

PENELITIAN EKONOMI TEKNIK DALAM IHS KONSTRUKSI BETON MUTU TINGGI

Kazan Gunawan

Dosen FT – Universitas Indonusa Esa Unggul, Jakarta

kazan_gunawan@yahoo.co.id

Abstract

This research is connected with index unit price which is used in the process of design and construction of setting up high quality concrete building in accordance with Law No. 28/2002. Method of research used is by utilizing nomenklatur of building accompanied with identification of primary elements, encompassing remuneration, dominant material and method of accomplishment. Then, conduct identification for verification along with the result of field survey which is further continued with analysis of index unit price. The result of engineering economy research denotes that from 3 types of researched buildings acquires rate of percentage toward AHS: remuneration = 21,5 %, material = 75,9% and method of accomplishment = 2,6%. The result of this research also reveals 4 types of materials which determines cost of material, that is: concrete, steel, bricks, and wood. This research concludes that cost of material still dominates cost of construction. In other word, understanding sensitivity of cost for material will influence cost of construction.

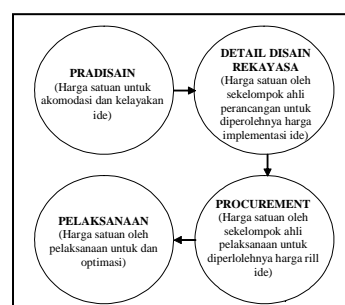
Kata Kunci: Ekonomi Teknik, Indeks Harga Satuan, Konstruksi Bangunan, Beton Mutu Tinggi.

Pendahuluan

Dalam perencanaan konstruksi bangunan beton mutu tinggi pada umumnya lebih didasarkan pada faktor besaran kekuatan struktur dari bangunan itu sendiri. Namun demikian, dihadapkan pada aspek efisiensi, penelitian ekonomi teknik terhadap indeks harga satuan juga merupakan salah satu determinan dalam perencanaan konstruksi bangunan beton mutu tinggi.

Perhitungan indeks harga satuan adalah suatu bagian pekerjaan analisis biaya yang digunakan dalam proses perancangan dan pembangunan suatu konstruksi. Perhitungan ini digunakan untuk memperoleh alternatif-alternatif disain konstruksi agar diperoleh hasil yang optimal dari aspek waktu dan biaya. Diagram kemanfaatan harga satuan dari proses perancangan sampai

pembangunan ditunjukkan dalam gambar 1.



Sumber: Hasil Pengolahan Data

Gambar 1. Kemanfaatan Harga Satuan

Dari diagram tersebut tampak jelas bahwa harga satuan sangatlah penting guna tercapainya ketepatan dari perhitungan biaya konstruksi sehingga ide dari penggagas dapat secara ekonomis menguntungkan dalam konteks skala makroekonomi maupun strategi investasi. Kondisi saat ini, kendala

utama dalam penetapan harga satuan adalah keterbatasan sediaan jaringan informasi antar pelaku analisis harga satuan, akibatnya pelaku analisis harga satuan cenderung akan memulai pekerjaannya dari tahap awal dan sangat tergantung pada harga pasar sesaat dan lokasi pembangunan konstruksi, bukan dengan metoda sistematis dan rasional yang dapat dimanfaatkan secara maksimal dan dibedakan hanya dengan indeks yang tergantung dari lokasi pembangunan konstruksi. Upaya untuk memperoleh indeks ini telah diupayakan pemerintah sejak tahun 1990 namun masih terbatas hanya untuk bangunan pemerintah, terakhir dituangkan dalam Kepmen Kimpraswil No. 332/KPTS/M/2002, 21 Agustus 2002.

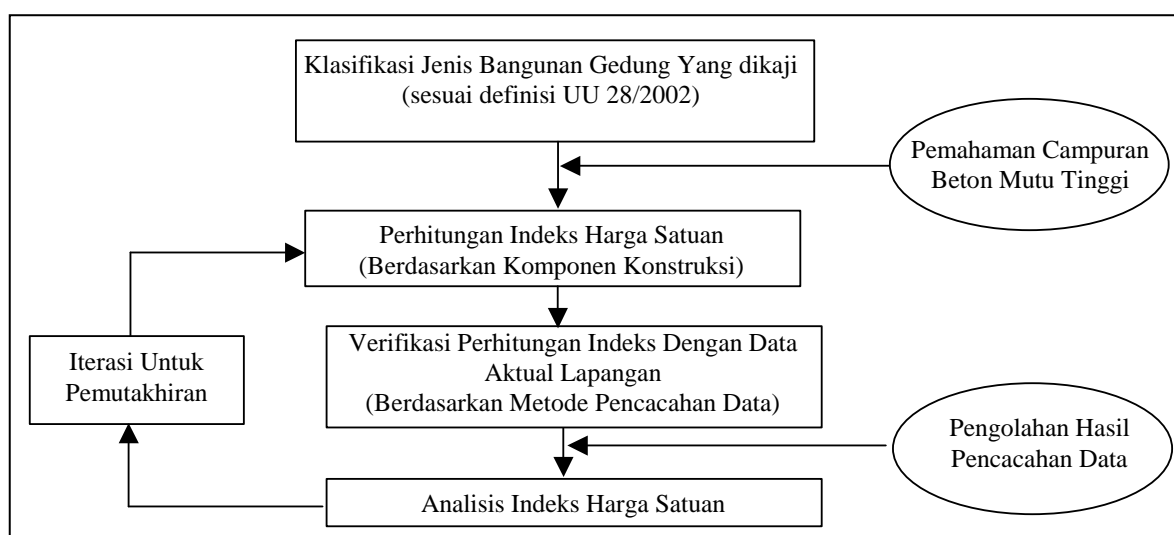
Penelitian yang dilakukan adalah untuk mengembangkan indeks harga satuan material beton, khususnya beton mutu tinggi, dengan fokus berdasarkan pengaruh lokasi pembangunan konstruksi. Diharapkan hasil kajian dari penelitian ini dapat menjadi

parameter dalam analisis harga satuan yang dapat dimanfaatkan dengan cepat dan tepat. Adapun konteks pembahasan Beton Mutu Tinggi dilakukan mengingat tren penggunaan bahan ini yang makin lama makin banyak dipakai di Indonesia dengan penggunaan substitusi abu terbang terhadap berat semen (Hanafiah, 1996).

Lingkup dan Metode Penelitian Indeks Harga Satuan

Guna diperolehnya hasil yang optimal secara ilmiah, dalam penelitian ini dilakukan pembatasan pada jenis konstruksi gedung (sesuai definisi UU No. 28/2002), serta perhitungan indeks dilakukan dengan data konstruksi yang ada di suatu propinsi yang dipilih dengan menggunakan Beton Mutu Tinggi dengan pendayagunaan Abu Terbang dari PLTU Suralaya.

Adapun diagram alir yang dipakai sebagai metodologi penelitian adalah seperti tampak pada gambar 2



Sumber: Hasil Pengolahan Data

Gambar 2. Metodologi Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah dimulai dengan mendayagunakan terminologi standar yang ada di UU No. 28/2002 tentang nomenklatur untuk

gedung yang dilanjutkan dengan identifikasi unsur utama yang meliputi remunerasi, bahan dominan dan metoda pelaksanaan yang digunakan untuk

membangun gedung, kemudian dilakukan verifikasi, identifikasi dengan hasil survei lapangan dengan menggunakan pencacahan data tertulis dan kemudian dilanjutkan dengan analisis indeks harga satuan. Khusus tentang pencacahan data, digunakan metode interview langsung dan kompilasi melalui kuesioner.

Batasan lingkup analisis bangunan gedung yang dipilih dari nomenklatur yang tersebut dalam UU No. 28/2002 adalah bangunan yang cukup berimbang sumber pendanaannya dari sektor pemerintah yang berada dari DIPA dan bantuan luar negeri, yaitu jenis gedung : Pendidikan (khususnya Perguruan Tinggi), Perkantoran dan Layanan Kesehatan (kelas A dan B), selain itu 3 sektor ini adalah sektor unggulan dalam RPJM 04-09. Pemilihan ketiga jenis bangunan ini adalah berdasarkan alokasi DIPA tahun 2005 yang menyatakan mayoritas DIPA dari suatu propinsi yang ditinjau didominasi untuk 3 sektor tersebut. Metode analisis yang digunakan adalah pengembangan yang telah dilakukan (Budi Primantoro, 2005), di mana dalam analisis indeks harga satuan, di nilai dengan penetapan urutan 3 unsur utama dari 3 jenis gedung tersebut yang diurutkan sesuai peringkat dari data Rancangan Anggaran Biaya (RAB) khususnya dari data Analisis Harga Satuan (AHS) yang meliputi unsur material, upah dan metoda konstruksi/alat bantu. Unsur utama adalah nilai tertinggi dari tiap unsur AHS yang selanjutnya dari seluruh unsur pekerjaan gedung diurutkan kegiatan yang tertinggi sampai terendah, inilah data yang akan memberikan karakter unsur dominan dari ketiga jenis gedung tersebut.

Mengacu pada metoda yang dikembangkan tentang perhitungan indeks harga agregatif tertimbang (Ibid, 2005), dilakukan perhitungan *Weighted Aggregates Price Index* (WAPI) untuk selanjutnya diverifikasi terhadap harga

riil dari pasar, upah dan metoda pelaksanaan yang ada dilapangan. Boleh jadi verifikasi dilakukan terhadap beberapa kota dalam 1 propinsi dengan terlebih dahulu menetapkan kota tertentu sebagai basis dan biasanya penetapan kota basis adalah ibukota propinsi.

Beton Mutu Tinggi

Dalam konteks mikromekanik, material beton dapat digolongkan sebagai bahan komposit dengan 2 fase utama adalah agregat kasar dan mortar. Sedangkan dalam konteks makromekanik, material beton digolongkan sebagai bahan yang pembuatannya mempengaruhi kekuatannya dan sangat dipengaruhi oleh kualitas *interface* antara 2 fase utama tersebut.

Fase ke-1 berupa agregat kasar yang mendominasi hampir 71% volume beton terkandung batuan alami yang karakteristiknya dipengaruhi oleh gradasi, bentuk permukaan dan permeabilitasnya (Hanafiah, 1996). Fase ke-2 berupa mortar adalah produk reaksi hidrasi dari semen, air dan pasir (S. Mindes and Young, 1981). Interaksi antara kedua fase terjadi akibat sebagian air sisa dari reaksi hidrasi yang melekat pada permukaan agregat kasar dan mengikat kedua fase tersebut dengan tegangan permukaan dilapisan air yang terletak pada *interface* di antara kedua fase tersebut.

Perlu digarisbawahi, perkembangan teknologi beton sangat dipengaruhi oleh kualitas dari *interface* atau dengan perkataan lain tergantung pada kemampuan merancang jumlah air atau penggunaan substitusi penggantian parsial semen agar *interface* tersebut dapat lebih sempurna kualitasnya. Ada 2 bahan substitusi utama yang dapat digunakan yaitu *Condensed Silica Fume* (CSF) dan Abu Terbang (AT) dalam perkembangan teknologi beton (Neville and Brooks, 1981). Dari kedua jenis ini, material AT yang paling layak digunakan di Indonesia karena AT

merupakan produk sampingan pembakaran batu bara di PLTU yang ada di Indonesia, sedangkan CSF hampir tidak ada, karena belum banyaknya industri *elektronik chip* di Indonesia.

Secara teknis kehadiran AT ditujukan untuk 2 fungsi ganda, yaitu sebagai bahan pozolan dengan adanya Kalsium Oksida agar air yang ada di *interface* lebih mengikat terhadap agregat kasar dan mortar yang dikenal sebagai *lubricating effect*, dan fungsi yang kedua adalah dari *shape effect* untuk memperluas bidang tegangan permukaan.

Dalam penelitian yang dilakukan ini, juga dilakukan analisis pencampuran beton mutu tinggi yang akan digunakan sebagai basis dari pemilihan jenis beton mutu tinggi yang ada di lapangan dan harganya tertuang dalam AHS. Penelitian dilakukan di Balai Pengujian Mutu Konstruksi dan Lingkungan (Dinas TRP Jabar) pada bulan Maret 2006 untuk mencapai kekuatan tekan beton di atas 42 MPa yang merupakan standar minimal Beton Mutu Tinggi (ACI Committee, 1993).

Material Dasar

Dalam uji laboratorium di pilih semen tipe 1 dengan pertimbangan jenis semen ini banyak di pakai untuk bangunan tanpa spesifikasi ketahanan tertentu. Untuk membuat material mortar, digunakan pasir galunggung dengan modulus kehalusan 2,789, sedangkan AT yang digunakan adalah dari PLTU Suralaya yang memiliki kadar $S_iO_2 = 56,3\%$ dan $Al_2O_3 = 29,36\%$.

Agregat kasar yang dipakai adalah batuan dari Banjarn dengan kekuatan tekan 1987 kg/cm^2 yang digolongkan sebagai batuan Andesit Pirokseen, untuk perencanaan campuran beton mutu tinggi digunakan 2 fraksi agregat kasar dengan ukuran 4,8 – 9,5 mm dan 9,5 – 19,5 mm.

Rancangan Campuran

Perancangan campuran yang di pakai dalam penelitian ini adalah menggunakan metoda ACI-211 dan di hitung variasi komposisi sesuai dengan Variasi Substitusi Parsial semen oleh AT dengan presentasi 15% dan 20% yang sering di pakai di lapangan. Diperoleh hitungan seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Rancangan Campuran Beton Mutu Tinggi

Bahan Dasar	Perancangan	
	A (AT = 15%)	B (AT = 20%)
Semen (kg)	476	448
AT (kg)	84	112
Air (kg)	100,5	100,5
Pasir (kg)	760,8	760,8
Agregat 4,8-9,5 (kg)	439,4	439,4
Agregat 9,5-19,5 (kg)	581,7	581,7

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Guna meningkatkan kelecakan digunakan *Superplasticizer* 13,44 kg untuk kedua perancangan tersebut dan tampak dalam tabel I, perancangan dihitung untuk menghindarkan kerumitan di lapangan, yaitu hanya membuat 1 variasi berat AT dan Semen tanpa merubah komposisi bahan dasar lainnya.

Nomenklatur Benda Uji dan Hasil Uji Tekan

Dalam merancang nomenklatur benda uji metoda ujinya, digunakan ASTM C-192 dengan bentuk benda uji adalah silinder dengan diameter 150 mm dan tinggi 300 mm untuk masing-masing nomenklatur digunakan 3 buah benda uji. Variabel lainnya yang ditinjau selain prosentase substitusi AT adalah unsur pengujian, yaitu umur 3 hari, 7 hari dan 28 hari, dengan alasan bahan umur 28 hari adalah acuan kekuatan beton konvensional dan umur 3 hari dan 7 hari adalah umur kekuatan beton yang banyak di pakai di lapangan untuk mencapai 90% kekuatan. Mesin tekan yang di pakai adalah UTM (*Universal Testing Machine*) 300 ton dengan

kecepatan pembebanan 3,415 kg/ cm²/ detik.

Adapun hasil yang diperoleh adalah seperti pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Tekan Benda Uji

No Benda Uji	Kuat Tekan Aktual (MPa)	Kuat Tekan Rata-Rata (MPa)
A-3-1	52,7	
A-3-2	53,1	51,9
A-3-3	49,9	
A-7-1	63,7	
A-7-2	63,0	63,2
A-7-3	62,8	
A-28-1	81,1	
A-28-2	81,4	81,3
A-28-3	81,3	
B-3-1	46,3	
B-3-2	45,8	47,7
B-3-3	45,1	
B-7-1	58,0	
B-7-2	58,2	57,4
B-7-3	56,1	
B-28-1	74,6	
B-28-2	76,9	75,6
B-28-3	75,4	

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Dengan catatan : A-X-Y adalah benda uji dengan 15% substitusi AT terhadap semen (tabel 1) yang di ukur pada umur X hari dan Y adalah nomor benda uji dalam kelas yang sama. Dari hasil uji tekan disimpulkan bahan rancangan campuran jenis A dan B dapat di pakai sebagai acuan dalam memilih jenis konstruksi untuk analisis harga satuan.

Hasil Penelitian Tinjauan Unsur Utama dalam Harga Satuan

Tinjauan unsur utama harga satuan dilakukan dengan memilih 3 jenis bangunan yang disebutkan terdahulu yang menggunakan beton mutu tinggi sesuai kriteria yang kekuatan tekan sesuai kriteria yang mempunyai komposisi perancangan yang tidak jauh berbeda dengan komposisi perancangan beton seperti yang tersebut dalam Tabel

1. Data difokuskan untuk bangunan di propinsi yang ditinjau dengan nomenklatur sebagai berikut :

Tabel 3. Target Sesuai Bangunan

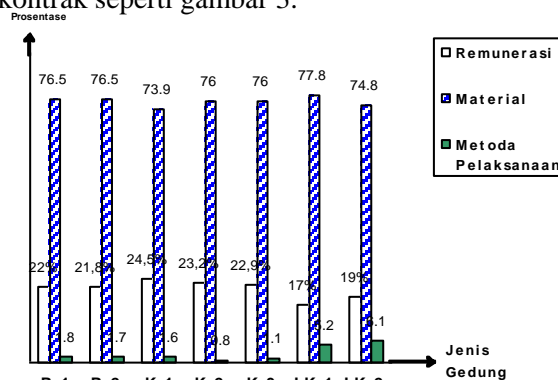
No Kode	Jenis Bangunan	Sumber Dana	Lokasi	Data AHS
P-1	Perguruan Tinggi	DIPA-LN	Ibu Kota Propinsi	Lengkap
P-2	Perguruan Tinggi	DIPA-Murni	Kabupaten	Lengkap
K-1	Kantor	DIPA-Murni	Ibu Kota Propinsi	Lengkap
K-2	Kantor	DIPA-Murni	Kabupaten	Lengkap
K-3	Kantor	DIPA-Murni	Kabupaten	Lengkap
LK-1	Layanan Kesehatan Kelas A	DIPA-LN	Ibu Kota Propinsi	Lengkap
LK-1	Layanan Kesehatan Kelas B	DIPA-Murni.	Kabupaten	Lengkap

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Catatan :

- P = Gedung Pendidikan
- K = Gedung Perkantoran
- LK = Gedung Layanan Kesehatan
- Data AHS = Lengkap, artinya ada data tentang remunerasi, material, metoda pelaksanaan

Dengan menggunakan metoda presentasi dalam (Budi Primantoro, 2005), diperoleh histogram prosentase data unsur dalam AHS terhadap nilai kontrak seperti gambar 3.



Sumber: Hasil Pengolahan Data

Gambar 3. Histogram Komposisi % Unsur Utama AHS

Dari ke 3 jenis gedung yang ditinjau, untuk sumber dana baik dari DIPA Murni maupun DIPA Bantuan Luar Negeri baik di lokasi ibu kota propinsi dan kabupaten lain, peringkat prosentasi terhadap AHS adalah remunerasi = 21,5%, Material = 75,9%, metoda Pelaksanaan = 2,6%. Dapat di lihat dari perbandingan rata-rata, untuk pekerjaan gedung LK unsur metoda pelaksanaan mempunyai nilai yang lebih besar dari rata-rata, hal ini diakibatkan diperlukan pekerjaan dengan ke presisian yang relatif tinggi di banding jenis gedung lain. Lain halnya untuk gedung pendidikan, diperlukan material yang relatif lebih baik dibanding jenis gedung lainnya. Namun demikian mengingat nilai rata-rata konstruksi material lebih dari 3 kali unsur remunerasi,

Maka dalam penelitian ini dipilih unsur utama adalah material yang akan mendominasi analisis Indeks lokasi dari Harga Satuan.

Tinjauan Pengaruh Lokasi Pada Indeks Harga Satuan

Dalam tinjauan ini akan dikaji tentang pengaruh lokasi pembangunan gedung terhadap unsur utama dominan yang diperoleh dari pembahasan sebelumnya, yaitu aspek material dalam arti luas. Pengaruh lokasi cukup signifikan mengingat karakter penyediaan material pada suatu lokasi tertentu yang tergantung pada infrastruktur transportasi, sehingga dalam pencacahan data yang dilakukan telah didatangi beberapa suplier untuk memberikan data harga pada saat bangunan-bangunan yang diteliti dibangun.

Mencermati hasil yang diperoleh pada pembahasan sebelumnya, yaitu tentang dominannya pengaruh unsur utama material, maka dari data jenis material yang ada dari 7 bangunan yang ditinjau dan diperoleh 4 jenis material yang dominan yang

menentukan jumlah harga material yang ditunjukkan dalam tabel 4.

Tabel 4. Jenis Material Dominan dalam Aspek AHS Material

No. Kode	Jenis Material (%)			
	Beton	Baja	Bata	Kayu
P - 1	26,3	32,1	18,4	9,4
P - 2	31,4	30,6	22,1	6,4
K - 1	29,1	29,2	21,1	12,9
K - 2	30,6	30,1	22,4	15,3
K - 3	28,4	29,1	24,1	9,3
LK - 1	32,1	26,1	18,4	10,4
LK - 2	33,2	27,4	19,1	8,4

(Catatan: Kontribusi Jenis Material di bawah 5% diabaikan).

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Dari tabel 4 tampak bahwa dari ke 3 jenis bangunan yang ditinjau tampak prioritas penggunaan jenis material tergantung peruntukan bangunan. Jika dilihat jenis bangunan LK, tampak bahwa prosentasi jenis material beton relatif tinggi dibanding 2 jenis bangunan lain, hal ini dikarenakan banyaknya fasilitas di LK yang memiliki spesifikasi teknis tertentu yang terkait dengan peralatan. Lain halnya dengan jenis bangunan K, diperlukan kayu yang relatif banyak yang dikarenakan dalam perkantoran diperlukan fasilitas akses yang lebih besar (seperti pintu, jendela, dll).

Dari hasil pencacahan data yang dilakukan terhadap suplier di ibukota propinsi dan kabupaten, diperoleh perbandingan harga seperti pada tabel 5.

Tabel 5. Hasil Survei Harga Satuan Jenis Material Dominan

No	Lokasi	Hasil Survei Rata-rata 3 Suplier Untuk Harga Satuan Jenis Material Dominan (x Rp 1000)*			
		Beton	Baja	Bata	Kayu
1	Ibukota Propinsi	430	3,8	0,21	1609
2	Kabupaten	441	3,84	0,195	1621

*) Satuan Beton (M3), Baja (kg), Bata (buah) dan kayu (m3).

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Jika harga jenis material dalam tabel 5 disubstitusikan pada volume yang tersebut pada kontrak RAB ke 7 bangunan tersebut dan dibagi terhadap koefisien unsur dominan yaitu material yang disebutkan sebelumnya yaitu sebesar 75,9%, maka diperoleh nilai fisik material WAPI yang selanjutnya

nilai ini dibandingkan dengan nilai fisik kontrak dalam RAB, sehingga diperoleh nilai koreksi. Perbandingan nilai koreksi dari nilai basis (ibukota) terhadap nilai lokasi (kabupaten) akan menghasilkan nilai indeks pengaruh lokasi, tabulasi perhitungan dari penjelasan ini dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Perhitungan Nilai Indeks Pengaruh Lokasi

No. Kode	Lokasi	Nilai Fisik WAPI (xRp 1 jt) (3)				Nilai Fisik Kontrak (x Rp 1 jt) (4)				Nilai Koreksi Basis Nilai WAPI terhadap Nilai Fisik (3/4)			
		Bt	Bjs	Ba	Ky	Bt	Bjs	Ba	Ky	Bt	Bjs	Ba	Ky
P-1	Ibukota Propinsi	5600	7300	300	4200	5411	6604	3785	1934	1,04	1,10	0,08	2,17
P-2	Kabupaten	3400	3900	120	1800	2914	2840	2051	594	1,17	1,37	0,06	3,03
K-1	Ibukota Propinsi	4150	6400	135	1760	4177	4191	3029	1852	0,99	1,53	0,05	0,95
K-2	Kabupaten	2910	3150	94	1050	3115	3064	2280	1558	0,93	1,03	0,04	0,67
K-3	Kabupaten	1810	2050	103	971	1612	1652	1368	531	1,12	1,24	0,08	1,83
LK-1	Ibukota Propinsi	6200	8415	310	2415	7090	5765	4064	2297	0,87	1,46	0,08	1,05
LK-2	Kabupaten	4100	5900	165	1045	3844	3172	2211	972	1,07	1,86	0,07	1,07

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Dari tabel 6 dapat dirata-ratakan nilai koreksi dari tiap jenis material dalam tiap bangunan dan tiap lokasi yang selanjutnya dapat dihitung nilai indeks harga satuan jenis material dominan seperti yang ditunjukkan dalam tabel 7 - 9 untuk ketiga jenis bangunan.

Tabel 7. Nilai Indeks Harga Satuan Jenis material Jenis Bangunan Pendidikan

Jenis Material Dominan	Lokasi	Indeks Harga Satuan Dengan Basis Harga Ibukota Propinsi
Beton	Ibukota Propinsi	1
	Kabupaten	$1,17/1,04 = 1,125$
Baja	Ibukota Propinsi	1
	Kabupaten	$1,37/1,1 = 1,245$
Bata	Ibukota Propinsi	1
	Kabupaten	$0,06/0,08 = 0,75$
Kayu	Ibukota Propinsi	1
	Kabupaten	$3,03/2,17 = 1,4$

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Tabel 8. Nilai Indeks Harga Satuan Jenis Material Jenis Bangunan Kantor

Jenis Material Dominan	Lokasi	Indeks Harga Satuan Dengan Basis Harga Ibukota Propinsi
Beton	Ibukota Propinsi	1
	Kabupaten	$((0,93 + 1,12)/2)/0,99 = 1,5$
Baja	Ibukota Propinsi	1
	Kabupaten	$((1,03 + 1,24)/2)/1,53 = 1,44$
Bata	Ibukota Propinsi	1
	Kabupaten	$((0,08 + 0,04)/2)/0,05 = 1,2$
Kayu	Ibukota Propinsi	1
	Kabupaten	$(1,83 + 0,67)/2)/0,95 = 1,32$

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Tabel 9. Nilai Indeks Harga Satuan Jenis Material Jenis Bagian Layanan Kesehatan

Jenis Material Dominan	Lokasi	Indeks Harga Satuan Dengan Basis Harga Ibukota Propinsi
Beton	Ibukota Propinsi	1
	Kabupaten	$1,07 / 0,86 = 1,23$
Baja	Ibukota Propinsi	1
	Kabupaten	$1,86 / 1,46 = 1,27$
Bata	Ibukota Propinsi	1
	Kabupaten	$0,07 / 0,08 = 0,875$
Kayu	Ibukota Propinsi	1
	Kabupaten	$1,07 / 1,05 = 1,02$

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Tabel 7 - 9 memberikan nilai indeks harga satuan jenis material dominan untuk lokasi diluar ibukota propinsi untuk tiap jenis bangunan.

Kesimpulan

1. Dalam pelaksanaan konstruksi, harga material masih mendominasi harga konstruksi. Dalam kasus yang ditinjau nilainya 75,9% dan terjadi ditiap jenis bangunan yang ditinjau. Berdasarkan hal ini, maka pemahaman tentang sensitifitas harga material akan sangat mempengaruhi harga konstruksi.
2. Jenis material yang dominan digunakan adalah beton, baja, bata dan kayu di mana ke 4 jenis material ini sangat tergantung pada bahan alami yang makin lama akan makin mahal dan berakibat secara langsung meningkatnya harga konstruksi. Kenyataan ini diharapkan akan memacu penggunaan material artifisial atau material dengan basis sumber daya alam yang belum terekploitasi maksimal.
3. Indeks harga satuan kurang tepat jika digeneralisasikan dalam bentuk seperti yang ada dalam Kep.

Menkimpraswil dengan parameter luas layanan. Akan lebih baik jika diklasifikasikan menurut jenis bangunan dalam UU No. 28/2002 untuk tiap jenis material dominan dan dievaluasi berkala sesuai harga pasar.

4. Indeks harga untuk kabupaten tidak selalu lebih tinggi dibanding ibukota propinsi, utamanya material yang lebih mudah dibuat diluar ibukota, seperti batu bata.

Daftar Pustaka

- ACI Comitte 211.4.R, "ACI", Detroit, Michigan, 1993.
- ASTM C 618, "ASTM", Philadelphia, 1995.
- Hanafiah, "Persamaan Konstitutif Beton Kinerja Tinggi Dengan Abu Terbang Sebagai Substitusi Parsial Semen," disertasi, ITB, 1996.
- Mindes, S and Young, J.K, "Concrete" Prentice Hall, Inc. Englewood Cliffs, 1981.
- Nevile, AM and Brooks, J., "Concrete Technology", Longman, London, 1981.
- Primantoro, Budi, "Pengembangan Indeks Lokasi Pada Estimasi Biaya Konseptual Konstruksi Bangunan Gedung", Thesis, Prodi MRK-ITB, 2005.