

PERBANDINGAN KEBUTUHAN TENAGA KERJA BERDASARKAN INDEKS SNI 7394-2008 DENGAN BIAYA KONSTRUKSI KONTRAKTOR PADA PROYEK BANGUNAN GEDUNG

Aji Komarudin¹ dan Trijeti¹

¹Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta
email: t3jeti@yahoo.co.id

ABSTRAK

Pedoman pelaksanaan pengadaan barang/jasa di Indonesia menjelaskan analisa SNI dipakai sebagai dasar penyusunan anggaran biaya proyek. Analisa SNI 7394-2008 merupakan pembaruan dari BOW (Burgelijke Openbare Werken), karena dalam analisa BOW banyak koefisien-koefisien yang tidak sesuai jika diterapkan dalam kenyataan di lapangan. Penelitian dilakukan untuk mengetahui kesesuaian perencanaan kebutuhan tenaga kerja berdasarkan analisa SNI 7394-2008 dengan kebutuhan tenaga kerja kontraktor pada implementasi proyek bangunan apartement mulai lantai 5 ke atas.

Kata Kunci: SNI (standar nasional Indonesia), BOW (burgelijke openbare werken), tenaga kerja

ABSTRACT

Guidelines for the procurement of product and services in Indonesia explain SNI analysis is used as the basis for the project cost budget planning. Analysis of ISO 7394-2008 is an update for the BOW (Burgelijke Openbare Werken) which shown that many coefficients not appropriate when applied in the reality on the field. The study was conducted to determine the suitability of workforce planning needs based on the analysis of ISO 7394-2008 with the needs of the labor contractor on the implementation project for 5th floor apartment and higher.

Keywords: SNI (Indonesian National Standard), BOW (Burgerlijke openbare Werken), labor

PENDAHULUAN

Analisa Standar Nasional Indonesia (SNI) 7394-2008 adalah Analisa Biaya Konstruksi Bangunan Gedung dan Perumahan hasil penelitian yang dilakukan di Pusat Penelitian dan Pengembangan Permukiman pada tahun 1988 hingga tahun 1991, serta dilakukan penyusunan dan penyempurnaan pada tahun 2001 agar lebih luas cakupannya. Dalam analisa SNI terdapat indeks yang digunakan sebagai faktor pengali pada perhitungan biaya bahan dan upah tenaga kerja pada setiap satuan jenis pekerjaan.

Tenaga kerja merupakan faktor terpenting dalam setiap kegiatan sebuah perusahaan, karena bagaimanapun canggihnya teknologi yang digunakan tanpa didukung oleh manusia sebagai pelaksana kegiatan operasionalnya tidak akan

mampu menghasilkan output yang sesuai dengan tingkat efisiensi yang diharapkan. Pentingnya sumber daya manusia dalam kegiatan mencapai suatu mekanisme kerja yang efisien dan efektif, disebabkan karena kepegawaian merupakan subyek dalam setiap aktifitas sebuah proyek.

Perkiraan biaya merupakan unsur penting dalam pengelolaan biaya proyek secara keseluruhan. Selanjutnya, perkiraan biaya memiliki fungsi dengan spektrum yang amat luas, yaitu merencanakan dan mengendalikan sumber daya, seperti material, tenaga kerja, maupun peralatan. Meskipun kegunaannya sama, namun penekanannya berbeda-beda untuk masing-masing organisasi peserta proyek. Bagi pemilik, angka yang menunjukkan jumlah perkiraan biaya akan menjadi salah satu patokan untuk menentukan kelayakan investasi. Bagi kontraktor, keuntungan finansial yang akan

diperoleh tergantung pada berapa jauh kecakapannya memperkirakan biaya, sedangkan untuk konsultan, angka tersebut diajukan kepada pemilik sebagai usulan jumlah biaya terbaik untuk berbagai kegunaan sesuai perkembangan proyek dan sampai derajat tertentu, kredibilitasnya terkait dengan kebenaran dan ketepatan angka-angka yang diusulkan.

Pelaksanaan proyek merupakan bagian terpenting, oleh karena dengan kegiatan inilah nantinya diciptakan suatu bangunan untuk dapat memenuhi kebutuhan dan mencapai tujuan akhir yang diharapkan.

IDENTIFIKASI MASALAH

- Apakah perencanaan kebutuhan tenaga kerja ,kontraktor dalam RAB Kontraktor sesuai dengan kebutuhan tenaga kerja berdasarkan analisa SNI 7394-2008.
- Apakah analisa kebutuhan tenaga kerja dalam analisa biaya kontruksi kontraktor (ABKK) sesuai dengan implementasi realisasi lapangan (Riil).
- Sejauh mana kesesuaian kebutuhan tenaga kerja berdasarkan analisa SNI 7394-2008 dengan implementasi di lapangan.

BATASAN MASALAH

Lokasi penelitian adalah Proyek Pembangunan Apartement Pada Tower A dari Lantai 5 ; Daftar harga satuan tenaga kerja digunakan tahun 2012; Tenaga kerja adalah tenaga kerja borong (bekisting, besi, pengecoran) ; waktu kerja 7 hari (Shift 1 jam 08,00 – 16,00 , Shift 2 jam 16,00 – 00,00 , Shift 3 jam 00,00 – 08,00).

Jenis Pekerjaan yang di tinjau adalah:Pekerjaan Bekisting (Pekerjaan bekisting meliputi bekisting plat, balok dan kolom dengan metode semi sistem) ; Pekerjaan Pembesian (Pekerjaan pembesian meliputi pembesian plat, balok dan kolom dengan menggunakan besi ulir); Pekerjaan Pengecoran (Pekejaan pengecoran meliputi pengecoran plat, balok dan kolom. Semua item pekerjaan pengecoran menggunakan beton readymix dengan metode pengecoran menggunakan bucket dengan bantuan tower crain /TC).

PERUMUSAN MASALAH

Dengan menganalisa perbandingan tenaga kerja dapat diambil diketahui seberapa besar efisiensi atau penyimpangan biaya.

MAKSUD DAN TUJUAN

Untuk mengetahui kesesuaian antara perencanaan kebutuhan tenaga kerja oleh kontraktor dalam RABnya dengan kebutuhan tenaga kerja dalam analisa SNI 7394-2008 ; untuk mengetahui kesesuaian perencanaan kebutuhan tenaga kerja kontraktor dalam analisa biaya konstruksi dengan kebutuhan tenaga kerja pada implementasi proyek di lapangan ; untuk mengetahui kesesuaian kebutuhan tenaga kerja berdasarkan analisa SNI 7394-2008 dengan kebutuhan tenaga kerja pada implementasi proyek di lapangan

LANDASAN TEORI

Menurut Iman Soeharto (1997:1), proyek dapat diartikan sebagai kegiatan sementara yang berlangsung dalam jangka waktu terbatas, dengan alokasi sumber daya tertentu dan dimaksudkan untuk mencapai hasil akhir yang telah ditentukan. Berdasarkan pengertian tersebut terlihat bahwa proyek mempunyai ciri-ciri pokok, yaitu:

- Memiliki tujuan khusus, produk akhir atau hasil kerja akhir.
- Jumlah biaya, sasaran jadwal serta kriteria mutu dalam proses mencapai tujuan yang telah ditentukan.
- Bersifat sementara, dalam arti umumnya dibatasi oleh selesainya tugas. Titik awal dan akhir ditentukan dengan jelas.
- Non rutin, tidak berulang-ulang. Jenis dan intensitas berubah-ubah selama proyek berlangsung.

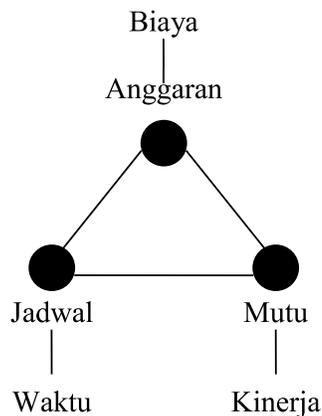
Di dalam proses mencapai tujuan tersebut telah ditentukan batasan yaitu besar biaya (anggaran) yang dialokasikan, dan jadwal, serta mutu yang harus dipenuhi. Ketiga batasan itu disebut tiga kendala (*triple constraint*).

Anggaran: Proyek harus diselesaikan dengan biaya yang tidak melebihi anggaran. Untuk

proyek-proyek yang melibatkan dana dalam jumlah besar dan jadwal bertahun-tahun, anggarannya bukan hanya ditentukan untuk total proyek tetapi dipecah bagi komponen-komponennya, atau per periode tertentu yang jumlahnya disesuaikan dengan kebutuhan. Dengan demikian penyelesaian bagian-bagian proyek pun harus memenuhi sasaran anggaran per periode.

Jadwal: Proyek harus dikerjakan dengan kurun waktu dan tanggal akhir yang telah ditentukan. Bila hasil akhir adalah produk baru, maka penyerahannya tidak boleh melewati batas waktu yang telah ditentukan.

Mutu: Produk atau hasil kegiatan proyek harus memenuhi spesifikasi dan kriteria yang dipersyaratkan. Memenuhi persyaratan mutu berarti mampu memenuhi tugas yang dimaksudkan (*fit for the intended use*).



“Produktivitas tenaga kerja konstruksi dapat dinyatakan dalam berbagai bentuk, misalnya jumlah unit yang diselesaikan dibagi sumber daya (jam-orang) yang digunakan” (Iman Soeharto, 1995 ;294). “ Produktivitas adalah suatu pendekatan interdisipliner untuk menentukan tujuan yang efektif, pembuatan rencana, aplikasi penggunaan cara yang produktif untuk menggunakan sumber-sumber secara efisien, dan tetap menjaga adanya kualitas yang tinggi. Produktivitas adalah interaksi terpadu antara tiga faktor yang mendasar, yaitu investasi, manajemen, dan tenaga kerja” (Muchdarsyah, 1992:17-18).

Menurut Bachtiar Ibrahim dalam bukunya *Rencana dan Estimate Real of Cost*, 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.

Menurut Sugeng Djojowiriono, 1984, rencana anggaran biaya merupakan perkiraan biaya yang diperlukan untuk setiap pekerjaan dalam suatu proyek konstruksi sehingga akan diperoleh biaya total yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu proyek.

Adapun menurut John W. Niron dalam bukunya *Pedoman Praktis Anggaran dan Borongan Rencana Anggaran Biaya Bangunan*, 1992, rencana anggaran biaya mempunyai pengertian sebagai berikut:

Rencana: Himpunan planning termasuk detail dan tata cara pelaksanaan pembuatan sebuah bangunan.

Anggaran: Perhitungan biaya berdasarkan gambar bestek (gambar rencana) pada suatu bangunan.

Biaya: Besarnya pengeluaran yang ada hubungannya dengan borongan yang tercantum dalam persyaratan yang ada.

Anggaran biaya merupakan harga dari bangunan yang dihitung dengan teliti, cermat dan memenuhi syarat. Anggaran biaya pada bangunan yang sama akan berbeda-beda di masing-masing daerah, disebabkan karena perbedaan harga bahan dan upah tenaga kerja.

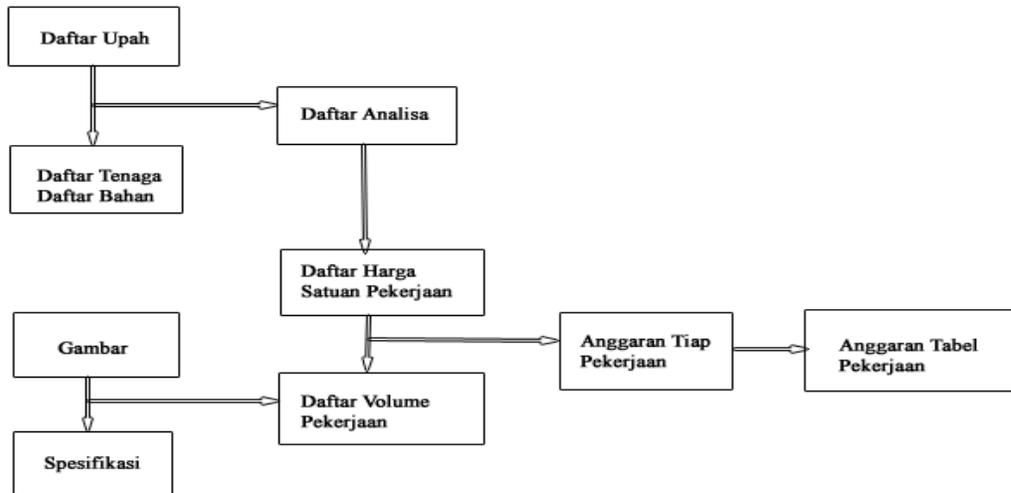
Biaya (anggaran) adalah jumlah dari masing-masing hasil perkiraan volume dengan harga satuan pekerjaan yang bersangkutan. Secara umum dapat disimpulkan sebagai berikut:

$$RAB = \Sigma (\text{Volume}) \times \text{Harga Satuan Pekerjaan}$$

Menurut Ir. A. Soedradjat Sastraatmadja (1984), dalam bukunya “Analisa Anggaran Pelaksanaan”, bahwa rencana anggaran biaya dibagi menjadi dua, yaitu rencana anggaran terperinci dan rencana anggaran biaya kasar.

a. Rencana Anggaran Biaya Kasar

Merupakan rencana anggaran biaya sementara dimana pekerjaan dihitung tiap ukuran luas. Pengalaman kerja sangat mempengaruhi penafsiran biaya secara kasar, hasil dari penafsiran ini apabila dibandingkan dengan rencana anggaran yang dihitung secara teliti didapat sedikit selisih. Secara sistematisnya, dapat dilihat pada gambar 2.4 Bagan perhitungan anggaran biaya kasar.

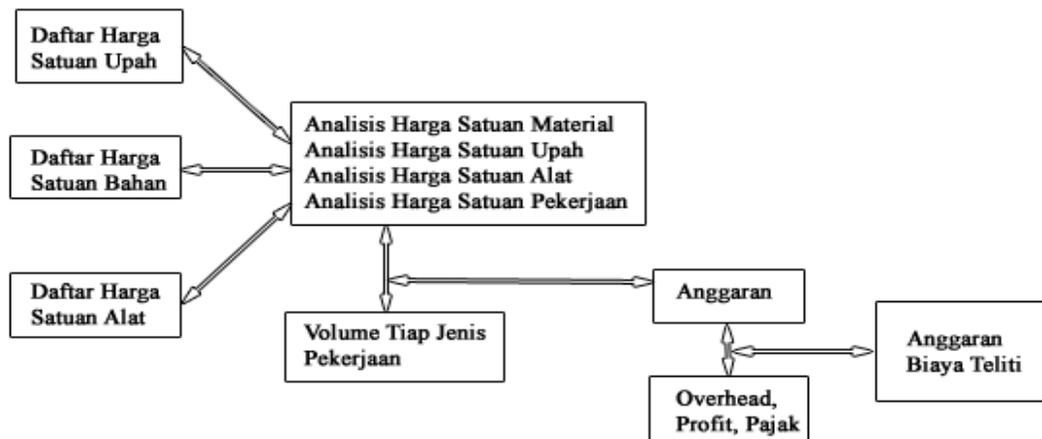


Gambar 1. Bagan perhitungan anggaran biaya kasar

b. Rencana Anggaran Biaya Terperinci

Dilaksanakan dengan menghitung volume dan harga dari seluruh pekerjaan yang dilaksanakan agar pekerjaan dapat diselesaikan secara memuaskan. Cara perhitungan pertama adalah dengan harga satuan, dimana semua harga satuan dan

volume tiap jenis pekerjaan dihitung. Yang kedua adalah dengan harga seluruhnya, kemudian dikalikan dengan harga serta dijumlahkan seluruhnya. Secara sistematisnya, dapat dilihat pada Gambar 2 dalam menghitung anggaran biaya suatu pekerjaan atau proyek.



Gambar 2. Skema Perhitungan Anggaran Terperinci

Metode Pelaksanaan Pekerjaan Konstruksi

Sebelum memulai suatu pekerjaan sangat diperlukan suatu perencanaan dari pekerjaan tersebut, baik dari perencanaan metode pelaksanaannya maupun perencanaan dari bahan yang akan digunakan serta perencanaan biaya yang dibutuhkan. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan hasil seperti yang diinginkan dan memenuhi syarat yang telah ditentukan. Metode

pelaksanaan merupakan penjabaran tata cara dan teknik-teknik pelaksanaan pekerjaan. Pada dasarnya metode pelaksanaan konstruksi merupakan penerapan konsep rekayasa yang berpijak pada keterkaitan antara persyaratan dalam dokumen pelelangan, keadaan teknis dan ekonomis di lapangan, dan seluruh sumber daya termasuk pengalaman kontraktor. Metode pelaksanaan pekerjaan struktur secara garis besar meliputi:

Pekerjaan Bekisting

Bekisting (*formwork*) atau acuan dan perancah merupakan sebuah konstruksi yang bersifat sementara dengan fungsi utama memberi bentuk pada sebuah konstruksi beton pada saat pekerjaan beton, hingga konstruksi tersebut dapat memikul bebannya sendiri atau dapat dikatakan juga sebagai konstruksi sementara bagi seluruh beban pekerja dan peralatan sebelum beton mampu sepenuhnya untuk memikul bebannya sendiri. Menurut F. WIGBOUT Ing. Bekisting pada umumnya merupakan sebuah konstruksi yang bersifat sementara dengan tiga fungsi utama, yaitu: Untuk memberi bentuk kepada sebuah konstruksi beton, Untuk memperoleh struktur permukaan yang diharapkan, untuk memikul beton, hingga konstruksi tersebut cukup keras untuk dapat memikul diri sendiri.

Jenis-Jenis Sistem Bekisting: Sesuai dengan perkembangannya, sampai saat ini bekisting terbagi dalam 3 (tiga) jenis sistem, yaitu bekisting Konvensional, bekisting semi system, bekisting system penuh.

Pekerjaan Pembesian

Pembesian adalah pekerjaan merangkai baja tulangan polos atau ulir yang berfungsi untuk menahan gaya tarik pada komponen struktur beton bertulang. Pembesian salah satu tahapan yang harus diperhatikan dalam pelaksanaan ini memiliki ketentuan – ketentuan standar yang harus dipenuhi agar tahap pembesian berjalan dengan baik dan benar sesuai standar

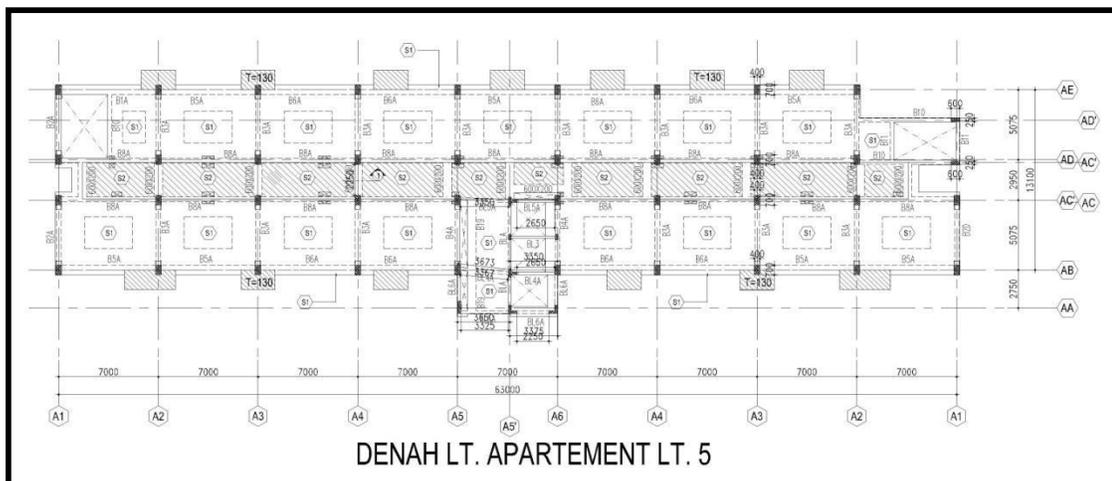
perencanaan pekerjaan pembesian. Baja tulangan adalah bahan material baja yang terbuat dari besi baja yang berbentuk batang yang digunakan di dalam pekerjaan pembesian atau penulangan. Suatu baja tulangan, memiliki kemampuan untuk memikul beban tarik dengan baik.

Pekerjaan Pengecoran

Pekerjaan pengecoran dapat didefinisikan sebagai pekerjaan penuangan beton segar kedalam cetakan suatu elemen struktur. Beton pada umumnya didefinisikan sebagai batu buatan yang terdiri dari campuran agregat (alam atau buatan), semen (umumnya PC), dan air, yang setelah mengeras menjadi massa yang padat dan punya kekuatan serta tidak larut dalam air. Departemen Pekerjaan Umum melalui LPMB memberikan definisi tentang beton sebagai campuran antara semen portland atau semen hidrolik lainnya, agregat halus, agregat kasar, dan air dengan atau tanpa bahan campuran tambahan membentuk massa padat (SK.SNI T-15-1991-03) dilakukan dengan cara pengujian slump, yaitu cara pengujian menggunakan kerucut terpancung (Abrams) dengan diameter atas 10cm, diameter bawah 20cm, dan tinggi 30cm. Kerucut diletakan di atas bidang alas yang rata dan kedap air (dipakai plat baja) dan alat penusuk berbentuk tongkat baja berdiameter 16 cm dengan ujung bulat.

PEMBAHASAN

Hitungan volume pekerjaan



Gambar 3. Denah Lantai Apartement Tower A Lantai 5

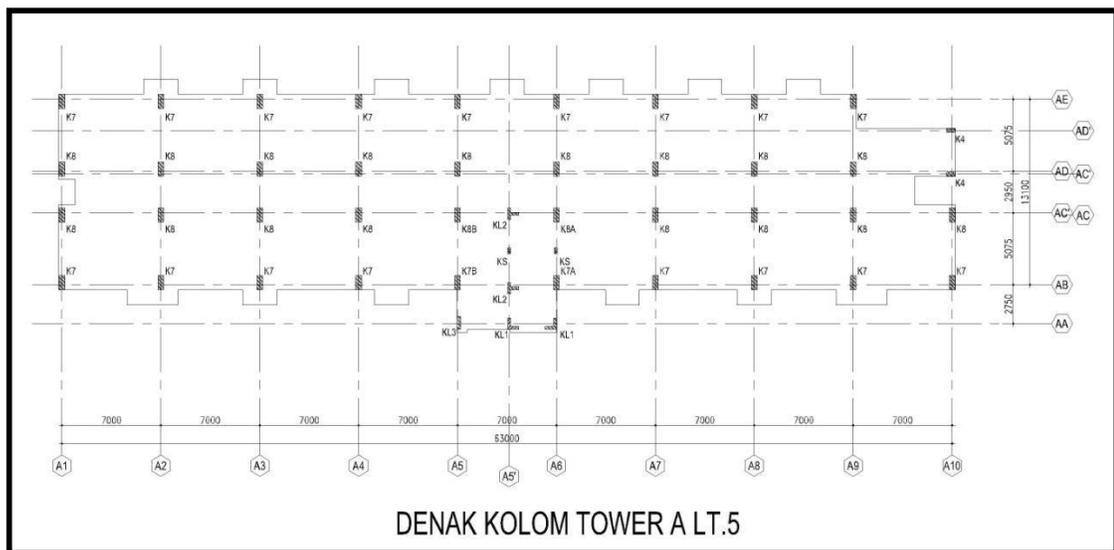
Tabel 1. Tabel Volume Pekerjaan Pelat

No.	Area	TYPE PLAT	Dimensi Luas m	Tebal Pelat m	Beton m ³	Bekisting m ²	Besi kg	
1	Tower A	S1	652,13	0,15	97,82	652,13	9.500,48	
2	Tower A	S1	47,91	0,13	6,23	47,91	697,97	
3	Tower A	S2	153,43	0,20	30,69	153,43	5.707,22	
Pengurang Bekisting								
1	Penampang Kolom Kolom						(12,13)	
2	Bodeman Balok						(132,71)	
Total					134,73	708,63	15.905,67	

Tabel 2. Tabel Volume Pekerjaan Balok

No.	Tipe Balok	Sumbu	Grid	As	Dimensi			Tebal Pelat m	Jmlh unit	Beton m ³	Bodeman m ²	Dinding m ²	Bekisting m ²	Besi Kg	
					Lebar m	Tinggi m	Panjang m								
1	b	2 a	y	a1	ab-ac	0,30	0,60	4,38	0,15	1,00	0,59	1,31	4,59	5,91	157,15
2	b	2 a	y	a1	ad-ae	0,30	0,60	4,38	-	1,00	0,79	1,31	5,25	6,56	157,15
3	b	10	y	a1	ad-ae	0,30	0,60	4,63	0,15	1,00	0,63	1,39	4,86	6,25	163,85
4	b	3 a	y	a2	ab-ac	0,30	0,60	4,38	0,15	1,00	0,59	1,31	3,94	5,25	171,29
5	b	3 a	y	a2	ad-ae	0,30	0,60	4,38	0,15	1,00	0,59	1,31	3,94	5,25	171,29
6	b	3 a	y	a3	ab-ac	0,30	0,60	4,38	0,15	1,00	0,59	1,31	3,94	5,25	171,29
7	b	3 a	y	a3	ad-ae	0,30	0,60	4,38	0,15	1,00	0,59	1,31	3,94	5,25	171,29
8	b	3 a	y	a4	ab-ac	0,30	0,60	4,38	0,15	1,00	0,59	1,31	3,94	5,25	171,29
9	b	3 a	y	a4	ad-ae	0,30	0,60	4,38	0,15	1,00	0,59	1,31	3,94	5,25	171,29
10	b	4 a	y	a5	ab-ac	0,35	0,60	4,38	0,15	1,00	0,69	1,53	4,59	6,13	168,87
11	b	3 a	y	a5	ad-ae	0,30	0,60	4,38	0,15	1,00	0,59	1,31	3,94	5,25	171,29
12	bl	6 a	y	a5	aa-ab	0,20	0,60	1,88	0,15	1,00	0,17	0,38	1,69	2,06	70,32
13	b	19	y	a5	ab-ac	0,60	0,15	4,38	-	1,00	0,39	2,63	1,31	3,94	75,65
14	b	19	y	a5	aa-ab	0,60	0,15	1,88	-	1,00	0,17	1,13	0,56	1,69	38,41
15	bl	a	y	a5'	ab-ac	0,20	0,60	4,38	0,15	1,00	0,39	0,88	4,59	5,47	137,02
16	bl	a	y	a5'	aa-ab	0,20	0,60	2,00	0,15	1,00	0,18	0,40	2,10	2,50	71,09
17	b	3 a	y	a6	ab-ac	0,30	0,60	4,38	0,15	1,00	0,59	1,31	3,94	5,25	171,29
18	b	4 a	y	a6	ad-ae	0,35	0,60	4,38	0,15	1,00	0,69	1,53	3,94	5,47	168,87
19	bl	6 a	y	a6	aa-ab	0,20	0,60	1,88	0,15	1,00	0,17	0,38	1,69	2,06	70,32
20	b	3 a	y	a7	ab-ac	0,30	0,60	4,38	0,15	1,00	0,59	1,31	3,94	5,25	171,29
21	b	3 a	y	a7	ad-ae	0,30	0,60	4,38	0,15	1,00	0,59	1,31	3,94	5,25	171,29
22	b	3 a	y	a8	ab-ac	0,30	0,60	4,38	0,15	1,00	0,59	1,31	3,94	5,25	171,29
23	b	3 a	y	a8	ad-ae	0,30	0,60	4,38	0,15	1,00	0,59	1,31	3,94	5,25	171,29
24	b	3 a	y	a9	ab-ac	0,30	0,60	4,38	0,15	1,00	0,59	1,31	3,94	5,25	171,29
25	b	3 a	y	a9	ad-ae	0,30	0,60	4,38	0,15	1,00	0,59	1,31	3,94	5,25	171,29
26	b	11	y	a9	ad-ad'	0,25	0,45	2,75	0,15	1,00	0,21	0,69	2,06	2,75	76,55
27	b	2 d	y	a10	ab-ac	0,30	0,60	4,38	0,15	1,00	0,59	1,31	4,59	5,91	171,76
28	b	11	y	a10	ad-ad'	0,25	0,45	2,75	0,15	1,00	0,21	0,69	2,06	2,75	76,55
29	b	1 a	x	ae	a1-a2	0,35	0,60	6,60	0,15	1,00	1,04	2,31	6,93	9,24	269,99
30	b	8 a	x	ad	a1-a2	0,35	0,90	6,60	0,15	1,00	1,73	2,31	9,90	12,21	265,25
31	b	8 a	x	ac	a1-a2	0,35	0,90	6,60	0,15	1,00	1,73	2,31	9,90	12,21	265,25
32	b	5 a	x	ab	a1-a2	0,35	0,60	6,60	0,15	1,00	1,04	2,31	6,93	9,24	226,52
33	b	5 a	x	ae	a2-a3	0,35	0,60	6,60	0,15	1,00	1,04	2,31	6,93	9,24	226,52
34	b	8 a	x	ad	a2-a3	0,35	0,90	6,60	0,15	1,00	1,73	2,31	9,90	12,21	265,25
35	b	8 a	x	ac	a2-a3	0,35	0,90	6,60	0,15	1,00	1,73	2,31	9,90	12,21	265,25
36	b	5 a	x	ab	a2-a3	0,35	0,60	6,60	0,15	1,00	1,04	2,31	6,93	9,24	226,52
37	b	6 a	x	ae	a3-a4	0,35	0,60	6,60	0,15	1,00	1,04	2,31	6,93	9,24	268,31
38	b	8 a	x	ad	a3-a4	0,35	0,90	6,60	0,15	1,00	1,73	2,31	9,90	12,21	265,25
39	b	8 a	x	ac	a3-a4	0,35	0,90	6,60	0,15	1,00	1,73	2,31	9,90	12,21	265,25
40	b	6 a	x	ab	a3-a4	0,35	0,60	6,60	0,15	1,00	1,04	2,31	6,93	9,24	268,31

No.	Tipe Balok	Sumbu	Grid	As	Dimensi			Tebal Pelat m	Jmlh unit	Beton m ³	Bodeman m ²	Dinding m ²	Bekisting m ²	Besi Kg
					Lebar m	Tinggi m	Panjang m							
41	b 6 a	x	ae	a4-a5	0,35	0,60	6,60	0,15	1,00	1,04	2,31	6,93	9,24	268,31
42	b 8 a	x	ad	a4-a5	0,35	0,90	6,60	0,15	1,00	1,73	2,31	9,90	12,21	265,25
43	b 8 a	x	ac	a4-a5	0,35	0,90	6,60	0,15	1,00	1,73	2,31	9,90	12,21	265,25
44	b 6 a	x	ab	a4-a5	0,35	0,60	6,60	0,15	1,00	1,04	2,31	6,93	9,24	268,31
45	b 5 a	x	ae	a5-a6	0,35	0,60	6,60	0,15	1,00	1,04	2,31	6,93	9,24	226,52
46	b 8 a	x	ad	a5-a6	0,35	0,90	6,60	0,15	1,00	1,73	2,31	9,90	12,21	265,25
47	bl 5 a	x	ac	a5-a5'	0,20	0,50	3,35	0,15	1,00	0,23	0,67	2,35	3,02	92,81
48	bl 5 a	x	ac	a5-a6	0,20	0,50	2,65	0,15	1,00	0,19	0,53	2,25	2,78	76,68
49	bl 3	x	ac	a5-a6	0,15	0,50	3,10	0,15	1,00	0,16	0,47	2,64	3,10	46,45
50	bl 4 a	x	ab	a5-a5'	0,20	0,50	3,37	0,15	1,00	0,24	0,67	2,36	3,03	96,41
51	bl 4 a	x	ab	a5-a6	0,20	0,50	2,65	0,15	1,00	0,19	0,53	2,25	2,78	79,21
52	bl 6 a	x	aa	a5-a5'	0,20	0,60	3,33	0,15	1,00	0,30	0,67	3,49	4,16	109,89
53	bl 6 a	x	aa	a5-a6	0,20	0,60	2,25	0,15	1,00	0,20	0,45	2,36	2,81	80,47
54	b 6 a	x	ae	a6-a7	0,35	0,60	6,60	0,15	1,00	1,04	2,31	6,93	9,24	268,31
55	b 8 a	x	ad	a6-a7	0,35	0,90	6,60	0,15	1,00	1,73	2,31	9,90	12,21	265,25
56	b 8 a	x	ac	a6-a7	0,35	0,90	6,60	0,15	1,00	1,73	2,31	9,90	12,21	265,25
57	b 6 a	x	ab	a6-a7	0,35	0,60	6,60	0,15	1,00	1,04	2,31	6,93	9,24	268,31
58	b 6 a	x	ae	a7-a8	0,35	0,60	6,60	0,15	1,00	1,04	2,31	6,93	9,24	268,31
59	b 8 a	x	ad	a7-a8	0,35	0,90	6,60	0,15	1,00	1,73	2,31	9,90	12,21	265,25
60	b 8 a	x	ac	a7-a8	0,35	0,90	6,60	0,15	1,00	1,73	2,31	9,90	12,21	265,25
61	b 6 a	x	ab	a7-a8	0,35	0,60	6,60	0,15	1,00	1,04	2,31	6,93	9,24	268,31
62	b 5 a	x	ae	a8-a9	0,35	0,60	6,60	0,15	1,00	1,04	2,31	6,93	9,24	226,52
63	b 8 a	x	ad	a8-a9	0,35	0,90	6,60	0,15	1,00	1,73	2,31	9,90	12,21	265,25
64	b 8 a	x	ac	a8-a9	0,35	0,90	6,60	0,15	1,00	1,73	2,31	9,90	12,21	265,25
65	b 5 a	x	ab	a8-a9	0,35	0,60	6,60	0,15	1,00	1,04	2,31	6,93	9,24	226,52
66	b 10	x	ad'	a9-a10	0,30	0,60	6,60	0,15	1,00	0,89	1,98	5,94	7,92	221,74
67	b 10	x	ad	a9-a10	0,30	0,60	6,60	0,15	1,00	0,89	1,98	5,94	7,92	221,74
68	b 8 a	x	ac	a9-a10	0,35	0,90	6,60	0,15	1,00	1,73	2,31	9,90	12,21	265,25
69	b 5 a	x	ab	a9-a10	0,35	0,60	6,60	0,15	1,00	1,04	2,31	6,93	9,24	226,52
70	b 60 20	y	a1	bc-bd	0,60	0,20	2,25	0,15	1,00	0,07	1,35	0,56	1,91	61,15
71	b 60 20	y	a2	bc-bd	0,60	0,20	2,25	0,15	1,00	0,07	1,35	0,23	1,58	61,15
72	b 60 20	y	a3	bc-bd	0,60	0,20	2,25	0,15	1,00	0,07	1,35	0,23	1,58	61,15
73	b 60 20	y	a4	bc-bd	0,60	0,20	2,25	0,15	1,00	0,07	1,35	0,23	1,58	61,15
74	b 60 20	y	a5	bc-bd	0,60	0,20	2,25	0,15	1,00	0,07	1,35	0,23	1,58	61,15
75	b 60 20	y	a5'	bc-bd	0,60	0,20	2,25	0,15	1,00	0,07	1,35	0,23	1,58	61,15
76	b 60 20	y	a6	bc-bd	0,60	0,20	2,25	0,15	1,00	0,07	1,35	0,23	1,58	61,15
77	b 60 20	y	a7	bc-bd	0,60	0,20	2,25	0,15	1,00	0,07	1,35	0,23	1,58	61,15
78	b 60 20	y	a8	bc-bd	0,60	0,20	2,25	0,15	1,00	0,07	1,35	0,23	1,58	61,15
79	b 60 20	y	a9	bc-bd	0,60	0,20	2,25	0,15	1,00	0,07	1,35	0,23	1,58	61,15
80	b 60 20	y	a10	bc-bd	0,60	0,20	2,25	0,15	1,00	0,07	1,35	0,56	1,91	61,15
81	b 60 20	x	ac'	a5-a6	0,60	0,20	3,48	0,15	1,00	0,10	2,09	0,87	2,95	87,39
Total										62,61	132,71	401,90	534,61	14.033,17



Gambar 4. Denah Kolom Apartement Tower A Lantai 5

Tabel 3. Tabel Volume Pekerjaan Kolom

No	Tipe Kolom	Grid	Dimensi			Luas penampang	Beton	Keliling	Bekisting	Besi		
			Panjang	Lebar	Tinggi							
A	LT. 6, 7 & 8		m	m	m	m ²	m ³	m'	m ²	kg		
1	K	7	A1/AB	0.70	0.40	3.10	0.28	0.87	2.20	5.50	205.23	
2	K	8	A1/AC	0.70	0.40	3.10	0.28	0.87	2.20	5.50	205.23	
3	K	8	A1/AD	0.70	0.40	3.10	0.28	0.87	2.20	5.50	205.23	
4	K	7	A1/AE	0.70	0.40	3.10	0.28	0.87	2.20	5.50	205.23	
5	K	7	A2/AB	0.70	0.40	3.10	0.28	0.87	2.20	5.50	205.23	
6	K	8	A2/AC	0.70	0.40	3.10	0.28	0.87	2.20	5.50	205.23	
7	K	8	A2/AD	0.70	0.40	3.10	0.28	0.87	2.20	5.50	205.23	
8	K	7	A2/AE	0.70	0.40	3.10	0.28	0.87	2.20	5.50	205.23	
9	K	7	A3/AB	0.70	0.40	3.10	0.28	0.87	2.20	5.50	205.23	
10	K	8	A3/AC	0.70	0.40	3.10	0.28	0.87	2.20	5.50	205.23	
11	K	8	A3/AD	0.70	0.40	3.10	0.28	0.87	2.20	5.50	205.23	
12	K	7	A3/AE	0.70	0.40	3.10	0.28	0.87	2.20	5.50	205.23	
13	K	7	A4/AB	0.70	0.40	3.10	0.28	0.87	2.20	5.50	205.23	
14	K	8	A4/AC	0.70	0.40	3.10	0.28	0.87	2.20	5.50	205.23	
15	K	8	A4/AD	0.70	0.40	3.10	0.28	0.87	2.20	5.50	205.23	
16	K	7	A4/AE	0.70	0.40	3.10	0.28	0.87	2.20	5.50	205.23	
17	K	L	3	A5/AA	0.90	0.25	3.10	0.23	0.70	2.30	184.72	
18	K	7	B	A5/AB	0.70	0.40	3.10	0.28	0.87	2.20	5.50	205.23
19	K	8	B	A5/AC	0.70	0.40	3.10	0.28	0.87	2.20	5.50	205.23
20	K	8		A5/AD	0.70	0.40	3.10	0.28	0.87	2.20	5.50	205.23
21	K	7		A5/AE	0.70	0.40	3.10	0.28	0.87	2.20	5.50	205.23
22	K	L	1	A5/AA	1.00	0.20	3.10	0.20	0.62	2.40	6.00	195.38
23	K	L	2	A5/AB	1.00	0.20	3.10	0.20	0.62	2.40	6.00	212.56
24	K	S		A5/AB	0.40	0.20	3.10	0.08	0.25	1.20	3.00	40.04
25	K	L	2	A5/AC	1.00	0.20	3.10	0.20	0.62	2.40	6.00	212.56
26	K	L	1	A6/AA	1.00	0.20	3.10	0.20	0.62	2.40	6.00	195.38
27	K	7	A	A6/AB	0.70	0.40	3.10	0.28	0.87	2.20	5.50	205.23
28	K	S		A6/AB	0.40	0.20	3.10	0.08	0.25	1.20	3.00	40.04
29	K	8	A	A6/AC	0.70	0.40	3.10	0.28	0.87	2.20	5.50	205.23
30	K	8		A6/AD	0.70	0.40	3.10	0.28	0.87	2.20	5.50	205.23
31	K	7		A6/AE	0.70	0.40	3.10	0.28	0.87	2.20	5.50	205.23
32	K	7		A7/AB	0.70	0.40	3.10	0.28	0.87	2.20	5.50	205.23
33	K	8		A7/AC	0.70	0.40	3.10	0.28	0.87	2.20	5.50	205.23
34	K	8		A7/AD	0.70	0.40	3.10	0.28	0.87	2.20	5.50	205.23
35	K	7		A7/AE	0.70	0.40	3.10	0.28	0.87	2.20	5.50	205.23
36	K	7		A8/AB	0.70	0.40	3.10	0.28	0.87	2.20	5.50	205.23
37	K	8		A8/AC	0.70	0.40	3.10	0.28	0.87	2.20	5.50	205.23
38	K	8		A8/AD	0.70	0.40	3.10	0.28	0.87	2.20	5.50	205.23
39	K	7		A8/AE	0.70	0.40	3.10	0.28	0.87	2.20	5.50	205.23
40	K	7		A9/AB	0.70	0.40	3.10	0.28	0.87	2.20	5.50	205.23
41	K	8		A9/AC	0.70	0.40	3.10	0.28	0.87	2.20	5.50	205.23
42	K	8		A9/AD	0.70	0.40	3.10	0.28	0.87	2.20	5.50	205.23
43	K	7		A9/AE	0.70	0.40	3.10	0.28	0.87	2.20	5.50	205.23
44	K	7		A10/AB	0.70	0.40	3.10	0.28	0.87	2.20	5.50	205.23
45	K	8		A10/AC	0.70	0.40	3.10	0.28	0.87	2.20	5.50	205.23
46	K	4		A10/AC	0.60	0.25	3.10	0.15	0.47	1.70	4.25	101.96
47	K	4		A10/AE	0.60	0.25	3.10	0.15	0.47	1.70	4.25	101.96
Jumlah							12.13	37.59		253.25	9,083.50	

Rekap masing-masing pekerjaan:

1. Pekerjaan Bekisting Pelat = 708,63 m²
2. Pekerjaan Bekisting Balok = 534,61 m²
3. Pekerjaan Bekisting Kolom = 253,25 m²
4. Pekerjaan Pembesian Pelat = 15.905,67 kg
5. Pekerjaan Pembesian Balok = 14.033,17 kg
6. Pekerjaan Pembesian Kolom = 9.083,50 kg

7. Pekerjaan Beton / Pengecoran Pelat = 134,17 m²
8. Pekerjaan Beton / Pengecoran Balok = 62,61 m²
9. Pekerjaan Beton / Pengecoran Kolom = 37,59 m²

Perhitungan Kebutuhan Tenaga Kerja masing-masing pekerjaan berdasarkan SNI dan ABKK.

Kebutuhan tenaga kerja = Volume pekerjaan x
Kebutuhan tenaga kerja per satuan volume

Contoh perhitungan perolehan persentase tenaga kerja pekerjaan pengukuran dan pemasangan bowplank SNI 2008

Berdasarkan kode analisa SNI T-12-2008 (6.4) untuk setiap 1 m Pengukuran dan Pemasangan Bowplank, dibutuhkan tenaga kerja:

- Pekerja = 0,100 Oh
- Tukang Kayu = 0,100 Oh
- Kepala Tukang Kayu = 0,010 Oh
- Mandor = 0,005 Oh +
- Jumlah = 0,215 Oh

Presentase komposisi tenaga kerja

- Pekerja = $0,100/0,215 \times 100\% = 46,51\%$
- Tukang batu = $0,100/0,215 \times 100\% = 46,51\%$
- Kepala tukang = $0,010/0,215 \times 100\% = 4,65\%$
- Mandor = $0,005/0,215 \times 100\% = 2,33\%$

Selanjutnya, untuk perhitungan persentase komposisi tenaga kerja masing-masing pekerjaan disajikan pada lampiran.
Pekerjaan Bekisting Pelat

Contoh Perhitungan: Pekerjaan Bekisting Pelat;
Volume = 708.63 m²

a. Berdasarkan kode analisa SNI 7394:2008 (6.24) untuk setiap 1 m² pekerjaan bekisting pelat, dibutuhkan tenaga kerja:

- Pekerja = 0,660 Oh;
- Tukang Kayu = 0,330 Oh
- Kepala tukang = 0,033 Oh;
- Mandor = 0,033 Oh

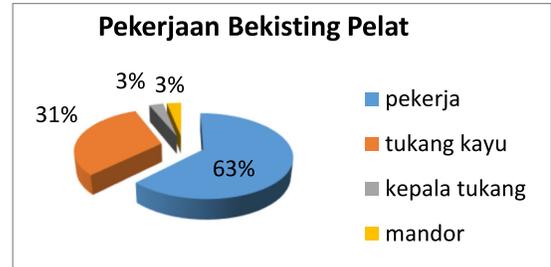
Sehingga tenaga yang dibutuhkan untuk pekerjaan bekisting pelat:

- Pekerja = $708.63 \text{ m}^2 \times 0,660 \text{ Oh} = 467,69 \text{ Oh}$
- Tukang Kayu = $708.63 \text{ m}^2 \times 0,330 \text{ Oh} = 233,85 \text{ Oh}$
- Kepala Tukang = $708.63 \text{ m}^2 \times 0,033 \text{ Oh} = 23,38 \text{ Oh}$
- Mandor = $708.63 \text{ m}^2 \times 0,330 \text{ Oh} = 23,38 \text{ Oh}$
- Jumlah = 748,31 Oh

Presentase kebutuhan masing-masing tenaga:

- Pekerja = $(467,69/748,31) \times 100\% = 62,50\%$
- Tukang Kayu = $(233,85/748,31) \times 100\% = 31,25\%$

- Kepala Tukang = $(23,38/748,31) \times 100\% = 3,13\%$
- Mandor = $(23,38/748,31) \times 100\% = 3,13\%$



Gambar 5. Persentase tenaga kerja pada pekerjaan bekisting pelat berdasarkan kode analisa SNI 7394:2008 (6.24)

b. Berdasarkan Analisa Biaya Kontruksi Kontraktor (ABKK) untuk setiap m² pekerjaan bekisting, dibutuhkan tenaga kerja:

- Pekerja = 0,281 Oh;
- Tukang Kayu = 0,150 Oh
- Kepala tukang = 0,014 Oh;
- Mandor = 0,014 Oh

Sehingga tenaga yang dibutuhkan untuk pekerjaan bekisting pelat:

- Pekerja = $708.63 \text{ m}^2 \times 0,281 \text{ Oh} = 199,13 \text{ Oh}$
- Tukang Kayu = $708.63 \text{ m}^2 \times 0,150 \text{ Oh} = 106,29 \text{ Oh}$
- Kepala Tukang = $708.63 \text{ m}^2 \times 0,014 \text{ Oh} = 9,92 \text{ Oh}$
- Mandor = $708.63 \text{ m}^2 \times 0,014 \text{ Oh} = 9,92 \text{ Oh}$
- Jumlah = 325,26 Oh

Presentase kebutuhan masing-masing tenaga:

- Pekerja = $(199,13/325,26) \times 100\% = 61,22\%$
- Tukang Kayu = $(106,29/325,26) \times 100\% = 32,68\%$
- Kepala Tukang = $(9,92/325,26) \times 100\% = 3,05\%$
- Mandor = $(9,92/325,26) \times 100\% = 3,05\%$

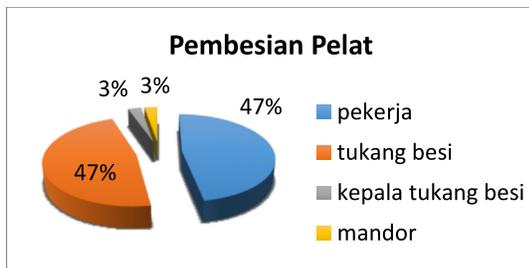


Gambar 6. Persentase tenaga kerja pada pekerjaan bekisting pelat berdasarkan Analisis Biaya Konstruksi Kontraktor (ABKK)

Pekerjaan Pembesian Pelat

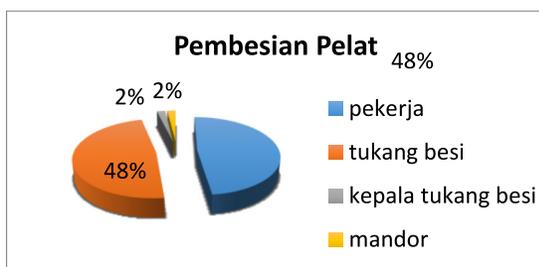
Contoh Perhitungan: Pekerjaan Pembesian; Volume pekerjaan pembesian pelat = 15.905,67 kg

- a. Berdasarkan kode analisa SNI 7394:2008 (6.17) untuk setiap 1 kg pekerjaan pembesian, dibutuhkan tenaga kerja:



Gambar 7. Persentase tenaga kerja pada pekerjaan pembesian pelat berdasarkan kode analisa SNI 7394:2008 (6.17)

- b. Berdasarkan Analisa Biaya Kontruksi Kontraktor (ABKK) untuk setiap 1 kg pekerjaan pembesian, dibutuhkan tenaga kerja:

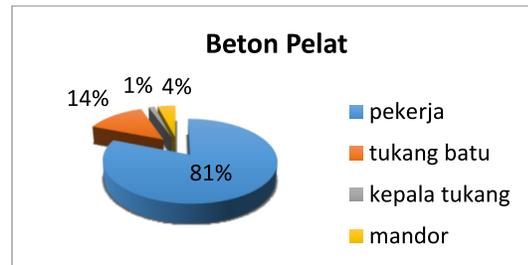


Gambar 8. Persentase tenaga kerja pada pekerjaan pembesian pelat berdasarkan Analisis Biaya Konstruksi Kontraktor (ABKK)

Pekerjaan Beton Pelat

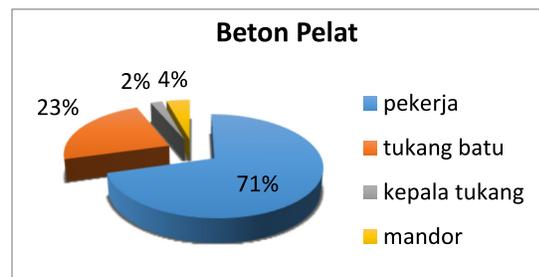
Contoh Perhitungan: Pekerjaan Beton; Volume beton pelat = 134,73 m³

- a. Berdasarkan kode analisa SNI 7394:2008 (6.7) untuk setiap 1 m³ pekerjaan Beton, dibutuhkan tenaga kerja:



Gambar 9. Persentase tenaga kerja pada pekerjaan beton pelat kolom berdasarkan kode analisa SNI 7394:2008 (6.7)

- b. Berdasarkan Analisa Biaya Kontruksi Kontraktor (ABKK) untuk setiap 1 m³ pekerjaan Beton, dibutuhkan tenaga kerja:



Gambar 10. Persentase tenaga kerja pada pekerjaan beton pelat berdasarkan Analisis Biaya Konstruksi Kontraktor (ABKK)

Perbandingan Kebutuhan Tenaga Kerja Berdasarkan Analisa SNI 2008 dengan Analisis Biaya Konstruksi Kontraktor (ABKK) dan Realisasi Penggunaan di Lapangan.

Dari hasil perhitungan masing-masing analisis, diperoleh total kebutuhan dan penggunaan tenaga kerja dari jenis tukang kayu, tukang batu, pekerja dan mandor yang disajikan pada tabel di bawah ini:

Tabel 4. Rekapitulasi total kebutuhan dan penggunaan tenaga pekerja, tukang kayu, tukang gali, tukang besi, tukang batu, mandor berdasarkan analisis biaya konstruksi kontraktor (ABKK), analisa SNI 2008 dan Realisasi penggunaan di lapangan.

No.	Tenaga kerja	Sat	ABK	Analisa SNI 2008	Realisasi
1.	Pekerja	Oh	704	1648	438
2.	Tukang kayu	Oh	227	494	134
3.	Tukang besi	Oh	195	273	125
4.	Tukang batu	Oh	26	65	11

Dari total kebutuhan dan penggunaan tenaga kerja tukang kayu, tukang besi, tukang batu, pekerja, tersebut, selanjutnya dapat dihitung perbandingan penggunaan tenaga kerja. Sehingga dapat diketahui selisih kebutuhan tenaga.

Analisa Biaya Upah Tenaga Kerja

Perencanaan kebutuhan sumber daya manusia berdasarkan SNI diperoleh komposisi tenaga kerja dengan total biaya berikut:

Tabel 5. Biaya Upah tenaga kerja berdasarkan SNI 2008

Jenis tenaga kerja	Jumlah total (orang)	Upah harian	Upah total
Pekerja	1648	45.000,-	74.160.000,-
Tukang kayu	494	65.000,-	32.110.000,-
Tukang besi	273	65.000,-	17.745.000,-
Tukang batu	65	65.000,-	4.225.000,-
Jumlah	2480		128.240.000,-

Total biaya upah yang harus dikeluarkan kontraktor berdasarkan Analisa Biaya Konstruksi Kontraktor (ABKK) ditampilkan berikut:

Tabel 6. Biaya Upah tenaga kerja perencanaan kontraktor

Jenis tenaga kerja	Jumlah total (orang)	Upah harian	Upah total
Pekerja	704	45.000,-	31.680.000,-
Tukang kayu	227	65.000,-	14.755.000,-
Tukang besi	195	65.000,-	12.675.000,-
Tukang batu	26	65.000,-	1.690.000,-
Jumlah	1152		60.800.000,-

Total biaya upah yang dikeluarkan kontraktor berdasarkan pelaksanaan proyek ditampilkan pada berikut:

Tabel 7. Biaya Upah tenaga kerja realisasi pelaksanaan proyek

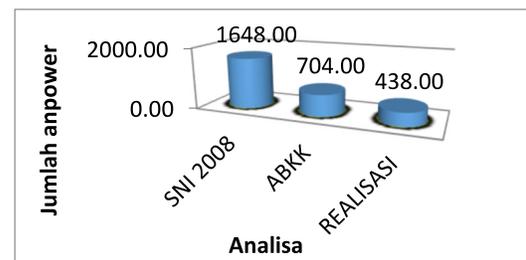
Jenis tenaga kerja	Jumlah total (orang)	Upah harian	Upah total
Pekerja	438	45.000,-	19.710.000,-
Tukang kayu	134	65.000,-	8.710.000,-
Tukang gali	125	65.000,-	8.125.000,-
Tukang besi	11	65.000,-	715.000,-
Jumlah	708		37.260.000,-

- Sedangkan selisih biaya tenaga kerja berdasarkan Analisa Biaya Konstruksi Kontraktor dengan biaya berdasarkan tenaga kerja realisasi pelaksanaan proyek
= Rp. 60.800.000 – Rp. 37.260.000
= Rp. 23.540.000,-
- Sedangkan selisih biaya tenaga kerja berdasarkan SNI dengan biaya berdasarkan tenaga kerja realisasi pelaksanaan proyek
= Rp. 128.240.000 – Rp. 37.260.000
= Rp. 90.980.000,-
- Selisih biaya tenaga kerja berdasarkan SNI dengan biaya berdasarkan Analisa Biaya Konstruksi Kontraktor
= Rp. 128.240.000 – Rp. 60.800.000
= Rp. 67.400.000,-

Penjelasan dari analisis data yang telah dilakukan terhadap tenaga kerja adalah sebagai berikut:

1. Pekerja

Total kebutuhan dan penggunaan pekerja yang ditinjau dapat dilihat pada diagram berikut ini:

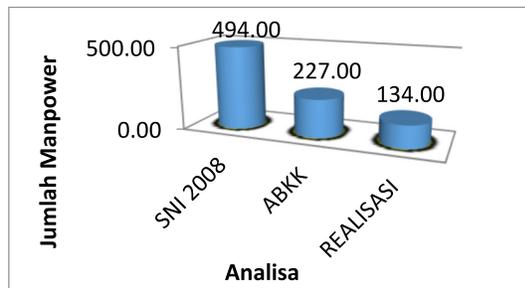


Gambar 10. Total kebutuhan dan realisasi penggunaan pekerja

- a. Kebutuhan pekerja berdasarkan analisis biaya konstruksi kontraktor lebih kecil jika dibandingkan dengan kebutuhan berdasarkan analisa SNI 2008.
- b. Penggunaan pekerja realisasi di lapangan lebih kecil 37,78% dari kebutuhan pekerja berdasarkan analisis biaya konstruksi kontraktor.
- c. Penggunaan pekerja di lapangan lebih kecil 73,42% dari kebutuhan pekerja berdasarkan analisa SNI 2008.

2. Tukang Kayu

Total kebutuhan dan penggunaan tukang kayu yang ditinjau dapat dilihat dalam diagram berikut ini:

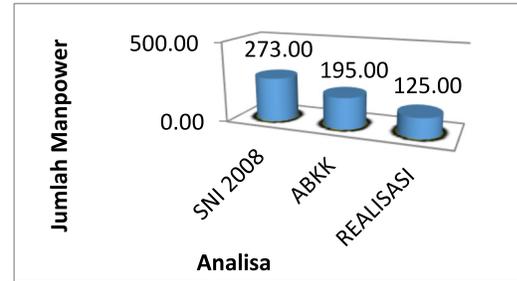


Gambar 11. Total kebutuhan dan realisasi penggunaan tukang kayu

- a. Kebutuhan tukang kayu berdasarkan analisis biaya konstruksi kontraktor lebih kecil jika dibandingkan dengan kebutuhan berdasarkan analisa SNI 2008.
- b. Penggunaan tukang kayu realisasi di lapangan lebih kecil 40,97% dari kebutuhan tukang kayu berdasarkan analisis biaya konstruksi kontraktor.
- c. Penggunaan tukang kayu realisasi di lapangan lebih kecil 72.87% dari kebutuhan tukang kayu berdasarkan analisa SNI 2008.

3. Tukang Besi

Total kebutuhan dan penggunaan tukang besi yang ditinjau dapat dilihat dalam diagram berikut ini:

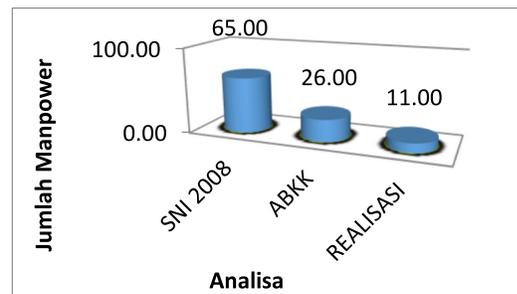


Gambar 12. Total kebutuhan dan penggunaan tukang besi

- a. Kebutuhan tukang besi berdasarkan analisis biaya konstruksi kontraktor lebih kecil jika dibandingkan dengan kebutuhan berdasarkan analisa SNI 2008.
- b. Penggunaan tukang besi realisasi di lapangan lebih kecil 35,90 % dari kebutuhan tukang besi berdasarkan analisis biaya konstruksi kontraktor.
- c. Penggunaan tukang besi realisasi di lapangan lebih kecil 51,21 % dari kebutuhan tukang besi berdasarkan analisa SNI 2008.

4. Tukang Batu

Total kebutuhan dan penggunaan tukang batu yang ditinjau dapat dilihat dalam diagram berikut ini:



Gambar 13. Total kebutuhan dan penggunaan tukang batu

- a. Kebutuhan tukang batu berdasarkan analisis biaya konstruksi kontraktor lebih kecil jika dibandingkan dengan kebutuhan berdasarkan analisa SNI 2008.
- b. Penggunaan tukang batu di lapangan lebih kecil 57,69 % dari kebutuhan tukang batu berdasarkan analisis biaya konstruksi kontraktor.
- c. Penggunaan tukang batu di lapangan lebih kecil 83,08 % dari kebutuhan tukang batu berdasarkan analisa SNI 2008.

KESIMPULAN

1. Dari hasil analisis tentang kebutuhan dan penggunaan tenaga kerja pada beberapa pekerjaan yang terdapat perhitungan analisa biaya konstruksi kontraktor pada Proyek 1. Perbandingan analisa kebutuhan tenaga pekerja, tukang kayu, tukang besi, tukang batu berdasarkan analisis biaya konstruksi dengan implementasi proyek:
 - a. Pekerja: Penggunaan pekerja realisasi di lapangan lebih kecil (efisiensi) 37,78 % dari kebutuhan pekerja berdasarkan analisis biaya konstruksi kontraktor.
 - b. Tukang kayu: Penggunaan tukang kayu realisasi di lapangan lebih kecil (efisiensi) 40,97 % dari kebutuhan tukang kayu berdasarkan analisis biaya konstruksi kontraktor.
 - c. Tukang besi: Penggunaan tukang besi realisasi di lapangan lebih kecil (efisiensi) 35,90 % dari kebutuhan tukang besi berdasarkan analisis biaya penawaran kontraktor.
 - d. Tukang batu: Penggunaan tukang batu realisasi di lapangan lebih kecil (efisiensi) 57,69 % dari kebutuhan tukang batu berdasarkan analisis biaya konstruksi kontraktor.
2. Penggunaan kebutuhan tenaga pekerja, tukang kayu, tukang besi, tukang batu, antara implementasi suatu kegiatan proyek dengan analisa SNI 2008:
 - a. Pekerja: Penggunaan pekerja realisasi di lapangan lebih kecil (efisiensi) 73,42 % terhadap kebutuhan pekerja berdasarkan analisa SNI 2008
 - b. Tukang kayu: Penggunaan tukang kayu di lapangan lebih kecil (efisiensi) 72,87 % terhadap kebutuhan tukang kayu pasang berdasarkan analisa SNI 2008.
 - c. Tukang besi: Penggunaan tukang besi di lapangan lebih kecil (efisiensi) 51,21 % terhadap kebutuhan tukang besi berdasarkan analisa SNI 2008.
 - d. Tukang batu: Penggunaan tukang batu di lapangan lebih besar (efisiensi) 83,08 % terhadap kebutuhan tukang batu berdasarkan analisa SNI 2008.
3. Perbandingan analisa kebutuhan tenaga pekerja, tukang kayu, tukang besi, tukang batu berdasarkan analisis biaya konstruksi kontraktor dengan Analisa SNI:
 - a. Pekerja: Kebutuhan pekerja berdasarkan analisis biaya konstruksi kontraktor lebih kecil (efisiensi) 57,28% jika dibandingkan dengan kebutuhan berdasarkan analisa SNI 2008.
 - b. Tukang kayu: Kebutuhan tukang kayu berdasarkan analisis biaya konstruksi kontraktor lebih kecil (efisiensi) 54,05 % jika dibandingkan dengan kebutuhan berdasarkan analisa SNI 2008.
 - c. Tukang besi: Kebutuhan tukang besi berdasarkan analisis biaya konstruksi kontraktor lebih kecil (efisiensi) 28,57 % jika dibandingkan dengan kebutuhan berdasarkan analisa SNI 2008.
 - d. Tukang batu: Kebutuhan tukang batu berdasarkan analisis biaya konstruksi kontraktor lebih kecil 60 % jika dibandingkan dengan kebutuhan berdasarkan analisa SNI 2008.

DAFTAR PUSTAKA

- Abrar Husen, Ir, MT; Manajemen Proyek; 2011; Penerbit Andi Jogjakarta
- Badan Standarisasi Nasional, 2008, Analisa Biaya Konstruksi, BSN
- Bagus S, 2012, Analisa Percepatan waktu & biaya dengan metode time cost trade off pada proyek pembangunan gedung di Jakarta ; Tugas Akhir Sipil FT UMJ
- Dipohusodo, Istimawan, 1996, Manajemen Proyek Konstruksi, Jilid I & II, Jogjakarta, Kanisius
- Djojowiriono S, 2006 Analisa upah dan bahan (BOW), cet.9, Jakarta, PT. Bumi Aksara.
- Harold Kerzner, 2003, "Project Management: A System Approach to Planning, Scheduling, and Controlling (8th Ed.ed)", Wiley
- Iman Soeharto, Manajemen Proyek dari konseptual sampai Operasional, Penerbit Erlangga, 1995
- PT.PP (Persero), 2003, Buku referensi untuk kontraktor bangunan gedung dan sipil, Jakarta, PT.Gramedia Pustaka Utama.
- Siagian, P Sondang, 2002, manajemen sumber daya manusia, Jakarta, Asdi Mahasatya.

Sinungan, Muhdarsyah, 1992, *Produktivitas, apa dan bagaimana*, Jakarta, Bumi Aksara.

Wulfram I. Ervianto; 2004; *Teori aplikasi manajemen proyek konstruksi*; Penerbit Andi Jogjakarta