



Analisis Kebutuhan Real Material Pada Pekerjaan Struktur Gedung SD Katolik 10 Santa Theresia GPI

Reinhard R. Djajanegara^{#a}, Jeremias Tjakra^{#b}, Pingkan A. K. Pratisis^{#c}

[#]Program Studi Teknik Sipil Universitas Sam ratulangi, Manado, Indonesia

^arain.djajanegara@gmail.com, ^bjeremias_tjakra@unsrat.ac.id, ^cpingkanpratisis@unsrat.ac.id

Abstrak

Material merupakan komponen utama dalam pekerjaan konstruksi yang sangat berpengaruh terhadap keberhasilan proyek dan efisiensi biaya. Oleh karena itu, diperlukan analisis yang akurat terhadap kebutuhan material di lapangan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kebutuhan material real pada proyek pembangunan Gedung SD Katolik 10 Santa Theresia GPI menggunakan metode *Quantity Take Off* (QTO). Metode ini digunakan untuk menghitung volume dan jumlah material berdasarkan gambar kerja dan spesifikasi teknis. Hasil analisis menunjukkan total kebutuhan material meliputi semen 1.609 sak, pasir 143,6 m³, kerikil 122,95 m³, beton *ready mix* 324,30 m³, batako bekisting 4.085 buah, wiremesh 245 lembar, tripleks 9 mm seluas 1.094,76 m², kayu 5×7×400 sebesar 26,92 m³, serta tulangan baja P8 252,17 kg, P10 11.716,39 kg, S13 4.668,16 kg, S16 23.233,66 kg, dan S19 16.508,02 kg. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan dalam perencanaan kebutuhan material yang lebih efisien dan akurat.

Kata kunci: Kebutuhan Material Real, Quantity Take Off, proyek konstruksi

1. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

Pendidikan berperan penting dalam memajukan bangsa. Untuk mendukung proses belajar yang optimal, sekolah memerlukan fasilitas yang aman, nyaman, dan sesuai standar. SD katolik 10 Santa Theresia GPI berinisiatif meningkatkan kualitas pendidikan dengan membangun gedung sekolah baru yang lebih representatif. Keberhasilan pembangunan ini sangat dipengaruhi oleh pengelolaan material konstruksi yang tepat dan efisien.

Kebutuhan material pada proyek konstruksi sering kali menjadi penyebab terjadinya permasalahan seperti pemborosan, kekurangan pasokan, serta keterlambatan pekerjaan apabila tidak dihitung dengan cermat. Oleh karena itu, diperlukan suatu metode analisis yang mampu memberikan gambaran nyata mengenai jumlah material yang diperlukan. Salah satu metode yang umum digunakan dalam perhitungan kebutuhan material adalah *Quantity Take Off* (QTO) konvensional. Metode ini dilakukan dengan cara mengidentifikasi dan menghitung volume setiap item pekerjaan berdasarkan gambar kerja dan spesifikasi teknis. Dengan demikian, QTO konvensional dapat membantu memperoleh estimasi kebutuhan material yang lebih akurat dan efisien.

SD Santa Theresia yang akan membangun gedung sekolah 3 lantai menjadi objek penelitian yang relevan untuk penerapan metode ini. Hal ini disebabkan oleh kompleksitas pekerjaan struktur pada bangunan bertingkat yang memerlukan ketelitian tinggi dalam perhitungan material, seperti pada pekerjaan pondasi, kolom, balok, dan pelat lantai. Melalui analisis kebutuhan real material dengan metode QTO konvensional, diharapkan dapat diperoleh data yang lebih tepat mengenai jumlah material yang diperlukan sehingga mampu mengoptimalkan penggunaan sumber daya, meminimalkan risiko pemborosan, serta mendukung keberhasilan pembangunan fasilitas pendidikan yang berkualitas pendidikan.

1.2. Rumusan Masalah

1. Bahan apa saja yang dipakai dalam pekerjaan struktur gedung SD Katolik 10 Santa Theresia GPI ?
2. Berapa total kebutuhan material untuk pekerjaan struktur gedung SD Katolik 10 Santa Theresia GPI ?

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang ada, penelitian ini bertujuan sebagai berikut:

1. Untuk mengidentifikasi material – material apa saja yang dipakai dalam pekerjaan struktur gedung SD Katolik 10 Santa Theresia GPI.
2. Untuk menghitung kebutuhan material pada pekerjaan struktur gedung SD Katolik 10 Santa Theresia GPI.

2. Metode

2.1 Lokasi Penelitian

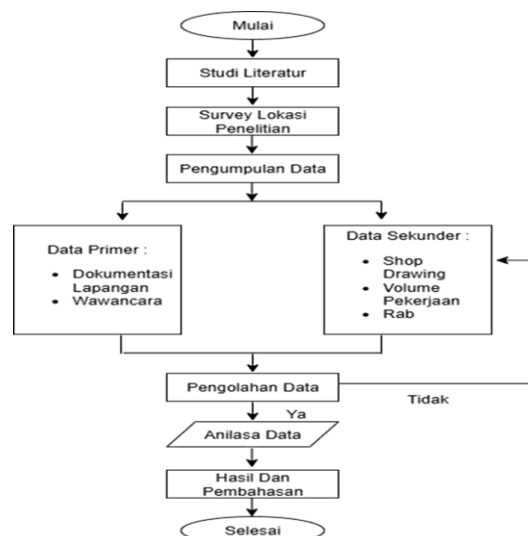
Penelitian ini dilaksanakan pada proyek Gedung SD 10 Santa Theresia, Jln. Dahlia Utama No. 2, Buha, Kota Manado.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

2.2 Alur Penelitian

Kegiatan penelitian dilaksanakan berdasarkan alur penelitian yang ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Bagan Alir Penelitian

2.3 Teknik Analisis Data

Teknik/metode analisis data ini merupakan hal yang sangat penting untuk mendapatkan hasil penelitian sesuai dengan tujuan juga sebagai input untuk melakukan analisis terhadap permasalahan. Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

- a) Mempelajari *Shop Drawing*
- b) Analisis Kebutuhan Material Berdasarkan data volume, bahan, yang didapatkan dari pihak proyek, selanjutnya dilakukan analisis kebutuhan material yang akan digunakan.
- c) Menghitung dan menganalisis kebutuhan material dilakukan dengan menggunakan metode *Quantity Take Off (QTO)*. Cara ini menghasilkan jumlah kebutuhan material yang diperlukan untuk setiap item pekerjaan secara sistematis, sehingga dapat digunakan sebagai dasar perencanaan pelaksanaan konstruksi.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Data Umum Proyek

Nama Proyek	: Pembangunan “Gedung SD 10 Santa Theresia“
Lokasi Proyek	: Jln. Dahlia Utama No. 2, Buha, Kota Manado
Waktu Pemeliharaan	: 365 hari
Pemilik Proyek	: PT.CAKRA BUANA MEGAH
Mulai pekerjaan	: 5 AGUSTUS 2025
Lantai	: 3 lantai
Luas Bangunan	: 1.809,89 m ²
Anggaran Proyek	: Rp.11.285.503.200

3.2. Jenis – jenis Pekerjaan Struktur

Tabel 1. Uraian Pekerjaan Struktur

NO	URAIAN PEKERJAAN
	PEKERJAAN FONDASI & SLOOF ,PEKERJAAN STRUKTUR LANTAI 1
1	Pembesian pondasi strauss
2	Pengecoran pondasi strauss
3	Lapisan pasir urug di bawah fondasi
4	Pengecoran lantai kerja di bawah fondasi
5	Pembuatan bekisting hollow brick pada pile cap
6	Pembesian pondasi pile cap & Pembesian pedestal & pembesian kolom lantai 1
7	Pengecoran pilecap
8	Pembuatan bekisting pedestal dengan Multipleks 9 mm
9	Pengecoran Pedestal
10	Lapisan pasir urug di sloof
11	Pengecoran lantai kerja di sloof
12	Pembesian sloof
13	Pembuatan bekisting hollow brick pada sloof
14	Pengecoran Pengecoran Sloff
15	Pembuatan bekisting Multipleks 9 mm pada pedestal
16	pengecora pedestal
17	Pembuatan bekisting Multipleks 9 mm pada kolom lantai 1
18	Pengecoran kolom lantai 1
19	Lapis pasir urug pada plat lantai dasar
20	Pengecoran lantai kerja plat lantai dasar
21	pembesian plat lantai dasar menggunakan weirmesh m7 (1 lapis)
22	pengecoran plat lantai dasar
23	pembesian ring balok ,plat lantai 1 menggunakan weirmesh m7 (2 lapis).
24	pembuatan bekisting ring balok,plat lantai
25	pengecoran ring balok,plat lantai 2
26	PEKERJAAN STRUKTUR LANTAI 2
27	pembesian kolom lantai 2
28	Pembuatan bekisting Multipleks 9 mm pada kolom lantai 2
29	Pengecoran kolom lantai 2
30	pembesian plat lantai 3 menggunakan weirmesh m7 (2 lapis)
31	pembesian ring balok ,plat lantai 2 menggunakan weirmesh m7 (2 lapis)
32	pembuatan bekisting ring balok,plat lantai
33	pengecoran ring balok,plat lantai 3
34	PEKERJAAN STRUKTUR LANTAI 3
35	pembesian kolom lantai 3
36	Pembuatan bekisting Multipleks 9 mm pada kolom lantai 3
37	Pengecoran kolom lantai 3
38	pembesian ring balok
39	pembuatan bekisting ring balok
40	pengecoran ring balok

3.3. Analisis Kebutuhan Material

Analisis kebutuhan material merupakan suatu perhitungan kebutuhan bahan yang di dapat dari perkalian koefisien terhadap volume dari tiap-tiap item pekerjaan pada setiap jenis bahan yang akan digunakan. Volume material terpasang didapat dengan menggunakan as built drawing. Hasil perhitungan sebagai berikut:

Tabel 2. Tabel Mutu Beton Menurut SNI DT-91-0008-2007 untuk Mutu Beton K-250

TABEL MUTU BETON K-100 S/D K-350					
Mutu Beton	Semen (kg)	Pasir (kg)	Kerikil (kg)	Air (liter)	w/c ratio
7,4 Mpa K-(100)	247	869	999	215	0,87
9,8 Mpa K-(125)	276	828	1012	215	0,78
12,2 Mpa K-(150)	299	799	1017	215	0,72
14,5 Mpa K-(175)	326	760	1029	215	0,66
16,9 Mpa K-(200)	352	731	1031	215	0,61
19,3 Mpa K-(225)	371	698	1047	215	0,58
21,7 Mpa K-(250)	384	692	1039	215	0,56
24,0 Mpa K-(275)	406	684	1026	215	0,53
26,4 Mpa K-(300)	413	681	1021	215	0,52
28,8 Mpa K-(325)	439	670	1006	215	0,49
31,2 Mpa K-(350)	448	667	1000	215	0,48

Referensi Tabel :
SNI DT - 91 - 0008 - 2007 Tata Cara Perhitungan Harga Satuan Pekerjaan Beton Oleh Dept. Pekerjaan Umum
Written by : <http://www.indragondhi71.com> // indragondhi71@gmail.com // "Tabel Mutu Beton"

Perhitungan pengecoran site mix K-250 yang diasumsikan campuran 1:2:3 pada pekerjaan pengecoran pondasi strauss.

Diketahui:

$$\text{Jari-jari lingkaran (r)} = 0,15 \text{ m}$$

$$\text{Kedalaman (h)} = 4 \text{ m}$$

$$\text{Volume} = \pi \times r^2 \times h = 3,14 \times 0,15^2 \times 4$$

$$\text{Volume untuk 1 unit} = 0,28 \text{ m}^3$$

Site mix campuran 1:2:3 Mutu beton K-250			
Semen	=	384	kg
Pasir	=	692	kg
Kerikil	=	1039	kg

Berat jenis:

$$\text{Pasir} = 1600 \text{ kg/m}^3$$

$$\text{Kerikil} = 1800 \text{ kg/m}^3$$

Perhitungan pengecoran *site mix* K-250:

$$\text{Kebutuhan semen (1unit)} = 384 \times 0,28 = 108,5$$

$$\text{Kebutuhan semen (1unit)} = \frac{108,5}{50} = 2,17 \text{ sak}$$

$$\text{Kebutuhan semen (28unit)} = 0,28 \times 28 = 7,91 \text{ m}^3$$

$$\text{Kebutuhan semen (28unit)} = 384 \times 7,91 = 3038,5 \text{ kg}$$

$$\text{Kebutuhan semen (28unit)} = \frac{3038,5}{50} = 60,77/61 \text{ sak}$$

$$\text{Kebutuhan pasir (1unit)} = 692 \times 0,28 = 195,6 \text{ kg}$$

$$\text{Kebutuhan pasir (1unit)} = \frac{195,6}{40} = 4,89 \text{ sak}$$

$$\text{Kebutuhan pasir (1unit)} = \frac{195,6}{1600} = 0,122 \text{ m}^3$$

$$\text{Kebutuhan pasir (28unit)} = (692 \times 0,28) \times 28 = 5475,7 \text{ kg}$$

$$\text{Kebutuhan pasir (28unit)} = \frac{5475,7}{40} = 136,89 \text{ sak}$$

$$\text{Kebutuhan pasir (28unit)} = \frac{5475,7}{1600} = 3,42 \text{ m}^3$$

$$\text{Kebutuhan kerikil (1unit)} = 1039 \times 0,28 = 293,6 \text{ kg}$$

$$\text{Kebutuhan kerikil (1unit)} = \frac{293,6}{40} = 7,34 \text{ sak}$$

$$\text{Kebutuhan kerikil (1unit)} = \frac{293,6}{1800} = 0,163 \text{ m}^3$$

$$\text{Kebutuhan kerikil (28 unit)} = (1039 \times 0,28) \times 28 = 8221,4\text{kg}$$

$$\text{Kebutuhan kerikil (28 unit)} = \frac{8221,4}{40} = 205,53 \text{ sak}$$

$$\text{Kebutuhan kerikil (28 unit)} = \frac{8221,4}{1800} = 4,567 \text{ m}^3$$

Jadi kebutuhan material berdasarkan (SNI 7394:2008) pekerjaan pondasi strauss dengan beton site mix yang diasumsikan K-250 dengan perbandingan campuran 1:2:3 adalah untuk semen 28 unit = 60,77 sak , untuk pasir untuk 28 unit = 3,42 m³ dan untuk kerikil 28 unit = 4,567 m³.

Tabel 3. Rekapitulasi Pengecoran Site Mix K-250

PENGECORAN SITE MIX K-250							
NO.	JENIS PEKERJAAN	VOLUME MATERIAL					
		semen	satuan	pasir	satuan	kerikil	satuan
1	PENGECORAN FONDASI STRAUSS (28 UNIT)	60,77	sak	3,43	m ³	4,57	m ³
2	PENGECORAN PILE CAP (28 UNIT)	430,08	sak	24,26	m ³	32,32	m ³
3	PENGECORAN PEDESTAL (28 UNIT)	64,51	sak	3,64	m ³	4,85	m ³
4	PENGECORAN SLOOF S1 (30 x 40)	105,43	sak	5,95	m ³	7,92	m ³
5	PENGECORAN SLOOF S2 (20 x 30)	85,71	sak	4,83	m ³	6,44	m ³
6	PENGECORAN KOLOM UTAMA (84 UNIT)	629,76	sak	35,52	m ³	48,49	m ³
7	PENGECORAN KOLOM PRAKTIS (84 UNIT)	37,79	sak	2,13	m ³	2,91	m ³
TOTAL KEBUTUHAN MATERIAL		1414,05	sak	79,75	m ³	107,50	m ³

Tabel 4. Rekapitulasi Lapis Pasir Urug

PASIR URUG			
NO.	JENIS PEKERJAAN	VOLUME MATERIAL	
		pasir	satuan
1	LAPIS PASIR URUG DIBAWAH PONDASI PILE CAP	5,60	m ³
2	LAPIS PASIR URUG PADA SLOOF S1 (30 x 40)	1,72	m ³
3	LAPIS PASIR URUG PADA SLOOF S2 (25 x 30)	1,86	m ³
4	LAPIS PASIR URUG PADA LANTAI KERJA	29,844	m ³
Total Kebutuhan Material		39,02	m ³

Tabel 5. Rekapitulasi Wiremesh M7

PERHITUNGAN WIREMESH M7				
NO.	JENIS PEKERJAAN	VOLUME MATERIAL		
		wiremesh	satuan	lembar
1	PERHITUNGAN WIREMESH PADA PLAT LANTAI KERJA (1 LAPIS)	596,88	m ²	53
2	PERHITUNGAN WIREMESH PADA PLAT LANTAI 2 (2 LAPIS)	546,20	m ²	96
3	PERHITUNGAN WIREMESH PADA PLAT LANTAI 3 (2 LAPIS)	546,20	m ²	96
Total Kebutuhan Material		1689,28	m ²	245

Tabel 6. Rekapitulasi Bekisting Hollow Brick

ADUKAN MORTAL 1:4							
NO.	JENIS PEKERJAAN	VOLUME MATERIAL					
		semen	satuan	pasir	satuan	batako	buah
1	PEMBUATAN BEKISTING PILE CAP (28 UNIT)	38,71	sak	5,38	m ³	1211	buah
2	PEMBUATAN BEKISTING SLOOF S1 (30 x 40)	15,81	sak	2,20	m ³	1455	buah
3	PEMBUATAN BEKISTING SLOOF S2 (25 x 30)	15,43	sak	2,14	m ³	1419	buah

Tabel 7. Rekapitulasi Ready Mix dengan Mutu Beton K-250

PENGECORAN READY MIX DENGAN MUTU BETON K-250			
NO.	JENIS PEKERJAAN	VOLUME	SATUAN
2	PENGECORAN RING BALOK B2 PANJANG (4,6M) UK.30 X 50 (9 UNIT)	7,45	m ³
3	PENGECORAN RING BALOK B2 PANJANG (7M) UK.30 X 50 (63 UNIT)	52,16	m ³
4	PENGECORAN RING BALOK B2 PANJANG (4M) UK.30 X 50 (12 UNIT)	8,64	m ³
5	PENGECORAN RING BALOK B3 PANJANG (2,8M) UK.20 X 30 (19 UNIT)	3,19	m ³
6	PENGECORAN RING BALOK BA PANJANG (4,6M) UK.20 X 30 (6 UNIT)	1,66	m ³
7	PENGECORAN RING BALOK BA PANJANG (10,8M) UK.20 X 30 (10 UNIT)	6,48	m ³
8	PENGECORAN RING BALOK BA PANJANG (7M) UK.20 X 30 (4 UNIT)	1,68	m ³
9	PENGECORAN PLAT LANTAI 1	71,63	m ³
10	PENGECORAN PLAT LANTAI 2	65,54	m ³
11	PENGECORAN PLAT LANTAI 3	65,54	m ³
Total Kebutuhan Material		324,30	m ³

Tabel 8. Rekapitulasi Pengecoran Site Mix K-100

CAMPURAN 1:3:5							
NO.	JENIS PEKERJAAN	VOLUME MATERIAL					
		semen	satuan	pasir	satuan	kerikil	satuan
1	PENGEORAN LANTAI KERJA FONDASI PILE CAP (28 UNIT)	25,76	sak	3,13	m ³	3,20	m ³
2	PENGEORAN LANTAI KERJA SLOOF S1 (30 x 40)	7,89	sak	0,96	m ³	0,979	m ³
3	PENGEORAN KERJA SLOOF S2 (25 x 30)	8,56	sak	1,04	m ³	1,061	m ³
4	PENGEORAN LANTAI KERJA	82,37	sak	9,99	m ³	10,22	m ³
TOTAL KEBUTUHAN MATERIAL		124,58	sak	15,12	m ³	15,45	m ³

Tabel 9. Rekapitulasi Pekerjaan Pembesian

PEKERJAAN PEMBESIAN							
NO.	JENIS PEKERJAAN	VOLUME					SATUAN
		P8	P10	S13	S16	S19	
1	PEMBESIAN FONDASI STRAUSS (28 UNIT)	252,17	-	700,22	-	-	kg
2	PEMBESIAN PILE CAP (28 UNIT)	-	-	2462,45	-	-	kg
3	PEMBESIAN PEDESTAL - KOLOM LANTAI 1 (28 UNIT)	-	1127,49	-	6362,50	-	kg
4	PEMBESIAN SLOOF S1 (30 x 40)	-	1223,80	-	3322,64	-	kg
5	PEMBESIAN SLOOF S2 (25 x 30)	-	612,06	-	1878,45	-	kg
6	PEMBESIAN KOLOM LANTAI 2 DAN 3 (54 UNIT)	-	1750,63	-	6362,50	-	kg
7	PEMBESIAN RING BALOK B1 PANJANG (8M) UK.30 X 60 (24 UNIT)	-	1516,34	400,13	-	4701,31	kg
8	PEMBESIAN RING BALOK B2 PANJANG (4,6M) UK.30 X 50 (9 UNIT)	-	-	86,28	-	921,56	kg
9	PEMBESIAN RING BALOK B2 PANJANG (7M) UK.30 X 50 (63 UNIT)	-	3927,08	919,04	-	9816,66	kg
10	PEMBESIAN RING BALOK B2 PANJANG (4M) UK.30 X 50 (12 UNIT)	-	-	100,03	-	1068,48	kg
11	PEMBESIAN RING BALOK B3 PANJANG (2,8M) UK.20 X 30 (19 UNIT)	-	273,65	-	839,50	-	kg
12	PEMBESIAN RING BALOK BA PANJANG (4,6M) UK.20 X 30 (6 UNIT)	-	-	-	380,88	-	kg
13	PEMBESIAN RING BALOK BA PANJANG (10,8M) UK.20 X 30 (10 UNIT)	-	1285,33	-	3499,20	-	kg
14	PEMBESIAN RING BALOK BA PANJANG (7M) UK.20 X 30 (4 UNIT)	-	-	-	588,00	-	kg
Total Kebutuhan Material		252,17	11716,39	4668,16	23233,66	16508,02	kg

Tabel 10. Rekapitulasi Kebutuhan Kayu dan Multipleks 9 mm

BEKSISTING MULTIPLEKS 9MM DAN KAYU UK. 5 X 7 X 400					
No	Jenis pekerjaan	VOLUME MATERIAL			
		tripleks	satuan	kayu	satuan
1	PEMBUATAN BEKISTING PEDESTAL (9 UNIT)	21,6	m ²	1,84	m ³
2	BEKISTING KOLOM (9 UNIT)	72	m ²	6,17	m ³
3	BEKISTING RING BALOK B1 PANJANG 8M UK.(30 x 60) 9 UNIT	144	m ²	2,30	m ³
4	BEKISTING RING BALOK B2 PANJANG 7M UK.(30 x 50) 21 UNIT	191,1	m ²	4,12	m ³
5	BEKISTING RING BALOK B2 PANJANG 4,6M UK.(30 x 50) 3 UNIT	17,94	m ²	0,378	m ³
6	BEKISTING RING BALOK B2 PANJANG 4 M UK.(30 x 50) 4 UNIT	20,8	m ²	0,448	m ³
7	BEKISTING RING BALOK B3 PANJANG 2,8M UK.(20 x 30) 7 UNIT	15,68	m ²	0,441	m ³
8	BEKISTING RING BALOK BA PANJANG 4,6 M UK.(20 x 30) 3 UNIT	11,04	m ²	0,307	m ³
9	BEKISTING RING BALOK BA PANJANG 10,8M UK.(30 x 50) 5 UNIT	43,20	m ²	1,204	m ³
10	BEKISTING RING BALOK BA PANJANG 7M UK.(30 x 50) 2 UNIT	11,20	m ²	0,314	m ³
11	BEKISTING PLAT LANTAI 2 & 3	546,2	m ²	9,5585	m ³
Total Kebutuhan Material		1094,76	m ²	27,08	m ³

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian analisis kebutuhan real material pada pekerjaan struktur gedung sd katolik 10 santa theresia gpi, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil analisis dengan menggunakan metode quantity take off konvensional, jenis material-material yang digunakan Semen, Pasir, Kerikil, Multipleks 9 mm, Besi, weirmesh m7, dan kayu.
2. Berdasarkan analisis metode quantity take off konvensional, kebutuhan material semua pekerjaan untuk semen = 1609 sak, pasir = 143,6 m³, kerikil = 122,95 m³, kebutuhan ready mix = 324,30 m³, kebutuhan batako untuk bekisting = 4085 buah, kebutuhan wiremesh untuk plat lantai = 245 lembar, kebutuhan bekisting untuk tripleks 9 mm = 1094,76 m², dan kayu ukuran 5 x 7 x 400 = 26,92 m³, kebutuhan besi P8 = 252,17 kg, besi P10 = 11.716,39 kg, besi S13 = 4.668,16 kg, besi S16 = 23.233,66 kg, dan besi S19 = 16.508,02 kg.

Referensi

- Anjani Mangoli, Ariestides K.T.Dundu,Tisano Tj.Arsjad. Jurnal Analisis Kebutuhan Material Dengan Metode Economic Order Quantity Pada Proyek Pembangunan Rusun Kejaksaan Tinggi Sulawesi Utara. E-journal Unsrat TEKNO, Vol. 22, No.88, Tahun 2024
- Badan Standardisasi Nasional. 2002. *SNI 07-2052-2002: Baja Tulangan Beton*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Badan Standardisasi Nasional. 2008. *SNI 7394:2008 tentang Tata Cara Perhitungan Harga Satuan Pekerjaan Beton untuk Mutu Beton K-225 dan K-250*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Badan Standardisasi Nasional. 2019. *SNI 2847:2019 tentang Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung*, Pasal 20.6.1.3 tentang Ketebalan Selimut Beton. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Badan Standardisasi Nasional. 2024. *RSNI 2052:2024 tentang Tabel Ukuran Baja Tulangan, Baja Beton Ulir, dan Baja Tulangan Beton Polos*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Ervianto, W. I. (2002). *Manajemen Proyek Konstruksi*, Edisi Pertama. penerbit Andi, Yogyakarta
- Ervianto, W. I. (2005). *Manajemen Proyek Konstruksi: Edisi Revisi*. penerbit Andi, Yogyakarta
- Galuh D. W. Pelealu, Jermias Tjakra, Pingkan A. K. Pratasis. Jurnal Analisis Biaya Dan Material Pembangunan Rumah Tipe 70/105 Pada Perumahan Puri Kelapa Gading, Minahasa Utara. E-journal Unsrat TEKNO, Vol.23, No. 91, Tahun 2025.
- Gavilan, R. M., & Bernold, L. E. (1994). Source evaluation of solid waste in building construction. *Journal of Construction Engineering and Management*, 120(3), 536–552.
- Genevieve K. A. Suwu, Jermias Tjakra, Ariestides K. T. Dundu. Jurnal Analisis Tenaga Kerja Dan Material Pembangunan Rumah Tipe 48/120 Pada Perumahan Puri Kelapa Gading, Minahasa Utara. E-journal Unsrat TEKNO, Vol.23, No. 91, Tahun 2025.
- Gould, F. E. (2002). *Managing the Construction Process*. New Jersey: Prentice Hall.
- Grace Yoyce Malingkas (2023) *Administrasi Kontrak dan Anggaran Borongan*.
- Hasan Shadily. (1983). *Ensiklopedia Nasional Indonesia*. Jakarta: Cipta Adi Pustaka.
- Parwata, I. N. (2022). *Pelaksanaan Penjadwalan Material dan Tenaga Kerja pada Proyek Kantor DPRD Bangli*. Bali: Politeknik Negeri Bali Parwata, I. N. (2022). *Pelaksanaan Penjadwalan Material dan Tenaga Kerja pada Proyek Kantor DPRD Bangli*. Bali, Politeknik Negeri Bali.
- Soeharto, Iman. 1995. *Manajemen Proyek: Dari Konseptual sampai Operasional*. Jakarta: Erlangga.
- Soeharto, Iman. 1997. *Manajemen Proyek: Dari Konseptual sampai Operasional*. Jakarta: Erlangga.