

BAB III
LANGKAH-LANGKAH
PERHITUNGAN KEBUTUHAN BESI DI LAPANGAN

3.1 Data Umum Proyek

Data proyek sangat diperlukan untuk penyelesaian suatu Tugas Akhir, oleh karena itu kelengkapan dari data tersebut mempengaruhi penulis dalam mengolahnya. Pada bab ini penulis akan menguraikan data proyek pembangunan pondok pesantren Darul Ulum Majalengka Jawa Barat.

3.1.1 Latar Belakang Proyek

Pembangunan Pondok Pesantren Darul Ulum merupakan salah satu pembangunan pondok pesantren dari 23 pembangunan pondok pesantren yang akan dibangun yang berada di wilayah Indonesia bagian barat. dengan nama pekerjaan adalah Pembangunan Laboratorium dan Keterampilan, Pondok Pesantren Darul Ulum terletak di daerah Majalengka Jawa Barat.

Pondok Pesantren Darul Ulum juga merupakan merupakan pusat pelayanan pendidikan islami bagi masyarakat. Dengan demikian santri-santri yang datang tidak hanya berasal daerah sekitar berdirinya pesantren, akan tetapi dari berbagai daerah di Propinsi Jawa Barat bahkan dari luar Jawa Barat pun tidak jarang. Seiring majunya kebutuhan akan pendidikan maka berbagai fasilitas pun harus ditambah. Hal tersebut menuntut gedung Laboratorium dan Keterampilan ini dibangun.

3.1.2 Data Proyek dan Lokasi

Lokasi pekerjaan proyek Pembangunan Laboratorium dan Keterampilan, Pondok Pesantren Darul Ulum dilaksanakan di kawasan Jalan Siti Aminah No. 9 Majalengka Jawa Barat.



Karena keterbatasan data maka batas – batas wilayah lokasi proyek Pembangunan Laboratorium dan Keterampilan Pondok Pesantren Darul Ulum tidak diketahui penulis.

Data Proyek

- Nama Proyek : Proyek Peningkatan Perguruan Agama Islam Tingkat Menengah Bagian Proyek Penguatan Sain dan Teknologi Madrasah Aliyah
- Pemilik Proyek : Departemen Agama
- Fungsi Proyek : Madrasah Aliyah Darul Ulum Majalengka
- Konsultan : PT. Bimasetta Cipta Optimal
- Kontraktor : PT. Adhi Karya
- Anggaran Biaya : Rp.2.439.101.674,00

3.2 Sumber Daya Proyek

Sumber daya proyek sangat erat hubungannya dengan pelaksanaan proyek karena ketiga hal tersebut tidak dapat terpisahkan dan saling menunjang dalam terselesaikannya proyek tersebut. Adapun sumber daya proyek tersebut terdiri dari:

3.2.1 Peralatan

Berdasarkan lingkup pekerjaan yang ada, maka peralatan yang di perkirakan akan diperlukan adalah sebagai berikut :

NO	PERALATAN
1	Bar Cutter
2	Bar Bending
4	Vibratoor & Compressor
5	Dumtruk
6	Spencer
7	Pompa Beton



8	Stamper
9	Scaffolding
10	Roller
11	Lain-lain

3.2.2 Material / Bahan

Berikut adalah daftar harga bahan atau material yang digunakan pada Proyek Pembangunan Madarasah Darul Ulum PUI Majalengka, yang terdapat dalam dokumen kontrak.

Tabel Daftar Harga Material

NO	JENIS BAHAN	SAT.	BAHAN (Rp.)
1	2	3	4
1	Kerikil	M3	75.000,00
2	Pasir Urug	M3	55.000,00
3	Tanah Urug	M3	20.000,00
4	Pasir pasang	M3	55.000,00
5	Pasir Beton	M3	65.000,00
6	Batu Kali	M3	70.000,00
7	Batu Pecah Mesin 2 - 3	M3	95.000,00
8	Batu Alam	M2	45.000,00
9	Bata Merah Bakar Klas I	BH	310,00
10	Bata Merah Bakar Klas II	BH	285,00
11	Bata Kuning/Batako	BH	500,00
12	Semen PC	Zak	30.000,00
13	Semen Putih	Zak	50.000,00
14	Semen Warna	Kg	1.810,00
15	Lem Putih	Kg	7.500,00
16	Lem Kuning	Kg	18.500,00
17	Ready Mix dengan Additive K. 175	M3	350.000,00
18	Ready Mix dengan Additive K. 250	M3	415.000,00
19	Plamir Tembok	Kg	7.950,00
20	Plamir Kayu	Kg	7.000,00
21	Tiner B	Ltr	8.500,00
22	Cat Tembok Weathershield	Ltr	9.000,00



23	Cat Tembok Interior	Kg	9.000,00
24	Cat Tembok/Plafond	Kg	9.000,00
25	Water Proofing Coating	M2	25.000,00
26	Rool Cat Tembok	Bh	11.000,00
27	Solignum	Ltr	15.000,00
28	Plincote	Kg	5.000,00
29	Kuas 3"	Bh	4.000,00
30	Oker	Kg	5.000,00
31	Hampelas	Lbr	1.000,00
32	Cat Kayu Glotek	Kg	22.000,00
33	Meni kayu/Besi	Kg	10.500,00
34	Cat Besi Klas I	Kg	32.000,00
35	Cat Besi Klas II	Kg	25.000,00
36	Multiplek 9 mm 120 X 240	Lbr	96.000,00
37	Triplek 3 mm 120 X 240	Lbr	35.000,00
38	Double Teakwood	Lbr	150.000,00
39	Play Wood 4 mm	Lbr	90.000,00
40	Dolken 5 s/d 7	Bt	17.000,00
41	Papan Terentang	M3	960.000,00
42	Kayu Terentang	M3	980.000,00
43	Kayu borneo super	M3	950.000,00
44	Papan Borneo Super	M3	950.000,00
45	Kaso-kaso 5/7 kayu kruing	M3	1.200.000,00
46	Papan Kruing	M3	1.200.000,00
47	Kayu Balok Kamper (Samarinda)	M3	1.900.000,00
48	Papan Kamper (Samarinda)	M3	1.900.000,00
49	Kayu Balok Kamper (Banjar)	M3	2.000.000,00
50	Papan Kamper (Banjar)	M3	2.000.000,00
51	Kayu Kaso 5/7 Kamper Banjar	M3	1.500.000,00
52	Kayu Kaso 5/7 Kamper Medan / Kruing	M3	1.300.000,00
53	Kayu Kaso 5/7 Borneo Super	M3	1.250.000,00
54	Kayu Reng 4/3 Kamper Banjar	M3	1.500.000,00
55	GRC 4 mm 120 X 240	Lbr	50.000,00
56	Besi Hollow 4/4	Btg	23.500,00
57	Besi Hollow 2/2	Btg	17.000,00
58	Sekrup GRC	Bh	300,00
59	Colton Plester	Roll	5.800,00
60	Compound	Zak	60.000,00



61	Penggantung dan Ramset	Bh	4.000,00
62	Keramik 10 X 20 DN Warna/Corak Kw. 1	M2	42.500,00
63	Keramik 20 X 20 DN Warna/Corak Kw. 1	M2	40.000,00
64	Keramik 30 X 30 DN Warna/Corak Kw. 1	M2	42.500,00
65	Besi Beton	Kg	5.300,00
66	Kawat Beton	Kg	6.050,00
67	Kawat Pengikat	Kg	8.500,00
68	Kawat Las Listrik	Kg	50.000,00
69	Seng Plat BJLS 30	M2	40.000,00
70	Seng Plat BJLS 28	M2	13.000,00
71	Alumunium	M'	100.000,00
72	Steel Zincalum	Kg	105.000,00
73	Kaca Bening 5 mm	M2	65.000,00
74	Paku 1 cm s/d 3 Cm	Kg	7.000,00
75	Paku 5 - 7	Kg	7.260,00
76	Aluminium lovre 5 lobang/all louvre 5 holes	Unit	1.500.000,00
77	Aluminium lovre 3 lobang/all louvre 3 holes	Unit	950.000,00
78	Aluminium lovre 2 lobang/all louvre 2 holes	Unit	670.000,00
79	Aluminium lovre 1 lobang/all louvre 1 holes	Unit	350.000,00
80	Engsel Daun Pintu / Door hinges	Ps	15.000,00
81	Kunci Pintu 2 daun/ door keys for 2 door	Bh	190.000,00
82	Kunci Pintu 1 daun/ door keys for 1 door	Bh	85.000,00
83	Kunci Pintu toilet/ toilet door keys for 1door	Bh	85.000,00
84	Engsel Daun Jendela / windows hing	Ps	15.000,00
85	Grendel Pengunci Daun Jendela/ windows keys	Bh	15.000,00
86	Hak Angin daun jendela/windows stick	Unit	15.000,00
87	Asbes Gelombang Kecil 4 mm 105 X 150	Lbr	23.400,00
88	Asbes Gelombang Besar 5 mm 105 X 150	Lbr	30.000,00
89	Genteng Metal	M2	75.000,00
90	Seng Glombang BJLS 30 80 X 180	Lbr	45.000,00
91	Seng Glombang BJLS 28 80 X 180	Lbr	35.000,00
92	Nok Genteng Metal	Lbr	50.000,00
93	Alat Bantu	Lot	25.000,00
94	Pipa Hitam dia. 65mm	M'	400.000,00
95	NY Y 4 X 6 mm'	M'	28.000,00
96	NY Y 4 X 4 mm'	M'	22.000,00
97	NY Y 3 X 2.5 mm'	M'	14.000,00
98	TKI 2 X 36 W	Nos	235.000,00



99	DOWN LIGHT PLC 13 W	Nos	162.000,00
100	COLOUR GLOW LAMP / LAMPU PIJAR WARNA 10 W	Nos	34.000,00
101	GMS 1 X 36 W / LAMPU WASTAFEL	Nos	266.000,00
102	SINGLE SWITCH / SAKLAR TUNGGAL	Nos	26.000,00
103	SERIES SWITCH / SAKLAR SERI	Nos	33.000,00
104	EXCHANGE SWITCH / SAKLAR TUKAR /	Nos	38.000,00
105	ELEKTRICSOCKET 200 VA	Nos	43.000,00
106	AIR CONDITIONER	Nos	120.000,00
107	GARDEN LAMP	Nos	654.000,00
108	AC SPLITS CAP : 13500 BTUH		6.576.000,00
109	EXHAUST FAN	Nos	310.000,00
110	SEATTING CLOSET / CLOSET JONGKOK	Nos	500.000,00
111	LAVATORY / WASHTAFEL	Nos	1.216.000,00
112	URINOIR	Nos	1.895.000,00
113	WATER SUPPLY BOX / BAK AIR MANDI	Nos	5.450.000,00
114	ROOF TANK + TOWER	Nos	3.405.000,00
115	FLOOR DRAIN	Nos	119.000,00
116	CLEAN OUT	Nos	446.000,00
117	FAUCET	Nos	32.000,00
118	WATER SUPPLY PUMP + DRILLING	Unit	5.217.000,00
119	BIOTECH SYSTEM TREATMENT / SISTEM PENGOLAH LIMBAH KIMIA	Unit	4.237.000,00
120	PVC PIPE DIA 100 MM	M'	76.000,00
121	PVC PIPE DIA 80 MM	M'	49.000,00
122	PVC PIPE DIA 65 MM	M'	39.000,00
123	PVC PIPE DIA 50 MM	M'	32.000,00
124	PVC PIPE DIA 40 MM	M'	24.000,00
125	PVC PIPE DIA 32 MM	M'	20.000,00
126	PVC PIPE DIA 25 MM	M'	17.000,00
127	PVC PIPE DIA 20 MM	M'	15.000,00
128	PVC PIPE DIA 15 MM	M'	14.000,00
129	GATE VALVE DIA 25 MM	Nos	57.000,00
130	GATE VALVE DIA 15 MM	Nos	44.000,00

Tabel 3.2. Material/Bahan Pekerjaan



3.2.3 Metoda Pelaksanaan

Metoda pelaksanaan atau cara melaksanakan pekerjaan merupakan acuan bagi operasional di lapangan dalam menyelesaikan pekerjaan. Berdasarkan sumber daya yang ada (material, alat, tenaga kerja, dan biaya) metoda apa yang harus digunakan atau sebaliknya, dengan metoda yang ada sumber daya yang bagaimana yang harus di sediakan.

Dalam menyusun metoda kerja di sini dibuat berdasarkan pada waktu dan mutu yang harus dicapai, dan sumber daya yang ada harus disediakan. Metoda kerja yang dibuat harus mudah dikerjakan, efisien, dan memenuhi ketentuan dalam berbagai hal.

Dalam pembuatan metoda kerja harus dijabarkan pula kemungkinan-kemungkinan yang dapat timbul dan sekaligus antisipasinya. Jika hal tersebut benar-benar terjadi. Untuk pekerjaan-pekerjaan khusus yang akan dikerjakan oleh Sub-Kontraktor spesialis, metoda kerja yang akan digunakan harus sesuai dan dikoordinasikan dengan pekerjaan lain agar tidak saling mengganggu dalam pelaksanaannya.

3.3 Spesifikasi Teknis Pekerjaan

Spesifikasi teknis yang dibahas pada laporan ini adalah spesifikasi teknis untuk pekerjaan pembesian, dikarenakan pada laporanpenulis hanya membahas tentang pembesian. Untuk pekerjaan pondasi diantaranya :

3.3.1 Persyaratan Bahan

- Kecuali ditentukan lain dalm gambar, digunakan besi dari jenis U-24 (polos) untuk besi berdiameter 12 mm ke bawah, untuk besi berdiameter 13 mm ke atas memakai U-39 (ulir).
- Besi beton yang digunakan harus diterima dalam keadaan baru, tidak boleh cacat / terdapat serpih-serpih, retak, gelembung, lipatan atau tanda-tanda yang menunjukkan kelemahan dari material tersebut. Pada



percobaan lengkung 180^0 tidak terlihat adanya tanda-tanda seperti getas.

- Besi beton harus bersih dari kotoran, lemak, karat lepas atau yang lainnya yang dapat mempengaruhi perlekatan beton dengan besinya.
- Kawat beton/ikat harus berkualitas besi lunak yang telah dipijarkan berdiameter 1 mm.
- Perlengkapan besi beton, meliputi semua peralatan yang diperlukan untuk mengatur jarak tulangan / besi beton dan mengikat tulangan-tulangan pada tempatnya.
- Untuk mendapatkan jaminan atau kualitas besi yang diminta, maka disamping adanya sertifikat dari pabrik, juga harus ada / dimintakan sertifikat dari laboratorium, apabila tidak ada maka secara periodic minimum masing-masing 2 (dua contoh percobaan (stress – strain) dan perlengkapan untuk setiap 20 ton besi. Pengetesan di lakukan untuk laboratorium-laboratorium yang disetujui oleh konsultan.

3.3.2 Penyimpanan Besi

Besi beton harus di tempatkan bebas dari tanah dengan menggunakan bantalan-bantalan kayu dan bebas dari Lumpur atau zat-zat asing lainnya (misalnya minyak dan lain-lain) dan tidak diperkenankan menyimpan besi beton melebihi waktu yang lama, maksimum 1 bulan, lebih dari jangka waktu tersebut tidak diizinkan untuk dipergunakan.

3.3.3 Penggantian Besi

- Pemborong harus mengusahakan supaya besi (ukuran) yang dipasang adalah sesuai dengan yang tertera dalam gambar.
- Dalam hal dimana berdasarkan pengalaman pemborong atau pendapatnya terdapat kekeliruan atau kekurangan atau perlu penyempurnaan pembesian yang ada, maka :
 - Pemborong dapat menambah extra besi dengan tidak mengurangi pembesian yang tertera dalam gambar. Secepatnya hal ini



diberitahukan pada perencanaan konstruksi untuk sekedar informasi.

- Jika hal tersebut di atas akan dimintakan oleh pemborong sebagai pekerjaan lebih, maka penambahan tersebut hanya dapat dilakukan setelah ada persetujuan tertulis dari perencana konstruksi.
- Jika diusulkan perubahan dari jalannya pembedaan, maka perubahan tersebut hanya dapat dijalankan dengan persetujuan tertulis dari perencana konstruksi. Mengajukan usul dalam rangka tersebut di atas adalah merupakan juga keharusan dari pemborong.
- Jika pemborong tidak berhasil mendapatkan diameter besi yang sesuai dengan yang ditetapkan dalam gambar. Maka dapat dilakukan penukaran diameter besi dengan diameter yang terdekat dan lebih besar, dengan catatan :
 - Harus ada persetujuan dari konsultan.
 - Jumlah besi persatuan panjang atau jumlah besi di tempat tersebut tidak boleh kurang dari yang tertera dalam gambar (dalam hal ini yang dimaksudkan adalah jumlah luas).
 - Penggantian tidak boleh mengakibatkan keruwetan pembedaan di tempat tersebut atau di daerah overlapping yang dapat menyulitkan pembetonan atau penyampaian penggetar.

3.3.4 Cara Pelaksanaan

- Besi tulangan harus bersih dari karat, oli, dan kotoran lainnya yang dapat menyebabkan berkurangnya ikatan besi tulangan dan beton yang akan di cor.
- Besi tulangan harus dibengkok/dibentuk dengan cermat sesuai bentuk dan ukuran yang tertera dalam gambar kerja. Batang dibengkokkan dalam keadaan dingin, pemanasan dari besi beton hanya diperkenankan bila seluruh cara pengerjaan disetujui oleh pengawas.



- Besi beton harus tetap pada tempatnya, dipasang secara teliti, tulangan harus diikat dengan kawat beton/bendrat dengan bantalan balok beton/decking atau kursi besi/cakar ayam pernggang, spacer atau logam gantung sesuai dengan keperluan.

Dalam segala bentuk esi beton yang horizontal harus digunakan penunjang yang tepat sehingga tidak ada penurunan. Dimana bagian penunjang tersebut harus menonjol di atas dasar beton yang direncanakan untuk menerima plesteranyang rata, penunjang ini harus dibuat dari logam yang tidak berkarat.

- Jarak terkecil antara batang yang parallel harus sama dengan diameter dari batang-batang tetapi jarak terbuka tidak boleh kurang dari 1,2 kali ukuran terbesar dari agregat kasar dan harus memberi kesempatan masuknya alat penggetar beton.
- Penyambungan : jika diperlukan menyambung tulangan di tempat lain yang ditunjuk dalam gambar kerja bentuk dari sambungan harus ditentukan oleh pengawas lapangan.

Overlap pada sambungan tulangan sedikitnya harus 40 kali diameter batang (40 D), kecuali ditetapkan secara pasti pada gambar kerja yaitu 50 kali diameter tulangan (50 D).

3.4 Data Perencanaan Perhitungan

Dalam merencanakan pengadaan besi tulangan, dapat dilihat dari uraian pekerjaan dalam rencana anggaran biaya dan waktu pelaksanaan proyek.

Untuk menganalisa kebutuhan besi tulangan dapat direncanakan dari gambar kerja. Gambar kerja adalah gambar lanjutan dari uraian gambar perencanaan, dan gambar detail dasar dengan skala yang lebih besar. Gambar kerja merupakan lampiran dari uraian rencana kerja dan RKS.

Gambar kerja dan RKS merupakan kunci pokok (tolak ukur) dalam menentukan kualitas dan ruang lingkup pekerjaan serta dalam menyusun RAB. Adapun untuk lebih jelasnya, Sebagai pedoman dalam menentukan perencanaan



tentunya kita harus mempunyai data yang akan kita jadikan objek perhitungan, diantaranya :

- Gambar Kerja

Khususnya gambar kerja yang dipakai yaitu gambar structural, terdiri dari:

- Denah pembalokan, kolom , plat lantai, detail dan potongan.
- Potongan dan detail tangga
- Denah lokasi dan prinsip penulangan.

Untuk melengkapi data gambar arsitektural, elektrikal dan mekanikal bisa digunakan, mungkin sewaktu-waktu di perlukan

1. Rencana Kerja Syarat (RKS)
2. Volume Pekerjaan
3. Analisa Harga Satuan (AHS) Besi
4. Rencana Anggaran Biaya (RAB) Besi

- Volume

Volume pekerjaan adalah banyaknya volume pekerjaan dalam suatu satuan. Dalam penulisan ini jumlah volume pembesian yang ada sesuai dengan volume pekerjaan yang terdapat dalam dokumen kontrak pada Proyek Pondok Pesantren Darul Ulum Majalengka. Berikut volume pembesian yang sesuai dengan dokumen kontrak.



Tabel 3.3. Volume Pekerjaan

KODE	URAIAN PEKERJAAN	SAT	VOL PEKERJAAN	VOLUME BESI
1	2	3	4	5
1	Pondasi Jalur Beton / Footing Strip Fond. 200 (1)			
	Beton Bertulang / Reinforced Concrete	m3	36.96	
	Besi	kg	80	2956.8
2	Pondasi Jalur Beton / Footing Strip Fond. 130 (2)			
	Beton Bertulang / Reinforced Concrete	m3	8.40	
	Besi	kg	80	672
3	Pondasi Jalur Beton / Footing Strip Fond. 130 (3)			
	Beton Bertulang / Reinforced Concrete	m3	29.03	
	Besi	kg	80	2322.64
4	TB 1 40/60	m3	15.84	
	Besi	kg	129	2043.36
5	TB 2 30/50	m3	3.60	
	Besi	kg	155	558
6	TB 3 25/50	m3	9.13	
	Besi	kg	200	1825
7	Kolom K1 35/45, h=395 cm	m3	17.20	
	Besi	kg	269	4626.531
8	Kolom K2 25/25, h=395 cm	m3	5.40	
	Besi	kg	216	1167.048
9	Kolom K3 15/15, h=395 cm	m3	0.41	
	Besi	kg	322	132.02
10	Pelat Tangga	m3	1.57	
	Besi	kg	200	313
11	Step Tangga	m3	0.43	
	Besi	kg	150	65.1
12	Bordes Tangga	m3	1.20	
	Besi	kg	155	186
13	Balok Tangga 20/40	m3	0.30	
	Besi	kg	214	64.2



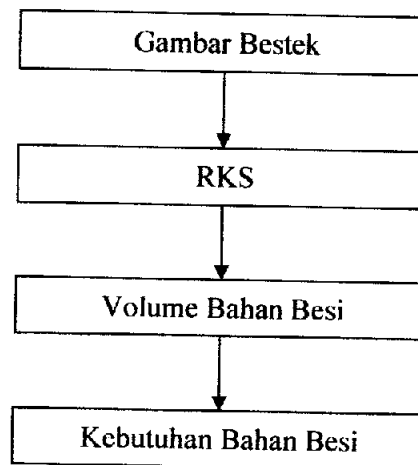
14	Kolom K1 30/40, h=395 cm	m3	11.38	
	Besi	kg	256	2912.256
15	Kolom K2 25/25, h=395 cm	m3	4.69	
	Besi	kg	205	961.655
16	B1 size 30/60	m3	15.84	
	Besi	kg	201	3183.84
17	B2 size 25/40	m3	2.60	
	Besi	kg	160	416
18	B3 size 25/40	m3	12.20	
	Besi	kg	180	2196
19	B4 size 15/35	m3	1.21	
	Besi	kg	198	239.184
20	Pelat lantai t=13 cm	m3	40.56	
	Besi	kg	116	4704.96
21	Pelat Atap t=10 cm	m3	3.66	
	Besi	kg	131	479.853
22	Pelat Tangga	m3	1.57	
	Besi	kg	200	313
23	Step Tangga	m3	0.43	
	Besi	kg	150	65.1
24	Bordes Tangga	m3	1.20	
	Besi	kg	155	186
25	Balok Tangga 20/40	m3	0.30	
	Besi	kg	214	64.2
26	Kolom K1 30/40, h=395 cm	m3	11.38	
	Besi	kg	173	1968.048
27	Kolom K2 25/25, h=395 cm	m3	4.69	
	Besi	kg	131	614.521
28	B1 size 30/60	m3	15.84	
	Besi	kg	185	2930.4



29	B2 size 25/40	m3	2.60	
	Besi	kg	152	395.2
30	B3 size 25/40	m3	12.20	
	Besi	kg	168	2049.6
31	Pelat lantai t=13 cm	m3	40.56	
	Besi	kg	116	4704.96
32	RB1 size 15/30	m3	3.78	
	Besi	kg	130	491.4
33	RB2 size 15/25	m3	1.63	
	Besi	kg	150	244.65
34	RB3 size 15/25 (Up)	m3	1.13	
	Besi	kg	121	136.125
35	Pelat lantai t=10 cm	m3	7.13	
	Besi	kg	131	934.423

3.5 Langkah-langkah Perhitungan

Langkah-langkah perhitungan perencanaan material dapat dihitung setelah data perencanaan terpenuhi. Setelah itu untuk selanjutnya kita dapat menentukan perencanaan material. Berikut Flow Chart dalam menentukan perencanaan bahan :



Gambar 3.1. Flow chart



3.6 Perhitungan Volume Menurut Penulis

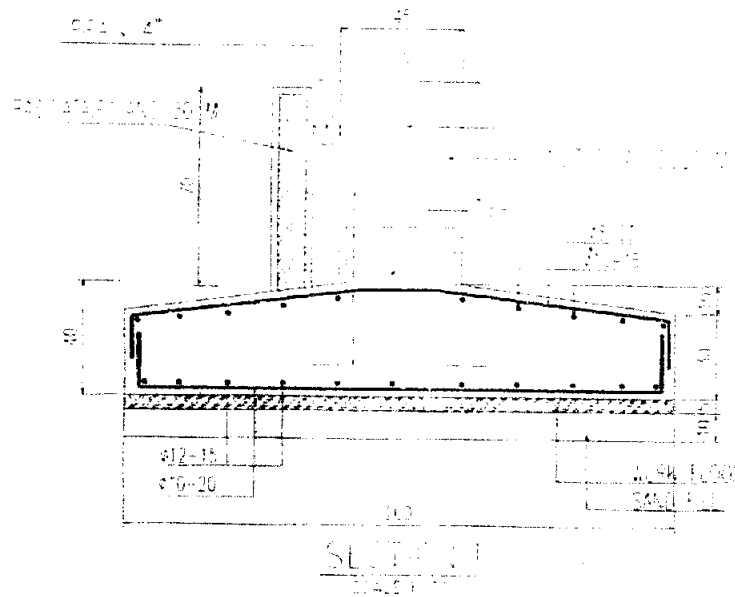
Dalam perhitungan dan penggunaan besi tulangan ini, penulis menggunakan asumsi bahwa besi tulangan yang digunakan adalah besi tulangan yang memiliki ukuran tulangan yang ideal (bukan banci) dan telah tersedia untuk keseluruhan proyek. Besi tulangan tersebut telah disimpan terlebih dahulu digudang (los pembesian) untuk memudahkan dalam melakukan perhitungan besi tulangan tersebut.

Untuk langkah pertama, penulis melakukan perhitungan ulang volume untuk masing-masing pekerjaan, khususnya pembesian. Dimana tulangan beton beton dihitung berdasarkan beratnya dalam Kg atau Ton. Dalam hal ini penulis menyajikan perhitungannya kebutuhan tulangan dalam Kg dengan mengalikan panjang total kebutuhan tulangan dengan berat besi Kg/m.

Untuk lebih jelasnya, perhitungan volume akan disajikan sebagai berikut:



A. Pekerjaan Pondasi



1. Pondasi Jalur Beton Type 1 (P = 66m)

❖ Panjang Besi :

Tulangan Ø8 → Panjang @ = 2,8 m

$$\text{Banyak tulangan} = \frac{66}{0,2} + 1 = 331 \text{ buah}$$

Maka tulangan Ø8 = 2,8 x 331 = **926,8 m**

Tulangan Ø10 → Panjang @ = 2,6 m

$$\text{Banyak tulangan} = \frac{66}{0,2} + 1 = 331 \text{ buah}$$

Maka tulangan Ø10 = 2,6 x 331 = **860,6 m**

Tulangan Ø10 → n = 10bh, Maka P = 10 x 66 = 660 + 40d = **682 m**

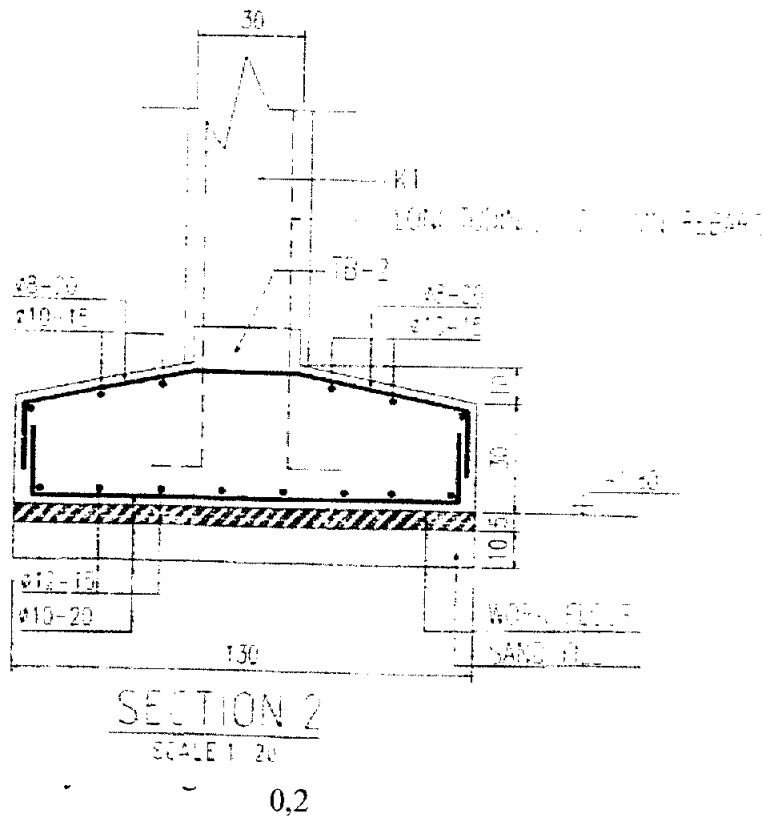
Tulangan Ø12 → n = 11bh, Maka P = 11x 66 = 726 + 40d = **754,8 m**



2. Pondasi Jalur Beton Type 2 (P = 26 m)

➤ Panjang Besi :

Tulangan Ø8 → Panjang @ = 1,92 m



Maka tulangan Ø8 = 1,92 x 131 bh = **251,52 m**

Tulangan Ø10 → Panjang @ = 1,9 m

$$\text{Banyak tulangan} = \frac{26}{0,2} + 1 = 131 \text{ buah}$$

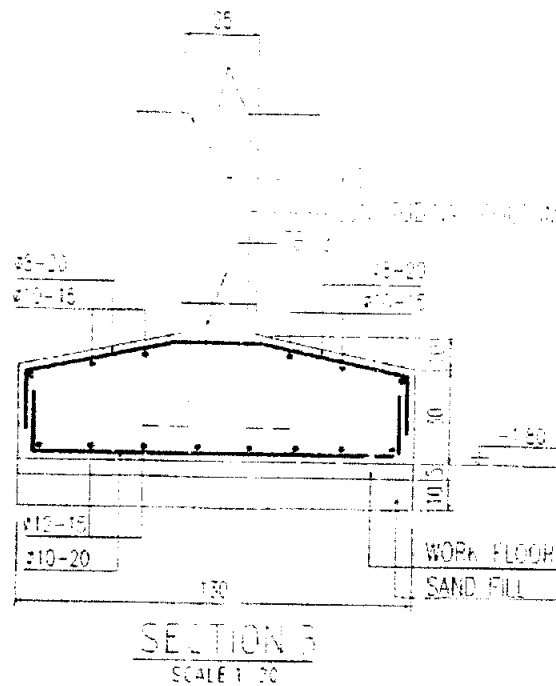
Maka tulangan Ø10 = 1,9 x 131 = **248,9 m**

Tulangan Ø10 → n = 6 bh, Maka P = 6 x 26 = 156 + 40d = **161,2 m**

Tulangan Ø12 → n = 8 bh, Maka P = 8 x 26 = 208 + 40d = **216,2 m**



3. Pondasi Jalur Beton Type 3 (P = 78 m)



➤ Panjang Besi :

Tulangan Ø8 → Panjang @ = 1,92 m

$$\text{Banyak tulangan} = \frac{78}{0,2} + 1 = 391 \text{ buah}$$

Maka tulangan Ø8 = 1,92 x 391 bh = **750,72 m**

Tulangan Ø10 → Panjang @ = 1,90 m

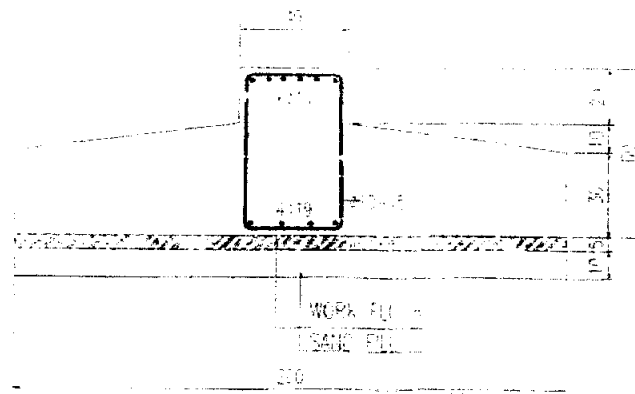
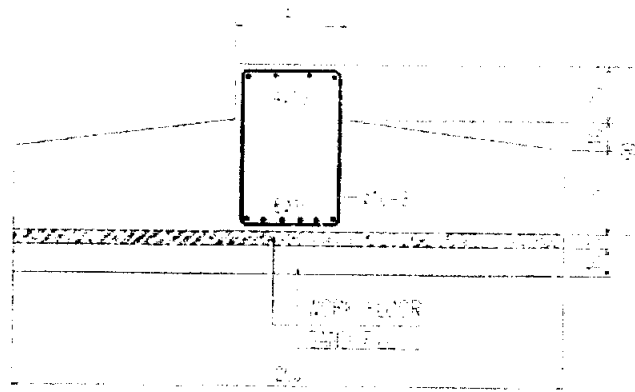
$$\text{Banyak tulangan} = \frac{78}{0,2} + 1 = 391 \text{ buah}$$

Maka tulangan Ø10 = 1,90 x 391 bh = **742,9 m**

Tulangan Ø10 → n = 6 bh, Maka P = 6 x 78 = 468 + 40d = **483,6 m**

Tulangan Ø12 → n = 8 bh, Maka P = 8 x 78 = 624 + 40d = **648,96 m**



**MID****END**

4. TB1 40/60 (P = 67 m)

➤ Panjang Besi :

$$\text{Tulangan Utama } \varnothing 19 = 10 \text{ bh} \times 67 = 670 + 40d = \mathbf{692,33 \text{ m}}$$

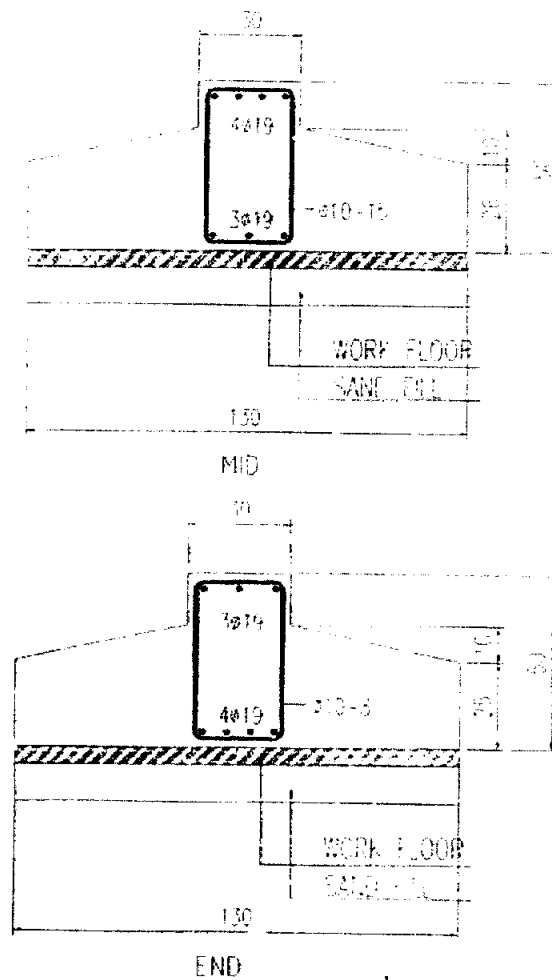
$$\text{Sengkang } \varnothing 10 \rightarrow \text{Keliling sengkang} = 1,86 \text{ m}$$

$$\text{Banyak tulangan} = \frac{33,5}{0,08} + 1 = 420 \text{ buah}$$

$$\text{Banyak tulangan} = \frac{33,5}{0,15} + 1 = 225 \text{ buah}$$

$$\text{Maka panjang total sengkang} = 645 \text{ bh} \times 1,86 \text{ m} = \mathbf{1199,7 \text{ m}}$$





5. TB2 (P = 27,5 m)

➤ Panjang Besi :

$$\text{Tulangan Utama } \varnothing 19 = 7 \text{ bh} \times 27,5 = 192,5 + 40d = \mathbf{204,66 \text{ m}}$$

$$\text{Sengkang } \varnothing 10 \rightarrow \text{Keliling sengkang} = 1,46 \text{ m}$$

$$\text{Banyak tulangan} = \frac{13,75}{0,08} + 1 = 173 \text{ buah}$$

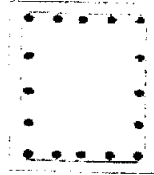
$$\text{Banyak tulangan} = \frac{13,75}{0,15} + 1 = 93 \text{ buah}$$

$$\text{Maka panjang total sengkang} = 266 \text{ buah} \times 1,46 \text{ m} = \mathbf{388,36 \text{ m}}$$



7. Urugan Tanah Kembali

$$\text{Volume} = 436,50 \text{ m}^3$$



35 x 45
16016
210-8
210-15
ø10-8



B. Pekerjaan Struktur Atas

B.1 Lantai 1

- Kolom K1 35/45 (P = 5,77 m)

Banyaknya Kolom = 24 buah

➤ Panjang Besi :

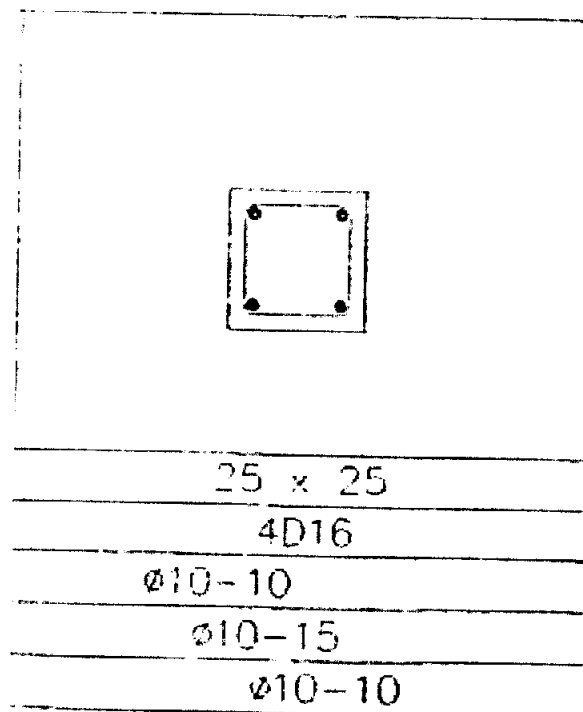
$$\text{Tulangan Utama D16} = 16 \text{ bh} \times 5,77 \times 24 \text{ bh} = 2215,68 + 40d = \mathbf{2333,85 \text{ m}}$$

Sengkang $\varnothing 10 \rightarrow$ Keliling sengkang = 1,46 m

$$\text{Banyak tulangan} = \frac{2,885}{0,08} + 1 = 38 \text{ buah}$$

$$\text{Banyak tulangan} = \frac{2,885}{0,15} + 1 = 21 \text{ buah}$$

Maka panjang total sengkang = 59 buah \times 1,46 m \times 24 bh = **2067,36 m**



- **K2 25/25 lt 1 (P = 5,77 m)**

Banyaknya Kolom = 33 buah

➤ Panjang Besi :

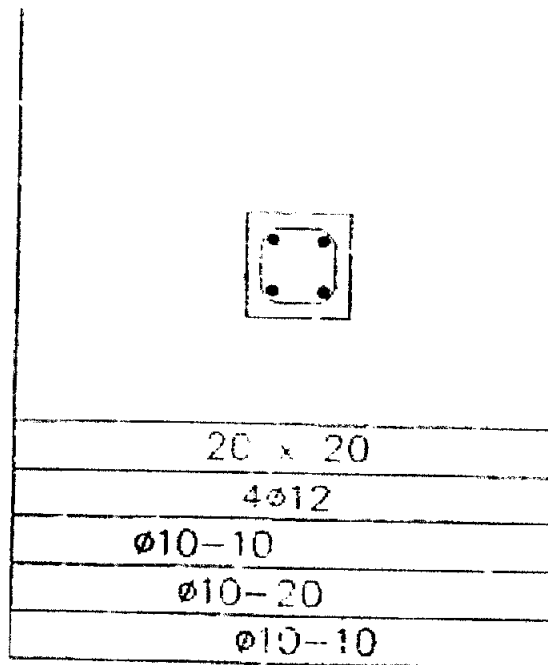
$$\begin{aligned} \text{Tulangan Utama D16} &= 4 \text{ bh} \times 5,77 \times 33 \text{ bh kolom} = 761,64 + 40d \\ &= \mathbf{801,96 \text{ m}} \end{aligned}$$

Sengkang $\varnothing 10 \rightarrow$ Keliling sengkang = 0,86 m

$$\text{Banyak tulangan} = \frac{2,885}{0,1} + 1 = 30 \text{ buah}$$

$$\text{Banyak tulangan} = \frac{2,885}{0,15} + 1 = 21 \text{ buah}$$

Maka panjang total sengkang = 51 buah x 0,86 m x 33 bh =
1674,42 m



- **K3 20/20 lt 1 (P = 5,77 m)**

Banyaknya kolom = 6 buah

➤ Panjang Besi :

$$\text{Tulangan Utama } \varnothing 12 = 4 \times 5,77 \times 6 = 138,48 + 40d = \mathbf{145,4 \text{ m}}$$

$$\text{Sengkang } \varnothing 10 \rightarrow \text{Keliling sengkang} = 0,66 \text{ m}$$

$$\text{Banyak tulangan} = \frac{2,885}{0,2} + 1 = 15 \text{ buah}$$

$$\text{Banyak tulangan} = \frac{2,885}{0,1} + 1 = 30 \text{ buah}$$

$$\text{Maka panjang total sengkang} = 59 \text{ buah} \times 0,66 \text{ m} \times 6 \text{ bh} = \mathbf{233,64 \text{ m}}$$

- **Tangga Lt. 1 (2 Unit)**

- **Plat Tangga (t = 15 cm)**

➤ Panjang Besi :

$$\text{Tulangan Utama D13 - 150} \rightarrow \text{Banyak tulangan} = \left[\frac{1,275}{0,15} + 1 \right] \times 2$$

$$\text{lapis} = 20 \text{ buah}$$

$$\text{Maka panjang tulangan} = 20 \text{ buah} \times 7,05 \text{ m} \times 2 \text{ unit} = 282 + 40d = \mathbf{293,96 \text{ m}}$$

$$\text{Tulangan Pembagi D13 - 150} \rightarrow \text{Banyak tulangan} = \left[\frac{7,05}{0,15} + 1 \right] \times$$

$$2 \text{ lapis} = 96 \text{ buah}$$

$$\text{Maka panjang tulangan} = 96 \text{ buah} \times 1,275 \text{ m} \times 2 \text{ unit} = 244,8 + 40d = \mathbf{255,2 \text{ m}}$$

$$\mathbf{\text{Jadi Total Panjang D13} = 549,16 \text{ m}}$$



- **Bordes (Panjang Total = 7,4 m)**

- Panjang Besi :

$$\text{Tulangan Utama D13 - 150} \rightarrow \text{Banyak tulangan} = \left[\frac{1,275}{0,15} + 1 \right] \times 2$$

lapis = 20 buah

$$\text{Maka panjang tulangan} = 20 \text{ buah} \times 7,4 \text{ m} \times 2 \text{ unit} = 296 + 40d = \mathbf{308,82 \text{ m}}$$

$$\text{Tulangan Pembagi } \varnothing 10 - 150 \rightarrow \text{Banyak tulangan} = \left[\frac{7,4}{0,15} + 1 \right] \times$$

2 lapis = 100 buah

$$\text{Maka panjang tulangan} = 100 \text{ buah} \times 1,275 \text{ m} \times 2 \text{ unit} = 255 + 40d = \mathbf{263,8 \text{ m}}$$

- **Step Tangga**

- Panjang Besi :

$$\text{Tulangan Utama } \varnothing 8 - 200 \rightarrow \text{Banyak tulangan} = \left[\frac{1,275}{0,2} + 1 \right] = 7$$

buah

$$\text{Maka panjang tulangan} = 7 \text{ buah} \times 16,28 \text{ m} \times 2 \text{ unit} = 227,9 + 40d = \mathbf{239,3 \text{ m}}$$

$$\text{Tulangan Pembagi } \varnothing 8 \rightarrow \text{Banyak tulangan} = 22 \times 2 \text{ unit} = 44 \text{ buah}$$

$$\text{Maka panjang tulangan} = 44 \text{ buah} \times 1,275 \text{ m} = 56,1 + 40d = \mathbf{58,9 \text{ m}}$$

Jadi Panjang total $\varnothing 8 = 298,2 \text{ m}$

- **Balok Tangga (Panjang Total = 8 m)**

- Panjang Besi :

$$\text{Tulangan Utama D16} = 6 \text{ bh} \times 8 \text{ m} = 48 + 40d = \mathbf{51,56 \text{ m}}$$

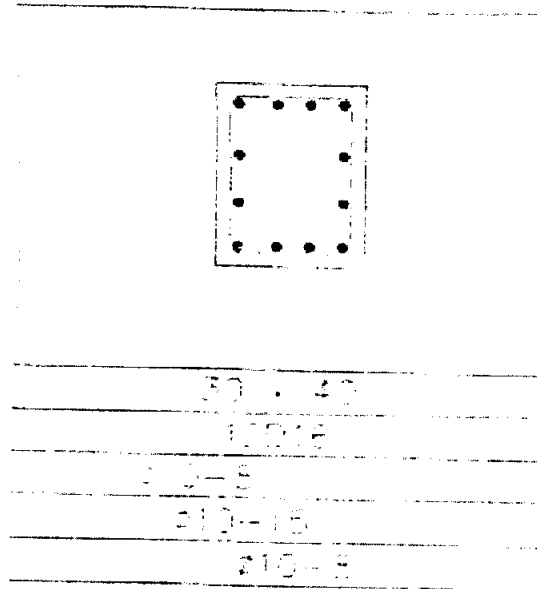
$$\text{Sengkang } \varnothing 10 \rightarrow \text{Keliling sengkang} = 1,06 \text{ m}$$



$$\text{Banyak tulangan} = \frac{4}{0,1} + 1 = 41 \text{ buah}$$

$$\text{Banyak tulangan} = \frac{4}{0,2} + 1 = 21 \text{ buah}$$

Maka panjang total sengkang = 62 buah x 1,06 m x 2 unit =
131,44 m



B.2 Lantai 2

- K1 30/40 lt 2 (P = 3,95 m)

Banyaknya kolom = 24 buah

➤ Panjang Besi :

$$\text{Tulangan Utama D16} = 12 \text{ bh} \times 3,95 \times 24 \text{ bh} = 1137,6 + 40d =$$

1198,3 m

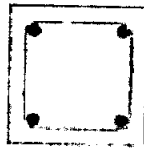
Sengkang $\varnothing 10 \rightarrow$ Keliling sengkang = 1,26 m

$$\text{Banyak tulangan} = \frac{1,975}{0,08} + 1 = 26 \text{ buah}$$

$$\text{Banyak tulangan} = \frac{1,975}{0,15} + 1 = 15 \text{ buah}$$

Maka panjang total sengkang = 41 bh x 1,26 m x 24 bh = **1239,84 m**





25 x 25
4D16
Ø10-10
Ø10-15
Ø10-10

▪ **K2 25/25 lt 2 (P = 3,95 m)**

Banyaknya kolom = 19 buah

➤ Panjang Besi :

$$\text{Tulangan Utama D16} = 4 \text{ bh} \times 3,95 \times 19 \text{ bh} = 300,2 + 40d =$$

$$\mathbf{315,21 \text{ m}}$$

$$\text{Sengkang } \varnothing 10 \rightarrow \text{Keliling sengkang} = 0,86 \text{ m}$$

$$\text{Banyak tulangan} = \frac{1,975}{0,1} + 1 = 21 \text{ buah}$$

$$\text{Banyak tulangan} = \frac{1,975}{0,15} + 1 = 15 \text{ buah}$$

$$\text{Maka panjang total sengkang} = 36 \text{ bh} \times 0,86 \text{ m} \times 19 \text{ bh} = \mathbf{669,94 \text{ m}}$$



B 1 (30 - 60)

END	MID	END
7D19	3D19	7D19
2Ø12	2Ø12	2Ø12
4Ø19	5Ø19	4Ø19
Ø10-100	Ø10-200	Ø10-100

▪ **B1 30/60 Lt. 2 (P = 88 m)**

➤ Panjang Besi :

$$\text{Tulangan Utama D19} = 11 \text{ bh} \times 88 = 968 + 40d = \mathbf{1029,31 \text{ m}}$$

$$\text{Tulangan Utama } \varnothing 12 = 2 \text{ bh} \times 88 = 176 + 40d = \mathbf{184,8 \text{ m}}$$

$$\text{Sengkang } \varnothing 10 \rightarrow \text{Keliling sengkang} = 1,66 \text{ m}$$

$$\text{Banyak tulangan} = \frac{44}{0,1} + 1 = 441 \text{ buah}$$

$$\text{Banyak tulangan} = \frac{44}{0,2} + 1 = 221 \text{ buah}$$

$$\text{Maka panjang total sengkang} = 662 \text{ buah} \times 1,66 \text{ m} = \mathbf{1098,9 \text{ m}}$$

B 1 (25 - 40)

END	MID	END
3D16	3D16	3D16
-	-	-
3D16	3D16	3D16
Ø8-150	Ø8-150	Ø8-150



- **B2 25/40 Lt. 2 (P = 26 m)**

- Panjang Besi :

$$\text{Tulangan Utama D16} = 6 \text{ bh} \times 26 = 156 + 40d = \mathbf{163,8 \text{ m}}$$

$$\text{Sengkang } \varnothing 8 \rightarrow \text{Keliling sengkang} = 1,16 \text{ m}$$

$$\text{Banyak tulangan} = \frac{13}{0,15} + 1 = 197 \text{ buah}$$

$$\text{Maka panjang total sengkang} = 197 \text{ buah} \times 1,16 \text{ m} = \mathbf{228,52 \text{ m}}$$

- **B3 25/40 Lt. 2 (P = 122 m)**

- Panjang Besi :

$$\text{Tulangan Utama D16} = 7 \text{ bh} \times 122 \text{ m} = 854 + 40d = \mathbf{899,54 \text{ m}}$$

B-2 (25 - 40)			B-4 (15 - 35)		
END	MIDLE	END	END	MIDLE	END
4D16	3D16	4D16	2D16	2D16	2D16
-	-	-	-	-	-
3D16	4D16	3D16	2D16	2D16	2D16
øE-100	øE-200	øE-100	øE-100	øE-200	øE-100

$$\text{Sengkang } \varnothing 8 \rightarrow \text{Keliling sengkang} = 1,16 \text{ m}$$

$$\text{Banyak tulangan} = \frac{61}{0,1} + 1 = 611 \text{ buah}$$

$$\text{Banyak tulangan} = \frac{61}{0,2} + 1 = 306 \text{ buah}$$

$$\text{Maka panjang total sengkang} = 917 \text{ buah} \times 1,16 \text{ m} = \mathbf{1063,72 \text{ m}}$$



▪ **B4 15/35 Lt. 2 (P = 23,05 m)**

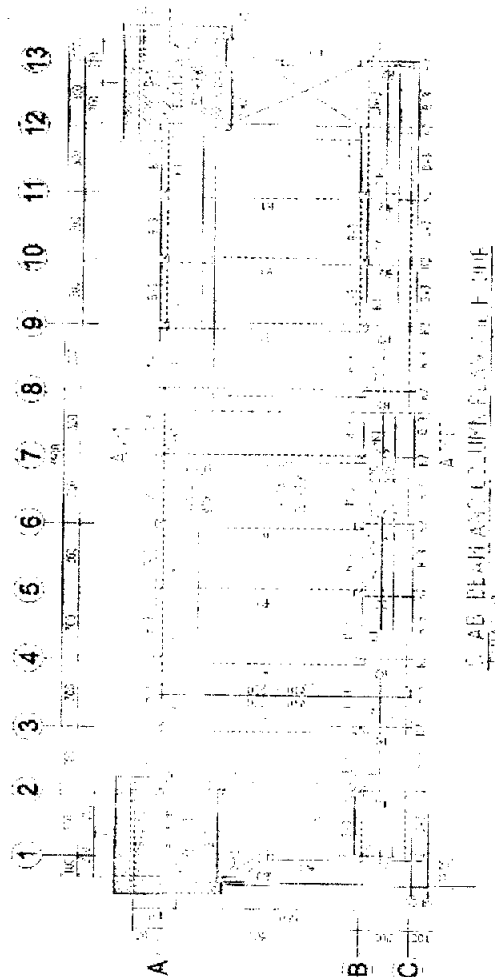
➤ Panjang Besi :

$$\text{Tulangan Utama } \varnothing 16 = 4 \text{ bh} \times 23,05 \text{ m} = 92,2 + 40d = \mathbf{96,81 \text{ m}}$$

$$\text{Sengkang } \varnothing 8 \rightarrow \text{Keliling sengkang} = 0,86 \text{ m}$$

$$\text{Banyak tulangan} = \frac{11,525}{0,1} + 1 = 117 \text{ buah}$$

$$\text{Maka panjang total sengkang} = 117 \text{ buah} \times 0,86 \text{ m} = \mathbf{100,62 \text{ m}}$$



$$\text{Sengkang } \varnothing 10 \rightarrow \text{Keliling sengkang} = 0,86 \text{ m}$$

$$\text{Banyak tulangan} = \frac{11,525}{0,2} + 1 = 59 \text{ buah}$$

$$\text{Maka panjang total sengkang} = 59 \text{ buah} \times 0,86 \text{ m} = \mathbf{50,74 \text{ m}}$$



- **Plat Lantai Lt. 2 (t = 13 cm)**

- Panjang Besi :

$$\text{Tulangan } \varnothing 10 - 200 \rightarrow \text{Banyak tulangan} = \left[\frac{30}{0,2} + 1 \right] \times 2 \text{ lapis} =$$

302 buah

$$\text{Maka panjang tulangan} = 302 \text{ buah} \times 10 \text{ m} = 3020 + 40d =$$

3120,66 m

$$\text{Tulangan } \varnothing 10 - 200 \rightarrow \text{Banyak tulangan} = \left[\frac{6}{0,2} + 1 \right] \times 2 \text{ lapis} = 62$$

buah

$$\text{Maka panjang tulangan} = 62 \text{ buah} \times 2 \text{ m} = 124 + 40d = \mathbf{130,2 \text{ m}}$$

$$\text{Tulangan } \varnothing 10 - 150 \rightarrow \text{Banyak tulangan} = \left[\frac{10}{0,15} + 1 \right] \times 2 \text{ lapis} =$$

136 bh

$$\text{Maka panjang tulangan} = 136 \text{ buah} \times 30 \text{ m} = 4080 + 40d = \mathbf{4216 \text{ m}}$$

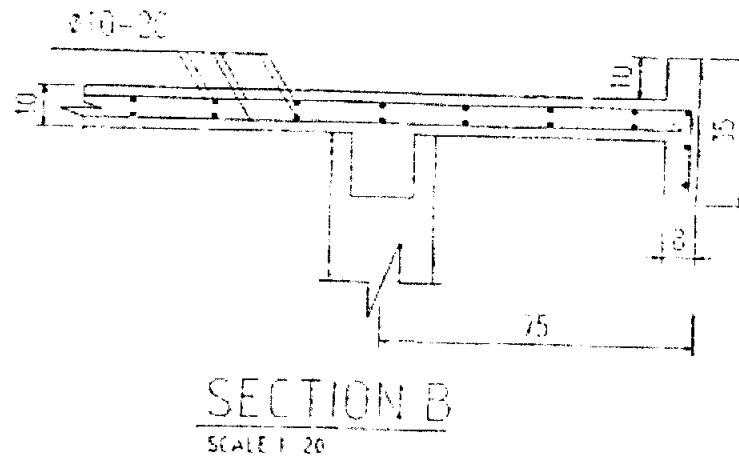
$$\text{Tulangan } \varnothing 10 - 150 \rightarrow \text{Banyak tulangan} = \left[\frac{2}{0,15} + 1 \right] \times 2 \text{ lapis} =$$

30 bh

$$\text{Maka panjang tulangan} = 30 \text{ buah} \times 6 \text{ m} = 180 + 40d = \mathbf{186 \text{ m}}$$

Jadi Panjang Total $\varnothing 10 = 7652,86 \text{ m}$





▪ **Plat Atap Lt. 2 (t = 10 cm)**

➤ Panjang Besi :

$$\text{Tulangan } \varnothing 10 - 200 \rightarrow \text{Banyak tulangan} = \left[\frac{5,5}{0,2} + 1 \right] \times 2 \text{ lapis} =$$

58 buah

$$\text{Maka panjang tulangan} = 58 \text{ buah} \times 2,25 \text{ m} \times 2 \text{ sisi} = 261 + 40d =$$

269,7 m

$$\text{Tulangan } \varnothing 10 - 200 \rightarrow \text{Banyak tulangan} = \left[\frac{2,25}{0,2} + 1 \right] \times 2 \text{ lapis} =$$

26 bh

$$\text{Maka panjang tulangan} = 26 \text{ buah} \times 5,5 \text{ m} \times 2 \text{ sisi} = 286 + 40d =$$

295,53 m

Jadi Panjang Total $\varnothing 10 = 565,23 \text{ m}$



- **Tangga Lt. 2 (2 Unit)**

- **Plat Tangga (t = 15 cm)**

Panjang = 7,05 m

- Panjang Besi :

$$\text{Tulangan Utama D13 - 150} \rightarrow \text{Banyak tulangan} = \left[\frac{1,275}{0,15} + 1 \right] \times 2$$

lapis = 20 buah

$$\text{Maka panjang tulangan} = 20 \text{ buah} \times 7,05 \text{ m} \times 2 \text{ unit} = 282 + 40d \\ = \mathbf{293,96 \text{ m}}$$

$$\text{Tulangan Pembagi D13 - 150} \rightarrow \text{Banyak tulangan} = \left[\frac{7,05}{0,15} + 1 \right] \times$$

2 lapis = 96 buah

$$\text{Maka panjang tulangan} = 96 \text{ buah} \times 1,275 \text{ m} \times 2 \text{ unit} = 244,8 + \\ 40d = \mathbf{255,2 \text{ m}}$$

$$\mathbf{Judi Total Panjang D13 = 549,16 \text{ m}}$$

- **Bordes (Panjang Total = 7,4 m)**

- Panjang Besi :

$$\text{Tulangan Utama D13 - 150} \rightarrow \text{Banyak tulangan} = \left[\frac{1,275}{0,15} + 1 \right] \times 2$$

lapis = 20 buah

$$\text{Maka panjang tulangan} = 20 \text{ buah} \times 7,4 \text{ m} \times 2 \text{ unit} = 296 + 40d = \\ \mathbf{308,82 \text{ m}}$$

$$\text{Tulangan Pembagi } \varnothing 10 - 150 \rightarrow \text{Banyak tulangan} = \left[\frac{7,4}{0,15} + 1 \right] \times$$

2 lapis = 100 buah

$$\text{Maka panjang tulangan} = 100 \text{ buah} \times 1,275 \text{ m} \times 2 \text{ unit} = 255 + \\ 40d = \mathbf{263,8 \text{ m}}$$



- **Step Tangga**

- Panjang Besi :

$$\text{Tulangan Utama } \varnothing 8 - 200 \rightarrow \text{Banyak tulangan} = \left[\frac{1,275}{0,2} + 1 \right] = 7$$

buah

$$\text{Maka panjang tulangan} = 7 \text{ buah} \times 16,28 \text{ m} \times 2 \text{ unit} = 227,9 + 40d = \mathbf{239,3 \text{ m}}$$

Tulangan Pembagi $\varnothing 8 \rightarrow$ Banyak tulangan = $22 \times 2 \text{ unit} = 44$ buah

$$\text{Maka panjang tulangan} = 44 \text{ buah} \times 1,275 \text{ m} = 56,1 + 40d = \mathbf{58,9 \text{ m}}$$

Jadi Panjang total $\varnothing 8 = 298,2 \text{ m}$

- **Balok Tangga (Panjang Total = 8 m)**

- Panjang Besi :

$$\text{Tulangan Utama D16} = 6 \text{ bh} \times 8 \text{ m} = 48 + 40d = \mathbf{51,56 \text{ m}}$$

Sengkang $\varnothing 10 \rightarrow$ Keliling sengkang = 1,06 m

$$\text{Banyak tulangan} = \frac{4}{0,1} + 1 = 41 \text{ buah}$$

$$\text{Banyak tulangan} = \frac{4}{0,2} + 1 = 21 \text{ buah}$$

$$\text{Maka panjang total sengkang} = 62 \text{ bh} \times 1,06 \text{ m} \times 2 \text{ u} = \mathbf{131,44 \text{ m}}$$



30 x 30
12x12
310-8
210-15
ø10-8



B.3 Lantai 3▪ **K1 30/40 lt 3 (P = 3,95 m)**

Banyaknya kolom = 24 buah

➤ Panjang Besi :

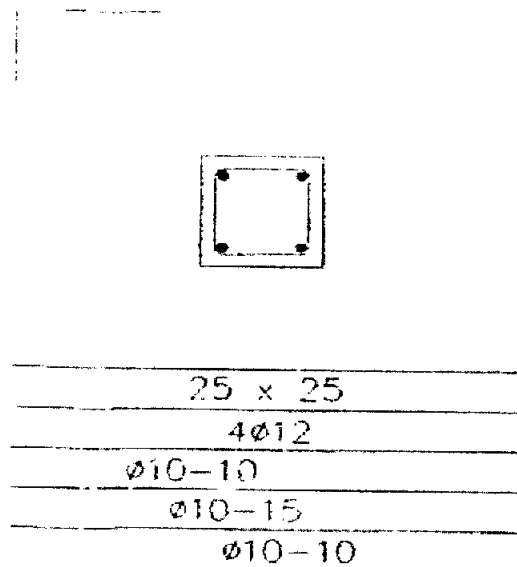
$$\text{Tulangan Utama } \varnothing 12 = 12 \times 3,95 \times 24 = 1137,6 + 40d = \mathbf{1183,1 \text{ m}}$$

Sengkang $\varnothing 10 \rightarrow$ Keliling sengkang = 1,26 m

$$\text{Banyak tulangan} = \frac{1,975}{0,08} + 1 = 26 \text{ buah}$$

$$\text{Banyak tulangan} = \frac{1,975}{0,15} + 1 = 15 \text{ buah}$$

Maka panjang total sengkang = 41 buah x 1,26 m x 24 = **1239,84 m**

▪ **K2 25/25 lt 3 (P = 3,95 m)**

Banyaknya kolom = 19 buah

➤ Panjang Besi :

$$\begin{aligned} \text{Tulangan Utama D12} &= 4 \text{ bh} \times 3,95 \times 19 \text{ bh kolom} = 300,2 + 40d \\ &= \mathbf{312,21 \text{ m}} \end{aligned}$$






Sengkang $\varnothing 10 \rightarrow$ Keliling sengkang = 0,86 m

$$\text{Banyak tulangan} = \frac{1,975}{0,1} + 1 = 21 \text{ buah}$$

$$\text{Banyak tulangan} = \frac{1,975}{0,15} + 1 = 15 \text{ buah}$$

Maka panjang total sengkang = 36 buah x 0,86 m x 19 bh =
669,94 m

B-1 (50 x 60)

END	MID	END
		
7D19	5D19	7D19
2Ø12	2Ø12	2Ø12
4Ø19	5Ø19	4Ø19
Ø10-100	Ø10-200	Ø10-100

▪ **B1 30/60 Lt. 3 (P = 88 m)**

➤ Panjang Besi :

$$\text{Tulangan Utama D19} = 11 \text{ bh} \times 88 \text{ m} = 968 + 40d = \mathbf{1029,31 \text{ m}}$$

$$\text{Tulangan Utama } \varnothing 12 = 2 \text{ bh} \times 88 \text{ m} = 176 + 40d = \mathbf{184,8 \text{ m}}$$

Sengkang $\varnothing 10 \rightarrow$ Keliling sengkang = 1,66 m

$$\text{Banyak tulangan} = \frac{44}{0,1} + 1 = 441 \text{ buah}$$


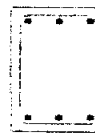
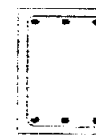
$$\text{Banyak tulangan} = \frac{44}{0,2} + 1 = 221 \text{ buah}$$

Maka panjang total sengkang = 662 buah x 1,66 m = **1098,9 m**



- B2 25/40 Lt. 3 (P = 26 m)

(25/40 Lt. 3 (P = 26 m))

END	MID	END
		
3D16	3D16	3D16
—	—	—
3D16	3D16	3D16
Ø8-150	Ø8-150	Ø8-150

- Panjang Besi :

$$\text{Tulangan Utama D16} = 6 \text{ bh} \times 26 \text{ m} = 156 + 40d = \mathbf{163,8 \text{ m}}$$

$$\text{Sengkang } \varnothing 8 \rightarrow \text{Keliling sengkang} = 1,16 \text{ m}$$

$$\text{Banyak tulangan} = \frac{13}{0,15} + 1 = 131 \text{ buah}$$

$$\text{Maka panjang total sengkang} = 197 \text{ buah} \times 1,16 \text{ m} = \mathbf{228,52 \text{ m}}$$


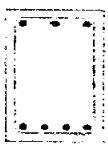



- **B3 25/40 Lt. 3 (P = 122 m)**

➤ Panjang Besi :

$$\text{Tulangan Utama D16} = 7 \text{ bh} \times 122 \text{ m} = 854 + 40d = \mathbf{896,7 \text{ m}}$$

(25 / 40)

END	MIDDLE	END
		
4D16	3D16	4D16
-	-	-
3D16	4D16	3D16
ø8-100	ø8-200	ø8-100

Sengkang Ø8 → Keliling sengkang = 1,16 m

$$\text{Banyak tulangan} = \frac{61}{0,1} + 1 = 611 \text{ buah}$$

$$\text{Banyak tulangan} = \frac{61}{0,2} + 1 = 306 \text{ buah}$$

$$\text{Maka panjang total sengkang} = 917 \text{ buah} \times 1,16 \text{ m} = \mathbf{1063,72 \text{ m}}$$

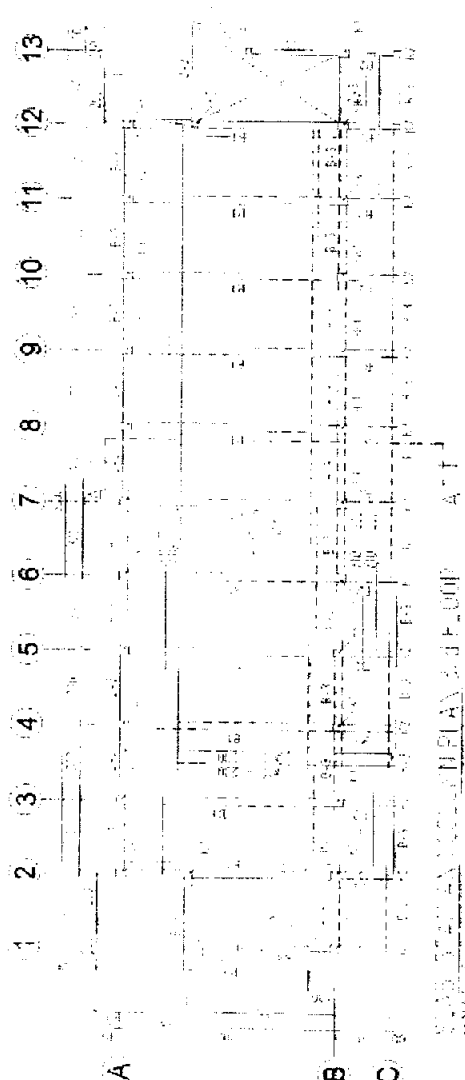


- **Plat Lantai Lt. 3 (t = 13 cm)**

- Panjang Besi :

$$\text{Tulangan } \varnothing 10 - 200 \rightarrow \text{Bnyk tul} = \left[\frac{30}{0,2} + 1 \right] \times 2 \text{ lapis} = 302 \text{ buah}$$

$$\text{Maka panjang tulangan} = 302 \text{ b} \times 10 \text{ m} = 3020 + 40d = \mathbf{3120,66 \text{ m}}$$



$$\text{Tulangan } \varnothing 10 - 200 \rightarrow \text{Banyak tulangan} = \left[\frac{6}{0,2} + 1 \right] \times 2 \text{ lapis} = 62$$

buah

$$\text{Maka panjang tulangan} = 62 \text{ buah} \times 2 \text{ m} = 124 + 40d = \mathbf{130,2 \text{ m}}$$



$$\text{Tulangan } \varnothing 10 - 150 \rightarrow \text{Banyak tulangan} = \left[\frac{10}{0,15} + 1 \right] \times 2 \text{ lapis} =$$

136 bh

$$\text{Maka panjang tulangan} = 136 \text{ buah} \times 30 \text{ m} = 4080 + 40d = \mathbf{4216 \text{ m}}$$

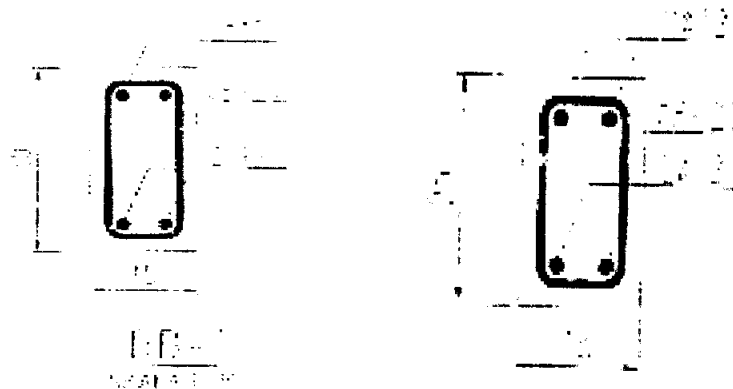
$$\text{Tulangan } \varnothing 10 - 150 \rightarrow \text{Banyak tulangan} = \left[\frac{2}{0,15} + 1 \right] \times 2 \text{ lapis} =$$

30 bh

$$\text{Maka panjang tulangan} = 30 \text{ buah} \times 6 \text{ m} = 180 + 40d = \mathbf{186 \text{ m}}$$

$$\mathbf{\text{Jadi Panjang Total } \varnothing 10 = 7652,86 \text{ m}}$$

C. Pekerjaan Atap



▪ RB 1 15/30 (P = 73 m)

➤ Panjang Besi :

$$\text{Tulangan Utama } \varnothing 12 = 4 \text{ bh} \times 73 \text{ m} = 292 + 40d = \mathbf{306,6 \text{ m}}$$

$$\text{Sengkang } \varnothing 8 \rightarrow \text{Keliling sengkang} = 0,84 \text{ m}$$

$$\text{Banyak tulangan} = \frac{73}{0,2} + 1 = 366 \text{ buah}$$

$$\text{Maka Panjang total sengkang} = 366 \text{ buah} \times 0,84 \text{ m} = \mathbf{307,44 \text{ m}}$$



- **RB 2 15/25 (P =43,47 m)**

- Panjang Besi :

$$\text{Tulangan Utama } \varnothing 12 = 4 \text{ bh} \times 43,47 \text{ m} = 173,88 + 40d = \mathbf{182,6 \text{ m}}$$

$$\text{Sengkang } \varnothing 8 \rightarrow \text{Keliling sengkang} = 0,74 \text{ m}$$

$$\text{Banyak tulangan} = \frac{43,47}{0,2} + 1 = 219 \text{ buah}$$

$$\text{Maka Panjang total sengkang} = 219 \text{ buah} \times 0,74 \text{ m} = \mathbf{162,06 \text{ m}}$$

- **RB 3 15/25 (Up) → P = 30 m**



- Panjang Besi :

$$\text{Tulangan Utama } \varnothing 12 = 4 \text{ bh} \times 30 \text{ m} = 120 + 40d = \mathbf{126 \text{ m}}$$

$$\text{Sengkang } \varnothing 8 \rightarrow \text{Keliling sengkang} = 0,54 \text{ m}$$

$$\text{Banyak tulangan} = \frac{30}{0,2} + 1 = 151 \text{ buah}$$

$$\text{Maka Panjang total sengkang} = 151 \text{ buah} \times 0,54 \text{ m} = \mathbf{81,54 \text{ m}}$$

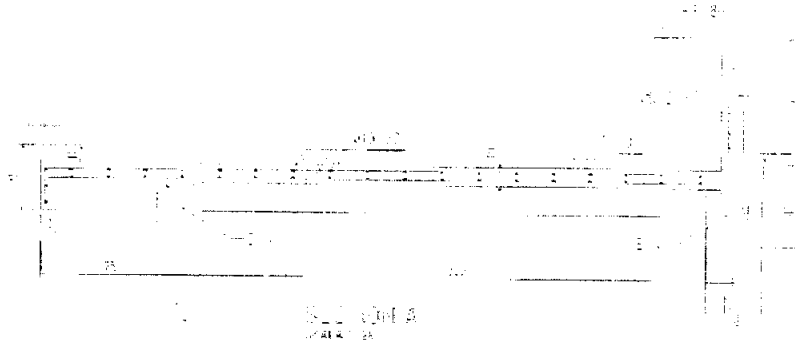


- **RB 3 15/20 (down) → P = 30 m**

- Panjang Besi :

$$\text{Tulangan Utama } \varnothing 12 = 4 \text{ bh} \times 30 \text{ m} = 120 + 40d = \mathbf{126 \text{ m}}$$

$$\text{Sengkang } \varnothing 8 \rightarrow \text{Keliling sengkang} = 0,54 \text{ m}$$



$$\text{Banyak tulangan} = \frac{30}{0,2} + 1 = 151 \text{ buah}$$

$$\text{Maka Panjang total sengkang} = 151 \text{ buah} \times 0,54 \text{ m} = \mathbf{81,54 \text{ m}}$$

- **Plat lantai t = 10 cm (2 sisi)**

- Panjang Besi :

$$\text{Tulangan } \varnothing 10 - 200 \text{ arah y} \rightarrow \text{Banyak tulangan} = \left[\frac{9,25}{0,2} + 1 \right] \times 2$$

$$\text{lapis} = 94 \text{ buah}$$

$$\text{Maka Panjang } \varnothing 10 = 94 \text{ buah} \times 4,75 \text{ m} \times 2 \text{ sisi} = \mathbf{893 \text{ m}}$$

$$\text{Tulangan } \varnothing 10 - 200 \text{ arah x} \rightarrow \text{Banyak tulangan} = \left[\frac{4,75}{0,2} + 1 \right] \times 2$$

$$\text{lapis} = 48 \text{ buah}$$

$$\text{Maka Panjang } \varnothing 10 = 48 \text{ buah} \times 9,25 \text{ m} \times 2 \text{ sisi} = \mathbf{888 \text{ m}}$$

$$\mathbf{\text{Jadi Panjang Total } \varnothing 10 = 1781 \text{ m}}$$



3.7 Rekapitulasi Kebutuhan Besi

Rekapitulasi kebutuhan bahan besi pada tiap item pekerjaan di jumlahkan dan pada setiap jumlah tiap item di jumlahkan menjadi kebutuhan bahan besi total. Langkah perhitungannya ialah hasil perhiungan volume besi di atas dikalikan berat besi tulangan per meter.

KODE	URAIAN	VOLUME PEK (M)	BERAT/M	VOLUME TOTAL (kg)
1	2	3	4	5
1	Pondasi Jalur Beton / Footing Strip Fond. 200 (1)			
	Beton Bertulang / Reinforced Concrete			
	Ø 8	926.8	0.395	366.09
	Ø 10	1542.6	0.627	967.21
	Ø 12	754.8	0.89	671.77
			JUMLAH	2005.07
2	Pondasi Jalur Beton / Footing Strip Fond. 130 (2)			
	Beton Bertulang / Reinforced Concrete			
	Ø 8	251.52	0.395	99.35
	Ø 10	410.1	0.627	257.13
	Ø 12	216.2	0.89	192.42
			JUMLAH	548.90
3	Pondasi Jalur Bcton / Footing Strip Fond. 130 (3)			
	Beton Bertulang / Reinforced Concrete			
	Ø 8	750.72	0.395	296.53
	Ø 10	1226.5	0.627	769.02
	Ø 12	648.96	0.89	577.57
			JUMLAH	1643.12
4	TB 1 40/60			
	Ø 19	692.33	2.23	1543.90
	Ø 10	1199.7	0.627	752.21
			JUMLAH	2296.11
5	TB 2 30/50			
	Ø 19	204.66	2.23	456.39
	Ø 10	388.66	0.627	243.69
			JUMLAH	700.08
6	TB 3 25/50			
	Ø 19	573.13	2.23	1278.08
	Ø 10	1007.76	0.627	631.87
			JUMLAH	1909.95
7	Kolom K1 35/45, h=395 cm			
	Ø 16	2333.85	1.578	3682.82
	Ø 10	2067.36	0.627	1296.23
			JUMLAH	4979.05



8	Kolom K2 25/25, h=395 cm			
	Ø 16	801.96	1.578	1265.49
	Ø 10	1674.42	0.627	1049.86
			JUMLAH	2315.35
9	Kolom K3 15/15, h=395 cm			
	Ø 12	145.4	0.89	129.41
	Ø 10	233.64	0.627	146.49
			JUMLAH	275.90
10	Pelat Tangga			
	Ø 13	549.16	1.048	575.52
11	Step Tangga			
	Ø 8	298.2	0.395	117.79
12	Bordes Tangga			
	Ø 13	308.82	1.048	323.64
	Ø 10	263.8	0.627	165.40
			JUMLAH	489.05
13	Balok Tangga 20/40			
	Ø 16	51.56	1.578	81.36
	Ø 10	131.44	0.627	82.41
			JUMLAH	163.77
14	Kolom K1 30/40, h=395 cm			
	Ø 16	1198.3	1.578	1890.92
	Ø 10	1239.84	0.627	777.38
			JUMLAH	2668.30
15	Kolom K2 25/25, h=395 cm			
	Ø 16	315.21	1.578	497.40
	Ø 10	669.94	0.627	420.05
			JUMLAH	917.45
16	B1 size 30/60			
	Ø 19	1029.31	2.23	2295.36
	Ø 12	184.8	0.89	164.47
	Ø 10	1098.9	0.627	689.01
			JUMLAH	3148.84
17	B2 size 25/40			
	Ø 16	163.8	1.578	258.48
	Ø 8	228.52	0.395	90.27
			JUMLAH	348.74
18	B3 size 25/40			
	Ø 16	899.54	1.578	1419.47
	Ø 8	1063.72	0.395	420.17
			JUMLAH	1839.64



19	B4 size 15/35			
	Ø 16	96.81	1.578	152.77
	Ø 10	50.74	0.627	31.81
	Ø 8	100.62	0.395	39.74
			JUMLAH	224.33
20	Pelat lantai t=13 cm			
	Ø 10	7652.86	0.627	4798.34
21	Pelat Atap t=10 cm			
	Ø 10	565.23	0.627	354.40
22	Pelat Tangga			
	Ø 13	549.16	1.048	575.52
23	Step Tangga			
	Ø 8	298.2	0.395	117.79
24	Bordes Tangga			
	Ø 8	308.82	0.395	121.98
	Ø 10	263.8	0.627	165.40
			JUMLAH	287.39
25	Balok Tangga 20/40			
	Ø 16	51.56	1.578	81.36
	Ø 10	131.44	0.627	82.41
			JUMLAH	163.77
26	Kolom K1 30/40, h=395 cm			
	Ø 12	1183.1	0.89	1052.96
	Ø 10	1239.84	0.627	777.38
			JUMLAH	1830.34
27	Kolom K2 25/25, h=395 cm			
	Ø 12	312.21	0.89	277.87
	Ø 10	669.94	0.627	420.05
			JUMLAH	697.92
28	B1 size 30/60			
	Ø 19	1029.31	2.23	2295.36
	Ø 12	184.8	0.89	164.47
	Ø 10	1098.9	0.627	689.01
			JUMLAH	3148.84
29	B2 size 25/40			
	Ø 16	163.8	1.578	258.48
	Ø 12	228.52	0.89	203.38
			JUMLAH	461.86



30	B3 size 25/40			
	Ø 16	896.7	1.578	1414.99
	Ø 8	1063.72	0.395	420.17
			JUMLAH	1835.16
31	Pelat lantai t=13 cm			
	Ø 10	7652.86	0.627	4798.34
32	RB1 size 15/30			
	Ø 12	306.6	0.89	272.87
	Ø 8	307.44	0.395	121.44
			JUMLAH	394.31
33	RB2 size 15/25			
	Ø 12	182.6	0.89	162.51
	Ø 8	162.06	0.395	64.01
			JUMLAH	226.53
34	RB3 size 15/25 (Up)			
	Ø 12	126	0.89	112.14
	Ø 8	81.54	0.395	32.21
			JUMLAH	144.35
35	Pelat lantai t=10 cm			
	Ø 10	1781	0.627	1116.69

Setelah dilakukan perhitungan ulang volume, ada banyak perbedaan yang tampak antara perhitungan volume pihak kontraktor dengan perhitungan ulang oleh penulis. Dalam hal ini faktor yang mempengaruhinya, diantaranya adalah perbedaan cara perhitungan yang dilakukan kedua belah pihak. Selain tingkat ketelitian pun sangat berperan, dimana jika ada kesalahan perhitungan walupun kecil akan memberi dampak besar pada perhitungan biaya akhir.

Selain itu ketidak sesuaian gambarpun banyak ditemukan pada gambar kerja. Hal ini dapat disebabkan oleh kesalahan penulis. Banyak gambar yang tidak dicantumkan dalam gambar kerja, sehingga penulis pun melakukan perhitungan berdasarkan kemampuan penulis dengan langkah perhitungan umum yang biasa biasa digunakan dengan menyesuaikan pada gambar yang ada.



3.8 Perbandingan Volume Pihak Kontraktor dan Penulis

KODE	URAIAN PEKERJAAN	Sat	VOLUME	
			PENULIS	KONTRAKTOR
1	2	3	4	5
1	Pondasi Jalur Beton / Footing Strip Fond. 200 (1) Beton Bertulang / Reinforced Concrete	Kg	2005.07	2956.80
2	Pondasi Jalur Beton / Footing Strip Fond. 130 (2) Beton Bertulang / Reinforced Concrete	Kg	548.90	672.00
3	Pondasi Jalur Beton / Footing Strip Fond. 130 (3) Beton Bertulang / Reinforced Concrete	Kg	1643.12	2322.64
4	TB 1 40/60	Kg	2296.11	2043.36
5	TB 2 30/50	Kg	700.08	558.00
6	TB 3 25/50	Kg	1909.95	1825.00
7	Kolom K1 35/45, h=395 cm	Kg	4979.05	4626.53
8	Kolom K2 25/25, h=395 cm	Kg	2315.35	1167.05
9	Kolom K3 15/15, h=395 cm	Kg	275.90	132.02
10	Pelat Tangga	Kg	575.52	313.00
11	Step Tangga	Kg	117.79	65.10
12	Bordes Tangga	Kg	489.05	186.00
13	Balok Tangga 20/40	Kg	163.77	64.20
14	Kolom K1 30/40, h=395 cm	Kg	2668.30	2912.26
15	Kolom K2 25/25, h=395 cm	Kg	917.45	961.66
16	B1 size 30/60	Kg	3148.84	3183.84
17	B2 size 25/40	Kg	348.74	416.00
18	B3 size 25/40	Kg	1839.64	2196.00



19	B4 size 15/35	Kg	224.33	239.18
20	Pelat lantai t=13 cm	Kg	4798.34	4704.96
21	Pelat Atap t=10 cm	Kg	354.40	479.85
22	Pelat Tangga	Kg	575.52	313.00
23	Step Tangga	Kg	117.79	65.10
24	Bordes Tangga	Kg	287.39	186.00
25	Balok Tangga 20/40	Kg	163.77	64.20
26	Kolom K1 30/40, h=395 cm	Kg	1830.34	1968.05
27	Kolom K2 25/25, h=395 cm	Kg	697.92	614.52
28	B1 size 30/60	Kg	3148.84	2930.40
29	B2 size 25/40	Kg	461.86	395.20
30	B3 size 25/40	Kg	1835.16	2049.60
31	Pelat lantai t=13 cm	Kg	4798.34	4704.96
32	RB1 size 15/30	Kg	394.31	491.40
33	RB2 size 15/25	Kg	226.53	244.65
34	RB3 size 15/25 (Up)	Kg	144.35	136.13
35	Pelat lantai t=10 cm	Kg	1116.69	934.42



3.9 Perhitungan Kebutuhan Besi Menurut Analisa Lokal Kontraktor/PU

Pada tugas ini perhitungan kebutuhan besi menurut analisa lokal Kontraktor/PU volume yang digunakan yaitu volume yang terdapat pada data teknis pada proyek pembangunan pesantren Darul Ulum Majalengka.

No.	Uraian Pekerjaan	Vol	Sat	Koef	Kebutuhan Bahan (kg)
1	2	3	4	5	6
1	Pondasi Jalur Beton / Footing Strip Fond. 200 (1)	36.96	m3		
	Beton Bertulang / Reinforced Concrete	80	kg		
	Besi			1.03	3045.504
2	Pondasi Jalur Beton / Footing Strip Fond. 130 (2)	8.40	m3		
	Beton Bertulang / Reinforced Concrete	80	kg		
	Besi			1.03	692.16
3	Pondasi Jalur Beton / Footing Strip Fond. 130 (3)	29.03	m3		
	Beton Bertulang / Reinforced Concrete	80	kg		
	Besi			1.03	2392.319
4	TB 1 40/60	15.84	m3		
	Besi	129	kg	1.03	2104.661
5	TB 2 30/50	3.60	m3		
	Besi	155	kg	1.03	574.740
6	TB 3 25/50	9.13	m3		
	Besi	200	kg	1.03	1879.750
7	Kolom K1 35/45, h=395 cm	17.20	m3		
	Besi	269	kg	1.03	4765.327
8	Kolom K2 25/25, h=395 cm	5.40	m3		
	Besi	216	kg	1.03	1202.059
9	Kolom K3 15/15, h=395 cm	0.41	m3		
	Besi	322	kg	1.03	135.981
10	Pelat Tangga	1.57	m3		
	Besi	200	kg	1.03	322.390
11	Step Tangga	0.43	m3		
	Besi	150	kg	1.03	67.053



12	Bordes Tangga	1.20	m ³		
	Besi	155	kg	1.03	191.580
13	Balok Tangga 20/40	0.30	m ³		
	Besi	214	kg	1.03	66.126
14	Kolom K1 30/40, h=395 cm	11.38	m ³		
	Besi	256	kg	1.03	2999.624
15	Kolom K2 25/25, h=395 cm	4.69	m ³		
	Besi	205	kg	1.03	990.505
16	B1 size 30/60	15.84	m ³		
	Besi	201	kg	1.03	3279.355
17	B2 size 25/40	2.60	m ³		
	Besi	160	kg	1.03	428.480
18	B3 size 25/40	12.20	m ³		
	Besi	180	kg	1.03	2261.880
19	B4 size 15/35	1.21	m ³		
	Besi	198	kg	1.03	246.360
20	Pelat lantai t=13 cm	40.56	m ³		
	Besi	116	kg	1.03	4846.109
21	Pelat Atap t=10 cm	3.66	m ³		
	Besi	131	kg	1.03	494.249
22	Pelat Tangga	1.57	m ³		
	Besi	200	kg	1.03	322.390
23	Step Tangga	0.43	m ³		
	Besi	150	kg	1.03	67.053
24	Bordes Tangga	1.20	m ³		
	Besi	155	kg	1.03	191.580
25	Balok Tangga 20/40	0.30	m ³		
	Besi	214	kg	1.03	66.126
26	Kolom K1 30/40, h=395 cm	11.38	m ³		
	Besi	173	kg	1.03	2027.089
27	Kolom K2 25/25, h=395 cm	4.69	m ³		
	Besi	131	kg	1.03	632.957



28	B1 size 30/60	15.84	m3		
	Besi	185	kg	1.03	3018.312
29	B2 size 25/40	2.60	m3		
	Besi	152	kg	1.03	407.056
30	B3 size 25/40	12.20	m3		
	Besi	168	kg	1.03	2111.088
31	Pelat lantai t=13 cm	40.56	m3		
	Besi	116	kg	1.03	4846.109
32	RB1 size 15/30	3.78	m3		
	Besi	130	kg	1.03	506.142
33	RB2 size 15/25	1.63	m3		
	Besi	150	kg	1.03	251.990
34	RB3 size 15/25 (Up)	1.13	m3		
	Besi	121	kg	1.03	140.209
35	Pelat lantai t=10 cm	7.13	m3		
	Besi	131	kg	1.03	962.456



3.10 Rencana Anggaran Biaya Pembesian.

Seperti yang telah diuraikan sebelumnya bahwa perhitungan Rencana Anggaran Biaya dengan Metoda BOW pada tugas ini bahwa semua pekerjaan dihitung tetapi hanya pekerjaan kebutuhan besinya.

Perhitungan Analisa Harga Satuan Metoda BOW terdiri dari beberapa bagian, yaitu:

a. Biaya Bahan

Biaya bahan adalah hasil kali volume kebutuhan bahan dengan harga satuan bahan, dimana volume kebutuhan bahan dihitung pada pembahasan dan harga satuan bahan yang merupakan harga satuan bahan yang digunakan pada proyek Darul Ulum Majalengka.

b. Upah Pekerja

Pada tugas ini Upah pekerja tidak dihitung.

c. Peralatan

Pada tugas ini semua biaya peralatan tidak dihitung.

d. Biaya Tak Terduga

Biaya tak terduga proyek ialah biaya yang dapat dibebankan kepada biaya bahan-bahan, upah buruh atau biaya alat-alat. Biaya tak terduga diambil 10 % dari jumlah biaya total.

e. Keuntungan

Untuk perhitungan anggaran biaya pekerjaan analisa BOW keuntungan keuntungan diambil 10 % dari jumlah biaya.



**PERHITUNGAN ANGGARAN BIAYA ANALISA BOW
PROYEK DARUL ULUM MAJALENGKA**

KODE	URAIAN PEKERJAAN	VOLUME BAHAN (Kg)	HARGA SATUAN	JUMLAH BAHAN	TOTAL
1	2	3	4	5	6
1	Pondasi Jalur Beton / Footing Strip Fond. 200 (1) Beton Bertulang / Reinforced Concrete * Besi Beton * Kawat Pengikat	2005.07	Rp 5,300.00 Rp 850,148.92	Rp 10,626,861.46 Rp 850,148.92	Rp 11,477,010.38
2	Pondasi Jalur Beton / Footing Strip Fond. 130 (2) Beton Bertulang / Reinforced Concrete * Besi Beton * Kawat Pengikat	548.90	Rp 5,300.00	Rp 2,909,175.83 Rp 232,734.07	Rp 3,141,909.90
3	Pondasi Jalur Beton / Footing Strip Fond. 130 (3) Beton Bertulang / Reinforced Concrete * Besi Beton * Kawat Pengikat	1643.12	Rp 5,300.00	Rp 8,708,558.79 Rp 696,684.70	Rp 9,405,243.49
4	TB 1 40/60 * Besi Beton * Kawat Pengikat	2296.11	Rp 5,300.00	Rp 12,169,371.34 Rp 973,549.71	Rp 13,142,921.05
5	TB 2 30/50 * Besi Beton * Kawat Pengikat	700.08	Rp 5,300.00	Rp 3,710,432.59 Rp 296,834.61	Rp 4,007,267.19



6	TB 3 25/50								
	* Besi Beton	1909.95	Rp 5.300,00	Rp 10,122,710.73					
	* Kawat Pengikat			Rp 809,816.86	Rp				10,932,527.58
7	Kolom K1 35/45, h=395 cm								
	* Besi Beton	4979.05	Rp 5.300,00	Rp 26,388,965.11					
	* Kawat Pengikat			Rp 2,111,117.21	Rp				28,500,082.31
8	Kolom K2 25/25, h=395 cm								
	* Besi Beton	2316.35	Rp 5.300,00	Rp 12,271,377.37					
	* Kawat Pengikat			Rp 981,710.19	Rp				13,253,087.56
9	Kolom K3 15/15, h=395 cm								
	* Besi Beton	275.90	Rp 5.300,00	Rp 1,462,260.88					
	* Kawat Pengikat			Rp 116,980.87	Rp				1,579,241.75
10	Pelat Tangga								
	* Besi Beton	575.52	Rp 5.300,00	Rp 3,050,254.30					
	* Kawat Pengikat			Rp 244,020.34	Rp				3,294,274.65
11	Step Tangga								
	* Besi Beton	117.79	Rp 5.300,00	Rp 624,281.70					
	* Kawat Pengikat			Rp 49,942.54	Rp				674,224.24
12	Bordes Tangga								
	* Besi Beton	469.05	Rp 5.300,00	Rp 2,591,943.59					
	* Kawat Pengikat			Rp 207,355.49	Rp				2,799,299.08



13	Balok Tangga 20/40								
	* Besi Beton	163.77	Rp 5,300.00		Rp	868,005.17			
	* Kawat Pengikat				Rp	69,440.41	Rp	937,445.58	
14	Kolom KI 30/40, h=395 cm								
	* Besi Beton	2688.30	Rp 5,300.00		Rp	14,141,974.52			
	* Kawat Pengikat				Rp	1,131,357.96	Rp	15,273,332.49	
15	Kolom K2 25/25, h=395 cm								
	* Besi Beton	917.45	Rp 5,300.00		Rp	4,862,504.93			
	* Kawat Pengikat				Rp	389,000.39	Rp	5,251,505.32	
16	B1 size 30/60								
	* Besi Beton	3148.84	Rp 5,300.00		Rp	16,888,871.05			
	* Kawat Pengikat				Rp	1,335,109.69	Rp	18,023,980.77	
17	B2 size 25/40								
	* Besi Beton	348.74	Rp 5,300.00		Rp	1,848,331.54			
	* Kawat Pengikat				Rp	147,866.52	Rp	1,996,198.06	
18	B3 size 25/40								
	* Besi Beton	1839.64	Rp 5,300.00		Rp	9,759,110.66			
	* Kawat Pengikat				Rp	780,008.85	Rp	10,539,119.51	
19	B4 size 15/35								
	* Besi Beton	224.33	Rp 5,300.00		Rp	1,188,922.82			
	* Kawat Pengikat				Rp	95,113.83	Rp	1,284,036.64	



20	Pelat lantai t=13 cm * Besi Beton * Kawat Pengikat	4788.34	Rp 5.300,00	Rp 26.431.219,07 Rp 2.034.497,53	Rp 27.465.716,59
21	Pelat Atap t=10 cm * Besi Beton * Kawat Pengikat	354.40	Rp 5.300,00	Rp 1.878.315,81 Rp 150.285,27	Rp 2.028.601,08
22	Pelat Tangga * Besi Beton * Kawat Pengikat	576.62	Rp 5.300,00	Rp 3.050.254,30 Rp 244.020,34	Rp 3.294.274,65
23	Step Tangga * Besi Beton * Kawat Pengikat	117.79	Rp 5.300,00	Rp 624.281,70 Rp 49.942,54	Rp 674.224,24
24	Bordes Tangga * Besi Beton * Kawat Pengikat	287.99	Rp 5.300,00	Rp 1.523.148,45 Rp 121.851,88	Rp 1.645.000,33
25	Balok Tangga 20/40 * Besi Beton * Kawat Pengikat	163.77	Rp 5.300,00	Rp 868.005,17 Rp 69.440,41	Rp 937.445,58
26	Kolom K1 30/40, h=395 cm * Besi Beton * Kawat Pengikat	1830.34	Rp 5.300,00	Rp 9.700.795,00 Rp 776.063,60	Rp 10.476.858,60



27	Kolom K2 25/25, h=395 cm								
	* Besi Beton			697.92	Rp 5,300.00	Rp 3,698,972.18			
	* Kawat Pengikat					Rp 295,917.77	Rp	3,994,889.96	
28	B1 size 30/60								
	* Besi Beton			3148.84	Rp 5,300.00	Rp 16,688,871.08			
	* Kawat Pengikat					Rp 1,335,109.69	Rp	18,023,980.77	
29	B2 size 25/40								
	* Besi Beton			461.86	Rp 5,300.00	Rp 2,447,853.76			
	* Kawat Pengikat					Rp 185,828.30	Rp	2,643,682.06	
30	B3 size 25/40								
	* Besi Beton			1835.16	Rp 5,300.00	Rp 9,726,358.80			
	* Kawat Pengikat					Rp 778,108.69	Rp	10,504,467.29	
31	Pelat lantai t=13 cm								
	* Besi Beton			4798.34	Rp 5,300.00	Rp 25,431,219.07			
	* Kawat Pengikat					Rp 2,034,497.53	Rp	27,465,716.59	
32	RB1 size 15/30								
	* Besi Beton			394.31	Rp 5,300.00	Rp 2,089,857.84			
	* Kawat Pengikat					Rp 167,188.63	Rp	2,257,046.47	
33	RB2 size 15/25								
	* Besi Beton			226.53	Rp 5,300.00	Rp 1,200,598.81			
	* Kawat Pengikat					Rp 96,047.74	Rp	1,296,646.55	



34	RB3 size 15/25 (Up)							
	* Besi Beton	144,35	Rp 6,300.00	Rp	765,045.99			
	* Kawat Pengikat			Rp	61,203.68	Rp	826,249.67	
35	Pelat lantai t=10 cm							
	* Besi Beton	1118,69	Rp 5,300.00	Rp	5,918,441.10			
	* Kawat Pengikat			Rp	473,475.29	Rp	6,391,916.39	



**PERHITUNGAN RENCANA ANGGARAN BIAYA ANALISA BOW
PROYEK DARUL ULUM MAJALENGKA**

NO	URAIAN PEKERJAAN	TOTAL	BIAYA TAK TERDUGA (10 %)	KEUNTUNGAN	BIAYA TOTAL PEKERJAAN
		3	4	5	6
1					
1	Pondasi Jalur Beton / Footing Strip Fond. 200 (1)				
	Beton Bertulang / Reinforced Concrete	Rp 11,477,010.38	Rp 1,147,701.04	Rp 1,147,701.04	Rp 13,772,412.45
2					
	Pondasi Jalur Beton / Footing Strip Fond. 130 (2)				
	Beton Bertulang / Reinforced Concrete	Rp 3,141,909.90	Rp 314,190.99	Rp 31,419.10	Rp 3,487,519.99
3					
	Pondasi Jalur Beton / Footing Strip Fond. 130 (3)				
	Beton Bertulang / Reinforced Concrete	Rp 9,405,243.49	Rp 940,524.35	Rp 940,524.35	Rp 11,286,292.19
4	TB 1 40/60	Rp 13,142,921.05	Rp 1,314,292.10	Rp 1,314,292.10	Rp 15,771,505.26
5	TB 2 30/50	Rp 4,007,267.19	Rp 400,726.72	Rp 400,726.72	Rp 4,808,720.63
6	TB 3 25/50	Rp 10,932,527.58	Rp 1,093,252.76	Rp 1,093,252.76	Rp 13,119,033.10
7	Kolom K1 35/45, h=395 cm	Rp 28,500,082.31	Rp 2,850,008.23	Rp 2,850,008.23	Rp 34,200,098.78
8	Kolom K2 25/25, h=395 cm	Rp 13,253,087.56	Rp 1,325,308.76	Rp 1,325,308.76	Rp 15,903,705.07
9	Kolom K3 15/15, h=395 cm	Rp 1,579,241.75	Rp 157,924.18	Rp 157,924.18	Rp 1,895,090.11
10	Pelat Tangga	Rp 3,294,274.65	Rp 329,427.46	Rp 329,427.46	Rp 3,953,129.58



11	Step Tangga	Rp	674,224.24	Rp	67,422.42	Rp	67,422.42	Rp	809,069.06
12	Bordes Tangga	Rp	2,799,299.08	Rp	279,929.91	Rp	279,929.91	Rp	3,359,158.89
13	Balok Tangga 20/40	Rp	937,445.58	Rp	93,744.56	Rp	93,744.56	Rp	1,124,934.70
14	Kolom K1 30/40, h=395 cm	Rp	15,273,332.49	Rp	1,527,333.26	Rp	1,527,333.26	Rp	18,327,998.98
15	Kolom K2 25/25, h=395 cm	Rp	5,251,805.32	Rp	525,150.53	Rp	525,150.53	Rp	6,301,806.39
16	B1 size 30/60	Rp	18,023,980.77	Rp	1,802,398.08	Rp	1,802,398.08	Rp	21,828,776.92
17	B2 size 25/40	Rp	1,996,198.06	Rp	199,619.61	Rp	199,619.61	Rp	2,395,437.68
18	B3 size 25/40	Rp	10,630,119.51	Rp	1,053,011.95	Rp	1,053,011.95	Rp	12,836,143.41
19	B4 size 15/35	Rp	1,284,036.64	Rp	128,403.66	Rp	128,403.66	Rp	1,540,843.97
20	Pelat lantai t=13 cm	Rp	27,465,716.59	Rp	2,746,571.66	Rp	2,746,571.66	Rp	32,958,859.91
21	Pelat Atap t=10 cm	Rp	2,026,561.08	Rp	202,858.11	Rp	202,858.11	Rp	2,434,297.29
22	Pelat Tangga	Rp	3,294,274.65	Rp	329,427.46	Rp	329,427.46	Rp	3,953,129.56
23	Step Tangga	Rp	674,224.24	Rp	67,422.42	Rp	67,422.42	Rp	809,069.06
24	Bordes Tangga	Rp	1,645,000.33	Rp	164,500.03	Rp	164,500.03	Rp	1,974,000.39



25	Balok Tangga 20/40	Rp 937,445.58	Rp 93,744.58	Rp 93,744.58	Rp 1,124,934.70
26	Kolom K1 30/40, h=395 cm	Rp 10,478,858.80	Rp 1,047,888.88	Rp 1,047,888.88	Rp 12,572,230.33
27	Kolom K2 25/25, h=395 cm	Rp 3,994,889.96	Rp 399,489.00	Rp 399,489.00	Rp 4,793,867.95
28	B1 size 30/60	Rp 18,023,980.77	Rp 1,802,398.08	Rp 1,802,398.08	Rp 21,628,776.92
29	B2 size 25/40	Rp 2,643,682.06	Rp 264,368.21	Rp 264,368.21	Rp 3,172,418.47
30	B3 size 25/40	Rp 10,504,467.29	Rp 1,050,446.73	Rp 1,050,446.73	Rp 12,605,360.75
31	Pelat lantai t=13 cm	Rp 27,466,716.59	Rp 2,746,571.66	Rp 2,746,571.66	Rp 32,958,859.91
32	RB1 size 15/30	Rp 2,257,046.47	Rp 225,704.65	Rp 225,704.65	Rp 2,708,455.76
33	RB2 size 15/25	Rp 1,296,844.65	Rp 129,684.46	Rp 129,684.46	Rp 1,555,973.47
34	RB3 size 15/25 (Up)	Rp 826,249.67	Rp 82,624.97	Rp 82,624.97	Rp 991,499.60
35	Pelat lantai t=10 cm	Rp 6,391,916.39	Rp 639,191.64	Rp 639,191.64	Rp 7,670,299.67



3.11 Perhitungan kebutuhan Besi Berdasarkan Lokal Kontraktor / PU

URAIAN PEKERJAAN	KOEF	SAT	HARGA SATUAN	JUMLAH
1	2	3	4	5
Besi Beton / KG				
• Besi beton	1.0300	Kg	Rp 5,300.00	Rp 5,459.00
• Kawat beton	0.0100	Kg	Rp 6,050.00	Rp 60.50
<i>Sub Jumlah</i>				Rp 5,519.50
<i>Keuntungan Pemborong 10%</i>				Rp 551.95
TOTAL				Rp 6,071.45

AHS Kebutuhan Besi Berdasarkan Lokal Kontraktor/ PU

Pada pekerjaan pembesian perbedaan terjadi perhitungan awal volume pembesian dan kebutuhan kawat pengikat dimana pada analisa BOW kawat pengikat 8 % dari total biaya sedangkan pada analisa Pu diambil 1 % dari total harga satuan kawat pengikat tersebut. Sedangkan untuk perhitungan kebutuhan besinya sendiri pada analisa Pu volume besi dikalikan koefisien yang diambil sebesar 1,05. Sedangkan pada analisa BOW ditung langsung secara umumnya. Untuk lebih jelasnya perhitungan biaya berdasarkan lokal kontraktor akan disajikan sebagai berikut:



**PERHITUNGAN RENCANA ANGGARAN BIAYA METODA LOKAL KONTRAKTOR / PU
PROYEK PEMBANGUNAN DARUL ULUM MAJALENGKA**

NO	URAIAN PEKERJAAN	Sat	VOL BAHAN	TOTAL (Rp)
1	2	3	4	5
1	Pondasi Jalur Beton / Footing Strip Fond. 200 (1)			
	Beton Bertulang / Reinforced Concrete	Kg	2956,8	Rp 17.952.063,36
2	Pondasi Jalur Beton / Footing Strip Fond. 130 (2)			
	Beton Bertulang / Reinforced Concrete	Kg	672	Rp 4.080.014,40
3	Pondasi Jalur Beton / Footing Strip Fond. 130 (3)			
	Beton Bertulang / Reinforced Concrete	Kg	2322,64	Rp 14.101.792,63
4	TB 1 40/60	Kg	2043,36	Rp 12.406.158,07
5	TB 2 30/50	Kg	558	Rp 3.387.869,10
6	TB 3 25/50	Kg	1825	Rp 11.080.396,25
7	Kolom K1 35/45, h=395 cm	Kg	4626,53	Rp 28.089.751,64
8	Kolom K2 25/25, h=395 cm	Kg	1167,05	Rp 7.085.673,58
9	Kolom K3 15/15, h=395 cm	Kg	132,02	Rp 801.552,83
10	Pelat Tangga	Kg	313	Rp 1.900.363,85
11	Step Tangga	Kg	65,1	Rp 395.251,40
12	Bordes Tangga	Kg	186	Rp 1.129.289,70
13	Balok Tangga 20/40	Kg	64,2	Rp 389.787,09
14	Kolom K1 30/40, h=395 cm	Kg	2912,26	Rp 17.681.616,69
15	Kolom K2 25/25, h=395 cm	Kg	961,66	Rp 5.838.640,25
16	B1 size 30/60	Kg	3183,84	Rp 19.330.525,37
17	B2 size 25/40	Kg	416	Rp 2.525.723,20
18	B3 size 25/40	Kg	2196	Rp 13.332.904,20



19	B4 size 15/35	Kg	239,18	Rp	1.452.193,70
20	Pelat lantai t=13 cm	Kg	4704,96	Rp	28.565.929,39
21	Pelat Atap t=10 cm	Kg	479,85	Rp	2.913.403,50
22	Pelat Tangga	Kg	313	Rp	1.900.363,85
23	Step Tangga	Kg	65,1	Rp	395.251,40
24	Bordes Tangga	Kg	186	Rp	1.129.289,70
25	Balok Tangga 20/40	Kg	64,2	Rp	389.787,09
26	Kolom K1 30/40, h=395 cm	Kg	1968,05	Rp	11.948.905,03
27	Kolom K2 25/25, h=395 cm	Kg	614,52	Rp	3.731.033,53
28	B1 size 30/60	Kg	2930,4	Rp	17.791.777,08
29	B2 size 25/40	Kg	395,2	Rp	2.399.437,04
30	B3 size 25/40	Kg	2049,6	Rp	12.444.043,92
31	Pelat lantai t=13 cm	Kg	4704,96	Rp	28.565.929,39
32	RB1 size 15/30	Kg	491,4	Rp	2.983.510,53
33	RB2 size 15/25	Kg	244,65	Rp	1.485.380,24
34	RB3 size 15/25 (Up)	Kg	136,125	Rp	826.476,13
35	Pelat lantai t=10 cm	Kg	934,423	Rp	5.673.302,52



PERHITUNGAN RENCANA ANGGARAN BIAYA METODA LOKAL KONTRAKTOR / PU
PROYEK PEMBANGUNAN DARUL ULUM MAJALENGKA
 (Berdasarkan Perhitungan Volume Hasil Penulis)

NO	URAIAN PEKERJAAN	Sat	VOL BAHAN	TOTAL (Rp)
1	2	3	4	5
1	Pondasi Jalur Beton / Footing Strip Fond. 200 (1)			
	Beton Bertulang / Reinforced Concrete	Kg	2005,07	Rp 12.173.671,32
2	Pondasi Jalur Beton / Footing Strip Fond. 130 (2)			
	Beton Bertulang / Reinforced Concrete	Kg	548,90	Rp 3.332.625,58
3	Pondasi Jalur Beton / Footing Strip Fond. 130 (3)			
	Beton Bertulang / Reinforced Concrete	Kg	1643,12	Rp 9.976.147,03
4	TB 1 40/60	Kg	2296,11	Rp 13.940.703,70
5	TB 2 30/50	Kg	700,08	Rp 4.250.510,55
6	TB 3 25/50	Kg	1909,95	Rp 11.596.138,12
7	Kolom K1 35/45, h=395 cm	Kg	4979,05	Rp 30.230.053,24
8	Kolom K2 25/25, h=395 cm	Kg	2315,35	Rp 14.057.557,38
9	Kolom K3 15/15, h=395 cm	Kg	275,90	Rp 1.675.102,61
10	Pelat Tangga	Kg	575,52	Rp 3.494.238,96
11	Step Tangga	Kg	117,79	Rp 715.150,02
12	Bordes Tangga	Kg	489,05	Rp 2.969.218,09
13	Balok Tangga 20/40	Kg	163,77	Rp 994.349,05
14	Kolom K1 30/40, h=395 cm	Kg	2668,30	Rp 16.200.432,31
15	Kolom K2 25/25, h=395 cm	Kg	917,45	Rp 5.570.274,63
16	B1 size 30/60	Kg	3148,84	Rp 19.118.046,48
17	B2 size 25/40	Kg	348,74	Rp 2.117.368,40
18	B3 size 25/40	Kg	1839,64	Rp 11.169.303,65



19	B4 size 15/35	Kg	224,33	Rp	1.361.978,39
20	Pelat lantai t=13 cm	Kg	4798,34	Rp	29.132.900,94
21	Pelat Atap t=10 cm	Kg	354,40	Rp	2.151.717,08
22	Pelat Tangga	Kg	575,52	Rp	3.494.238,96
23	Step Tangga	Kg	117,79	Rp	715.150,02
24	Bordes Tangga	Kg	287,39	Rp	1.744.852,77
25	Balok Tangga 20/40	Kg	163,77	Rp	994.349,05
26	Kolom K1 30/40, h=395 cm	Kg	1830,34	Rp	11.112.809,78
27	Kolom K2 25/25, h=395 cm	Kg	697,92	Rp	4.237.382,01
28	B1 size 30/60	Kg	3148,84	Rp	19.118.046,48
29	B2 size 25/40	Kg	461,86	Rp	2.804.155,04
30	B3 size 25/40	Kg	1835,16	Rp	11.142.094,32
31	Pelat lantai t=13 cm	Kg	4798,34	Rp	29.132.900,94
32	RB1 size 15/30	Kg	394,31	Rp	2.394.050,45
33	RB2 size 15/25	Kg	226,53	Rp	1.375.351,60
34	RB3 size 15/25 (Up)	Kg	144,35	Rp	876.403,49
35	Pelat lantai t=10 cm	Kg	1116,69	Rp	6.779.909,29



