

APLIKASI PROGRAM TOPOCAD UNTUK PENGGAMBARAN HASIL UKUR TANAH

Sunar Rochmadi

Staf Pengajar Fakultas Teknik UNY

Afif Nofarida

Alumni Fakultas Teknik UNY

ABSTRACT

Construction works need various drawings, including the drawings of earth surface profiles used to prepare plan and design of construction works. If the drawing process of earth surface profile is conducted manually, it will take relatively longer time. Using Topocad program it is hoped to produce high precision earth surface profiles. This research aims to prove that the drawing process is more effective and efficient using Topocad computer program.

This research was conducted using the Football Field Replacement Development Project in Dusun Kayen, Desa Sinduadi, Kecamatan Mlati, Kabupaten Sleman, Yogyakarta. The field measurement was conducted to gather data used to calculate distance and height difference between points. The data were processed in the Surveying Laboratory, Faculty of Engineering, UNY.

Based on data analysis, it is concluded that the calculation process of surveying data is more effective and efficient supported by Microsoft Excel software. Applying Topocad program using the surveying data results single cross sections, multiple cross section, single long section, polygon and cross section detail were drawn digitally. The drawings produced utilizing Topocad program are easy to be edited and therefore should be suitable for planning and designing civil construction works, because the drawings are in the environment of the AutoCAD software.

Key words: Earth surface profile, computer aided drawing, surveying drawing.

PENDAHULUAN

Dalam pekerjaan konstruksi sangat dibutuhkan adanya gambar profil atau penampang permukaan tanah sebagai landasan utama dalam membuat rencana dan rancangan pekerjaan. Seiring dengan tuntutan zaman, gambar profil atau penampang permukaan tanah diharapkan mempunyai ketelitian dan efisiensi waktu dalam proses pembuatannya, sehingga perlu digunakan alat bantu program komputer untuk proses penggambarannya.

Perkembangan teknologi terutama komputer dan program-programnya sangat membantu dalam proses perhitungan dan penggambaran dengan akurasi yang cukup tinggi. Kemajuan teknologi juga memberikan banyak pilihan untuk menyelesaikan suatu permasalahan. Pemilihan teknologi harus disesuaikan dengan berbagai hal agar didapatkan penyelesaian yang memuaskan. Di bidang pemetaan berbagai perkembangan telah dirasakan, mulai dari alat-alat optik dengan

ketelitian tinggi sampai alat-alat dengan bantuan satelit navigasi. Berbagai program komputer juga memberikan pilihan untuk mengolah data dan menggambar, hal ini sangat membantu penyelesaian pekerjaan pemetaan dengan lebih cepat dan mudah tanpa mengurangi kualitas peta atau gambar yang dihasilkan.

Dari berbagai macam program komputer tersebut salah satunya adalah program Topocad. Dengan menggunakan program Topocad ini akan dihasilkan gambar digital di bawah perangkat lunak AutoCAD. Dengan menggunakan Topocad diharapkan menghasilkan gambar profil atau penampang permukaan tanah yang memiliki ketelitian yang tinggi, sehingga dapat bermanfaat untuk para ahli perencanaan pekerjaan konstruksi sipil dalam merencanakan lokasi-lokasi yang paling tepat dan ekonomis untuk sebuah pekerjaan konstruksi sipil.

Dari uraian di atas, terdapat beberapa masalah yang dapat diidentifikasi, yaitu: (1). Bagaimanakah cara pengolahan data yang efektif dan efisien? (2). Bagaimanakah cara penyelesaian pekerjaan hasil ukur tanah yang efektif dan efisien akan tetapi tidak mengurangi kualitas peta atau gambar yang dihasilkan? (3). Bagaimanakah langkah-langkah penggambaran hasil ukur tanah atau pembuatan penampang permukaan tanah?

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah: (1). Untuk menggambarkan hasil ukur tanah secara digital dengan program Topocad. (2). Untuk memberikan contoh aplikasi pengoperasian program Topocad untuk penggambaran hasil ukur tanah.

TINJAUAN PUSTAKA

Pengukuran tanah secara tradisional didefinisikan sebagai ilmu dan seni

menentukan letak nisbi dari titik-titik di atas, pada dan di bawah permukaan bumi, atau menetapkan titik-titik semacam itu. Tetapi secara umum pengertian pengukuran tanah dapat dianggap sebagai disiplin yang meliputi semua metode untuk pengumpulan dan pemrosesan informasi tentang bumi dan lingkungan fisis (Brinker dkk, 1986).

Secara umum, tugas juru ukur (*surveyor*) menurut Brinker dkk (1986) dapat dibagi menjadi lima bagian: (1). Analisa penelitian dan pengambilan keputusan. Pemilihan metode pengukuran, peralatan, pengikatan titik-titik sudut dan sebagainya. (2). Pekerjaan lapangan atau pengumpulan data. Melaksanakan pengukuran-pengukuran dan pencatatan data di lapangan. (3). Menghitung dan melakukan pemrosesan data. Melaksanakan hitungan berdasar data yang dicatat untuk menentukan letak, luas, volume dan sebagainya. (4). Pemetaan atau penyajian data. Menggambarkan hasil-hasil ukuran dan hitungan untuk menghasilkan peta, gambar rencana tanah, dan peta laut, menggambarkan data dalam bentuk numeris atau hasil komputer. (5). Pemasangan. Pemasangan tugu dan patok untuk menentukan batas-batas atau pedoman dalam pekerjaan konstruksi.

Pada dasarnya pengukuran yang diperlukan untuk penggambaran profil atau penampang permukaan tanah suatu daerah selalu dilakukan dalam dua tahap, yaitu pengukuran kerangka dasar dan pengukuran detail yang merupakan wakil gambaran fisik bumi yang akan muncul di peta atau gambar (Sinaga, 1997). Ada dua jenis penampang vertikal yaitu: (1). Penampang memanjang, yaitu penampang vertikal sepanjang garis sumbu pada seluruh panjang suatu bidang kerja. (2). Penampang melintang, yaitu penampang vertikal yang dibuat tegak lurus pada garis

sumbu suatu bidang kerja. Informasi yang diperoleh dari penampang memberikan data untuk: (1).Menentukan gradien yang cocok untuk kerja konstruksi. (2). Menghitung volume pekerjaan tanah. (3). Memberikan rincian tentang kedalaman galian atau tinggi timbunan yang akan ditentukan.

Sebelum penampang memanjang dapat digambar, diperlukan kerja lapangan sebagai berikut: (1).Penyipatan dilakukan sepanjang garis sumbu dengan ketinggian yang diambil pada semua perubahan gradien. Ketinggian juga dicatat pada setiap panjang pita ukur, sekalipun tidak ada perubahan. (2).Pengukuran horisontal harus dilakukan antara semua titik yang telah diukur ketinggiannya. Hasil pengukuran dikumpulkan secara berurutan. Patok ditinggalkan di setiap panjang pita ukur, memungkinkan pengambilan penampang melintang kelak.

Penampang melintang diambil tegak lurus pada penampang memanjang di setiap titik yang diamati pada penampang memanjang itu. Kerja lapangan seperti berikut ini sangat diperlukan: (1).Sudut-sudut tegak lurus ditetapkan dengan menggunakan perkakas tangan sederhana, misalnya bujur sangkar prisma atau bujur sangkar optik. Jika tanah cukup datar, sudut siku-siku dapat ditentukan dengan mata. Jalon ditancapkan pada kedua sisi garis sumbu pada garis penampang melintang. (2).Penyipatan harus dilakukan dari patok yang sebelumnya telah ditetapkan pada garis sumbu penampang memanjang, ke setiap titik tempat perubahan gradien pada garis melintang. (3).Pengukuran horisontal harus dilakukan antara semua titik yang ketinggiannya diukur. Kita harus berhati-hati agar terjamin bahwa cukup banyak ketinggian yang diukur sehingga dapat mencakup seluruh lebar kerja rencana.

Penggambaran profil atau penampang permukaan tanah memiliki tiga tahapan yang saling berhubungan, yaitu: pengambilan data di lapangan, pengolahan data, dan penggambaran data. Pengolahan data pengukuran dari lapangan meliputi: pengolahan data pengukuran poligon dan titik detail. Data pengukuran di lapangan terdiri dari: (1).Pembacaan rambu (benang atas, tengah dan bawah). (2).Pembacaan sudut (sudut vertikal, sudut horisontal). (3).Pengukuran tinggi alat. (4).Pembacaan azimuth awal.

Rumus-rumus perhitungan yang digunakan yaitu: (1).Perhitungan jarak datar (d) dengan rumus: $d = 100 \times (ba - bb) \times \cos^2$ (sudut vertikal), dengan: d = jarak datar, ba = pembacaan rambu (benang atas) dan bb = pembacaan rambu (benang bawah). (2).Perhitungan beda tinggi (Δh) yaitu: $\Delta h = d \times \tan$ (sudut vertikal) + $(Ta - bt)$, dengan: Dh = beda tinggi, d = jarak datar, bt = pembacaan rambu (benang tengah) dan Ta = Tinggi alat. (3).Perhitungan koreksi beda tinggi ($\delta \Delta h$) yaitu: $\delta \Delta h = -\Sigma \Delta h \times D / SD$, dengan: $\delta \Delta h$ = koreksi beda tinggi, $\Sigma \Delta h$ = jumlah beda tinggi rata-rata, D = jarak dari alat ke titik dan ΣD = jumlah jarak. (4). Perhitungan elevasi (Z) yaitu: $Z = ZBM + \Delta h_{0-1}$, dengan: Z = elevasi titik 1, ZBM = elevasi titik awal dan Δh_{0-1} = beda tinggi dari titik awal ke titik 1.

Dalam pekerjaan konstruksi terutama untuk perencanaan jalan, bendungan, pembangunan gedung, dan saluran sangat diperlukan adanya gambar profil atau penampang permukaan tanah. Penggambaran profil atau penampang permukaan tanah dengan menggunakan program Topocad menghasilkan sebuah gambar profil dalam bentuk digital dalam perangkat lunak AutoCAD, sehingga memudahkan

proses perencanaan, untuk merencanakan saluran, jalan baru, bendungan maupun pekerjaan konstruksi lainnya.

Program Topocad adalah paket program bantu yang dijalankan dalam perangkat lunak AutoCAD untuk mempermudah dan mempercepat penggambaran profil atau penampang permukaan tanah terutama dalam pembuatan peta digital. Dengan bantuan *software* ini diharapkan pemrosesan data akan lebih cepat, efektif dan efisien karena perintah-perintahnya disajikan dalam bentuk menu, Input data selain *onscreen* juga dari File ASCII yang dibuat dari Microsoft Excel dengan dibantu Macro. Format *file* data yang sama dapat digunakan sebagai input untuk beberapa fungsi sehingga penulisan data dan penyimpanan data lebih efisien, selain itu berbagai *entity* yang digambarkan dibuat dalam layer berbeda dan beberapa di antaranya dalam bentuk *block* sehingga mempermudah dan mempercepat dalam proses editing, pemeliharaan dan perubahan format serta perencanaan selanjutnya (Suwandi Prasetyo, 2001). Dalam aplikasi ini digunakan program Topocad untuk penggambaran hasil ukur tanah. Dengan bantuan *software* ini akan dihasilkan gambar penampang permukaan tanah atau gambar profil antara lain: *cross section*, *long section*, poligon dan detail *cross section*.

CARA PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di proyek pembangunan pengganti lapangan sepak bola Dusun Kayen, Desa Sinduadi, Kecamatan Mlati, Kabupaten Sleman, yang berlokasi di area persawahan penduduk di Dusun Sono, Desa Sinduadi, Kecamatan Mlati, Kabupaten Sleman. Penelitian ini bermaksud ingin menggambarkan profil atau penampang permukaan tanah yang akan dijadikan sebagai lapangan sepak bola

dengan bantuan program Topocad. Jenis data yang didapat berupa data primer yang diambil dari pengukuran lapangan. Selain melakukan pengukuran untuk mendapat data ukur tanah, penelitian lebih berfokus pada pengolahan data dengan perangkat lunak Microsoft Excel dan penggambaran hasil ukur tanah dengan program Topocad.

Penggambaran hasil ukur tanah dengan komputer adalah untuk menggambarkan penampang permukaan tanah memanjang dan melintang. Data yang diperoleh di lapangan digunakan untuk perhitungan jarak dan beda tinggi antar titik. Untuk mencari jarak antar titik dapat dihitung dengan rumus berikut : $d = 100 \times (ba - bb) \times \cos^2$ (sudut vertikal), dengan: d = jarak datar, ba = pembacaan rambu (benang atas) dan bb = pembacaan rambu (benang bawah). Beda tinggi dihitung dengan rumus: $\Delta h = d \times \tan$ (sudut vertikal) + $(Ta - bt)$, dengan: Δh = beda tinggi, ba = pembacaan rambu (benang atas), bb = pembacaan rambu (benang tengah), bt = pembacaan rambu (benang bawah) dan Ta = Tinggi alat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sistem pengukuran yang digunakan yaitu metode poligon terbuka dan pengambilan titik-titik detail menggunakan sistem takimetri. Pengambilan titik detail di lapangan sangat berpengaruh pada hasil penggambaran. Alat yang digunakan untuk pengambilan data ukur tanah pada pengukuran ini yaitu theodolit Pentax Th 20. Data pengukuran yang didapat dari lapangan merupakan data yang harus diolah menjadi jarak antar titik dan elevasi antar titik, sehingga baru dapat dilakukan penggambaran hasil ukur tanah dengan program Topocad. Data lapangan terdiri dari nama titik, tinggi alat, bacaan rambu, sudut vertikal dan sudut horisontal (Tabel 1 dan 2).

Tabel 1. Data Pengukuran Poligon

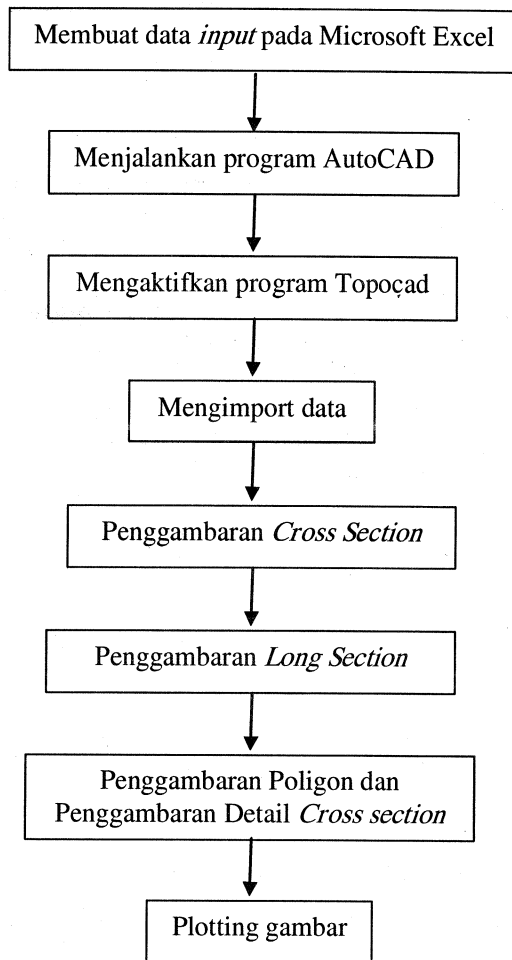
Tempat Alat	Tinggi Alat	Titik Bidik	Pembacaan benang			Sudut Vertikal			Sudut Horizontal		
			Ba	Bt	Bb	°	'	"	°	'	"
	m		m	m	m						
1	2	3	4	5	6		7			8	
P0	0.960										
		P1	1.269	1.200	1.131	0	6	20	15	0	0
		P2	1.116	1.000	0.884	359	54	20	15	0	0
		P3	1.174	1.000	0.826	0	4	20	15	0	0
		P4	1.228	1.000	0.772	0	15	0	15	0	0
		P5	1.280	1.000	0.720	0	20	20	15	0	0
		P6	1.324	1.000	0.676	0	26	20	15	0	0
		P7	1.380	1.000	0.620	0	30	40	15	0	0
		P8	1.440	1.000	0.560	0	34	40	15	0	0
		P9	1.490	1.000	0.510	0	41	20	15	0	0
		P10	1.540	1.000	0.460	0	45	20	15	0	0
		P11	1.620	1.000	0.380	0	52	0	15	0	0

Tabel 2. Contoh Data Pengukuran Detail

Tempat Alat	Tinggi Alat	Titik Bidik	Pembacaan benang			Sudut Vertikal			Sudut Horizontal		
			Ba	Bt	Bb	°	'	"	°	'	"
	m		m	m	m						
1	2	3	4	5	6		7			8	
P0	0.960										
		a	1.348	1.000	0.652	359	26	0	289	1	20
		b	1.162	1.000	0.838	0	6	20	289	1	20
		Po									
		c	1.198	1.000	0.802	359	41	20	109	1	20
		d	1.390	1.000	0.610	0	6	20	109	1	20

Untuk memudahkan pengolahan data pengukuran digunakan program Microsoft Excel. Semua data perhitungan ditabelkan dengan program Microsoft Excel, dengan rumus sebagai berikut: (1).Perhitungan jarak datar (d): $d = 100 \times (ba - bb) \times \cos^2$ (sudut vertikal). (2).Perhitungan beda tinggi (Δh): $\Delta h = d \times \tan$ (sudut vertikal) +

($Ta-bt$). (3).Perhitungan koreksi beda tinggi ($\delta \Delta h$): $\delta \Delta h = \Sigma \Delta h \times D / \Sigma D \times (-1)$. (4).Perhitungan elevasi (Z): $Z = ZBM + \Delta h_{0-1}$. (5).Perhitungan koordinat: $\Delta X_{1-2} = \sin \alpha_{1-2} \times D_{1-2}$, $\Delta Y_{1-2} = \cos \alpha_{1-2} \times D_{1-2}$, $X_{P_1} = X_{P_0} + \Delta X_{1-2}$ dan $Y_{P_1} = Y_{P_0} + \Delta Y_{1-2}$. Langkah kerja selengkapnya seperti diagram pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Flow chart pengoperasian program

Deskripsi pengoperasian program sebagai berikut: (1).Membuat data input pada Microsoft Excel sebagai berikut:

(a).Membuat file perhitungan titik poligon dan detail pada program Microsoft Excel (Gambar 2).

Aplikasi Program Topocad Untuk Penggambaran..., (Sunar Rochmadi)

The screenshot shows a spreadsheet with columns labeled 'No', 'Kode', 'Nama', 'Kategori', 'Jenis', 'Merk', 'Tipe', 'Warna', 'Kategori', 'Jenis', 'Merk', 'Tipe', 'Warna'. The data includes various codes and names, likely representing different types of construction materials or equipment.

Gambar 2. Data perhitungan

(b). Membuat data input dalam satu *work-sheet* yang dimulai dari kolom A, B, dan C, karena kolom D dan seterusnya tidak dibaca oleh program (Gambar 3).

The screenshot shows a spreadsheet with columns A through O. The data is organized in columns A, B, and C, with various numerical values. The data includes various codes and names, likely representing different types of construction materials or equipment.

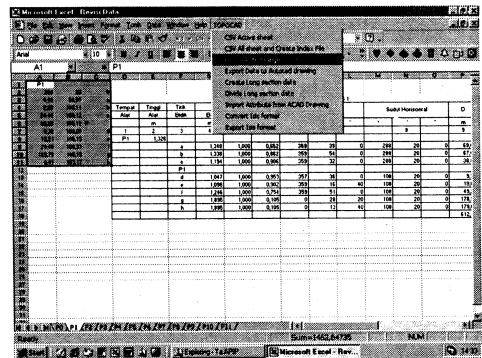
Gambar 3. Data input Topocad

(c). Menyimpan data ke dalam *file* CSV dan menentukan letak *folder* penyimpanan *file* CSV yang akan diekspor. (2). Menjalankan program AutoCAD: Klik tombol *start* pada *taskbar* (di kiri bawah layar), Klik grup program, Pilih grup AutoCAD 2000, Pilih item AutoCAD 2000, maka program AutoCAD telah siap untuk dijalankan. (3). Mengaktifkan program Topocad: klik menu Topocad, klik *Load Program*, pada *dialog box* spesifikasi section, klik *OK*, Program Topocad siap untuk dijalankan. (4).

Mengimport data: klik menu Topocad, pilih grup *export/import*, pilih item *import data from file*, klik OK pada *dialog box Autocad message*. Akan muncul *dialog box* untuk memilih *file* yang akan diimport.

Penggambaran Cross Section

Penggambaran *Single Cross Section*: kolom A, B, dan C diblok, klik menu Topocad, pilih menu **CSV Selected Range** pada Topocad (Gambar 4)



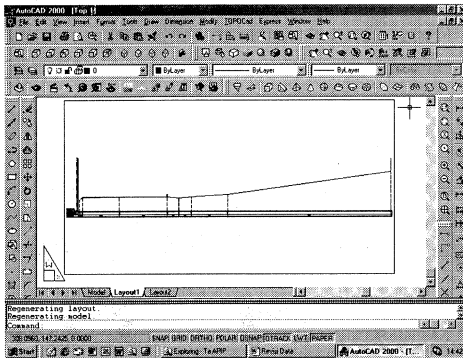
Gambar 4. Menyimpan file

Data input (kolom A, B, dan C tersebut) disimpan dalam *file* dengan *extension* csv, kemudian pilih menu **Enable Macros**. Langkah selanjutnya: beri nama *file* (CSV *file*) dan simpan pada *folder* yang dibuat, jalankan program AutoCAD (tidak perlu menutup program Microsoft Excel), pilih menu Topocad, dan pilih menu **Load Program**.

Ditentukan skala horisontal (misal 1:200), skala vertikal (misal 1:20) dan tinggi referensi (misal: 98 m), klik *OK*, klik Topocad pilih menu **Profile/Section**, pilih item **Drawing Single Cross Section**. Dicari *file* yang akan digambar (ingat nama *file* dan nama *foldernya*), buka *file* tersebut dengan menu **Open**. Pada layar AutoCAD ditentukan dengan mengklik titik kiri bawah

Aplikasi Program Topocad Untuk Penggambaran..., (Sunar Rochmadi)

gambar profil, kemudian akan muncul gambar **Single Cross Section** yang diharapkan (Gambar 5).



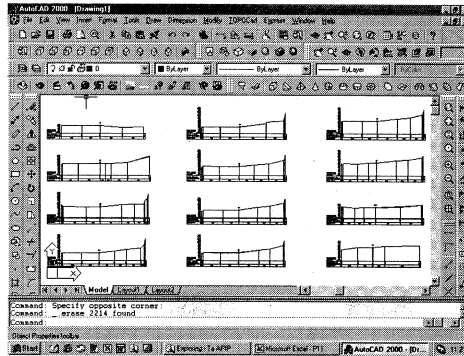
Gambar 5. Hasil *single cross section*

Penggambaran **Multiple Cross Section**

Untuk menggambar **Multiple Cross Section** kita kembali ke Aplikasi Microsoft Excel, yaitu: klik menu Topocad kemudian pilih item **CSV ALL SHEET WITH SHEET NAME** (untuk menyimpan seluruh sheet ke dalam file indeks). Kemudian ditentukan letak direktori penyimpanan **file indeks** yang akan dibuat, misal nama filenya P0-P11.ind, jalankan program AutoCAD (tidak perlu menutup program Microsoft Excel), pilih menu Topocad, dan pilih menu **Load Program**. Selanjutnya ditentukan skala horisontal (misal 1:500), skala vertikal (misal 1:50) dan tinggi referensi (misal : 98 m), klik Topocad pilih menu **Profile/Section**, pilih item **Drawing Multiple Cross Section**.

Dicari file yang akan digambar (ingat nama file dan nama folder) dan buka file tersebut dengan menu **Open**. Masukkan nilai-nilai seperti berikut: bidang persamaan <seragam>/ individual: A, jarak pembulatan bidang persamaan (mm):20, jumlah baris: 4, jarak baris (mm): 150, jarak kolom (mm): 500. Pada layar AutoCAD

tentukan dengan mengklik titik kiri bawah gambar profil, kemudian akan muncul gambar **Multiple Cross Section** yang diharapkan (Gambar 6).



Gambar 6. Hasil *multiple cross section*

Penggambaran **Long Section**

Jalankan program Microsoft Excel dan buka data *long section* (Gambar 7).

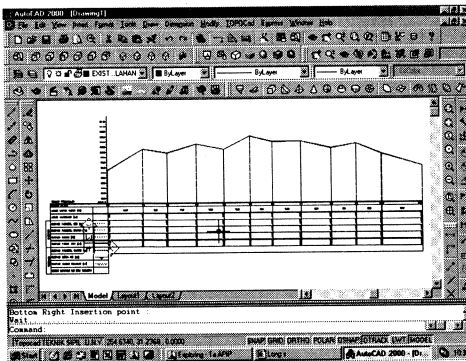
STATION	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
0				EXISTING-TI	EXISTING-TA	EXISTING-AS	EXISTING-LAHAN			
P1	0,00	0	0	0	0	99,79				
P2	13,00	0	0	0	0	100,12				
P3	9,40	0	0	0	0	99,96				
P4	11,80	0	0	0	0	100,30				
P5	10,80	0	0	0	0	100,09				
P6	10,40	0	0	0	0	100,60				
P7	9,60	0	0	0	0	100,98				
P8	11,20	0	0	0	0	100,36				
P9	12,00	0	0	0	0	100,12				
P10	9,99	0	0	0	0	100,31				
P11	10,00	0	0	0	0	99,88				
P12	15,99	0	0	0	0	99,42				

Gambar 7. Data *long section*

Klik menu Topocad dan pilih menu **CSV Selected Range** pada Topocad. Data input *long section* disimpan dalam file dengan *extension csv*, kemudian pilih menu **Enable Macros**. Beri nama file (CSV file) dan simpan pada folder yang dibuat, kemudian jalankan program AutoCAD (tidak perlu menutup program Microsoft Excel). Selanjutnya pilih menu Topocad,

dan pilih menu **Load Program**. Ditentukan skala horisontal (misal 1:200), skala vertikal (misal 1:20) dan tinggi referensi (misal: 98 m), klik Topocad pilih menu **Profile/Section**, dan pilih item **Drawing Single Long Section**.

Dicari *file* yang akan digambar (ingat nama *file* dan nama *foldernya*) dan buka *file* tersebut dengan menu **Open**. Pada layer AutoCAD tentukan dengan mengklik titik kiri bawah gambar profil, kemudian akan muncul gambar **Single Long Section** yang diharapkan (Gambar 8).



Gambar 8. Hasil *single long section*

Penggambaran Poligon dan Penggambaran Detail *Cross Section*.

Jalankan program Microsoft Excel dan buka data polygon (Gambar 9). Agar penggambaran detail *cross section* dapat berjalan lancar maka penulisan nomor poligon harus sama persis dengan penulisan nomor *cross section* pada data *cross*.

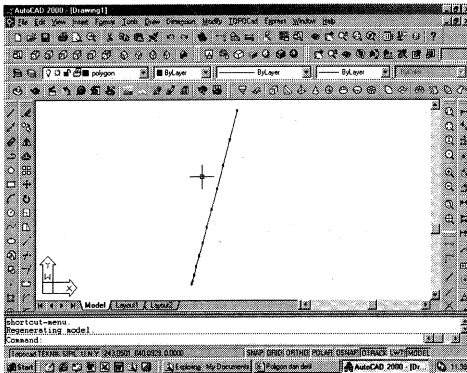
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
P0	200.000	200.000	100.000									
P1	203.572	213.330	99.795									
P2	209.576	235.739	99.707									
P3	218.903	269.363	99.711									
P4	230.305	313.399	99.870									
P5	244.878	367.489	100.161									
P6	261.549	430.077	100.618									
P7	281.318	503.481	101.256									
P8	304.191	588.474	102.103									
P9	329.452	683.131	103.241									
P10	367.400	787.423	104.625									
P11	389.496	907.171	106.460									

Gambar 9. Membuka data poligon

Klik menu Topocad dan pilih menu **CSV Selected Range** pada Topocad. Data input poligon disimpan dalam *file* dengan *extension csv*, dan pilih menu **Enable Macros**. Beri nama *file* (*CSV file*) dan simpan pada *folder* yang dibuat. Kemudian jalankan program AutoCAD (tidak perlu menutup program Microsoft Excel) dan pilih menu Topocad dan pilih menu **Load Program**. Ditentukan skala horisontal (misal 1:200), skala vertikal (misal 1:20) dan tinggi referensi (misal: 98 m). Klik Topocad pilih menu **Import/Export** dan pilih item **Import Polygon From File**.

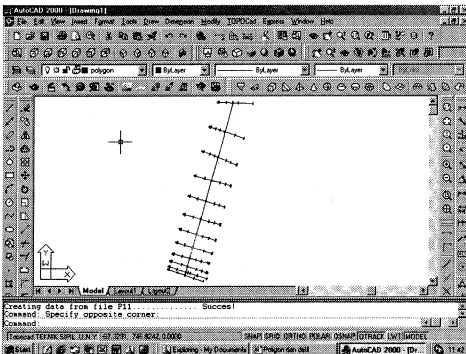
Dicari *file* poligon yang akan diimport (ingat nama *file* dan nama *foldernya*) dan buka *file* tersebut dengan menu **Open**. Pada layer AutoCAD tentukan dengan mengklik titik kiri bawah gambar profil, kemudian akan muncul gambar **Poligon** yang diharapkan (Gambar 10).

Aplikasi Program Topocad Untuk Penggambaran..., (Sunar Rochmadi)



Gambar 10. Hasil poligon

Setelah gambar poligon didapat kemudian klik lagi menu Topocad. Pilih menu **Detail** dan klik item **Drawing Multiple Cross Section Detail**. Dicari file indeks data *cross section* yang telah disimpan sebelumnya, kemudian buka dengan memilih menu **Open**. Dengan sendirinya gambar detail *multiple cross section* akan tergambar jadi satu dengan gambar poligon (Gambar 11).



Gambar 11. Hasil poligon dan detail

Gambar pada drawing area AutoCAD mempunyai skala 1:1 sesuai dengan satuan data koordinat pada data program

Microsoft Excel, sehingga untuk plotting dilakukan penskalaan pada *dialog box plotting* dengan skala dan ukuran kertas, tetapi pada dasarnya pada program Topocad ini disiapkan untuk dicetak pada kertas ukuran A1. Hasil dari aplikasi program Topocad untuk menggambarkan hasil ukur tanah ini adalah berupa gambar *single cross section*, gambar *multiple cross section*, gambar *long section*, gambar poligon dan gambar detail *cross section*.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yang telah dikemukakan di atas dapat ditarik kesimpulan berikut: (1).Proses perhitungan data hasil ukur tanah lebih efektif dan efisien dengan bantuan perangkat lunak Microsoft Excel. (2).Dari data hasil ukur tanah yang penyusun analisis, dapat dihasilkan gambar profil atau penampang permukaan tanah dengan bantuan program Topocad, yaitu: gambar *single cross section*, gambar *multiple cross section*, gambar *single long section*, dan gambar poligon dan gambar detail *cross section*. (3).Dengan menggunakan program Topocad dihasilkan gambar digital dibawah program AutoCAD 2000 yang mudah dilakukan pengeditan dan perencanaan untuk pekerjaan konstruksi. (4).Dengan Program Topocad data input Microsoft Excel harus dimulai dari kolom A dan baris 1 agar terbaca oleh program Topocad.

Dari hasil studi dapat diajukan beberapa saran sebagai berikut: (1).Untuk menghasilkan gambar profil atau penampang permukaan tanah yang baik, pada tahap pengukuran harus dilakukan pengecekan kondisi alat, pengambilan data yang bisa mewakili wilayah pengukuran dan dibuat manuskrip pengukuran yang mem-

berikan gambaran kasar wilayah yang akan dijadikan obyek pengukuran. Disarankan pula untuk menghindari kesalahan dalam tahap pengukuran dan pengolahan datanya. (2). Untuk menggunakan program Topocad disarankan agar menguasai program AutoCAD, sehingga mudah untuk memahami dan mengoperasikannya.

DAFTAR PUSTAKA

Brinker, RC. dan Paul R. Wolf, diterjemahkan Djoko Walijatun, 1986. *Dasar-dasar Pengukuran Tanah*. Jakarta : Erlangga.

Prasetyo, Suwandi, 2001. *Tutorial Topocad*. Yogyakarta.

Sinaga, Indra, 1997. *Pengukuran dan Pemetaan Pekerjaan Konstruksi*. Jakarta : Pustaka Sinar Harapan.