

PEMANFAATAN PROGRAM CAD (COMPUTER AIDED DESIGN) DALAM PERHITUNGAN VOLUME PEKERJAAN BANGUNAN

Muhammad Amin ¹⁾ dan Indra K. Hadi ²⁾

^{1), 2)} Prodi Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Institut Sains dan Teknologi TD Pardede, Medan

¹⁾ e-mail : muhammadamin93027@gmail.com, indrakesumahadi@gmail.com

Abstrak

Di dunia pendidikan saat ini pemakaian suatu program komputer sangat membantu dalam kegiatan belajar mengajar. Salah satu program komputer yang paling di kenal dan sering dipakai di dunia pendidikan arsitektur salah satunya adalah program CAD (Computer Aided Design). CAD telah berkembang dengan sangat cepatnya dimulai dari CAD Release 12 dan sampai kini telah berkembang sampai CAD v.2014. Didalam kegiatan belajar mengajar Pembuatan Rencana Anggaran Biaya (RAB) adalah salah satu materi yang cukup sulit untuk di terima secara maksimal. Untuk itulah diperlukan suatu cara yang cukup efektif untuk menjelaskan hal tersebut secara nyata (3 dimensional) dan bukan hanya sekedar gambar 2 dimensional (2D). CAD sangat membantu di dalam dunia arsitektur dimana pekerjaan pembuatan gambar baik dalam bentuk 2 dimensi maupun 3 dimensi. Di dalam bentuk 3 dimensi inilah dunia awam dapat melihat secara jelas bangunan yang sedang direncanakan tersebut. Namun di lain pihak bentuk 3 dimensi ini tidak saja dapat menampilkan gambaran bangunan secara utuh, namun juga dapat menghitung volume pekerjaan dari perencanaan bangunan tersebut.

Kata Kunci : Arsitektur, CAD, Volume Pekerjaan, Rencana Anggaran Biaya.

Abstract

In the world of education today the use of a computer program is very helpful in teaching and learning activities. One of the most well-known and often used computer programs in the world of architectural education is the CAD (Computer Aided Design) program. CAD has grown very fast starting from CAD Release 12 and until now has grown to CAD v.2014. In teaching and learning activities, making a Budget Plan (RAB) is one of the materials that is quite difficult to accept optimally. For this reason, a fairly effective way is needed to explain it in real (3 dimensional) and not just a 2 dimensional (2D) image. CAD is very helpful in the world of architecture where the work of making drawings in both 2-dimensional and 3-dimensional forms. It is in this 3-dimensional form that the public can clearly see the building being planned. But on the other hand, this 3-dimensional shape can not only display a complete picture of the building, but can also calculate the volume of work from the planning of the building.

Keywords: Architecture, CAD, Work Volume, Budget Plan.

I. Pendahuluan

Di dunia pendidikan saat ini pemakaian dan pemahaman akan suatu program komputer merupakan suatu hal yang diharuskan dalam

menghadapi perkembangan dunia kerja saat ini. Salah satu program komputer yang paling di kenal dan paling sering dipakai di dunia pendidikan

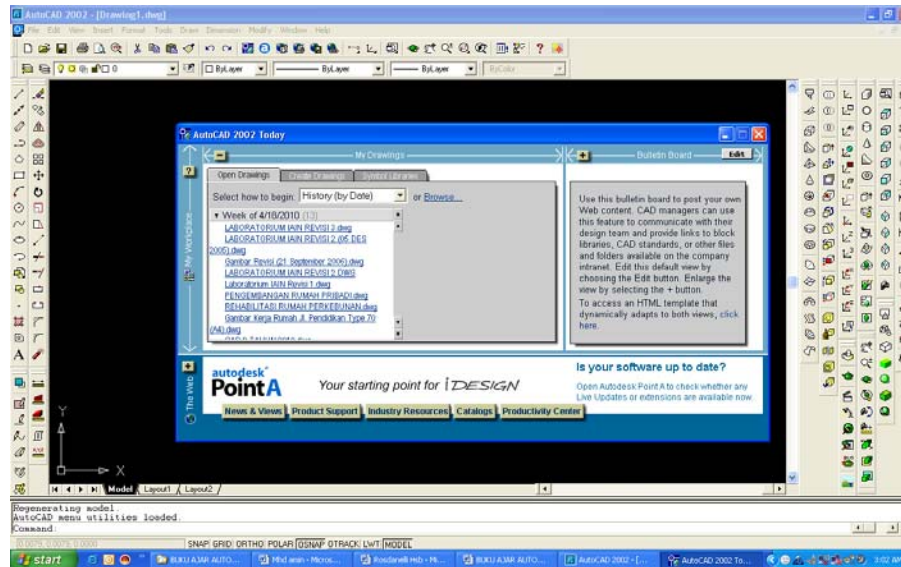
Jurnal Sains dan Teknologi - ISTP | 77

Muhamad Amin dan Indra Kesuma Hadi
PEMANFAATAN PROGRAM CAD (COMPUTER AIDED DESIGN)
DALAM PERHITUNGAN VOLUME PEKERJAAN BANGUNAN

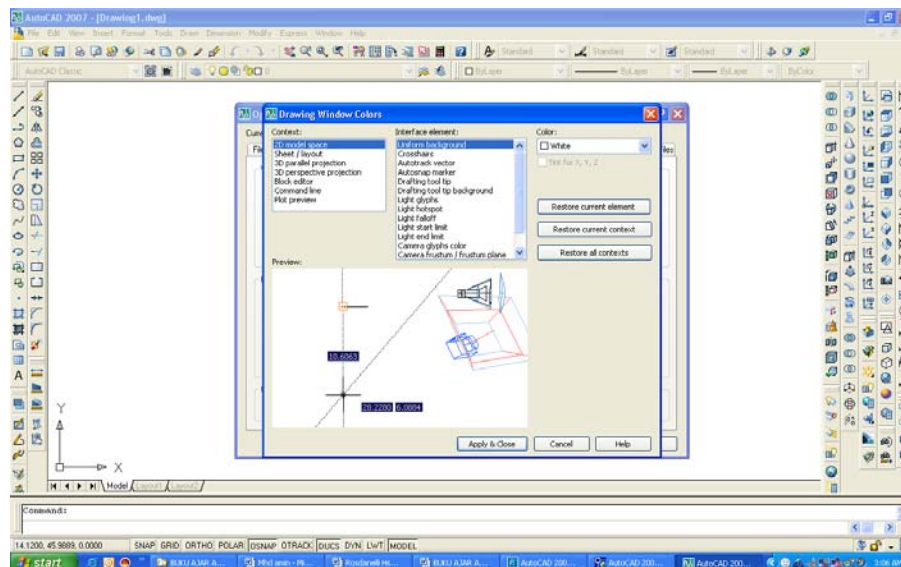
Arsitektur dan di dunia kerjanya adalah program CAD (*Computer Aided Design*). CAD telah berkembang dengan sangat cepatnya dimulai dari CAD Release 12 dan sampai kini telah berkembang sampai CAD v.2014.

Program CAD (*Computer Aided Design*) berkembang di dunia pendidikan Indonesia berkisar tahun 1990-an dimulai dengan CAD (*Computer Aided Design*) Release 12. Program ini dirasakan

sudah cukup mampu untuk menggantikan pekerjaan manual menggambar teknik. CAD Release 12 tersebut masih menerapkan perintah-perintah yang langsung diketik melalui *keyboard* komputer. Namun sampai perkembangan saat ini perintah-perintah tersebut sudah memakai *toolbar* (yang diklik pada bagian kanan *mouse*) pada yang sangat mudah dalam penggunaannya.



Gambar 1. Tampilan CAD V.2002



Gambar 2. Tampilan CAD V.2007

Dari gambar 1 dan gambar 2 dapat dilihat perkembangan dari program CAD ini berkembang

dari tahun ketahun. Program CAD v. 2000 sudah mulai terlihat sempurna baik di dalam tampilan dan

dalam pemakaian *toolbarnya*. Khususnya di dunia arsitektur sangat membantu di dalam pekerjaan membuat suatu presentase gambar bangunan dan pembuatan *DED (Detail Engineering Design)* yang lebih dikenal dengan Gambar Kerja (*bestek bangunan*). Namun sebenarnya secara aplikasi program ini juga dapat membantu penggunaanya di dalam perhitungan volume pekerjaan di dalam pekerjaan pembuatan RAB (Rencana Anggaran Bangunan).

Didalam kegiatan belajar mengajar di jurusan Teknik Arsitektur pembuatan Rencana Anggaran Biaya (RAB) adalah salah satu materi diajarkan. Materi ini diajarkan dalam beberapa mata kuliah di kurikulum pendidikan arsitektur. Dari pengalaman penulis selama mengajar di teknik

arsitektur mengajarkan materi pembuatan Rencana Anggaran Biaya (RAB) adalah suatu hal yang cukup susah untuk di terima secara optimal oleh para peserta didik (mahasiswa). Untuk itulah diperlukan suatu cara yang cukup efektif untuk menjelaskan hal tersebut secara nyata (3 dimensional) dan bukan hanya sekedar gambar 2 dimensional.

Pembuatan Rencana Anggaran biaya dimulai dengan perhitungan Harga Satuan Bahan dan Upah Kerja (lihat gambar 3). Setelah dibuat Harga Satuan Bahan dan Upah kerja dilanjutkan dengan pembuatan analisa pekerjaan (variabel-variabel bahan dan upah kerja telah dikeluarkan oleh Dinas Tarukim untuk dijadikan suatu standart yang dipakai dalam pengerjaan suatu proyek

NO	NAMA BAHAN DAN UPAH	SATUAN	HARGA
HARGA SATUAN BAHAN			
1	Semen PC @ 40kg	Zak	Rp. 45.000,00
2	Semen putih @ 40kg	Zak	Rp. 55.000,00
3	Pasir pasang	M3	Rp. 52.000,00
4	Pasir timbun	M3	Rp. 42.000,00
5	Tanah timbun	M3	Rp. 38.500,00
6	Kerikil tesarang	M3	Rp. 87.000,00
7	Batu Gali / Kasang	M3	Rp. 105.000,00
8	Batu belah / Batu kelapa	M3	Rp. 85.000,00
9	Batu	M3	Rp. 62.500,00
10	Batu bata biasa	Bh	Rp. 325,00
11	Batu bata mesin	Bh	Rp. 480,00
12	Keramik 40x40cm	Bh	Rp. 6.000,00
13	Keramik 20x20cm	Bh	Rp. 1.200,00
14	Keramik 20x25cm	Bh	Rp. 12.500,00
15	Bon-bon keramik	M ²	Rp. 3.000,00
16	Plint Keramik 10x40cm	Bh	Rp. 3.250,00
17	Kayu kelas I	M3	Rp. 8.250.000,00
18	Kayu kelas II	M3	Rp. 7.800.000,00
19	Kayu Sembarang	M3	Rp. 3.000.000,00
20	Papan Gypsum uk.120x240cm # 9mm	Lbr	Rp. 55.000,00
21	Profil Gypsum	M	Rp. 6.000,00
22	Asbes 1x1m	Lbr	Rp. 6.500,00
23	Lat Asbes	Btg	Rp. 5.500,00
24	Multipleks 4mm	Lbr	Rp. 42.500,00

Gambar 3. Tampilan Daftar Harga Satuan Bahan dan Upah pada Program Micrisoft Excel

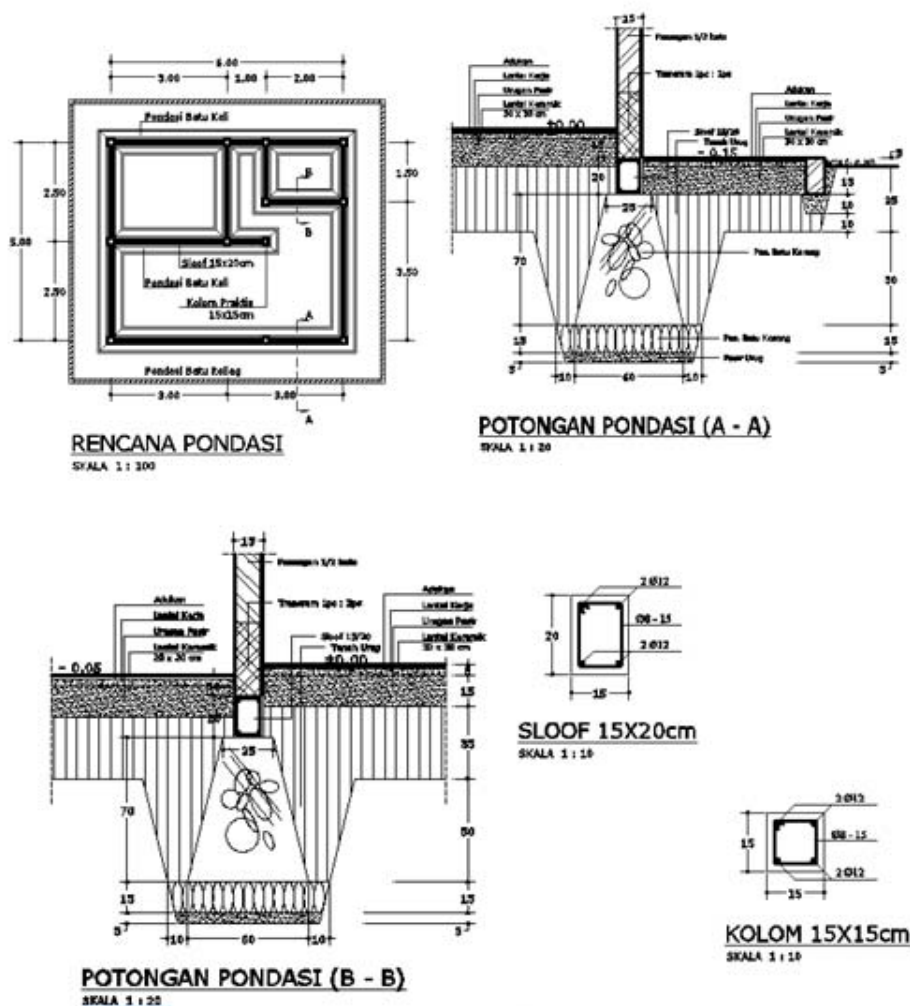
NO	ANALISA SATUAN	SATUAN	HARGA
1	1 M3 Galian Tanah	0,7500 @ Rp. 30.000,00	Rp. 22.500,00
2	Upah Pekerja Mandor	0,0250 @ Rp. 50.000,00	Rp. 1.250,00
			23.750,00
3	1 M3 Timbunan Tanah Kembali	0,2500 @ Rp. 23.750,00	Rp. 5.937,50
4	1 M3 Timbunan Tanah didatangkan dengan membeli	1,2000 @ Rp. 38.500,00	Rp. 46.200,00
5	Bahan Tanah timbun	0,3000 @ Rp. 30.000,00	Rp. 9.000,00
6	Upah Pekerja Mandor	0,0100 @ Rp. 50.000,00	Rp. 500,00
			55.700,00
7	1 M3 Timbunan Pasir di bawah Pondasi dan di bawah Lantai	1,2000 @ Rp. 42.000,00	Rp. 50.400,00
8	Bahan Pasir Timbun	0,3000 @ Rp. 30.000,00	Rp. 9.000,00
9	Upah Pekerja Mandor	0,0100 @ Rp. 50.000,00	Rp. 500,00
			59.900,00
10	1 M2 Celakan Beton	0,0400 @ Rp. 3.000.000,00	Rp. 120.000,00
11	Bahan Kayu Sembarang	0,4000 @ Rp. 12.000,00	Rp. 4.800,00
			124.800,00

Gambar 4. Tampilan Daftar Analisa Satuan Pekerjaan pada Program Micrisoft Excel

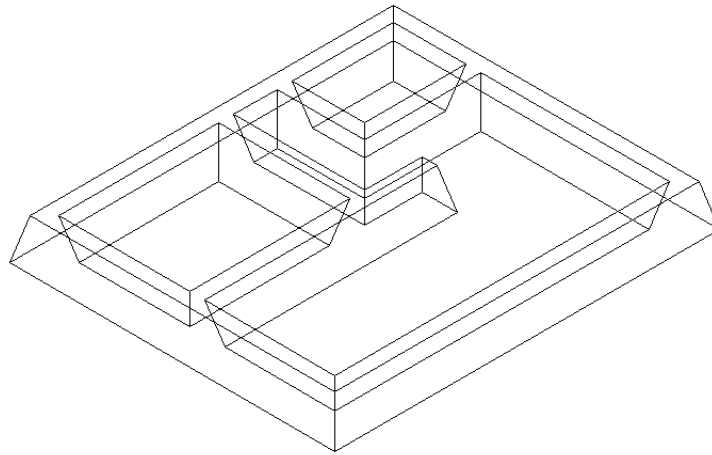
Setelah daftar analisa satuan pekerjaan dibuat maka dimulailah perhitungan volume pekerjaan yang didasarkan kepada *DED (Detail Engineering Design)* atau gambar kerja. Disinilah kesulitan dimulai, dimana materi yang akan diajarkan adalah penggabungan disiplin ilmu arsitektur dan perhitungan matematika didalam pengerjaannya. Sebagai contoh adalah perhitungan pondasi menerus batu kali yang ada pada gambar bestek dibawah ini (gambar 5). Gambar Kerja biasanya ditampilkan dalam bentuk 2 dimensional. Dari gambar tersebutlah dihitung volume pekerjaan

yaitu Luas penampang dikalikan dengan panjang pondasi tersebut.

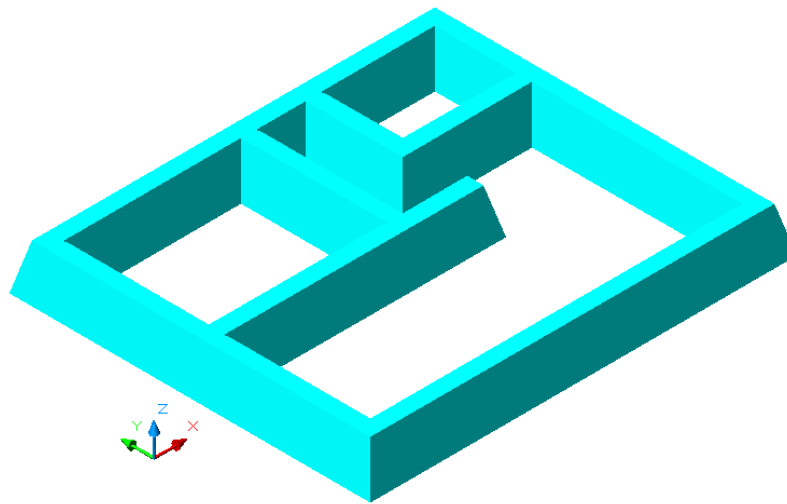
Namun disini akan dicoba perhitungan volume pekerjaan pondasi menerus batu kali tersebut dengan menggunakan aplikasi CAD 3 dimensi yang dapat dikerjakan di dalam program CAD semua versi yang ada. Yaitu dengan cara pembuatan pondasi tersebut berdasarkan gambar rencana pondasi dan gambar detail potongan pondasi yang ada di gambar kerja tersebut. Gambar tersebut dibuat dengan menggunakan perintah-perintah aplikasi CAD 3 dimensi sehingga selesai gambar pondasi menerus batu kali tersebut (lihat gambar 6)



Gambar 5. Gambar Kerja yang menunjukkan Pondasi Menerus Batu Kali beserta gambar potongan pondasi dan gambar detail kolom dan sloof bangunan. Tampilan pada Program CAD 2 dimensi



Gambar 6. Gambar Pondasi Menerus Batu Kali yang telah dibuat dalam bentuk 3 dimensional menggunakan aplikasi CAD dalam bentuk 2D Wireframe



Gambar 7. Gambar Pondasi Menerus Batu Kali yang telah dibuat dalam bentuk 3 dimensional menggunakan aplikasi CAD dalam bentuk *Shading Gouraud Shaded*

Setelah pengerjaan Gambar 3 dimensional tersebut selesai, perhitungan volume pondasi menerus batu kali tersebut tinggal memasukkan perintah sebagai berikut :

Command: _massprop

Select objects: (pilih objek yang kita ingin hitung volumenya dengan mengklik kanan pada mouse pada gambar pondasi 3 dimensi), 1 found (bila telah dipilih objek yang bersangkutan)



Gambar 8. Tampilan perhitungan setelah ditekan Enter pada keyboard. Terlihat jelas hasil perhitungan volume pondasi batu kali tersebut

Dari perhitungan dengan menggunakan aplikasi CAD 3 dimensi tersebut di dapat hasil volume pondasi menerus batu kali tersebut adalah 9.2520m². Hitungan ini cukup akurat dengan hitungan empat angka di belakang koma. Demikian juga untuk perhitungan-perhitungan volume pekerjaan yang lainnya dapat dilakukan dengan cara yang sama seperti contoh pengerjaan diatas.

Setelah volume pekerjaan diketahui tinggal dimasukkan pada kolom volume pekerjaan pondasi batu kali (gambar 9). Setelah itu kita tinggal memasukkan volume pekerjaan yang lainnya sehingga Rencana Anggaran Biaya (RAB) suatu bangunan dapat kita selesaikan.

III	PEKERJAAN PAS. BATA + CAT + PONDASI					
1	Pek. Batu Bata campuran 1:4	G.32.h		M3	677,875.00	0.00
2	Pondasi batu kali	G.31.h	9.2520	M3	549,319.00	5,082,299.39
3	Cat Tembok	K.23.a		M2	26,271.00	0.00
4	Plesteran campuran 1:4	G.50.q		M2	30,881.00	0.00
				Sub Jumlah		5,082,299.39
				JUMLAH TOTAL		5,100,301.52

Gambar 8. Tampilan pada program microsoft excel setelah data perhitungan volume pondasi batu kali tersebut dimasukkan pada kolom volume pekerjaan

Dalam pemberian materi perkuliahan di jurusan teknik arsitektur simulasi-simulasi dengan menggunakan program CAD 3 dimensi ini cukup menarik minat peserta mata kuliah sehingga diharapkan materi kuliah Pembuatan Rencana Anggaran Biaya (RAB) dapat diterima secara optimal.

DAFTAR PUSTAKA

Tutorial Auto CAD v. 2002, from Autodesk

Tutorial Auto CAD v. 2007, from Autodesk

Daftar Harga Upah dan Bahan, Daftar Analisa Harga Satuan SNI, Dinas Perumahan dan permukiman Kota Medan, 2014

Manual, tips dan Trick CAD 2002