

## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

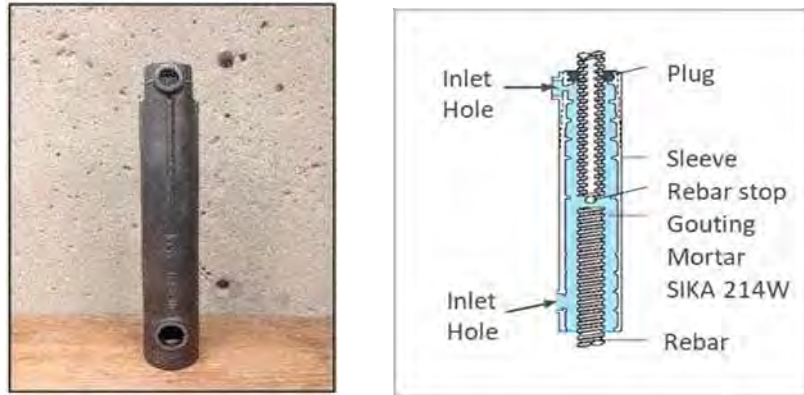
### 4.1. HASIL PENELITIAN

#### 4.1.1. Data Teknis Bangunan

Pada penelitian ini akan dilakukan proses analisis perbandingan volume dan biaya pada struktur kolom, balok dan pelat menggunakan metode beton konvensional dan pracetak. Adapun informasi teknis objek studi kasus telah dipaparkan pada pembahasan sebelumnya, pada tahap ini identifikasi data yang diperlukan seperti dimensi, detail penulangan, mutu bahan yang digunakan hingga jumlah elemen struktur yang akan dikerjakan. Pada proyek pembangunan Rusun Paspampres IKN ini digunakan mutu material seperti:

- Mutu Beton:  
Kolom, Balok, Pelat =  $f_c' 30 \text{ MPa}$
- Mutu Tulangan Baja:  
Kolom dan Balok =  $f_y 420 \text{ MPa}$   
Pelat Lantai (Wire Mesh U-500) =  $f_y 500 \text{ MPa}$
- Khusus untuk analisis Pracetak:  
Grouting Beton =  $f_c' 58,1 \text{ MPa}$   
Grouting Joint Pelat-Pelat =  $f_c' 33,2 \text{ MPa}$

Pada joint kolom-kolom terdapat sistem sambungan mekanis menggunakan alat tambahan berupa Splice Sleeve yang berfungsi sebagai penyambung atau penerus antara tulangan menerus pada struktur kolom. Nanti nya akan menjadi titik pertemuan antar segmental tulangan kolom dan dilakukan proses grouting menggunakan material SIKA 214 W. Untuk detail material Splice Sleeve dapat di lihat pada gambar di bawah ini:

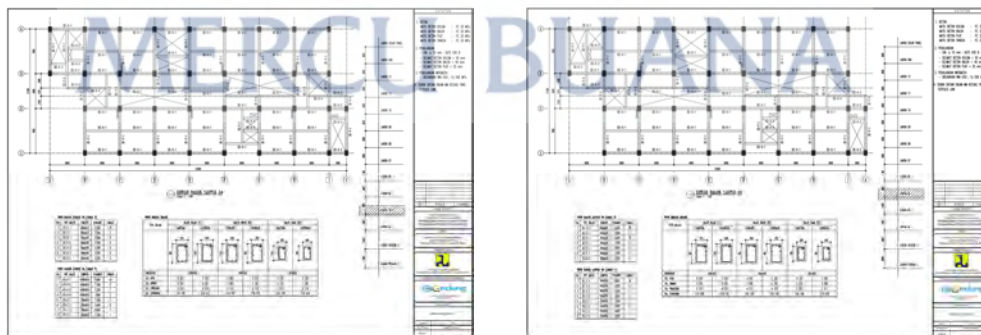


Gambar 4. 1 Material Splice Sleeve

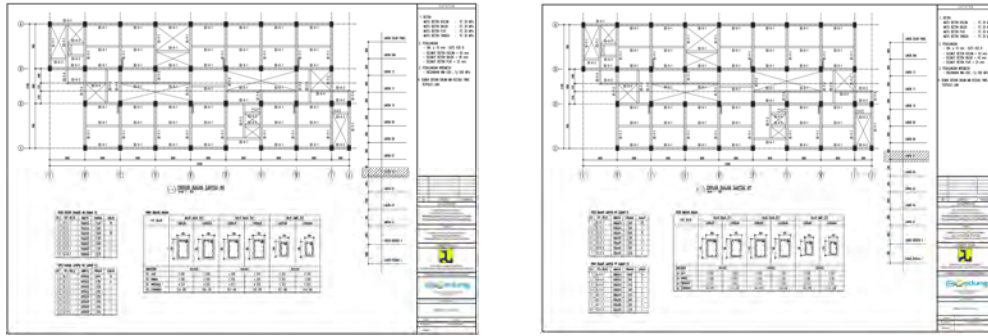
Untuk melakukan analisis kuantifikasi volume struktur data pertama yang diperlukan adalah gambar denah dan detail struktur bangunan yang akan di tinjau (*shopdrawing*). Pada bagian ini akan dibahas mengenai gambar detail struktur berdasarkan elemen bangunan yang diteliti meliputi struktur balok, kolom dan pelat lantai. Berikut merupakan gambar denah dan detail dari struktur yang akan dihitung volume pekerjaannya, seperti:

### 1. Struktur Balok

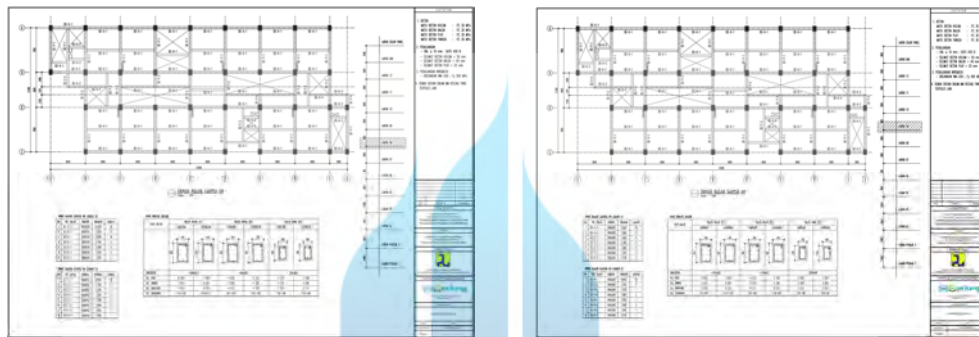
Berikut ini merupakan shopdrawing untuk pekerjaan Struktur Balok proyek pembangunan Rusun Paspampres IKN lantai 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 dan lantai dak Atap:



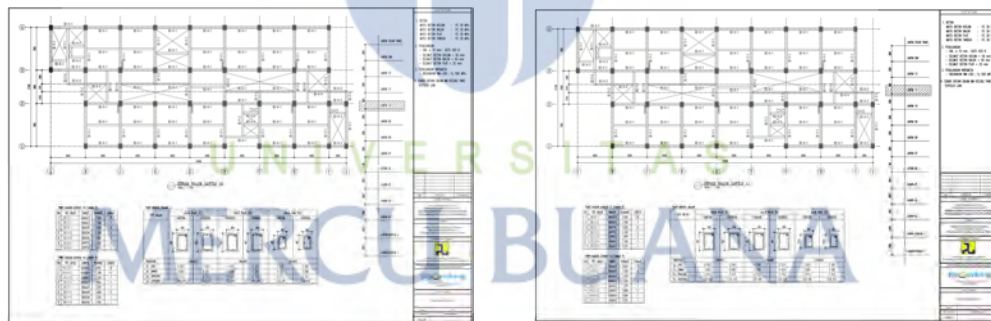
Gambar 4. 2 Detail struktur balok lantai 4 dan 5



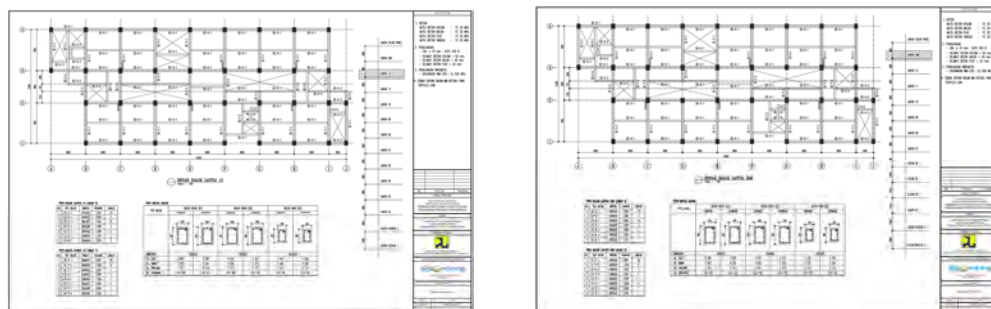
Gambar 4. 3 Detail struktur balok lantai 6 dan 7



Gambar 4. 4 Detail struktur balok lantai 8 dan 9



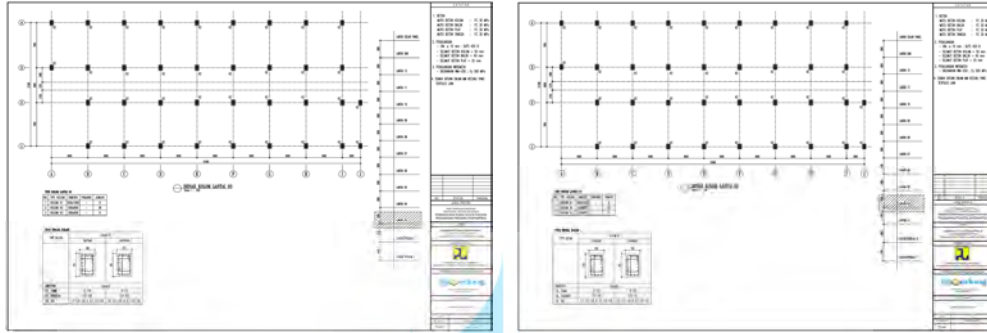
Gambar 4. 5 Detail struktur balok lantai 10 dan 11



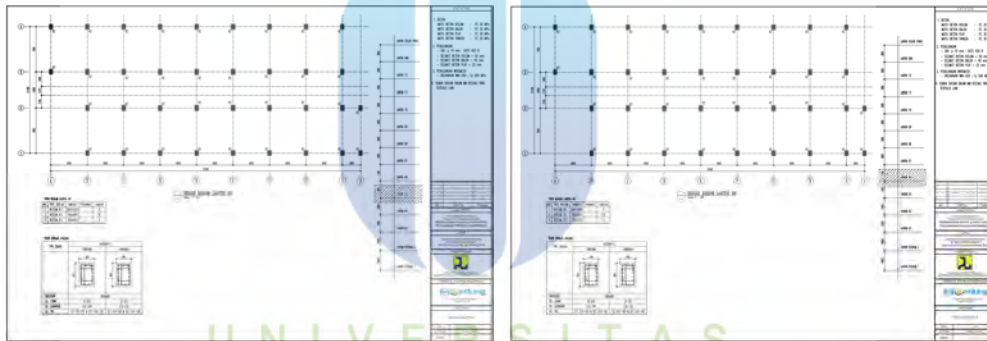
Gambar 4. 6 Detail struktur balok lantai 12 dan Dak Atap

## 2. Struktur Kolom

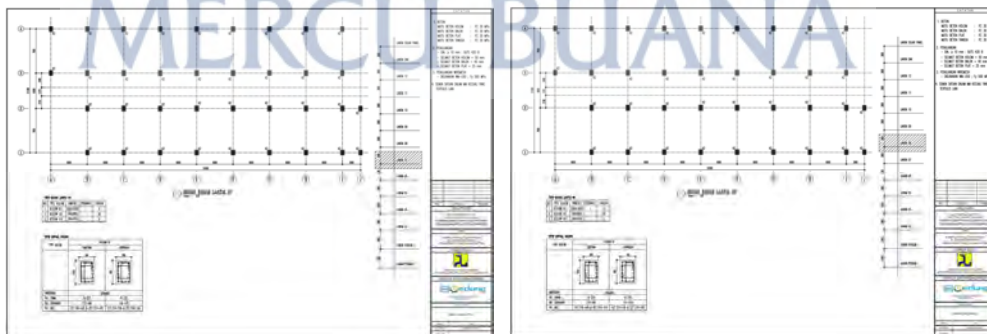
Berikut ini merupakan shopdrawing untuk pekerjaan Struktur Kolom proyek pembangunan Rusun Paspampres IKN lantai 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 dan lantai dak Atap:



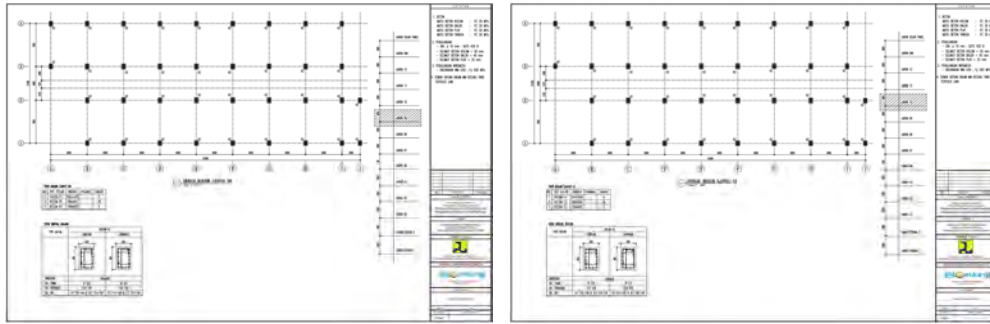
Gambar 4. 7 Detail struktur kolom lantai 3 dan 4



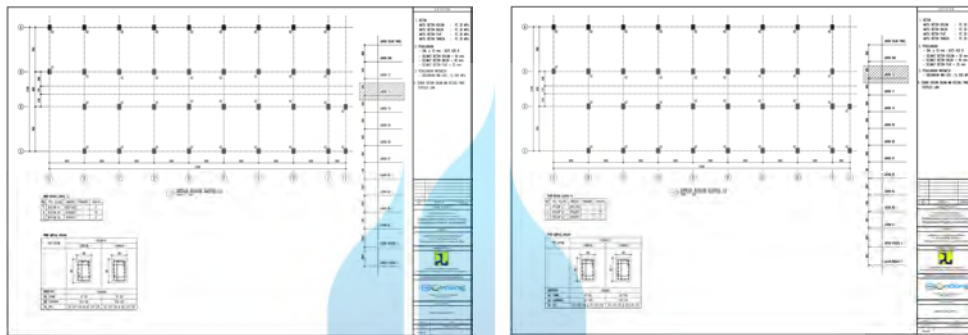
Gambar 4. 8 Detail struktur kolom lantai 5 dan 6



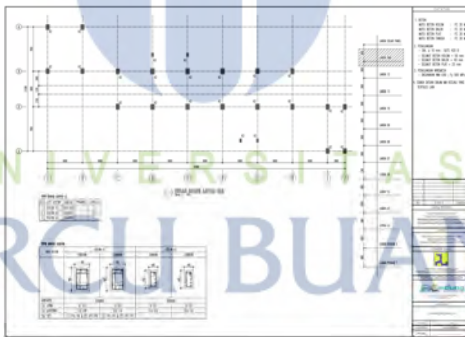
Gambar 4. 9 Detail struktur kolom lantai 7 dan 8



Gambar 4. 10 Detail struktur kolom lantai 9 dan 10



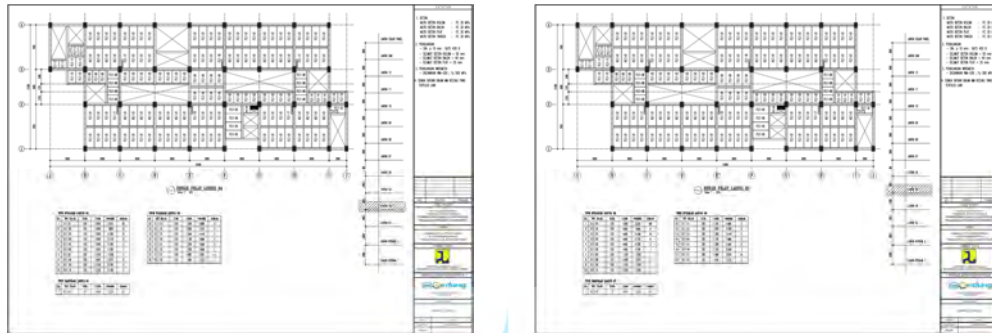
Gambar 4. 11 Detail struktur kolom lantai 11 dan 12



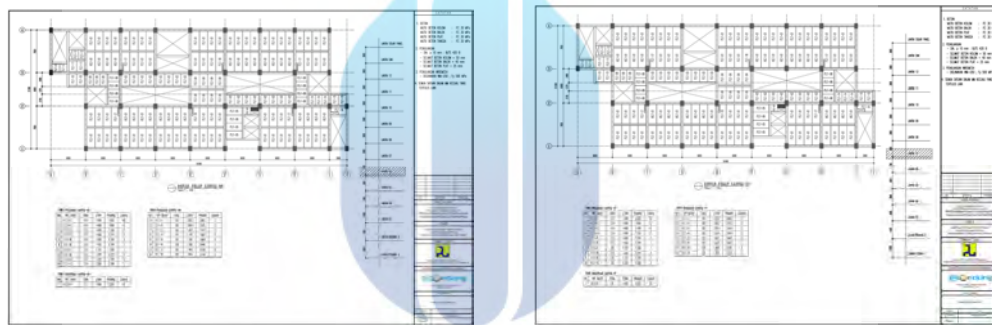
Gambar 4. 12 Detail struktur kolom lantai Dak Atap

### 3. Struktur Pelat Lantai

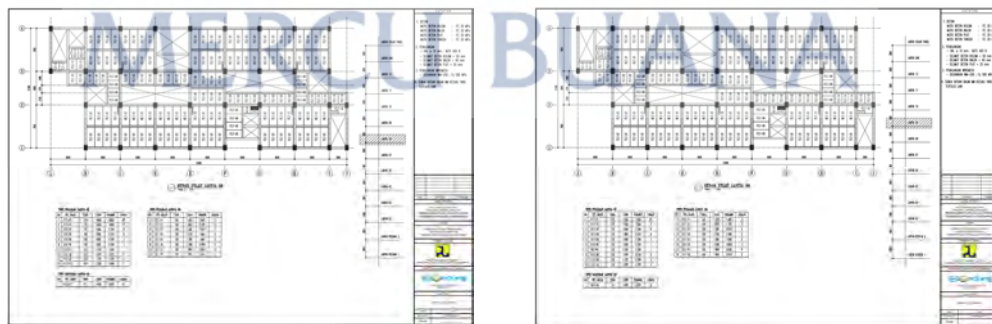
Berikut ini merupakan shopdrawing untuk pekerjaan Struktur Pelat Lantai proyek pembangunan Rusun Paspampres IKN lantai 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 dan lantai dak Atap:



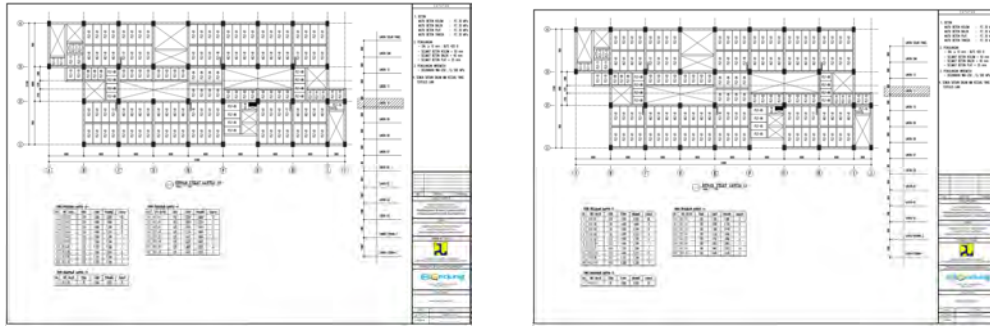
Gambar 4. 13 Detail struktur kolom lantai 4 dan 5



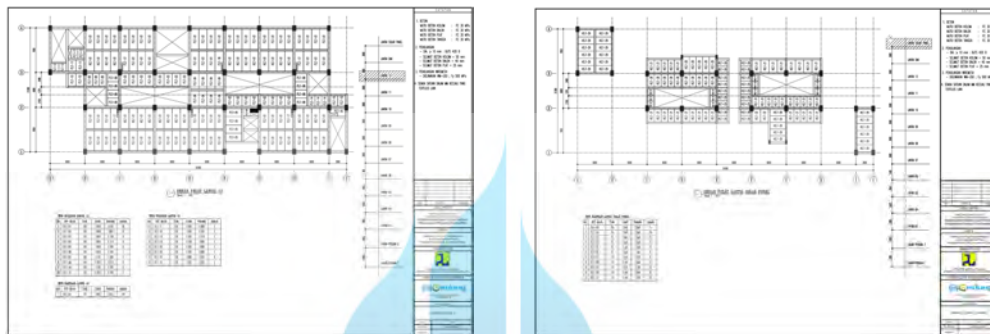
Gambar 4. 14 Detail struktur kolom lantai 6 dan 7



Gambar 4. 15 Detail struktur kolom lantai 8 dan 9



Gambar 4. 16 Detail struktur kolom lantai 10 dan 11



Gambar 4. 17 Detail struktur kolom lantai 12 dan Dak Atap

Seluruh data detail struktur kolom, balok dan pelat lantai telah teridentifikasi. Tahap selanjutnya adalah proses perhitungan volume dari masing-masing elemen struktur mulai dari kebutuhan material beton, tulangan pembedian dan atau wiremesh serta aksesoris joint tambahan khususnya pada metode pracetak.

#### 4.1.2. Perhitungan Volume Struktur

Pada pembahasan ini akan dilakukan proses kuantifikasi volume pekerjaan struktur pelat lantai, kolom dan balok berdasarkan dua kondisi yaitu dengan kondisi yang pertama menggunakan Metode Pracetak dan kondisi yang kedua menggunakan metode Konvensional. Berikut merupakan hasil perhitungan volume dari masing masing kondisi:

##### 1. Metode Pracetak

Perhitungan volume metode pracetak untuk struktur kolom, balok dan pelat lantai adalah sebagai berikut:

### A. Struktur Kolom

Rincian perhitungan kebutuhan beton dan pembesian struktur kolom dapat dilihat pada lampiran. Hasil perhitungan kebutuhan material besi, beton dan aksesoris *splice sleeve* diperoleh sebagai berikut:

Tabel 4. 1 Hasil perhitungan kebutuhan material beton, besi dan splice sleeve struktur kolom

No	Komponen	Jumlah	REKAP			
		(bh)	Beton (m <sup>3</sup> )	Besi (kg)	Splice Sleeve (pcs)	Grouting (m <sup>3</sup> )
	<b>Mutu Beton f'c 30 MPa</b>	<b>384,00</b>	<b>561,28</b>	<b>133.881,29</b>	<b>6.120,00</b>	<b>6,13</b>
<b>C</b>	<b>LT 3</b>	36,00	52,92	12.606,00	576,00	0,58
<b>1</b>	LT 3 K2 - Kolom 500 x 800 mm; L = 3.600 mm	36,00	52,92	12.606,00	576,00	0,5766
<b>D</b>	<b>LT 4</b>	36,00	52,92	12.606,00	576,00	0,58
<b>1</b>	LT 4 K2 - Kolom 500 x 800 mm; L = 3.600 mm	36,00	52,92	12.606,00	576,00	0,5766
<b>E</b>	<b>LT 5</b>	36,00	52,92	12.606,00	576,00	0,58
<b>1</b>	LT 5 K2 - Kolom 500 x 800 mm; L = 3.600 mm	36,00	52,92	12.606,00	576,00	0,5766
<b>F</b>	<b>LT 6</b>	36,00	52,92	12.606,00	576,00	0,58
<b>1</b>	LT 6 K2 - Kolom 500 x 800 mm; L = 3.600 mm	36,00	52,92	12.606,00	576,00	0,5766
<b>G</b>	<b>LT 7</b>	36,00	52,92	12.606,00	576,00	0,58
<b>1</b>	LT 7 K2 - Kolom 500 x 800 mm; L = 3.600 mm	36,00	52,92	12.606,00	576,00	0,5766
<b>H</b>	<b>LT 8</b>	36,00	52,92	12.606,00	576,00	0,58
<b>1</b>	LT 8 K2 - Kolom 500 x 800 mm; L = 3.600 mm	36,00	52,92	12.606,00	576,00	0,5766
<b>I</b>	<b>LT 9</b>	36,00	52,92	12.606,00	576,00	0,58

No	Komponen	Jumlah	REKAP			
		(bh)	Beton (m <sup>3</sup> )	Besi (kg)	Splice Sleeve (pcs)	Grouting (m <sup>3</sup> )
1	LT 9 K2 - Kolom 500 x 800 mm; L = 3.600 mm	36,00	52,92	12.606,00	576,00	0,5766
J	<b>LT 10</b>	36,00	52,92	12.606,00	576,00	0,58
1	LT 10 K2 - Kolom 500 x 800 mm; L = 3.600 mm	36,00	52,92	12.606,00	576,00	0,5766
K	<b>LT 11</b>	36,00	52,92	12.606,00	576,00	0,58
1	LT 11 K2 - Kolom 500 x 800 mm; L = 3.600 mm	36,00	52,92	12.606,00	576,00	0,5766
L	<b>LT 12</b>	36,00	52,92	12.606,00	576,00	0,58
1	LT 12 K2 - Kolom 500 x 800 mm; L = 3.600 mm	36,00	52,92	12.606,00	576,00	0,5766
M	<b>LT DAK</b>	24,00	32,08	7.821,25	360,00	0,37
1	LT DAK K2 - Kolom 500 x 800 mm; L = 3.600 mm	20,00	29,40	7.003,34	320,00	0,3203
2	LT DAK K3 - Kolom 300 x 600 mm; L = 3.600 mm	4,00	2,68	817,92	40,00	0,0460
N	<b>LT SOLAR PANEL</b>	-	0,00	0,00	0,00	0,00
1	LT SOLAR PANEL K2 - Kolom 500 x 900 mm; L = 3.600 mm	-	0,00	0,00	0,00	0,0000

## B. Struktur Balok

Rincian perhitungan kebutuhan beton dan pembesian struktur balok dapat dilihat pada lampiran. Hasil perhitungan kebutuhan material besi dan beton dan diperoleh sebagai berikut:

Tabel 4. 2 Hasil perhitungan kebutuhan material beton dan besi struktur balok

No	Komponen	Jumlah	REKAP BALOK				
		(bh)	Beton (m <sup>3</sup> )	Besi (kg)	In Site Besi (kg)	Grouting U-shell (m <sup>3</sup> )	Beton Sec (m <sup>3</sup> )
	<b>Mutu Beton f'c 30 MPa</b>	<b>988,00</b>	<b>903,08</b>	<b>166.556,70</b>	<b>97.496,19</b>	<b>32,56</b>	<b>223,60</b>
<b>C</b>	<b>LT 4</b>	92,00	<b>87,22</b>	<b>15.862,33</b>	<b>9.369,82</b>	<b>2,71</b>	<b>21,39</b>
1	LT 4 B2-X-1 - Balok 400 x 650 mm; L = 5.500 mm	29,00	33,81	5.170,02	2.941,62	-	7,66
2	LT 4 B2-X-2 - Balok 400 x 650 mm; L = 2.500 mm	2,00	1,06	198,66	106,03	-	0,24
3	LT 4 B3-X-1 - Balok 300 x 500 mm; L = 5.600 mm	19,00	12,13	2.770,00	1.419,42	1,52	3,83
4	LT 4 B3-X-2 - Balok 300 x 500 mm; L = 2.700 mm	3,00	0,92	279,38	122,38	0,24	0,29
5	LT 4 B3-X-3 - Balok 300 x 500 mm; L = 2.600 mm	3,00	0,89	273,54	118,75	0,24	0,28
6	LT 4 B3-X-4 - Balok 300 x 500 mm; L = 3.350 mm	2,00	0,76	210,80	97,08	0,16	0,24
7	LT 4 B3-X-5 - Balok 300 x 500 mm; L = 2.570 mm	2,00	0,59	181,65	78,58	0,16	0,19
8	LT 4 B1-Y-1 - Balok 400 x 650 mm; L = 6.850 mm	18,00	26,14	4.557,63	3.079,12	-	5,92
9	LT 4 B1-Y-2 - Balok 400 x 650 mm; L = 5.200 mm	6,00	6,61	1.206,37	827,43	-	1,50

No	Komponen	Jumlah	REKAP BALOK				
		(bh)	Beton (m <sup>3</sup> )	Besi (kg)	In Site Besi (kg)	Grouting U-shell (m <sup>3</sup> )	Beton Sec (m <sup>3</sup> )
10	LT 4 B1-Y-3 - Balok 400 x 650 mm; L = 2.230 mm	1,00	0,47	110,03	78,57	-	0,11
11	LT 4 B1-Y-4 - Balok 400 x 650 mm; L = 1.900 mm	2,00	0,81	199,60	143,76	-	0,18
12	LT 4 B3-Y-1 - Balok 300 x 500 mm; L = 7.250 mm	1,00	0,83	176,77	94,31	0,08	0,26
13	LT 4 B3-Y-2 - Balok 300 x 500 mm; L = 5.600 mm	2,00	1,28	291,58	149,41	0,16	0,40
14	LT 4 B3-Y-3 - Balok 300 x 500 mm; L = 5.650 mm	1,00	0,64	147,14	75,43	0,08	0,20
15	LT 4 B3-Y-4 - Balok 300 x 500 mm; L = 2.430 mm	1,00	0,28	89,16	37,92	0,08	0,09
<b>D</b>	<b>LT 5</b>	92,00	<b>87,22</b>	<b>15.862,33</b>	<b>9.369,82</b>	<b>2,71</b>	<b>21,39</b>
1	LT 5 B2-X-1 - Balok 400 x 650 mm; L = 5.500 mm	29,00	33,81	5.170,02	2.941,62	-	7,66
2	LT 5 B2-X-2 - Balok 400 x 650 mm; L = 2.500 mm	2,00	1,06	198,66	106,03	-	0,24
3	LT 5 B3-X-1 - Balok 300 x 500 mm; L = 5.600 mm	19,00	12,13	2.770,00	1.419,42	1,52	3,83
4	LT 5 B3-X-2 - Balok 300 x 500 mm; L = 2.700 mm	3,00	0,92	279,38	122,38	0,24	0,29
5	LT 5 B3-X-3 - Balok 300 x 500 mm; L = 2.600 mm	3,00	0,89	273,54	118,75	0,24	0,28
6	LT 5 B3-X-4 - Balok 300 x 500 mm; L = 3.350 mm	2,00	0,76	210,80	97,08	0,16	0,24

No	Komponen	Jumlah	REKAP BALOK				
		(bh)	Beton (m <sup>3</sup> )	Besi (kg)	In Site Besi (kg)	Grouting U-shell (m <sup>3</sup> )	Beton Sec (m <sup>3</sup> )
7	LT 5 B3-X-5 - Balok 300 x 500 mm; L = 2.570 mm	2,00	0,59	181,65	78,58	0,16	0,19
8	LT 5 B1-Y-1 - Balok 400 x 650 mm; L = 6.850 mm	18,00	26,14	4.557,63	3.079,12	-	5,92
9	LT 5 B1-Y-2 - Balok 400 x 650 mm; L = 5.200 mm	6,00	6,61	1.206,37	827,43	-	1,50
10	LT 5 B1-Y-3 - Balok 400 x 650 mm; L = 2.230 mm	1,00	0,47	110,03	78,57	-	0,11
11	LT 5 B1-Y-4 - Balok 400 x 650 mm; L = 1.900 mm	2,00	0,81	199,60	143,76	-	0,18
12	LT 5 B3-Y-1 - Balok 300 x 500 mm; L = 7.250 mm	1,00	0,83	176,77	94,31	0,08	0,26
13	LT 5 B3-Y-2 - Balok 300 x 500 mm; L = 5.600 mm	2,00	1,28	291,58	149,41	0,16	0,40
14	LT 5 B3-Y-3 - Balok 300 x 500 mm; L = 5.650 mm	1,00	0,64	147,14	75,43	0,08	0,20
15	LT 5 B3-Y-4 - Balok 300 x 500 mm; L = 2.430 mm	1,00	0,28	89,16	37,92	0,08	0,09
<b>E</b>	<b>LT 6</b>	92,00	<b>87,22</b>	<b>15.862,33</b>	<b>9.369,82</b>	<b>2,71</b>	<b>21,39</b>
1	LT 6 B2-X-1 - Balok 400 x 650 mm; L = 5.500 mm	29,00	33,81	5.170,02	2.941,62	-	7,66
2	LT 6 B2-X-2 - Balok 400 x 650 mm; L = 2.500 mm	2,00	1,06	198,66	106,03	-	0,24
3	LT 6 B3-X-1 - Balok 300 x 500 mm; L = 5.600 mm	19,00	12,13	2.770,00	1.419,42	1,52	3,83

No	Komponen	Jumlah	REKAP BALOK				
		(bh)	Beton (m <sup>3</sup> )	Besi (kg)	In Site Besi (kg)	Grouting U-shell (m <sup>3</sup> )	Beton Sec (m <sup>3</sup> )
4	LT 6 B3-X-2 - Balok 300 x 500 mm; L = 2.700 mm	3,00	0,92	279,38	122,38	0,24	0,29
5	LT 6 B3-X-3 - Balok 300 x 500 mm; L = 2.600 mm	3,00	0,89	273,54	118,75	0,24	0,28
6	LT 6 B3-X-4 - Balok 300 x 500 mm; L = 3.350 mm	2,00	0,76	210,80	97,08	0,16	0,24
7	LT 6 B3-X-5 - Balok 300 x 500 mm; L = 2.570 mm	2,00	0,59	181,65	78,58	0,16	0,19
8	LT 6 B1-Y-1 - Balok 400 x 650 mm; L = 6.850 mm	18,00	26,14	4.557,63	3.079,12	-	5,92
9	LT 6 B1-Y-2 - Balok 400 x 650 mm; L = 5.200 mm	6,00	6,61	1.206,37	827,43	-	1,50
10	LT 6 B1-Y-3 - Balok 400 x 650 mm; L = 2.230 mm	1,00	0,47	110,03	78,57	-	0,11
11	LT 6 B1-Y-4 - Balok 400 x 650 mm; L = 1.900 mm	2,00	0,81	199,60	143,76	-	0,18
12	LT 6 B3-Y-1 - Balok 300 x 500 mm; L = 7.250 mm	1,00	0,83	176,77	94,31	0,08	0,26
13	LT 6 B3-Y-2 - Balok 300 x 500 mm; L = 5.600 mm	2,00	1,28	291,58	149,41	0,16	0,40
14	LT 6 B3-Y-3 - Balok 300 x 500 mm; L = 5.650 mm	1,00	0,64	147,14	75,43	0,08	0,20
15	LT 6 B3-Y-4 - Balok 300 x 500 mm; L = 2.430 mm	1,00	0,28	89,16	37,92	0,08	0,09
<b>F</b>	<b>LT 7</b>	92,00	<b>87,22</b>	<b>15.862,33</b>	<b>9.369,82</b>	<b>2,71</b>	<b>21,39</b>

No	Komponen	Jumlah	REKAP BALOK				
		(bh)	Beton (m <sup>3</sup> )	Besi (kg)	In Site Besi (kg)	Grouting U-shell (m <sup>3</sup> )	Beton Sec (m <sup>3</sup> )
1	LT 7 B2-X-1 - Balok 400 x 650 mm; L = 5.500 mm	29,00	33,81	5.170,02	2.941,62	-	7,66
2	LT 7 B2-X-2 - Balok 400 x 650 mm; L = 2.500 mm	2,00	1,06	198,66	106,03	-	0,24
3	LT 7 B3-X-1 - Balok 300 x 500 mm; L = 5.600 mm	19,00	12,13	2.770,00	1.419,42	1,52	3,83
4	LT 7 B3-X-2 - Balok 300 x 500 mm; L = 2.700 mm	3,00	0,92	279,38	122,38	0,24	0,29
5	LT 7 B3-X-3 - Balok 300 x 500 mm; L = 2.600 mm	3,00	0,89	273,54	118,75	0,24	0,28
6	LT 7 B3-X-4 - Balok 300 x 500 mm; L = 3.350 mm	2,00	0,76	210,80	97,08	0,16	0,24
7	LT 7 B3-X-5 - Balok 300 x 500 mm; L = 2.570 mm	2,00	0,59	181,65	78,58	0,16	0,19
8	LT 7 B1-Y-1 - Balok 400 x 650 mm; L = 6.850 mm	18,00	26,14	4.557,63	3.079,12	-	5,92
9	LT 7 B1-Y-2 - Balok 400 x 650 mm; L = 5.200 mm	6,00	6,61	1.206,37	827,43	-	1,50
10	LT 7 B1-Y-3 - Balok 400 x 650 mm; L = 2.230 mm	1,00	0,47	110,03	78,57	-	0,11
11	LT 7 B1-Y-4 - Balok 400 x 650 mm; L = 1.900 mm	2,00	0,81	199,60	143,76	-	0,18
12	LT 7 B3-Y-1 - Balok 300 x 500 mm; L = 7.250 mm	1,00	0,83	176,77	94,31	0,08	0,26

No	Komponen	Jumlah	REKAP BALOK				
		(bh)	Beton (m <sup>3</sup> )	Besi (kg)	In Site Besi (kg)	Grouting U-shell (m <sup>3</sup> )	Beton Sec (m <sup>3</sup> )
13	LT 7 B3-Y-2 - Balok 300 x 500 mm; L = 5.600 mm	2,00	1,28	291,58	149,41	0,16	0,40
14	LT 7 B3-Y-3 - Balok 300 x 500 mm; L = 5.650 mm	1,00	0,64	147,14	75,43	0,08	0,20
15	LT 7 B3-Y-4 - Balok 300 x 500 mm; L = 2.430 mm	1,00	0,28	89,16	37,92	0,08	0,09
<b>G</b>	<b>LT 8</b>	92,00	<b>87,22</b>	<b>15.862,33</b>	<b>9.369,82</b>	<b>2,71</b>	<b>21,39</b>
1	LT 8 B2-X-1 - Balok 400 x 650 mm; L = 5.500 mm	29,00	33,81	5.170,02	2.941,62	-	7,66
2	LT 8 B2-X-2 - Balok 400 x 650 mm; L = 2.500 mm	2,00	1,06	198,66	106,03	-	0,24
3	LT 8 B3-X-1 - Balok 300 x 500 mm; L = 5.600 mm	19,00	12,13	2.770,00	1.419,42	1,52	3,83
4	LT 8 B3-X-2 - Balok 300 x 500 mm; L = 2.700 mm	3,00	0,92	279,38	122,38	0,24	0,29
5	LT 8 B3-X-3 - Balok 300 x 500 mm; L = 2.600 mm	3,00	0,89	273,54	118,75	0,24	0,28
6	LT 8 B3-X-4 - Balok 300 x 500 mm; L = 3.350 mm	2,00	0,76	210,80	97,08	0,16	0,24
7	LT 8 B3-X-5 - Balok 300 x 500 mm; L = 2.570 mm	2,00	0,59	181,65	78,58	0,16	0,19
8	LT 8 B1-Y-1 - Balok 400 x 650 mm; L = 6.850 mm	18,00	26,14	4.557,63	3.079,12	-	5,92
9	LT 8 B1-Y-2 - Balok 400 x 650 mm; L = 5.200 mm	6,00	6,61	1.206,37	827,43	-	1,50

No	Komponen	Jumlah	REKAP BALOK				
		(bh)	Beton (m <sup>3</sup> )	Besi (kg)	In Site Besi (kg)	Grouting U-shell (m <sup>3</sup> )	Beton Sec (m <sup>3</sup> )
10	LT 8 B1-Y-3 - Balok 400 x 650 mm; L = 2.230 mm	1,00	0,47	110,03	78,57	-	0,11
11	LT 8 B1-Y-4 - Balok 400 x 650 mm; L = 1.900 mm	2,00	0,81	199,60	143,76	-	0,18
12	LT 8 B3-Y-1 - Balok 300 x 500 mm; L = 7.250 mm	1,00	0,83	176,77	94,31	0,08	0,26
13	LT 8 B3-Y-2 - Balok 300 x 500 mm; L = 5.600 mm	2,00	1,28	291,58	149,41	0,16	0,40
14	LT 8 B3-Y-3 - Balok 300 x 500 mm; L = 5.650 mm	1,00	0,64	147,14	75,43	0,08	0,20
15	LT 8 B3-Y-4 - Balok 300 x 500 mm; L = 2.430 mm	1,00	0,28	89,16	37,92	0,08	0,09
<b>H</b>	<b>LT 9</b>	92,00	<b>87,22</b>	<b>15.862,33</b>	<b>9.369,82</b>	<b>2,71</b>	<b>21,39</b>
1	LT 9 B2-X-1 - Balok 400 x 650 mm; L = 5.500 mm	29,00	33,81	5.170,02	2.941,62	-	7,66
2	LT 9 B2-X-2 - Balok 400 x 650 mm; L = 2.500 mm	2,00	1,06	198,66	106,03	-	0,24
3	LT 9 B3-X-1 - Balok 300 x 500 mm; L = 5.600 mm	19,00	12,13	2.770,00	1.419,42	1,52	3,83
4	LT 9 B3-X-2 - Balok 300 x 500 mm; L = 2.700 mm	3,00	0,92	279,38	122,38	0,24	0,29
5	LT 9 B3-X-3 - Balok 300 x 500 mm; L = 2.600 mm	3,00	0,89	273,54	118,75	0,24	0,28
6	LT 9 B3-X-4 - Balok 300 x 500 mm; L = 3.350 mm	2,00	0,76	210,80	97,08	0,16	0,24

No	Komponen	Jumlah	REKAP BALOK				
		(bh)	Beton (m <sup>3</sup> )	Besi (kg)	In Site Besi (kg)	Grouting U-shell (m <sup>3</sup> )	Beton Sec (m <sup>3</sup> )
7	LT 9 B3-X-5 - Balok 300 x 500 mm; L = 2.570 mm	2,00	0,59	181,65	78,58	0,16	0,19
8	LT 9 B1-Y-1 - Balok 400 x 650 mm; L = 6.850 mm	18,00	26,14	4.557,63	3.079,12	-	5,92
9	LT 9 B1-Y-2 - Balok 400 x 650 mm; L = 5.200 mm	6,00	6,61	1.206,37	827,43	-	1,50
10	LT 9 B1-Y-3 - Balok 400 x 650 mm; L = 2.230 mm	1,00	0,47	110,03	78,57	-	0,11
11	LT 9 B1-Y-4 - Balok 400 x 650 mm; L = 1.900 mm	2,00	0,81	199,60	143,76	-	0,18
12	LT 9 B3-Y-1 - Balok 300 x 500 mm; L = 7.250 mm	1,00	0,83	176,77	94,31	0,08	0,26
13	LT 9 B3-Y-2 - Balok 300 x 500 mm; L = 5.600 mm	2,00	1,28	291,58	149,41	0,16	0,40
14	LT 9 B3-Y-3 - Balok 300 x 500 mm; L = 5.650 mm	1,00	0,64	147,14	75,43	0,08	0,20
15	LT 9 B3-Y-4 - Balok 300 x 500 mm; L = 2.430 mm	1,00	0,28	89,16	37,92	0,08	0,09
<b>I</b>	<b>LT 10</b>	92,00	<b>87,22</b>	<b>15.862,33</b>	<b>9.369,82</b>	<b>2,71</b>	<b>21,39</b>
1	LT 10 B2-X-1 - Balok 400 x 650 mm; L = 5.500 mm	29,00	33,81	5.170,02	2.941,62	-	7,66
2	LT 10 B2-X-2 - Balok 400 x 650 mm; L = 2.500 mm	2,00	1,06	198,66	106,03	-	0,24
3	LT 10 B3-X-1 - Balok 300 x 500 mm; L = 5.600 mm	19,00	12,13	2.770,00	1.419,42	1,52	3,83

No	Komponen	Jumlah	REKAP BALOK				
		(bh)	Beton (m <sup>3</sup> )	Besi (kg)	In Site Besi (kg)	Grouting U-shell (m <sup>3</sup> )	Beton Sec (m <sup>3</sup> )
4	LT 10 B3-X-2 - Balok 300 x 500 mm; L = 2.700 mm	3,00	0,92	279,38	122,38	0,24	0,29
5	LT 10 B3-X-3 - Balok 300 x 500 mm; L = 2.600 mm	3,00	0,89	273,54	118,75	0,24	0,28
6	LT 10 B3-X-4 - Balok 300 x 500 mm; L = 3.350 mm	2,00	0,76	210,80	97,08	0,16	0,24
7	LT 10 B3-X-5 - Balok 300 x 500 mm; L = 2.570 mm	2,00	0,59	181,65	78,58	0,16	0,19
8	LT 10 B1-Y-1 - Balok 400 x 650 mm; L = 6.850 mm	18,00	26,14	4.557,63	3.079,12	-	5,92
9	LT 10 B1-Y-2 - Balok 400 x 650 mm; L = 5.200 mm	6,00	6,61	1.206,37	827,43	-	1,50
10	LT 10 B1-Y-3 - Balok 400 x 650 mm; L = 2.230 mm	1,00	0,47	110,03	78,57	-	0,11
11	LT 10 B1-Y-4 - Balok 400 x 650 mm; L = 1.900 mm	2,00	0,81	199,60	143,76	-	0,18
12	LT 10 B3-Y-1 - Balok 300 x 500 mm; L = 7.250 mm	1,00	0,83	176,77	94,31	0,08	0,26
13	LT 10 B3-Y-2 - Balok 300 x 500 mm; L = 5.600 mm	2,00	1,28	291,58	149,41	0,16	0,40
14	LT 10 B3-Y-3 - Balok 300 x 500 mm; L = 5.650 mm	1,00	0,64	147,14	75,43	0,08	0,20
15	LT 10 B3-Y-4 - Balok 300 x 500 mm; L = 2.430 mm	1,00	0,28	89,16	37,92	0,08	0,09
<b>J</b>	<b>LT 11</b>	92,00	<b>87,22</b>	<b>15.862,33</b>	<b>9.369,82</b>	<b>2,71</b>	<b>21,39</b>

No	Komponen	Jumlah	REKAP BALOK				
		(bh)	Beton (m <sup>3</sup> )	Besi (kg)	In Site Besi (kg)	Grouting U-shell (m <sup>3</sup> )	Beton Sec (m <sup>3</sup> )
1	LT 11 B2-X-1 - Balok 400 x 650 mm; L = 5.500 mm	29,00	33,81	5.170,02	2.941,62	-	7,66
2	LT 11 B2-X-2 - Balok 400 x 650 mm; L = 2.500 mm	2,00	1,06	198,66	106,03	-	0,24
3	LT 11 B3-X-1 - Balok 300 x 500 mm; L = 5.600 mm	19,00	12,13	2.770,00	1.419,42	1,52	3,83
4	LT 11 B3-X-2 - Balok 300 x 500 mm; L = 2.700 mm	3,00	0,92	279,38	122,38	0,24	0,29
5	LT 11 B3-X-3 - Balok 300 x 500 mm; L = 2.600 mm	3,00	0,89	273,54	118,75	0,24	0,28
6	LT 11 B3-X-4 - Balok 300 x 500 mm; L = 3.350 mm	2,00	0,76	210,80	97,08	0,16	0,24
7	LT 11 B3-X-5 - Balok 300 x 500 mm; L = 2.570 mm	2,00	0,59	181,65	78,58	0,16	0,19
8	LT 11 B1-Y-1 - Balok 400 x 650 mm; L = 6.850 mm	18,00	26,14	4.557,63	3.079,12	-	5,92
9	LT 11 B1-Y-2 - Balok 400 x 650 mm; L = 5.200 mm	6,00	6,61	1.206,37	827,43	-	1,50
10	LT 11 B1-Y-3 - Balok 400 x 650 mm; L = 2.230 mm	1,00	0,47	110,03	78,57	-	0,11
11	LT 11 B1-Y-4 - Balok 400 x 650 mm; L = 1.900 mm	2,00	0,81	199,60	143,76	-	0,18
12	LT 11 B3-Y-1 - Balok 300 x 500 mm; L = 7.250 mm	1,00	0,83	176,77	94,31	0,08	0,26

No	Komponen	Jumlah	REKAP BALOK				
		(bh)	Beton (m <sup>3</sup> )	Besi (kg)	In Site Besi (kg)	Grouting U-shell (m <sup>3</sup> )	Beton Sec (m <sup>3</sup> )
13	LT 11 B3-Y-2 - Balok 300 x 500 mm; L = 5.600 mm	2,00	1,28	291,58	149,41	0,16	0,40
14	LT 11 B3-Y-3 - Balok 300 x 500 mm; L = 5.650 mm	1,00	0,64	147,14	75,43	0,08	0,20
15	LT 11 B3-Y-4 - Balok 300 x 500 mm; L = 2.430 mm	1,00	0,28	89,16	37,92	0,08	0,09
<b>K</b>	<b>LT 12</b>	92,00	<b>87,22</b>	<b>15.862,33</b>	<b>9.369,82</b>	<b>2,71</b>	<b>21,39</b>
1	LT 12 B2-X-1 - Balok 400 x 650 mm; L = 5.500 mm	29,00	33,81	5.170,02	2.941,62	-	7,66
2	LT 12 B2-X-2 - Balok 400 x 650 mm; L = 2.500 mm	2,00	1,06	198,66	106,03	-	0,24
3	LT 12 B3-X-1 - Balok 300 x 500 mm; L = 5.600 mm	19,00	12,13	2.770,00	1.419,42	1,52	3,83
4	LT 12 B3-X-2 - Balok 300 x 500 mm; L = 2.700 mm	3,00	0,92	279,38	122,38	0,24	0,29
5	LT 12 B3-X-3 - Balok 300 x 500 mm; L = 2.600 mm	3,00	0,89	273,54	118,75	0,24	0,28
6	LT 12 B3-X-4 - Balok 300 x 500 mm; L = 3.350 mm	2,00	0,76	210,80	97,08	0,16	0,24
7	LT 12 B3-X-5 - Balok 300 x 500 mm; L = 2.570 mm	2,00	0,59	181,65	78,58	0,16	0,19
8	LT 12 B1-Y-1 - Balok 400 x 650 mm; L = 6.850 mm	18,00	26,14	4.557,63	3.079,12	-	5,92
9	LT 12 B1-Y-2 - Balok 400 x 650 mm; L = 5.200 mm	6,00	6,61	1.206,37	827,43	-	1,50

No	Komponen	Jumlah	REKAP BALOK				
		(bh)	Beton (m <sup>3</sup> )	Besi (kg)	In Site Besi (kg)	Grouting U-shell (m <sup>3</sup> )	Beton Sec (m <sup>3</sup> )
10	LT 12 B1-Y-3 - Balok 400 x 650 mm; L = 2.230 mm	1,00	0,47	110,03	78,57	-	0,11
11	LT 12 B1-Y-4 - Balok 400 x 650 mm; L = 1.900 mm	2,00	0,81	199,60	143,76	-	0,18
12	LT 12 B3-Y-1 - Balok 300 x 500 mm; L = 7.250 mm	1,00	0,83	176,77	94,31	0,08	0,26
13	LT 12 B3-Y-2 - Balok 300 x 500 mm; L = 5.600 mm	2,00	1,28	291,58	149,41	0,16	0,40
14	LT 12 B3-Y-3 - Balok 300 x 500 mm; L = 5.650 mm	1,00	0,64	147,14	75,43	0,08	0,20
15	LT 12 B3-Y-4 - Balok 300 x 500 mm; L = 2.430 mm	1,00	0,28	89,16	37,92	0,08	0,09
<b>L</b>	<b>LT DAK</b>	92,00	<b>87,22</b>	<b>15.862,33</b>	<b>9.369,82</b>	<b>2,71</b>	<b>21,39</b>
1	LT DAK B2-X-1 - Balok 400 x 650 mm; L = 5.500 mm	29,00	33,81	5.170,02	2.941,62	-	7,66
2	LT DAK B2-X-2 - Balok 400 x 650 mm; L = 2.500 mm	2,00	1,06	198,66	106,03	-	0,24
3	LT DAK B3-X-1 - Balok 300 x 500 mm; L = 5.600 mm	19,00	12,13	2.770,00	1.419,42	1,52	3,83
4	LT DAK B3-X-2 - Balok 300 x 500 mm; L = 2.700 mm	3,00	0,92	279,38	122,38	0,24	0,29
5	LT DAK B3-X-3 - Balok 300 x 500 mm; L = 2.600 mm	3,00	0,89	273,54	118,75	0,24	0,28
6	LT DAK B3-X-4 - Balok 300 x 500 mm; L = 3.350 mm	2,00	0,76	210,80	97,08	0,16	0,24

No	Komponen	Jumlah	REKAP BALOK				
		(bh)	Beton (m <sup>3</sup> )	Besi (kg)	In Site Besi (kg)	Grouting U-shell (m <sup>3</sup> )	Beton Sec (m <sup>3</sup> )
7	LT DAK B3-X-5 - Balok 300 x 500 mm; L = 2.570 mm	2,00	0,59	181,65	78,58	0,16	0,19
8	LT DAK B1-Y-1 - Balok 400 x 650 mm; L = 6.850 mm	18,00	26,14	4.557,63	3.079,12	-	5,92
9	LT DAK B1-Y-2 - Balok 400 x 650 mm; L = 5.200 mm	6,00	6,61	1.206,37	827,43	-	1,50
10	LT DAK B1-Y-3 - Balok 400 x 650 mm; L = 2.230 mm	1,00	0,47	110,03	78,57	-	0,11
11	LT DAK B1-Y-4 - Balok 400 x 650 mm; L = 1.900 mm	2,00	0,81	199,60	143,76	-	0,18
12	LT DAK B3-Y-1 - Balok 300 x 500 mm; L = 7.250 mm	1,00	0,83	176,77	94,31	0,08	0,26
13	LT DAK B3-Y-2 - Balok 300 x 500 mm; L = 5.600 mm	2,00	1,28	291,58	149,41	0,16	0,40
14	LT DAK B3-Y-3 - Balok 300 x 500 mm; L = 5.650 mm	1,00	0,64	147,14	75,43	0,08	0,20
15	LT DAK B3-Y-4 - Balok 300 x 500 mm; L = 2.430 mm	1,00	0,28	89,16	37,92	0,08	0,09
<b>M</b>	<b>LT SOLAR PANEL</b>	<b>68,00</b>	<b>30,85</b>	<b>7.933,41</b>	<b>3.797,98</b>	<b>5,43</b>	<b>9,74</b>
1	LT SOLAR PANEL B3-X-6 - Balok 300 x 500 mm; L = 5,700 mm	11,00	7,15	1.625,09	835,07	0,88	2,26
2	LT SOLAR PANEL B3-X-7 - Balok 300 x 500 mm; L = 5,500 mm	10,00	6,27	1.446,00	737,28	0,80	1,98

No	Komponen	Jumlah	REKAP BALOK				
		(bh)	Beton (m <sup>3</sup> )	Besi (kg)	In Site Besi (kg)	Grouting U-shell (m <sup>3</sup> )	Beton Sec (m <sup>3</sup> )
3	LT SOLAR PANEL B3-X-8 - Balok 300 x 500 mm; L = 2,780 mm	1,00	0,32	94,84	41,81	0,08	0,10
4	LT SOLAR PANEL B3-X-9 - Balok 300 x 500 mm; L = 2,620 mm	1,00	0,30	92,18	40,01	0,08	0,09
5	LT SOLAR PANEL B3-X-10 - Balok 300 x 500 mm; L = 5,700 mm	1,00	0,65	147,74	75,92	0,08	0,21
6	LT SOLAR PANEL B3-X-11 - Balok 300 x 500 mm; L = 2,000 mm	5,00	1,14	401,29	162,80	0,40	0,36
7	LT SOLAR PANEL B3-X-12 - Balok 300 x 500 mm; L = 1,900 mm	5,00	1,08	395,34	157,91	0,40	0,34
8	LT SOLAR PANEL B3-Y-5 - Balok 300 x 500 mm; L = 6,850 mm	4,00	3,12	675,94	357,90	0,32	0,99
9	LT SOLAR PANEL B3-Y-6 - Balok 300 x 500 mm; L = 2,100 mm	3,00	0,72	246,61	101,31	0,24	0,23
10	LT SOLAR PANEL B3-Y-7 - Balok 300 x 500 mm; L = 5,200 mm	4,00	2,37	555,04	280,40	0,32	0,75
11	LT SOLAR PANEL B3-Y-8 - Balok 300 x 500 mm; L = 5,700 mm	2,00	1,30	295,47	151,83	0,16	0,41
12	LT SOLAR PANEL B3-Y-9 - Balok 300	1,00	0,47	119,46	57,75	0,08	0,15

No	Komponen	Jumlah	REKAP BALOK				
		(bh)	Beton (m <sup>3</sup> )	Besi (kg)	In Site Besi (kg)	Grouting U-shell (m <sup>3</sup> )	Beton Sec (m <sup>3</sup> )
	x 500 mm; L = 4,150 mm						
13	LT SOLAR PANEL B3-Y-10 - Balok 300 x 500 mm; L = 2,150 mm	2,00	0,49	167,11	68,98	0,16	0,15
14	LT SOLAR PANEL B3-Y-11 - Balok 300 x 500 mm; L = 3,220 mm	2,00	0,73	206,19	94,07	0,16	0,23
15	LT SOLAR PANEL B3-Y-12 - Balok 300 x 500 mm; L = 2,250 mm	9,00	2,31	769,53	321,29	0,72	0,73
16	LT SOLAR PANEL B3-Y-13 - Balok 300 x 500 mm; L = 2,200 mm	4,00	1,00	336,61	139,91	0,32	0,32
17	LT SOLAR PANEL B3-Y-14 - Balok 300 x 500 mm; L = 5,400 mm	1,00	0,62	141,90	72,29	0,08	0,19
18	LT SOLAR PANEL B3-Y-15 - Balok 300 x 500 mm; L = 3,550 mm	2,00	0,81	217,07	101,45	0,16	0,26

### C. Struktur Pelat Lantai

Rincian perhitungan kebutuhan beton dan pembesian struktur pelat lantai dapat dilihat pada lampiran. Hasil perhitungan kebutuhan material besi dan beton dan diperoleh sebagai berikut:

Tabel 4. 3 Hasil perhitungan kebutuhan material beton dan besi struktur pelat lantai

No	Tipe FS	Jumlah (bh)	Total			Beton Secondary m <sup>3</sup>	Tulangan In Site				
			Vc- m <sup>3</sup>	Wiremesh			Tul Lifting kg	Tul.atas	Tul.joint	Tul.atas	Tul.joint
			m <sup>3</sup>	lbr	lbr		kg	lbr	lbr	lbr	lbr
				M 8	M 11	0,20	M 8	M 8	M 11	M 11	
	<b>Mutu Beton f'c 30 MPa</b>	<b>1.569,00</b>	<b>790,26</b>	<b>1.020,00</b>	<b>70,00</b>	<b>11.293,99</b>	<b>217,57</b>	<b>670,00</b>	<b>280,00</b>	<b>70,00</b>	<b>10,00</b>
C.	LT 4	148,00	78,84	110,00		1.193,52	17,68	20,00	30,00	-	-
1	LT 4 FS-1 - t = 120 mm	66,00	43,63	60,87		605,49	7,18	-	13,82		
2	LT 4 FS-2 - t = 120 mm	8,00	2,82	3,78		73,39	0,53	-	1,15		
3	LT 4 FS-3 - t = 120 mm	8,00	3,48	4,72		73,39	0,61	-	1,30		
4	LT 4 FS-4 - t = 120 mm	8,00	4,18	5,75		73,39	0,71	-	1,44		
5	LT 4 FS-5 - t = 120 mm	3,00	1,61	2,21		27,52	0,27	-	0,55		
6	LT 4 FS-6 - t = 120 mm	1,00	0,56	0,76		9,17	0,09	-	0,19		
7	LT 4 FS-7 - t = 120 mm	1,00	0,24	0,32		9,17	0,05	-	0,12		
8	LT 4 FS-8 - t = 120 mm	8,00	3,24	4,37		73,39	0,58	-	1,24		
9	LT 4 FS-9 - t = 120 mm	2,00	1,04	1,41		18,35	0,17	-	0,36		
10	LT 4 FS-10 - t = 120 mm	2,00	0,84	1,14		18,35	0,15	-	0,32		
11	LT 4 FS-11 - t = 120 mm	2,00	0,77	1,04		18,35	0,14	-	0,30		
12	LT 4 FS-12 - t = 120 mm	2,00	0,54	0,71		18,35	0,11	-	0,24		
13	LT 4 FS-13 - t = 120 mm	2,00	0,56	0,74		18,35	0,11	-	0,25		
14	LT 4 FS-14 - t = 120 mm	2,00	0,91	1,22		18,35	0,15	-	0,34		
15	LT 4 FS-15 - t = 120 mm	2,00	0,71	0,94		18,35	0,13	-	0,29		
16	LT 4 FS-16 - t = 120 mm	1,00	0,50	0,68		9,17	0,09	-	0,17		
17	LT 4 FS-17 - t = 120 mm	4,00	2,64	3,69		36,70	0,44	-	0,84		
18	LT 4 FS-18 - t = 120 mm	2,00	1,32	1,84		18,35	0,22	-	0,42		
	Half Slab										
20	LT 4 HS-1 - t = 70 mm	24,00	9,26	11,66		55,93	5,94	11,66	1,19		
21	LT 4 HS-2 - t = 70 mm	-	0,00	-		-	-	-	-		
22	LT 4 HS-3 - t = 70 mm	-	0,00	-		-	-	-	-		

No	Tipe FS	Jumlah	Total			Beton Secondary	Tulangan In Site				
			Vc- m <sup>3</sup>	Wiremesh	Tul Lifting		TuLatas	TuLjoint	TuLatas	TuLjoint	
		(bh)	m <sup>3</sup>	lbr	kg	m <sup>3</sup>	lbr		lbr		
<b>D.</b>	<b>LT 5</b>	<b>148,00</b>	<b>78,84</b>	<b>110,00</b>		<b>1.193,52</b>	<b>17,68</b>	<b>20,00</b>	<b>30,00</b>	-	-
1	LT 5 FS-1 - t = 120 mm	66,00	43,63	60,87		605,49	7,18	-	13,82		
2	LT 5 FS-2 - t = 120 mm	8,00	2,82	3,78		73,39	0,53	-	1,15		
3	LT 5 FS-3 - t = 120 mm	8,00	3,48	4,72		73,39	0,61	-	1,30		
4	LT 5 FS-4 - t = 120 mm	8,00	4,18	5,75		73,39	0,71	-	1,44		
5	LT 5 FS-5 - t = 120 mm	3,00	1,61	2,21		27,52	0,27	-	0,55		
6	LT 5 FS-6 - t = 120 mm	1,00	0,56	0,76		9,17	0,09	-	0,19		
7	LT 5 FS-7 - t = 120 mm	1,00	0,24	0,32		9,17	0,05	-	0,12		
8	LT 5 FS-8 - t = 120 mm	8,00	3,24	4,37		73,39	0,58	-	1,24		
9	LT 5 FS-9 - t = 120 mm	2,00	1,04	1,41		18,35	0,17	-	0,36		
10	LT 5 FS-10 - t = 120 mm	2,00	0,84	1,14		18,35	0,15	-	0,32		
11	LT 5 FS-11 - t = 120 mm	2,00	0,77	1,04		18,35	0,14	-	0,30		
12	LT 5 FS-12 - t = 120 mm	2,00	0,54	0,71		18,35	0,11	-	0,24		
13	LT 5 FS-13 - t = 120 mm	2,00	0,56	0,74		18,35	0,11	-	0,25		
14	LT 5 FS-14 - t = 120 mm	2,00	0,91	1,22		18,35	0,15	-	0,34		
15	LT 5 FS-15 - t = 120 mm	2,00	0,71	0,94		18,35	0,13	-	0,29		
16	LT 5 FS-16 - t = 120 mm	1,00	0,50	0,68		9,17	0,09	-	0,17		
17	LT 5 FS-17 - t = 120 mm	4,00	2,64	3,69		36,70	0,44	-	0,84		
18	LT 5 FS-18 - t = 120 mm	2,00	1,32	1,84		18,35	0,22	-	0,42		
	Half Slab										
20	LT 5 HS-1 - t = 70 mm	24,00	9,26	11,66		55,93	5,94	11,66	1,19		
21	LT 5 HS-2 - t = 70 mm	-	0,00	-		-	-	-	-		
22	LT 5 HS-3 - t = 70 mm	-	0,00	-		-	-	-	-		
<b>E.</b>	<b>LT 6</b>	<b>148,00</b>	<b>78,84</b>	<b>110,00</b>		<b>1.193,52</b>	<b>17,68</b>	<b>20,00</b>	<b>30,00</b>	-	-
1	LT 6 FS-1 - t = 120 mm	66,00	43,63	60,87		605,49	7,18	-	13,82		
2	LT 6 FS-2 - t = 120 mm	8,00	2,82	3,78		73,39	0,53	-	1,15		
3	LT 6 FS-3 - t = 120 mm	8,00	3,48	4,72		73,39	0,61	-	1,30		
4	LT 6 FS-4 - t = 120 mm	8,00	4,18	5,75		73,39	0,71	-	1,44		

No	Tipe FS	Jumlah	Total			Beton Secondary	Tulangan In Site				
			Vc- m3	Wiremesh	Tul Lifting		TuLatas	TuLjoint	TuLatas	TuLjoint	
		(bh)	m <sup>3</sup>	lbr	kg	m <sup>3</sup>	lbr		lbr		
5	LT 6 FS-5 - t = 120 mm	3,00	1,61	2,21		27,52	0,27	-	0,55		
6	LT 6 FS-6 - t = 120 mm	1,00	0,56	0,76		9,17	0,09	-	0,19		
7	LT 6 FS-7 - t = 120 mm	1,00	0,24	0,32		9,17	0,05	-	0,12		
8	LT 6 FS-8 - t = 120 mm	8,00	3,24	4,37		73,39	0,58	-	1,24		
9	LT 6 FS-9 - t = 120 mm	2,00	1,04	1,41		18,35	0,17	-	0,36		
10	LT 6 FS-10 - t = 120 mm	2,00	0,84	1,14		18,35	0,15	-	0,32		
11	LT 6 FS-11 - t = 120 mm	2,00	0,77	1,04		18,35	0,14	-	0,30		
12	LT 6 FS-12 - t = 120 mm	2,00	0,54	0,71		18,35	0,11	-	0,24		
13	LT 6 FS-13 - t = 120 mm	2,00	0,56	0,74		18,35	0,11	-	0,25		
14	LT 6 FS-14 - t = 120 mm	2,00	0,91	1,22		18,35	0,15	-	0,34		
15	LT 6 FS-15 - t = 120 mm	2,00	0,71	0,94		18,35	0,13	-	0,29		
16	LT 6 FS-16 - t = 120 mm	1,00	0,50	0,68		9,17	0,09	-	0,17		
17	LT 6 FS-17 - t = 120 mm	4,00	2,64	3,69		36,70	0,44	-	0,84		
18	LT 6 FS-18 - t = 120 mm	2,00	1,32	1,84		18,35	0,22	-	0,42		
	Half Slab										
20	LT 6 HS-1 - t = 70 mm	24,00	9,26	11,66		55,93	5,94	11,66	1,19		
21	LT 6 HS-2 - t = 70 mm	-	0,00	-		-	-	-	-		
22	LT 6 HS-3 - t = 70 mm	-	0,00	-		-	-	-	-		
<b>F.</b>	<b>LT 7</b>	<b>148,00</b>	<b>78,84</b>	<b>110,00</b>		<b>1.193,52</b>	<b>17,68</b>	<b>20,00</b>	<b>30,00</b>	-	-
1	LT 7 FS-1 - t = 120 mm	66,00	43,63	60,87		605,49	7,18	-	13,82		
2	LT 7 FS-2 - t = 120 mm	8,00	2,82	3,78		73,39	0,53	-	1,15		
3	LT 7 FS-3 - t = 120 mm	8,00	3,48	4,72		73,39	0,61	-	1,30		
4	LT 7 FS-4 - t = 120 mm	8,00	4,18	5,75		73,39	0,71	-	1,44		
5	LT 7 FS-5 - t = 120 mm	3,00	1,61	2,21		27,52	0,27	-	0,55		
6	LT 7 FS-6 - t = 120 mm	1,00	0,56	0,76		9,17	0,09	-	0,19		
7	LT 7 FS-7 - t = 120 mm	1,00	0,24	0,32		9,17	0,05	-	0,12		
8	LT 7 FS-8 - t = 120 mm	8,00	3,24	4,37		73,39	0,58	-	1,24		
9	LT 7 FS-9 - t = 120 mm	2,00	1,04	1,41		18,35	0,17	-	0,36		
10	LT 7 FS-10 - t = 120 mm	2,00	0,84	1,14		18,35	0,15	-	0,32		

No	Tipe FS	Jumlah	Total			Beton Secondary	Tulangan In Site				
			Vc- m3	Wiremesh	Tul Lifting		TuLatas	TuLjoint	TuLatas	TuLjoint	
		(bh)	m <sup>3</sup>	lbr	kg	m <sup>3</sup>	lbr		lbr		
11	LT 7 FS-11 - t = 120 mm	2,00	0,77	1,04		18,35	0,14	-	0,30		
12	LT 7 FS-12 - t = 120 mm	2,00	0,54	0,71		18,35	0,11	-	0,24		
13	LT 7 FS-13 - t = 120 mm	2,00	0,56	0,74		18,35	0,11	-	0,25		
14	LT 7 FS-14 - t = 120 mm	2,00	0,91	1,22		18,35	0,15	-	0,34		
15	LT 7 FS-15 - t = 120 mm	2,00	0,71	0,94		18,35	0,13	-	0,29		
16	LT 7 FS-16 - t = 120 mm	1,00	0,50	0,68		9,17	0,09	-	0,17		
17	LT 7 FS-17 - t = 120 mm	4,00	2,64	3,69		36,70	0,44	-	0,84		
18	LT 7 FS-18 - t = 120 mm	2,00	1,32	1,84		18,35	0,22	-	0,42		
	Half Slab										
20	LT 7 HS-1 - t = 70 mm	24,00	9,26	11,66		55,93	5,94	11,66	1,19		
21	LT 7 HS-2 - t = 70 mm	-	0,00	-		-	-	-	-		
22	LT 7 HS-3 - t = 70 mm	-	0,00	-		-	-	-	-		
<b>G.</b>	<b>LT 8</b>	<b>148,00</b>	<b>78,84</b>	<b>110,00</b>		<b>1.193,52</b>	<b>17,68</b>	<b>20,00</b>	<b>30,00</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
1	LT 8 FS-1 - t = 120 mm	66,00	43,63	60,87		605,49	7,18	-	13,82		
2	LT 8 FS-2 - t = 120 mm	8,00	2,82	3,78		73,39	0,53	-	1,15		
3	LT 8 FS-3 - t = 120 mm	8,00	3,48	4,72		73,39	0,61	-	1,30		
4	LT 8 FS-4 - t = 120 mm	8,00	4,18	5,75		73,39	0,71	-	1,44		
5	LT 8 FS-5 - t = 120 mm	3,00	1,61	2,21		27,52	0,27	-	0,55		
6	LT 8 FS-6 - t = 120 mm	1,00	0,56	0,76		9,17	0,09	-	0,19		
7	LT 8 FS-7 - t = 120 mm	1,00	0,24	0,32		9,17	0,05	-	0,12		
8	LT 8 FS-8 - t = 120 mm	8,00	3,24	4,37		73,39	0,58	-	1,24		
9	LT 8 FS-9 - t = 120 mm	2,00	1,04	1,41		18,35	0,17	-	0,36		
10	LT 8 FS-10 - t = 120 mm	2,00	0,84	1,14		18,35	0,15	-	0,32		
11	LT 8 FS-11 - t = 120 mm	2,00	0,77	1,04		18,35	0,14	-	0,30		
12	LT 8 FS-12 - t = 120 mm	2,00	0,54	0,71		18,35	0,11	-	0,24		
13	LT 8 FS-13 - t = 120 mm	2,00	0,56	0,74		18,35	0,11	-	0,25		
14	LT 8 FS-14 - t = 120 mm	2,00	0,91	1,22		18,35	0,15	-	0,34		
15	LT 8 FS-15 - t = 120 mm	2,00	0,71	0,94		18,35	0,13	-	0,29		
16	LT 8 FS-16 - t = 120 mm	1,00	0,50	0,68		9,17	0,09	-	0,17		

No	Tipe FS	Jumlah	Total			Beton Secondary	Tulangan In Site				
			Vc- m3	Wiremesh	Tul Lifting		TuLatas	TuLjoint	TuLatas	TuLjoint	
		(bh)	m <sup>3</sup>	lbr	kg	m <sup>3</sup>	lbr		lbr		
17	LT 8 FS-17 - t = 120 mm	4,00	2,64	3,69		36,70	0,44	-	0,84		
18	LT 8 FS-18 - t = 120 mm	2,00	1,32	1,84		18,35	0,22	-	0,42		
	Half Slab										
20	LT 8 HS-1 - t = 70 mm	24,00	9,26	11,66		55,93	5,94	11,66	1,19		
21	LT 8 HS-2 - t = 70 mm	-	0,00	-		-	-	-	-		
22	LT 8 HS-3 - t = 70 mm	-	0,00	-		-	-	-	-		
<b>H.</b>	<b>LT 9</b>	<b>148,00</b>	<b>78,84</b>	<b>110,00</b>		<b>1.193,52</b>	<b>17,68</b>	<b>20,00</b>	<b>30,00</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
1	LT 9 FS-1 - t = 120 mm	66,00	43,63	60,87		605,49	7,18	-	13,82		
2	LT 9 FS-2 - t = 120 mm	8,00	2,82	3,78		73,39	0,53	-	1,15		
3	LT 9 FS-3 - t = 120 mm	8,00	3,48	4,72		73,39	0,61	-	1,30		
4	LT 9 FS-4 - t = 120 mm	8,00	4,18	5,75		73,39	0,71	-	1,44		
5	LT 9 FS-5 - t = 120 mm	3,00	1,61	2,21		27,52	0,27	-	0,55		
6	LT 9 FS-6 - t = 120 mm	1,00	0,56	0,76		9,17	0,09	-	0,19		
7	LT 9 FS-7 - t = 120 mm	1,00	0,24	0,32		9,17	0,05	-	0,12		
8	LT 9 FS-8 - t = 120 mm	8,00	3,24	4,37		73,39	0,58	-	1,24		
9	LT 9 FS-9 - t = 120 mm	2,00	1,04	1,41		18,35	0,17	-	0,36		
10	LT 9 FS-10 - t = 120 mm	2,00	0,84	1,14		18,35	0,15	-	0,32		
11	LT 9 FS-11 - t = 120 mm	2,00	0,77	1,04		18,35	0,14	-	0,30		
12	LT 9 FS-12 - t = 120 mm	2,00	0,54	0,71		18,35	0,11	-	0,24		
13	LT 9 FS-13 - t = 120 mm	2,00	0,56	0,74		18,35	0,11	-	0,25		
14	LT 9 FS-14 - t = 120 mm	2,00	0,91	1,22		18,35	0,15	-	0,34		
15	LT 9 FS-15 - t = 120 mm	2,00	0,71	0,94		18,35	0,13	-	0,29		
16	LT 9 FS-16 - t = 120 mm	1,00	0,50	0,68		9,17	0,09	-	0,17		
17	LT 9 FS-17 - t = 120 mm	4,00	2,64	3,69		36,70	0,44	-	0,84		
18	LT 9 FS-18 - t = 120 mm	2,00	1,32	1,84		18,35	0,22	-	0,42		
	Half Slab										
20	LT 9 HS-1 - t = 70 mm	24,00	9,26	11,66		55,93	5,94	11,66	1,19		
21	LT 9 HS-2 - t = 70 mm	-	0,00	-		-	-	-	-		
22	LT 9 HS-3 - t = 70 mm	-	0,00	-		-	-	-	-		

No	Tipe FS	Jumlah	Total			Beton Secondary	Tulangan In Site				
			Vc- m3	Wiremesh	Tul Lifting		TuLatas	TuLjoint	TuLatas	TuLjoint	
		(bh)	m <sup>3</sup>	lbr	kg	m <sup>3</sup>	lbr		lbr		
<b>1.</b>	<b>LT 10</b>	<b>148,00</b>	<b>78,84</b>	<b>110,00</b>		<b>1.193,52</b>	<b>17,68</b>	<b>20,00</b>	<b>30,00</b>	-	-
1	LT 10 FS-1 - t = 120 mm	66,00	43,63	60,87		605,49	7,18	-	13,82		
2	LT 10 FS-2 - t = 120 mm	8,00	2,82	3,78		73,39	0,53	-	1,15		
3	LT 10 FS-3 - t = 120 mm	8,00	3,48	4,72		73,39	0,61	-	1,30		
4	LT 10 FS-4 - t = 120 mm	8,00	4,18	5,75		73,39	0,71	-	1,44		
5	LT 10 FS-5 - t = 120 mm	3,00	1,61	2,21		27,52	0,27	-	0,55		
6	LT 10 FS-6 - t = 120 mm	1,00	0,56	0,76		9,17	0,09	-	0,19		
7	LT 10 FS-7 - t = 120 mm	1,00	0,24	0,32		9,17	0,05	-	0,12		
8	LT 10 FS-8 - t = 120 mm	8,00	3,24	4,37		73,39	0,58	-	1,24		
9	LT 10 FS-9 - t = 120 mm	2,00	1,04	1,41		18,35	0,17	-	0,36		
10	LT 10 FS-10 - t = 120 mm	2,00	0,84	1,14		18,35	0,15	-	0,32		
11	LT 10 FS-11 - t = 120 mm	2,00	0,77	1,04		18,35	0,14	-	0,30		
12	LT 10 FS-12 - t = 120 mm	2,00	0,54	0,71		18,35	0,11	-	0,24		
13	LT 10 FS-13 - t = 120 mm	2,00	0,56	0,74		18,35	0,11	-	0,25		
14	LT 10 FS-14 - t = 120 mm	2,00	0,91	1,22		18,35	0,15	-	0,34		
15	LT 10 FS-15 - t = 120 mm	2,00	0,71	0,94		18,35	0,13	-	0,29		
16	LT 10 FS-16 - t = 120 mm	1,00	0,50	0,68		9,17	0,09	-	0,17		
17	LT 10 FS-17 - t = 120 mm	4,00	2,64	3,69		36,70	0,44	-	0,84		
18	LT 10 FS-18 - t = 120 mm	2,00	1,32	1,84		18,35	0,22	-	0,42		
	Half Slab										
20	LT 10 HS-1 - t = 70 mm	24,00	9,26	11,66		55,93	5,94	11,66	1,19		
21	LT 10 HS-2 - t = 70 mm	-	0,00	-		-	-	-	-		
22	LT 10 HS-3 - t = 70 mm	-	0,00	-		-	-	-	-		
<b>1.</b>	<b>LT 11</b>	<b>148,00</b>	<b>78,84</b>	<b>110,00</b>		<b>1.193,52</b>	<b>17,68</b>	<b>20,00</b>	<b>30,00</b>	-	-
1	LT 11 FS-1 - t = 120 mm	66,00	43,63	60,87		605,49	7,18	-	13,82		
2	LT 11 FS-2 - t = 120 mm	8,00	2,82	3,78		73,39	0,53	-	1,15		
3	LT 11 FS-3 - t = 120 mm	8,00	3,48	4,72		73,39	0,61	-	1,30		
4	LT 11 FS-4 - t = 120 mm	8,00	4,18	5,75		73,39	0,71	-	1,44		

No	Tipe FS	Jumlah	Total			Beton Secondary	Tulangan In Site				
			Vc- m3	Wiremesh	Tul Lifting		TuLatas	TuLjoint	TuLatas	TuLjoint	
		(bh)	m <sup>3</sup>	lbr	kg	m <sup>3</sup>	lbr		lbr		
5	LT 11 FS-5 - t = 120 mm	3,00	1,61	2,21		27,52	0,27	-	0,55		
6	LT 11 FS-6 - t = 120 mm	1,00	0,56	0,76		9,17	0,09	-	0,19		
7	LT 11 FS-7 - t = 120 mm	1,00	0,24	0,32		9,17	0,05	-	0,12		
8	LT 11 FS-8 - t = 120 mm	8,00	3,24	4,37		73,39	0,58	-	1,24		
9	LT 11 FS-9 - t = 120 mm	2,00	1,04	1,41		18,35	0,17	-	0,36		
10	LT 11 FS-10 - t = 120 mm	2,00	0,84	1,14		18,35	0,15	-	0,32		
11	LT 11 FS-11 - t = 120 mm	2,00	0,77	1,04		18,35	0,14	-	0,30		
12	LT 11 FS-12 - t = 120 mm	2,00	0,54	0,71		18,35	0,11	-	0,24		
13	LT 11 FS-13 - t = 120 mm	2,00	0,56	0,74		18,35	0,11	-	0,25		
14	LT 11 FS-14 - t = 120 mm	2,00	0,91	1,22		18,35	0,15	-	0,34		
15	LT 11 FS-15 - t = 120 mm	2,00	0,71	0,94		18,35	0,13	-	0,29		
16	LT 11 FS-16 - t = 120 mm	1,00	0,50	0,68		9,17	0,09	-	0,17		
17	LT 11 FS-17 - t = 120 mm	4,00	2,64	3,69		36,70	0,44	-	0,84		
18	LT 11 FS-18 - t = 120 mm	2,00	1,32	1,84		18,35	0,22	-	0,42		
	Half Slab										
20	LT 11 HS-1 - t = 70 mm	24,00	9,26	11,66		55,93	5,94	11,66	1,19		
21	LT 11 HS-2 - t = 70 mm	-	0,00	-		-	-	-	-		
22	LT 11 HS-3 - t = 70 mm	-	0,00	-		-	-	-	-		
1.	LT 12	148,00	78,84	110,00		1.193,52	17,68	20,00	30,00	-	-
1	LT 12 FS-1 - t = 120 mm	66,00	43,63	60,87		605,49	7,18	-	13,82		
2	LT 12 FS-2 - t = 120 mm	8,00	2,82	3,78		73,39	0,53	-	1,15		
3	LT 12 FS-3 - t = 120 mm	8,00	3,48	4,72		73,39	0,61	-	1,30		
4	LT 12 FS-4 - t = 120 mm	8,00	4,18	5,75		73,39	0,71	-	1,44		
5	LT 12 FS-5 - t = 120 mm	3,00	1,61	2,21		27,52	0,27	-	0,55		
6	LT 12 FS-6 - t = 120 mm	1,00	0,56	0,76		9,17	0,09	-	0,19		
7	LT 12 FS-7 - t = 120 mm	1,00	0,24	0,32		9,17	0,05	-	0,12		
8	LT 12 FS-8 - t = 120 mm	8,00	3,24	4,37		73,39	0,58	-	1,24		
9	LT 12 FS-9 - t = 120 mm	2,00	1,04	1,41		18,35	0,17	-	0,36		
10	LT 12 FS-10 - t = 120 mm	2,00	0,84	1,14		18,35	0,15	-	0,32		

No	Tipe FS	Jumlah	Total				Beton Secondary	Tulangan In Site			
			Vc- m3	Wiremesh		Tul Lifting		TuLatas	TuLjoint	TuLatas	TuLjoint
			(bh)	m <sup>3</sup>	lbr	kg		m <sup>3</sup>	lbr		lbr
11	LT 12 FS-11 - t = 120 mm	2,00	0,77	1,04		18,35	0,14	-	0,30		
12	LT 12 FS-12 - t = 120 mm	2,00	0,54	0,71		18,35	0,11	-	0,24		
13	LT 12 FS-13 - t = 120 mm	2,00	0,56	0,74		18,35	0,11	-	0,25		
14	LT 12 FS-14 - t = 120 mm	2,00	0,91	1,22		18,35	0,15	-	0,34		
15	LT 12 FS-15 - t = 120 mm	2,00	0,71	0,94		18,35	0,13	-	0,29		
16	LT 12 FS-16 - t = 120 mm	1,00	0,50	0,68		9,17	0,09	-	0,17		
17	LT 12 FS-17 - t = 120 mm	4,00	2,64	3,69		36,70	0,44	-	0,84		
18	LT 12 FS-18 - t = 120 mm	2,00	1,32	1,84		18,35	0,22	-	0,42		
	Half Slab										
20	LT 12 HS-1 - t = 70 mm	24,00	9,26	11,66		55,93	5,94	11,66	1,19		
21	LT 12 HS-2 - t = 70 mm	-	0,00	-		-	-	-	-		
22	LT 12 HS-3 - t = 70 mm	-	0,00	-		-	-	-	-		
<b>I.</b>	<b>LT DAK</b>	<b>148,00</b>	<b>56,97</b>	<b>-</b>	<b>70,00</b>	<b>344,92</b>	<b>44,08</b>	<b>460,00</b>	<b>-</b>	<b>70,00</b>	<b>10,00</b>
1	LT DAK FS-1 - t = 150 mm	-	0,00	-		-	-	-	-		
2	LT DAK FS-2 - t = 150 mm	-	0,00	-		-	-	-	-		
3	LT DAK FS-3 - t = 150 mm	-	0,00	-		-	-	-	-		
4	LT DAK FS-4 - t = 150 mm	-	0,00	-		-	-	-	-		
5	LT DAK FS-5 - t = 150 mm	-	0,00	-		-	-	-	-		
6	LT DAK FS-6 - t = 150 mm	-	0,00	-		-	-	-	-		
7	LT DAK FS-7 - t = 150 mm	-	0,00	-		-	-	-	-		
8	LT DAK FS-8 - t = 150 mm	-	0,00	-		-	-	-	-		
9	LT DAK FS-9 - t = 150 mm	-	0,00	-		-	-	-	-		
10	LT DAK FS-10 - t = 150 mm	-	0,00	-		-	-	-	-		
11	LT DAK FS-11 - t = 150 mm	-	0,00	-		-	-	-	-		
12	LT DAK FS-12 - t = 150 mm	-	0,00	-		-	-	-	-		
13	LT DAK FS-13 - t = 150 mm	-	0,00	-		-	-	-	-		
14	LT DAK FS-14 - t = 150 mm	-	0,00	-		-	-	-	-		
15	LT DAK FS-15 - t = 150 mm	-	0,00	-		-	-	-	-		
16	LT DAK FS-16 - t = 150 mm	-	0,00	-		-	-	-	-		

No	Tipe FS	Jumlah (bh)	Total				Beton Secondary m <sup>3</sup>	Tulangan In Site			
			Vc- m <sup>3</sup>	Wiremesh lbr	Tul Lifting kg	TuLatas lbr		TuLjoint lbr	TuLatas lbr	TuLjoint lbr	
			m <sup>3</sup>	lbr	kg	lbr		lbr	lbr		
	Half Slab										
18	LT DAK HS-1 - t = 80 mm	90,00	39,66	-	43,72	209,75	31,18	240,99	-	43,72	4,44
19	LT DAK HS-2 - t = 80 mm	8,00	1,88	-	2,07	18,64	1,35	12,31	-	2,07	0,37
20	LT DAK HS-3 - t = 80 mm	8,00	2,32	-	2,56	18,64	1,72	16,93	-	2,56	0,40
21	LT DAK HS-4 - t = 80 mm	8,00	2,79	-	3,07	18,64	2,12	22,78	-	3,07	0,40
22	LT DAK HS-5 - t = 80 mm	3,00	1,07	-	1,18	6,99	0,82	15,57	-	1,18	0,15
23	LT DAK HS-6 - t = 80 mm	1,00	0,37	-	0,41	2,33	0,28	12,76	-	0,41	0,05
24	LT DAK HS-7 - t = 80 mm	1,00	0,16	-	0,18	2,33	0,11	4,88	-	0,18	0,04
25	LT DAK HS-8 - t = 80 mm	8,00	2,16	-	2,38	18,64	1,58	15,08	-	2,38	0,40
26	LT DAK HS-9 - t = 80 mm	2,00	0,69	-	0,77	4,66	0,51	12,97	-	0,77	0,12
27	LT DAK HS-10 - t = 80 mm	2,00	0,56	-	0,62	4,66	0,41	10,18	-	0,62	0,10
28	LT DAK HS-11 - t = 80 mm	2,00	0,52	-	0,57	4,66	0,38	9,14	-	0,57	0,10
29	LT DAK HS-12 - t = 80 mm	2,00	0,36	-	0,39	4,66	0,25	6,06	-	0,39	0,07
30	LT DAK HS-13 - t = 80 mm	2,00	0,38	-	0,41	4,66	0,26	6,14	-	0,41	0,09
31	LT DAK HS-14 - t = 80 mm	2,00	0,61	-	0,67	4,66	0,44	10,81	-	0,67	0,12
32	LT DAK HS-15 - t = 80 mm	2,00	0,47	-	0,52	4,66	0,34	8,19	-	0,52	0,09
33	LT DAK HS-16 - t = 80 mm	1,00	0,33	-	0,36	2,33	0,25	11,26	-	0,36	0,05
34	LT DAK HS-17 - t = 80 mm	4,00	1,76	-	1,94	9,32	1,39	23,49	-	1,94	0,20
35	LT DAK HS-18 - t = 80 mm	2,00	0,88	-	0,97	4,66	0,69	18,43	-	0,97	0,10
J.	LT SOLAR PANEL	89,00	23,72	30,00		207,42	14,41	30,00	10,00	-	-
1	LT SOLAR PANEL HS-20 - t = 70 mm	4,00	1,59	2,00		9,32	1,02	2,00	0,20		
2	LT SOLAR PANEL HS-21 - t = 70 mm	24,00	6,37	8,02		55,93	3,86	8,02	1,21		
3	LT SOLAR PANEL HS-22 - t = 70 mm	2,00	0,52	0,65		4,66	0,31	0,65	0,10		
4	LT SOLAR PANEL HS-23 - t = 70 mm	4,00	1,42	1,78		9,32	0,88	1,78	0,23		
5	LT SOLAR PANEL HS-25 - t = 70 mm	8,00	1,72	2,17		18,64	1,00	2,17	0,40		

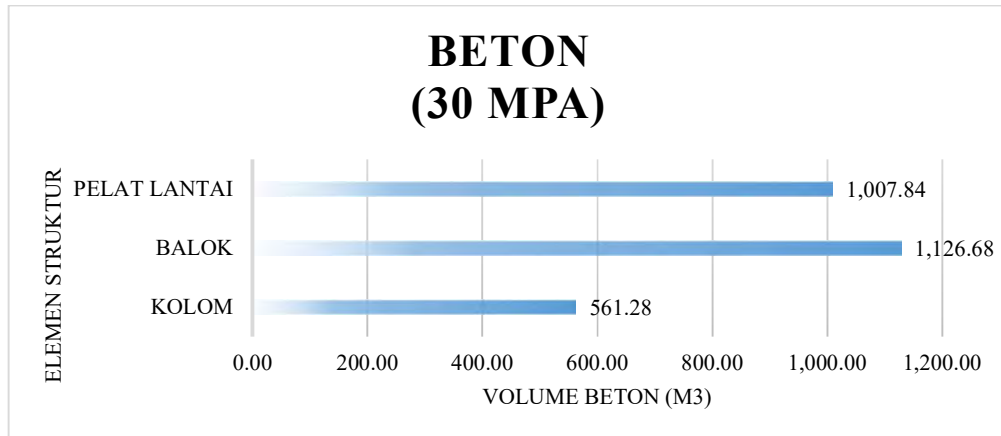
No	Tipe FS	Jumlah	Total			Beton Secondary	Tulangan In Site				
			Vc- m <sup>3</sup>	Wiremesh			Tul Lifting	Tu.Latas	Tu.Ljoint	Tu.Latas	Tu.Ljoint
			(bh)	m <sup>2</sup>	lbr		kg	m <sup>3</sup>	lbr		lbr
6	LT SOLAR PANEL HS-26 - t = 70 mm	8,00	1,33	1,68		18,64	0,77	1,68	0,31		
7	LT SOLAR PANEL HS-27 - t = 70 mm	4,00	0,66	0,83		9,32	0,34	0,83	0,24		
8	LT SOLAR PANEL HS-28 - t = 70 mm	4,00	1,23	1,55		9,32	0,76	1,55	0,20		
9	LT SOLAR PANEL HS-29 - t = 70 mm	15,00	4,88	6,14		34,96	3,04	6,14	0,78		
10	LT SOLAR PANEL HS-30 - t = 70 mm	16,00	4,01	5,05		37,29	2,41	5,05	0,80		

Dari hasil perhitungan volume di atas diperoleh rekapitulasi volume beton, besi, wiremesh dan splice sleeve seperti yang tertampil pada tabel di bawah ini:

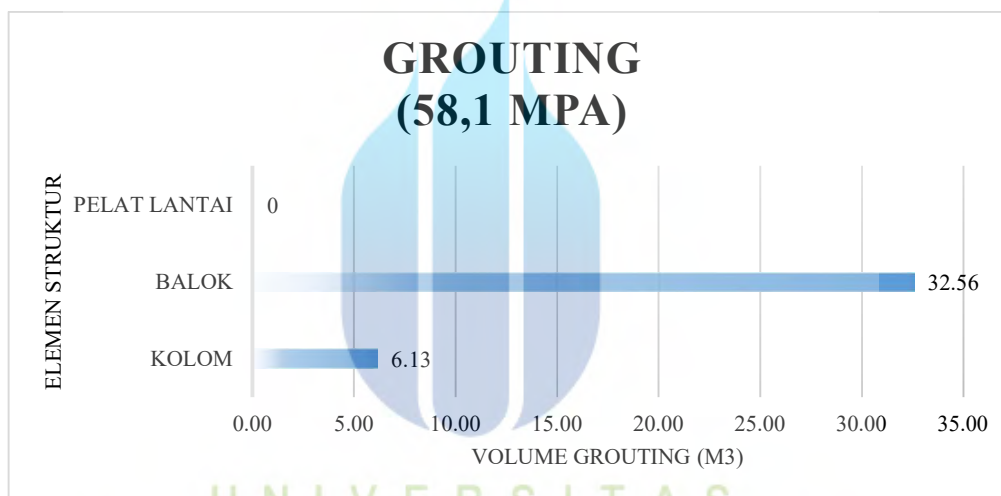
Tabel 4. 4 Hasil perhitungan kebutuhan material beton dan besi struktur kolom, balok dan pelat lantai

ELEMEN STRUKTUR	JUMLAH ELEMEN (Unit)	BETON (30 Mpa)	GROUTING (58,1 Mpa)	BESI	WIREMESH		SPLICE SLEEVE
		m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	Kg	M8 (Lembar)	M11 (Lembar)	Unit
KOLOM	384	561,28	6,13	133,88	0	0	6.120,00
BALOK	988	1.126,68	32,56	264,05	0	0	0
PELAT LANTAI	1.569,00	1.007,84	0	11,29	1.970,00	150,00	0
<b>TOTAL</b>		<b>2695,79</b>	<b>38,69</b>	<b>409,23</b>	<b>1970,00</b>	<b>150,00</b>	<b>6120,00</b>
					<b>121.726,3</b>	<b>17.523</b>	
					<b>Kg</b>	<b>Kg</b>	

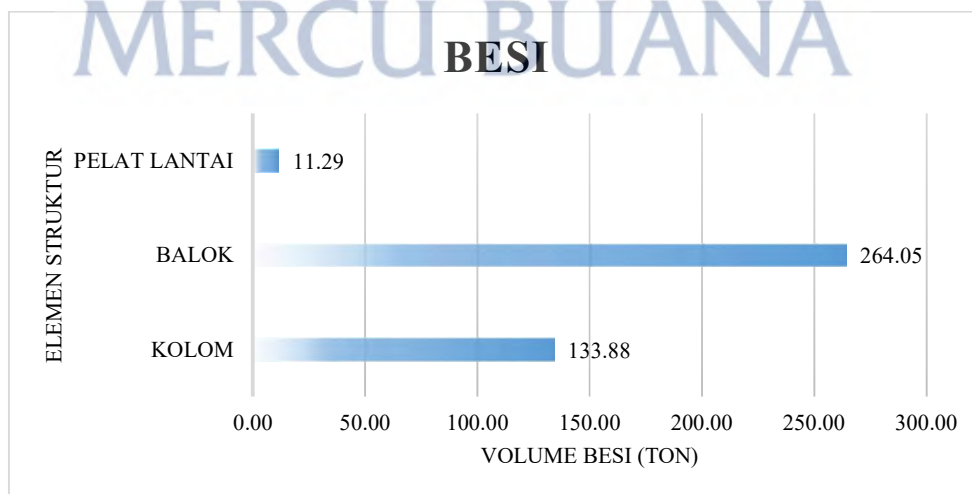
Adapun grafik kebutuhan volume pekerjaan struktur yang dapat dijadikan sebagai visualisasi komponen struktur berdasarkan tingkat penggunaan material dapat dilihat pada gambar berikut ini:



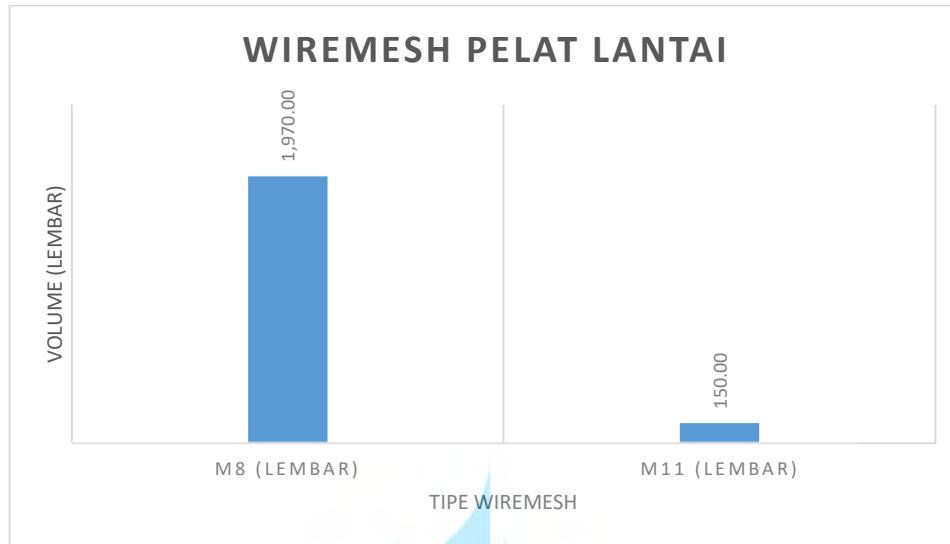
Gambar 4. 18 Grafik rekapitulasi pekerjaan beton berdasarkan tipe struktur



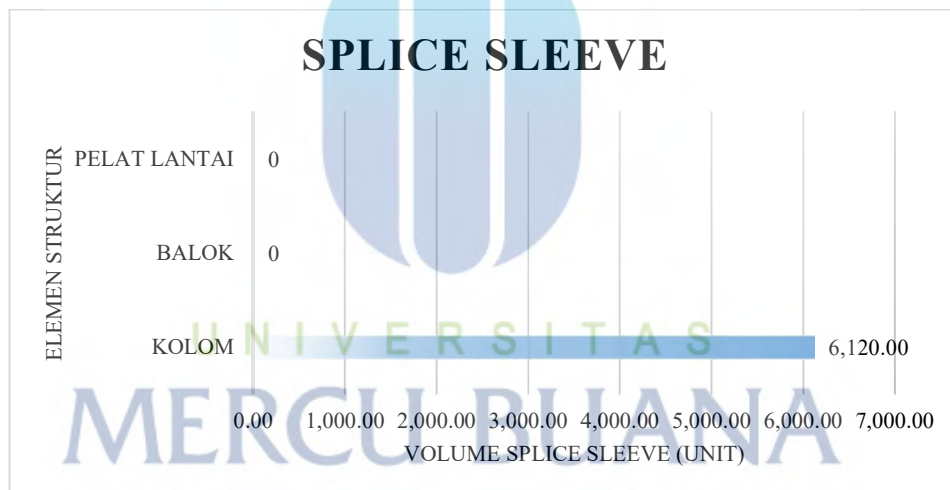
Gambar 4. 19 Grafik rekapitulasi pekerjaan grouting beton



Gambar 4. 20 Grafik rekapitulasi pekerjaan besi tulangan berdasarkan tipe struktur



Gambar 4. 21 Grafik rekapitulasi pekerjaan besi wiremesh struktur pelat lantai



Gambar 4. 22 Grafik rekapitulasi pekerjaan splice sleeve berdasarkan tipe struktur

## 2. Metode Konvensional

Perhitungan volume metode konvensional untuk struktur kolom, balok dan pelat lantai adalah sebagai berikut:

### A. Struktur Kolom

Rincian perhitungan kebutuhan beton dan pembesian struktur kolom berdasarkan ketentuan detailing struktur SNI 2847:2019 dapat dilihat pada lampiran. Hasil perhitungan kebutuhan material besi dan beton diperoleh sebagai berikut:

Tabel 4. 5 Hasil perhitungan kebutuhan material beton dan beton struktur kolom

NO	TIPE KOLOM	JUMLAH	BETON (M <sup>3</sup> )	BESI (Kg)
1	LT 3 K2 - Kolom 500 x 800 mm; L = 3.600 mm	36	51,84	16.757
2	LT 4 K2 - Kolom 500 x 800 mm; L = 3.600 mm	36	51,84	16.757
3	LT 5 K2 - Kolom 500 x 800 mm; L = 3.600 mm	36	51,84	16.757
4	LT 6 K2 - Kolom 500 x 800 mm; L = 3.600 mm	36	51,84	16.757
5	LT 7 K2 - Kolom 500 x 800 mm; L = 3.600 mm	36	51,84	16.757
6	LT 8 K2 - Kolom 500 x 800 mm; L = 3.600 mm	36	51,84	16.757
7	LT 9 K2 - Kolom 500 x 800 mm; L = 3.600 mm	36	51,84	16.757
8	LT 10 K2 - Kolom 500 x 800 mm; L = 3.600 mm	36	51,84	16.757
9	LT 11 K2 - Kolom 500 x 800 mm; L = 3.600 mm	36	51,84	16.757
10	LT 12 K2 - Kolom 500 x 800 mm; L = 3.600 mm	36	51,84	16.757
11	LT DAK K2 - Kolom 500 x 800 mm; L = 3.600 mm	20	28,80	9.310
12	LT DAK K3 - Kolom 300 x 600 mm; L = 3.600 mm	4	2,59	1.726
13	LT SOLAR PANEL K2 - Kolom 500 x 900 mm; L = 3.600 mm	0	-	-
	<b>TOTAL VOLUME</b>	<b>384</b>	<b>549,79</b>	<b>178.609</b>

## B. Struktur Balok

Rincian perhitungan kebutuhan beton dan pembesian struktur balok berdasarkan ketentuan detailing struktur SNI 2847:2019 dapat dilihat pada lampiran. Hasil perhitungan kebutuhan material besi dan beton diperoleh sebagai berikut:

Tabel 4. 6 Hasil perhitungan kebutuhan material beton dan beton struktur balok

NO	TIPE BALOK	JUMLAH	BETON (M <sup>3</sup> )	BESI (Kg)
1	LT 4 B2-X-1 - Balok 400 x 650 mm; L = 5.500 mm	29	41,47	3737,19
2	LT 4 B2-X-2 - Balok 400 x 650 mm; L = 2.500 mm	2	1,3	128,90
3	LT 4 B3-X-1 - Balok 300 x 500 mm; L = 5.600 mm	19	15,96	1740,57
4	LT 4 B3-X-2 - Balok 300 x 500 mm; L = 2.700 mm	3	1,215	140,76
5	LT 4 B3-X-3 - Balok 300 x 500 mm; L = 2.600 mm	3	1,17	138,44
6	LT 4 B3-X-4 - Balok 300 x 500 mm; L = 3.350 mm	2	1,005	116,89
7	LT 4 B3-X-5 - Balok 300 x 500 mm; L = 2.570 mm	2	0,771	91,83
8	LT 4 B1-Y-1 - Balok 400 x 650 mm; L = 6.850 mm	18	32,058	2979,71
9	LT 4 B1-Y-2 - Balok 400 x 650 mm; L = 5.200 mm	6	8,112	752,40
10	LT 4 B1-Y-3 - Balok 400 x 650 mm; L = 2.230 mm	1	0,5798	58,85
11	LT 4 B1-Y-4 - Balok 400 x 650 mm; L = 1.900 mm	2	0,988	102,64
12	LT 4 B3-Y-1 - Balok 300 x 500 mm; L = 7.250 mm	1	1,0875	119,22
13	LT 4 B3-Y-2 - Balok 300 x 500 mm; L = 5.600 mm	2	1,68	183,22
14	LT 4 B3-Y-3 - Balok 300 x 500 mm; L = 5.650 mm	1	0,8475	93,86
15	LT 4 B3-Y-4 - Balok 300 x 500 mm; L = 2.430 mm	1	0,3645	44,84
16	LT 5 B2-X-1 - Balok 400 x 650 mm; L = 5.500 mm	29	41,47	3737,19
17	LT 5 B2-X-2 - Balok 400 x 650 mm; L = 2.500 mm	2	1,3	128,90
18	LT 5 B3-X-1 - Balok 300 x 500 mm; L = 5.600 mm	19	15,96	1740,57
19	LT 5 B3-X-2 - Balok 300 x 500 mm; L = 2.700 mm	3	1,215	140,76
20	LT 5 B3-X-3 - Balok 300 x 500 mm; L = 2.600 mm	3	1,17	138,44
21	LT 5 B3-X-4 - Balok 300 x 500 mm; L = 3.350 mm	2	1,005	116,89
22	LT 5 B3-X-5 - Balok 300 x 500 mm; L = 2.570 mm	2	0,771	91,83
23	LT 5 B1-Y-1 - Balok 400 x 650 mm; L = 6.850 mm	18	32,058	2979,71
24	LT 5 B1-Y-2 - Balok 400 x 650 mm; L = 5.200 mm	6	8,112	752,40
25	LT 5 B1-Y-3 - Balok 400 x 650 mm; L = 2.230 mm	1	0,5798	58,85
26	LT 5 B1-Y-4 - Balok 400 x 650 mm; L = 1.900 mm	2	0,988	102,64
27	LT 5 B3-Y-1 - Balok 300 x 500 mm; L = 7.250 mm	1	1,0875	119,22
28	LT 5 B3-Y-2 - Balok 300 x 500 mm; L = 5.600 mm	2	1,68	183,22
29	LT 5 B3-Y-3 - Balok 300 x 500 mm; L = 5.650 mm	1	0,8475	93,86
30	LT 5 B3-Y-4 - Balok 300 x 500 mm; L = 2.430 mm	1	0,3645	44,84
31	LT 6 B2-X-1 - Balok 400 x 650 mm; L = 5.500 mm	29	41,47	3737,19
32	LT 6 B2-X-2 - Balok 400 x 650 mm; L = 2.500 mm	2	1,3	128,90
33	LT 6 B3-X-1 - Balok 300 x 500 mm; L = 5.600 mm	19	15,96	1740,57
34	LT 6 B3-X-2 - Balok 300 x 500 mm; L = 2.700 mm	3	1,215	140,76
35	LT 6 B3-X-3 - Balok 300 x 500 mm; L = 2.600 mm	3	1,17	138,44
36	LT 6 B3-X-4 - Balok 300 x 500 mm; L = 3.350 mm	2	1,005	116,89
37	LT 6 B3-X-5 - Balok 300 x 500 mm; L = 2.570 mm	2	0,771	91,83
38	LT 6 B1-Y-1 - Balok 400 x 650 mm; L = 6.850 mm	18	32,058	2979,71
39	LT 6 B1-Y-2 - Balok 400 x 650 mm; L = 5.200 mm	6	8,112	752,40
40	LT 6 B1-Y-3 - Balok 400 x 650 mm; L = 2.230 mm	1	0,5798	58,85
41	LT 6 B1-Y-4 - Balok 400 x 650 mm; L = 1.900 mm	2	0,988	102,64
42	LT 6 B3-Y-1 - Balok 300 x 500 mm; L = 7.250 mm	1	1,0875	119,22
43	LT 6 B3-Y-2 - Balok 300 x 500 mm; L = 5.600 mm	2	1,68	183,22
44	LT 6 B3-Y-3 - Balok 300 x 500 mm; L = 5.650 mm	1	0,8475	93,86
45	LT 6 B3-Y-4 - Balok 300 x 500 mm; L = 2.430 mm	1	0,3645	44,84

NO	TIPE BALOK	JUMLAH	BETON (M <sup>3</sup> )	BESI (Kg)
46	LT 7 B2-X-1 - Balok 400 x 650 mm; L = 5.500 mm	29	41,47	3737,19
47	LT 7 B2-X-2 - Balok 400 x 650 mm; L = 2.500 mm	2	1,3	128,90
48	LT 7 B3-X-1 - Balok 300 x 500 mm; L = 5.600 mm	19	15,96	1740,57
49	LT 7 B3-X-2 - Balok 300 x 500 mm; L = 2.700 mm	3	1,215	140,76
50	LT 7 B3-X-3 - Balok 300 x 500 mm; L = 2.600 mm	3	1,17	138,44
51	LT 7 B3-X-4 - Balok 300 x 500 mm; L = 3.350 mm	2	1,005	116,89
52	LT 7 B3-X-5 - Balok 300 x 500 mm; L = 2.570 mm	2	0,771	91,83
53	LT 7 B1-Y-1 - Balok 400 x 650 mm; L = 6.850 mm	18	32,058	2979,71
54	LT 7 B1-Y-2 - Balok 400 x 650 mm; L = 5.200 mm	6	8,112	752,40
55	LT 7 B1-Y-3 - Balok 400 x 650 mm; L = 2.230 mm	1	0,5798	58,85
56	LT 7 B1-Y-4 - Balok 400 x 650 mm; L = 1.900 mm	2	0,988	102,64
57	LT 7 B3-Y-1 - Balok 300 x 500 mm; L = 7.250 mm	1	1,0875	119,22
58	LT 7 B3-Y-2 - Balok 300 x 500 mm; L = 5.600 mm	2	1,68	183,22
59	LT 7 B3-Y-3 - Balok 300 x 500 mm; L = 5.650 mm	1	0,8475	93,86
60	LT 7 B3-Y-4 - Balok 300 x 500 mm; L = 2.430 mm	1	0,3645	44,84
61	LT 8 B2-X-1 - Balok 400 x 650 mm; L = 5.500 mm	29	41,47	3737,19
62	LT 8 B2-X-2 - Balok 400 x 650 mm; L = 2.500 mm	2	1,3	128,90
63	LT 8 B3-X-1 - Balok 300 x 500 mm; L = 5.600 mm	19	15,96	1740,57
64	LT 8 B3-X-2 - Balok 300 x 500 mm; L = 2.700 mm	3	1,215	140,76
65	LT 8 B3-X-3 - Balok 300 x 500 mm; L = 2.600 mm	3	1,17	138,44
66	LT 8 B3-X-4 - Balok 300 x 500 mm; L = 3.350 mm	2	1,005	116,89
67	LT 8 B3-X-5 - Balok 300 x 500 mm; L = 2.570 mm	2	0,771	91,83
68	LT 8 B1-Y-1 - Balok 400 x 650 mm; L = 6.850 mm	18	32,058	2979,71
69	LT 8 B1-Y-2 - Balok 400 x 650 mm; L = 5.200 mm	6	8,112	752,40
70	LT 8 B1-Y-3 - Balok 400 x 650 mm; L = 2.230 mm	1	0,5798	58,85
71	LT 8 B1-Y-4 - Balok 400 x 650 mm; L = 1.900 mm	2	0,988	102,64
72	LT 8 B3-Y-1 - Balok 300 x 500 mm; L = 7.250 mm	1	1,0875	119,22
73	LT 8 B3-Y-2 - Balok 300 x 500 mm; L = 5.600 mm	2	1,68	183,22
74	LT 8 B3-Y-3 - Balok 300 x 500 mm; L = 5.650 mm	1	0,8475	93,86
75	LT 8 B3-Y-4 - Balok 300 x 500 mm; L = 2.430 mm	1	0,3645	44,84
76	LT 9 B2-X-1 - Balok 400 x 650 mm; L = 5.500 mm	29	41,47	3737,19
77	LT 9 B2-X-2 - Balok 400 x 650 mm; L = 2.500 mm	2	1,3	128,90
78	LT 9 B3-X-1 - Balok 300 x 500 mm; L = 5.600 mm	19	15,96	1740,57
79	LT 9 B3-X-2 - Balok 300 x 500 mm; L = 2.700 mm	3	1,215	140,76
80	LT 9 B3-X-3 - Balok 300 x 500 mm; L = 2.600 mm	3	1,17	138,44
81	LT 9 B3-X-4 - Balok 300 x 500 mm; L = 3.350 mm	2	1,005	116,89
82	LT 9 B3-X-5 - Balok 300 x 500 mm; L = 2.570 mm	2	0,771	91,83
83	LT 9 B1-Y-1 - Balok 400 x 650 mm; L = 6.850 mm	18	32,058	2979,71
84	LT 9 B1-Y-2 - Balok 400 x 650 mm; L = 5.200 mm	6	8,112	752,40
85	LT 9 B1-Y-3 - Balok 400 x 650 mm; L = 2.230 mm	1	0,5798	58,85
86	LT 9 B1-Y-4 - Balok 400 x 650 mm; L = 1.900 mm	2	0,988	102,64
87	LT 9 B3-Y-1 - Balok 300 x 500 mm; L = 7.250 mm	1	1,0875	119,22
88	LT 9 B3-Y-2 - Balok 300 x 500 mm; L = 5.600 mm	2	1,68	183,22
89	LT 9 B3-Y-3 - Balok 300 x 500 mm; L = 5.650 mm	1	0,8475	93,86
90	LT 9 B3-Y-4 - Balok 300 x 500 mm; L = 2.430 mm	1	0,3645	44,84

NO	TIPE BALOK	JUMLAH	BETON (M <sup>3</sup> )	BESI (Kg)
91	LT 10 B2-X-1 - Balok 400 x 650 mm; L = 5.500 mm	29	41,47	3737,19
92	LT 10 B2-X-2 - Balok 400 x 650 mm; L = 2.500 mm	2	1,3	128,90
93	LT 10 B3-X-1 - Balok 300 x 500 mm; L = 5.600 mm	19	15,96	1740,57
94	LT 10 B3-X-2 - Balok 300 x 500 mm; L = 2.700 mm	3	1,215	140,76
95	LT 10 B3-X-3 - Balok 300 x 500 mm; L = 2.600 mm	3	1,17	138,44
96	LT 10 B3-X-4 - Balok 300 x 500 mm; L = 3.350 mm	2	1,005	116,89
97	LT 10 B3-X-5 - Balok 300 x 500 mm; L = 2.570 mm	2	0,771	91,83
98	LT 10 B1-Y-1 - Balok 400 x 650 mm; L = 6.850 mm	18	32,058	2979,71
99	LT 10 B1-Y-2 - Balok 400 x 650 mm; L = 5.200 mm	6	8,112	752,40
100	LT 10 B1-Y-3 - Balok 400 x 650 mm; L = 2.230 mm	1	0,5798	58,85
101	LT 10 B1-Y-4 - Balok 400 x 650 mm; L = 1.900 mm	2	0,988	102,64
102	LT 10 B3-Y-1 - Balok 300 x 500 mm; L = 7.250 mm	1	1,0875	119,22
103	LT 10 B3-Y-2 - Balok 300 x 500 mm; L = 5.600 mm	2	1,68	183,22
104	LT 10 B3-Y-3 - Balok 300 x 500 mm; L = 5.650 mm	1	0,8475	93,86
105	LT 10 B3-Y-4 - Balok 300 x 500 mm; L = 2.430 mm	1	0,3645	44,84
106	LT 11 B2-X-1 - Balok 400 x 650 mm; L = 5.500 mm	29	41,47	3737,19
107	LT 11 B2-X-2 - Balok 400 x 650 mm; L = 2.500 mm	2	1,3	128,90
108	LT 11 B3-X-1 - Balok 300 x 500 mm; L = 5.600 mm	19	15,96	1740,57
109	LT 11 B3-X-2 - Balok 300 x 500 mm; L = 2.700 mm	3	1,215	140,76
110	LT 11 B3-X-3 - Balok 300 x 500 mm; L = 2.600 mm	3	1,17	138,44
111	LT 11 B3-X-4 - Balok 300 x 500 mm; L = 3.350 mm	2	1,005	116,89
112	LT 11 B3-X-5 - Balok 300 x 500 mm; L = 2.570 mm	2	0,771	91,83
113	LT 11 B1-Y-1 - Balok 400 x 650 mm; L = 6.850 mm	18	32,058	2979,71
114	LT 11 B1-Y-2 - Balok 400 x 650 mm; L = 5.200 mm	6	8,112	752,40
115	LT 11 B1-Y-3 - Balok 400 x 650 mm; L = 2.230 mm	1	0,5798	58,85
116	LT 11 B1-Y-4 - Balok 400 x 650 mm; L = 1.900 mm	2	0,988	102,64
117	LT 11 B3-Y-1 - Balok 300 x 500 mm; L = 7.250 mm	1	1,0875	119,22
118	LT 11 B3-Y-2 - Balok 300 x 500 mm; L = 5.600 mm	2	1,68	183,22
119	LT 11 B3-Y-3 - Balok 300 x 500 mm; L = 5.650 mm	1	0,8475	93,86
120	LT 11 B3-Y-4 - Balok 300 x 500 mm; L = 2.430 mm	1	0,3645	44,84
121	LT 12 B2-X-1 - Balok 400 x 650 mm; L = 5.500 mm	29	41,47	3737,19
122	LT 12 B2-X-2 - Balok 400 x 650 mm; L = 2.500 mm	2	1,3	128,90
123	LT 12 B3-X-1 - Balok 300 x 500 mm; L = 5.600 mm	19	15,96	1740,57
124	LT 12 B3-X-2 - Balok 300 x 500 mm; L = 2.700 mm	3	1,215	140,76
125	LT 12 B3-X-3 - Balok 300 x 500 mm; L = 2.600 mm	3	1,17	138,44
126	LT 12 B3-X-4 - Balok 300 x 500 mm; L = 3.350 mm	2	1,005	116,89
127	LT 12 B3-X-5 - Balok 300 x 500 mm; L = 2.570 mm	2	0,771	91,83
128	LT 12 B1-Y-1 - Balok 400 x 650 mm; L = 6.850 mm	18	32,058	2979,71
129	LT 12 B1-Y-2 - Balok 400 x 650 mm; L = 5.200 mm	6	8,112	752,40
130	LT 12 B1-Y-3 - Balok 400 x 650 mm; L = 2.230 mm	1	0,5798	58,85
131	LT 12 B1-Y-4 - Balok 400 x 650 mm; L = 1.900 mm	2	0,988	102,64
132	LT 12 B3-Y-1 - Balok 300 x 500 mm; L = 7.250 mm	1	1,0875	119,22
133	LT 12 B3-Y-2 - Balok 300 x 500 mm; L = 5.600 mm	2	1,68	183,22
134	LT 12 B3-Y-3 - Balok 300 x 500 mm; L = 5.650 mm	1	0,8475	93,86
135	LT 12 B3-Y-4 - Balok 300 x 500 mm; L = 2.430 mm	1	0,3645	44,84

NO	TIPE BALOK	JUMLAH	BETON (M <sup>3</sup> )	BESI (Kg)
136	LT DAK B2-X-1 - Balok 400 x 650 mm; L = 5.500 mm	29	41,47	3737,19
137	LT DAK B2-X-2 - Balok 400 x 650 mm; L = 2.500 mm	2	1,3	128,90
138	LT DAK B3-X-1 - Balok 300 x 500 mm; L = 5.600 mm	19	15,96	1740,57
139	LT DAK B3-X-2 - Balok 300 x 500 mm; L = 2.700 mm	3	1,215	140,76
140	LT DAK B3-X-3 - Balok 300 x 500 mm; L = 2.600 mm	3	1,17	138,44
141	LT DAK B3-X-4 - Balok 300 x 500 mm; L = 3.350 mm	2	1,005	116,89
142	LT DAK B3-X-5 - Balok 300 x 500 mm; L = 2.570 mm	2	0,771	91,83
143	LT DAK B1-Y-1 - Balok 400 x 650 mm; L = 6.850 mm	18	32,058	2979,71
144	LT DAK B1-Y-2 - Balok 400 x 650 mm; L = 5.200 mm	6	8,112	752,40
145	LT DAK B1-Y-3 - Balok 400 x 650 mm; L = 2.230 mm	1	0,5798	58,85
146	LT DAK B1-Y-4 - Balok 400 x 650 mm; L = 1.900 mm	2	0,988	102,64
147	LT DAK B3-Y-1 - Balok 300 x 500 mm; L = 7.250 mm	1	1,0875	119,22
148	LT DAK B3-Y-2 - Balok 300 x 500 mm; L = 5.600 mm	2	1,68	183,22
149	LT DAK B3-Y-3 - Balok 300 x 500 mm; L = 5.650 mm	1	0,8475	93,86
150	LT DAK B3-Y-4 - Balok 300 x 500 mm; L = 2.430 mm	1	0,3645	44,84
151	LT SOLAR PANEL B3-X-6 - Balok 300 x 500 mm; L = 5.700 mm	11	9,405	1036,65
152	LT SOLAR PANEL B3-X-7 - Balok 300 x 500 mm; L = 5.500 mm	10	8,25	908,38
153	LT SOLAR PANEL B3-X-8 - Balok 300 x 500 mm; L = 2.780 mm	1	0,417	48,47
154	LT SOLAR PANEL B3-X-9 - Balok 300 x 500 mm; L = 2.620 mm	1	0,393	46,30
155	LT SOLAR PANEL B3-X-10 - Balok 300 x 500 mm; L = 5.700 mm	1	0,855	94,24
156	LT SOLAR PANEL B3-X-11 - Balok 300 x 500 mm; L = 2.000 mm	5	1,5	179,69
157	LT SOLAR PANEL B3-X-12 - Balok 300 x 500 mm; L = 1.900 mm	5	1,425	175,84
158	LT SOLAR PANEL B3-Y-5 - Balok 300 x 500 mm; L = 6.850 mm	4	4,11	449,65

NO	TIPE BALOK	JUMLAH	BETON (M <sup>3</sup> )	BESI (Kg)
159	LT SOLAR PANEL B3-Y-6 - Balok 300 x 500 mm; L = 2.100 mm	3	0,945	115,71
160	LT SOLAR PANEL B3-Y-7 - Balok 300 x 500 mm; L = 5.200 mm	4	3,12	342,93
161	LT SOLAR PANEL B3-Y-8 - Balok 300 x 500 mm; L = 5.700 mm	2	1,71	188,48
162	LT SOLAR PANEL B3-Y-9 - Balok 300 x 500 mm; L = 4.150 mm	1	0,6225	70,19
163	LT SOLAR PANEL B3-Y-10 - Balok 300 x 500 mm; L = 2.150 mm	2	0,645	79,78
164	LT SOLAR PANEL B3-Y-11 - Balok 300 x 500 mm; L = 3.220 mm	2	0,966	113,02
165	LT SOLAR PANEL B3-Y-12 - Balok 300 x 500 mm; L = 2.250 mm	9	3,0375	365,92
166	LT SOLAR PANEL B3-Y-13 - Balok 300 x 500 mm; L = 2.200 mm	4	1,32	161,09
167	LT SOLAR PANEL B3-Y-14 - Balok 300 x 500 mm; L = 5.400 mm	1	0,81	89,14
168	LT SOLAR PANEL B3-Y-15 - Balok 300 x 500 mm; L = 3.550 mm	2	1,065	119,97
	<b>TOTAL</b>	<b>988</b>	<b>1.126,68</b>	<b>223.285,30</b>

### C. Struktur Pelat Lantai

Rincian perhitungan kebutuhan beton dan pembesian struktur pelat lantai berdasarkan ketentuan detailing struktur SNI 2847:2019 dapat dilihat pada lampiran. Hasil perhitungan kebutuhan material besi dan beton diperoleh sebagai berikut:

Tabel 4. 7 Hasil perhitungan kebutuhan material besi dan beton struktur pelat lantai

LANTAI	AREA	BETON	BESI
Lantai 4	712,10	78,84	10.699,31
Lantai 5	712,10	78,84	10.699,31
Lantai 6	534,83	58,40	7.917,76
Lantai 7	712,10	78,84	10.699,31
Lantai 8	712,10	78,84	10.699,31
Lantai 9	534,83	58,40	7.917,76
Lantai 10	712,10	78,84	10.699,31
Lantai 11	712,10	78,84	10.699,31
Lantai 12	712,10	78,84	10.699,31

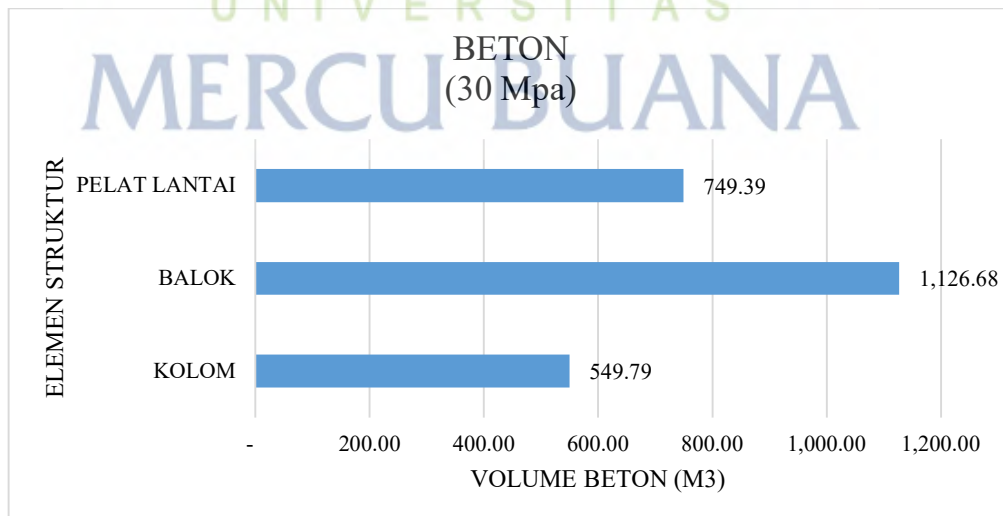
Lantai Dak	712,10	56,97	11.903,22
Lantai Solar Panel	338,85	23,72	3.083,55
<b>TOTAL</b>	<b>7.105,32</b>	<b>749,39</b>	<b>105.717,45</b>

Dari hasil perhitungan volume di atas diperoleh rekapitulasi volume beton dan besi seperti yang tertampil pada tabel di bawah ini:

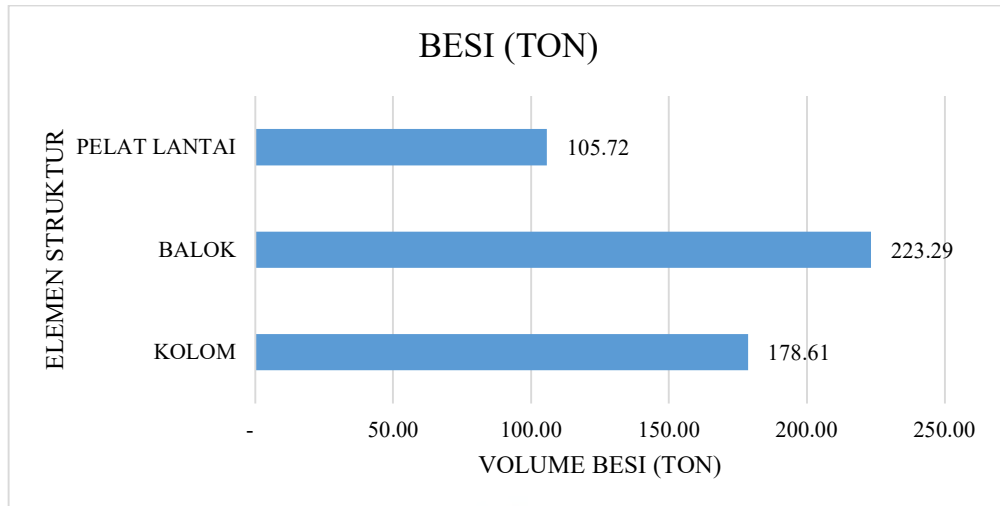
Tabel 4. 8 Hasil perhitungan kebutuhan material beton dan besi struktur kolom dan balok pelat lantai metode konvensional

ELEMEN STRUKTUR			BETON (30 Mpa)	BESI
			m3	Ton
KOLOM	384	Unit	549,79	178,61
BALOK	988	Unit	1.126,68	223,29
PELAT LANTAI	7.105,32	M2	749,39	105,72
<b>TOTAL</b>			<b>2.425,86</b>	<b>507,61</b>

Adapun grafik kebutuhan volume pekerjaan struktur yang dapat dijadikan sebagai visualisasi komponen struktur berdasarkan tingkat penggunaan material dapat dilihat pada gambar berikut ini:



Gambar 4. 23 Grafik rekapitulasi pekerjaan beton berdasarkan tipe struktur



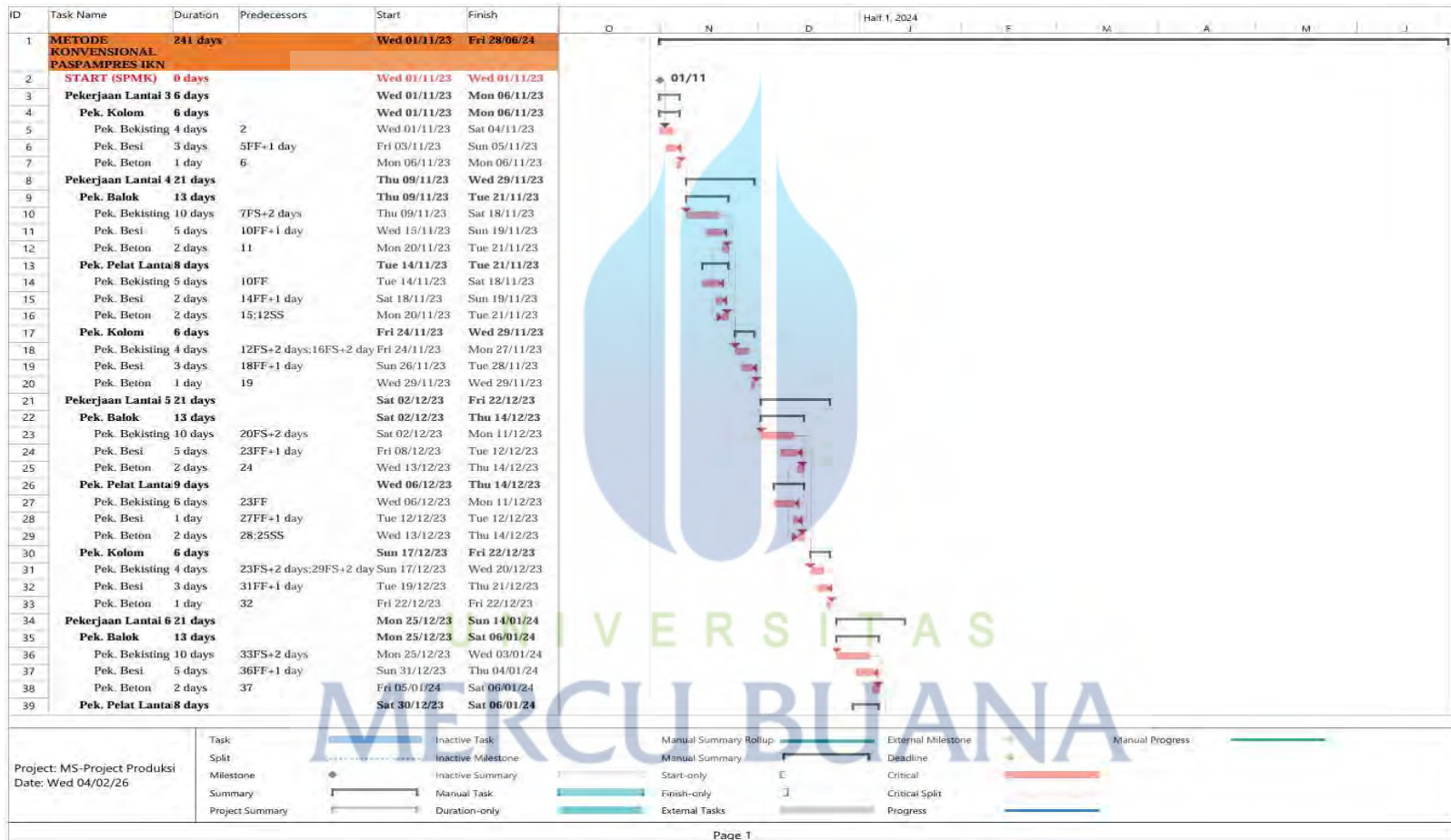
Gambar 4. 24 Grafik rekapitulasi pekerjaan besi tulangan berdasarkan tipe struktur

#### 4.1.3. Jadwal Pelaksanaan Proyek

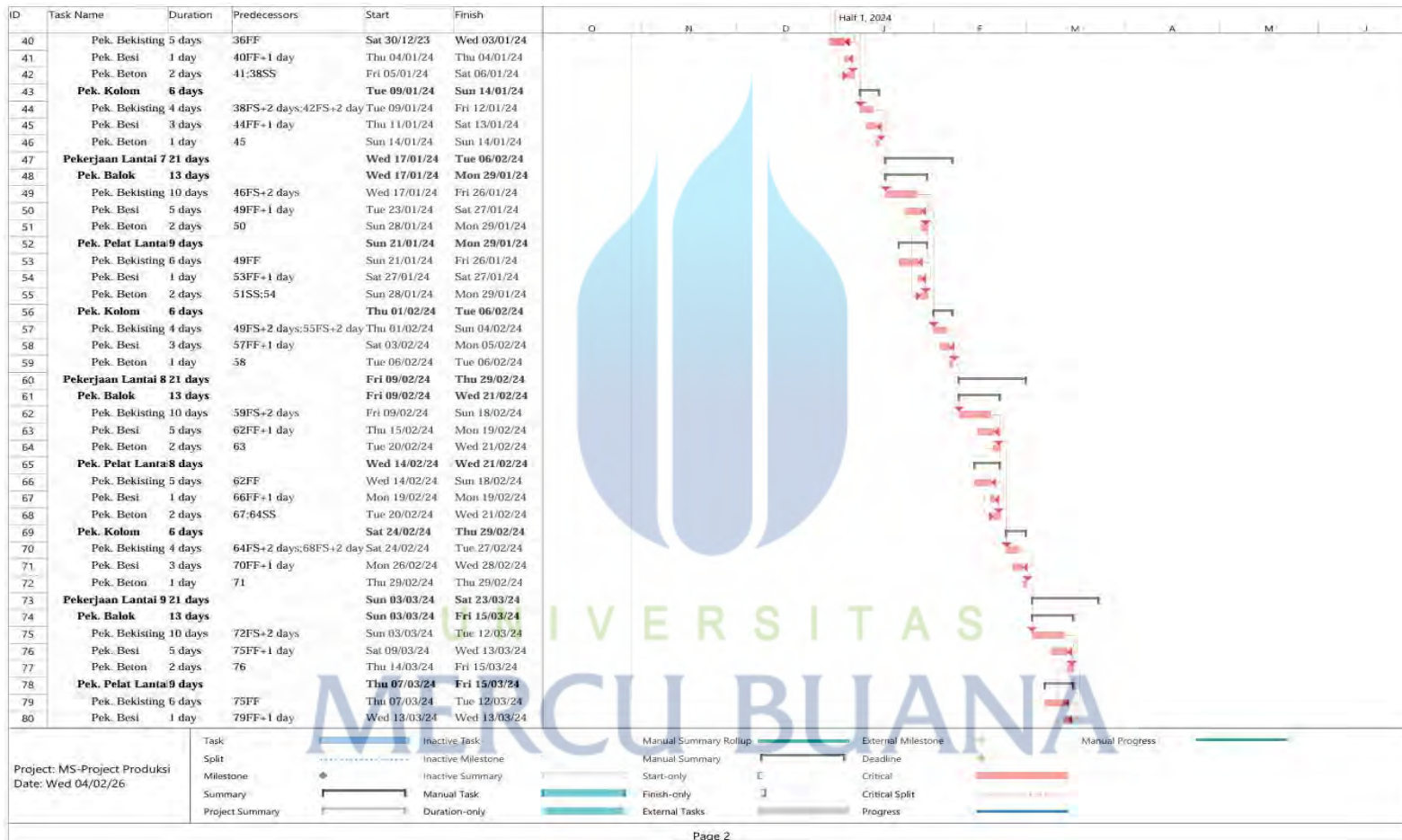
Pada pembahasan kali ini dilakukan analisis penjadwalan berdasarkan metode *critical path method* untuk mendapatkan durasi total pelaksanaan berdasarkan urutan atau keterkaitan *sequence* antar pekerjaan. Berikut merupakan analisis jadwal pelaksanaan pekerjaan berdasarkan masing-masing metode:

##### 1. Metode Konvensional

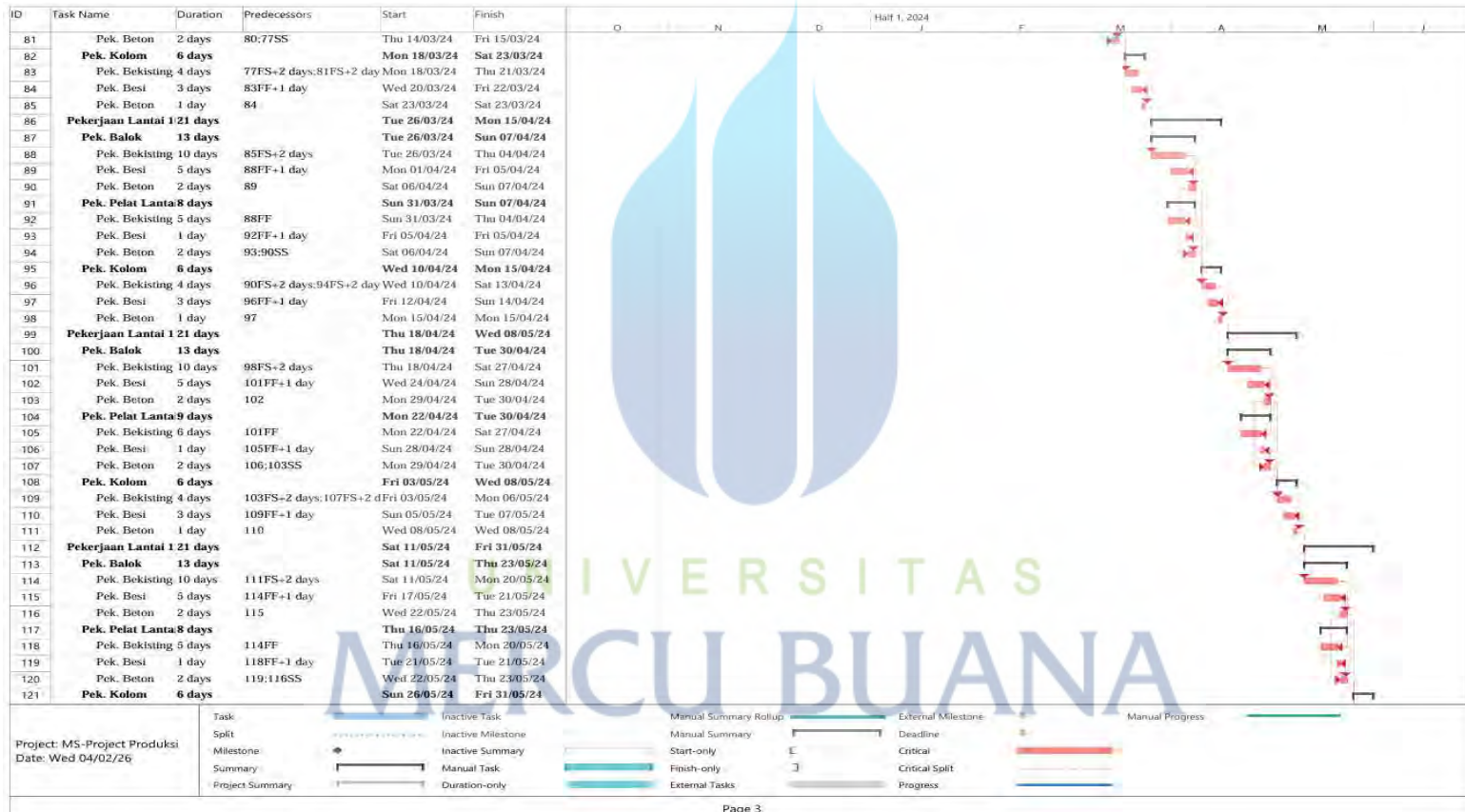
Berikut ini merupakan hasil simulasi penjadwalan pelaksanaan pekerjaan proyek Rusun Paspampres IKN jika menerapkan skema konstruksi metode konvensional:



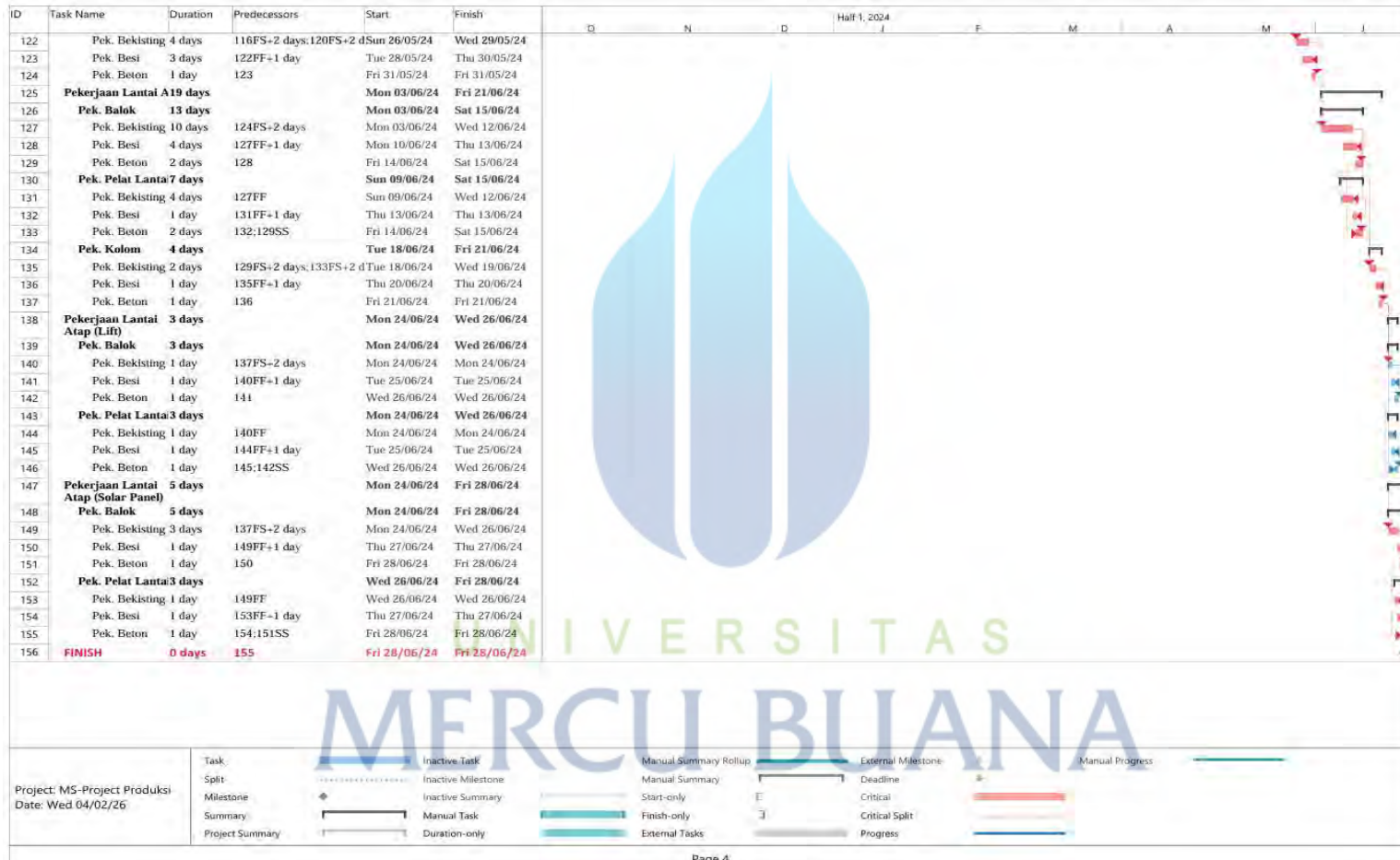
Bersambung,



Bersambung,



Bersambung,



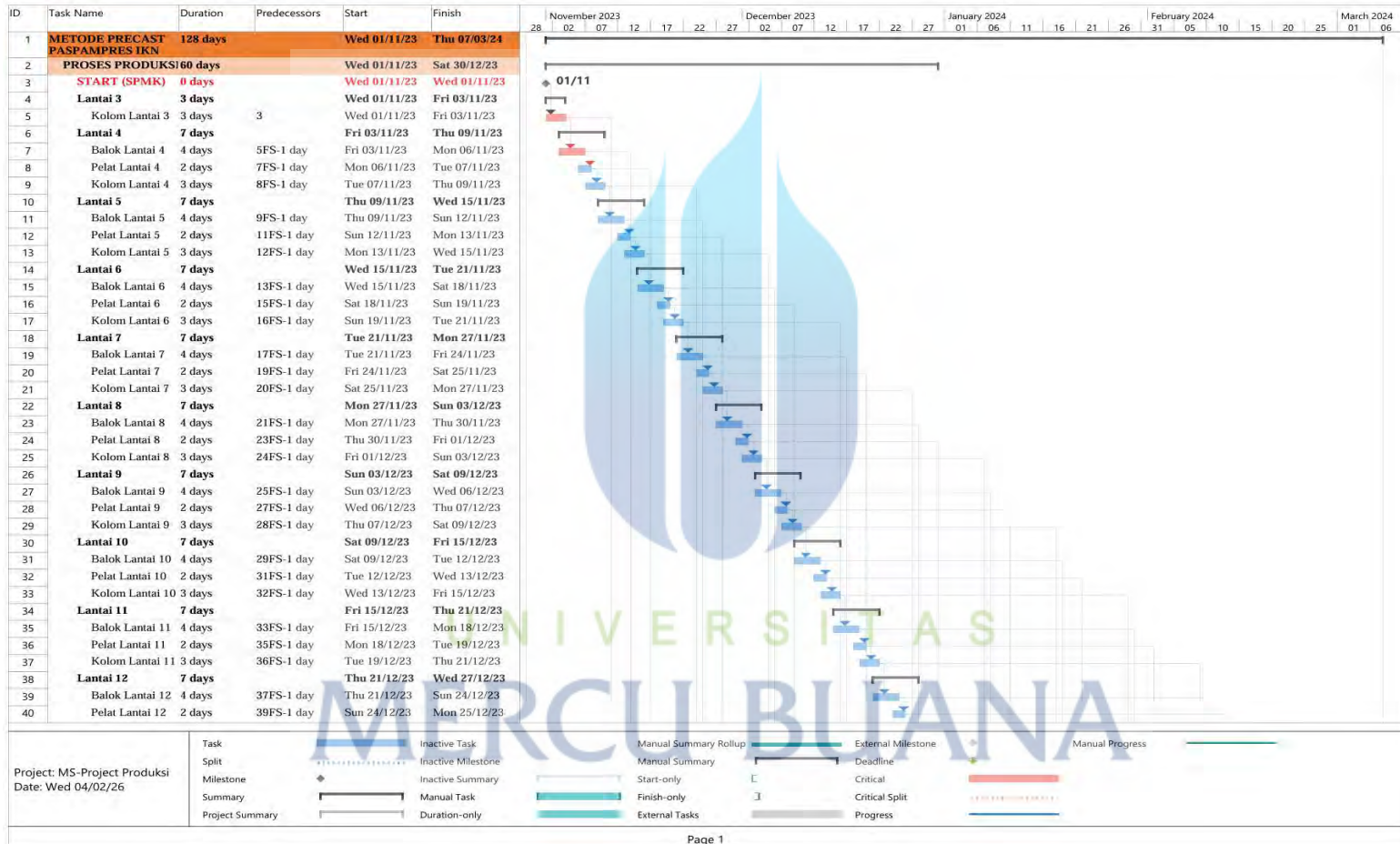
Gambar 4. 25 Schedule pelaksanaan dengan metode konstruksi konvensional

Merujuk pada gambar tersebut di atas, dengan menggunakan **Metode Konstruksi Konvensional** dibutuhkan waktu selama **241 (dua ratus empat puluh satu hari)** untuk dapat menuntaskan pekerjaan struktur Rusun Paspampres IKN sebanyak 5 Tower. Pada analisis perhitungan jadwal pelaksanaan tersebut hanya diukur total durasi untuk pelaksanaan pekerjaan fisik struktur. Tidak dilakukan tinjauan yang lebih komprehensif terhadap pekerjaan preliminary, mobilisasi material, peralatan dan pekerja.

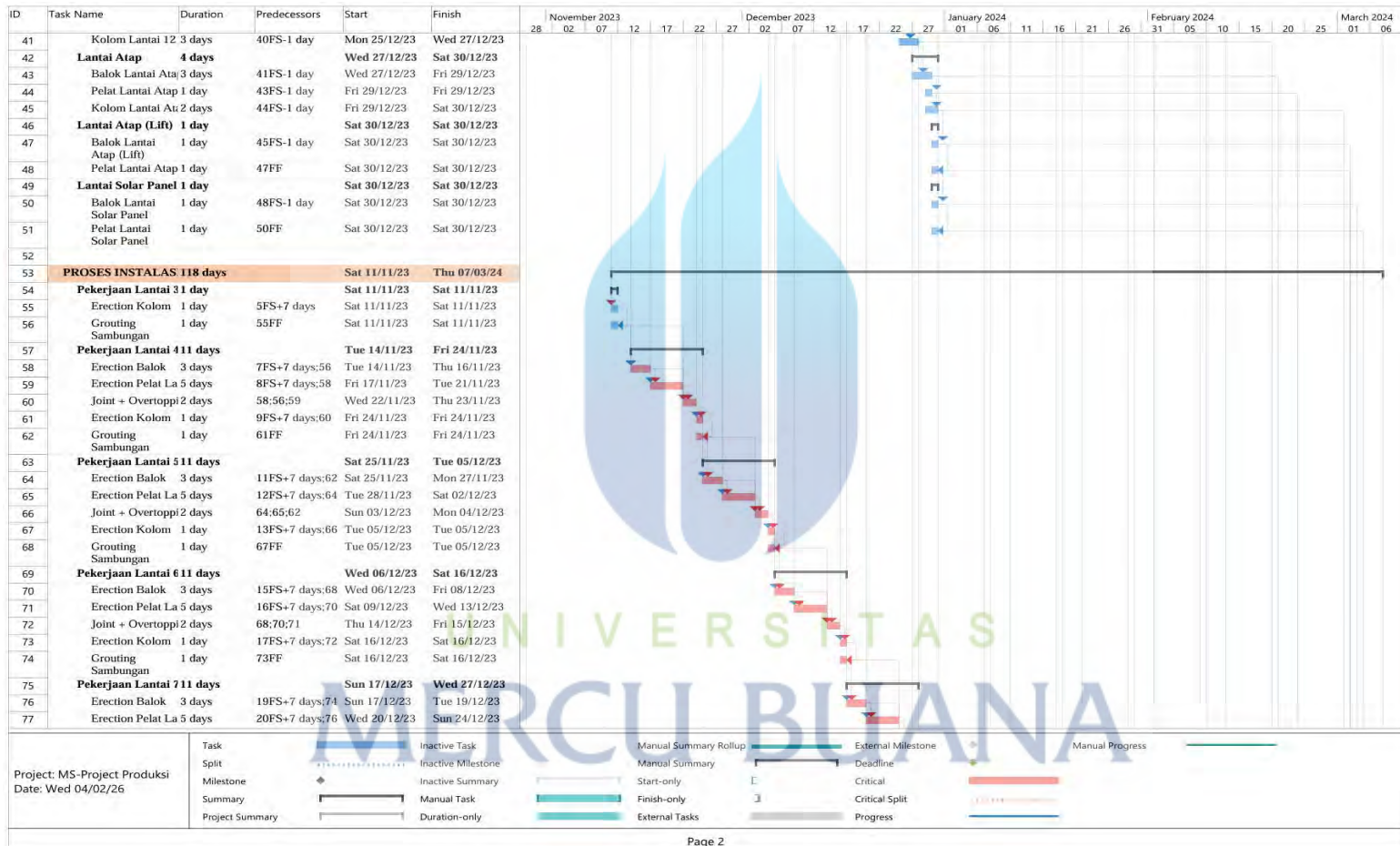
## 2. Metode Pracetak

Berikut ini merupakan hasil simulasi penjadwalan pelaksanaan pekerjaan proyek Rusun Paspampres IKN jika menerapkan skema konstruksi metode pracetak:

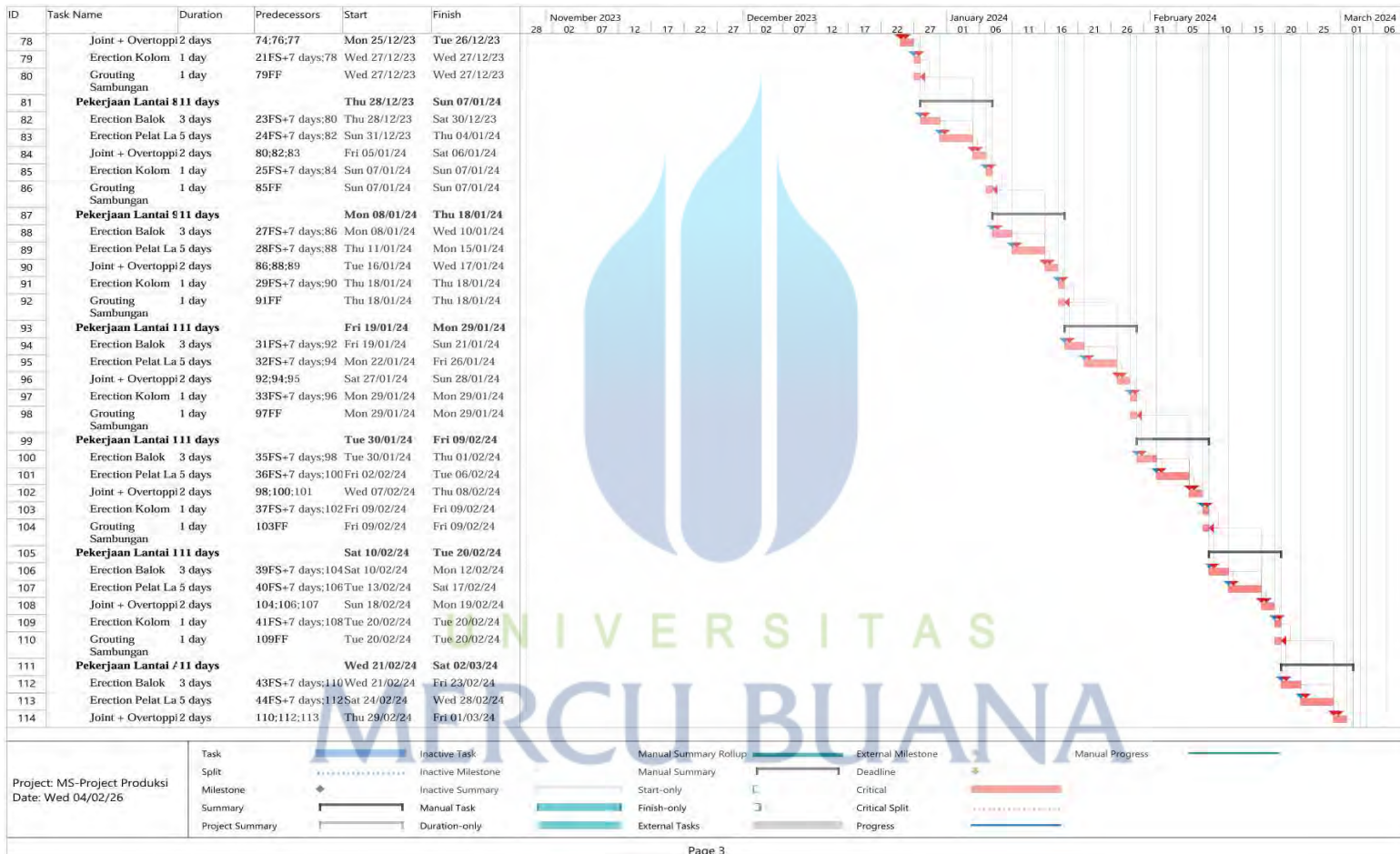




Bersambung,



Bersambung,



Gambar 4. 26 Schedule pelaksanaan dengan metode konstruksi pracetak

Merujuk pada gambar tersebut di atas, dengan menggunakan **Metode Konstruksi Pracetak** dibutuhkan waktu selama **128 (serratus dua puluh delapan hari)** untuk dapat menuntaskan pekerjaan struktur Rusun Paspampres IKN sebanyak 5 Tower. Walaupun secara kontrak kerja durasi proyek tercatat membutuhkan waktu rencana selama 138 hari, artinya ada gap atau celah diraso selama 10 hari yang dijadikan sebagai buffer time yang dapat dimanfaatkan untuk proses mobilisasi dan aktivitas lain yang dapat menunjang pelaksanaan pekerjaan fisik struktur bangunan Rusun Paspampres IKN. Pada analisis perhitungan jadwal pelaksanaan tersebut hanya diukur total durasi untuk pelaksanaan pekerjaan fisik struktur. Tidak dilakukan tinjauan yang lebih komprehensif terhadap pekerjaan preliminary, mobilisasi material, peralatan dan pekerja.

### 3. Perbandingan Jadwal Pelaksanaan Metode Konvensional dan Pracetak

Berdasarkan hasil penjadwalan untuk masing masing metode baik konvensional maupun pracetak yang telah diperoleh pada pembahasan sebelumnya, pada bagian ini akan dibahas komparasi schedule pelaksanaan antar masing-masing metode yang disajikan dalam bentuk tabel yang dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 4. 9 Perbandingan schedule Metode Konvensional dan Metode Pracetak

Durasi Pelaksanaan (Hari)		Deviasi	
Konvensional	Pracetak	(Hari)	(%)
241 Hari	128 Hari	+113 Hari	+ 46,887 %
		(Lebih Cepat)	

Sementara itu, dari penelitian terdahulu mencatatkan bahwa dari aspek waktu pelaksanaan, struktur pracetak dilaporkan mampu mempercepat durasi pekerjaan hingga sekitar 27,33% dibandingkan sistem konvensional (Bigwanto & Tani, 2019). Namun pada hasil penelitian studi kasus pekerjaan struktur Paspampres IKN menunjukkan hasil efisiensi waktu yang lebih besar yakni sebesar 46,887% yang sebelumnya membutuhkan waktu 241 hari, dengan menggunakan sistem pracetak dapat direduksi menjadi 128 hari atau lebih cepat 113 hari dari rencana. Analisis waktu pelaksanaan ini diperlukan untuk mengukur kontribusi alat konstruksi untuk menunjang proses kegiatan pembangunan.

#### 4.1.4. Rencana Anggaran Biaya

Dalam penyusunan anggaran biaya diperlukan tahapan analisis harga satuan untuk menentukan *baseline* unit harga pada setiap item pekerjaan. Dari masing-masing metode baik metode konvensional maupun pracetak memiliki karakteristik metode pelaksanaan yang berbeda satu sama lain. Hal ini menyebabkan komposisi sumber daya proyek yang dimanfaatkan berbeda juga.

Berikut merupakan Rencana Anggaran Biaya untuk struktur kolom, balok dan pelat lantai berdasarkan METODE KONVENSIONAL:

## 6. Analisa Harga Satuan

Berikut merupakan analisa harga satuan pekerjaan (AHSP) pekerjaan struktur kolom, balok dan pelat lantai dengan metode konvensional:

Tabel 4. 10 AHSP pekerjaan pembesian kolom dan balok 1Kg

B.17.b Untuk pembesian kolom, balok, ring balk dan sloof (1 Kg)						
NO	URAIAN	KODE	SATUAN	KOEFISIEN	HARGA SATUAN	JUMLAH HARGA
1	2	3	4	5	6	7
<b>A TENAGA KERJA</b>						
1	Pekerja	L.01	OH	0,021	Rp 150.000,00	Rp 3.150,00
2	Tukang Besi	L.02	OH	0,014	Rp 180.000,00	Rp 2.520,00
3	Kepala Tukang	L.03	OH	0,0014	Rp 200.000,00	Rp 280,00
4	Mandor	L.04	OH	0,0021	Rp 220.000,00	Rp 462,00
<b>JUMLAH HARGA TENAGA KERJA</b>						<b>Rp 6.412,00</b>
<b>B BAHAN</b>						
	Besi Beton Polos/Ulir	M.55.d	KG	1,05	Rp 13.400,00	Rp 14.070,00
	Kawat Ikat	M.62	KG	0,021	Rp 18.200,00	Rp 382,20
<b>JUMLAH HARGA BAHAN</b>						<b>Rp 14.452,20</b>
<b>C PERALATAN</b>						
					Rp -	Rp -
<b>JUMLAH HARGA PERALATAN</b>						<b>Rp -</b>
<b>D</b>	<b>Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)</b>					<b>Rp 14.452,20</b>
E	Overhead + Profit			15%	x D	Rp 2.167,83
<b>F</b>	<b>Harga Satuan Pekerjaan (D+E)</b>					<b>Rp 16.620,03</b>

Tabel 4. 11 AHSP pekerjaan pembesian pelat lantai (1Kg)

B.17.a Untuk pembesian pelat lantai (1 Kg)						
NO	URAIAN	KODE	SATUAN	KOEFISIEN	HARGA SATUAN	JUMLAH HARGA
1	2	3	4	5	6	7

<b>A TENAGA KERJA</b>						
1	Pekerja	L.01	OH	0,007	Rp 150.000,00	Rp 1.050,00
2	Tukang Besi	L.02	OH	0,007	Rp 180.000,00	Rp 1.260,00
3	Kepala Tukang	L.03	OH	0,0007	Rp 200.000,00	Rp 140,00
4	Mandor	L.04	OH	0,0007	Rp 220.000,00	Rp 154,00
<b>JUMLAH HARGA TENAGA KERJA</b>						<b>Rp 2.604,00</b>
<b>B BAHAN</b>						
	Besi Beton Polos/Ulir	M.55.d	KG	1,05	Rp 13.400,00	Rp 14.070,00
	Kawat Ikat	M.62	KG	0,015	Rp 18.200,00	Rp 273,00
<b>JUMLAH HARGA BAHAN</b>						<b>Rp 14.343,00</b>
<b>C PERALATAN</b>						
					Rp -	Rp -
<b>JUMLAH HARGA PERALATAN</b>						<b>Rp -</b>
<b>D</b>	<b>Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)</b>					<b>Rp 14.343,00</b>
E	Overhead + Profit			15%	x D	Rp 2.151,45
<b>F</b>	<b>Harga Satuan Pekerjaan (D+E)</b>					<b>Rp 16.494,45</b>

Tabel 4. 12 AHSP pekerjaan beton readymix Fc' 30 MPa 1m<sup>3</sup>

<b>B.13.a 1 m<sup>3</sup> Beton menggunakan Ready Mixed dan pompa beton</b>						
NO	URAIAN	KODE	SATUAN	KOEFISIEN	HARGA SATUAN	JUMLAH HARGA
1	2	3	4	5	6	7
<b>A TENAGA KERJA</b>						
1	Pekerja	L.01	OH	1	Rp 150.000,00	Rp 150.000,00
2	Tukang Besi	L.02	OH	0,25	Rp 180.000,00	Rp 45.000,00
3	Kepala Tukang	L.03	OH	0,025	Rp 200.000,00	Rp 5.000,00
4	Mandor	L.04	OH	0,1	Rp 220.000,00	Rp 22.000,00
<b>JUMLAH HARGA TENAGA KERJA</b>						<b>Rp 222.000,00</b>
<b>B BAHAN</b>						
	Campuran Beton Ready Mix FC'30	M.09.x	M3	1,02	Rp 1.700.000,00	Rp 1.734.000,00
<b>JUMLAH HARGA BAHAN</b>						<b>Rp 1.734.000,00</b>
<b>C PERALATAN</b>						
	Pompa Beton	E.35	Sewa-Hari	0,12	Rp 10.500.000,00	Rp 1.260.000,00
<b>JUMLAH HARGA PERALATAN</b>						<b>Rp 1.260.000,00</b>
<b>D</b>	<b>Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)</b>					<b>Rp 3.216.000,00</b>
E	Overhead + Profit			15%	x D	Rp 482.400,00
<b>F</b>	<b>Harga Satuan Pekerjaan (D+E)</b>					<b>Rp 3.698.400,00</b>

Tabel 4. 13 AHSP pekerjaan curing beton 1m<sup>2</sup>

B.28.a Menggenangi 1 m <sup>2</sup> permukaan beton dengan air						
NO	URAIAN	KODE	SATUAN	KOEFISIEN	HARGA SATUAN	JUMLAH HARGA
1	2	3	4	5	6	7
<b>A</b>	<b>TENAGA KERJA</b>					
1	Pekerja	L.01	OH	0,008	Rp 150.000,00	Rp 1.200,00
4	Mandor	L.04	OH	0,0004	Rp 220.000,00	Rp 88,00
<b>JUMLAH HARGA TENAGA KERJA</b>						<b>Rp 1.288,00</b>
<b>B</b>	<b>BAHAN</b>					
	Air	M.02	M3	0,05	Rp 75.000,00	Rp 3.750,00
<b>JUMLAH HARGA BAHAN</b>						<b>Rp 3.750,00</b>
<b>C</b>	<b>PERALATAN</b>					
					Rp -	Rp -
<b>JUMLAH HARGA PERALATAN</b>						<b>Rp -</b>
<b>D</b>	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					<b>Rp 5.038,00</b>
E	Overhead + Profit			15%	x D	Rp 755,70
<b>F</b>	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)					<b>Rp 5.793,70</b>

## 7. Rencana Anggaran Biaya

Setelah AHSP telah diperoleh tahap selanjutnya adalah proses *budgeting*. Berikut merupakan rencana anggaran biaya untuk pekerjaan struktur kolom, balok dan pelat lantai berdasarkan metode konvensional:

Tabel 4. 14 Rencana Anggaran Biaya (RAB) pekerjaan struktur kolom, balok, pelat lantai menggunakan metode Konvensional

NO	URAIAN	SAT	KONVENSIONAL		
			VOLUME	HARSAT	HARGA
1	BESI				
	KOLOM	KG	178.609,03	Rp 16.620,03	Rp 2.968.487.374,38
	BALOK	KG	223.285,30	Rp 16.620,03	Rp 3.711.008.370,83
	PELAT	KG	105.717,45	Rp 16.494,45	Rp 1.743.751.239,46
2	BETON FC' 30 MPA				
	KOLOM	M3	549,79	Rp 3.698.400,00	Rp 2.033.350.732,80
	BALOK	M3	1.126,68	Rp 3.698.400,00	Rp 4.166.909.613,60
	PELAT	M3	749,39	Rp 3.698.400,00	Rp 2.771.526.360,52
3	CURING BETON	M2	7.105,32	Rp 5.793,70	Rp 41.166.105,81
4	PERALATAN KERJA				
	2 UNIT BAR CUTTER	HARI	238,00	Rp 1.833.333,33	Rp 436.333.333,33
	2 UNIT BAR BENDING	HARI	238,00	Rp 1.833.333,33	Rp 436.333.333,33
	TOWER CRANE KAP. 10 TON	HARI	241,00	Rp 10.000.000,00	Rp 2.410.000.000,00
	<b>GRAND TOTAL</b>				<b>Rp20.718.866.464,07</b>

Berdasarkan hasil analisis estimasi biaya menggunakan metode *definitive technique* atau *bottom up* diperoleh total biaya pelaksanaan pekerjaan struktur kolom, balok dan pelat lantai adalah sebesar **Rp. 20.718.866.464 (Terbilang: Dua Puluh Miliar Tujuh Ratus Delapan Belas Juta Delapan Ratus Enam Puluh Enam Ribu Empat Ratus Enam Puluh Empat Rupiah)** dengan total durasi pelaksanaan selama **241 (dua ratus empat puluh satu) hari** sesuai dengan analisis penjadwalan pada point 4.1.3

Sedangkan Rencana Anggaran Biaya untuk struktur kolom, balok dan pelat lantai berdasarkan METODE PRACETAK adalah sebagai berikut:

### 1. Analisa Harga Satuan

Berikut merupakan analisa harga satuan pekerjaan (AHSP) pekerjaan struktur kolom, balok dan pelat lantai dengan metode pracetak:

Tabel 4. 15 AHSP pembesian kolom, balok

B.17.b Untuk pembesian kolom, balok, ring balk dan sloof (1 Kg)						
NO	URAIAN	KODE	SATUAN	KOEFISIEN	HARGA SATUAN	JUMLAH HARGA
1	2	3	4	5	6	7
<b>A</b>	<b>TENAGA KERJA</b>					
1	Pekerja	L.01	OH	0,021	Rp 150.000,00	Rp 3.150,00
2	Tukang Besi	L.02	OH	0,014	Rp 180.000,00	Rp 2.520,00

3	Kepala Tukang	L.03	OH	0,0014	Rp 200.000,00	Rp 280,00
4	Mandor	L.04	OH	0,0021	Rp 220.000,00	Rp 462,00
<b>JUMLAH HARGA TENAGA KERJA</b>						<b>Rp 6.412,00</b>
<b>B</b>	<b>BAHAN</b>					
	Besi Beton Polos/Ulir	M.55.d	KG	1,05	Rp 13.400,00	Rp 14.070,00
	Kawat Ikat	M.62	KG	0,021	Rp 18.200,00	Rp 382,20
<b>JUMLAH HARGA BAHAN</b>						<b>Rp 14.452,20</b>
<b>C</b>	<b>PERALATAN</b>					
					Rp -	Rp -
<b>JUMLAH HARGA PERALATAN</b>						<b>Rp -</b>
<b>D</b>	<b>Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)</b>					<b>Rp 14.452,20</b>
E	Overhead + Profit			15%	x D	Rp 2.167,83
<b>F</b>	<b>Harga Satuan Pekerjaan (D+E)</b>					<b>Rp 16.620,03</b>

Tabel 4. 16 AHSP pemasangan 1kg wiremesh M8

A.4.1.1.19 Pemasangan 1 kg jaring kawat baja (wiremesh M8)						
NO	URAIAN	KODE	SATUAN	KOEFISIEN	HARGA SATUAN	JUMLAH HARGA
1	2	3	4	5	6	7
<b>A</b>	<b>TENAGA KERJA</b>					
1	Pekerja	L.01	OH	0,0025	Rp 150.000,00	Rp 375,00
2	Tukang Besi	L.02	OH	0,0025	Rp 180.000,00	Rp 450,00
3	Kepala Tukang	L.03	OH	0,0025	Rp 200.000,00	Rp 500,00
4	Mandor	L.04	OH	0,0001	Rp 220.000,00	Rp 22,00
<b>JUMLAH HARGA TENAGA KERJA</b>						<b>Rp 1.347,00</b>
<b>B</b>	<b>BAHAN</b>					
	Wiremesh M8	M.55.d	KG	1,02	Rp 12.704,32	Rp 12.958,41
	Kawat Ikat	M.62	KG	0,005	Rp 18.200,00	Rp 91,00
<b>JUMLAH HARGA BAHAN</b>						<b>Rp 13.049,41</b>
<b>C</b>	<b>PERALATAN</b>					
					Rp -	Rp -
<b>JUMLAH HARGA PERALATAN</b>						<b>Rp -</b>
<b>D</b>	<b>Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)</b>					<b>Rp 13.049,41</b>
E	Overhead + Profit			15%	x D	Rp 1.957,41
<b>F</b>	<b>Harga Satuan Pekerjaan (D+E)</b>					<b>Rp 15.006,82</b>

Tabel 4. 17 AHSP pemasangan 1kg wiremesh M11

A.4.1.1.19 Pemasangan 1 kg jaring kawat baja (wiremesh M11)						
NO	URAIAN	KODE	SATUAN	KOEFISIEN	HARGA SATUAN	JUMLAH HARGA
1	2	3	4	5	6	7
<b>A</b>	<b>TENAGA KERJA</b>					
1	Pekerja	L.01	OH	0,0025	Rp 150.000,00	Rp 375,00

2	Tukang Besi	L.02	OH	0,0025	Rp 180.000,00	Rp 450,00
3	Kepala Tukang	L.03	OH	0,0025	Rp 200.000,00	Rp 500,00
4	Mandor	L.04	OH	0,0001	Rp 220.000,00	Rp 22,00
<b>JUMLAH HARGA TENAGA KERJA</b>						<b>Rp 1.347,00</b>
<b>B</b>	<b>BAHAN</b>					
	Wiremesh M11	M.55.d	KG	1,02	Rp 17.847,97	Rp 18.204,93
	Kawat Ikat	M.62	KG	0,005	Rp 18.200,00	Rp 91,00
<b>JUMLAH HARGA BAHAN</b>						<b>Rp 18.295,93</b>
<b>C</b>	<b>PERALATAN</b>					
					Rp -	Rp -
<b>JUMLAH HARGA PERALATAN</b>						<b>Rp -</b>
<b>D</b>	<b>Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)</b>					<b>Rp 18.295,93</b>
E	Overhead + Profit			15%	x D	Rp 2.744,39
<b>F</b>	<b>Harga Satuan Pekerjaan (D+E)</b>					<b>Rp 21.040,32</b>

Tabel 4. 18 AHSP pekerjaan 1m3 beton readymix Fc' 30 MPa tuang langsung cetakan.

1 m <sup>3</sup> Beton menggunakan Ready Mixed Tuang Langsung Cetakan						
NO	URAIAN	KODE	SATUAN	KOEFISIEN	HARGA SATUAN	JUMLAH HARGA
1	2	3	4	5	6	7
<b>A</b>	<b>TENAGA KERJA</b>					
1	Pekerja	L.01	OH	1	Rp 150.000,00	Rp 150.000,00
2	Tukang Besi	L.02	OH	0,25	Rp 180.000,00	Rp 45.000,00
3	Kepala Tukang	L.03	OH	0,025	Rp 200.000,00	Rp 5.000,00
4	Mandor	L.04	OH	0,1	Rp 220.000,00	Rp 22.000,00
<b>JUMLAH HARGA TENAGA KERJA</b>						<b>Rp 222.000,00</b>
<b>B</b>	<b>BAHAN</b>					
	Campuran Beton Ready Mix FC'30	M.09.x	M3	1,02	Rp 1.700.000,00	Rp 1.734.000,00
<b>JUMLAH HARGA BAHAN</b>						<b>Rp 1.734.000,00</b>
<b>C</b>	<b>PERALATAN</b>					
					Rp -	Rp -
<b>JUMLAH HARGA PERALATAN</b>						<b>Rp -</b>
<b>D</b>	<b>Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)</b>					<b>Rp 1.956.000,00</b>
E	Overhead + Profit			15%	x D	Rp 293.400,00
<b>F</b>	<b>Harga Satuan Pekerjaan (D+E)</b>					<b>Rp 2.249.400,00</b>

Tabel 4. 19 AHSP pekerjaan 1 unit Splice Sleeve

Pemasangan 1 Buah Splice Sleeve						
NO	URAIAN	KODE	SATUAN	KOEFISIEN	HARGA SATUAN	JUMLAH HARGA
1	2	3	4	5	6	7
<b>A</b>	<b>TENAGA KERJA</b>					
1	Pekerja	L.01	OH	0,08	Rp 150.000,00	Rp 12.000,00

2	Tukang Besi	L.02	OH	0,08	Rp 180.000,00	Rp 14.400,00
3	Kepala Tukang	L.03	OH	0,08	Rp 200.000,00	Rp 16.000,00
4	Mandor	L.04	OH	0,05	Rp 220.000,00	Rp 11.000,00
<b>JUMLAH HARGA TENAGA KERJA</b>						<b>Rp 53.400,00</b>
<b>B</b>	<b>BAHAN</b>					
	Splice Sleeve		UNIT	1	Rp 164.118,69	Rp 164.118,69
<b>JUMLAH HARGA BAHAN</b>						<b>Rp 164.118,69</b>
<b>C</b>	<b>PERALATAN</b>					
					Rp -	Rp -
<b>JUMLAH HARGA PERALATAN</b>						<b>Rp -</b>
<b>D</b>	<b>Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)</b>					<b>Rp 217.518,69</b>
E	Overhead + Profit			15%	x D	Rp 32.627,80
<b>F</b>	<b>Harga Satuan Pekerjaan (D+E)</b>					<b>Rp 250.146,49</b>

Tabel 4. 20 AHSP pekerjaan 1 m<sup>3</sup> grouting beton

A.4.1.2.20. Bahan 1 m <sup>3</sup> grout campuran						
NO	URAIAN	KODE	SATUAN	KOEFISIEN	HARGA SATUAN	JUMLAH HARGA
1	2	3	4	5	6	7
<b>A</b>	<b>TENAGA KERJA</b>					
	Pekerja	L.01	OH	1,65	Rp 150.000,00	Rp 247.500,00
	Tukang Besi	L.02	OH	0,275	Rp 180.000,00	Rp 49.500,00
	Kepala Tukang	L.03	OH	0,028	Rp 200.000,00	Rp 5.600,00
	Mandor	L.04	OH	0,165	Rp 220.000,00	Rp 36.300,00
<b>JUMLAH HARGA TENAGA KERJA</b>						<b>Rp 338.900,00</b>
<b>B</b>	<b>BAHAN</b>					
	Semen Grout		KG	1850	Rp 6.800,00	Rp 12.580.000,00
	Air		L	400	Rp 100,00	Rp 40.000,00
<b>JUMLAH HARGA BAHAN</b>						<b>Rp 12.620.000,00</b>
<b>C</b>	<b>PERALATAN</b>					
					Rp -	Rp -
<b>JUMLAH HARGA PERALATAN</b>						<b>Rp -</b>
<b>D</b>	<b>Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)</b>					<b>Rp 12.958.900,00</b>
E	Overhead + Profit			15%	x D	Rp 1.943.835,00
<b>F</b>	<b>Harga Satuan Pekerjaan (D+E)</b>					<b>Rp 14.902.735,00</b>

## 2. Rencana Anggaran Biaya

Setelah AHSP telah diperoleh tahap selanjutnya adalah proses *budgeting*. Berikut merupakan rencana anggaran biaya untuk pekerjaan struktur kolom, balok dan pelat lantai berdasarkan metode pracetak:

Tabel 4. 21 Rencana Anggaran Biaya (RAB) pekerjaan struktur kolom, balok, pelat lantai menggunakan metode Pracetak

NO	URAIAN	SAT	PRACETAK		
			VOLUME	HARSAT	HARGA
1	BESI				
	KOLOM	KG	133.881,3	Rp 16.620,03	Rp 2.225.111.048,19
	BALOK	KG	264.052,9	Rp 16.620,03	Rp 4.388.566.884,73
	PELAT	KG	<b>139.249,3</b>	<b>Rp 15.766,07</b>	<b>Rp 2.195.414.039,25</b>
	PELAT WIREMESH M8	KG	121.726,3	Rp 15.006,82	Rp 1.826.724.507,30
	PELAT WIREMESH M11	KG	17.523,0	Rp 21.040,32	Rp 368.689.531,95
2	BETON FC' 30 MPA				
	KOLOM	M3	561,3	Rp 2.249.400,00	Rp 1.262.543.232,00
	BALOK	M3	1.126,7	Rp 2.249.400,00	Rp 2.534.351.742,60
	PELAT	M3	1.007,8	Rp 2.249.400,00	Rp 2.267.024.609,10
3	SPLICE SLEEVE	BH	6.120,0	Rp 250.146,49	Rp 1.530.896.540,45
4	GROUTING FC 58,1 MPA	M3	38,7	Rp 14.902.735,00	Rp 576.591.493,69
5	PERALATAN KERJA				
	2 UNIT BAR CUTTER	HARI	60,0	Rp 1.833.333,33	Rp 110.000.000,00
	2 UNIT BAR BENDING	HARI	60,0	Rp 1.833.333,33	Rp 110.000.000,00
	TOWER CRANE KAP. 10 TON	HARI	118,0	Rp 10.000.000,00	Rp 1.180.000.000,00
	2 UNIT GANTRY CRANE 10 TON	HARI	60,0	Rp 10.000.000,00	Rp 600.000.000,00
	1 UNIT MOBILE CRANE KAP. 25 TON	HARI	60,0	Rp 8.250.000,00	Rp 495.000.000,00
	<b>GRAND TOTAL</b>				<b>Rp19.475.499.590,01</b>

Berdasarkan hasil analisis estimasi biaya menggunakan metode *definitive technique* atau *bottom up* diperoleh total biaya pelaksanaan pekerjaan struktur kolom, balok dan pelat lantai adalah sebesar **Rp 19.475.499.590 (Terbilang: Sembilan Belas Miliar Empat Ratus Tujuh Puluh Lima Juta Empat Ratus Sembilan Puluh Sembilan Ribu Lima Ratus Sembilan Puluh Rupiah)** dengan total durasi pelaksanaan selama **128 (Seratus ) hari** sesuai dengan analisis penjadwalan pada point 4.1.3

## 4.2. PEMBAHASAN

Pada pembahasan kali ini akan dilakukan evaluasi atas hasil analisis volume maupun biaya yang telah diperoleh dari tahap sebelumnya. Pada tahap ini akan dipaparkan solusi atas rumusan masalah yang telah diidentifikasi sebelumnya. Berikut merupakan pembahasan utama dari penelitian ini:

1. Menganalisis perbandingan volume struktur kolom, balok dan pelat dengan menggunakan metode konvensional dan pracetak pada pada proyek gedung paspampres IKN.

Tabel 4. 22 Komparasi volume metode konvensional dan pracetak

NO	URAIAN	SAT	VOLUME		DEVIASI	
			KONVENSIONAL	PRACETAK		
1	BESI					
	KOLOM	KG	178.609,03	133.881,3	44.727,737	25,0%
	BALOK	KG	223.285,30	264.052,9	- 40.767,587	-18,3%
	PELAT	KG	105.717,45	139.249,3	- 33.531,847	-31,7%
	PELAT WIREMESH M8	KG		121.726,3		
	PELAT WIREMESH M11	KG		17.523,0		
2	BETON FC' 30 MPA					
	KOLOM	M3	549,79	561,3	- 11,488	-2,1%
	BALOK	M3	1.126,68	1.126,7	0,000	0,0%
	PELAT	M3	749,39	1.007,8	- 258,450	-34,5%
3	CURING BETON	M2	7.105,32	-	7.105,32	100,0%
4	SPLICE SLEEVE	BH	-	6.120,0	- 6.120,000	0,0%
5	GROUTING FC 58,1 MPA	M3	-	38,7	- 38,690	0,0%
6	PERALATAN KERJA					
	2 UNIT BAR CUTTER	HARI	238,00	60,0	178,000	74,8%
	2 UNIT BAR BENDING	HARI	238,00	60,0	178,000	74,8%
	TOWER CRANE KAP. 10 TON	HARI	241,00	118,0	123,000	51,0%
	2 UNIT GANTRY CRANE 10 TON	HARI	-	60,0	- 60,000	0,0%
	1 UNIT MOBILE CRANE KAP. 25 TON	HARI	-	60,0	- 60,000	0,0%

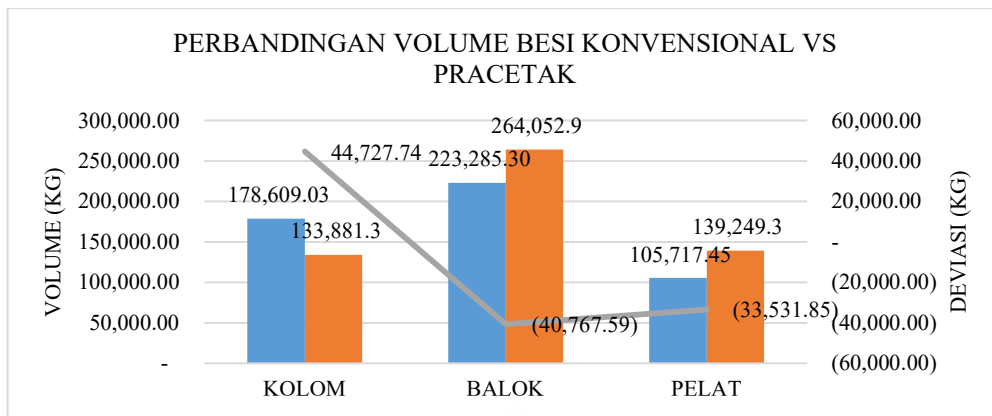
Tabel perbandingan volume pekerjaan antara metode konvensional dan pracetak menunjukkan perbedaan kebutuhan material, volume pekerjaan, serta durasi penggunaan peralatan. Dalam tabel ini, deviasi bernilai negatif menunjukkan bahwa volume pekerjaan dengan metode pracetak lebih besar dibandingkan metode konvensional, sedangkan deviasi

bernilai positif menunjukkan bahwa volume pekerjaan metode konvensional lebih besar dibandingkan metode pracetak. Pada pekerjaan tulangan baja, elemen kolom menunjukkan deviasi positif sebesar  $\pm 25,0\%$ , yang berarti volume tulangan kolom pada metode konvensional lebih besar dibandingkan metode pracetak. Hal ini mencerminkan efisiensi desain dan fabrikasi tulangan kolom pada sistem pracetak. Sebaliknya, pada elemen balok dan pelat, deviasi bernilai negatif masing-masing sebesar  $-18,3\%$  dan  $-31,7\%$ , yang menunjukkan bahwa volume tulangan pada metode pracetak lebih besar. Peningkatan ini dipengaruhi oleh kebutuhan tulangan tambahan pada sambungan elemen pracetak serta penggunaan wiremesh sebagai bagian dari sistem pelat pracetak.

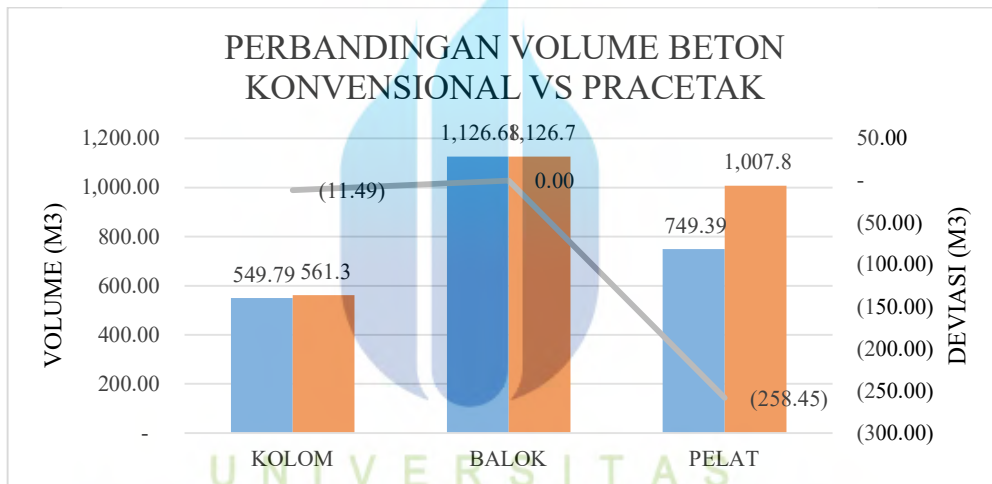
Pada pekerjaan beton  $f_c' 30$  MPa, elemen kolom menunjukkan deviasi negatif sebesar  $-2,1\%$ , yang berarti volume beton kolom pada metode pracetak sedikit lebih besar dibandingkan metode konvensional. Volume beton pada balok relatif sama pada kedua metode, ditunjukkan oleh deviasi  $0,0\%$ . Sementara itu, pada elemen pelat, deviasi negatif sebesar  $-34,5\%$  menunjukkan bahwa volume beton pada metode pracetak lebih besar, yang disebabkan oleh perbedaan sistem pelat, ketebalan elemen, serta kebutuhan beton topping pada metode pracetak. Untuk pekerjaan curing beton, deviasi positif sebesar  $100\%$  menunjukkan bahwa volume curing beton sepenuhnya terjadi pada metode konvensional, sedangkan pada metode pracetak sebagian besar proses curing dilakukan di pabrik. Hal ini menyebabkan berkurangnya volume curing di lapangan pada sistem pracetak. Selain itu, metode pracetak memerlukan item pekerjaan tambahan berupa splice sleeve dan grouting mutu tinggi  $f_c' 58,1$  MPa yang tidak terdapat pada metode konvensional. Seluruh volume pekerjaan tersebut hanya muncul pada metode pracetak, sehingga deviasi bernilai negatif.

Dari sisi peralatan kerja, deviasi positif pada penggunaan bar cutter, bar bending, dan tower crane kapasitas 10 ton menunjukkan bahwa durasi pemakaian alat pada metode konvensional lebih lama dibandingkan metode pracetak, dengan pengurangan durasi kerja pada sistem pracetak mencapai  $\pm 50-75\%$ . Sebaliknya, deviasi negatif pada penggunaan gantry crane dan mobile crane menunjukkan bahwa peralatan tersebut hanya digunakan pada metode pracetak. Secara keseluruhan, tabel ini menunjukkan bahwa metode pracetak cenderung meningkatkan efisiensi pekerjaan lapangan dan durasi pelaksanaan, meskipun memerlukan tambahan volume

material dan pekerjaan sambungan khusus dibandingkan metode konvensional. Berikut merupakan grafik perbandingan volume antara metode pracetak dan konvensional:

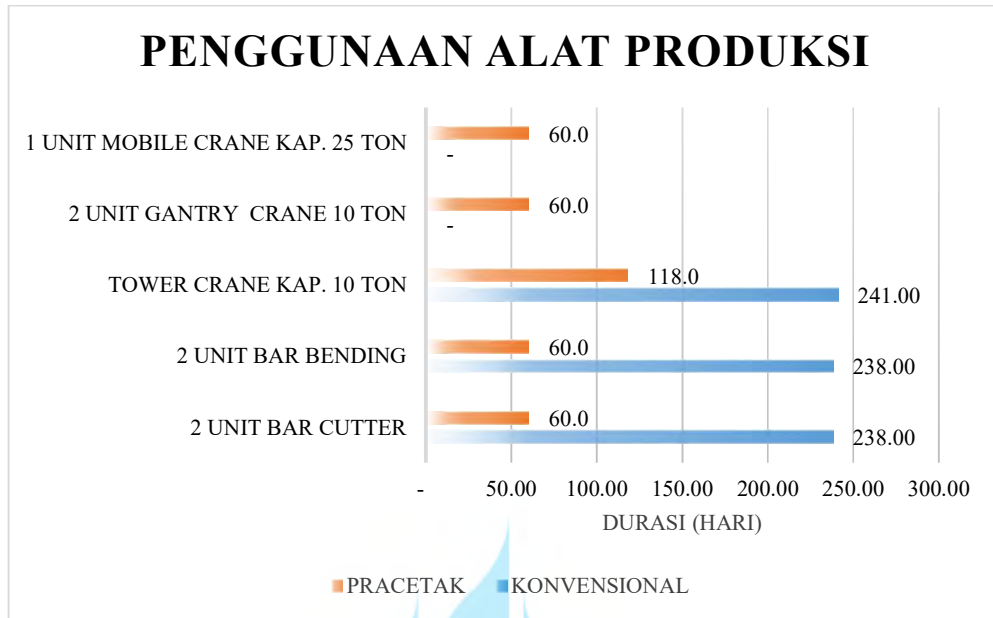


Gambar 4. 27 Grafik komparasi volume besi antara metode pracetak dan konvensional



Gambar 4. 28 Grafik komparasi volume beton antara metode pracetak dan konvensional

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA



Gambar 4. 29 Grafik komparasi penggunaan alat produksi metode pracetak dan konvensional.

➤ Validasi pakar

No.	Nama Pakar	Penilaian Terhadap Penelitian		Pernyataan Pakar Terhadap Penelitian
		Ya	Tidak	
1	Rahman Danil, S.T., M.T.	✓		Menurut pakar pertama, analisis volume beton dan besi pada penelitian ini sudah sesuai dengan Gambar struktur yang direncanakan untuk metode pekerjaan konvensional dan pracetak.
2	Alribakti Nurmabudi, S.T.	✓		Menurut pakar kedua, perhitungan volume beton dan besi pada struktur konvensional dan pracetak sudah lengkap. Jika ditinjau dari sambungan pracetak sudah ditampilkan sebagai pembeda antara struktur konvensional dan struktur pracetak.
3	Adyatma Arif Nugraha, S.T., M.T.	✓		Menurut pakar ketiga, perhitungan volume berdasarkan gambar sudah cukup baik. Saran dari pakar ketiga jika ada penelitian selanjutnya perhitungan volume dilakukan pada saat konstruksi berlangsung agar

					rekapitulasi sesuai dengan data dilampiran.
--	--	--	--	--	---

2. Menganalisis perbandingan biaya pelaksanaan pekerjaan struktur kolom, balok dan pelat dengan menggunakan metode konvensional dan pracetak pada pada proyek gedung paspampres IKN.

Tabel 4. 23 Komparasi biaya metode konvensional dan pracetak

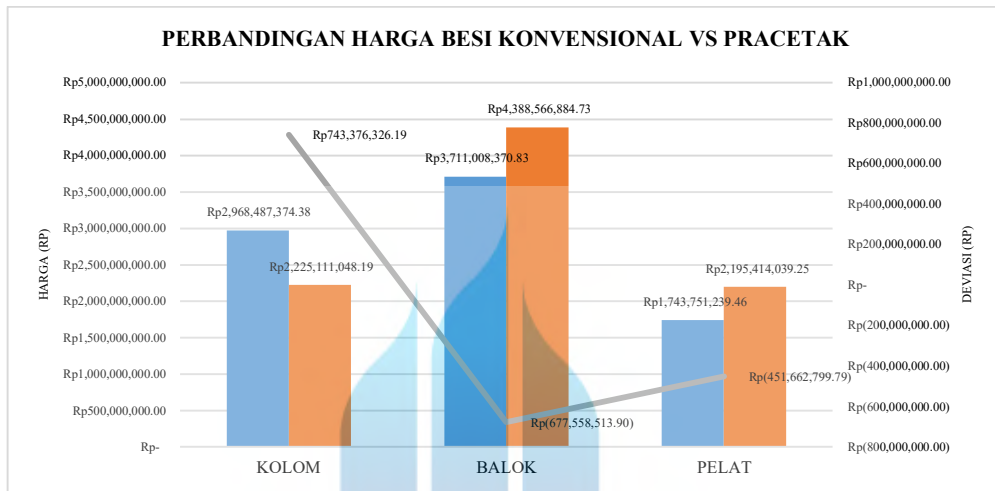
NO	URAIAN	SAT	HARGA		DEVIASI	
			KONVENSIONAL	PRACETAK		
1	BESI					
	KOLOM	KG	Rp2.968.487.374,38	Rp2.225.111.048,19	Rp 743.376.326,19	25,0%
	BALOK	KG	Rp3.711.008.370,83	Rp4.388.566.884,73	-Rp 677.558.513,90	-18,3%
	PELAT	KG	Rp1.743.751.239,46	Rp2.195.414.039,25	-Rp 451.662.799,79	-25,9%
	PELAT WIREMESH M8	KG		Rp1.826.724.507,30		
	PELAT WIREMESH M11	KG		Rp368.689.531,95		
2	BETON FC' 30 MPA					
	KOLOM	M3	Rp2.033.350.732,80	Rp1.262.543.232,00	Rp 770.807.500,80	37,9%
	BALOK	M3	Rp4.166.909.613,60	Rp2.534.351.742,60	Rp 1.632.557.871,00	39,2%
	PELAT	M3	Rp2.771.526.360,52	Rp2.267.024.609,10	Rp 504.501.751,42	18,2%
3	CURING BETON	M2	Rp41.166.105,81	Rp-	Rp 41.166.105,81	100,0%
4	SPLICE SLEEVE	BH	Rp-	Rp1.530.896.540,45	-Rp 1.530.896.540,45	0,0%
5	GROUTING FC 58,1 MPA	M3	Rp-	Rp576.591.493,69	-Rp 576.591.493,69	0,0%
4	PERALATAN KERJA					
	2 UNIT BAR CUTTER	HARI	Rp436.333.333,33	Rp110.000.000,00	Rp 326.333.333,33	74,8%
	2 UNIT BAR BENDING	HARI	Rp436.333.333,33	Rp110.000.000,00	Rp 326.333.333,33	74,8%
	TOWER CRANE KAP. 10 TON	HARI	Rp2.410.000.000,00	Rp1.180.000.000,00	Rp 1.230.000.000,00	51,0%
	2 UNIT GANTRY CRANE 10 TON	HARI	Rp-	Rp600.000.000,00	-Rp 600.000.000,00	0,0%
	1 UNIT MOBILE CRANE KAP. 25 TON	HARI	Rp-	Rp495.000.000,00	-Rp 495.000.000,00	0,0%
	<b>GRAND TOTAL</b>		<b>Rp20.718.866.464,07</b>	<b>Rp19.475.499.590,01</b>	<b>Rp 1.243.366.874,06</b>	<b>6,0%</b>

Tabel perbandingan biaya pekerjaan struktur antara metode konvensional dan pracetak menunjukkan perbedaan distribusi biaya pada setiap komponen pekerjaan. Dalam tabel ini, deviasi bernilai negatif menunjukkan bahwa biaya metode pracetak lebih besar dibandingkan metode konvensional, sedangkan deviasi bernilai positif menunjukkan bahwa biaya metode konvensional lebih besar dibandingkan metode pracetak. Pada pekerjaan tulangan baja, elemen kolom menunjukkan deviasi positif sebesar 25,0%, yang berarti biaya tulangan kolom pada metode konvensional lebih besar dibandingkan metode pracetak. Hal ini mencerminkan efisiensi penggunaan tulangan kolom pada sistem pracetak. Sebaliknya, pada elemen balok dan pelat, deviasi bernilai negatif masing-masing sebesar -18,3% dan -25,9%, yang menunjukkan bahwa biaya tulangan pada metode pracetak lebih tinggi. Peningkatan biaya ini dipengaruhi oleh kebutuhan tulangan tambahan, detail sambungan, serta penggunaan wiremesh pada sistem pelat pracetak.

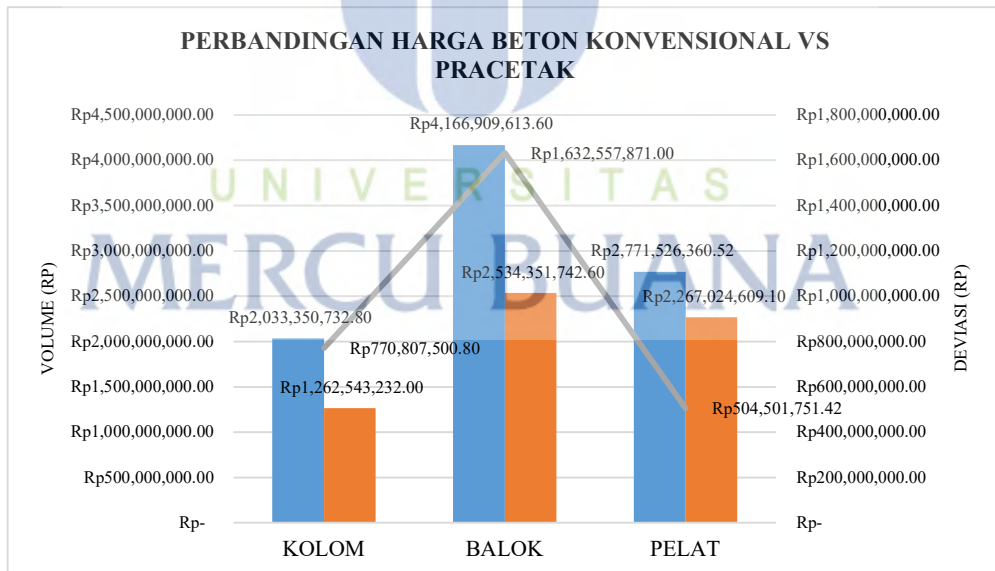
Pada pekerjaan beton  $f_c' 30$  MPa, seluruh elemen struktur menunjukkan deviasi positif, yang berarti biaya beton pada metode konvensional lebih besar dibandingkan metode pracetak. Selisih biaya terbesar terjadi pada elemen balok, diikuti oleh kolom, sedangkan pada elemen pelat selisih biaya relatif lebih kecil. Hal ini menunjukkan bahwa metode pracetak memberikan efisiensi biaya beton melalui kontrol produksi dan pelaksanaan yang lebih baik. Untuk pekerjaan curing beton, deviasi positif sebesar 100% menunjukkan bahwa biaya *curing* sepenuhnya terjadi pada metode konvensional, sedangkan pada metode pracetak proses *curing* dilakukan di pabrik sehingga tidak memerlukan biaya curing di lapangan. Sebaliknya, metode pracetak memiliki item pekerjaan tambahan berupa splice sleeve dan grouting mutu tinggi  $f_c' 58,1$  MPa, yang tidak terdapat pada metode konvensional. Hal ini tercermin dari deviasi negatif pada kedua item tersebut, yang menunjukkan adanya tambahan biaya khusus akibat sistem sambungan elemen pracetak.

Dari sisi peralatan kerja, metode konvensional menunjukkan biaya yang lebih besar untuk penggunaan *bar cutter*, *bar bending*, dan tower crane kapasitas 10 ton, yang ditunjukkan oleh deviasi positif sebesar  $\pm 74,8\%$  dan  $\pm 51,0\%$ . Hal ini disebabkan oleh durasi pekerjaan lapangan yang lebih panjang pada metode konvensional. Namun demikian, metode pracetak memerlukan biaya tambahan untuk gantry crane dan mobile crane, yang ditunjukkan oleh deviasi negatif karena peralatan tersebut hanya digunakan pada metode pracetak. Secara

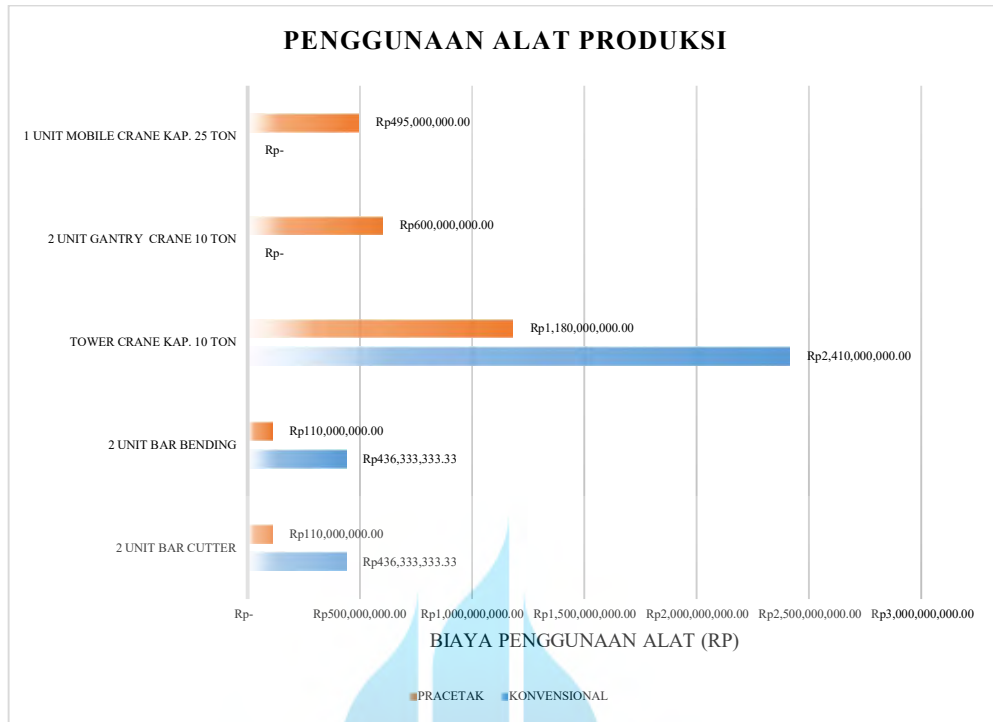
keseluruhan, hasil perbandingan menunjukkan bahwa total biaya metode konvensional lebih tinggi dibandingkan metode pracetak, dengan selisih biaya sekitar Rp1,24 miliar atau  $\pm 6,0\%$  dari total biaya struktur. Hal ini menunjukkan bahwa metode pracetak tidak hanya memberikan efisiensi waktu dan mutu pelaksanaan, tetapi juga mampu menghasilkan efisiensi biaya total pada pekerjaan struktur dibandingkan metode konvensional. Berikut merupakan grafik perbandingan volume antara metode pracetak dan konvensional:



Gambar 4. 30 Grafik komparasi harga besi antara metode pracetak dan konvensional



Gambar 4. 31 Grafik komparasi harga beton antara metode pracetak dan konvensional



Gambar 4. 32 Grafik komparasi harga penggunaan alat produksi metode pracetak dan konvensional

Secara garis besar struktur dengan menggunakan metode pracetak memiliki efisiensi sebesar Rp. 455.700.207 (2,61%, terhadap biaya pekerjaan fisik metode konvensional) dibandingkan dengan metode konvensional karena metode pelaksanaan pengecoran menggunakan sistem pracetak lebih ekonomis yang tidak memerlukan alat *concrete pump*. Dari sisi tulangan kolom, struktur pracetak lebih hemat karena penyederhanaan sistem joint atau sambungan yang telah menggunakan *splice sleeve*.

Dari aspek alat produksi efisiensi yang diperoleh dengan menggunakan metode pracetak dapat menghemat biaya sebesar Rp. 787.666.667 (23,99% terhadap biaya alat konvensional) dibandingkan dengan metode konvensional karena durasi waktu pelaksanaan metode pracetak lebih cepat yakni 128 hari dibandingkan dengan metode konvensional selama 241 hari. Hal ini berbanding lurus dengan pemangkasan biaya sewa alat seperti penggunaan *bar cutter*, *bar bender* dan tower crane. Sehingga total deviasi biaya antara metode pracetak dan konvensional adalah sebesar Rp1.243.366.874 (6% terhadap biaya konvensional)

➤ Validasi pakar

No.	Nama Pakar	Penilaian Terhadap Penelitian		Pernyataan Pakar Terhadap Penelitian
		Ya	Tidak	
1	Rahman Danil, S.T., M.T.	✓		Menurut pakar pertama, analisis harga satuan yang dibuat sudah sesuai dengan peraturan yang berlaku, yaitu struktur konvensional mengacu kepada kementerian PUPR 2019 dan struktur pracetak mengacu kepada SNI 7832:2019.
2	Alribakti Nurmabudi, S.T.	✓		Menurut pakar kedua, perhitungan biaya sudah lengkap dengan memasukkan alat yang jadi pembeda. Namun, saran dari pakar kedua untuk AHS dimasukkan biaya cetakan dan deliveri jika proses produksi dilakukan dipabrik atau diluar lokasi proyek.
3	Adyatma Arif Nugraha, S.T., M.T.		✓	Menurut pakar ketiga, perhitungan biaya yang dilakukan tidak komprehesif dan pengecoran tidak dilakukan dipabrik. Biaya mobilisasi tidak diperhitungkan jadi analisa yang dibuat sudah sesuai dengan perencanaan.

3. Menganalisis parameter perbedaan dari lingkup pekerjaan struktur kolom, balok dan pelat dengan menggunakan metode konvensional dan pracetak.

Berikut ini merupakan hasil perbandingan dari tahap perbedaan yang menjadi parameter metode kerja dan pelaksanaan pada sistem pracetak maupun konvensional yang disajikan dalam bentuk tabel yang dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 4. 24 perbedaan parameter metode kerja dan pelaksanaan sistem konvensional dan pracetak

URAIAN	KONVENSIONAL	PRACETAK
<b>BESI</b>	✓	✓
	Menggunakan Tulangan Baja	Menggunakan Wiremesh M8-150 dan M11-150
<b>BETON FC'30 MPA</b>	✓	✓
	Menggunakan Concrete Pump	Tuang langsung dari <i>Truck Mixer</i> ke cetakan
<b>CURING BETON</b>	✓	-
		Proses tidak teralu signifikan karena panel diproduksi segmental
<b>SPLICE SLEEVE</b>	-	✓
		Aksesoris sambungan/ joint kolom-kolom
<b>GROUTING FC 58,1 MPA</b>	-	✓
		Koneksi beton grouting antara kolom-kolom maupun kolom-balok.
<b>PERALATAN:</b>		
Bar Cutter	✓	✓
Bar Bender	✓	✓
Tower Crane 10 Ton	✓	✓
Gantry Crane 10 Ton	-	✓
		Proses produksi panel pracetak
Mobile Crane 25 Ton	-	✓
		Proses produksi panel pracetak

➤ Validasi pakar

No.	Nama Pakar	Penilaian Terhadap Penelitian		Pernyataan Pakar Terhadap Penelitian
		Ya	Tidak	
1	Rahman Danil, S.T., M.T.	✓		Menurut pakar pertama, penelitian yang sudah dibuat mas Aldi, perbedaan struktur konvensional dan pracetak yaitu pada pracetak struktur kolom yang menggunakan mekanikal joint dan untuk komponen balok ke pelat menggunakan sambungan yang sudah terdaftar dan terverifikasi oleh perusahaan atau instansi PT. Wika Beton. Hal itu dapat membuktikan bahwa struktur pracetak lebih cepat dari pada struktur konvensional.
2	Alribakti Nurmabudi, S.T.	✓		Menurut pakar kedua, pada kesimpulan sudah diidentifikasi untuk perbedaan struktur metode konvensional dan metode pracetak. Sebagai saran untuk penelitian selanjutnya perhitungan ditinjau dengan lebih lengkap agar perbedaan lebih lengkap dan pertimbangan semua aspek.
3	Adyatma Arif Nugraha, S.T., M.T.	✓		Menurut pakar ketiga, perbedaan antara konvensional dan pracetak dapat dilihat pada metode pelaksanaannya yang akan berpengaruh terhadap alat yang digunakan selama konstruksi berlangsung.