Stratēgo: Jurnal Manajemen Modern **Vol. 8, No. 3**
https://journalversa.com/s/index.php/jmm **Juli 2026**

PERHITUNGAN VOLUME BETON STRUKTUR LANTAI 3 HINGGA ATAP PADA BANGUNAN BERTINGKAT

Jihaan Jamilah[1]
jamilahjj04@gmail.com[1]
Bertinus Simanihuruk[2]
bertinus1870@gmail.com[2]

[1,2]Universitas Tama Jagakarsa

ABSTRACT

Concrete volume calculation is a crucial step in construction projects because it forms the basis for cost estimates, material requirements, and field work control. This study aims to analyze the process of calculating the volume of structural concrete from the third floor to the rooftop, performed by a Quantity Surveyor in a Building Construction Project. The method used is a quantitative descriptive method, utilizing structural working drawings as the basis for measuring concrete quantities. Calculations are performed on the main structural elements, including floor slabs, beams, and columns. The volume calculations are then used as the basis for estimating the cost of the concrete work. The results show that accuracy in reading working drawings and measuring structural dimensions significantly impacts the accuracy of the resulting concrete volume. Therefore, the role of a Quantity Surveyor is crucial in supporting cost control and efficiency in construction project implementation.

Keywords: *Concrete Volume, Quantity Surveyor, Cost Estimation, Reinforced Concrete, High-rise Building Project.*

ABSTRAK

Perhitungan volume beton merupakan salah satu tahapan penting dalam pelaksanaan proyek konstruksi karena menjadi dasar dalam penyusunan estimasi biaya, kebutuhan material, dan pengendalian pekerjaan di lapangan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis proses perhitungan volume beton struktur pada lantai 3 hingga rooftop yang dilakukan oleh Quantity Surveyor pada Proyek Pembangunan Gedung. Metode yang digunakan adalah metode deskriptif kuantitatif dengan memanfaatkan data gambar kerja struktur sebagai dasar pengukuran kuantitas beton. Perhitungan dilakukan pada elemen struktur utama yang

meliputi pelat lantai, balok, dan kolom. Hasil perhitungan volume kemudian digunakan sebagai dasar penyusunan estimasi biaya pekerjaan beton. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ketelitian dalam membaca gambar kerja dan pengukuran dimensi struktur sangat berpengaruh terhadap akurasi volume beton yang dihasilkan. Oleh karena itu, peran Quantity Surveyor menjadi sangat penting dalam mendukung pengendalian biaya dan efisiensi pelaksanaan proyek konstruksi.

Kata Kunci: Volume Beton, Quantity Surveyor, Estimasi Biaya, Beton Bertulang, Proyek Gedung Bertingkat.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Dalam proyek konstruksi gedung bertingkat, pekerjaan struktur beton bertulang merupakan salah satu komponen yang memiliki proporsi biaya cukup besar dibandingkan pekerjaan lainnya. Oleh karena itu, diperlukan perhitungan volume yang akurat agar kebutuhan material dan biaya proyek dapat direncanakan dengan baik. Perhitungan volume beton dilakukan berdasarkan gambar kerja yang telah disetujui dan digunakan sebagai dasar dalam penyusunan Bill of Quantity (BoQ), Rencana Anggaran Biaya (RAB), serta proses pengendalian biaya selama pelaksanaan proyek. Kesalahan dalam perhitungan volume dapat menyebabkan terjadinya kekurangan maupun kelebihan material yang berdampak pada efisiensi biaya dan waktu pelaksanaan proyek. Pada proyek, Quantity Surveyor memiliki peran penting dalam menghitung volume pekerjaan struktur beton. Fokus penelitian ini dibatasi pada pekerjaan struktur lantai 3 hingga rooftop yang terdiri atas elemen pelat lantai, balok, dan kolom. Perhitungan volume dilakukan berdasarkan data gambar kerja yang digunakan sebagai acuan pelaksanaan konstruksi. Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini dilakukan untuk mengkaji proses perhitungan volume beton sebagai dasar estimasi biaya pekerjaan struktur pada proyek gedung bertingkat.

Rumusan Masalah

1. Bagaimana metode perhitungan volume beton struktur pada lantai 3 hingga rooftop?
2. Bagaimana peran Quantity Surveyor dalam proses perhitungan volume beton?
3. Bagaimana hasil perhitungan volume beton digunakan sebagai dasar estimasi biaya proyek?

Tujuan Penelitian

1. Menganalisis metode perhitungan volume beton struktur lantai 3 hingga rooftop.

2. Mengetahui peran Quantity Surveyor dalam perhitungan volume beton.
3. Mengetahui pemanfaatan hasil perhitungan volume beton dalam estimasi biaya proyek.

TINJAUAN PUSTAKA

1. Beton Bertulang

Beton bertulang merupakan material konstruksi yang terdiri atas kombinasi beton dan baja tulangan yang bekerja secara bersama-sama dalam menahan beban. Beton berfungsi menahan gaya tekan, sedangkan baja tulangan berfungsi menahan gaya tarik sehingga menghasilkan elemen struktur yang kuat dan efisien. Menurut SNI 2847:2019, beton bertulang digunakan sebagai material utama pada berbagai elemen struktur seperti pelat lantai, balok, kolom, dinding geser, dan fondasi. Keunggulan beton bertulang meliputi kekuatan yang tinggi, ketahanan terhadap api, biaya pemeliharaan yang relatif rendah, serta kemampuan menahan beban vertikal maupun lateral, sehingga banyak diterapkan pada bangunan bertingkat.

2. Volume Pekerjaan Konstruksi

Volume pekerjaan merupakan kuantitas suatu pekerjaan konstruksi yang dihitung berdasarkan dimensi geometris elemen bangunan. Perhitungan volume menjadi dasar dalam penyusunan Bill of Quantity (BoQ), Rencana Anggaran Biaya (RAB), kebutuhan material, dan pengendalian biaya proyek. Oleh karena itu, perhitungan volume harus dilakukan secara teliti berdasarkan gambar kerja dan spesifikasi teknis yang digunakan. Menurut praktik Quantity Surveying, volume pekerjaan dihitung secara sistematis untuk menghasilkan estimasi yang akurat dan mendukung pelaksanaan proyek yang efektif.

3. Perhitungan Volume Beton

Volume beton merupakan jumlah kebutuhan beton yang digunakan untuk membentuk suatu elemen struktur. Perhitungan volume beton dilakukan berdasarkan dimensi aktual elemen yang terdapat pada gambar kerja.

a. Perhitungan Volume Pelat Lantai

Pelat lantai merupakan elemen struktur horizontal yang berfungsi menyalurkan beban ke balok. Volume pelat dihitung menggunakan persamaan:

$$V = P \times L \times t$$

dimana:
V = volume pelat (m^3)
P = panjang pelat (m)
L = lebar pelat (m)
t = tebal pelat (m)

b. Perhitungan Volume Balok

Balok merupakan elemen struktur yang berfungsi menyalurkan beban dari pelat menuju kolom. Volume balok dihitung menggunakan rumus:

$$V = b \times h \times L$$

dimana:
b = lebar balok (m)
h = tinggi balok (m)
L = panjang balok (m)

c. Perhitungan Volume Kolom

Kolom merupakan elemen vertikal yang berfungsi meneruskan beban struktur menuju pondasi. Volume kolom dihitung menggunakan rumus:

$V = b \times h \times H$

dimana:

b = lebar kolom (m)

h = tebal kolom (m)

H = tinggi kolom (m)

4. Metode Quantity Take Off (QTO)

Quantity Take Off (QTO) merupakan metode pengambilan kuantitas pekerjaan berdasarkan gambar kerja dan spesifikasi teknis. Metode ini digunakan untuk menentukan volume pekerjaan yang akan digunakan dalam penyusunan Bill of Quantity (BoQ). Tahapan Quantity Take Off meliputi:

1. Identifikasi elemen struktur.
2. Pengukuran dimensi elemen.
3. Perhitungan volume masing-masing elemen.
4. Rekapitulasi hasil perhitungan.
5. Verifikasi dan validasi hasil.

Metode ini banyak digunakan oleh Quantity Surveyor karena mampu menghasilkan data kuantitas yang akurat dan dapat dipertanggungjawabkan.

5. Estimasi Biaya Pekerjaan Beton

Estimasi biaya pekerjaan beton dilakukan dengan mengalikan volume pekerjaan dengan harga satuan pekerjaan beton.

Biaya = Volume × Harga Satuan

Perhitungan biaya tidak hanya mencakup kebutuhan material beton, tetapi juga biaya tenaga kerja, peralatan, transportasi, dan faktor kehilangan material (waste factor).

6. Hubungan Perhitungan Volume dengan Pengendalian Biaya Proyek

Perhitungan volume memiliki hubungan yang sangat erat dengan pengendalian biaya proyek. Semakin akurat volume yang dihitung, maka semakin akurat pula estimasi biaya yang dihasilkan. Kesalahan dalam perhitungan volume dapat menyebabkan:

1. Cost overrun.
2. Kekurangan material.
3. Kelebihan pemesanan material.
4. Keterlambatan pekerjaan.
5. Penurunan produktivitas proyek.

Oleh karena itu, proses perhitungan volume menjadi salah satu tahapan yang sangat penting dalam manajemen konstruksi.

7. Penelitian Terdahulu

1. Beberapa penelitian terdahulu yang berkaitan dengan perhitungan volume beton dan peran Quantity Surveyor antara lain:
2. Sugiarto (2018) menyatakan bahwa penggunaan metode Quantity Take Off mampu meningkatkan akurasi perhitungan volume hingga 95%.
3. Prasetyo dan Wibowo (2019) menyimpulkan bahwa perbedaan gambar desain dan kondisi lapangan

menjadi faktor utama penyebab deviasi volume pekerjaan.

4. Prabowo dan Setiawan (2020) menemukan bahwa penerapan Quantity Surveying yang baik dapat mengurangi risiko cost overrun pada proyek gedung bertingkat.
5. Hidayat dan Rachmawati (2021) menunjukkan bahwa kesalahan perhitungan volume beton dapat menyebabkan pemborosan material sebesar 3–5%.

METODE PENELITIAN

1) Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif. Metode deskriptif digunakan untuk menjelaskan tahapan perhitungan volume beton pada elemen struktur bangunan, sedangkan pendekatan kuantitatif digunakan untuk menghitung besarnya volume beton berdasarkan dimensi elemen struktur yang terdapat pada gambar kerja.

Metode ini dipilih karena mampu memberikan gambaran sistematis mengenai proses perhitungan volume beton serta menghasilkan data numerik yang dapat digunakan sebagai dasar estimasi biaya pekerjaan konstruksi.

2) Objek Penelitian

Objek penelitian difokuskan pada pekerjaan struktur beton bertulang pada lantai 3 hingga rooftop suatu bangunan bertingkat. Elemen struktur yang ditinjau meliputi:

1. Pelat lantai.
2. Balok.
3. Kolom.

Ketiga elemen tersebut dipilih karena merupakan komponen utama penyusun struktur atas bangunan yang memiliki kontribusi volume beton terbesar dalam pekerjaan struktur.

3) Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian terdiri dari data primer dan data sekunder.

a. Data Primer

Data primer diperoleh melalui kegiatan pengamatan dan proses perhitungan volume beton yang dilakukan berdasarkan gambar kerja struktur.

b. Data Sekunder

Data sekunder diperoleh dari:

1. Gambar kerja struktur.
2. Spesifikasi teknis pekerjaan struktur.
3. Literatur mengenai beton bertulang.
4. Referensi Quantity Surveying.
5. Standar Nasional Indonesia (SNI).

4) Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui beberapa tahapan sebagai berikut:

a. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan untuk memperoleh dasar teori mengenai beton bertulang, metode perhitungan volume beton, serta konsep Quantity Surveying.

b. Studi Dokumen

Studi dokumen dilakukan dengan mempelajari gambar kerja struktur yang digunakan sebagai dasar perhitungan volume beton.

5) Pengukuran Kuantitas

Pengukuran kuantitas dilakukan dengan mengambil dimensi elemen struktur dari gambar kerja yang telah disetujui.

6) Tahapan Perhitungan Volume Beton

Perhitungan volume beton dilakukan melalui tahapan berikut:

1. Identifikasi elemen struktur.
2. Pengumpulan data dimensi elemen.
3. Perhitungan volume pelat lantai.
4. Perhitungan volume balok.
5. Perhitungan volume kolom.
6. Rekapitulasi volume beton.
7. Analisis hasil perhitungan.

7) Teknik Analisis Data

Analisis data dilakukan dengan menghitung volume beton setiap elemen struktur menggunakan rumus geometri sesuai bentuk masing-masing elemen.

Volume Pelat

$V=P\times L\times t$

Volume Balok

$V=b\times h\times L$

Volume Kolom

$V=b\times h\times H$

Hasil perhitungan masing-masing elemen kemudian direkapitulasi untuk memperoleh total kebutuhan beton pada struktur bangunan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Perhitungan Volume Beton Struktur

Perhitungan volume beton dilakukan pada elemen struktur utama yang terdiri dari pelat lantai, balok, dan kolom pada lantai 3 hingga rooftop. Data dimensi setiap elemen diperoleh dari gambar kerja struktur yang digunakan sebagai acuan pelaksanaan pekerjaan konstruksi. Selanjutnya dilakukan proses quantity take off untuk memperoleh volume beton masing-masing elemen struktur.

2. Perhitungan Volume Pelat Lantai

Pelat lantai merupakan elemen struktur horizontal yang berfungsi menerima beban dan meneruskannya kepada balok. Perhitungan volume pelat dilakukan berdasarkan panjang, lebar, dan tebal pelat yang terdapat pada gambar kerja.

Tabel 1. Rekapitulasi Volume Pelat Lantai

No.	Keterangan	luas area (m2)	tebal (m)		TOTAL VOID	Luas Area Bersih	TOTAL
			S2	S7		Luas Area-Total Void	Luas Area X Tebal
						(m2)	(m3)
1	LANTAI 3	1890.95	0.13		93.436	1797.51	233.68
2	LANTAI 4	1890.95	0.13		78.726	1812.22	235.59
3	LANTAI 5	1890.95	0.13		78.726	1812.22	235.59
4	LANTAI 6	1890.95	0.13		78.726	1812.22	235.59
5	LANTAI 7	1890.95	0.13		67.476	1823.47	237.05
6	LANTAI 8	1219.12	0.13		67.476	1151.64	149.71
7	LANTAI 9	1219.12	0.13		67.476	1151.64	149.71
8	LANTAI 10	1219.12	0.13		67.476	1151.64	149.71
9	LANTAI 11	1219.12	0.13		67.476	1151.64	149.71
10	LANTAI 12	1219.12	0.13		67.476	1151.64	149.71
11	LANTAI 13	1219.12		0.15	67.476	1151.64	172.75
12	ATAP	40.55	0.13		0	40.55	5.27
						TOTAL	2104.08

Berdasarkan hasil perhitungan, volume pelat lantai mengalami variasi pada setiap tingkat bangunan. Variasi tersebut dipengaruhi oleh luas area lantai, perubahan

tata ruang, serta keberadaan bukaan seperti tangga, lift, dan shaft utilitas. Secara umum, semakin besar luas lantai maka semakin besar pula volume beton yang dibutuhkan pada elemen pelat.

3. Perhitungan Volume Balok

Balok merupakan elemen struktur yang berfungsi menyalurkan beban dari pelat menuju kolom.

Perhitungan volume balok dilakukan berdasarkan dimensi penampang balok dan panjang bentang balok yang terdapat pada gambar kerja.

Tabel 2. Rekapitulasi Volume Balok

No.	Keterangan	Total
1	Lantai 3	133.70
2	Lantai 4	132.95
3	Lantai 5	122.80
4	Lantai 6	132.95
5	Lantai 7	146.20
6	Lantai 8	95.30
7	Lantai 9	95.30
8	Lantai 10	95.30
9	Lantai 11	95.30
10	Lantai 12	95.30
11	Lantai 13	89.70
12	Lantai Atap	8.68

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa volume balok dipengaruhi oleh jumlah balok dan variasi dimensi yang digunakan pada setiap lantai.

Pada lantai yang memiliki bentang struktur lebih panjang, volume balok cenderung lebih besar karena diperlukan dimensi penampang yang lebih besar untuk memenuhi kebutuhan kekuatan struktur.

4. Perhitungan Volume Kolom

Kolom merupakan elemen vertikal yang berfungsi meneruskan beban struktur menuju pondasi.

Perhitungan volume kolom dilakukan berdasarkan dimensi penampang dan tinggi kolom.

Tabel 3. Rekapitulasi Volume Kolom

No.	Keterangan	Column Type	Total Luas Penampang	tinggi	jumlah	Total
1	Lantai 3	K1A	1.00	3.87	28	108.36
		KB	0.81	3.87	2	6.27
		KL1	0.64	3.87	6	14.86
					Total=	129.49
2	Lantai 4	K1A	1.00	3.87	28	108.36
		KB	0.06	3.87	2	0.48
		KL1	0.06	3.87	6	1.45
					Total=	110.30
3	Lantai 5	K1B	0.81	3.87	28	87.77
		KB	0.06	3.87	2	0.48
		KL1	0.06	3.87	6	1.45
					Total=	89.71
4	Lantai 6	K1B	0.81	3.87	28	87.77
		KB	0.06	3.87	2	0.48
		KL1	0.06	3.87	6	1.45
					Total=	89.71
5	Lantai 7	K1B	0.81	3.87	16	50.16
		KL1	0.06	3.87	6	1.45
					Total=	51.61
6	Lantai 8	K1B	0.81	3.87	16	50.16
		KL1	0.06	3.87	6	1.45
					Total=	51.61

Volume kolom pada setiap lantai dapat mengalami perubahan akibat adanya reduksi dimensi kolom pada lantai yang lebih tinggi. Hal ini dilakukan karena beban yang diterima kolom semakin berkurang seiring bertambahnya elevasi bangunan.

5. Rekapitulasi Total Volume Beton

Hasil perhitungan volume pelat, balok, dan kolom kemudian direkapitulasi untuk memperoleh total volume beton struktur.

Tabel 4. Rekapitulasi Total Volume Beton

Elemen	Volume Total
Slab	2104.08

Beam	1243.50
Column	689.20
Total	4036.77

Berdasarkan hasil rekapitulasi, diperoleh total kebutuhan beton struktur sebesar ..... m^3 yang terdiri atas volume pelat, volume balok, dan volume kolom.

Data tersebut menjadi dasar dalam menentukan kebutuhan material beton selama pelaksanaan pekerjaan konstruksi.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil perhitungan dan analisis volume beton struktur pada lantai 3 hingga atap, dapat diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

b. Perhitungan volume beton dilakukan berdasarkan data gambar kerja struktur dengan metode Quantity Take Off (QTO). Perhitungan dilakukan pada elemen struktur utama yang meliputi pelat lantai, balok, dan kolom menggunakan rumus geometris sesuai bentuk masing-masing elemen.
c. Proses perhitungan volume beton memerlukan ketelitian dalam membaca gambar kerja, mengidentifikasi dimensi elemen struktur, serta melakukan rekapitulasi hasil perhitungan. Ketelitian tersebut sangat berpengaruh terhadap tingkat akurasi volume beton yang diperoleh.
d. Hasil perhitungan volume beton pada setiap lantai menunjukkan adanya perbedaan kebutuhan beton antar elemen struktur. Perbedaan tersebut dipengaruhi oleh variasi dimensi elemen, jumlah elemen struktur, luas area lantai, serta konfigurasi struktur pada masing-masing tingkat bangunan.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, beberapa saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut:

1. Perhitungan volume beton sebaiknya selalu menggunakan gambar kerja terbaru yang telah disetujui untuk menghindari kesalahan akibat adanya revisi desain selama proses konstruksi.
2. Proses verifikasi hasil perhitungan volume perlu dilakukan secara berkala untuk memastikan kesesuaian antara hasil perhitungan dengan kondisi perencanaan struktur.
3. Penggunaan perangkat lunak pendukung seperti Microsoft Excel, AutoCAD, maupun Building Information Modeling (BIM) dapat membantu meningkatkan efisiensi dan akurasi dalam proses perhitungan volume pekerjaan.

DAFTAR PUSTAKA

Ahuja, H. N., & Walsh, M. A.. (1983). Construction management. John Wiley & Sons.

Badan Standardisasi Nasional. (2008). SNI 7394:2008 tata cara perhitungan harga satuan pekerjaan beton untuk

konstruksi bangunan gedung dan perumahan. Badan Standardisasi Nasional.

Badan Standardisasi Nasional. (2012). SNI 7832:2012 tata cara perhitungan harga satuan pekerjaan beton pracetak untuk konstruksi bangunan gedung. Badan Standardisasi Nasional.

Badan Standardisasi Nasional. (2019). SNI 2847:2019 persyaratan beton struktural untuk bangunan gedung. Badan Standardisasi Nasional.

Badan Standardisasi Nasional. (2020). SNI 1727:2020 beban desain minimum dan kriteria terkait untuk bangunan gedung dan struktur lain. Badan Standardisasi Nasional.

Brook, M.. (2016). Estimating and tendering for construction work (5th ed.). Routledge.

Dipohusodo, I.. (1999). Struktur beton bertulang. Gramedia Pustaka Utama.

Ervianto, W. I.. (2005). Manajemen proyek konstruksi. Andi Offset.

Ervianto, W. I.. (2007). Cara cepat menghitung biaya bangunan. Andi Offset.

Ferry, D. J., Brandon, P. S., & Ferry, J. D.. (2004). Cost planning of buildings (8th ed.). Blackwell Publishing.

Husen, A.. (2011). Manajemen proyek. Andi Offset.

Mulyono, T.. (2004). Teknologi beton. Andi Offset.

Nawy, E. G.. (2010). Reinforced concrete: A fundamental approach (6th ed.). Pearson Education.

Nugraha, P., & Antoni. (2007). Teknologi beton: Dari material, pembuatan, ke beton kinerja tinggi. Andi Offset.

Raharjo, P. D.. (2018). Teknologi beton. Deepublish.

Ritz, G. J.. (1994). Total construction project management. McGraw-Hill.

Seeley, I. H.. (1997). Quantity surveying practice (2nd ed.). Macmillan Press.

Soeharto, I.. (1995). Manajemen proyek dari konseptual sampai operasional. Erlangga.

Soeharto, I.. (2001). Manajemen proyek industri. Erlangga.

Sunggono, K.. (1995). Buku teknik sipil. Nova.