

PROPORSI KOMPONEN BIAYA HARGA BAHAN, UPAH DAN ALAT PADA PROYEK KONSTRUKSI BANGUNAN TINGGI

Cristian Halim¹, Maximillian M. S. D.², Budiman Proboyo³, dan Indriani Santoso⁴

ABSTRAK : Biaya merupakan salah satu aspek penting dalam siklus kegiatan usaha dan industri konstruksi. Kontraktor yang tidak mempunyai pemahaman tentang komponen biaya akan meningkatkan resiko terhadap kegagalan yang tidak perlu. Secara umum keberhasilan kontraktor dalam menangani perkiraan biaya terletak pada sebaik apa mereka mampu merencanakan estimasi biaya yang akurat. Dari hasil penelitian, Bila melihat dari ketiga komponen biaya, yaitu biaya upah, bahan dan alat dapat disimpulkan rata-rata biaya struktur bawah terbesar dimiliki oleh biaya bahan (86.60%), lalu diikuti oleh biaya upah (12.16%) dan biaya alat (1.24%) pada Proyek A, sedangkan pada Proyek B komponen biaya terbesar dimiliki oleh biaya bahan (87.73%), lalu diikuti oleh biaya upah (9.41%) dan biaya alat (2.86%) dengan rata-rata kedua proyek untuk biaya bahan (87.16%), biaya upah (10.78%) dan biaya alat (2.05%). Sedangkan untuk biaya pekerjaan beton bertulang struktur atas terbesar dimiliki oleh biaya bahan (86.73%), lalu diikuti dengan biaya upah (11.98%) dan biaya alat (1.29%) untuk Proyek A, sedangkan pada Proyek B komponen biaya terbesar dimiliki oleh biaya bahan (83.32%), lalu diikuti dengan biaya upah (14.88%) dan biaya alat (1.80%) dengan rata-rata kedua proyek untuk biaya bahan (85.02%), biaya upah (13.43%) dan biaya alat (1.54%).

KATA KUNCI : proporsi biaya, upah, bahan, alat, struktur beton bertulang, pasangan dinding dan plesteran

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Dalam suatu proyek konstruksi, penentuan besarnya proporsi biaya untuk jenis pekerjaan yang ada harus cukup tepat terutama dalam konstruksi bangunan bertingkat tinggi yang memiliki berbagai macam komponen. Dalam melakukan perhitungan rencana anggaran biaya (RAB), harus didasarkan pada sebuah analisa masing-masing komponen biaya penyusunnya (bahan, upah dan alat) untuk tiap jenis pekerjaan yang terdapat dalam keseluruhan proyek. Dengan menganalisa masing-masing komponen biaya maka kontraktor mendapatkan gambaran proporsi biaya setiap jenis pekerjaan yang ada yang dapat digunakan untuk acuan dalam menentukan besarnya perkiraan biaya pelaksanaan proyek. Untuk melakukan estimasi biaya yang baik diperlukan pengalaman dan pengetahuan dari estimator. Penentuan bahan, upah dan alat yang digunakan harus direncanakan dengan efisien mengikuti volume dari gambar bestek yang diberikan. Pengetahuan yang kurang mengenai anggaran biaya yang jelas pada komponen-komponen konstruksi umumnya selalu menimbulkan akibat yang merugikan bagi kontraktor maupun pemilik (*owner*), karena dampak dari hal tersebut berupa terjadinya penambahan biaya-biaya yang tidak sedikit. Penelitian dalam proporsi komponen biaya ini, meliputi jenis pekerjaan beton bertulang dan pekerjaan dinding diharapkan dapat menjadi rujukan bagi kontraktor maupun bagi pemilik (*owner*) dalam menyusun dana yang lebih seksama dari setiap komponen-komponen pada proyek konstruksi bangunan bertingkat tinggi. Hal ini sebagai upaya awal menghindari dan mengendalikan biaya yang mungkin terjadi pada komponen-komponen proyek konstruksi terutama pengeluaran -pengeluaran yang dianggap tidak penting dan bisa direduksi pada masing-masing komponen biaya.

¹ Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil Universitas Kristen Petra Surabaya, m21411052@john.petra.ac.id

² Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil Universitas Kristen Petra Surabaya, m21411058@john.petra.ac.id

³ Dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Kristen Petra Surabaya, bproboyo@petra.ac.id

⁴ Dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Kristen Petra Surabaya, indriani@petra.ac.id

1.2. Rumusan Masalah

- Bagaimana proporsi masing-masing harga bahan, upah dan alat pekerjaan beton bertulang dari setiap jenis-jenis pekerjaan struktur dan pekerjaan pasangan dinding pada proyek konstruksi bangunan bertingkat tinggi?
- Bagaimana proporsi biaya dari total biaya proyek konstruksi bangunan bertingkat tinggi?

1.3. Tujuan Penelitian

- Untuk mengetahui proporsi harga dari setiap jenis pekerjaan struktur beton bertulang, pasangan dinding dan plesteran.
- Untuk mengetahui perbandingan proporsi biaya dari total biaya proyek konstruksi bangunan bertingkat tinggi.

1.4. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang proporsi masing-masing harga bahan, upah dan alat pada pekerjaan beton bertulang pada proyek konstruksi bangunan bertingkat tinggi dan proporsi biaya total dari setiap komponen bangunan pada pekerjaan struktur.

1.5. Ruang Lingkup Penelitian

Ruang Lingkup dibatasi pada pekerjaan struktur beton bertulang (pelat, kolom, balok, dinding beton), pasangan dinding dan plesteran pada proyek bangunan bertingkat tinggi dengan menggunakan data-data rencana anggaran biaya proyek.

2. LANDASAN TEORI

2.1. Proyek Konstruksi

Proyek adalah suatu usaha untuk mencapai suatu tujuan tertentu yang dibatasi oleh waktu dan sumber daya yang tersedia. Proyek konstruksi adalah suatu upaya untuk mencapai suatu hasil dalam bentuk bangunan/infrastruktur. Unsur utama dari sebuah struktur beton bertulang adalah beton dimana Mc Cormac (2004) menyebutkan bahwa salah satu ciri khas beton adalah kemampuannya untuk dicetak menjadi bentuk yang beragam, mulai dari pelat, balok, kolom yang sederhana sampai atap kubah dan cangkang besar. Biaya adalah sejumlah uang yang dikeluarkan dalam pembuatan atau pembangunan suatu *property* (Tumorang, 2006).

2.2. Komposisi Biaya Konstruksi

Komposisi biaya konstruksi diartikan sebagai suatu susunan sejumlah uang yang telah atau akan dikeluarkan dalam kegiatan pembangunan atau konstruksi yang menyatu dengan lahan tempat kedudukannya. Ada dua macam biaya dalam bidang konstruksi yaitu biaya langsung (*direct cost*) dan biaya tidak langsung (*indirect cost*). Biaya langsung adalah biaya untuk segala sesuatu yang akan menjadi komponen permanen hasil akhir proyek atau langsung memberikan sumbangan bagi penyelesaian fisik. Biaya tidak langsung adalah biaya yang dibutuhkan untuk memberikan sumbangan terhadap proyek secara keseluruhan, tetapi tidak dapat diidentifikasi langsung terhadap fisik proyek (Soeharto, 1999).

2.3. Biaya Pekerjaan Struktur Beton Bertulang

Perkiraan biaya konstruksi beton bertulang, dibagi dalam lima bagian, yaitu bekisting, tulangan beton, betonnya sendiri, penyelesaian permukaan beton jika diperlukan, dan *curing*. Dalam penelitian ini, yang akan dibahas hanya tiga bagian pertama yang disebutkan sebelumnya, yaitu bekisting, tulangan dan beton (Sastratmadja, 1994).

2.3.1. Biaya Beton (Cor)

Biaya beton dalam suatu struktur beton bertulang umumnya terdiri dari biaya bahan, tenaga kerja dan peralatan yang meliputi biaya bahan dari agregat, semen, air, alat-alat dalam mengecor, dan tenaga kerja dalam mencampur, mengangkut, dan menuang beton. Penggunaan beton ini dapat diperoleh dengan dua cara, yaitu dengan mencampur sendiri atau memesan *ready mix*. Tenaga kerja diperlukan untuk mencampur beton, mengangkut, dan menaruhnya di cetakan-cetakan yang sudah ada. Sedangkan alat-alat yang diperlukan ialah alat untuk menimbang, mengaduk beton, mengangkut dan mengecor beton, untuk pekerjaan penyelesaian, dan pemeliharaan (Sasraatmadja, 1994).

2.3.2. Biaya Pembesian

Biaya tulangan beton terdiri dari harga dasar, biaya sisa pemotongan, dan termasuk pula biaya untuk kait, bantalan tulangan dan *overlapping* (Peurifoy & Oberlender, 1989).

2.3.3. Biaya Bekisting

Biaya bekisting meliputi biaya material, biaya tenaga kerja dalam membuat, memasang, dan melepas bekisting, serta biaya peralatan, seperti gergaji, bor, atau berbagai peralatan tangan lainnya. Item yang mempengaruhi biaya bekisting dari lantai beton, meliputi tinggi dari lantai ke lantai, kemampuan bekisting untuk digunakan berulang, lamanya waktu yang dibutuhkan bekisting sebelum dibuka, tipe alat untuk menopang bekisting dan perletakan yang digunakan, dan jumlah *drop beam* yang dibutuhkan (Hardie, 1987).

2.3.4. Biaya Pekerjaan Dinding

Biaya pekerjaan dinding meliputi material, biaya tenaga kerja dalam pembuatan, serta biaya peralatan, seperti sendok semen. Item yang mempengaruhi biaya dinding meliputi material dinding (batu bata, batako, bata ringan, kayu maupun beton bertulang), ketebalan dinding dan fungsi dinding (struktural atau non struktural). (Apeldoorn, 1967).

2.3.5. Biaya Pekerjaan Plesteran

Biaya pekerjaan plesteran meliputi material, biaya tenaga kerja dalam pembuatan, serta biaya peralatan, seperti sendok semen, ember cor dan peralatan tangan lainnya. Aspek biaya yang mempengaruhi yaitu rasio perbandingan campuran bahan plesteran sendiri dan juga ketebalan dari plesteran yang akan dilakukan. (Apeldoorn, 1967).

3. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian yang dilakukan adalah penelitian terapan yang berdasarkan pada data proyek yaitu RAB (Rencana Anggaran Biaya) untuk bangunan bertingkat tinggi. Data proyek tersebut di analisa mengenai proporsi harga komponen (upah, bahan dan alat) jenis-jenis pekerjaan struktur beton bertulang dan pekerjaan pasangan dinding.

4. HASIL DAN ANALISIS

4.1. Gambaran Umum Data

Data RAB proyek bangunan bertingkat tinggi yang diperoleh berasal dari dua lokasi. proyek A terletak di Surabaya dan proyek B terletak di Jakarta. Kedua proyek tersebut berupa bangunan bertingkat tinggi yang berfungsi sebagai perkantoran namun terdapat perbedaan jumlah lantai. Berikut ini adalah **Tabel 1** mengenai klasifikasi bangunan RAB yang didapat.

Tabel 1. Lokasi Proyek

No.	Nama Proyek	Lokasi	Tahun	Jumlah Lantai
1	Proyek A	Surabaya	2015	21
2	Proyek B	Jakarta	2015	8

4.2. Proyek A

Jenis pekerjaan konstruksi yang termasuk pekerjaan struktur bawah pada proyek A adalah pondasi, pile cap, sloof, shear wall, balok, kolom, plat lantai, dan tangga. Sedangkan yang termasuk pekerjaan struktur atas adalah plat lantai, balok, shear wall, kolom dan tangga. Dalam proyek ini menggunakan beton Ready Mix. Sedangkan bekisting yang digunakan dalam proyek ini terdapat 2 macam, yaitu bekisting batako untuk pekerjaan pile cap, sloof dan plat lantai yang bersinggung langsung dengan tanah, lalu bekisting kayu untuk pekerjaan plat lantai, balok, kolom, dinding, tangga, shear wall. Dari data RAB Proyek A, dapat diketahui untuk pekerjaan struktur beton bertulang (struktur bawah dan struktur atas) memiliki nilai total proyek sebesar Rp. 36,616,887,223. Berikut **Tabel 2** yang menjelaskan pembagian proporsi biaya struktur atas dan struktur bawah proyek A.

Tabel 2. Proporsi Biaya Struktur Beton Bertulang Proyek A

	Upah	Bahan	Alat	Total	Proporsi
	Rp.	Rp.	Rp.	Rp.	
Struktur Bawah	997,138,172	7,103,182,139	101,641,488	8,201,961,799	22.40%
	12.16%	86.60%	1.24%	100.0%	
Struktur Atas	3,403,289,927	24,645,157,604	366,477,893	28,414,925,424	77.60%
	11.98%	86.73%	1.29%	100.0%	
Total	4,400,428,099	31,748,339,744	468,119,381	36,616,887,224	100.00%
	12.02%	86.70%	1.28%	100.0%	

Berikut ini adalah tabel mengenai proporsi ketiga komponen biaya pada setiap struktur, untuk cor beton bertulang pada setiap konstruksi proyek A seperti yang dapat dilihat pada **Tabel 3**.

Tabel 3. Proporsi Biaya dari Tiap Jenis Pekerjaan Proyek A

Struktur Keseluruhan	Upah	Bahan	Alat	Total	Porposi
	Rp.	Rp.	Rp.	Rp.	
Pile Cap	367,617,863	1,938,707,261	31,742,802	2,338,067,926	6.39%
	15.72%	82.92%	1.36%	100.00%	
Sloof	138,214,864	1,228,690,714	12,219,515	1,379,125,093	3.77%
	10.02%	89.09%	0.89%	100.00%	
ShearWall	569,204,902	4,899,778,514	59,118,917	5,528,102,333	15.10%
	10.30%	88.63%	1.07%	100.00%	
Balok	1,407,589,451	10,891,778,092	151,145,880	12,450,513,423	34.00%
	11.31%	87.48%	1.21%	100.00%	
Kolom	462,784,770	3,718,924,474	26,239,694	4,207,948,938	11.49%
	11.00%	88.38%	0.62%	100.00%	
Plat S1-S2	1,268,694,531	7,543,472,135	160,255,260	8,972,421,926	24.50%
	14.14%	84.07%	1.79%	100.00%	
Plat S3-S4	120,147,585	1,075,089,194	19,325,301	1,214,562,080	3.32%
	9.89%	88.52%	1.59%	100.00%	
Tangga	66,174,133	451,899,359	8,072,011	526,145,503	1.44%
	12.58%	85.89%	1.53%	100.00%	
Sub Total	4,400,428,099	31,748,339,743	468,119,381	36,616,887,223	
	12.02%	86.70%	1.28%	100.00%	100.00%
			Total	36,616,887,223	100.00%

4.3. Proyek B

Jenis pekerjaan konstruksi yang termasuk pekerjaan struktur bawah pada proyek B adalah pondasi, pile

cap dan sloof. Sedangkan yang termasuk pekerjaan struktur atas adalah plat lantai, balok, kolom dan tangga. Proyek ini menggunakan beton Ready Mix. Untuk bekisting pile cap dan sloof menggunakan bekisting batako. Dari data RAB Proyek B, dapat diketahui untuk pekerjaan struktur beton bertulang (struktur bawah dan struktur atas) memiliki nilai total proyek sebesar Rp. 3,474,574,240. Berikut **Tabel 4** yang menjelaskan pembagian proporsi biaya struktur atas dan struktur bawah proyek B.

Tabel 4. Proporsi Biaya Struktur Beton Bertulang Proyek B

	Upah	Bahan	Alat	Total	Proporsi
	Rp.	Rp.	Rp.	Rp.	
Struktur Bawah	27,017,137	251,845,161	8,201,772	287,064,069	10.58%
	9.41%	87.73%	2.86%	100.0%	
Struktur Atas	360,844,614	2,020,573,828	43,602,505	2,425,020,946	89.42%
	14.88%	83.32%	1.80%	100.0%	
Total	387,861,751	2,272,418,991	51,804,276	2,712,085,017	100.00%
	14.30%	83.79%	1.91%	100.0%	

Berikut ini adalah tabel mengenai proporsi ketiga komponen biaya pada setiap struktur, untuk cor beton bertulang pada setiap konstruksi proyek A seperti yang dapat dilihat pada **Tabel 5**.

Tabel 5. Proporsi Biaya dari Tiap Jenis Pekerjaan Proyek B

Elemen Struktur	Upah	Bahan	Alat	Σ	Porposi
	Rp.	Rp.	Rp.		
Pile Cap	14,216,480	141,103,840	6,196,267	161,516,587	5.96%
	8.80%	87.36%	3.84%	100.00%	
Sloof	12,800,656	110,741,319	2,005,505	125,547,480	4.63%
	10.20%	88.21%	1.60%	100.00%	
Balok	144,010,524	821,240,926	13,252,939	978,504,389	36.08%
	14.72%	83.93%	1.35%	100.00%	
Plat	106,375,839	622,390,403	18,942,000	747,708,242	27.57%
	14.23%	83.24%	2.53%	100.00%	
Kolom	97,607,167	509,322,402	9,855,930	616,785,500	22.74%
	15.83%	82.58%	1.60%	100.00%	
Tangga	12,851,083	67,620,097	1,551,636	82,022,815	3.02%
	15.67%	82.44%	1.89%	100.00%	
SubTotal	387,861,751	2,272,418,992	51,804,276	2,712,085,019	
	14.30%	83.79%	1.91%	100.00%	
			Total	2,712,085,019	100.00%
Pasangan Dinding	Upah	Bahan	Alat	Σ	Porposi
	Rp.	Rp.	Rp.		
Pasangan Bata T=12,5CM	51,308,293	293,520,135	248,451	345,076,880	45.26%
	14.87%	85.06%	0.07%	100.00%	
Pasangan Bata T=10CM	12,686,076	83,573,115	77,895	96,337,085	12.63%
	13.17%	86.75%	0.08%	100.00%	
Plesteran	162,623,607	146,431,145	12,020,508	321,075,260	42.11%
	50.65%	45.61%	3.74%	100.00%	
SubTotal	226,617,977	523,524,397	12,346,854	762,489,228	
	29.72%	68.66%	1.62%	100.00%	
			Total	762,489,228	100.00%

4.4. Perbandingan Proyek A dengan Proyek B

Berdasarkan pengamatan terhadap struktur beton bertulang Proyek A dan Proyek B diketahui terdapat beberapa jenis pekerjaan yang berbeda, di sini yang dimaksud adalah pekerjaan pasangan dinding dan plesteran, oleh karena itu dalam tabulasi untuk jenis pekerjaan pasangan dinding dan plesteran tidak dimasukkan dalam proporsi struktur atas maupun bawah, proporsi untuk pekerjaan pasangan dinding dan plesteran dibedakan sendiri. Berikut **Tabel 6** yang menjelaskan perbandingan proporsi masing-masing struktur proyek A dan Proyek B.

Tabel 6. Perbandingan Proporsi Biaya Proyek A dan Proyek B

	Proyek A	Proyek B
Struktur Bawah	22.40%	10.58%
Struktur Atas	77.60%	89.42%
Total	100.00%	100.00%

Dari perbandingan proporsi pekerjaan beton bertulang struktur bawah dan struktur atas maka dapat dicari proporsi komponen ketiga biaya dari tiap pekerjaan beton bertulang struktur bawah dan atas. Pada penelitian kali ini sudah dikelompokkan tiap jenis pekerjaan yang ada pada kedua proyek. Pada **Tabel 7** dijelaskan perbandingan proporsi biaya untuk struktur bawah dan pada **Tabel 8** menjelaskan perbandingan proporsi biaya untuk struktur atas.

Tabel 7. Perbandingan Proporsi Biaya Upah, Bahan dan Alat Struktur Bawah Beton Bertulang Proyek A dan Proyek B

Jenis Pekerjaan	Komponen Pekerjaan Struktur Bawah Proyek A			Komponen Pekerjaan Struktur Bawah Proyek B		
	Upah	Bahan	Alat	Upah	Bahan	Alat
Pile Cap	15.72%	82.92%	1.36%	8.80%	87.36%	3.84%
Sloof	10.02%	89.09%	0.89%	10.20%	88.21%	1.60%
Rata-rata	13.61%	85.21%	1.18%	9.41%	87.73%	2.86%

Tabel 8. Perbandingan Proporsi Biaya Upah, Bahan dan Alat Struktur Atas Beton Bertulang Proyek A dan Proyek B

Jenis Pekerjaan	Komponen Pekerjaan Struktur Atas Proyek A			Komponen Pekerjaan Struktur Atas Proyek B		
	Upah	Bahan	Alat	Upah	Bahan	Alat
Balok	11.32%	87.46%	1.22%	14.72%	83.93%	1.35%
Kolom	11.14%	88.22%	0.64%	15.83%	82.58%	1.60%
Plat	14.14%	84.07%	1.79%	14.23%	83.24%	2.53%
Tangga	12.58%	85.89%	1.53%	15.67%	82.44%	1.89%
Rata-rata	12.30%	86.37%	1.33%	14.88%	83.32%	1.80%

Pada penelitian, untuk komponen biaya upah dan bahan dapat dibagi menjadi proporsi biaya tiap item pekerjaan, yaitu item pekerjaan cor beton bertulang, pembesian dan bekisting. Untuk melihat perbandingan proporsi item pekerjaan biaya upah struktur bawah dapat dilihat pada Tabel 9. Untuk melihat perbandingan proporsi item pekerjaan biaya bahan struktur bawah dapat dilihat pada Tabel 10. Sedangkan untuk melihat perbandingan proporsi item pekerjaan biaya upah struktur atas dapat dilihat pada Tabel 11 dan proporsi item pekerjaan biaya bahan struktur atas dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 9. Perbandingan Proporsi Item Pekerjaan Pada Biaya Upah Proyek A dan Proyek B Struktur Bawah

Struktur Bawah	Upah					
	Proyek A			Proyek B		
	Cor	Pembesian	Bekisting	Cor	Pembesian	Bekisting
Pile Cap	8.42%	19.42%	72.16%	33.00%	53.67%	13.33%
Sloof	9.91%	52.21%	37.87%	11.86%	72.23%	15.91%

Tabel 10. Perbandingan Proporsi Item Pekerjaan Pada Biaya Bahan Proyek A dan Proyek B Struktur Bawah

Struktur Bawah	Bahan					
	Proyek A			Proyek B		
	Cor	Pembesian	Bekisting	Cor	Pembesian	Bekisting
Pile Cap	25.27%	53.39%	21.33%	46.74%	44.61%	8.66%
Sloof	18.26%	71.75%	9.99%	19.27%	68.87%	11.86%

Tabel 11. Perbandingan Proporsi Item Pekerjaan Pada Biaya Upah Proyek A dan Proyek B Struktur Atas

Struktur Atas	Upah					
	Proyek A			Proyek B		
	Cor	Pembesian	Bekisting	Cor	Pembesian	Bekisting
Balok	11.49%	38.27%	50.24%	6.91%	36.95%	56.14%
Kolom	18.25%	46.14%	35.61%	7.39%	31.92%	60.69%
Plat	14.20%	13.35%	72.45%	13.44%	23.29%	63.27%
Tangga	22.90%	31.13%	45.97%	9.17%	29.32%	61.51%

Tabel 12. Perbandingan Proporsi Item Pekerjaan Pada Biaya Bahan Proyek A dan Proyek B Struktur Atas

Struktur Atas	Bahan					
	Proyek A			Proyek B		
	Cor	Pembesian	Bekisting	Cor	Pembesian	Bekisting
Balok	21.75%	58.31%	19.95%	17.23%	53.92%	28.85%
Kolom	20.37%	69.22%	10.41%	20.79%	50.72%	28.49%
Plat	34.34%	26.58%	39.08%	32.32%	32.86%	34.81%
Tangga	28.93%	54.03%	17.04%	24.48%	45.95%	29.57%

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Dari hasil penelitian terdapat dua pekerjaan beton bertulang yang sama yaitu pekerjaan beton bertulang struktur bawah dan pekerjaan beton bertulang struktur bawah, sehingga dapat disimpulkan proporsi dari tiap pekerjaan struktur, pada pekerjaan beton bertulang struktur bawah diketahui pada Proyek A memiliki proporsi sebesar 22.40% sedangkan pada Proyek B memiliki proporsi sebesar 10.58%. Pada pekerjaan struktur atas, pada Proyek A sebesar 77.60% sedangkan pada Proyek B sebesar 89.42%. Bila melihat dari ketiga komponen biaya, yaitu biaya upah, bahan dan alat dapat disimpulkan rata-rata biaya struktur bawah terbesar dimiliki oleh biaya bahan (86.60%), lalu diikuti oleh biaya upah (12.16%) dan biaya alat (1.24%) pada Proyek A, sedangkan pada Proyek B komponen biaya terbesar dimiliki oleh

biaya bahan (87.73%), lalu diikuti oleh biaya upah (9.41%) dan biaya alat (2.86%) dengan rata-rata kedua proyek untuk biaya bahan sebesar 87.16%, biaya upah sebesar 10.78% dan biaya alat sebesar 2.05%. Sedangkan untuk biaya pekerjaan beton bertulang struktur atas terbesar dimiliki oleh biaya bahan (86.73%), lalu diikuti dengan biaya upah (11.98%) dan biaya alat (1.29%) untuk Proyek A, sedangkan pada Proyek B komponen biaya terbesar dimiliki oleh biaya bahan (83.32%), lalu diikuti dengan biaya upah (14.88%) dan biaya alat (1.80%) dengan rata-rata kedua proyek untuk biaya bahan sebesar 85.02%, biaya upah sebesar 13.43% dan biaya alat sebesar 1.54%.

5.2. Saran

Untuk penelitian selanjutnya, sampel data yang digunakan sebaiknya tidak hanya bersumber dari Rencana Anggaran Biaya (RAB) namun juga menggunakan data dari gambar struktur proyek, sehingga hasil yang didapatkan lebih akurat. Penelitian-penelitian berikutnya disarankan dapat mencari lebih banyak data Rencana Anggaran Biaya, agar dapat memperbesar peluang mendapatkan data yang lengkap dan memiliki keseragaman bentuk yang bertujuan untuk mendapatkan banyak variasi data agar hasil penelitian lebih akurat.

6. DAFTAR REFERENSI

- Apeldoorn, A. Pije. (1967). *Membangun, Ilmu Bangunan 2*, Erlangga, Jakarta.
- Hardie, Glenn M. (1987). *Construction Estimating Techniques*. Prentice-Hall, Inc., USA.
- Peurifoy, Robert L., Oberlander, Garold D. (1989). *Estimating Construction Costs (4th Edition)*. McGraw-Hill, New Jersey.
- Sastraatmadja, A. Soedradjat. (1994). *Analisa Anggaran Biaya Pelaksanaan*, Nova, Jakarta.
- Soeharto, Iman. (1999). *Manajemen Proyek*, Erlangga, Jakarta.
- Tumorang (2006). *Konsep dasar penilaian*. Retrieved August 21, 2009, from <<http://tumorang.blogspot.com/2006/05/15/konsep-dasar-penilaian>> (May 15, 2006).