

ANALISA PERBANDINGAN HARGA SATUAN PEKERJAAN BETON BERTULANG BERDASARKAN SNI DAN *SOFTWARE MS PROJECT*

Aulia Qur'anna Sukamto, Saifoe El Unas, M. Hamzah Hasyim
Jurusan Teknik Sipil – Fakultas Teknik Universitas Brawijaya
Jalan MT. Haryono 167, Malang 65145, Jawa Timur, Indonesia
E-mail : auliaqs@gmail.com

ABSTRAK

Pada umumnya saat ini di lapangan banyak menggunakan pekerjaan pengecoran beton bertulang yang praktis seperti *readymix* dan untuk pekerjaan penulangan yang digunakan seperti *wiremesh*. Akan tetapi dalam perhitungan anggaran biaya yang digunakan adalah beton *sitemix* serta penulangan manual. Penelitian mengenai analisa perbandingan harga satuan pekerjaan beton bertulang berdasarkan SNI dan *software MS. Project* ini dilakukan dengan metode analisa SNI dan analisa *software MS. Project*. Setelah dilakukan pengolahan, diperoleh hasil pada pembangunan proyek gedung rektorat UM metode yang digunakan adalah SNI 7394-2008 dengan nomor analisa 6.12 untuk pekerjaan beton, 6.17 untuk pekerjaan pembesian, 6.22, 6.23, dan 6.24 untuk pekerjaan bekesting kolom, balok dan pelat. Perbedaan metode SNI dan *MS Project 2007* terletak pada perhitungan bahan, tenaga kerja dan alat. Rencana biaya pembangunan struktur beton bertulang dengan metode SNI adalah Rp 31,979,949,064.90. Biaya dengan metode *MS Project 2007* adalah Rp 25,772,892,999.04 sehingga perbandingannya adalah 80,59%.

Kata kunci : harga satuan pekerjaan beton bertulang, SNI, *Software MS. Project*

Pendahuluan

Semua pekerjaan konstruksi pasti berhubungan dengan biaya dan memerlukan suatu acuan dasar. Acuan tersebut adalah analisa biaya konstruksi yang sering kita sebut dengan analisa harga satuan pekerjaan.

Suatu proyek konstruksi dapat ditentukan keberhasilannya apabila adanya penerapan manajemen konstruksi yang sesuai dengan tahapannya yaitu perencanaan, pelaksanaan dan pengawasan. Dalam setiap tahapan, Rencana Anggaran Biaya (RAB) sangat berperan. Setiap tahapan manajemen konstruksi tersebut tidak lepas dari permasalahan tentang pengelolaan anggaran biaya pelaksanaan konstruksi, hingga perlu adanya rancangan biaya atau yang dikenal dengan estimasi biaya.

Beton bertulang biasanya efektif digunakan untuk konstruksi dengan bentang balok tidak terlalu panjang sehingga cocok untuk konstruksi gedung. Dalam pengerjaannya, pekerjaan beton meliputi pengecoran beton, penulangan dan bekesting. Untuk dapat mengestimasi anggaran biaya pekerjaan beton bertulang ada salah satu metode yang dapat digunakan yaitu metode Standar Nasional Indonesia (SNI). Prinsip yang mendasar pada metode SNI adalah digunakannya pada koefisien bahan dan upah tenaga kerja untuk menganalisis harga atau biaya yang diperlukan dalam membuat harga satu satuan pekerjaan bangunan.

Namun, pada umumnya saat ini di lapangan banyak menggunakan pekerjaan pengecoran beton bertulang yang praktis

seperti *ready mix* dan untuk pekerjaan penulangan yang digunakan seperti *wiremesh*. Akan tetapi dalam perhitungan anggaran biaya yang digunakan adalah beton *site mix* serta penulangan manual.

Berdasarkan hal tersebut, maka diperlukan adanya penelitian untuk menganalisis perbandingan harga satuan pekerjaan beton bertulang antara SNI dengan menggunakan software MS. Project.

Rumusan Masalah

1. Analisa harga satuan pekerjaan beton bertulang apa pada SNI yang digunakan untuk metode pekerjaan beton bertulang di lapangan?
2. Apakah pelaksana menggunakan metode lain untuk analisa harga satuan pekerjaan beton bertulang sesuai metode pelaksanaan di lapangan?
3. Apakah bahan dan penggunaan tenaga kerja di lapangan sesuai dengan yang terdapat di dalam analisa harga satuan pekerjaan yang digunakan dalam proyek?
4. Alternatif metode apa yang dapat digunakan untuk membuat analisa harga satuan pekerjaan beton bertulang sesuai metode pelaksanaan di lapangan?
5. Apa perbedaan analisa harga satuan pekerjaan pada SNI dan MS. Project?
6. Berapa selisih analisa harga satuan pekerjaan antara SNI dan MS. Project?

Tujuan Penelitian

1. Mengetahui analisa harga satuan pekerjaan beton bertulang pada SNI yang digunakan pada seluruh metode pekerjaan beton bertulang di lapangan.
2. Mengetahui metode yang digunakan oleh pelaksana untuk analisa harga satuan pekerjaan beton bertulang

sesuai metode pelaksanaan di lapangan.

3. Mengetahui apakah bahan dan tenaga kerja di lapangan sesuai dengan analisa harga satuan pekerjaan proyek.
4. Mengetahui metode yang tepat untuk membuat analisa harga satuan pekerjaan beton bertulang sesuai metode pelaksanaan di lapangan.
5. Mengetahui perbedaan analisa harga satuan pekerjaan pada SNI dan MS. Project.
6. Mengetahui selisih analisa harga satuan pekerjaan antara SNI dan MS. Project.

Tinjauan Pustaka

Estimasi Biaya

Estimasi merupakan metode yang secara tradisional dipakai oleh estimator untuk menentukan setiap tarif komponen pekerjaan. Setiap komponen pekerjaan dianalisa ke dalam komponen-komponen utama tenaga kerja, material, peralatan, dan lain-lain. Penekanan utamanya diberikan faktor-faktor seperti jenis, ukuran, lokasi, bentuk dan tinggi yang merupakan faktor penting yang mempengaruhi biaya konstruksi (Allan Ashworth, 1994).

Metode Perkiraan Biaya

Salah satu metode perkiraan biaya yang sering dipakai adalah metode menganalisis unsur-unsurnya. Klasifikasi fungsi menurut unsur-unsurnya menghasilkan bagian atau komponen lingkup proyek yang berfungsi sama.

Menurut Soeharto (2001), dikenal beberapa metode perkiraan biaya dan diantaranya yang sering dipakai adalah sebagai berikut:

- a. Metode parametik
- b. Memakai daftar indeks harga dan informasi proyek terdahulu

- c. Metode analisis unsur-unsur biaya
- d. Metode faktor
- e. Metode *quantity take-off* dan harga satuan
- f. Metode *unit price*
- g. Memakai data dan informasi proyek yang bersangkutan

Rencana Anggaran Biaya

Menurut Bachtiar Ibrahim, 1993, yang dimaksud rencana anggaran biaya (begrooting) suatu bangunan atau proyek adalah perhitungan banyaknya biaya yang diperlukan untuk bahan dan upah, serta biaya-biaya lain yang berhubungan dengan pelaksanaan bangunan atau proyek tersebut.

Peyusunan anggaran biaya yang dihitung dengan teliti, didasarkan atau didukung oleh gambar bestek. Gambar bestek adalah gambar lanjutan dari uraian gambar Pra Rencana, dan gambar detail dasar dengan skala (PU = Perbandingan Ukuran) yang lebih besar. Gambar bestek merupakan lampiran dari uraian dan syarat-syarat (bestek) pekerjaan.

Analisa Harga Satuan Metode SNI

Dalam pelaksanaan perhitungan satuan pekerjaan harus didasarkan pada gambar teknis dan rencana kerja serta syarat-syarat yang berlaku (RKS). Perhitungan indeks bahan telah ditambahkan toleransi sebesar 15 % - 20%, dimana didalamnya termasuk angka susut, yang besarnya tergantung dari jenis bahan dan komposisi.

Prinsip yang mendasar pada metode SNI adalah, daftar koefisien bahan, upah dan alat sudah ditetapkan untuk menganalisa harga atau biaya yang diperlukan dalam membuat harga satu satuan pekerjaan bangunan. Dari ketiga koefisien tersebut akan didapatkan kalkulasi bahan-bahan yang diperlukan, kalkulasi upah yang mengerjakan, serta kalkulasi peralatan yang dibutuhkan.

Adapun dalam penelitian ini, penulis di dalam perhitungan analisa pekerjaan menggunakan Standart Nasional Indonesia (SNI) tahun 2008 dengan nomor seri SK - SNI – 7398 - 2008.

Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) 2012

Analisa harga satuan pekerjaan (AHSP) 2012 adalah dasar perhitungan analisa harga satuan pekerjaan yang dikeluarkan oleh dinas pekerjaan umum pada tahun 2012. Dalam AHSP disebutkan koefisien bahan, tenaga kerja, dan alat serta mencakup beberapa pekerjaan yang tidak terdapat pada SNI 2008 seperti pekerjaan pengecoran beton bertulang yang dalam pelaksanaannya menggunakan alat berat *concrete pump*.

Microsoft Project 2007

Microsoft Project 2007 adalah sebuah aplikasi untuk mengelola suatu proyek. *Microsoft project* merupakan sistem perencanaan yang dapat membantu dalam menyusun penjadwalan (*scheduling*) suatu proyek atau rangkaian pekerjaan. *Microsoft project* juga mampu membantu melakukan pencatatan dan pemantauan terhadap penggunaan sumber daya (*resource*), baik yang berupa sumber daya manusia maupun yang berupa peralatan.

Hasil Data Penelitian

Pembahasan dilakukan terhadap analisa harga satuan bahan, upah dan pekerjaan beton bertulang pada pekerjaan beton di Proyek Gedung Rektorat II Universitas Negeri Malang. Penelitian dilakukan pada pekerjaan beton struktur utama yaitu balok, kolom dan pelat. Penelitian dilakukan dengan menggunakan dua metode yaitu SNI dan *MS.Project*.

Analisa Harga Satuan Pekerjaan pada Proyek

Analisa harga satuan yang dipakai diproyek sesuai dengan SNI-7398-2008 namun, ada pekerjaan yang disesuaikan dengan keadaan proyek. Untuk dapat melakukan penelitian dibutuhkan data volume pekerjaan masing-masing lantai yang meliputi beton, pembesian dan bekesting yang didapat dari data proyek. Selain itu dibutuhkan data harga satuan pekerjaan yang berlaku pada proyek tersebut.

Perhitungan Analisa harga satuan pekerjaan dibuat menjadi lima item pekerjaan yaitu pekerjaan beton, pembesian dan bekesting untuk balok, kolom dan pelat serta hanya meliputi bahan dan tenaga kerja karena pada data yang didapat dari proyek tidak ada analisa harga satuan alat.

Rencana Anggaran Biaya Proyek

Rencana anggaran biaya proyek dihitung sesuai pekerjaan yang dilaksanakan, pekerjaan itu meliputi beton, pembesian dan bekesting untuk masing-masing lantai. Perhitungan masing-masing lantai dipengaruhi oleh koefisien pengali yang berbeda.

Perhitungan rencana anggaran biaya dihitung dengan cara mengalikan volume pekerjaan dengan harga satuan pekerjaan yang telah dikalikan oleh koefisien lantai. Biaya pekerjaan untuk masing-masing lantai adalah jumlah dari harga bahan dan upah.

Biaya total pekerjaan beton bertulang struktur utama menggunakan metode SNI yang digunakan di proyek adalah Rp 31.979.949.064,90.

Analisa menggunakan MS.Project 2007

Pada analisa menggunakan metode *MS Project 2007* ada beberapa tahap pengerjaannya yaitu :

1. Menyusun penjadwalan,
2. Menentukan harga satuan bahan, upah dan alat,

3. Menginput dan menugaskan *resources*,
4. Menghitung biaya proyek.

Menyusun Penjadwalan Proyek

Penjadwalan dibuat dengan *MS.Project 2007* sesuai dengan kurva S pada data proyek. Penjadwalan yang dibuat hanya meliputi pekerjaan beton struktur utama yaitu balok, pelat dan kolom serta untuk masing-masing kegiatan adalah pembesian, bekesting untuk masing-masing lantai.

Analisa harga satuan bahan, upah dan alat

Untuk dapat melakukan penelitian dengan *MS Project 2007* dibutuhkan data yang sama dengan metode SNI yaitu volume pekerjaan masing-masing lantai yang meliputi beton, pembesian dan bekesting yang didapat dari data proyek. Selain itu dibutuhkan data harga satuan pekerjaan yang berlaku pada proyek tersebut.

Analisa harga satuan bahan

Pada metode ini yang membedakan dengan metode SNI adalah pada perhitungan material praktis dimasukkan dan menjadi item pekerjaan tersendiri. Pada analisa harga satuan bahan, pekerjaan praktis juga disertakan. Selain penulangan dengan *wiremesh*, pekerjaan beton juga merupakan pekerjaan praktis karena menggunakan *ready mix*. Untuk penulangan dibagi menjadi dua pekerjaan yaitu penulangan ulir dan penulangan *wiremesh*.

Perhitungan Analisa harga satuan bahan dibuat menjadi enam item pekerjaan yaitu pekerjaan beton (*ready mix*), pembesian ulir, pembesian *wiremesh* dan bekesting untuk balok, kolom dan pelat. Analisa harga satuan didapatkan dari harga satuan bahan ataupun tenaga dikalikan koefisien yang sama seperti metode SNI.

RAB untuk metode ini hanya dihitung berdasarkan bahan. Untuk perhitungan tiap lantai tidak dikalikan oleh koefisien karena

perhitungan biaya alat diperhitungkan sendiri. Untuk pekerjaan pembesian dibedakan menjadi dua dimaksudkan untuk pembesian ulir adalah kolom dan balok sedangkan pembesian *wiremesh* adalah pelat lantai.

Pada metode ini pekerjaan praktis seperti *ready mix* dan *wiremesh* diperhitungkan karena pada kenyataannya di lapangan pengecoran beton menggunakan *ready mix* dan untuk penulangan pada pelat lantai juga menggunakan *wiremesh*.

Menghitung kebutuhan tenaga kerja

Perhitungan kebutuhan tenaga kerja dibagi menjadi empat uraian pekerjaan, yaitu pengecoran beton, pembesian ulir, pembesian *wiremesh*, dan bekesting.

Dibutuhkan volume total untuk masing-masing volume pekerjaan. Untuk perhitungan dilakukan dengan mengalikan volume pekerjaan dengan koefisien yang didapat dari AHSP 2012. Setelah itu dibagi dengan durasi pekerjaan.

Pekerjaan pengecoran beton hanya membutuhkan tenaga kerja pekerja dan tukang karena pengecoran beton *ready mix* menggunakan alat *concrete pump*. Pada AHSP 2012 yang digunakan sebagai acuan juga menyebutkan bahwa pengecoran menggunakan *concrete pump* hanya membutuhkan pekerja dan tukang.

Untuk perhitungan selengkapnya kebutuhan tenaga kerja dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 1 Perhitungan kebutuhan tenaga kerja

no	uraian pekerjaan			volume	satuan	durasi (hari)	kebutuhan tenaga kerja	
1	1 m3 beton K-350 (ready mix)							
	tenaga kerja:							
	0.200	OH	pekerja	4766.13813	m3	37	25.7629088	26
	0.010	OH	mandor				1.28814544	2
2	1 kg pembesian U39							
	tenaga kerja:							
	0.0070	OH	pekerja	898534.953	kg	96	65.5181736	66
	0.0070	OH	tukang besi				65.5181736	66
	0.0007	OH	kepala tukang				6.55181736	7
	0.0004	OH	mandor				3.74389564	4
3	1 kg pembesian wiremesh							
	tenaga kerja:							
	0.0025	OH	pekerja	306823.715	kg	96	7.99020091	8
	0.0025	OH	tukang besi				7.99020091	8
	0.0002	OH	kepala tukang				0.63921607	1
	0.0001	OH	mandor				0.31960804	1
4	1 m2 bekesting							
	tenaga kerja:							
	0.660	OH	pekerja	30672.6053	m2	96	210.874162	211
	0.330	OH	tukang kayu				105.437081	106
	0.033	OH	kepala tukang				10.5437081	11
	0.033	OH	mandor				10.5437081	11

Analisa Harga Satuan Alat

Pada data yang didapat pada proyek, harga satuan alat dalam unit per bulan. Untuk mempermudah perhitungan, maka harga satuan alat dibuat sesuai unit per hari.

Untuk penjadwalan penggunaan alat dilakukan selama proyek itu berjalan yaitu selama durasi 96 hari. Selain alat, material dan mandor juga dimasukkan dalam pekerjaan bahan dan alat karena mandor dan material digunakan selama proyek itu berlangsung.

Menginput dan Menugaskan Resources

Menyusun lembar sumber daya ada pada *resources sheet*. Pada lembar tersebut dapat diisikan jenis sumber daya termasuk harga per satuan sumber daya per hari untuk tenaga kerja dan per satuan untuk material pada kolom *Std Rate*.

Penyusunan nama-nama *resources* dalam *resource sheet* harus sama dengan

yang digunakan pada proyek. Dari daftar *resources* yang telah disusun dapat ditugaskan untuk masing-masing sub task.

Rencana biaya pada MS.Project 2007

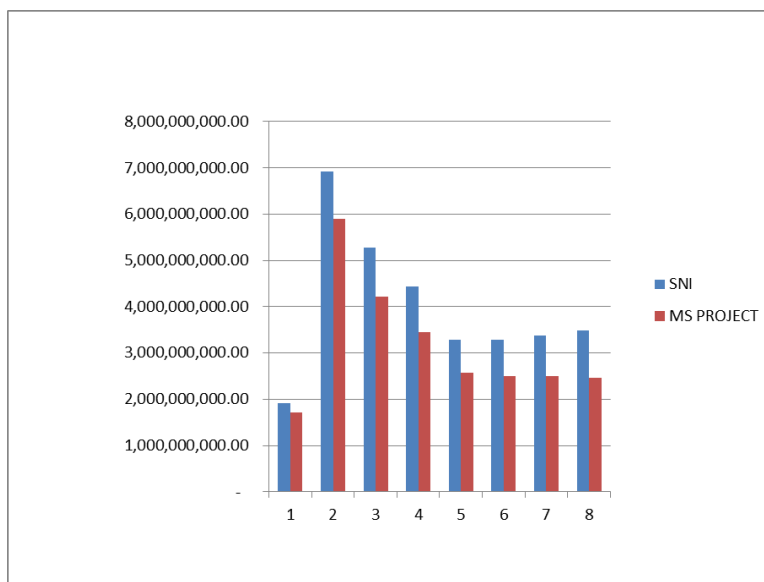
Untuk mendapatkan biaya proyek, maka perlu diinput biaya bahan, tenaga kerja dan alat.

Setelah menginput tenaga kerja pada susunan jadwal kegiatan, maka otomatis dapat dilihat biaya proyek tersebut. Biaya tersebut sesuai dengan harga *resources* yang diinput dikalikan dengan durasi setiap kegiatan. Apabila durasi salah satu kegiatan diubah maka dengan otomatis biaya juga berubah sesuai dengan durasi yang telah diubah. Biaya total untuk setiap kegiatan akan terlihat pada kolom *total cost*.

Perhitungan biaya tenaga kerja dapat dilakukan untuk masing-masing lantai, dengan menjumlahkan masing-masing *total cost* pada satu pekerjaan.

Tabel 2 Perbandingan biaya metode SNI dan MS Project

NO	URAIAN PEKERJAAN	SNI	MS PROJECT	SELISIH	RASIO (%)
1	LANTAI BASEMENT	1,920,819,246.58	1,710,104,000.00	210,715,246.58	89.03
2	LANTAI DASAR	6,914,242,171.19	5,904,481,000.00	1,009,761,171.19	85.40
3	LANTAI DUA	5,280,938,764.86	4,214,278,000.00	1,066,660,764.86	79.80
4	LANTAI TIGA	4,443,939,563.43	3,457,377,000.00	986,562,563.43	77.80
5	LANTAI EMPAT	3,284,368,481.97	2,575,743,000.00	708,625,481.97	78.42
6	LANTAI LIMA	3,276,109,778.15	2,498,850,000.00	777,259,778.15	76.27
7	LANTAI ENAM	3,374,787,783.51	2,497,480,000.00	877,307,783.51	74.00
8	LANTAI TUJUH	3,484,743,275.21	2,458,580,000.00	1,026,163,275.21	70.55
9	ALAT	-	455,999,999.04	-	-
TOTAL		31,979,949,064.90	25,772,892,999.04	6,207,056,065.86	80.59



Gambar 1 Grafik perbandingan biaya SNI dan *MS Project*

Tabel 3 Perbedaan metode SNI dan *MS Project*

METODE	
SNI	MS PROJECT
Pada analisa harga satuan bahan, pekerjaan praktis seperti <i>ready mix</i> dan <i>wiremesh</i> tidak dimasukkan dalam perhitungan	Pada analisa harga satuan bahan, pekerjaan praktis seperti <i>ready mix</i> dan <i>wiremesh</i> dimasukkan dalam perhitungan
Pada analisa harga upah, untuk setiap tenaga kerja dilakukan perhitungan menggunakan koefisien pekerja di SNI	Pada analisa harga upah, untuk tenaga kerja pembesian dan bekesting dilakukan perhitungan menggunakan koefisien pekerja di SNI, untuk pengecoran menggunakan AHSP 2012
Pada perhitungan SNI, tidak ada analisa harga alat	Menggunakan analisa harga alat
Menggunakan koefisien tiap lantai	Tidak menggunakan koefisien tiap lantai
Analisa harga bahan dan upah setiap lantai berbeda karena dipengaruhi adanya koefisien tiap lantai	Analisa harga bahan dianggap sama untuk setiap lantai
Perhitungan upah tenaga kerja tidak bergantung pada durasi kegiatan	Perhitungan upah tenaga kerja bergantung pada durasi kegiatan

Kesimpulan

1. Pada pembangunan proyek tersebut SNI yang digunakan adalah SNI 7394-2008 dengan nomor analisa 6.12 untuk pekerjaan beton, 6.17 untuk pekerjaan pembesian, 6.22, 6.23, dan 6.24 untuk pekerjaan bekesting kolom, balok dan pelat.
2. Pada pelaksanaan di lapangan metode yang digunakan adalah metode SNI namun untuk pekerjaan beton bertulang digunakan metode SNI nomer analisa 6.12 yang disesuaikan dengan keadaan di lapangan yaitu terdapat alat bantu.

3. Metode pelaksanaan di proyek dengan analisa harga satuan bahan dan tenaga kerja tidak sesuai, karena pada pelaksanaan digunakan bahan yang praktis, beton *ready mix* dan penulangan *wiremesh* namun dalam perhitungannya tidak, dan untuk perhitungan tenaga kerja juga tidak sesuai dengan jumlah tenaga kerja yang datang pada pelaksanaan.
4. Metode *MS Project 2007* adalah alternatif metode yang dapat digunakan untuk menganalisa harga untuk proyek tersebut. Metode ini digunakan karena untuk pada perhitungan bahan digunakan perhitungan *ready mix* dan *wiremesh* seperti yang digunakan di lapangan, pada perhitungan tenaga kerja juga dipengaruhi oleh jadwal proyek tersebut serta memasukkan komponen alat dalam perhitungan.
5. Perbedaan metode SNI dan *MS Project 2007* terletak pada perhitungan bahan, tenaga kerja dan alat.
6. Rencana biaya pembangunan struktur beton bertulang dengan metode SNI adalah Rp 31,979,949,064.90. Biaya dengan metode *MS Project 2007* adalah Rp 25,772,892,999.04 sehingga perbandingan antara metode SNI dan *MS Project* adalah 80,59 %.

Daftar Pustaka

Daniel W. Halpin.1998.*Construction Management*, US:John Wiley & Sons,Inc.

Frank R. Dagostino.1993.*Estimating In Building Construction 4th ed.* New Jersey:Prentice Hall.

Soeharto, Imam.1995.*Manajemen Proyek Dari Konseptual Sampai Operasional*. Jakarta: Erlangga.

Dipohusodo, Istimawan, 1996.
Manajemen Proyek & Konstruksi Jilid II.Yogyakarta:Kanisius.

Bachtiar Ibrahim.1993.*Rencana dan Estimate Real of Cost*, penerbit Bumi Aksara:Jakarta.

Ir. A. Soedradjat Sastraatmadja.1984.
Analisa Anggaran Biaya Pelaksanaan.Bandung: Nova.

J.A Mukomoko.1985. *Dasar Penyusunan Anggaran Biaya Bangunan*.Jakarta:Bumi Aksara.

Standard Nasional Indonesia SNI, 7394:2008, *Tata cara perhitungan harga satuan pekerjaan beton untuk konstruksi bangunan gedung dan perumahan*.

Analisa Harga Satuan Pekerjaan AHSP. 2012. *Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) Bidang Pekerjaan Umum*.