

**PENGARUH PERHITUNGAN VOLUME PEKERJAAN TERHADAP MARGIN PROFIT  
SEBAGAI ACUAN PENENTUAN HARGA SATUAN PEKERJAAN, STUDI KASUS PADA  
PEKERJAAN  
RS. BOROMEUS BANDUNG**

*I Putu Widjaja Thomas Brunner,  
M. Denny Dhipawardana\**

**ABSTRAKSI**

Salah satu faktor yang membedakan perhitungan volume pekerjaan antara **kontraktor** dengan **konsultan** dalam sebuah **proyek** adalah karena kontraktor mengacu pada standar ukuran bahan yang beredar di pasaran. Perbedaan tersebut akan menjadi acuan pada proses seleksi guna mendapatkan **kontrak**. Perhitungan yang dilakukan kontraktor kemudian akan menentukan **biaya proyek** sebelum pembangunan dilaksanakan. Kontraktor juga akan menjadikan perhitungan ini sebagai bagian dari proses konstruksi secara keseluruhan. Hal tersebut melibatkan faktor pemilihan bahan, produktivitas dan upah buruh, yang kemudian menentukan waktu dan biaya konstruksi, biaya subkontraktor, sampai pada biaya tak terduga dan keuntungan.

Estimasi sebagai salah satu bagian dari proses konstruksi memerlukan pengetahuan menyeluruh tentang metodologi dan material konstruksi. Mengingat sedemikian banyak aspek yang terlibat, maka kajian kali ini hanya akan menyoroti masalah estimasi dari segi material konstruksi.

Prinsip-prinsip estimasi yang dilakukan subkontraktor pada dasarnya sama dengan kontraktor utama.

Namun demikian, terdapat sedikit perbedaan dalam terminologi dan strategi kompetisi selama proses estimasi. Hasil perhitungan subkontraktor ini akan mempengaruhi biaya total proyek, sesuai nilai penawaran terhadap kontraktor utamanya.

Metode estimasi pada laporan ini didasarkan pada hasil perhitungan konsultan *quantity surveyor* yang kemudian dikonversikan sebagai asumsi perhitungan versi kontraktor, untuk kemudian dibandingkan.

Keywords : *Kontraktor, Konsultan, Proyek, Kontrak, Biaya Proyek.*

## **1. Pendahuluan**

Dalam suatu proses kegiatan pelelangan, selalu terjadi persaingan di antara para peserta untuk memenangkan dan mendapatkan kontrak. Penentuan pemilihan pemenang didasarkan oleh banyak kriteria, sesuai dengan jenis, sifat, dan ukuran proyek yang akan dibangun. Salah satu hal

yang menjadi tolok ukur bagi pemberi tugas sebelum menentukan pemenang kontrak adalah aspek biaya proyek.

Penawaran biaya proyek di antara para peserta seringkali memiliki perbedaan yang kadang-kadang terpaut cukup jauh. Secara umum, nilai atau volume pekerjaan proyek yang akan dibangun memiliki banyak kesamaan,

---

\* I Putu Widjaja Thomas Brunner & M. Denny Dhipawardana adalah tim peneliti yang terdiri dari Jurusan Teknik Arsitektur, Institut Teknologi Nasional Bandung

bahkan kerap telah ditentukan oleh pihak pemberi tugas. Permasalahan ini yang akan diangkat sebagai sebuah kajian tentang sejauh mana pihak pemberi tugas dapat menentukan selisih biaya sebagai suatu hal yang dapat diterima secara logis.

## 2. Maksud dan Tujuan

Pemilihan topik mengenai perbedaan perhitungan antara konsultan dengan para calon pelaksana lapangan, dimaksudkan terutama sebagai latihan untuk melakukan analisis. Dengan analisis tersebut diharapkan agar pihak-pihak yang akan terlibat dalam suatu proyek melalui proses pelelangan dapat memiliki dasar yang logis dan kuat dalam melakukan optimalisasi, penawaran, seleksi, hingga negosiasi.

## 3. Identifikasi Masalah

Perbedaan perhitungan volume pekerjaan antara konsultan dan kontraktor ini memunculkan beberapa permasalahan yang terkandung dalam beberapa pertanyaan berikut :

- a. Mengapa timbul perbedaan ?
- b. Seberapa penting perbedaan itu berpengaruh terhadap penawaran nilai kontrak ?
- c. Berapa sebenarnya nilai selisih pekerjaan tersebut ?
- d. Atas dasar apa selisih harga itu menjadi hal yang “masuk akal” ?
- e. Apa manfaat mengetahui selisih perbedaan itu bagi pemberi tugas, konsultan perencanaan, kontraktor pelaksana, manajemen konstruksi, dan calon pelaku kegiatan pembangunan ?

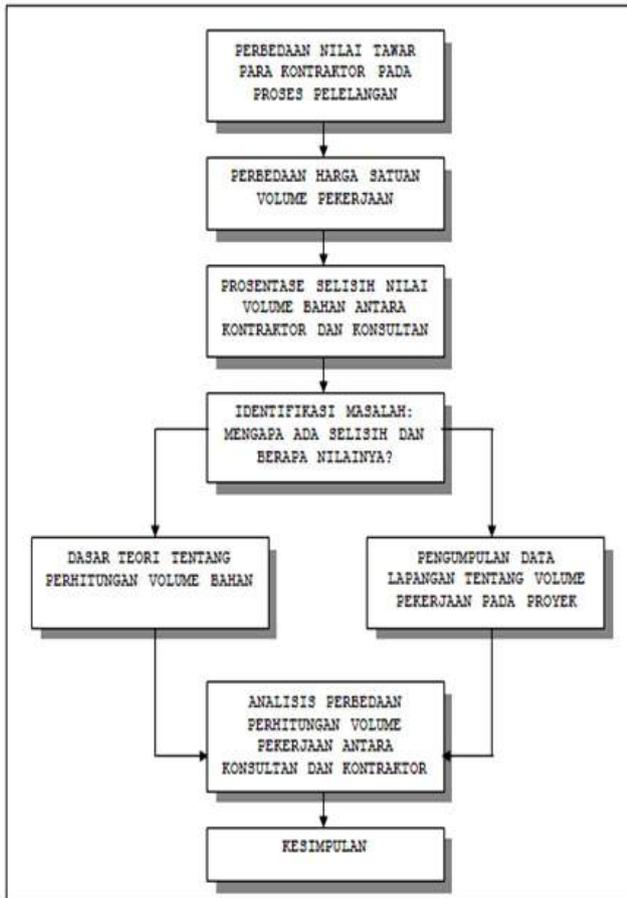
## 4. Lingkup Pembahasan

Mengingat permasalahan yang sangat kompleks dan rumit dalam kegiatan pembangunan – mulai dari penentuan kebutuhan, analisis, perancangan, pelelangan, pembuatan gambar kerja, perencanaan anggaran, kontrak, pelaksanaan, hingga perawatan dan pemeliharaan – maka pembahasan dibatasi pada analisis selisih perhitungan volume pekerjaan antara versi konsultan perencana dan kontraktor pelaksana.

Mengingat permasalahan yang sangat kompleks dan rumit dalam kegiatan pembangunan – mulai dari penentuan kebutuhan, analisis, perancangan, pelelangan, pembuatan gambar kerja, perencanaan anggaran, kontrak, pelaksanaan, hingga perawatan dan pemeliharaan – maka pembahasan dibatasi pada analisis selisih perhitungan volume pekerjaan antara versi konsultan perencana dan kontraktor pelaksana.

## 5. Skema Pemikiran

Skema pemikiran dalam membahas permasalahan di atas adalah dengan pola berpikir logika ilmiah yang mengikuti kerangka teoritis seperti di bawah ini:



## 6. Diskripsi Proyek

- a. Bangunan adalah gedung pusat pada kompleks Rumah Sakit Santo Borromeus.
- b. Lokasi : jl. Ir. H. Juanda 100, Bandung.
- c. Bahan pembangun utama adalah:
  - Struktur beton bertulang
  - Pondasi *bored pile* yang sekaligus menjadi kolom struktur bagi lantai-lantai basement
  - Rangka atap baja dengan penutup atap genteng keramik
  - Partisi nonstruktural berupa pasangan dinding celcon 600 mm x 250 mm x 200 mm
- d. Ukuran bangunan :
  - Jumlah lantai 7 (tujuh) tingkat
  - Lantai basement 3 (tiga) tingkat
  - Tinggi bangunan  $\pm 35,50$  meter
  - Luas lantai  $\pm 15.000 \text{ m}^2$

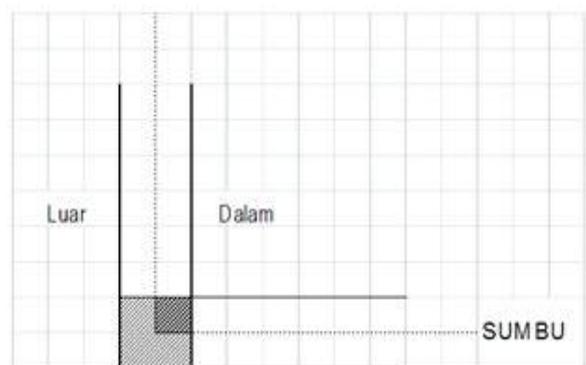
## 7. Teori Perhitungan Volume Pekerjaan

Perhitungan volume pekerjaan didasarkan pada bestek dan gambar bestek, yang juga merupakan tolok ukur dalam menentukan mutu dan lingkup pekerjaan, serta menyusun rencana anggaran biaya.

Volume pekerjaan disusun sedemikian rupa secara sistematis menggunakan tabel, dengan pengelompokan sesuai lingkup pekerjaan.

Perhitungan volume pekerjaan pada contoh gambar 1 dapat dilakukan dengan tiga cara:

- a. Sumbu (*as-to-as*)
- b. Ukuran bersih
- c. Ukuran kotor



Gambar 1. Sudut dinding

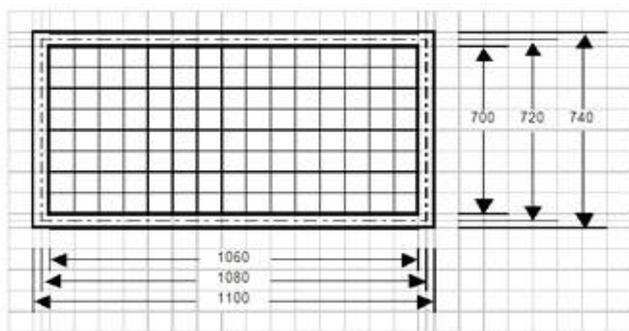
Guna menghitung perimeter dinding, digunakan garis sumbu (*as-to-as*). Bila ukuran bersih yang digunakan, maka material dinding tidak akan termasuk dalam perhitungan; bila ukuran kotor yang digunakan, material dinding pada sudut akan berlipat dua.

Perhitungan volume pekerjaan atas dasar gambar bestek pada kasus Proyek Rumah Sakit Santo Borromeus ini dilakukan secara *as-to-as*. Bagi pihak atau versi konsultan (perencana maupun *quantity surveyor*), perhitungan ini sesuai dengan yang tertera pada gambar bestek,

ditambah nilai antara 10-20% untuk kelebihan bahan (*waste material*). Adapun bagi pihak kontraktor pelaksana, selain berpatokan pada gambar bestek dan nilai yang telah ditetapkan oleh pihak pemberi tugas, juga harus disesuaikan dengan kondisi material di lapangan. Dengan demikian, uraian volume pekerjaan yang dihasilkan pihak kontraktor akan berbeda dibandingkan perhitungan versi konsultan.

Bilamana volume pekerjaan telah ditetapkan oleh pihak pemberi tugas sesuai perhitungan konsultan *quantity surveyor*, maka pihak kontraktor akan membebaskan kelebihan perbedaan ini pada harga satuan.

Penerapan teori menghitung volume pekerjaan menurut ketiga metode diatas dapat dilihat pada contoh perhitungan di bawah ini.



Gambar 2. Ukuran-ukuran untuk perhitungan

Pada gambar 2 terdapat contoh perhitungan volume pekerjaan untuk sebuah ruangan dengan luas  $10,8 \times 7,2 \text{ m}^2$  dan tebal dinding 40 cm. Dengan metode-metode perhitungan yang berbeda, maka akan diperoleh luas lantai sebagai berikut:

- Menurut sumbu (*as-to-as*) =  $10,8 \times 7,2 = 77,76 \text{ m}^2$
- Menurut ukuran bersih (dalam) =  $10,6 \times 7,0 = 74,20 \text{ m}^2$
- Menurut ukuran kotor (luar) =  $11,0 \times 7,4 = 81,40 \text{ m}^2$

Melalui ketiga metode tersebut, bila tinggi ruangan adalah 3 meter, akan diperoleh volume pekerjaan dinding yang berbeda pula, seperti perhitungan di bawah ini:

- Menurut sumbu =  $[(2 \times 10,8) + (2 \times 7,2)] \times 3,0 = 108 \text{ m}^3$
- Menurut ukuran bersih =  $[(2 \times 10,6) + (2 \times 7,0)] \times 3,0 = 105,6 \text{ m}^3$
- Menurut ukuran kotor =  $[(2 \times 11,0) + (2 \times 7,4)] \times 3,0 = 110,4 \text{ m}^3$

Adapun metode perhitungan yang digunakan dalam studi kasus Rumah Sakit Santo Borromeus (*as-to-as*) dapat dilihat pada contoh bangunan sederhana untuk pekerjaan lantai berupa urugan tanah di bawah lantai berikut ini:

No.	Nama Ruang	Ukuran (m)	Luas (m <sup>2</sup> )	Total (m <sup>2</sup> )
1	Ruang tamu	(3,00 x 3,50)	10,500	
2	Ruang keluarga	(4,00 x 4,50) + (1,00 x 0,50)	18,500	
3	Kamar tidur#1	(3,00 x 2,50) + (2,00 x 0,70)	8,900	
4	Kamar tidur#2	(3,00 x 2,50)	7,500	
5	Kamar tidur#3	(3,00 x 2,50)	7,500	
6	Dapur	(2,00 x 2,50)	5,000	
7	Ruang cuci + lorong	(3,00 x 2,00) + (1,25 x 1,50)	7,875	
8	Kamar mandi	(1,50 x 1,75)	2,625	
9	Kamar mandi	(2,00 x 1,50)	3,000	
				71,400

Tabel 1. Contoh perhitungan volume pekerjaan urugan tanah

- Tebal urugan tanah 10 cm = 0,1 m, maka volume urugan tanah sebelum pemadatan =  $71,4 \text{ m}^2 \times 0,1 \text{ m} = 7,14 \text{ m}^3$   
volume urugan tanah setelah pemadatan =  $7,14 \text{ m}^3 \times 1,2 = 8,57 \text{ m}^3$
- Satu buah truk dengan kapasitas 3 m<sup>3</sup> sebagai satuan ukuran pembelian tanah urug dari pemasok, maka kontraktor akan menghitung volume urugan tanah itu sebagai:  
Volume urugan tanah =  $8,57 \text{ m}^3 \div 3 \text{ m}^3/\text{truk} =$

2,86 truk, yang dibulatkan menjadi 3 truk, sehingga volume urugan tanah = 3 truk x 3 m<sup>3</sup>/truk = 9 m<sup>3</sup>

Dengan demikian, selisih volume urugan tanah = 9 m<sup>3</sup> – 8,57 m<sup>3</sup> = 0,43 m<sup>3</sup>

Prosentase selisih volume urugan tanah = 0,43 m<sup>3</sup> ÷ 8,57 m<sup>3</sup> x 100% = 5,02%

## 8. Analisis Perhitungan

### 8.1 Data Perbandingan Perhitungan

Data perbandingan perhitungan di bawah ini diperoleh dari dokumen kontrak volume pekerjaan yang meliputi pekerjaan beton, pekerjaan dinding, pekerjaan lantai, dan pekerjaan plafon (langit-langit).

Perhitungan volume pekerjaan beton meliputi pekerjaan beton mutu K-350, pembesian (penulangan), dan acuan (bekisting). Struktur yang dikerjakan adalah dinding *core lift*, kolom, pelat lantai, balok, dan tangga.

Perhitungan volume pekerjaan dinding meliputi pekerjaan pemasangan dinding termasuk kolom praktis, plesteran, pelapis dinding, dan pengecatan.

Perhitungan volume pekerjaan lantai meliputi pekerjaan pelapis lantai termasuk kelengkapannya (adukan, *additive*, *grouting*), *stair nosing*, *waterproofing*, dan plin (*skirting*).

Perhitungan volume pekerjaan plafon meliputi pekerjaan plafon, *cornice* (lis profil), dan pengecatan.

Dalam tabel perhitungan tersebut juga tertera selisih nilai volume pekerjaan antara versi konsultan dan kontraktor dalam satuan volume maupun prosentase. Dari prosentase selisih ini kemudian dihitung nilai rata-rata prosentase-

selisih tiap bagian pekerjaan terhadap perhitungan volume versi konsultan.

No.	URAIAN PEKERJAAN	Sat	Volume		Selisih volume pekerjaan	Prosentase selisih volume pekerjaan
			Versi Konsultan	Versi Kontraktor		
<b>I PEKERJAAN BETON</b>						
<b>A Pekerjaan Beton</b>						
1	Beton K-350					
	<i>a. Dinding core lift</i>	m <sup>3</sup>	22.00	22.87	0.87	3.95
	<i>b. Kolom</i>	m <sup>3</sup>	72.00	73.10	1.10	1.53
	<i>c. Plat</i>	m <sup>3</sup>	60.00	60.70	0.70	1.17
	<i>d. Balok</i>	m <sup>3</sup>	145.00	146.54	1.54	1.06
	<i>e. Tangga</i>	m <sup>3</sup>	9.00	9.40	0.40	4.44
<b>B Pekerjaan Pembesian</b>						
1	Pembesian B/TP-24 dan B/TD-40					
	<i>a. Dinding core lift</i>	kg	6059.00	6298.40	239.40	3.95
	<i>b. Kolom</i>	kg	15792.00	16033.02	241.02	1.53
	<i>c. Plat</i>	kg	9672.00	9785.00	113.00	1.17
	<i>d. Balok</i>	kg	47429.00	47920.15	491.15	1.04
	<i>e. Tangga</i>	kg	1013.00	1057.50	44.50	4.39
<b>C Pekerjaan Bekisting</b>						
1	Bekisting					
	<i>a. Dinding core lift</i>	m <sup>2</sup>	170.00	172.80	2.80	1.65
	<i>b. Kolom</i>	m <sup>2</sup>	382.00	383.04	1.04	0.27
	<i>c. Plat</i>	m <sup>2</sup>	547.00	547.20	0.20	0.04
	<i>d. Balok</i>	m <sup>2</sup>	855.00	855.36	0.36	0.04
	<i>e. Tangga</i>	m <sup>2</sup>	81.00	83.52	2.52	3.11
<b>D Pekerjaan Lain-lain</b>						
1	HCS (Hollow Core Slab) - tebal 120 mm	m <sup>2</sup>	855.00	864.00	9.00	1.05
<b>II PEKERJAAN DINDING</b>						
<b>A Pemasangan Dinding</b>						
1	Pasangan dinding ceccon 1:3	m <sup>2</sup>	108.00	113.13	5.13	4.75
2	Pasangan dinding ceccon 1:5	m <sup>2</sup>	1521.00	1523.10	2.10	0.14
3	Pasangan dinding bata tahan api 1:5	m <sup>2</sup>	284.00	287.34	3.34	1.18
<b>B Pelapis Dinding</b>						
1	Plesteran termasuk acian halus 1:3	m <sup>2</sup>	1833.00	1849.00	16.00	0.87
2	Plesteran termasuk acian halus 1:5	m <sup>2</sup>	2208.00	2212.00	4.00	0.18
3	Keranik 200 x 200 mm dengan adukan, additive, dan grouting					
	<i>a. Toilet umum pria</i>	m <sup>2</sup>	28.00	29.33	1.33	4.75
	<i>b. Toilet umum wanita</i>	m <sup>2</sup>	26.00	27.22	1.22	4.69
	<i>c. Janitor</i>	m <sup>2</sup>	14.00	15.04	1.04	7.43
	<i>d. Kamar mandi pasien (2 unit)</i>	m <sup>2</sup>	36.00	37.60	1.60	4.44
	<i>e. Toilet perawat (2 unit)</i>	m <sup>2</sup>	35.00	36.10	1.10	3.14
	<i>f. Dapur (2 unit)</i>	m <sup>2</sup>	5.00	5.37	0.37	7.40
<b>C Bumper Dinding</b>						
1	Bumper dinding kayu nyatoh 30mm x 150 mm	m <sup>l</sup>	150.00	152.00	2.00	1.33
<b>D Pengecatan</b>						
1	Cat Vynil Acrylic Emulsion exICI	m <sup>2</sup>	2208.00	2232.00	24.00	1.09
2	Cat Acrylic Elastomeric ex Durapaint	m <sup>2</sup>	1833.00	1842.00	9.00	0.49

Tabel 2. Uraian Volume Pekerjaan

No	URAIAN PEKERJAAN	Sat	Volume		Selisih volume pekerjaan	Persentase selisih volume pekerjaan
			Versi Konsultan	Versi Kontraktor		
<b>III PEKERJAAN LANTAI</b>						
<b>A Pelapis Lantai</b>						
1	Vynil, tebal 2 mm, anti bacterial dan anti jamur, heavy traffic					
	a. Airlock	m <sup>2</sup>	26.00	26.40	0.40	1.54
	b. Nuse station	m <sup>2</sup>	26.00	26.40	0.40	1.54
	c. Sbsing stroke	m <sup>2</sup>	15.00	15.60	0.60	4.00
	d. Utility stroke	m <sup>2</sup>	17.00	18.00	1.00	5.88
	e. Ruang linen	m <sup>2</sup>	18.00	18.00	0.00	0.00
	f. Sbsing haemodialisa	m <sup>2</sup>	8.00	8.40	0.40	5.00
	g. Ruang reuse	m <sup>2</sup>	7.00	7.20	0.20	2.86
	h. Water treatment	m <sup>2</sup>	14.00	14.40	0.40	2.86
	i. Ruang isolasi	m <sup>2</sup>	185.00	186.00	1.00	0.54
	j. Ruang stroke	m <sup>2</sup>	241.00	241.20	0.20	0.08
	k. Ruang haemodialisa	m <sup>2</sup>	192.00	192.00	0.00	0.00
	l. Dapur mini pasien	m <sup>2</sup>	6.00	6.00	0.00	0.00
	m. Ruang makan perawat	m <sup>2</sup>	15.00	15.60	0.60	4.00
	n. Ruang ganti perawat	m <sup>2</sup>	7.00	7.20	0.20	2.86
	o. Sekas lobby	m <sup>2</sup>	11.00	11.51	0.51	4.64
	p. Sekas	m <sup>2</sup>	52.00	52.80	0.80	1.54
2	Pint Keramik Homogeneous 100x400mm					
	a. Ruang alat kebersihan	m <sup>2</sup>	9.00	9.50	0.50	5.56
	b. Ruang KA	m <sup>2</sup>	34.00	35.80	1.80	5.29
	c. Ruang rapat	m <sup>2</sup>	19.00	19.02	0.02	0.11
	d. Ruang administrasi	m <sup>2</sup>	8.00	8.01	0.01	0.12
	e. Ruang makan perawat	m <sup>2</sup>	13.00	13.04	0.04	0.31
	f. Sekas	m <sup>2</sup>	42.00	42.04	0.04	0.10
3	Pint Keramik 100x400 mm					
	a. Ruang ganti perawat	m <sup>2</sup>	10.00	10.03	0.03	0.30
4	Pint Keramik 100x200 mm					
	a. Toilet pria	m <sup>2</sup>	18.00	18.82	0.82	4.56
	b. Toilet wanita	m <sup>2</sup>	17.00	18.03	1.03	6.06
	c. Janitor	m <sup>2</sup>	7.00	7.76	0.76	10.86
	d. Kamar mandi pasien (2 unit)	m <sup>2</sup>	21.00	21.05	0.05	0.24
	e. Kamar mandi perawat (2 unit)	m <sup>2</sup>	19.00	19.02	0.02	0.11
	f. Dapur	m <sup>2</sup>	8.00	8.01	0.01	0.12
	g. Ruang panel	m <sup>2</sup>	12.00	12.01	0.01	0.08
	h. Tangga darurat	m <sup>2</sup>	59.00	59.03	0.03	0.05
<b>B Waterproofing Coating</b>						
1	Waterproofing coating termasuk pada kdiling dinding setinggi 200 mm					
	a. Toilet pria	m <sup>2</sup>	16.00	16.80	0.80	5.00
	b. Toilet wanita	m <sup>2</sup>	14.00	14.40	0.40	2.86
	c. Janitor	m <sup>2</sup>	7.00	7.20	0.20	2.86
	d. Kamar mandi pasien	m <sup>2</sup>	19.00	19.20	0.20	1.05
	e. Kamar mandi perawat	m <sup>2</sup>	17.00	16.80	-0.20	-1.18
<b>IV PEKERJAAN PLAFON</b>						
<b>A Plafon</b>						
1	Gypsum Board, tebal 12 mm termasuk rangka, suspension rod, clamp, dan perlengkapan lainnya					
	a. Ruang alat kebersihan	m <sup>2</sup>	6.00	6.28	0.28	4.67
	b. Ruang KA	m <sup>2</sup>	28.00	29.48	1.48	5.29
	c. Ruang rapat	m <sup>2</sup>	22.00	23.14	1.14	5.18
	d. Ruang administrasi	m <sup>2</sup>	13.00	13.78	0.78	6.00

Tabel 2. Uraian Volume Pekerjaan (lanjutan)

No	URAIAN PEKERJAAN	Sat	Volume		Selisih volume pekerjaan	Persentase selisih volume pekerjaan
			Versi Konsultan	Versi Kontraktor		
	e. Ruang air lock	m <sup>2</sup>	26.00	27.72	1.72	6.62
	f. Ruang ganti perawat	m <sup>2</sup>	7.00	7.85	0.85	12.14
	g. Nuse station	m <sup>2</sup>	26.00	27.72	1.72	6.62
	h. Sbsing stroke	m <sup>2</sup>	15.00	15.54	0.54	3.60
	i. Utility stroke	m <sup>2</sup>	17.00	16.50	-0.50	-2.94
	j. Ruang linen	m <sup>2</sup>	18.00	18.26	0.26	1.44
	k. Sbsing haemodialisa	m <sup>2</sup>	8.00	8.66	0.66	8.13
	l. Ruang reuse	m <sup>2</sup>	7.00	7.85	0.85	12.14
	m. Ruang isolasi	m <sup>2</sup>	185.00	185.69	0.69	0.37
	n. Ruang stroke	m <sup>2</sup>	241.00	243.69	2.69	1.12
	o. Ruang haemodialisa	m <sup>2</sup>	192.00	192.58	0.58	0.30
	p. Ruang makan perawat	m <sup>2</sup>	15.00	15.54	0.54	3.60
	q. Ruang ganti	m <sup>2</sup>	20.00	21.69	1.69	8.15
2	Gypsum Board Water Resistant, tebal 12 mm termasuk rangka, suspension rod, clamp, dan perlengkapan lainnya					
	a. Toilet pria	m <sup>2</sup>	12.00	12.98	0.98	8.17
	b. Toilet wanita	m <sup>2</sup>	10.00	10.41	0.41	4.10
	c. Janitor	m <sup>2</sup>	3.00	3.18	0.18	6.00
	d. Kamar mandi pasien (2 unit)	m <sup>2</sup>	14.00	14.74	0.74	5.29
	e. Kamar mandi perawat (2 unit)	m <sup>2</sup>	13.00	13.78	0.78	6.00
	f. Dapur (2 unit)	m <sup>2</sup>	9.00	9.61	0.61	6.78
	g. Ruang reuse	m <sup>2</sup>	7.00	7.85	0.85	12.14
<b>B Conice</b>						
1	Conice gypsum termasuk finishing cat dan perlengkapan lainnya					
	a. Ruang alat kebersihan	m <sup>2</sup>	10.00	9.80	-0.20	-2.00
	b. Ruang KA	m <sup>2</sup>	38.00	38.54	0.54	1.42
	c. Ruang rapat	m <sup>2</sup>	20.00	20.80	0.80	4.00
	d. Ruang reuse	m <sup>2</sup>	25.00	25.87	0.87	3.48
	e. Ruang administrasi	m <sup>2</sup>	14.00	14.20	0.20	1.43
	f. Ruang air lock	m <sup>2</sup>	23.00	23.67	0.67	2.91
	g. Ruang ganti perawat	m <sup>2</sup>	26.00	26.54	0.54	2.08
	h. Nuse station	m <sup>2</sup>	32.00	33.14	1.14	3.56
	i. Sbsing stroke	m <sup>2</sup>	17.00	17.07	0.07	0.41
	j. Utility stroke	m <sup>2</sup>	18.00	18.60	0.60	3.33
	k. Sbsing haemodialisa	m <sup>2</sup>	13.00	13.87	0.87	6.69
	l. Ruang stroke	m <sup>2</sup>	124.00	125.40	1.40	1.13
	m. Ruang haemodialisa	m <sup>2</sup>	101.00	101.73	0.73	0.72
	n. Ruang makan perawat	m <sup>2</sup>	26.00	26.54	0.54	2.08
	o. Ruang alat kebersihan	m <sup>2</sup>	10.00	9.80	-0.20	-2.00
	p. Dapur	m <sup>2</sup>	8.00	8.80	0.80	10.00
	q. Ruang linen	m <sup>2</sup>	10.00	9.80	-0.20	-2.00
	r. Ruang isolasi	m <sup>2</sup>	60.00	60.67	0.67	1.12
	s. Dapur mini pasien	m <sup>2</sup>	9.00	9.47	0.47	5.22
	t. Toilet pria	m <sup>2</sup>	15.00	15.40	0.40	2.67
	u. Toilet wanita	m <sup>2</sup>	15.00	15.40	0.40	2.67
	v. Janitor	m <sup>2</sup>	7.00	7.27	0.27	3.86
	w. Kamar mandi perawat	m <sup>2</sup>	12.00	12.00	0.00	0.00
	x. Kamar mandi pasien	m <sup>2</sup>	23	23.67	0.67	2.91
<b>C Finishing Plafon</b>						
1	Cat Vynil Acrylic Emulsion exICI	m <sup>2</sup>	1024.00	1068.00	44.00	4.37

Tabel 2. Uraian Volume Pekerjaan (lanjutan)

## 8.1. Analisis Data Perbandingan Perhitungan

Dari tabel 2. di atas, dapat dilihat bahwa terdapat selisih dengan kisaran antara -2,94 hingga 12,14 persen. Hal ini memberikan arti bahwa perhitungan versi kontraktor yang juga mengacu pada kondisi bahan di lapangan memiliki kemungkinan lebih atau kurang terhadap versi konsultan. Guna mengetahui perolehan nilai tersebut, maka di bawah ini akan diulas analisis perhitungan yang menghasilkan nilai kurang dan lebih.

### a. Perhitungan nilai kurang:

Perhitungan nilai kurang sebesar 2,94 persen terdapat pada pekerjaan plafon papan gypsum di ruang *utility stroke*.

Volume = 17 m<sup>2</sup>. Tiap 1 m<sup>2</sup> plafon memerlukan bahan :

Rangka aluminium 0,4167 batang, dengan panjang 4 m per batang, papan gypsum 0,3472 lembar, dengan ukuran 1,22 x 2,44 m<sup>2</sup> per lembar, baut 0,03242 kg.

Bahan yang digunakan untuk pekerjaan plafon 17 m<sup>2</sup> adalah :

Rangka aluminium =  $17 \times 0,4167 = 7,084$  batang 7 batang

Papan gypsum =  $17 \times 0,3472 = 5,902$  lembar 6 lembar

Baut =  $17 \times 0,03242 = 0,551$  kg 0,5 kg

Sehingga plafon yang akan dikerjakan akan memiliki luas :

Rangka aluminium =  $7 \div 0,4167 = 16,80$  m<sup>2</sup>

Papan gypsum =  $6 \div 0,3472 = 17,28$  m<sup>2</sup>

Baut =  $0,5 \div 0,03242 = 15,42$  m<sup>2</sup>

Rata-rata luas plafon =

$(16,8 + 17,28 + 15,42) \div 3 = 16,50$  m<sup>2</sup>

Prosentase selisih =

$(17,00 - 16,50) \div 17,00 \times 100\% = -2,94\%$

### b. Perhitungan nilai lebih

Perhitungan nilai lebih sebesar 12,14 persen terdapat pada pekerjaan plafon papan gypsum di ruang *re-use*.

Volume = 7 m<sup>2</sup>. Tiap 1 m<sup>2</sup> plafon memerlukan bahan :

Rangka aluminium 0,4167 batang, dengan panjang 4 m per batang, papan gypsum 0,3472 lembar, dengan ukuran 1,22 x 2,44 m<sup>2</sup> per lembar, baut 0,03242 kg

Bahan yang digunakan untuk pekerjaan plafon 7 m<sup>2</sup> adalah :

Rangka aluminium =  $7 \times 0,4167 = 2,916$  batang 3 batang

Papan gypsum =  $7 \times 0,3472 = 2,430$  lembar 3 lembar

Baut =  $7 \times 0,03242 = 0,227$  kg 0,25 kg

Sehingga plafon yang akan dikerjakan akan memiliki luas :

Rangka aluminium =  $3 \div 0,4167 = 7,20$  m<sup>2</sup>

Papan gypsum =  $6 \div 0,3472 = 8,64$  m<sup>2</sup>

Baut =  $0,5 \div 0,03242 = 7,71$  m<sup>2</sup>

Rata-rata luas plafon =

$(7,20 + 8,64 + 7,71) \div 3 = 7,85$  m<sup>2</sup>

Prosentase selisih =

$(7,85 - 7,00) \div 7,00 \times 100\% = 12,14\%$

Nilai lebih atau kurang ini dapat saling mengisi antara satu ruang dengan lainnya sedemikian rupa sehingga kontraktor pelaksana tetap tidak akan mengalami kerugian.

Agar lebih jelas, maka di bawah ini terdapat rekapitulasi volume pekerjaan untuk tiap bagian pekerjaan yang disertai selisih volume dan prosentasenya.

Nomor	Uraian Pekerjaan	Sat	Volume		Selisih volume pekerjaan	Selisih volume pekerjaan (%)
			Versi Konsultan	Versi Kontraktor		
<b>I PEK BETON</b>						
A1	Pk. Beton K-350	m <sup>3</sup>	308.00	312.00	4.00	1.30
B1	Pk. Pembesian	kg	79965.00	81094.07	1129.07	1.41
C1	Pk. Bkisting	m <sup>2</sup>	2035.00	2041.60	6.60	0.32
D1	Pk. HCS	m <sup>2</sup>	855.00	864.00	9.00	1.05
<b>II PEK DINDING</b>						
A1	Pas. Celcon 1:3	m <sup>2</sup>	108.00	113.13	5.13	4.75
A2	Pas. Celcon 1:5	m <sup>2</sup>	1521.00	1523.10	2.10	0.14
A3	Pas. Batu Tahan Api 1:5	m <sup>2</sup>	284.00	287.34	3.34	1.18
B1	Plesteran 1:3	m <sup>2</sup>	1833.00	1849.00	16.00	0.87
B2	Plesteran 1:5	m <sup>2</sup>	2208.00	2212.00	4.00	0.18
B3	Keramik 200 x 200	m <sup>2</sup>	144.00	150.66	6.66	4.63
C1	Bamper Dinding	m <sup>1</sup>	150.00	152.00	2.00	1.33
D1	Cat Vynil Acrylic	m <sup>2</sup>	2208.00	2232.00	24.00	1.09
D2	Cat Acrylic	m <sup>2</sup>	1833.00	1842.00	9.00	0.49
<b>III PEK LANTAI</b>						
A1	Vynil 2 mm	m <sup>2</sup>	840.00	846.71	6.71	0.80
A2	Keramik Homogen 400 x 400 mm	m <sup>2</sup>	333.00	335.03	2.03	0.61
A3	Keramik 400 x 400 mm	m <sup>2</sup>	7.00	7.35	0.35	5.00
A4	Keramik Non-Slip 200 x 200	m <sup>2</sup>	52.00	53.11	1.11	2.13
A5	Keramik 200 x 200	m <sup>2</sup>	10.00	10.07	0.07	0.70
B1	Stair Nosing	m <sup>2</sup>	65.00	67.07	2.07	3.18
C1	Pliirt Vynil Roll	m <sup>2</sup>	608.00	616.64	8.64	1.42
C2	Pliirt Keramik Homogen 100 x 400	m <sup>2</sup>	125.00	127.41	2.41	1.93
C3	Pliirt Keramik 100 x 400	m <sup>2</sup>	10.00	10.03	0.03	0.30
C4	Pliirt Keramik 100 x 200	m <sup>2</sup>	161.00	164.06	3.06	1.90
D1	Waterproof Coating	m <sup>2</sup>	73.00	74.00	1.00	1.37
<b>IV PEK PLAFON</b>						
A1	Gypsum Board 12 mm	m <sup>2</sup>	846.00	861.90	15.90	1.88
A2	Gypsum Board Water Resistant 12 mm	m <sup>2</sup>	68.00	72.55	4.55	6.69
B1	Cornice Gypsum	m <sup>2</sup>	656.00	668.05	12.05	1.84
C1	Cat Vynil Acrylic	m <sup>2</sup>	1024.00	1038.00	14.00	1.37
Populasi data						28
Jumlah data (%)						49.86
Jumlah kuadrat data (%)						160.30
Selisih rata-rata (%)						1.80
Deviasi standar (%)						1.60

Tabel 3 : prosentase selisih rata-rata volume pekerjaan

Berdasar hasil yang diperoleh dari tabel 3. di atas, maka rata-rata selisih perhitungan versi kontraktor adalah 1,8% dibanding versi konsultan. Angka tersebut memberikan arti bahwa nilai penawaran kontraktor berada pada kisaran angka 1,8% lebih dibanding biaya hasil penaksiran konsultan.

Adapun deviasi standar (simpangan baku) terhadap rata-rata selisih tersebut adalah 1,6%. Angka ini diperoleh dari rumus:

$$\Phi n = \sqrt{\frac{Ex^2 - \frac{(Ex)^2}{n}}{n}}$$

$\Phi$  adalah simpangan baku

$Ex$  adalah jumlah data nilai selisih

$Ex^2$  adalah jumlah kuadrat data nilai selisih

$n$  adalah populasi data nilai selisih

Bila diketahui nilai

$$Ex = 49,86$$

$$Ex^2 = 160,30$$

$$n = 28$$

Maka simpangan baku adalah:

$$\Phi n = \sqrt{\frac{160,30 - \frac{49,86^2}{28}}{28}}$$

$$\Phi n = \sqrt{\frac{160,30 - \frac{2486,41}{28}}{28}}$$

$$\Phi n = \sqrt{\frac{160,30 - \frac{88,8}{28}}{28}}$$

$$\Phi n = 1,6$$

Dengan demikian, rentang nilai penawaran terendah yang masih memenuhi syarat adalah  $(1,8 - 1,6) = 0,2\%$  dan nilai tertinggi adalah  $(1,8 + 1,6) = 3,4\%$  lebih dibanding biaya hasil penaksiran konsultan. Apabila nilai penawaran lebih dari 3,4% maka akan dinilai terlalu mahal. Sebaliknya jika kurang dari 0,2%, kendati murah, perlu dipertanyakan standar mutu yang akan diterapkan pada pembangunan proyek tersebut.

Sebagai ilustrasi, diasumsikan bahwa taksiran biaya proyek bernilai Rp 10.000.000.000,00. Maka untuk menilai kelayakan penawaran harga dari peserta-

pelelangan, perhitungannya adalah sebagai berikut:

Taksiran biaya proyek =  
Rp 10.000.000.000,00

Selisih harga rata-rata =  
Rp 10.000.000.000,00 x 1,8%  
= Rp 180.000.000,00

Selisih harga terendah =  
Rp 10.000.000.000,00 x 0,2%  
= Rp 20.000.000,00

Selisih harga tertinggi =  
Rp 10.000.000.000,00 x 3,4%  
= Rp 340.000.000,00

Penawaran rata-rata =  
Rp (10.000.000.000,00 + 180.000.000,00)  
= Rp 10.180.000.000,00

Penawaran terendah =  
Rp (10.000.000.000,00 + 20.000.000,00)  
= Rp 10.020.000.000,00

Penawaran tertinggi =  
Rp (10.000.000.000,00 + 340.000.000,00)  
= Rp 10.340.000.000,00

## 9. KESIMPULAN

Sesuai dengan hasil analisis yang menggunakan metode perbandingan perhitungan volume pekerjaan versi kontraktor terhadap konsultan, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

a. Perbedaan nilai volume pekerjaan disebabkan oleh **kondisi bahan** dalam hal ini ukuran fisik yang ada di lapangan;

- b. Semakin kecil perbedaan nilai volume pekerjaan itu terhadap perhitungan versi konsultan, maka akan semakin terbuka peluang bagi kontraktor pelaksana untuk mendapatkan kontrak;
- c. Nilai selisih berdasar analisis perbandingan perhitungan berkisar antara **-2,94%** hingga **12,14%** untuk tiap sub bagian pekerjaan struktur dan arsitektur di lantai IV;
- d. Selisih harga dapat dipahami sebagai hal yang logis apabila memiliki nilai sekitar **1,8%** dengan toleransi simpangan atas dan bawah masing-masing sebesar **0,2%** dan **3,4%** untuk total volume pekerjaan struktur dan arsitektur di lantai IV;
- e. Dengan mengetahui nilai selisih volume pekerjaan tersebut maka manfaat yang diperoleh pihak-pihak pelaku pembangunan adalah :
- **Pemberi tugas**, yaitu menentukan anggaran yang harus disiapkan untuk pelaksanaan pembangunan sehingga menghindarkannya dari kemungkinan dimanipulasi dan dirugikan oleh pihak-pihak lain;
  - **Kontraktor pelaksana**, yaitu untuk menentukan nilai penawaran kontrak yang masih dapat dinegosiasikan tanpa harus mengurangi mutu bahan dan sumber daya manusia;
  - **Konsultan perencanaan**, yaitu sebagai umpan balik terhadap efisiensi dan optimalisasi rancangan;
  - **Konsultan manajemen konstruksi**, yaitu untuk melakukan fungsi pengendalian terhadap mutu, bahan, sumber daya manusia, waktu, dan biaya;

- Calon pelaku dunia jasa dan industri konstruksi, yaitu mengetahui aspek yang berpengaruh pada proses pelelangan dan penawaran dalam suatu proyek pembangunan, khususnya pada perhitungan dan analisis mengenai volume pekerjaan.

## 10. SARAN

Pemahaman akan nilai-nilai efisiensi dan efektivitas pendanaan pada sebuah proyek pembangunan sangat diperlukan bagi pelaku bisnis *property*, namun hal ini tentukan bukan menjadi monopoli bagi pelaku bisnis *property* saja. Semua bidang bisnis tentunya akan mengedepankan efisiensi dan efektivitas pendanaan.

Dalam proses pembelajaran serta memperkaya penguasaan manajemen yang berkaitan erat dengan pembangunan, pemahaman tentang manajemen proyek atau manajemen pembangunan seyogyanya juga memberikan pemahaman serta penguasaan untuk pengendalian watak analitis komprehensif yang berujung pada rasionalisasi pengambilan keputusan melalui suatu analisis yang kualitatif serta objektif.

Bagi pemberi tugas atau pemegang pendanaan, kajian ini dapat mengantarkan pada pemahaman yang lebih komprehensif, bahwa pengukuran kelayakan suatu nilai bangunan dapat dirasionalisasikan dengan lebih akurat untuk menghindari *under quality* atau *over budget* suatu proyek pembangunan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bush, Vincent G. *Manajemen Konstruksi*. Jakarta: PT Pustaka Binaman Pressindo, 1983.
- Dipohusodo, Istimawan. *Manajemen Proyek dan Konstruksi*. Yogyakarta: Kanisius, 1996.
- Dokumen Tender Proyek Rumah Sakit Santo Borromeus 2003-2004.
- Halim, Mohammad, *et. al.* *Manajemen*. Bandung: Penerbit ITB, 1988.
- Ibrahim, H. Bachtiar. *Rencana dan Estimate Real of Cost*. Jakarta: PT Bumi Aksara, 2001.
- Purbo-Hadiwidjoyo, M.M. *Menyusun Laporan Teknik*. Bandung: Penerbit ITB, 1993.
- Sastraatmadja, A. Soedradjat. *Analisa Anggaran Biaya Pelaksanaan*. Bandung: Nova, 1984.
- Sa'ti, M. Taib Sutan. *Buku Polyteknik*. Bandung: PT Bale Bandung, 1989.
- Schuette, Stephen D. & Roger W. Liska. *Building Construction Estimating*. Singapore: McGraw-Hill Inc., 1994.
- Weking, G. Bie. *Rencana Anggaran dan Borongan Bangunan*. Bandung: ARS Group.