

PENERAPAN *APPROXIMATE COST ESTIMATE* PADA STRUKTUR BETON BERTULANG BANGUNAN RUKO (SOHO)

Endry¹, Hesky Oktavian Utomo², Indriani Santoso³, Budiman Proboyo⁴

ABSTRAK : Dewasa ini permintaan akan ruko (SOHO) meningkat, sehingga menimbulkan persaingan dalam biaya pembangunan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan menerapkan *approximate cost estimate* bangunan ruko (SOHO) berdasarkan kebutuhan beton, besi, dan bekisting per- m^2 luas lantai serta kandungan besi dan bekisting per- m^3 beton pada struktur beton bertulang. Dalam penelitian ini, metode *approximate cost estimate* akan dicari dan diterapkan berdasarkan per- m^2 luas lantai dan per- m^3 beton. Data yang digunakan adalah, gambar konstruksi, RAB asli, dan penelitian terdahulu.

Dari hasil penelitian, kebutuhan bahan beton, besi, dan bekisting per- m^2 luas lantai untuk struktur bawah berturut-turut 0,092 m^3/m^2 , 10,370 kg/m^2 , 0,467 m^2/m^2 sedangkan untuk struktur atas berturut-turut 0,221 m^2/m^2 , 30,420 kg/m^2 , 2,328 m^2/m^2 . Kandungan besi per- m^3 beton untuk *pile cap*, sloof, kolom, balok, plat, dan tangga berturut-turut 72,52 kg/m^3 , 303,67 kg/m^3 , 207,89 kg/m^3 , 238,39 kg/m^3 , 82,30 kg/m^3 , 147,84 kg/m^3 sedangkan untuk kandungan bekisting per- m^3 beton berturut-turut 3,30 m^2/m^3 , 10,00 m^2/m^3 , 14,93 m^2/m^3 , 13,08 m^2/m^3 , 8,60 m^2/m^3 , 9,37 m^2/m^3 . Penggunaan kedua metode tersebut akan lebih akurat apabila desain setiap elemen struktur dilakukan secara efisien (tidak boros). Penggunaan metode kebutuhan per- m^2 luas lantai lebih mudah digunakan tetapi hasilnya tidak seakurat bila menggunakan metode kandungan per- m^3 beton.

KATA KUNCI : ruko, SOHO, biaya, estimasi, *approximate cost estimate*, beton, besi, bekisting, kebutuhan bahan, luas lantai, kandungan besi dan bekisting

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Dewasa ini, dunia konstruksi berkembang dengan sangat pesat. Permintaan akan ruko (SOHO) terbilang mengalami kenaikan yang sangat tinggi di Indonesia. Ruko (singkatan dari rumah toko) merupakan bangunan yang umumnya bertingkat antara dua hingga lima lantai, yang berfungsi sebagai tempat berusaha dan tempat tinggal. Salah satu unsur yang mempengaruhi persaingan di dunia konstruksi adalah biaya. Kemampuan dalam membuat estimasi biaya menjadi faktor penting agar kontraktor dapat bersaing di dunia konstruksi. Salah satu metode estimasi biaya yang biasa digunakan untuk memperkirakan besarnya biaya yang dibutuhkan oleh suatu proyek adalah *approximate estimate*. *Approximate estimate* adalah metode yang menggunakan perkiraan awal sebagai acuan untuk menentukan biaya dari sebuah bangunan. Metode yang banyak dipakai di dalam *approximate cost estimate* adalah estimasi biaya satuan per- m^2 luas lantai dan per- m^3 beton. Hasil penelitian ini diharapkan mampu digunakan untuk memperkirakan harga perkiraan awal bangunan ruko (SOHO) dan memudahkan pihak-pihak yang terkait di bidang penyedia jasa konstruksi dalam menentukan nilai *approximate estimate* berdasarkan kebutuhan cor beton, besi, dan bekisting per- m^2 luas lantai dan juga berdasarkan kandungan besi serta bekisting per- m^3 beton.

¹ Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil Universitas Kristen Petra, m21413004@john.petra.ac.id

² Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil Universitas Kristen Petra, m21413013@john.petra.ac.id

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

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

1.2. Rumusan Masalah

1. Berapa kebutuhan beton, besi, dan bekisting pada struktur beton bertulang bangunan ruko (SOHO) terhadap luas lantai?
2. Berapa kandungan besi dan bekisting pada tiap elemen struktur beton bertulang bangunan ruko (SOHO) terhadap volume beton?
3. Bagaimana hasil dari penerapan koefisien *approximate cost estimate* pada bangunan ruko (SOHO)?

1.3. Tujuan Penelitian

1. Menentukan kebutuhan beton, besi, dan bekisting pada struktur beton bertulang bangunan ruko (SOHO) terhadap luas lantai.
2. Menentukan kandungan besi dan bekisting pada tiap elemen struktur beton bertulang bangunan ruko (SOHO) terhadap volume beton.
3. Menerapkan koefisien *approximate cost estimate* pada bangunan ruko (SOHO).

1.4. Manfaat Penelitian

1. Dapat memberikan informasi mengenai kebutuhan beton, besi, dan bekisting pada struktur beton bertulang bangunan ruko (SOHO) terhadap luas lantai.
2. Dapat memberikan informasi mengenai kandungan besi dan bekisting pada tiap elemen struktur beton bertulang bangunan ruko (SOHO) terhadap volume beton.
3. Dapat memberikan informasi mengenai penerapan koefisien *approximate cost estimate* pada bangunan ruko (SOHO).

1.5. Ruang Lingkup

Ruang Lingkup dibatasi pada perkerjaan struktur beton bertulang (*pile cap*, sloof, plat, kolom, balok, dan tangga) pada proyek bangunan ruko (SOHO).

2. LANDASAN TEORI

2.1. Proyek Konstruksi

Proyek konstruksi adalah suatu rangkaian kegiatan mengenai pembangunan suatu bangunan atau infrastruktur, yang mencakup disiplin ilmu di bidang teknik sipil dan arsitektur sebagai pokok ilmu, dan juga melibatkan disiplin ilmu lain seperti elektro, geoteknik, industri, dan lingkungan.

2.2. Ruko (Rumah Toko) atau SOHO ((*Small Office Home Office*))

Ruko atau rumah toko adalah sebutan bagi bangunan-bangunan di Indonesia yang umumnya dibuat bertingkat antara dua hingga lima lantai. Fungsinya lebih dari satu, yaitu fungsi hunian dan komersial. Lantai bawahnya digunakan sebagai tempat usaha atau kantor, sedangkan lantai atas dimanfaatkan sebagai tempat tinggal. (Wicaksono, 2007).

SOHO (*Small Office Home Office*) merupakan suatu konsep bangunan multi fungsi yang dimana unit tersebut dapat berfungsi sebagai tempat tinggal (*home*), kantor (*office*), maupun keduanya. Pada dasarnya ruko (SOHO) memiliki struktur maupun fungsi yang sama.

2.3. Estimasi

Menurut Hardie (1987), estimasi adalah suatu prediksi terhadap biaya di masa yang akan datang dari berbagai aktivitas konstruksi, yang didasarkan pada data nyata.

Hardie (1987) mengatakan, proses estimasi dibagi menjadi 2 bagian yaitu pengukuran dan penentuan harga (*pricing*).

2.4. *Approximate Estimate*

Approximate Estimate adalah metode yang dilakukan untuk melakukan estimasi setelah kita melakukan estimasi kelayakan. Estimasi Biaya Satuan Permeter Persegi (*Square – foot method* → m²). Metode ini mengandalkan data dari proyek sejenis yang pernah dibangun. Estimasi Biaya Satuan

Permeter kubik (*Cubic – foot method* → m³). Metode yang menekankan pada volume dari bangunan tersebut. (Ervianto, 2007).

2.5. Biaya Komponen Struktur Beton Bertulang

Dalam perkiraan biaya konstruksi beton bertulang terdapat tiga bagian utama, antara lain biaya besi beton, biaya bekisting, dan biaya betonnya sendiri (Sastratmadja, 1994)

1. Beton beton

Dalam estimasi biaya atau RAB, unit kuantias (volume) untuk pekerjaan Beton beton berbagai elemen struktur adalah meter kubik, demikian pula harga satuannya lazim untuk tiap meter kubik volume Beton tersebut.

2. Besi Beton

Dalam estimasi biaya atau RAB, unit kuantias (volume) untuk pekerjaan besi beton berbagai elemen struktur adalah kilogram, demikian pula harga satuannya lazim untuk tiap volume besi beton tersebut.

3. Bekisting

Dalam estimasi biaya atau RAB, unit kuantias (volume) untuk pekerjaan bekisting berbagai elemen struktur adalah meter persegi, demikian pula harga satuannya lazim untuk tiap volume bekisting tersebut.

3. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian yang akan dilakukan ada dua macam aspek, yaitu mencari koefisien *approximate cost estimate* berdasarkan kebutuhan beton, besi dan bekisting per-m² luas lantai serta mencari kandungan besi dan bekisting berdasarkan per-m³ beton, dan penelitian yang selanjutnya adalah penelitian terapan dengan menerapkan koefisien *approximate cost estimate* yang telah didapatkan pada penelitian terdahulu dan membandingkannya dengan hasil penelitian yang sedang berlangsung pada struktur beton bertulang bangunan ruko (SOHO).

4. ANALISA DATA

Data Rencana Anggaran Biaya (RAB) proyek ruko atau SOHO diperoleh dari salah satu kontraktor besar yang berasal dari Surabaya. Data RAB proyek ruko atau SOHO yang digunakan berjumlah 75 ruko dengan pembagian tiga zona dengan enam penamaan gedung (gedung A dan B masing-masing berlantai empat dan gedung C, D, E, F berlantai tiga) dan dibangun pada tahun 2015. **Tabel 1** berisi penamaan zona bangunan dari RAB yang didapat.

Tabel 1. Penamaan Zona Ruko

No.	Zona	Gedung (Blok)	Jml. Ruko	Jml. Lantai
1	Zona 1	ABC	29	4 dan 3
2	Zona 2	ADE	30	4 dan 3
3	Zona 3	AF	16	4 dan 3

4.1. Zona 1 (Gedung ABC)

Jenis pekerjaan konstruksi yang akan dibahas adalah pekerjaan struktur bawah dan pekerjaan struktur atas. Pekerjaan struktur bawah pada zona 1 meliputi *pile cap* dan *sloof*. Sedangkan yang termasuk pekerjaan struktur atas dibagi lagi menjadi pekerjaan struktur tingkat 1, tingkat 2, tingkat 3, dan tingkat 4. Dimana tingkat 1, 2, dan 3 meliputi plat lantai, balok, kolom dan tangga, sedangkan pada tingkat 4 meliputi balok, kolom, dan plat. Berikut **Tabel 2** yang menjelaskan kebutuhan bahan permeter persegi luas lantai struktur bawah dan atas zona 1.

Tabel 2. Kebutuhan Bahan Struktur Bawah dan Struktur Atas Zona 1

	Kebutuhan bahan / Luas Lantai		
	Beton (m ³ /m ²)	Besi (kg/m ²)	Bekisting (m ² /m ²)
Struktur Bawah	0,10	10,57	0,48
Struktur Atas	0,205	26,238	2,105

Berikut **Tabel 3** yang menyajikan kandungan besi dan bekisting permeter kubik beton tiap elemen struktur pada struktur bawah dan atas zona 1.

Tabel 3. Kandungan Besi dan Bekisting Tiap Elemen Struktur Zona 1

	Kandungan /m ³ beton	
	Besi (kg/m ³)	Bekisting (m ² /m ³)
Pile Cap	72,85	3,28
Sloof	249,24	10,00
Kolom	194,68	14,75
Balok	241,86	13,28
Plat	81,97	8,45
Tangga	147,84	9,37

4.2. Zona 2 (Gedung ADE)

Jenis pekerjaan konstruksi yang akan dibahas adalah pekerjaan struktur bawah dan pekerjaan struktur atas. Pekerjaan struktur bawah pada zona 2 meliputi *pile cap* dan *sloof*. Sedangkan yang termasuk pekerjaan struktur atas dibagi lagi menjadi pekerjaan struktur tingkat 1, tingkat 2, tingkat 3, dan tingkat 4. Dimana tingkat 1, 2, dan 3 meliputi plat lantai, balok, kolom dan tangga, sedangkan pada tingkat 4 meliputi balok, kolom, dan plat. Berikut **Tabel 3** yang menjelaskan kebutuhan bahan permeter persegi luas lantai struktur bawah dan atas zona 2.

Tabel 3. Kebutuhan Bahan Struktur Bawah dan Struktur Atas Zona 2

	Kebutuhan bahan / Luas Lantai		
	Beton (m ³ /m ²)	Besi (kg/m ²)	Bekisting (m ² /m ²)
Struktur Bawah	0,09	10,21	0,45
Struktur Atas	0,211	28,898	2,240

Berikut **Tabel 4** yang menyajikan kandungann besi dan bekisting permeter kubik beton tiap elemen struktur pada struktur bawah dan atas zona 2.

Tabel 4. Kandungan Besi dan Bekisting Tiap Elemen Struktur Zona 2

	Kandungan /m ³ beton	
	Besi (kg/m ³)	Bekisting (m ² /m ³)
Pile Cap	71,23	3,17
Sloof	251,00	10,00
Kolom	236,83	16,34
Balok	236,17	13,38
Plat	82,60	8,59
Tangga	147,84	9,37

4.3. Zona 3 (Gedung AF)

Jenis pekerjaan konstruksi yang akan dibahas adalah pekerjaan struktur bawah dan pekerjaan struktur atas. Pekerjaan struktur bawah pada zona 3 meliputi *pile cap* dan *sloof*. Sedangkan yang termasuk pekerjaan struktur atas dibagi lagi menjadi pekerjaan struktur tingkat 1, tingkat 2, tingkat 3, dan tingkat 4. Dimana tingkat 1, 2, dan 3 meliputi plat lantai, balok, kolom dan tangga, sedangkan pada tingkat 4 meliputi balok, kolom, dan plat. Berikut **Tabel 5** yang menjelaskan kebutuhan bahan permeter persegi luas lantai struktur bawah dan atas zona 3.

Tabel 5. Kebutuhan Bahan Struktur Bawah dan Struktur Atas Zona 3

	Kebutuhan bahan / Luas Lantai		
	Beton (m ³ /m ²)	Besi (kg/m ²)	Bekisting (m ² /m ²)
Struktur Bawah	0,09	10,33	0,47
Struktur Atas	0,248	36,121	2,637

Berikut **Tabel 6** yang menyajikan kandungan besi dan bekisting permeter kubik beton tiap elemen struktur pada struktur bawah dan atas zona 3.

Tabel 6. Kandungan Besi dan Bekisting Tiap Elemen Struktur Zona 3

	Kandungan /m ³ beton	
	Besi (kg/m ³)	Bekisting (m ² /m ³)
Pile Cap	73,46	3,45
Sloof	410,76	10,00
Kolom	192,15	13,71
Balok	237,14	12,59
Plat	82,33	8,76
Tangga	147,84	9,37

4.4. Rekapitulasi Hasil Zona 1, 2, dan 3 serta Penelitian Terdahulu

Setelah mengetahui kebutuhan bahan permeter persegi luas lantai dan kandungan besi serta kandungan bekisting permeter kubik beton tiap elemen struktur. Selanjutnya hasil dari zona 1, 2, dan 3 akan dirata-rata untuk mendapatkan sebuah koefisien yang digunakan sebagai acuan dalam menghitung *approximate cost estimate* total seluruh gedung. Berikut **Tabel 7** yang menyajikan rekapitulasi keseluruhan hasil zona 1, 2, dan 3 serta hasil dari penelitian terdahulu berdasarkan kebutuhan bahan permeter persegi luas lantai.

Tabel 7. Kebutuhan Bahan Zona 1, 2, dan 3 Serta Penelitian Terdahulu

Rata-rata Kebutuhan bahan / Luas Lantai			
Zona 1,2,3	Beton (m ³ /m ²)	Besi (kg/m ²)	Bekisting (m ² /m ²)
Struktur Bawah	0,092	10,370	0,467
Struktur Atas	0,221	30,420	2,328
Penelitian terdahulu	Beton (m ³ /m ²)	Besi (kg/m ²)	Bekisting (m ² /m ²)
Struktur Bawah	0,120	14,690	0,930
Struktur Atas	0,250	35,980	3,180

Berikut **Tabel 8** akan menampilkan rekapitulasi keseluruhan hasil zona 1, 2, dan 3 serta hasil penelitian terdahulu berdasarkan kandungan besi dan bekisting permeter kubik beton tiap elemen struktur.

Tabel 8. Kandungan Besi dan Bekisting Zona 1, 2, dan 3 serta Penelitian Terdahulu

		Pile Cap	Sloof	Kolom	Balok	Plat	Tangga
Kandungan Besi	Zona 1,2,3	72,52	303,67	207,89	238,39	82,30	147,84
	Penelitian terdahulu	92,96	95,45	120,08	148,44	80,00	80,00
Kandungan Bekisting	Zona 1,2,3	3,30	10,00	14,93	13,08	8,60	9,37
	Penelitian terdahulu	5,00	10,00	7,50	11,58	8,33	8,33

4.5. Cara Menghitung *Approximate Cost Estimate* dengan Cara 1 dan Cara 2

Cara pertama yaitu kebutuhan bahan permeter persegi dikalikan dengan harga satuan pekerjaan masing-masing bahan, lalu didapatkan harga total untuk masing-masing bahan permeter persegi luas lantai. Selanjutnya harga total masing-masing bahan dijumlah sehingga menghasilkan *approximate cost estimate* permeter persegi luas lantai. Disajikan **Tabel 11** contoh cara menghitung *approximate cost estimate* per-m² untuk struktur atas zona 1.

Tabel 11. *Approximate Cost Estimate* Per-m² Cara 1 untuk Struktur Atas Zona 1

Kebutuhan Bahan		Harga Satuan (Rp)		Harga per-m ² (Rp/m ²)	
		Bahan	Upah	Bahan	Upah
Beton	0,221 m ³ / m ²	673.814,43/ m ³	176.765,46/ m ³	148.912,99	39.065,17
Besi	30,420 kg/m ²	6.864,01/ kg	1.696,15/ kg	208.803,18	51.596,88
Bekisting	2,328 m ² / m ²	111.722,22/m ²	47.880,95/ m ²	260.089,33	111.466,85
Approximate Cost Est. per-m²				617.805,50	202.128,90
Total Approximate Cost Est. per-m²				819.934,40	

Untuk mendapatkan nilai *approximate cost estimate* dengan cara pertama, maka hasil total *approximate cost estimate* per-m² dikalikan dengan luas total bangunan sehingga didapatkan nilai *approximate cost estimate* zona 1 sama dengan Rp. 819.934,40 x (2072,97+2072,97+1665,17+628,57) = Rp.5.280.115.157,00

Cara kedua yaitu kandungan besi dan bekisting permeter kubik beton dikalikan dengan kebutuhan beton pada masing-masing elemen struktur untuk mendapatkan kebutuhan bahan tiap elemen struktur. Disajikan **Tabel 12** contoh menghitung kebutuhan bahan dengan cara 2 untuk tiap elemen struktur zona 1.

Tabel 12. Kebutuhan Bahan Cara 2 untuk Tiap Elemen Struktur Zona 1

	Keb.Beton m ³	Kdgn Besi kg/m ³	Kndgn Bekisting m ² /m ³	Keb. Besi kg	Keb. Bekisting m ²
Kolom	150,43	207,89	14,93	31.272,11	2.246,42
Balok	250,29	238,39	13,08	59.666,07	3.274,27
Plat	738,04	82,30	8,60	60.742,36	6.347,93
Tangga	160,85	147,84	9,37	23.779,37	1.507,69
Total	1.299,61			175.459,91	13.376,32

Setelah mendapatkan kebutuhan bahan tiap elemen struktur lalu kalikan total masing-masing kebutuhan bahan dengan harga satuan pekerjaan masing-masing. Selanjutnya harga total masing-masing bahan dijumlah, sehingga didapatkan *approximate cost estimate* untuk tiap elemen struktur. Disajikan **Tabel 13** contoh menghitung *approximate cost estimate* cara 2 untuk zona 1.

Tabel 13. *Approximate Cost Estimate* Cara 2 untuk Struktur Atas Zona 1

Kebutuhan Bahan		Harga Satuan (Rp)		Harga Pekerjaan (Rp)	
		Bahan	Upah	Bahan	Upah
Beton	1.299,61 m ³	673.814,43 /m ³	176.765,46 /m ³	875.695.543,34	229.726.051,26
Besi	175.459,91 kg	6.864,01 /kg	1.696,15 /kg	1.204.357.894,61	297.605.892,41
Bekisting	13.376,32 m ²	111.722,22 /m ²	47.880,95 /m ²	1.494.432.243,60	640.470.961,54
Total (Rp)				3.574.485.681,55	1.167.802.905,21
Approximate Cost Estimate (Rp)				4.742.288.586,76	

4.5. Perbandingan *Approximate Cost Estimate* Cara 1 dan Cara 2 dengan RAB Asli

Dengan cara yang sama dengan perhitungan *approximate cost estimate* zona 1, maka didapatkan nilai *approximate cost estimate* pada zona 2 dan zona 3. Perbedaan antara *approximate cost estimate* cara 1 dan cara 2 dengan RAB asli tiap zona (zona 1, 2, dan 3) maupun dengan total RAB asli untuk struktur atas dapat dilihat pada **Tabel 14** sedangkan untuk struktur bawah dapat dilihat pada **Tabel 15**.

Tabel 14. Perbedaan Harga antara *Approximate Cost Estimate* dengan RAB Asli untuk Struktur Atas

Cara	App. Cost Est.	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Penelitian Terdahulu	Zona 1,2,3
1	Kebutuhan Permeter Persegi Luas Lantai	12,55%	9,96%	-3,59%	27,23%	8,75%
2	Kandungan Permeter Kubik Beton	2,63%	2,31%	4,41%	-14,80%	2,87%

Tabel 15. Perbedaan Harga antara *Approximate Cost Estimate* dengan RAB Asli untuk Struktur Bawah

Cara	App. Cost Est.	Penelitian Terdahulu	Zona 1,2,3
1	Kebutuhan Permeter Persegi Luas Lantai	33,72%	2,09%
2	Kandungan Permeter Kubik Beton	0,28%	12,86%

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Untuk kebutuhan bahan permeter persegi luas bangunan struktur bawah yaitu kebutuhan beton adalah $0,092 \text{ m}^3/\text{m}^2$ luas lantai, kebutuhan besi adalah $10,37 \text{ kg}/\text{m}^2$ luas lantai, dan kebutuhan bekisting adalah $0,467 \text{ m}^2/\text{m}^2$ luas lantai. Untuk kebutuhan bahan permeter persegi luas bangunan struktur atas yaitu kebutuhan beton adalah $0,221 \text{ m}^3/\text{m}^2$ luas lantai, kebutuhan besi adalah $30,42 \text{ kg}/\text{m}^2$ luas lantai, dan kebutuhan bekisting adalah $2,328 \text{ m}^2/\text{m}^2$ luas lantai. Angka kandungan besi permeter kubik beton *pile cap*, *sloof*, kolom, balok, plat, tangga berturut-turut adalah $72,52 \text{ kg}/\text{m}^3$, $303,67 \text{ kg}/\text{m}^3$, $207,89 \text{ kg}/\text{m}^3$, $238,39 \text{ kg}/\text{m}^3$, $82,30 \text{ kg}/\text{m}^3$, ; $147,84 \text{ kg}/\text{m}^3$. Dan untuk bekisting $3,30 \text{ m}^2/\text{m}^3$, $10,00 \text{ m}^2/\text{m}^3$, $14,93 \text{ m}^2/\text{m}^3$, $13,08 \text{ m}^2/\text{m}^3$, $8,60 \text{ m}^2/\text{m}^3$, $8,33 \text{ m}^2/\text{m}^3$. Hasil pengamatan tersebut jika dikalikan dengan harga satuan masing-masing bahan, maka diperoleh *approximate cost estimate*. Uji hasil *approximate cost estimate* permeter persegi luas lantai memiliki perbedaan dengan total RAB asli yaitu 8,75%. Sedangkan hasil *Approximate cost estimate* permeter kubik cor beton memiliki perbedaan dengan total RAB asli yaitu 2,87%.

5.2. Saran

Untuk penelitian selanjutnya diharapkan dapat membahas tentang pengaruh desain bangunan ruko (SOHO) yang ideal terhadap keakuratan *approximate cost estimate* dan diharapkan dapat menggunakan data yang lebih banyak lagi untuk mengetahui seberapa besarpengaruh jumlah tingkat, jarak antar lantai, dan jarak antar kolom terhadap keakuratan nilai *approximate cost estimate*.

6. DAFTAR REFERENSI

- Sastraatmadja, A. Soedradjat. (1994). *Analisa Anggaran Biaya Pelaksanaan*. Nova. Jakarta
Hardie, Glenn M. (1987). *Contruccion Estimating Techniques*. Prentice-Hall, Inc. USA.
Ervianto, Wulfram I. (2007). *Cara Tepat Menghitung Biaya Bangunan*. ANDI, Yogyakarta
Wicaksono, Andie, A. 2007. *Ragam Desain Ruko (Rumah Toko)*, Penerbit Swadaya, Jakarta