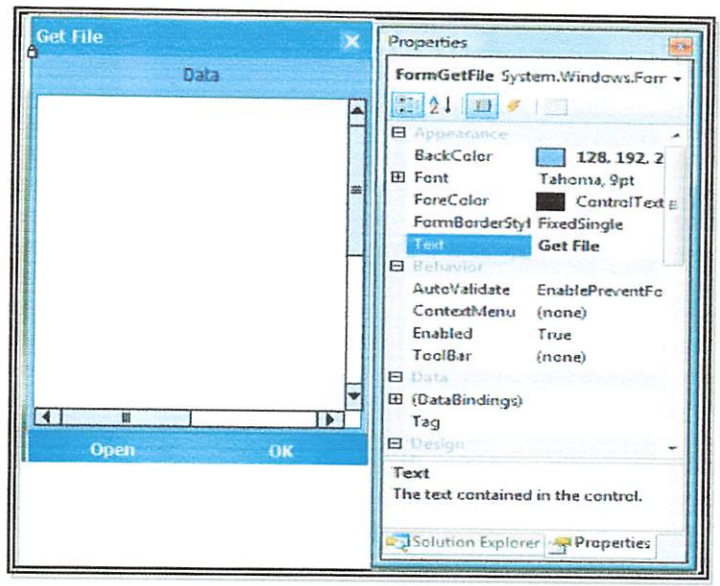
2. Menu Utama

   Yaitu menu untuk mengolah data yang meliputi :

   1. Perhitungan poligon yaitu memasukkan nilai koordinat titik referensi, jenis raw/data serta metode perhitungannya.
   2. Menyimpan file output hitungan berupa; hasil perhitungan data lapangan (*.txt) dan (*.xls), koordinat perhitngan data lapangan (*.txt), Report Poligon (*.txt), script Powercad (*.mcr) dan Autocad (*.scr).

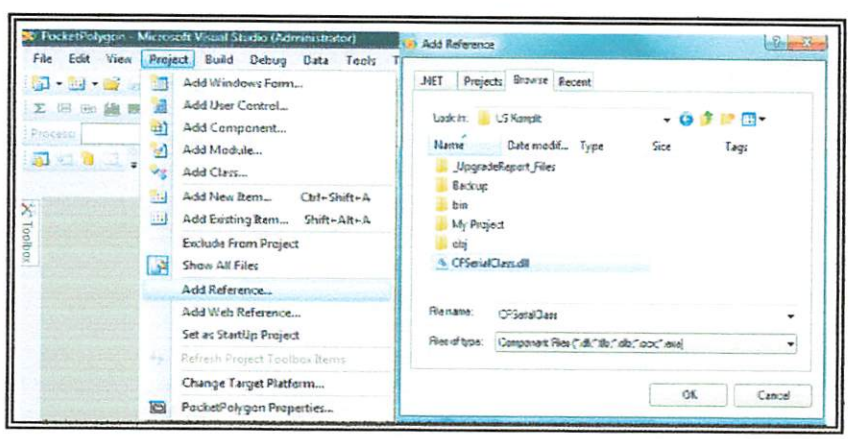
3.8.1. Tampilan Menu input

1. Jalankan Visual Basic.NET 2008 Click File → New Project → Smart Device → Device Aplication.
2. Pada Form Menu Input, Desain Tampilan dan Setting Nama form, Toolbox yang digunakan, serta komponen –komponenya :



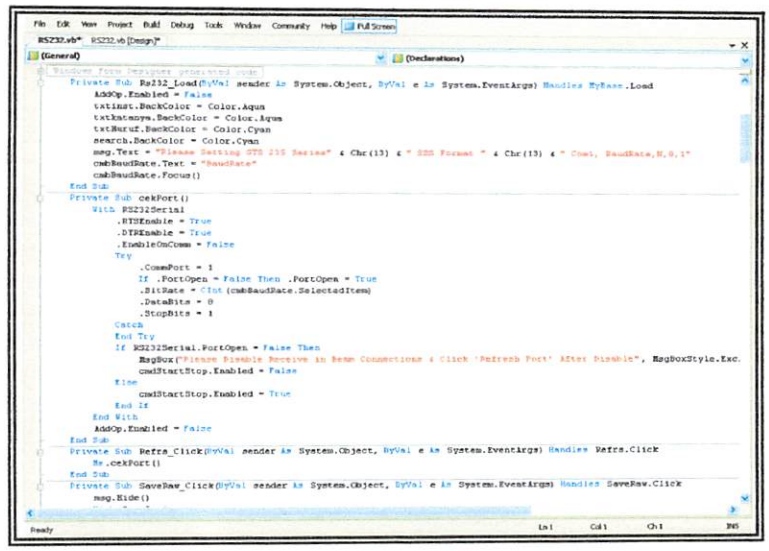
Gambar 3.2. Desain Menu Input

3. Memasukkan komponen *.dll untuk komunikasi serial RS – 232 yang *suport* pada *Pocket Pc* atau *Windows Mobile.*



Gambar 3.3 Menggunakan component dalam Program

4. Algoritma tampilan (*View Code*) program Menu Input



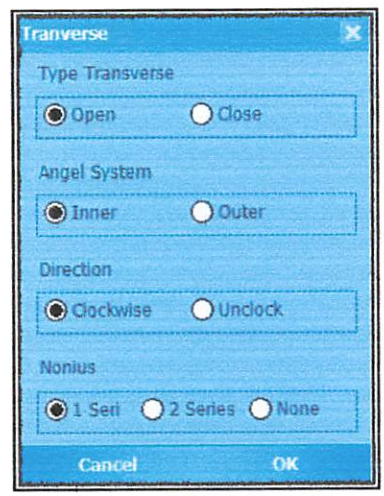
Gambar 3.4. Algoritma Code Form Menu input

3.8.2 Tampilan Menu Utama

1. Membuat form baru yang akan digunakan untuk membuat Menu Utama. Desainnya sebagai berikut :

   - Membuat Menu Perhitungan Poligon

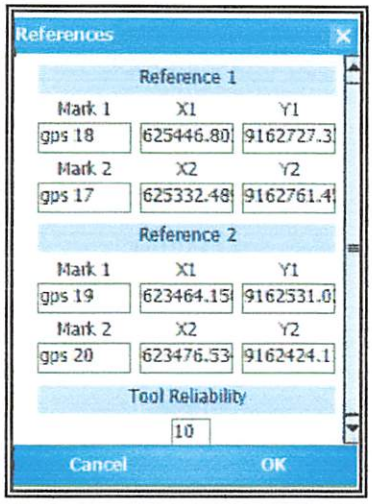
     Form pada menu ini diberi nama Menu Transverse yang digunakan untuk memilih tipe perhitungan poligon.



Gambar 3.5. Desain Menu Traverse

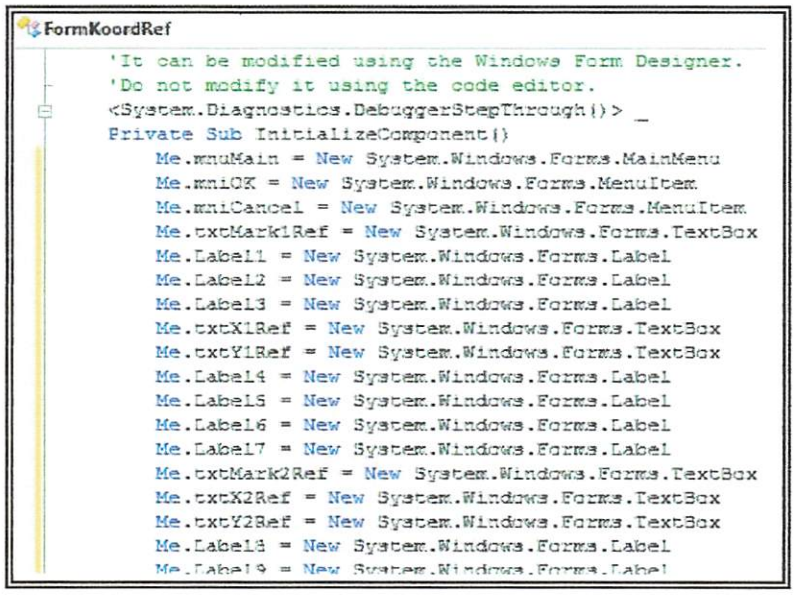
- Memasukkan data parameter perhitungan Poligon

  Pada data parameter ini nama tampilan yang di buat adalah *Koordinat Refrensi*, yang digunakan untuk mengisi nilai koordinat *referensi*nya sebagai data awal untuk perhitungan azimuth dan koordinat.



Gambar 3.6. Desain parameter perhitungan Poligon

Algoritma Desain/tampilan *Koordinat refrensi*

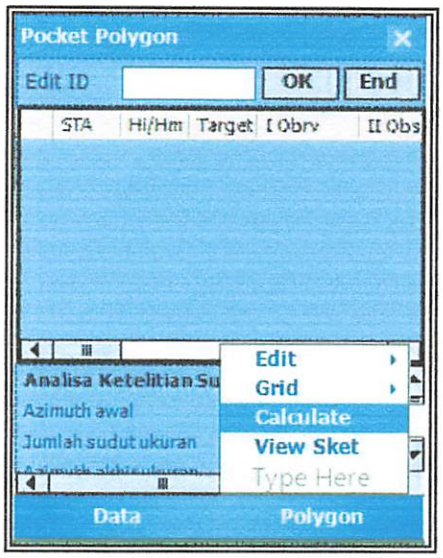


```
FormKoordRef
    'It can be modified using the Windows Form Designer.
    'Do not modify it using the code editor.
    <System.Diagnostics.DebuggerStepThrough()> _
    Private Sub InitializeComponent()
        Me.mnuMain = New System.Windows.Forms.MainMenu
        Me.mniOK = New System.Windows.Forms.MenuItem
        Me.mniCancel = New System.Windows.Forms.MenuItem
        Me.txtMark1Ref = New System.Windows.Forms.TextBox
        Me.Label1 = New System.Windows.Forms.Label
        Me.Label2 = New System.Windows.Forms.Label
        Me.Label3 = New System.Windows.Forms.Label
        Me.txtX1Ref = New System.Windows.Forms.TextBox
        Me.txtY1Ref = New System.Windows.Forms.TextBox
        Me.Label4 = New System.Windows.Forms.Label
        Me.Label5 = New System.Windows.Forms.Label
        Me.Label6 = New System.Windows.Forms.Label
        Me.Label7 = New System.Windows.Forms.Label
        Me.txtMark2Ref = New System.Windows.Forms.TextBox
        Me.txtX2Ref = New System.Windows.Forms.TextBox
        Me.txtY2Ref = New System.Windows.Forms.TextBox
        Me.Label8 = New System.Windows.Forms.Label
        Me.Label9 = New System.Windows.Forms.Label
```

Gambar 3.7 Algorithma code koordinat refrensi

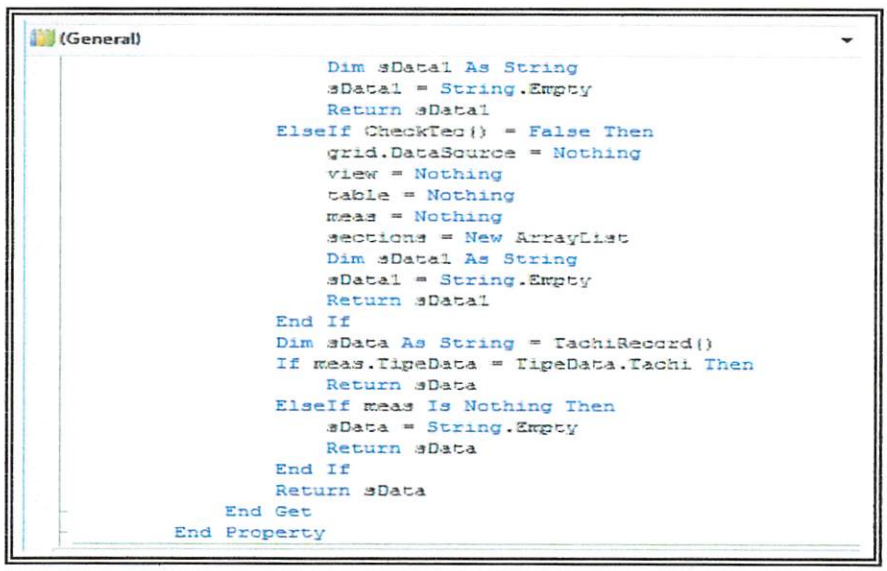
➢ Perhitungan Data Lapangan

Pada perhitungan data ini nama tampilan yang dibuat adalah *Calculate*, yang digunakan untuk menghitung data Sudut, Jarak datar, Azimuth dan koordinat.



Gambar 3.8. Desain Calculate

Desain Adjustment pada posisi Menu poligon.



```
(General)
                    Dim sData1 As String
                    sData1 = String.Empty
                    Return sData1
                ElseIf CheckTeo() = False Then
                    grid.DataSource = Nothing
                    view = Nothing
                    table = Nothing
                    meas = Nothing
                    sections = New ArrayList
                    Dim sData1 As String
                    sData1 = String.Empty
                    Return sData1
                End If
                Dim sData As String = TachiRecord()
                If meas.TipeData = TipeData.Tachi Then
                    Return sData
                ElseIf meas Is Nothing Then
                    sData = String.Empty
                    Return sData
                End If
                Return sData
            End Get
        End Property
```

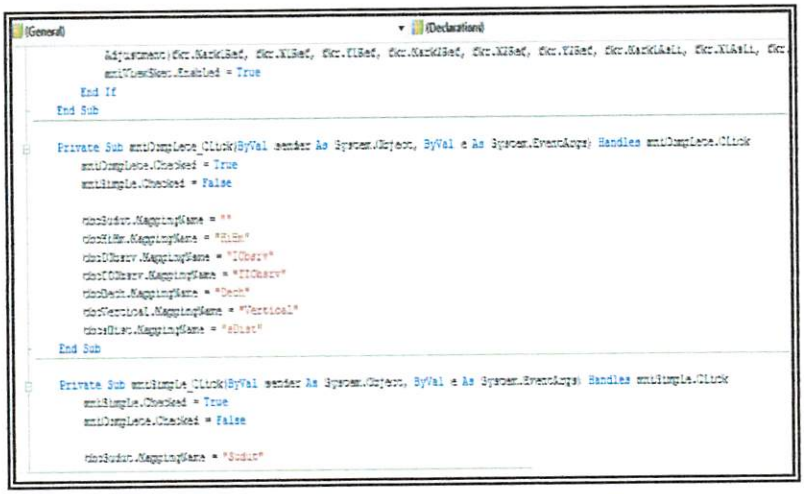
Gambar 3.9.Algoritma Code Calculate

➢ Tampilan data poligon

Pada tampilan ini, data pengukuran poligon yang telah dihitung akan ditampilkan dalam bentuk tabel beserta informasi ketelitiannya.

Gambar 3.10. Desain Tampilan Tabel

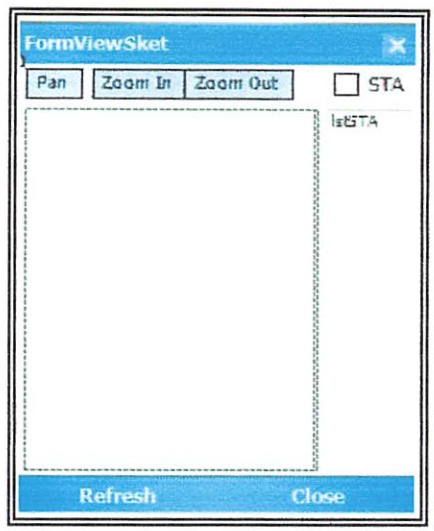
Desain tabel data perhitungan poligon setelah adjustment



Gambar 3.11.Algoritma Code Tabel

➢ Membuat Tampilan Sket

Pada Menu View Sket data hasil hitungan poligon berupa titik koordinat akan ditampilkan.



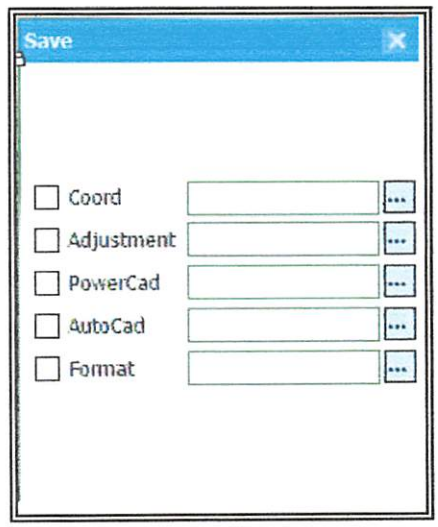
Gambar 3.12. Desain Tampilan View Sket

Desain Sket yang ditampilkan pada Menu View Sket

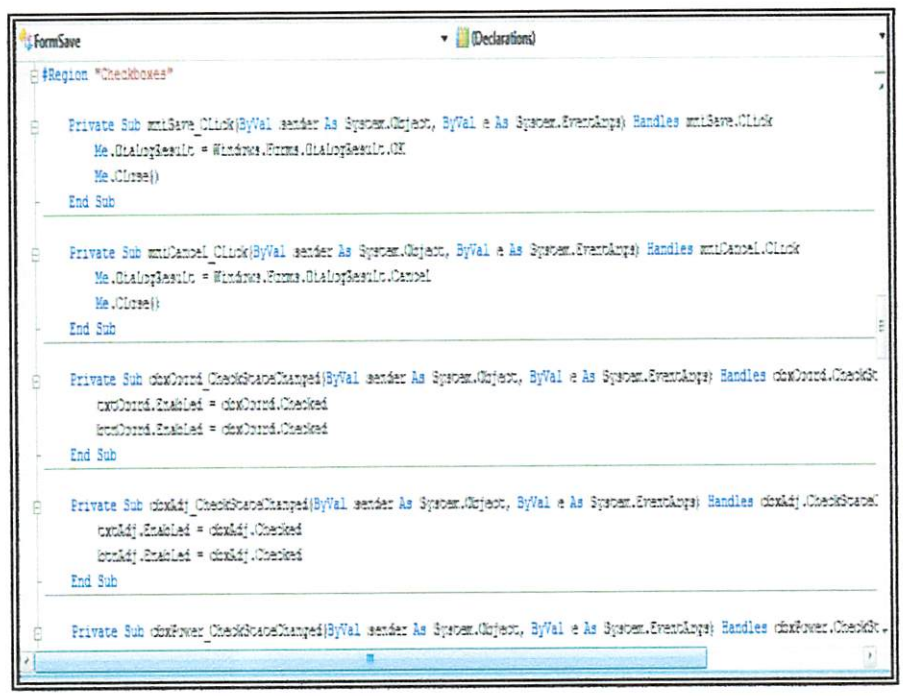
Gambar 3.13. Algoritma Code View Sket

- Membuat Menu Save

  Menu ini akan menampilkan beberapa pilihan dalam menyimpan data hasil pengukuran. Yang diberi nama Menu Save.



Gambar 3.14. Desain Menu Save



Gambar 3.15. Algoritma Code Menu Save

3.8.3. Tampilan Debug / Uji coba program

Untuk melihat hasil untuk uji coba dari program, VB. Net mempunyai Platform untuk *pocketPC windows mobile 2005*

Tekan [F5] pada VB.NET

Gambar 3.16. Gambar Uji coba program

BAB IV

HASIL DAN ANALISA

Pengolahan data Total Stations Leica TC 407 dapat didownload, diolah, digambar dilapangan dengan menggunakan media *PocketPC*, sehingga surveyor/ operator Total Stations dapat mengevaluasi dan memperbaiki hasil pengukurannya dilapangan/lokasi pengukuran.

Kesalahan – kesalahan surveyor/operator Total Stations saat pengukuran:

1. Memasukkan data di Total Station pada waktu pengukuran. misalnya kesalahan memasukan Id Backsight sama dengan Id Foresight.
2. Posisi Alat tidak datar. Yang dikarenakan surveyor tidak mengatur centering dengan tepat.
3. Kekurangan bacaan sudut, pada pengukuran 1 seri, atau 2 seri rangkap.
4. Pada awal pengukuran Surveyor melakukan pengikatan/backsight pada titik yang belum mempunyai nilai koordinat.

4.1. Analisa Program Menu Utama

Program menu utama dibuat sebagai proses awal pengambilan data dan perhitungan poligon. Diantaranya :

1. Menu input

   Yaitu menu untuk input Raw data hasil pengukuran Total Station Leica TC 407 yang berupa Jarak miring, sudut horizontal dan vertical.

2. Menu pilihan Poligon

Menu untuk menentukan jenis poligon, arah pengukuran, dan tipe sudut.

3. Perhitungan

   Yaitu menu dalam program Pocket poligon untuk melakukan semua perhitungan. Dari menghitung sudut sampai koordinat beserta koreksi kesalahanya.

4. Menampilkan gambar pengukuran dalam bentuk sket.

   Menu ini berfungsi untuk menampilkan hasil perhitungan program Pocket poligon dalam bentuk sket.

4.2. Analisa Program Data Input

Berdasarkan program data input yang telah dibuat, maka dapat dianalisa tentang program data input tersebut. Adapun uaraian analisa program ini adalah sebagai berikut :

1. Program ini hanya bisa mengolah data pengukuran Total station Leica TC 407 apabila :
   - Pada Instrument terdapat Id, dan nilai koordinat (X,Y) default Total station Leica TC 407.
   - Pada *Backsight* terdapat Id, nilai sudut horisontal, nilai sudut vertikal, dan jarak miring.
   - Pada *Foresight* terdapat Id, nilai sudut horisontal, nilai sudut vertikal, dan jarak miring.

2. Program ini dapat memanggil file input dalam format *.txt, *.log yang dihasilkan dari download data pengukuran Total Station Leica TC 407 dengan tipe data *.FRT
3. Data input bisa didownload dari Total Station Leica TC 407 dengan parameter *Port serial*; mengatur Baudrate/ kecepatan, Parity = none, Data bits = 8, Stop Bits = 1

4.3. Analisa Program Pengaturan Output

Berdasarkan program pengaturan output yang dibuat, maka program tersebut dapat dianalisa dengan uraian sebagai berikut :

1. Hasil perhitungan ini menghasilkan nilai yang sama apabila data didownload dan diolah menggunakan software Leica Geo Office Tools.
2. Pada perhitungan Poligon nilai parameter koordinat titik instrument dan titik *backsight* dapat diisi sesuai nilai koordinat yang sudah diketahui. Apa bila ingin mendapatkan hasil koordinat skets dengan nilai azimuth sama dengan nilai sudut horizontal, maka parameter koordinatnya tidak perlu diisi.

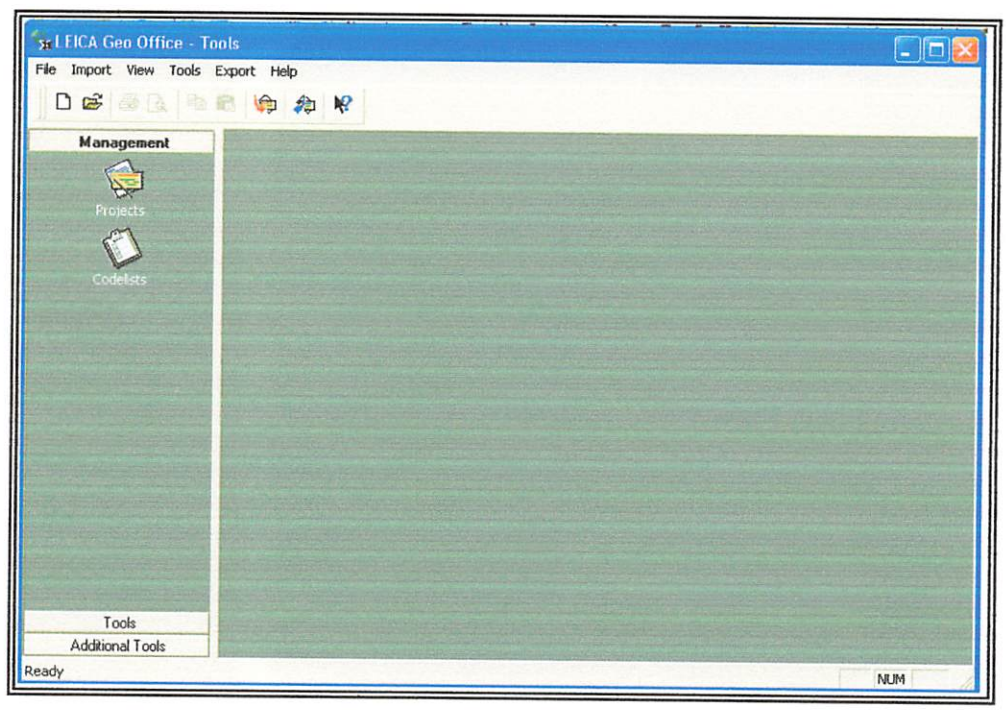
4.4. Petunjuk Penggunaan Program Perhitungan

4.4.1. Setting Pada Komputer

Upload Format data ke Total Station Leica TC 407

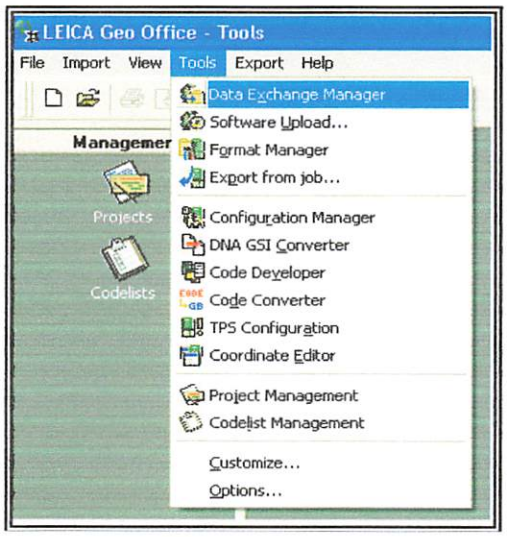
1. Memasang koneksi kabel dari Total Stations Leica TC 407 ke komputer.
2. Hidupkan komputer dan Jalankan software download Total Stations Leica TC 407.

Gambar 4.1 .Icon Leica Geo Office Tools

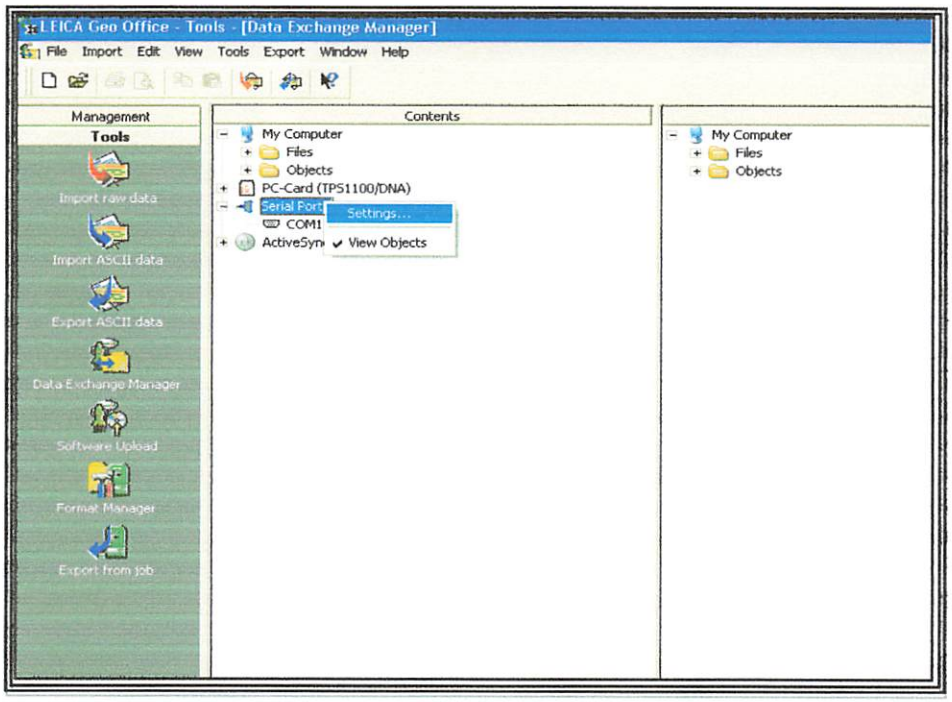


Gambar 4.2. Tampilan Leica Geo Office Tools saat dijalankan

3. Tekan Tools – Data Exchange Manager



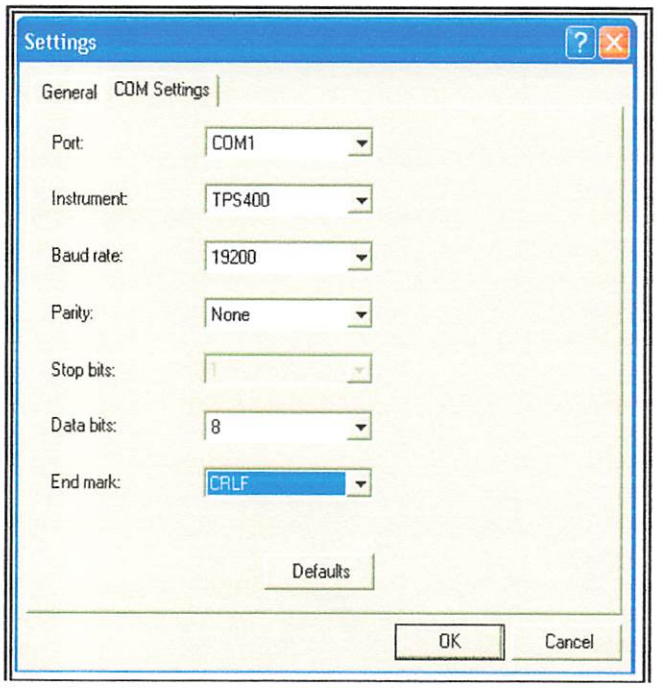
Gambar 4.3. Tampilan Menu Tools Leica Geo Office Tools



Gambar 4.4. Menu Setting Leica Geo Office Tools

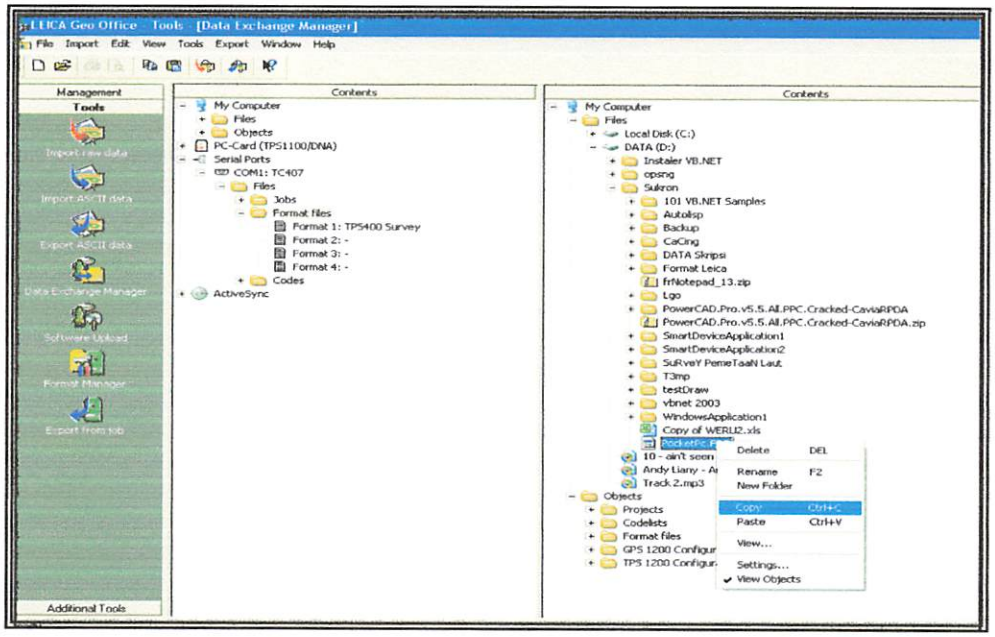
4. COM Setting

Lakukan Setting komunikasi pada menu COM Parameters. Setting ini harus disamakan dengan setting pada Total Station.



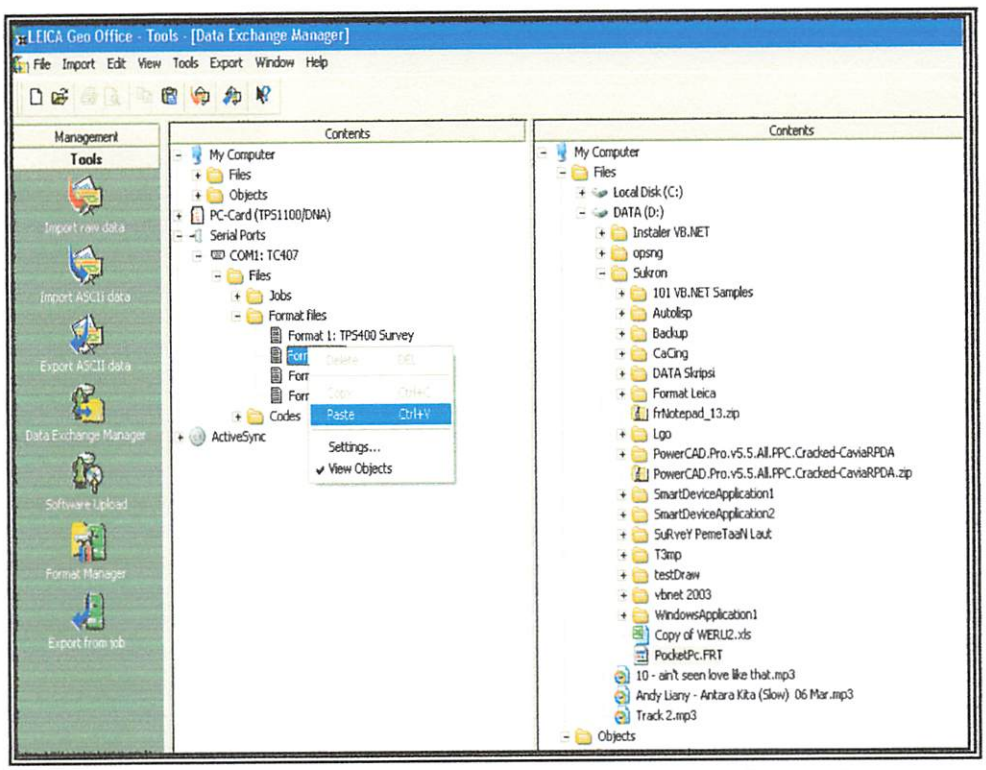
Gambar 4.5. Menu Port Setting Leica Geo Office Tools

5. Copy Format **"PocketPc.FRT"** yang telah disiapkan dalam drive yang ada di komputer.



Gambar 4.6. Copy Format pada Leica Geo Office Tools

6. Paste ke format files yang kosong pada Total Stations.



Gambar 4.7. Paste Format pada Leica Geo Office Tools

4.4.2. Setting Pada Total Station Leica TC 407

MENU- 1/2
Program
Setting
EDM setting
File management
F1 F2 F3 F4

PAGE
MENU 2/2
Calibrations
COMM Parameters
DATA Transfer
System Info
F1 F2 F3 F4

F2 COMM Parameters

Baudrate	19200
Databits	8

Parity	None
Endmark	CR/LF
Stopbits	1

Cek format data pada Total stations

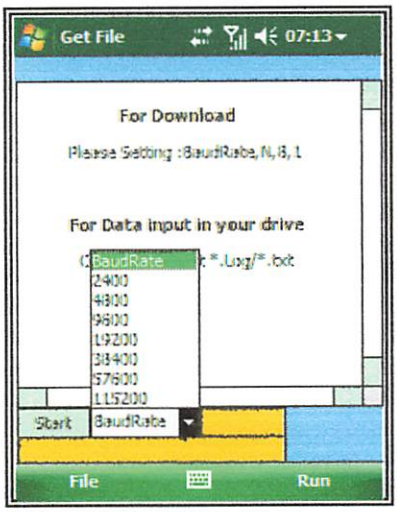
MENU- 1/2
Program
Setting
EDM setting
File management
F1 F2 F3 F4

MENU 2/2
Calibrations
COMM Parameters
Data Transfer
System Info
F1 F2 F3 F4

Transfer data (F3), Pada Format Pilihlah " *PocketPC* " melakukan uji coba transfer data

- Pengaturan parameter komunikasi serial pada *PocketPC*

  program pada *PocketPC* ini penerimaan data Total station dan pengaturan parameter komunikasi. Menu download terdapat pada [Get File]



Gambar 4.8. Pengaturan komunikasi serial

a. *Boudrate* yang bisa diatur sesuai variasi kecepatan pada Total Station atau sesuai keinginan pengguna, tetapi pengaturan nilai *boudrate* pada program di *pocket pc* ini harus sama dengan pengaturan nilai *boudrate* pada Total Station.

b. *Char/Parity* tidak bisa dirubah yaitu data *bits/Parity* = 8/*None*

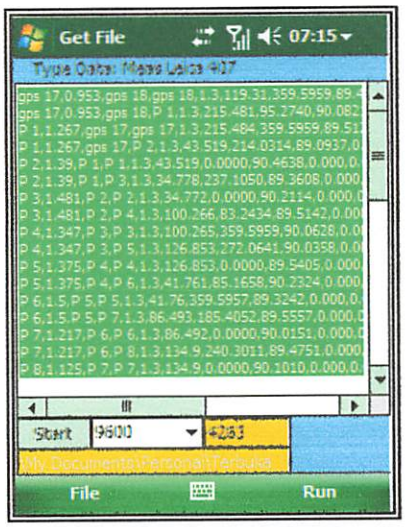
c. *Stop dits* tidak bisa dirubah yaitu *stop bits* = 1

4.4.3. Pengolahan Data Pengukuran Poligon

Pengolahan data ukur, terdiri dari ;

2. Menampilkan *raw data original* Total station yang diatur menjadi data tabel/grid

   Pada jendela [Get File] tekan tombol [Run]

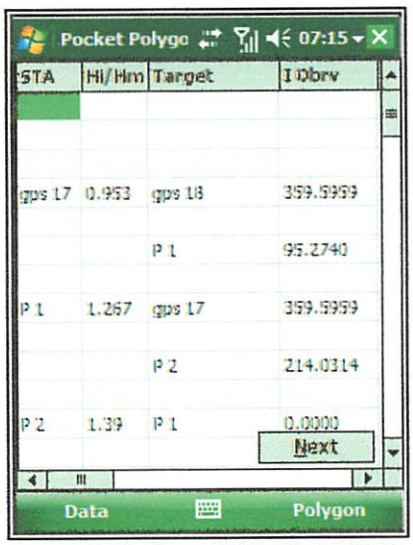


Gambar 4.9. Raw data original Leica TC 407

Jika Tipe Data: Meas dan Coord maka data tampilan tombol [Run] akan aktif, tetapi jika Tipe Data: *Unknown* maka tampilan tombol

[Run] tidak aktif, tipe data ini mengisyaratkan program akan membaca tampilan pada display [Get File].

Setelah data ditampilkan seperti gambar diatas, maka dapat dilanjutkan pada menu [Run]. Data secara langsung akan tersusun dalam bentuk tabel. Seperti gambar dibawah ini.

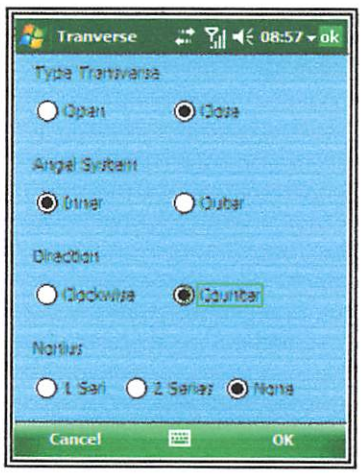


Gambar 4.10. Data dalam tabel Poligon

Setelah data tersusun dalam tabel seperti gambar diatas maka dapat dilanjutkan pada menu berikutnya dengan menekan tombol [Next]

3. Menu Traverse

Pada menu ini Pengguna dapat memilih jenis polygon, jenis sudut, arah pengukuran dan jumlah pengamatan sudut.

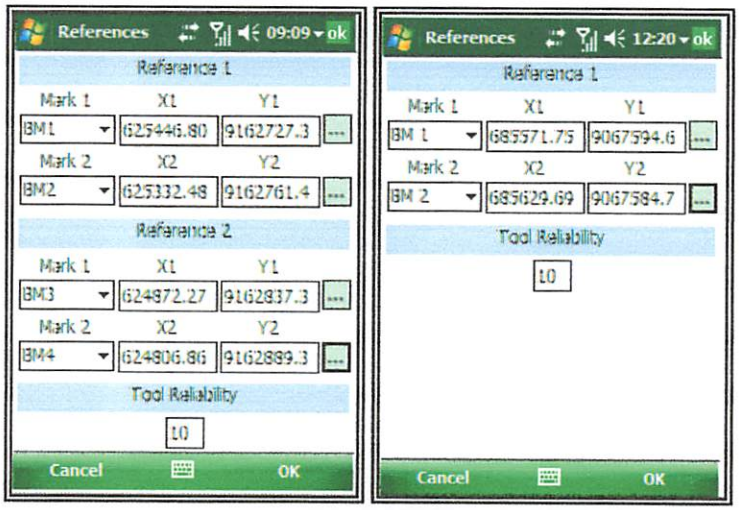


Gambar 4.11. Menu Pilihan tipe Poligon

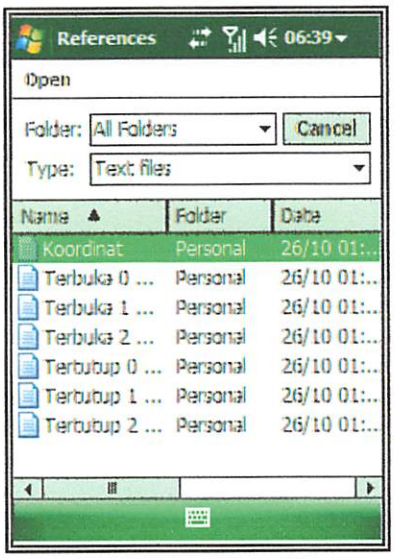
4. Memasukkan parameter

Pengguna dapat memasukan nilai-nilai koordinat yg telah diketahui dan telah disimpan sebelumnya pada drive tertentu. Sebagai acuan menghitung *Azimuth* serta memasukan toleransi ketelitian alat Total Station yang digunakan.

Pada menu utama [Menu Poligon] → [Next] → [reffences]



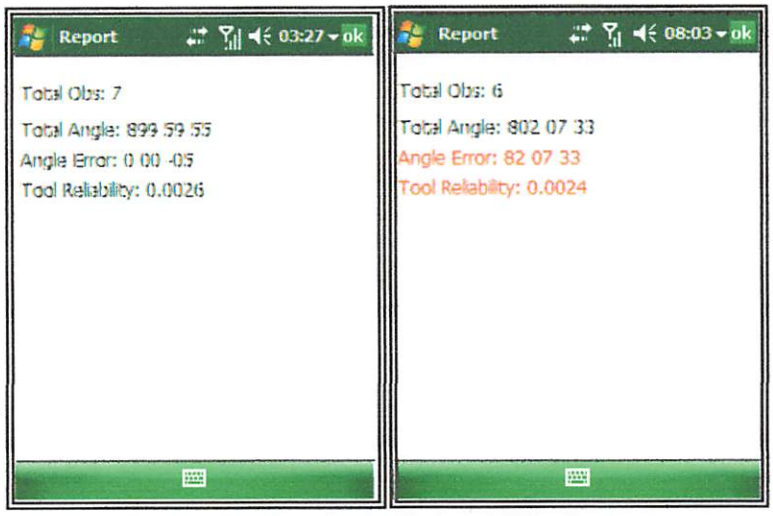
Gambar 4.12. Input Data parameter



Gambar 4.13. Menu Browse koordinat

5. Menghitung Kesalahan Sudut

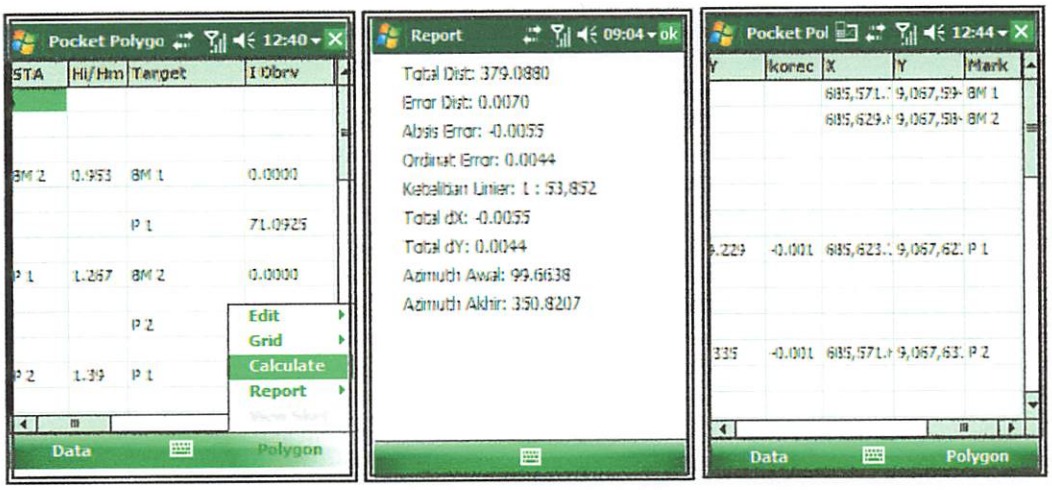
Apabila koordinat *referensi* telah dimasukan melalui menu diatas, maka dengan menekan tombol OK, program secara otomatis akan menghitung sudut beserta laporan kesalahannya. Jika hasil perhitungan sudutnya melebihi batas ketelitian alat/Tool Reliability, maka laporan kesalahan sudutnya akan ditandai dengan warna merah.



Gambar 4.14. Report kesalahan Sudut

6. Menghitung Koordinat

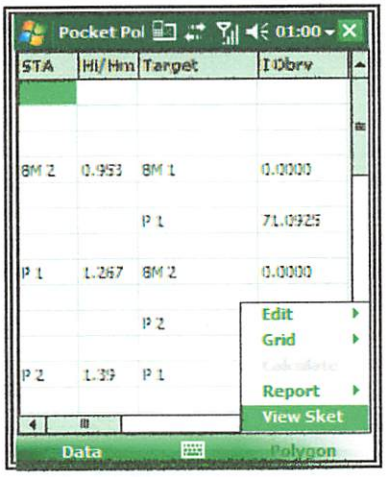
Untuk melangkah pada menu menghitung koordinat terletak pada menu [Poligon] → [Calculate]. Selain menghitung koordinat pada menu ini juga menampilkan informasi ketelitian dan koreksi.

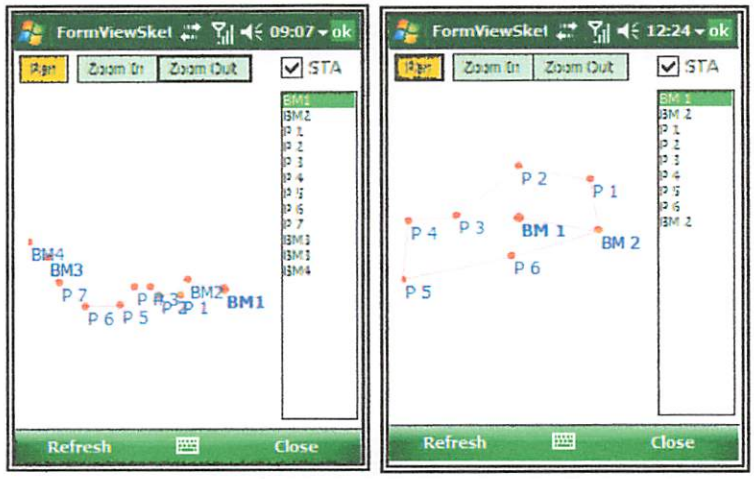


Gambar 4.15. Menghitung Koordinat

7. Menampilkan Sket pengukuran Poligon

Setelah semua data telah dihitung dan dikoreksi maka dari data koordinat tersebut dapat ditampilkan sket pengukurannya. Menu ini terletak pada [Menu Poligon] → [View Sket]

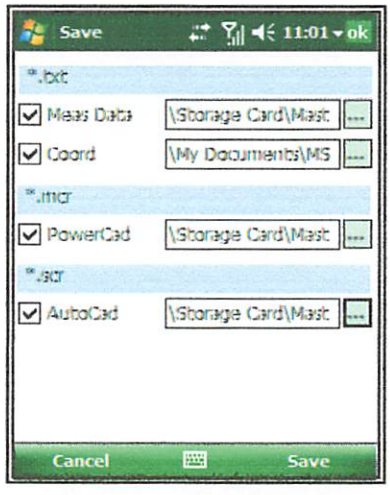




Gambar 4.16. Sket Pengukuran

4.4.4. Penyimpan Data

Pada tahap terakhir ini adalah penyimpanan dan penempatan lokasi output setelah data diolah. Pada menu Data tekan [Save]



Gambar 4.17. Penyimpanan Data

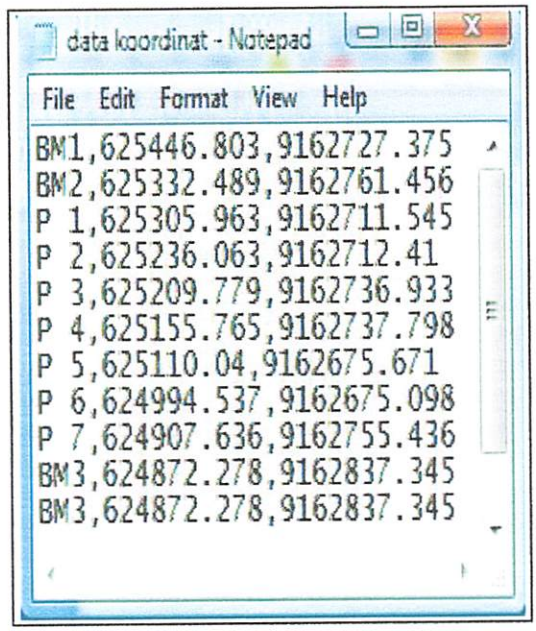
4.4.5. Hasil Pengolahan Data ukur

Hasil penyimpanan data pada program, dibedakan menjadi 2 (dua);

1. *Output Report (*.txt)*

- *File Report* Coordinat Data

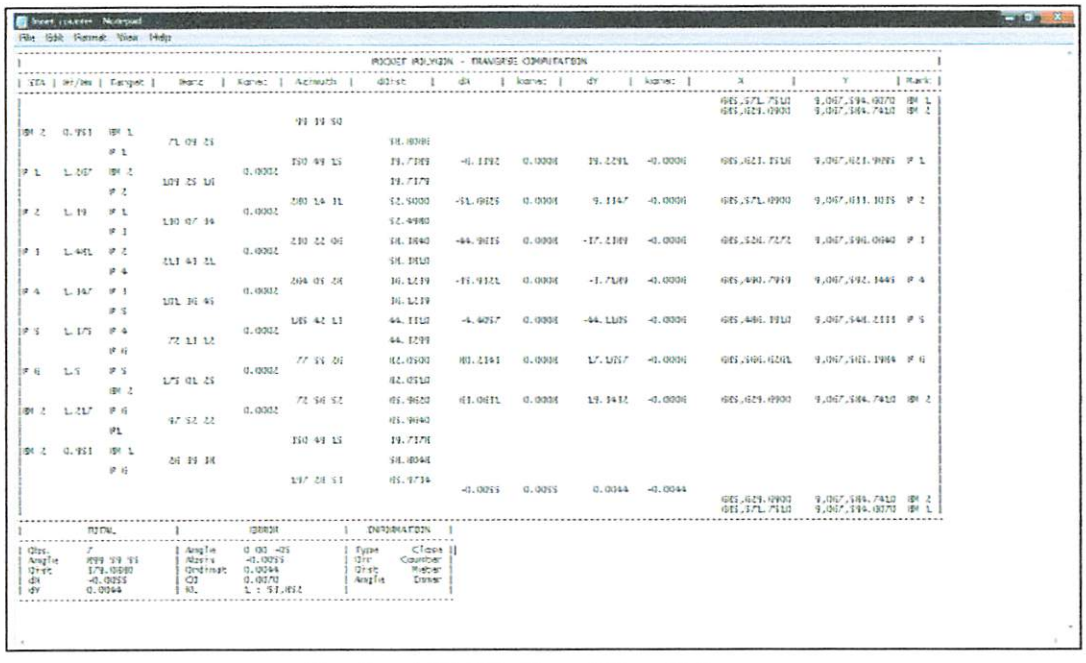
  Yaitu data hasil perhitungan tipe data Meas atau data coordinat Total Station Leica TC 407, data ini terdiri dari ID, X, Y.



Gambar 4.18. File Report Koordinat data

- *File Report Meas Data*

  Yaitu data hasil perhitungan tipe *Meas data* Total station Leica TC 407, data ini terdiri dari ID, X, Y, *azimuth*, Jarak datar (Dist), ΔH, Tinggi STN dan Tinggi Target, Sudut horisontal/ *horisontal angle*, sudut vertikal/*Zenith angle*, Jarak miring/ *Slope distance*, Code/ atribut.



Gambar 4.19. ***File Report Meas Data***

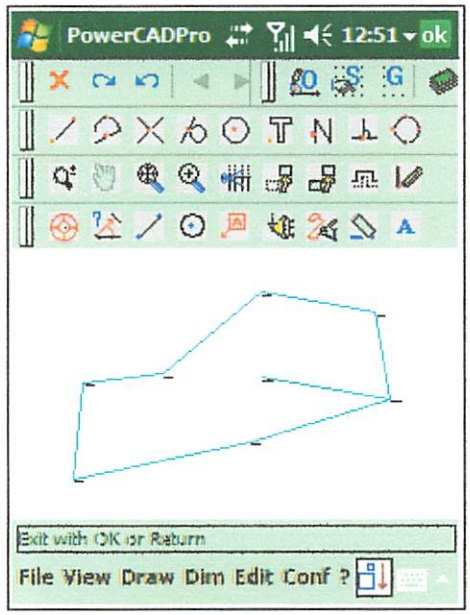
2. *Output Script*

Data script ada 2 tipe yaitu data *script* format PowerCad (*.mcr) dan data script format AutoCad (*.scr).

- PowerCad (*.mcr)

  Yaitu data *script* untuk menampilkan posisi koordinat dengan Atribut: point, Id, pada *PocketPC* menggunakan software PowerCad Pro

  Jalankan Program PowerCad → [Conf] → [Resource Manager] → [Run Mucro]

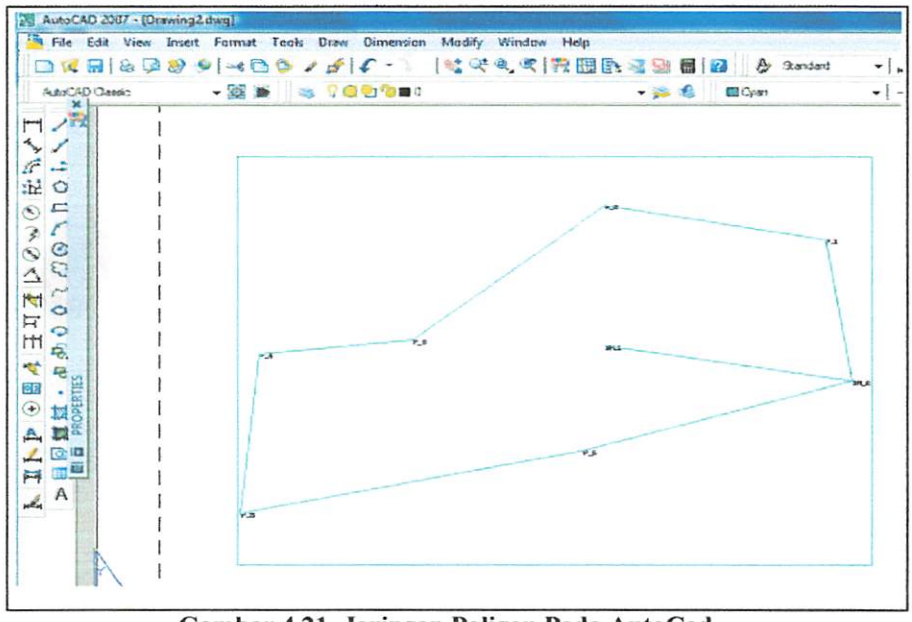


Gambar 4.20 . Jaringan Poligon pada PowerCad

- AutoCad (*.Scr)

  Yaitu data *script* untuk menampilkan posisi koordinat dengan Atribut; point, Id, pada PC menggunakan software AutoCad

  Jalankan Program AutoCad → [Tool] → [Run Script]



Gambar 4.21. Jaringan Poligon Pada AutoCad

4.5. Rekapitulasi hasil perhitungan Poligon

- **Perbandingan hasil perhitungan Pocket poligon dengan software Tripangarso.**

Perbandingan hasil perhitungan ini dilampirkan dalam bentuk tabel. Antara lain :

- Poligon Tertutup
  - ✓ Berlawanan Arah Sudut Dalam
  - ✓ Berlawanan Arah Sudut Luar
  - ✓ Searah Sudut Dalam
  - ✓ Searah Sudut Luar
- Poligon Terbuka Terikat Sempurna
  - ✓ Berlawanan Arah Sudut Dalam
  - ✓ Berlawanan Arah Sudut Luar
  - ✓ Searah Sudut Dalam
  - ✓ Searah Sudut Luar

POLIGON TERTUTUP BERLAWANAN ARAH SUDUT DALAM															
TABEL PERBANDINGAN HASIL PERHITUNGAN POLIGON															
TITIK	POCKET POLIGON					SOFTWARE TRIPANGARSO					SELISIH KESALAHAN			SELISIH	
	KESALAHAN			KOORDINAT		KESALAHAN			KOORDINAT						
	SUDUT	EX	EY	X	Y	SUDUT	EX	EY	X	Y	SUDUT	EX	EY	X	Y
BM2				**685629,6900**	**9067584,7410**				**685629,690**	**9067584,741**					
P1				685623,3516	9067623,9695				685623,351	9067623,970				0,0006	-0,0005
P2				685571,6900	9067633,3035				685571,690	9067633,304				0,0000	-0,0005
P3	0 0 5	-0,0055	0,0044	685526,7272	9067596,0640	0 0 5	-0,006	0,004	685526,727	9067596,064	0 0 0	0,0005	0,0004	0,0002	0,0000
P4				685490,7959	9067592,3445				685490,796	9067592,345				-0,0001	-0,0005
P5				685486,3910	9067548,2333				685486,390	9067548,234				0,0010	-0,0007
P6				685566,6261	9067565,3984				685566,626	9067565,399				0,0001	-0,0006
BM2				**685629,6900**	**9067584,7410**				**685629,690**	**9067584,741**					

POLIGON TERTUTUP BERLAWANAN ARAH SUDUT LUAR															
TABEL PERBANDINGAN HASIL PERHITUNGAN POLIGON															
TITIK	POCKET POLIGON					SOFTWARE TRIPANGARSO					SELISIH KESALAHAN			SELISIH	
	KESALAHAN			KOORDINAT		KESALAHAN			KOORDINAT						
	SUDUT	EX	EY	X	Y	SUDUT	EX	EY	X	Y	SUDUT	EX	EY	X	Y
BM2				**685629,6900**	**9067584,7410**				**685629,690**	**9067584,741**					
P1				685623,3516	9067623,9695				685623,351	9067623,970				0,0006	-0,0005
P2				685571,6900	9067633,3035				685571,690	9067633,304				0,0000	-0,0005
P3	0 0 5	-0,0055	0,0044	685526,7272	9067596,0640	0 0 6	-0,006	0,004	685526,727	9067596,064	0 0 1	0,0005	0,0004	0,0002	0,0000
P4				685490,7959	9067592,3445				685490,796	9067592,345				-0,0001	-0,0005
P5				685486,3910	9067548,2333				685486,390	9067548,234				0,0010	-0,0007
P6				685566,6261	9067565,3984				685566,626	9067565,399				0,0001	-0,0006
BM2				**685629,6900**	**9067584,7410**				**685629,690**	**9067584,741**					

KOORDINAT BM		
BM1	685571,751	9067594,607
BM2	685629,690	9067584,741

Tabel 4.1. Perbandingan Koordinat Poligon Tertutup Berlawanan Arah

POLIGON TERTUTUP SEARAH SUDUT DALAM															
TABEL PERBANDINGAN HASIL PERHITUNGAN POLIGON															
	POCKET POLIGON					SOFTWARE TRIPANGARSO					SELISIH KESALAHAN			SELISIH	
TITIK	KESALAHAN			KOORDINAT		KESALAHAN			KOORDINAT						
	SUDUT	EX	EY	X	Y	SUDUT	EX	EY	X	Y	SUDUT	EX	EY	X	Y
BM2				**685629,6900**	**9067584,7410**				**685629,690**	**9067584,741**					
P6				685566,6074	9067565,4595				685566,607	9067565,460				0,0004	-0,0005
P5				685486,3557	9067548,3721				685486,355	9067548,373				0,0007	-0,0009
P4	0 0 5	-0,0055	0,0044	685490,8034	9067592,4789	0 0 5	-0,006	0,004	685490,803	9067592,480	0 0 0	0,0005	0,0004	0,0004	-0,0011
P3				685526,7382	9067596,1637				685526,738	9067596,164				0,0002	-0,0003
P2				685571,7370	9067633,3597				685571,737	9067633,360				0,0000	-0,0003
P1				685623,3896	9067623,9756				685623,389	9067623,976				0,0006	-0,0004
BM2				**685629,6900**	**9067584,7410**				**685629,690**	**9067584,741**					

POLIGON TERTUTUP SEARAH SUDUT LUAR															
TABEL PERBANDINGAN HASIL PERHITUNGAN POLIGON															
	POCKET POLIGON					SOFTWARE TRIPANGARSO					SELISIH KESALAHAN			SELISIH	
TITIK	KESALAHAN			KOORDINAT		KESALAHAN			KOORDINAT						
	SUDUT	EX	EY	X	Y	SUDUT	EX	EY	X	Y	SUDUT	EX	EY	X	Y
BM2				**685629,6900**	**9067584,7410**				**685629,690**	**9067584,741**					
P6				685566,6074	9067565,4595				685566,607	9067565,460				0,0004	-0,0005
P5				685486,3557	9067548,3721				685486,355	9067548,373				0,0007	-0,0009
P4	0 0 5	-0,0055	0,0044	685490,8034	9067592,4789	0 0 5	-0,006	0,004	685490,803	9067592,480	0 0 0	0,0005	0,0004	0,0004	-0,0011
P3				685526,7382	9067596,1637				685526,738	9067596,164				0,0002	-0,0003
P2				685571,7370	9067633,3597				685571,737	9067633,360				0,0000	-0,0003
P1				685623,3896	9067623,9756				685623,389	9067623,976				0,0006	-0,0004
BM2				**685629,6900**	**9067584,7410**				**685629,690**	**9067584,741**					

KOORDINAT BM		
BM1	685571,751	9067594,607
BM2	685629,690	9067584,741

Tabel 4.2. Perbandingan Koordinat Poligon Tertutup Searah

POLIGON TERBUKA TERIKAT SEMPURNA BERLAWANAN ARAH SUDUT DALAM															
TABEL PERBANDINGAN HASIL PERHITUNGAN POLIGON															
TITIK	POCKET POLIGON					SOFTWARE TRIPANGARSO					SELISIH KESALAHAN			SELISIH	
	KESALAHAN			KOORDINAT		KESALAHAN			KOORDINAT						
	SUDUT	EX	EY	X	Y	SUDUT	EX	EY	X	Y	SUDUT	EX	EY	X	Y
BM2				**625332,4890**	**9162761,4560**				**625332,489**	**9162761,456**					
P1				625305,9631	9162711,5448				625305,963	9162711,545				0,0001	-0,0002
P2				625236,0633	9162712,4104				625236,063	9162712,410				0,0003	0,0004
P3				625209,7794	9162736,9329				625209,780	9162736,933				-0,0006	-0,0001
P4	0 0 4	0,0014	0,0006	625155,7652	9162737,7982	0 0 3	0,001	0,001	625155,766	9162737,798	0 0 1	0,0004	-0,0004	-0,0008	0,0002
P5				625110,0395	9162675,6712				625110,040	9162675,671				-0,0005	0,0002
P6				624994,5368	9162675,0976				624994,537	9162675,098				-0,0002	-0,0004
P7				624907,6358	9162755,4359				624907,636	9162755,436				-0,0002	-0,0001
BM3				**624872,2775**	**9162837,3451**				**624872,278**	**9162837,345**					

POLIGON TERBUKA TERIKAT SEMPURNA BERLAWANAN ARAH SUDUT LUAR															
TABEL PERBANDINGAN HASIL PERHITUNGAN POLIGON															
TITIK	POCKET POLIGON					SOFTWARE TRIPANGARSO					SELISIH KESALAHAN			SELISIH	
	KESALAHAN			KOORDINAT		KESALAHAN			KOORDINAT						
	SUDUT	EX	EY	X	Y	SUDUT	EX	EY	X	Y	SUDUT	EX	EY	X	Y
BM2				**625332,4890**	**9162761,4560**				**625332,489**	**9162761,456**					
P1				625305,9631	9162711,5448				625305,963	9162711,545				0,0001	-0,0002
P2				625236,0633	9162712,4104				625236,063	9162712,410				0,0003	0,0004
P3				625209,7794	9162736,9329				625209,780	9162736,933				-0,0006	-0,0001
P4	0 0 4	0,0014	0,0006	625155,7652	9162737,7982	0 0 3	0,001	0,001	625155,766	9162737,798	0 0 1	0,0004	-0,0004	-0,0008	0,0002
P5				625110,0395	9162675,6712				625110,040	9162675,671				-0,0005	0,0002
P6				624994,5368	9162675,0976				624994,537	9162675,098				-0,0002	-0,0004
P7				624907,6358	9162755,4359				624907,636	9162755,436				-0,0002	-0,0001
BM3				**624872,2775**	**9162837,3451**				**624872,278**	**9162837,345**					

KOORDINAT BM		
BM1	625446,8030	9162727,3750
BM2	625332,4890	9162761,4560

KOORDINAT BM		
BM3	624872,2775	9162837,3451
BM4	624806,8674	9162889,3325

Tabel 4.3. Perbandingan Koordinat Poligon Terbuka Berlawan Arah

POLIGON TERBUKA TERIKAT SEMPURNA SEARAH SUDUT DALAM															
TABEL PERBANDINGAN HASIL PERHITUNGAN POLIGON															
POCKET POLIGON						SOFTWARE TRIPANGARSO					SELISIH KESALAHAN			SELISIH	
TITIK	KESALAHAN			KOORDINAT		KESALAHAN			KOORDINAT						
	SUDUT	EX	EY	X	Y	SUDUT	EX	EY	X	Y	SUDUT	EX	EY	X	Y
BM3				**624872,2775**	**9162837,3451**				**624872,278**	**9162837,345**					
P7				624907,6358	9162755,4360				624907,636	9162755,436				-0,0002	0,0000
P6				624994,5369	9162675,0977				624994,537	9162675,098				-0,0001	-0,0003
P5				625110,0397	9162675,6713				625110,040	9162675,671				-0,0003	0,0003
P4	0 0 4	-0,0014	-0,0006	625155,7654	9162737,7983	0 0 4	-0,001	-0,001	625155,766	9162737,798	0 0 0	-0,0004	0,0004	-0,0006	0,0003
P3				625209,7796	9162736,9329				625209,780	9162736,933				-0,0004	-0,0001
P2				625236,0633	9162712,4104				625236,063	9162712,410				0,0003	0,0004
P1				625305,9631	9162711,5448				625305,963	9162711,545				0,0001	-0,0002
BM2				**625332,4890**	**9162761,4560**				**625332,489**	**9162761,456**					

POLIGON TERBUKA TERIKAT SEMPURNA SEARAH SUDUT LUAR															
TABEL PERBANDINGAN HASIL PERHITUNGAN POLIGON															
POCKET POLIGON						SOFTWARE TRIPANGARSO					SELISIH KESALAHAN			SELISIH	
TITIK	KESALAHAN			KOORDINAT		KESALAHAN			KOORDINAT						
	SUDUT	EX	EY	X	Y	SUDUT	EX	EY	X	Y	SUDUT	EX	EY	X	Y
BM3				**624872,2775**	**9162837,3451**				**624872,278**	**9162837,345**					
P7				624907,6358	9162755,4360				624907,636	9162755,436				-0,0002	0,0000
P6				624994,5369	9162675,0977				624994,537	9162675,098				-0,0001	-0,0003
P5				625110,0397	9162675,6713				625110,040	9162675,671				-0,0003	0,0003
P4	0 0 4	-0,0014	-0,0006	625155,7654	9162737,7983	0 0 4	-0,001	-0,001	625155,766	9162737,798	0 0 0	-0,0004	0,0004	-0,0006	0,0003
P3				625209,7796	9162736,9329				625209,780	9162736,933				-0,0004	-0,0001
P2				625236,0633	9162712,4104				625236,063	9162712,410				0,0003	0,0004
P1				625305,9631	9162711,5448				625305,963	9162711,545				0,0001	-0,0002
BM2				**625332,4890**	**9162761,4560**				**625332,489**	**9162761,456**					

KOORDINAT BM		
BM1	625446,8030	9162727,3750
BM2	625332,4890	9162761,4560

KOORDINAT BM		
BM3	624872,2775	9162837,3451
BM4	624806,8674	9162889,3325

Tabel 4.4. Perbandingan Koordinat Poligon Terbuka Searah

Dari tabel perbandingan diatas, dapat dilihat adanya selisih angka pada koordinat akhir tiap titik antara perhitungan dengan Pocket Poligon dan Tripangarso. Selisih hasil koordinat tersebut disebabkan adanya perbedaan dalam pembulatan 3 angka dibelakang koma disetiap perhitungan pada Program Tripangarso. Sedangkan pada program Pocket poligon ini menggunakan 4 angka dibelakang koma disetiap perhitunganya. Dalam hal ini adanya perbedaan itu masih dapat ditoleransi dan mendekati benar.

4.6. Analisa Kelebihan dan Kekurangan Program

Berdasarkan hasil pengoperasian Program Pocket Poligon, dapat disimpulkan keunggulan dan kelemahannya. Yaitu :

1. Keunggulan

   Program ini dapat memudahkan dalam menghitung, dan menggambarkan data pengukuran. Hasilnya dapat dilihat langsung di lapangan tanpa harus melakukan perhitungan di *Personal Computer (PC).*

2. Kelemahan

   - Program ini hanya dapat pengolahan data hasil pengukuran Total Station Leica TC 407.
   - Kabel yang telah dibuat utuk menghubungkan dari PDA ke Total Station, hanya terbatas pada PDA seri XDA II dan XDA IIs.
   - Pada Poligon Tertutup input Refrensi harus dari 2 koordinat titik untuk menghitung Azimuth awal. Sedangkan pada Poligon Terbuka Terikat Sempurna harus dari 4 koordinat titik.

- Memiliki keterbatasan pada jumlah raw data yang didownload +/- 40.000 karakter, tetapi karakter tersebut hanya tampilan saja. Data akan bisa dilihat apabila pada menu [Get file] diproses menjadi tabel.

BAB V
PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Perhitungan dan penggambaran data pengukuran Total Station Leica TC 407 menggunakan Pocket Poligon dapat disimpulkan bahwa :

1. Dapat menghitung data ukur Total Station Leica TC 407 menjadi koordinat dan menggambarkannya.
2. Program perhitungan data ukuran Total Station Leica TC 407 juga dilengkapi dengan data masukan titik referensi (X,Y) yang dapat dimasukkan langsung dalam pengolahan data ukuran Total Station.
3. Output yang dihasilkan oleh Program Pocket Poligon antara lain :
   - *Report Coordinat Data*

     Data yang dihasilkan berupa *Rawdata* sebagai *Report* Perhitungan data, *report raw data* dalam format *.txt, dengan dengan harapan pengolah data (*user*) bisa menampilkan dalam *Notepad* pada *Personal Computer (PC).*
   - *Script PowerCad (*.mcr) dan Autocad (*.scr)*

     Data yang dihasilkan berupa *RawData* yang ditata sesuai dengan *comand* pada Powercad dalam *file format* *.mcr dan pada Autocad dalam *file format* *.scr, data *script* di ambil dari nilai (X,Y) sebagai nilai posisi untuk menampilkan *point* dalam bentuk *spot, Id* dan *Atribut (Code)* dalam bentuk teks.

4. Hasil akhir pengolahan data menggunakan program perhitungan dan penggambaran data ukur Total Station Leica TC 407, dalam penelitian ini diperoleh perbandingan koordinat yang dihitung dengan Pocket Poligon dan Software Tripangarso, maka didapat rata-rata selisih hasil koordinat (X,Y) sebagai berikut :

   a) Poligon Tertutup Berlawan Arah Sudut Dalam dan Sudut Luar

      Rata-rata perbedaan Absisnya = 0.0005 meter

      Rata-rata perbedaan Ordinatnya = 0.0005 meter

   b) Poligon Tertutup Searah Sudut Dalam dan Sudut Luar

      Rata-rata perbedaan Absisnya = 0.0004 meter

      Rata-rata perbedaan Ordinatnya = 0.0006 meter

   c) Poligon Terbuka Berlawan Arah Sudut dalam dan Sudut Luar

      Rata-rata perbedaan Absisnya = 0.0004 meter

      Rata-rata perbedaan Ordinatnya = 0.0002 meter

   d) Poligon Terbuka Searah Sudut Dalam dan Sudut Luar

      Rata-rata perbedaan Absisnya = 0.0003 meter

      Rata-rata perbedaan Ordinatnya = 0.0002 meter

5. Dari hasil perbandingan pengolahan data menggunakan perangkat lunak *Tripangarso*, hasil akhir pengolahan data menggunakan program yang dibuat sudah teruji dan mendekati benar. Jadi program perhitungan dan penggambaran dari data ukuran Total Station sudah dapat digunakan dalam aplikasi pengolahan data ukuran lapangan selanjutnya.

5.2. Saran

1. Diharapkan program ini bisa dikembangkan dengan membuat pengolahan data Total Station dengan format data Topcon, SOKIA, atau GPS Geodetic sehingga program ini dapat menjadi program pengolahan data secara utuh tanpa menggunakan beberapa program.
2. Untuk mendapatkan hasil program yang lebih baik dalam uji validasi, diharapkan pembuat program merencanakan tampilan-tampilan program yang akan di buat serta perhitungan dan logikanya sehingga program dapat di kerjakan bertahap dengan baik tanpa mengulang tahap sebelumnya/*revisi.*

DAFTAR PUSTAKA

Micheal, Halvorson., Step by Step Microsoft Visual Basic 6.0, Elex media komputindo, 2001.

Oki, Rosgani., Apa itu PDA, http://www.angelfire.com/id3/rosgani/info_pda.html, 2002.

Rais, J., Ilmu dan Alat Ukur Tanah, Kanisius, Yogyakarta, 1979.

Sinaga, I., Pengukuran dan Pemetaan Pekerjaan Konstruksi, Pustaka Sinar Harapan, Jakarta, 1992.

Suyono, Sosrodasono., Masayoshi, Takasaki., Pengukuran Topografi dan Teknik Pemetaan, Pradnya Paramita, 1997.

Slamet Basuki., Ilmu Ukur Tanah, Gadjah Mada University Press, 2006.

The Connectors on the Wallaby and Himalaya, wiki.xda-developers.com, April 28, 2006.

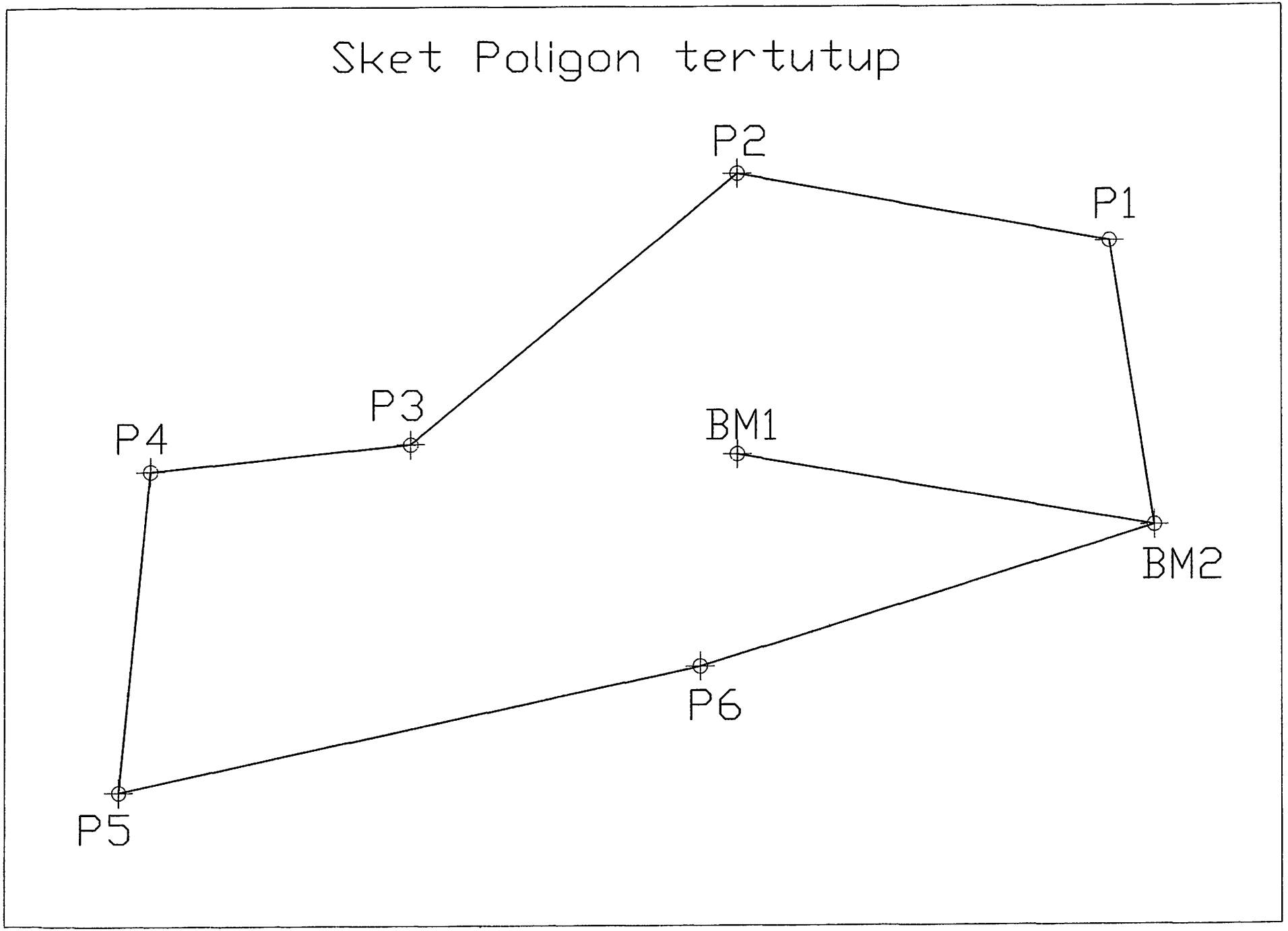
Sukron Fuadi., Perhitungan dan Penggambaran data pegukuran Total Station GTS 235 menggunakan media Pocket PC, Tugas Akhir, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Jurusan Teknik Geodesi Institut Teknologi Nasional, Malang, 2007.

Yosafat, Chayo., Membuat Aplikasi Untuk PDA dengan Menggunakan Micrsoft Embedded Visual Tools 3.0, Graha Ilmu, 2006.

LAMPIRAN DATA UKUR

1. POLIGON TERTUTUP
2. POLIGON TERBUKA TERIKAT SEMPURNA

Sket Poligon tertutup

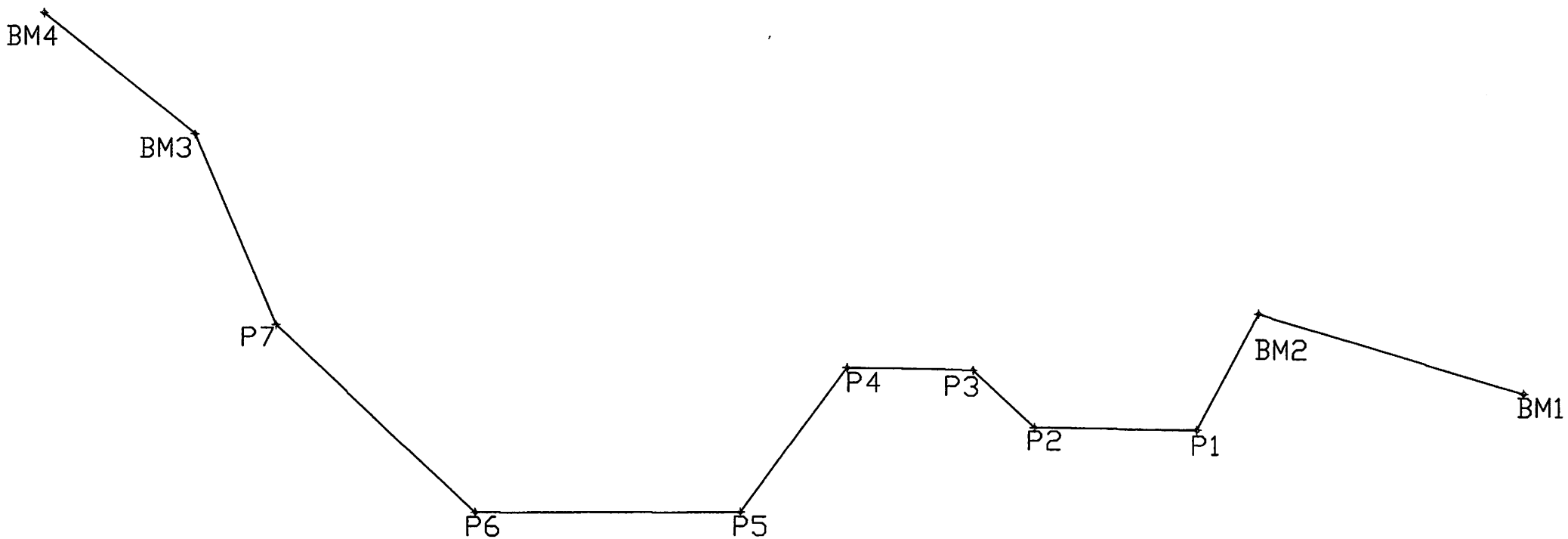


POLIGON TERTUTUP BERLAWANAN ARAH SUDUT DALAM

TRAVERS CALCULATION

STA	Hi	Target	Bacaan Horizontal						Sudut	Azimuth	Korec	Bacaan			Jarak		ΔX	korec	ΔY	korec	Koordinat		TITIK
		b. sight	Bacaan I			Bacaan II						Vertikal			Miring	Datar					(X)	(Y)	
	Hm	f. sight	d	m	dtk	d	m	dtk				d	m	dtk	(m)	(m)	(m)		(m)		(m)	(m)	
																					685571.751	9067594.607	BM 1
																					685629.690	9067584.741	BM 2
BM 2	0.953	BM 1	0	0	0	179	59	49				89	47	25	58.807	58.807							
												89	47	20	58.800	58.800							
		P 1	71	9	25	251	9	24				90	8	21	39.739	39.739							P 1
												90	8	25	39.738	39.738							
P 1	1.267	BM 2	0	0	0	179	59	57				89	51	23	39.738	39.738							
												89	51	20	39.736	39.736							
		P 2	109	25	16	289	25	15				90	0	2	52.500	52.500							P 2
												90	0	5	52.502	52.502							
P 2	1.39	P 1	0	0	0	180	0	2				89	59	58	52.498	52.498							
												89	59	56	52.501	52.501							
		P 3	130	7	34	310	7	32				89	59	58	58.384	58.384							P 3
												89	59	54	58.386	58.386							
P 3	1.481	P 2	0	0	0	180	0	3				90	0	4	58.381	58.381							
												90	0	10	58.383	58.383							
		P 4	213	43	21	33	43	23				89	51	42	36.124	36.124							P 4
												89	52	0	36.127	36.127							
P 4	1.347	P 3	0	0	0	179	59	58				90	6	28	36.124	36.124							
												90	6	40	36.127	36.127							
		P 5	101	36	45	281	36	43				90	3	58	44.331	44.331							P 5
												90	3	42	44.333	44.333							
P 5	1.375	P 4	0	0	0	179	59	57				89	54	5	44.330	44.330							
												89	54	6	44.340	44.340							
		P 6	72	13	12	252	13	14				90	0	24	82.050	82.050							P 6
												90	0	29	82.054	82.054							
P 6	1.5	P 5	0	0	0	179	59	57				89	59	42	82.049	82.049							
												90	0	0	82.052	82.052							
		BM 2	175	1	25	355	1	27				89	55	57	65.962	65.962							BM 2
												89	58	59	65.968	65.968							
BM 2	1.217	P 6	0	0	0	180	0	1				90	1	51	65.964	65.964							
												90	2	5	65.969	65.969							
		P1	97	52	22	277	52	25				89	47	51	39.738	39.738							BM 2
												89	48	2	39.810	39.810							
BM 2	0.953	BM 1	0	0	0	179	59	56				89	30	20	58.807	58.805							
												89	30	50	58.900	58.898							
		P 6	26	39	38	206	39	36				90	30	21	65.976	65.973							
												90	28	20	65.975	65.973							

Sket Poligon TerbukaTerikat Sempurna



POLIGON TERBUKA BERLAWANAN ARAH SUDUT DALAM

TRAVERS CALCULATION

STA	Hi	Target	Bacaan Horizontal						Sudut	Azimuth	Koreksi	Bacaan			Jarak		ΔX	koreksi	ΔY	koreksi	Koordinat		TITIK
		b. sight	Bacaan I			Bacaan II						Vertikal			Miring	Datar					(X)	(Y)	
	Hm	f. sight	d	m	dtk	d	m	dtk				d	m	dtk	(m)	(m)	(m)		(m)		(m)	(m)	
																					625446.803	9162727.375	BM1
																					625332.489	9162761.456	BM2
BM2	0.953	BM1	0	0	0	180	0	2				89	59	50	119.286	119.286							
												89	59	53	119.288	119.288							
		P 1	258	36	44	78	36	47				90	0	5	56.522	56.522							P 1
												90	0	7	56.521	56.521							
P 1	1.267	BM2	0	0	0	180	0	2				89	59	23	56.523	56.523							
												89	59	25	56.522	56.522							
		P 2	117	16	45	297	16	47				89	59	37	69.905	69.905							P 2
												89	59	35	69.904	69.904							
P 2	1.39	P 1	0	0	0	180	0	3				90	0	38	69.906	69.906							
												90	0	40	69.904	69.904							
		P 3	137	41	41	317	41	44				89	59	8	35.948	35.948							P 3
												89	59	10	35.946	35.946							
P 3	1.481	P 2	0	0	0	180	0	3				90	0	14	35.947	35.947							
												90	0	15	35.948	35.948							
		P 4	222	5	48	42	5	47				89	59	42	54.021	54.021							P 4
												89	59	44	54.019	54.019							
P 4	1.347	P 3	0	0	0	180	0	2				90	0	28	54.022	54.022							
												90	0	29	54.023	54.023							
		P 5	234	33	53	54	33	55				90	0	58	77.140	77.140							P'5
												90	1	0	77.142	77.142							
P 5	1.375	P 4	0	0	0	180	0	1				89	59	5	77.141	77.141							
												89	59	9	77.139	77.139							
		P 6	126	38	15	306	38	16				90	0	24	115.504	115.504							P'6
												90	0	26	115.501	115.501							
P 6	1.5	P 5	0	0	0	179	59	58				89	59	42	115.505	115.505							
												89	59	49	115.506	115.506							
		P 7	136	57	45	316	57	44				89	59	57	118.348	118.348							P 7
												90	0	0	118.349	118.349							
P 7	1.217	P 6	0	0	0	180	0	1				90	0	51	118.347	118.347							
												90	0	53	118.346	118.346							
		BM3	156	6	5	336	6	5				89	59	51	89.216	89.216							BM3
												89	59	53	89.215	89.215							
BM3	1.125	P 7	0	0	0	180	0	2				90	0	10	89.215	89.215							
												90	0	12	89.216	89.216							
		BM4	208	10	26	28	10	28				89	59	56	83.553	83.553							
												89	59	58	83.555	83.555							

LAMPIRAN DATA HASIL PERHITUNGAN
POCKET POLIGON DAN PROGRAM TRIPANGARSO
UNTUK
POLIGON TERTUTUP

POCKET POLYGON - TRAVERSE COMPUTATION

STA	Hi/Hm	Target	Horz	Korec	Azimuth	dDist	dX	korec	dY	korec	X	Y	Mark
											685,571.7510	9,067,594.6070	BM 1
											685,629.6900	9,067,584.7410	BM 2
					99 39 50								
BM 2	0.953	BM 1											
			71 09 25			58.8066							
		P 1											
					350 49 15	39.7389	-6.3392	0.0008	39.2291	-0.0006	685,623.3516	9,067,623.9695	P 1
P 1	1.267	BM 2		0.0002									
			109 25 16			39.7379							
		P 2											
					280 14 31	52.5000	-51.6625	0.0008	9.3347	-0.0006	685,571.6900	9,067,633.3035	P 2
P 2	1.39	P 1		0.0002									
			130 07 34			52.4980							
		P 3											
					230 22 06	58.3840	-44.9635	0.0008	-37.2389	-0.0006	685,526.7272	9,067,596.0640	P 3
P 3	1.481	P 2		0.0002									
			213 43 21			58.3810							
		P 4											
					264 05 28	36.1239	-35.9321	0.0008	-3.7189	-0.0006	685,490.7959	9,067,592.3445	P 4
P 4	1.347	P 3		0.0002									
			101 36 45			36.1239							
		P 5											
					185 42 13	44.3310	-4.4057	0.0008	-44.1105	-0.0006	685,486.3910	9,067,548.2333	P 5
P 5	1.375	P 4		0.0002									
			72 13 12			44.3299							
		P 6											
					77 55 26	82.0500	80.2343	0.0008	17.1657	-0.0006	685,566.6261	9,067,565.3984	P 6
P 6	1.5	P 5		0.0002									
			175 01 25			82.0510							
		BM 2											
					72 56 52	65.9620	63.0631	0.0008	19.3432	-0.0006	685,629.6900	9,067,584.7410	BM 2
BM 2	1.217	P 6		0.0002									
			97 52 22			65.9640							
		P1											
					350 49 15	39.7378							
BM 2	0.953	BM 1											
			26 39 38			58.8048							
		P 6											
					197 28 53	65.9734							
							-0.0055	0.0055	0.0044	-0.0044			
											685,629.6900	9,067,584.7410	BM 2
											685,571.7510	9,067,594.6070	BM 1

TOTAL		ERROR		INFORMATION	
Obs.	7	Angle	0 00 05	Type	Close
Angle	899 59 55	Absis	-0.0055	Dir	Counter
Dist	379.0880	Ordinat	0.0044	Dist	Meter
dX	-0.0055	CD	0.0070	Angle	Inner
dY	0.0044	KL	1 : 53,852		

TRIPANGARSO

TRAVERSE COMPUTATION

Route Project	LAWAN ARAH POLIGON	Format File	Archieve File lawan.txt	Note :

Point	Hz-Angle	Azimuth	Distance	Dsin	Cx	Dcos	Cy	Diff-H	X(E)	Y(N)	Height	Point
BM2	97 52 22								685629.690	9067584.741	0.000	BM2
		350 49 15	39.738	-6.339	0.001	39.229	-0.000	0.000				
P1	109 25 16								685623.351	9067623.970	0.000	P1
		280 14 32	52.499	-51.662	0.001	9.335	-0.001	0.000				
P2	130 7 34								685571.690	9067633.304	0.000	P2
		230 22 6	58.382	-44.964	0.001	-37.239	-0.001	0.000				
P3	213 43 21								685526.727	9067596.064	0.000	P3
		264 5 28	36.124	-35.932	0.001	-3.719	-0.000	0.000				
P4	101 36 45								685490.796	9067592.345	0.000	P4
		185 42 14	44.330	-4.406	0.001	-44.111	-0.001	0.000				
P5	72 13 12								685486.390	9067548.234	0.000	P5
		77 55 27	82.050	80.234	0.001	17.166	-0.001	0.000				
P6	175 1 25								685566.626	9067565.399	0.000	P6
		72 56 52	65.963	63.063	0.001	19.343	-0.001	0.000				
BM2	0 0 0								685629.690	9067584.741	0.000	BM2

Total		Error		Information	
Obs.	7	Angle	0 0 5	Type	Close
Angle	899 59 55	ex	-0.006	Dir	Counter
Dist	379.086	ey	0.004	Dist	Meter
dx	-0.006	dh	0.000	Angle	Inner
dy	0.004	EC	1 : 53851	T-dh	0.000

POCKET POLYGON - TRAVERSE COMPUTATION

STA	Hi/Hm	Target	Horz	Korec	Azimuth	dDist	dX	korec	dY	korec	X	Y	Mark
											685,571.7510	9,067,594.6070	BM 1
											685,629.6900	9,067,584.7410	BM 2
					99 39 50								
BM 2	0.953	BM 1											
			288 50 35			58.8066							
		P 1											
					350 49 15	39.7389	-6.3392	0.0008	39.2291	-0.0006	685,623.3516	9,067,623.9695	P 1
P 1	1.267	BM 2		0.0002									
			250 34 44			39.7379							
		P 2											
					280 14 31	52.5000	-51.6625	0.0008	9.3347	-0.0006	685,571.6900	9,067,633.3035	P 2
P 2	1.39	P 1		0.0002									
			229 52 26			52.4980							
		P 3											
					230 22 06	58.3840	-44.9635	0.0008	-37.2389	-0.0006	685,526.7272	9,067,596.0640	P 3
P 3	1.481	P 2		0.0002									
			146 16 39			58.3810							
		P 4											
					264 05 28	36.1239	-35.9321	0.0008	-3.7189	-0.0006	685,490.7959	9,067,592.3445	P 4
P 4	1.347	P 3		0.0002									
			258 23 15			36.1239							
		P 5											
					185 42 13	44.3310	-4.4057	0.0008	-44.1105	-0.0006	685,486.3910	9,067,548.2333	P 5
P 5	1.375	P 4		0.0002									
			287 46 48			44.3299							
		P 6											
					77 55 26	82.0500	80.2343	0.0008	17.1657	-0.0006	685,566.6261	9,067,565.3984	P 6
P 6	1.5	P 5		0.0002									
			184 58 35			82.0510							
		BM 2											
					72 56 52	65.9620	63.0631	0.0008	19.3432	-0.0006	685,629.6900	9,067,584.7410	BM 2
BM 2	1.217	P 6		0.0002									
			262 07 38			65.9640							
		P1											
					350 49 15	39.7378							
BM 2	0.953	BM 1											
			26 39 38			58.8048							
		P 6											
					144 09 37	65.9734							
							-0.0055	0.0055	0.0044	-0.0044			
											685,629.6900	9,067,584.7410	BM 2
											685,571.7510	9,067,594.6070	BM 1

TOTAL		ERROR		INFORMATION	
Obs.	7	Angle	0 00 05	Type	Close
Angle	1620 00 05	Absis	-0.0055	Dir	Counter
Dist	379.0880	Ordinat	0.0044	Dist	Meter
dX	-0.0055	CD	0.0070	Angle	Outer
dY	0.0044	KL	1 : 53,852		

TRIPANGARSO

TRAVERSE COMPUTATION

Route Project	LAWAN ARAH POLIGON	Format File	Archieve File luar.txt	Note :

Point	Hz-Angle	Azimuth	Distance	Dsin	Cx	Dcos	Cy	Diff-H	X(E)	Y(N)	Height	Point
BM2	262 7 38								685629.690	9067584.741	0.000	BM2
		350 49 15	39.738	-6.339	0.001	39.229	-0.000	0.000				
P1	250 34 44								685623.351	9067623.970	0.000	P1
		280 14 32	52.499	-51.662	0.001	9.335	-0.001	0.000				
P2	229 52 26								685571.690	9067633.304	0.000	P2
		230 22 6	58.382	-44.964	0.001	-37.239	-0.001	0.000				
P3	146 16 39								685526.727	9067596.064	0.000	P3
		264 5 28	36.124	-35.932	0.001	-3.719	-0.000	0.000				
P4	258 23 15								685490.796	9067592.345	0.000	P4
		185 42 14	44.330	-4.406	0.001	-44.111	-0.001	0.000				
P5	287 46 48								685486.390	9067548.234	0.000	P5
		77 55 27	82.050	80.234	0.001	17.166	-0.001	0.000				
P6	184 58 35								685566.626	9067565.399	0.000	P6
		72 56 52	65.963	63.063	0.001	19.343	-0.001	0.000				
BM2	0 0 0								685629.690	9067584.741	0.000	BM2

Total		Error		Information	
Obs.	7	Angle	0 0 5	Type	Close
Angle	1620 0 5	ex	-0.006	Dir	Counter
Dist	379.086	ey	0.004	Dist	Meter
dx	-0.006	dh	0.000	Angle	Outer
dy	0.004	EC	1 : 53851	T-dh	0.000

POCKET POLYGON - TRAVERSE COMPUTATION

STA	Hi/Hm	Target	Horz	Korec	Azimuth	dDist	dX	korec	dY	korec	X	Y	Mark
											685,571.7510	9,067,594.6070	BM 1
											685,629.6900	9,067,584.7410	BM 2
					99 39 50								
BM 2	0.953	BM 1											
			26 39 38			58.8066							
		P6											
					253 00 12	65.9638	-63.0818	-0.0008	-19.2822	0.0006	685,566.6074	9,067,565.4595	P6
P6	1.267	BM 2		-0.0002									
			175 01 25			65.9618							
		P5											
					257 58 46	82.0510	-80.2509	-0.0008	-17.0880	0.0006	685,486.3557	9,067,548.3721	P5
P5	1.39	P6		-0.0002									
			72 13 12			82.0500							
		P4											
					5 45 33	44.3300	4.4484	-0.0008	44.1062	0.0006	685,490.8034	9,067,592.4789	P4
P4	1.481	P5		-0.0002									
			101 36 45			44.3310							
		P3											
					84 08 47	36.1239	35.9356	-0.0008	3.6841	0.0006	685,526.7382	9,067,596.1637	P3
P3	1.347	P4		-0.0002									
			213 43 21			36.1239							
		P2											
					50 25 26	58.3810	44.9996	-0.0008	37.1954	0.0006	685,571.7370	9,067,633.3597	P2
P2	1.375	P3		-0.0002									
			130 07 34			58.3839							
		P1											
					100 17 51	52.4980	51.6534	-0.0008	-9.3847	0.0006	685,623.3896	9,067,623.9756	P1
P1	1.5	P2		-0.0002									
			109 25 16			52.5000							
		BM 2											
					170 52 34	39.7390	6.3012	-0.0008	-39.2352	0.0006	685,629.6900	9,067,584.7410	BM 2
BM 2	1.217	P1		-0.0002									
			97 52 22			39.7380							
		P6											
					253 00 12	39.7389							
							0.0055	-0.0055	-0.0044	0.0044			
											685,629.6900	9,067,584.7410	BM 2
											685,571.7510	9,067,594.6070	BM 1

TOTAL		ERROR		INFORMATION	
Obs.	7	Angle	0 00 05	Type	Close
Angle	899 59 55	Absis	0.0055	Dir	Clockwise
Dist	379.0880	Ordinat	-0.0044	Dist	Meter
dX	0.0055	CD	0.0070	Angle	Inner
dY	-0.0044	KL	1 : 53,852		

TRIPANGARSO

TRAVERSE COMPUTATION

Route Project	SEARAH POLIGON	Format File	Archieve File searah.txt	Note :

Point	Hz-Angle	Azimuth	Distance	Dsin	Cx	Dcos	Cy	Diff-H	X(E)	Y(N)	Height	Point
Bm2	97 52 22								685629.690	9067584.741	0.000	Bm2
		253 0 12	65.963	-63.082	-0.001	-19.282	0.001	0.000				
P6	175 1 25								685566.607	9067565.460	0.000	P6
		257 58 46	82.050	-80.251	-0.001	-17.088	0.001	0.000				
P5	72 13 12								685486.355	9067548.373	0.000	P5
		5 45 34	44.330	4.449	-0.001	44.106	0.001	0.000				
P4	101 36 45								685490.803	9067592.480	0.000	P4
		84 8 48	36.124	35.936	-0.001	3.684	0.000	0.000				
P3	213 43 21								685526.738	9067596.164	0.000	P3
		50 25 26	58.382	45.000	-0.001	37.195	0.001	0.000				
P2	130 7 34								685571.737	9067633.360	0.000	P2
		100 17 51	52.499	51.653	-0.001	-9.385	0.001	0.000				
P1	109 25 16								685623.389	9067623.976	0.000	P1
		170 52 35	39.738	6.301	-0.001	-39.235	0.000	0.000				
Bm2	0 0 0								685629.690	9067584.741	0.000	Bm2

Total		Error		Information	
Obs.	7	Angle	0 0 6	Type	Close
Angle	899 59 55	ex	0.006	Dir	Clockwise
Dist	379.086	ey	-0.004	Dist	Meter
dx	0.006	dh	0.000	Angle	Inner
dy	-0.004	EC	1 : 53851	T-dh	0.000

POCKET POLYGON - TRAVERSE COMPUTATION

STA	Hi/Hm	Target	Horz	Korec	Azimuth	dDist	dX	korec	dY	korec	X	Y	Mark
											685,571.7510	9,067,594.6070	BM 1
											685,629.6900	9,067,584.7410	BM 2
					99 39 50								
BM 2	0.953	BM 1				58.8066							
			333 20 22										
		P6											
					253 00 12	65.9638	-63.0818	-0.0008	-19.2822	0.0006	685,566.6074	9,067,565.4595	P6
P6	1.267	BM 2		-0.0002									
			184 58 35			65.9618							
		P5											
					257 58 46	82.0510	-80.2509	-0.0008	-17.0880	0.0006	685,486.3557	9,067,548.3721	P5
P5	1.39	P6		-0.0002									
			287 46 48			82.0500							
		P4											
					5 45 33	44.3300	4.4484	-0.0008	44.1062	0.0006	685,490.8034	9,067,592.4789	P4
P4	1.481	P5		-0.0002									
			258 23 15			44.3310							
		P3											
					84 08 47	36.1239	35.9356	-0.0008	3.6841	0.0006	685,526.7382	9,067,596.1637	P3
P3	1.347	P4		-0.0002									
			146 16 39			36.1239							
		P2											
					50 25 26	58.3810	44.9996	-0.0008	37.1954	0.0006	685,571.7370	9,067,633.3597	P2
P2	1.375	P3		-0.0002									
			229 52 26			58.3839							
		P1											
					100 17 51	52.4980	51.6534	-0.0008	-9.3847	0.0006	685,623.3896	9,067,623.9756	P1
P1	1.5	P2		-0.0002									
			250 34 44			52.5000							
		BM 2											
					170 52 34	39.7390	6.3012	-0.0008	-39.2352	0.0006	685,629.6900	9,067,584.7410	BM 2
BM 2	1.217	P1		-0.0002									
			262 07 38			39.7380							
		P6											
					253 00 12	39.7389							
							0.0055	-0.0055	-0.0044	0.0044			
											685,629.6900	9,067,584.7410	BM 2
											685,571.7510	9,067,594.6070	BM 1

TOTAL		ERROR		INFORMATION	
Obs.	7	Angle	0 00 05	Type	Close
Angle	1620 00 05	Absis	0.0055	Dir	Clockwise
Dist	379.0880	Ordinat	-0.0044	Dist	Meter
dX	0.0055	CD	0.0070	Angle	Outer
dY	-0.0044	KL	1 : 53,852		

TRIPANGARSO

TRAVERSE COMPUTATION

Route Project	SEARAH POLIGON	Format File	Archieve File searah.txt	Note :

Point	Hz-Angle	Azimuth	Distance	Dsin	Cx	Dcos	Cy	Diff-H	X(E)	Y(N)	Height	Point
Bm2	262 7 38								685629.690	9067584.741	0.000	Bm2
		253 0 12	65.963	-63.082	-0.001	-19.282	0.001	0.000				
P6	184 58 35								685566.607	9067565.460	0.000	P6
		257 58 46	82.050	-80.251	-0.001	-17.088	0.001	0.000				
P5	287 46 48								685486.355	9067548.373	0.000	P5
		5 45 34	44.330	4.449	-0.001	44.106	0.001	0.000				
P4	258 23 15								685490.803	9067592.480	0.000	P4
		84 8 48	36.124	35.936	-0.001	3.684	0.000	0.000				
P3	146 16 39								685526.738	9067596.164	0.000	P3
		50 25 26	58.382	45.000	-0.001	37.195	0.001	0.000				
P2	229 52 26								685571.737	9067633.360	0.000	P2
		100 17 51	52.499	51.653	-0.001	-9.385	0.001	0.000				
P1	250 34 44								685623.389	9067623.976	0.000	P1
		170 52 35	39.738	6.301	-0.001	-39.235	0.000	0.000				
Bm2	0 0 0								685629.690	9067584.741	0.000	Bm2

Total		Error		Information	
Obs.	7	Angle	0 0 5	Type	Close
Angle	1620 0 5	ex	0.006	Dir	Clockwise
Dist	379.086	ey	-0.004	Dist	Meter
dx	0.006	dh	0.000	Angle	Outer
dy	-0.004	EC	1 : 53851	T-dh	0.000

LAMPIRAN DATA HASIL PERHITUNGAN
POCKET POLIGON DAN PROGRAM TRIPANGARSO
UNTUK
POLIGON TERBUKA TERIKAT SEMPURNA

POCKET POLYGON - TRAVERSE COMPUTATION

STA	Hi/Hm	Target	Horz	Korec	Azimuth	dDist	dX	korec	dY	korec	X	Y	Mark
											625,446.8030	9,162,727.3750	BM1
											625,332.4890	9,162,761.4560	BM2
					286 36 04								
BM2	0.953	BM1		-0.0001									
			101 23 16			119.2860							
		P 1											
					207 59 20	56.5220	-26.5257	-0.0002	-49.9111	-0.0001	625,305.9631	9,162,711.5448	P 1
P 1	1.267	BM2		-0.0001									
			242 43 15			56.5230							
		P 2											
					270 42 34	69.9050	-69.8996	-0.0002	0.8657	-0.0001	625,236.0633	9,162,712.4104	P 2
P 2	1.39	P 1		-0.0001									
			222 18 19			69.9060							
		P 3											
					313 00 53	35.9480	-26.2837	-0.0002	24.5225	-0.0001	625,209.7794	9,162,736.9329	P 3
P 3	1.481	P 2		-0.0001									
			137 54 12			35.9470							
		P 4											
					270 55 05	54.0210	-54.0141	-0.0002	0.8654	-0.0001	625,155.7652	9,162,737.7982	P 4
P 4	1.347	P 3		-0.0001									
			125 26 07			54.0220							
		P 5											
					216 21 11	77.1400	-45.7255	-0.0002	-62.1270	-0.0001	625,110.0395	9,162,675.6712	P 5
P 5	1.375	P 4		-0.0001									
			233 21 45			77.1410							
		P 6											
					269 42 56	115.5040	-115.5026	-0.0002	-0.5735	-0.0001	624,994.5368	9,162,675.0976	P 6
P 6	1.5	P 5		-0.0001									
			223 02 15			115.5050							
		P 7											
					312 45 10	118.3480	-86.9008	-0.0002	80.3384	-0.0001	624,907.6358	9,162,755.4359	P 7
P 7	1.217	P 6		-0.0001									
			203 53 55			118.3470							
		BM3											
					336 39 05	89.2160	-35.3581	-0.0002	81.9092	-0.0001	624,872.2775	9,162,837.3451	BM3
BM3	1.125	P 7		-0.0001									
			151 49 34			89.2150							
		BM4											
					308 28 39	83.5530							
							-460.2101	-0.0014	75.8897	-0.0006			
											624,872.2775	9,162,837.3451	BM3
											624,806.8674	9,162,889.3325	BM4

TOTAL		ERROR		INFORMATION	
Obs.	9	Angle	0 00 04	Type	Open
Angle	1641 52 38	Absis	0.0014	Dir	Counter
Dist	616.6050	Ordinat	0.0006	Dist	Meter
dX	-460.2101	CD	0.0015	Angle	Inner
dY	75.8897	KL	1 : 416,080		

TRIPANGARSO

TRAVERSE COMPUTATION

Route Project	LAWAN ARAH POLIGON	Format File	Archieve File terbuka.txt	Note :

Point	Hz-Angle	Azimuth	Distance	Dsin	Cx	Dcos	Cy	Diff-H	X(E)	Y(N)	Height	Point
Azimuth		286 36 4										
BM2	101 23 16								625332.489	9162761.456	0.000	BM2
		207 59 20	56.522	-26.526	-0.000	-49.911	-0.000	0.000				
P1	242 43 15								625305.963	9162711.545	0.000	P1
		270 42 34	69.905	-69.900	-0.000	0.866	-0.000	0.000				
P2	222 18 19								625236.063	9162712.410	0.000	P2
		313 0 53	35.947	-26.283	-0.000	24.523	-0.000	0.000				
P3	137 54 12								625209.780	9162736.933	0.000	P3
		270 55 5	54.021	-54.014	-0.000	0.865	-0.000	0.000				
P4	125 26 7								625155.766	9162737.798	0.000	P4
		216 21 11	77.140	-45.726	-0.000	-62.127	-0.000	0.000				
P5	233 21 45								625110.040	9162675.671	0.000	P5
		269 42 56	115.504	-115.503	-0.000	-0.574	-0.000	0.000				
P6	223 2 15								624994.537	9162675.098	0.000	P6
		312 45 11	118.347	-86.900	-0.000	80.338	-0.000	0.000				
P7	203 53 55								624907.636	9162755.436	0.000	P7
		336 39 5	89.215	-35.358	-0.000	81.910	-0.000	0.000				
BM3	151 49 34								624872.278	9162837.345	0.000	BM3
		308 28 39	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000				
BM3	0 0 0								624872.278	9162837.345	0.000	BM3
		0 0 0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000				

Total		Error		Information	
Obs.	9	Angle	0 0 3	Type	Open
Angle	1641 52 38	ex	0.001	Dir	Counter
Dist	616.601	ey	0.001	Dist	Meter
dx	-460.210	dh	0.000	Angle	Inner
dy	75.890	EC	1 :415222	T-dh	0.000

POCKET POLYGON - TRAVERSE COMPUTATION

STA	Hi/Hm	Target	Horz	Korec	Azimuth	dDist	dX	korec	dY	korec	X	Y	Mark
											625,446.8030	9,162,727.3750	BM1
											625,332.4890	9,162,761.4560	BM2
					286 36 04								
BM2	0.953	BM1		-0.0001									
			258 36 44			119.2860							
		P 1											
					207 59 20	56.5220	-26.5257	-0.0002	-49.9111	-0.0001	625,305.9631	9,162,711.5448	P 1
P 1	1.267	BM2		-0.0001									
			117 16 45			56.5230							
		P 2											
					270 42 34	69.9050	-69.8996	-0.0002	0.8657	-0.0001	625,236.0633	9,162,712.4104	P 2
P 2	1.39	P 1		-0.0001									
			137 41 41			69.9060							
		P 3											
					313 00 53	35.9480	-26.2837	-0.0002	24.5225	-0.0001	625,209.7794	9,162,736.9329	P 3
P 3	1.481	P 2		-0.0001									
			222 05 48			35.9470							
		P 4											
					270 55 05	54.0210	-54.0141	-0.0002	0.8654	-0.0001	625,155.7652	9,162,737.7982	P 4
P 4	1.347	P 3		-0.0001									
			234 33 53			54.0220							
		P 5											
					216 21 11	77.1400	-45.7255	-0.0002	-62.1270	-0.0001	625,110.0395	9,162,675.6712	P 5
P 5	1.375	P 4		-0.0001									
			126 38 15			77.1410							
		P 6											
					269 42 56	115.5040	-115.5026	-0.0002	-0.5735	-0.0001	624,994.5368	9,162,675.0976	P 6
P 6	1.5	P 5		-0.0001									
			136 57 45			115.5050							
		P 7											
					312 45 10	118.3480	-86.9008	-0.0002	80.3384	-0.0001	624,907.6358	9,162,755.4359	P 7
P 7	1.217	P 6		-0.0001									
			156 06 05			118.3470							
		BM3											
					336 39 05	89.2160	-35.3581	-0.0002	81.9092	-0.0001	624,872.2775	9,162,837.3451	BM3
BM3	1.125	P 7		-0.0001									
			208 10 26			89.2150							
		BM4											
					308 28 39	83.5530							
							-460.2101	-0.0014	75.8897	-0.0006			
											624,872.2775	9,162,837.3451	BM3
											624,806.8674	9,162,889.3325	BM4

TOTAL		ERROR		INFORMATION	
Obs.	9	Angle	0 00 04	Type	Open
Angle	1598 07 22	Absis	0.0014	Dir	Counter
Dist	616.6050	Ordinat	0.0006	Dist	Meter
dX	-460.2101	CD	0.0015	Angle	Outer
dY	75.8897	KL	1 : 416,080		

TRIPANGARSO

TRAVERSE COMPUTATION

Route Project	LAWAN ARAH POLIGON	Format File	Archieve File terbuka.txt	Note :

Point	Hz-Angle	Azimuth	Distance	Dsin	Cx	Dcos	Cy	Diff-H	X(E)	Y(N)	Height	Point
Azimuth		286 36 4										
BM2	258 36 44								625332.489	9162761.456	0.000	BM2
		207 59 20	56.522	-26.526	-0.000	-49.911	-0.000	0.000				
P1	117 16 45								625305.963	9162711.545	0.000	P1
		270 42 34	69.905	-69.900	-0.000	0.866	-0.000	0.000				
P2	137 41 41								625236.063	9162712.410	0.000	P2
		313 0 53	35.947	-26.283	-0.000	24.523	-0.000	0.000				
P3	222 5 48								625209.780	9162736.933	0.000	P3
		270 55 5	54.021	-54.014	-0.000	0.865	-0.000	0.000				
P4	234 33 53								625155.766	9162737.798	0.000	P4
		216 21 11	77.140	-45.726	-0.000	-62.127	-0.000	0.000				
P5	126 38 15								625110.040	9162675.671	0.000	P5
		269 42 56	115.504	-115.503	-0.000	-0.574	-0.000	0.000				
P6	136 57 45								624994.537	9162675.098	0.000	P6
		312 45 11	118.347	-86.900	-0.000	80.338	-0.000	0.000				
P7	156 6 5								624907.636	9162755.436	0.000	P7
		336 39 5	89.215	-35.358	-0.000	81.901	-0.000	0.000				
BM3	208 10 26								624872.278	9162837.345	0.000	BM3
		308 28 39	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000				
Bm3	0 0 0								624872.278	9162837.345	0.000	Bm3
		0 0 0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000				

Total		Error		Information	
Obs.	9	Angle	0 0 3	Type	Open
Angle	1598 7 22	ex	0.001	Dir	Counter
Dist	616.601	ey	0.001	Dist	Meter
dx	-460.201	dh	0.000	Angle	Outer
dy	75.890	EC	1 :415222	T-dh	0.000

POCKET POLYGON - TRAVERSE COMPUTATION

STA	Hi/Hm	Target	Horz	Korec	Azimuth	dDist	dX	korec	dY	korec	X	Y	Mark
											624,806.8674	9,162,889.3325	BM4
											624,872.2775	9,162,837.3451	BM3
					128 28 39								
BM3	0.953	BM4		0.0001									
			151 49 34			83.5530							
		P7											
					156 39 05	89.2150	35.3581	0.0002	-81.9092	0.0001	624,907.6358	9,162,755.4360	P7
P7	1.267	BM3		0.0001									
			203 53 55			89.2160							
		P6											
					132 45 10	118.3470	86.9008	0.0003	-80.3384	0.0001	624,994.5369	9,162,675.0977	P6
P6	1.39	P7		0.0001									
			223 02 15			118.3480							
		P5											
					89 42 56	115.5050	115.5026	0.0003	0.5735	0.0001	625,110.0397	9,162,675.6713	P5
P5	1.481	P6		0.0001									
			233 21 45			115.5040							
		P 4											
					36 21 11	77.1410	45.7255	0.0002	62.1270	0.0001	625,155.7654	9,162,737.7983	P 4
P 4	1.347	P5		0.0001									
			125 26 07			77.1400							
		P3											
					90 55 05	54.0220	54.0141	0.0001	-0.8654	0.0000	625,209.7796	9,162,736.9329	P3
P3	1.375	P4		0.0001									
			137 54 12			54.0210							
		P2											
					133 00 53	35.9470	26.2837	0.0001	-24.5225	0.0000	625,236.0633	9,162,712.4104	P2
P2	1.5	P3		0.0001									
			222 18 19			35.9480							
		P2											
					90 42 34	69.9060	69.8996	0.0002	-0.8657	0.0001	625,305.9631	9,162,711.5448	P1
P1	1.217	P2		0.0001									
			242 43 15			69.9050							
		BM2											
					27 59 20	56.5230	26.5257	0.0001	49.9111	0.0001	625,332.4890	9,162,761.4560	BM2
BM2	1.125	P1		0.0001									
			101 23 16			56.5220							
		BM1											
					106 36 04	119.2860							
							460.2101	0.0014	-75.8897	0.0006			
											625,332.4890	9,162,761.4560	BM2
											625,446.8030	9,162,727.3750	BM1

TOTAL		ERROR		INFORMATION	
Obs.	9	Angle	0 00 -04	Type	Open
Angle	1641 52 38	Absis	-0.0014	Dir	Clockwise
Dist	616.6050	Ordinat	-0.0006	Dist	Meter
dX	460.2101	CD	0.0015	Angle	Inner
dY	-75.8897	KL	1 : 416,080		

TRIPANGARSO

TRAVERSE COMPUTATION

Route Project	SEARAH POLIGON	Format File	Archieve File tbk.txt	Note :

Point	Hz-Angle	Azimuth	Distance	Dsin	Cx	Dcos	Cy	Diff-H	X(E)	Y(N)	Height	Point
Azimuth		128 28 39										
BM3	151 49 34								624872.278	9162837.345	0.000	BM3
		156 39 5	89.215	35.358	0.000	-81.909	-0.001	0.000				
P7	203 53 55								624907.636	9162755.436	0.000	P7
		132 45 10	118.347	86.900	0.000	-80.338	-0.001	0.000				
P6	223 2 15								624994.537	9162675.098	0.000	P6
		89 42 56	115.504	115.503	0.000	0.573	-0.001	0.000				
P5	233 21 45								625110.040	9162675.671	0.000	P5
		36 21 11	77.140	45.725	0.000	62.127	-0.001	0.000				
P4	125 26 7								625155.766	9162737.798	0.000	P4
		90 55 5	54.021	54.014	0.000	-0.865	-0.000	0.000				
P3	137 54 12								625209.780	9162736.933	0.000	P3
		133 0 49	35.947	26.284	0.000	-24.523	-0.000	0.000				
P2	222 18 19								625236.063	9162712.410	0.000	P2
		90 42 34	69.905	69.900	0.000	-0.866	-0.001	0.000				
P1	242 43 15								625305.963	9162711.545	0.000	P1
		27 59 20	56.522	26.526	0.000	49.911	-0.000	0.000				
BM2	101 23 16								625332.489	9162761.456	0.000	BM2
		106 36 4	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000				
BM2	0 0 0								625332.489	9162761.456	0.000	BM2
		0 0 0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000				

Total		Error		Information	
Obs.	9	Angle	0 0 4	Type	Open
Angle	1641 52 38	ex	-0.001	Dir	Clockwise
Dist	616.601	ey	-0.001	Dist	Meter
dx	460.210	dh	0.000	Angle	Inner
dy	-75.890	EC	1 :415222	T-dh	0.000

POCKET POLYGON - TRAVERSE COMPUTATION

STA	Hi/Hm	Target	Horz	Korec	Azimuth	dDist	dX	korec	dY	korec	X	Y	Mark
											624,806.8674	9,162,889.3325	BM4
											624,872.2775	9,162,837.3451	BM3
					128 28 39								
BM3	0.953	BM4		0.0001									
			208 10 26			83.5530							
		P7											
					156 39 05	89.2150	35.3581	0.0002	-81.9092	0.0001	624,907.6358	9,162,755.4360	P7
P7	1.267	BM3		0.0001									
			156 06 05			89.2160							
		P6											
					132 45 10	118.3470	86.9008	0.0003	-80.3384	0.0001	624,994.5369	9,162,675.0977	P6
P6	1.39	P7		0.0001									
			136 57 45			118.3480							
		P5											
					89 42 56	115.5050	115.5026	0.0003	0.5735	0.0001	625,110.0397	9,162,675.6713	P5
P5	1.481	P6		0.0001									
			126 38 15			115.5040							
		P 4											
					36 21 11	77.1410	45.7255	0.0002	62.1270	0.0001	625,155.7654	9,162,737.7983	P 4
P 4	1.347	P5		0.0001									
			234 33 53			77.1400							
		P3											
					90 55 05	54.0220	54.0141	0.0001	-0.8654	0.0000	625,209.7796	9,162,736.9329	P3
P3	1.375	P4		0.0001									
			222 05 48			54.0210							
		P2											
					133 00 53	35.9470	26.2837	0.0001	-24.5225	0.0000	625,236.0633	9,162,712.4104	P2
P2	1.5	P3		0.0001									
			137 41 41			35.9480							
		P2											
					90 42 34	69.9060	69.8996	0.0002	-0.8657	0.0001	625,305.9631	9,162,711.5448	P1
P1	1.217	P2		0.0001									
			117 16 45			69.9050							
		BM2											
					27 59 20	56.5230	26.5257	0.0001	49.9111	0.0001	625,332.4890	9,162,761.4560	BM2
BM2	1.125	P1		0.0001									
			258 36 44			56.5220							
		BM1											
					106 36 04	119.2860							
							460.2101	0.0014	-75.8897	0.0006			
											625,332.4890	9,162,761.4560	BM2
											625,446.8030	9,162,727.3750	BM1

TOTAL		ERROR		INFORMATION	
Obs.	9	Angle	0 00 -04	Type	Open
Angle	1598 07 22	Absis	-0.0014	Dir	Clockwise
Dist	616.6050	Ordinat	-0.0006	Dist	Meter
dX	460.2101	CD	0.0015	Angle	Outer
dY	-75.8897	KL	1 : 416,080		

TRIPANGARSO

TRAVERSE COMPUTATION

Route	SEARAH	Format	Archieve File	Note :
Project	POLIGON	File	tbk.txt	

Point	Hz-Angle	Azimuth	Distance	Dsin	Cx	Dcos	Cy	Diff-H	X(E)	Y(N)	Height	Point
Azimuth		128 28 39										
BM3	208 10 26								624872.278	9162837.345	0.000	BM3
		156 39 5	89.215	35.358	0.000	-81.909	0.000	0.000				
P7	156 6 5								624907.636	9162755.436	0.000	P7
		132 45 11	118.347	86.900	0.000	-80.338	0.000	0.000				
P6	136 57 45								624994.537	9162675.098	0.000	P6
		89 42 56	115.504	115.503	0.000	0.573	0.000	0.000				
P5	126 38 15								625110.040	9162675.671	0.000	P5
		36 21 11	77.140	45.725	0.000	62.127	0.000	0.000				
P4	234 33 53								625155.766	9162737.798	0.000	P4
		90 55 5	54.021	54.014	0.000	-0.865	0.000	0.000				
P3	222 5 48								625209.780	9162736.933	0.000	P3
		133 0 53	35.947	26.284	0.000	-24.523	0.000	0.000				
P2	137 41 41								625236.063	9162712.410	0.000	P2
		90 42 34	69.905	69.900	0.000	-0.866	0.000	0.000				
P1	117 16 45								625305.963	9162711.545	0.000	P1
		27 59 20	56.522	26.526	0.000	49.911	0.000	0.000				
BM2	258 36 44								625332.489	9162761.456	0.000	BM2
		106 36 4	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000				
BM2	0 0 0								625332.489	9162761.456	0.000	BM2
		0 0 0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000				

Total		Error		Information	
Obs.	9	Angle	0 0 4	Type	Open
Angle	1598 7 22	ex	-0.001	Dir	Clockwise
Dist	616.601	ey	-0.001	Dist	Meter
dx	460.210	dh	0.000	Angle	Outer
dy	-75.890	EC	1 :415222	T-dh	0.000