

METODE PELAKSANAAN DAN PERHITUNGAN KEBUTUHAN MATERIAL UNTUK PEKERJAAN PILECAP PADA LANTAI SEMIBASEMENT

Agnes Ayu Sihotang¹, Betesda Valentina Br Ginting², Joel Alex Christy^{3*}, Putri Enzelina Rajagukguk⁴, Edo Barlian⁵, A Daniel Anderson Munthe⁶

Prodi D4 Manajemen Konstruksi Universitas Negeri Medan, Fakultas Teknik, Jl. William Iskandar Ps.V, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara, 20221, Indonesia

E-Mail : agnessihotang935@gmail.com¹, valentinabetesda6@gmail.com², joelbaruss08@gmail.com³, putrienjelinarajagukguk@gmail.com⁴, edobarlian@unimed.ac.id⁵, danielmunthe@unimed.ac.id⁶

ABSTRAK

Pilecap berperan sebagai elemen struktur bawah yang mengikat kepala tiang pancang dan meneruskan beban bangunan secara merata ke sistem pondasi. Ketepatan metode kerja serta akurasi perhitungan kebutuhan material sangat menentukan keberhasilan pelaksanaan pekerjaan ini di lapangan. Kajian ini bertujuan mengidentifikasi tahapan pelaksanaan pekerjaan *pilecap* dan menghitung kebutuhan material pada lantai semi *basement* Zona 6. Metode yang digunakan bersifat deskriptif kuantitatif, dengan data primer diperoleh dari pengamatan lapangan dan data sekunder dari *shop drawing* serta dokumentasi proyek. Hasil kajian menunjukkan bahwa pelaksanaan *pilecap* menerapkan metode konvensional yang meliputi pekerjaan persiapan, penggalian tanah, pembobokan kepala tiang pancang, pemasangan bekisting batako, penghamparan lantai kerja, perakitan tulangan, hingga pengecoran beton mutu K-350 dengan tulangan D19 dan D22. Pada 22 unit *pilecap* yang terbagi dalam 11 tipe (F2, F4, F5, F7, F8, F9, F10, F12, F16, FL12, dan FL23), total kebutuhan bekisting batako tercatat 7.639 buah dengan luas keseluruhan 509,24 m², sementara kebutuhan lantai kerja dan beton *ready mix* bervariasi dari 3,5 m³ (F2) hingga 387,2 m³ (F16), dan kebutuhan tulangan berkisar dari 291,16 kg (F2) hingga 3.955,23 kg (FL23). Hasil ini diharapkan menjadi acuan teknis pengadaan material pada proyek sejenis.

Kata Kunci : *pilecap*, metode pelaksanaan, kebutuhan material, konstruksi.

PENDAHULUAN

Pesatnya pertumbuhan pembangunan gedung bertingkat di kawasan perkotaan dewasa ini menuntut perhatian yang semakin serius terhadap sistem pondasi sebagai elemen struktur bawah yang berfungsi sebagai penopang utama sekaligus penyalur seluruh beban bangunan menuju lapisan tanah yang memiliki daya dukung memadai, mengingat kegagalan pada sistem pondasi tidak hanya berdampak pada aspek keselamatan struktural secara keseluruhan, tetapi juga berpotensi menimbulkan kerugian biaya dan waktu yang

sangat signifikan apabila terjadi kesalahan dalam tahap perencanaan maupun pelaksanaan di lapangan, sehingga pada bangunan bertingkat dengan beban struktur yang besar, pondasi dalam berupa tiang pancang yang disatukan oleh elemen *pilecap* menjadi pilihan yang paling banyak digunakan karena kemampuannya dalam menyalurkan beban secara efektif hingga ke lapisan tanah keras yang berada jauh di bawah permukaan, di mana perencanaan dan pelaksanaan *pilecap* tersebut harus senantiasa mengacu pada

standar teknis yang berlaku di Indonesia yakni SNI 2847:2019 tentang Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung, SNI 8460:2017 tentang Persyaratan Perancangan Geoteknik, serta Undang-Undang Nomor 2 Tahun 2017 tentang Jasa Konstruksi yang menegaskan pentingnya pemenuhan standar keamanan, keselamatan, dan mutu dalam setiap tahapan penyelenggaraan konstruksi, adapun pelaksanaan pekerjaan *pilecap* di lapangan sendiri melibatkan rangkaian tahapan yang saling berkaitan dan tidak dapat dipisahkan satu sama lain, mulai dari pekerjaan persiapan, pemasangan bekisting, penempatan lantai kerja, perakitan tulangan, hingga pengecoran beton, di mana setiap tahapan tersebut menyimpan potensi risiko teknis tersendiri seperti ketidaksesuaian elevasi, segregasi beton, maupun kesalahan posisi tulangan yang dapat memengaruhi kekuatan elemen struktur secara keseluruhan apabila tidak dilaksanakan dengan metode kerja yang terencana dan sistematis, dan di samping aspek metode kerja tersebut, ketepatan dalam melakukan perhitungan kebutuhan material yang mencakup volume bekisting, lantai kerja, beton, serta baja tulangan juga menjadi unsur yang tidak kalah pentingnya karena berpengaruh langsung terhadap efisiensi pengendalian biaya proyek, ketepatan penjadwalan pengadaan material, serta terjaganya mutu hasil pekerjaan secara menyeluruh, sementara sebaliknya kesalahan dalam estimasi volume material berpotensi menimbulkan pembengkakan biaya akibat kelebihan material maupun keterlambatan pekerjaan akibat kekurangan stok di lapangan, kondisi inilah yang menjadikan kajian mengenai metode pelaksanaan dan perhitungan kebutuhan material sebagai dua hal yang saling mendukung dan tidak dapat dipisahkan dalam mewujudkan pengendalian proyek yang efektif dari sisi biaya, waktu, dan mutu, sehingga permasalahan tersebut menjadi sangat relevan untuk dikaji secara mendalam pada proyek pembangunan, khususnya pada pekerjaan *pilecap* di lantai semi *basement* Zona 6 yang merupakan bagian dari rangkaian pekerjaan struktur bawah bangunan berskala besar dengan tingkat kompleksitas struktur yang tinggi, dan berdasarkan uraian

tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis metode pelaksanaan pekerjaan *pilecap* sekaligus menghitung kebutuhan material bekisting, lantai kerja, beton, serta tulangan pada lantai semi *basement* Zona 6, dengan harapan hasil penelitian ini dapat memberikan gambaran praktis mengenai tahapan kerja *pilecap* di lapangan serta menjadi referensi perhitungan kebutuhan material yang dapat diterapkan pada proyek-proyek sejenis dengan karakteristik struktur bawah yang serupa di masa mendatang.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dijalankan melalui pendekatan deskriptif kuantitatif, yakni dengan menguraikan secara terperinci tahapan pelaksanaan pekerjaan *pilecap* serta melakukan analisis perhitungan volume material yang dibutuhkan dalam lingkup Proyek Pembangunan.

Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian berada pada pekerjaan *pilecap* di lantai semi *basement* Zona 6.

Sumber Data

Data yang diperlukan dalam penelitian ini dari:

1. Data primer diperoleh dari pengamatan langsung di lokasi proyek selama proses pekerjaan *pilecap* berlangsung.
2. Data sekunder bersumber dari gambar kerja (*shop drawing*), dokumen spesifikasi teknis, serta arsip dokumentasi proyek.

Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui:

1. Observasi lapangan terhadap pelaksanaan pekerjaan *pilecap*.
2. Studi dokumentasi berupa gambar kerja (*shop drawing*).
3. Pengumpulan data kebutuhan material dan spesifikasi pekerjaan.

Metode Pelaksanaan Pekerjaan

Pelaksanaan pekerjaan pilecap dilakukan dengan metode konvensional melalui tahapan:

1. Pekerjaan Persiapan
2. Pengukuran dan penentuan titik *pilecap*.
3. Proses penggalian tanah menggunakan alat *excavator*.
4. Proses pembobokan pada tiang pancang.
5. Pemasangan bekisting dengan material batako .
6. Penghamparan pasir urug yang diikuti pemasangan lantai kerja.
7. Pekerjaan pembesian (Penulangan).
8. Serta, pengecoran beton menggunakan beton *ready mix* K-350.
9. Perawatan beton (*curing*).

Analisa Data

Analisa dilakukan dengan menghitung kebutuhan material berdasarkan dimensi pilecap pada *shop drawing* yang meliputi:

1. Kebutuhan bekisting batako
2. Kebutuhan lantai kerja
3. Kebutuhan beton *ready mix*
4. Kebutuhan tulangan baja.

Perhitungan dilakukan untuk seluruh *pilecap* pada Zona 6 yang terdiri dari 22 *pilecap* dengan 11 tipe berbeda, yaitu tipe F2, F4, F5, F7, F8, F9, F10, F12, F16, FL12, dan FL23.

HASIL PENELITIAN

Pekerjaan Persiapan

Tahap persiapan merupakan fondasi awal yang menentukan kelancaran seluruh rangkaian pekerjaan *pilecap*. Pada tahap ini, pemenuhan aspek Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) menjadi prioritas utama yang tidak dapat diabaikan oleh setiap kontraktor pelaksana di lapangan. Gambar kerja atau *shop drawing* diperiksa secara saksama karena dokumen tersebut memuat informasi teknis dan dimensional yang menjadi pedoman pelaksanaan di lapangan. Di samping itu, ketersediaan tenaga kerja terampil perlu dipastikan sejak awal agar proses pekerjaan

dapat berjalan sesuai rencana. Pembersihan lokasi kerja dari sisa material galian, potongan besi, dan berbagai limbah konstruksi lainnya juga dilakukan dan selanjutnya diangkut keluar area menggunakan crane. Sebagai langkah penutup persiapan, seluruh peralatan berat diperiksa kondisinya dan material tulangan dipastikan telah siap untuk dirakit agar tidak terjadi gangguan teknis di tengah pelaksanaan pekerjaan.

Pekerjaan Galian Tanah

Pekerjaan penggalian tanah dilaksanakan berdasarkan elevasi yang telah ditentukan dalam *construction drawing* dan mendapat persetujuan dari pihak Manajemen Konstruksi (MK) sebelum pekerjaan dimulai, dengan menggunakan alat berat *excavator* sebagai sarana utama pelaksanaannya. Kedalaman galian disesuaikan secara cermat dengan dimensi *pilecap* yang telah direncanakan, mengingat pada Proyek Pembangunan terdapat beberapa variasi titik *pilecap* dengan dimensi yang berbeda-beda. Dalam pelaksanaannya, pekerjaan *pilecap* pada proyek ini menggunakan mutu beton K-350 dengan tulangan baja berdiameter D16 dan D22 sesuai dengan spesifikasi teknis yang telah ditetapkan.

Pekerjaan Pembobokan Kepala Tiang Pancang

Pekerjaan pembobokan kepala tiang pancang dimulai setelah tahap penggalian tanah dinyatakan selesai. Tim surveyor kemudian menjalankan pengukuran menggunakan total station guna menetapkan batas ketinggian bobokan pada *head pile* berdasarkan acuan *shop drawing*, dengan ketinggian yang ditetapkan sebesar 80 cm dari permukaan tanah urug. Setelah batas ketinggian tersebut ditandai, proses pemotongan kepala tiang pancang dapat dilaksanakan dengan syarat kondisi tiang telah benar-benar stabil dan tidak menunjukkan indikasi pergerakan apapun.

Pelaksanaan pembobokan dilakukan menggunakan alat tangan seperti palu beton, serta dibantu oleh *breaker* yang terpasang pada *excavator* untuk mengoptimalkan kecepatan pengerjaan. Bagian beton pada kepala tiang dibobok hingga tulangan besi di dalamnya terekspos, yang selanjutnya difungsikan sebagai elemen penyaluran gaya atau stake dalam mengikat pondasi tiang dengan elemen beton di atasnya, dan keseluruhan proses pembobokan ini dibatasi hanya sampai pada elevasi dasar *pilecap*.



Gambar 1. Pembobokan Kepala tiang pancang (Hasil Dokumentasi Lapangan,2026)

Pengurugan dan Pemasangan Lantai Kerja

Pembuatan Lantai Kerja dilakukan setelah tanah galian selesai diurug dengan pasir. Pengurugan dengan pasir setebal 100 mm kemudian dipadatkan dan diratakan. Pemasangan lantai kerja dilakukan dengan tebal minimal 50 mm diatas urugan pasir. Pembuatan lantai kerja ini dilakukan dengan membuat adukan sendiri dari pasir dan *Portland cement*.



Gambar 2. Pengurugan dan Pemasangan Lantai Kerja (Hasil Dokumentasi Lapangan,2026)

Penulangan *PileCap*

Tulangan besi dirangkai langsung di atas lantai kerja, mengikuti ukuran dan jumlah yang telah ditentukan dalam perencanaan,

menggunakan diameter D22 dan D19. Pekerjaan penulangan ini meliputi pemasangan tulangan utama pada sisi atas dan bawah, tulangan samping, serta tulangan stek pondasi. Selain itu, dilakukan pula pemasangan beton decking untuk menjaga selimut beton, serta stek *pilecap* yang berfungsi sebagai penghubung struktural ke kolom di atasnya.



Gambar 3. Penulangan *PileCap* (Hasil Dokumentasi Lapangan,2026)

Pengecoran *PileCap*

Sebelum pengecoran dimulai, seluruh alat dan bahan yang digunakan harus dalam kondisi bersih guna menjaga kualitas beton, sekaligus dilakukan pemeriksaan ulang terhadap kondisi bekisting agar tidak terjadi kebocoran selama proses penuangan. Pengujian slump dilakukan terlebih dahulu menggunakan kerucut Abrams, batang perojok, dan mistar, terhadap beton *ready mix* yang dibawa oleh *truck mixer*, dengan pemeriksaan dilaksanakan langsung di lokasi proyek. Hasil pengujian menunjukkan nilai slump sebesar 12 cm, sementara benda uji dicetak dalam bentuk silinder berdiameter 15 cm dan tinggi 30 cm. Setelah pengujian dinyatakan sesuai, beton *ready mix* mutu K-350 dialirkan dari *truck mixer* menuju area *pilecap* menggunakan *concrete pump* melalui pipa tremie. Pemadatan campuran beton selanjutnya dilakukan dengan alat vibrator untuk menghilangkan rongga udara dan memastikan tingkat kepadatan beton yang maksimal.



Gambar 4. Pengecoran *PileCap* (Hasil Dokumentasi Lapangan,2026)

PERHITUNGAN KEBUTUHAN MATERIAL *PILECAP*

Pekerjaan pilecap tidak terlepas dari perhitungan kebutuhan material. Perhitungan kebutuhan material pilecap diantaranya adalah perhitungan bekisting, lantai kerja, tulangan, sampai beton untuk proses pengecorannya.

Perhitungan kebutuhan bekisting pilecap Sebagai penahan saat pengecoran pilecap menggunakan bekisting dari batako berukuran umum 10 x 20 x 40 cm. Jumlah kebutuhan batako untuk bekisting ini diperoleh melalui perhitungan dengan rumus berikut:

(1). Rumus Volume Bekisting: $((2 \times P \times T) + (2 \times L \times T))$

$$\begin{aligned} \text{Volume Bekisting} &= ((2 \times P \times T) + (2 \times L \times T)) \times \text{Jumlah pondasi} \\ \text{F2} &= \left((2 \times 2,5 \times 0,7) + (2 \times 1,0 \times 0,7) \right) \times 2 \\ &= 9,8 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Keterangan:

2 = Ketentuan rumus

P = Panjang Pilecap

L = Lebar Pilecap

T = Tinggi Pilecap

Jumlah Pondasi pada gambar kerja

Tabel 1. Perhitungan Volume Bekisting

Tipe		P	L	T	Volume
F2	2	2,5	1	0,7	9,8
F4	2	2,5	2,5	0,8	16
F5	2	3,2	3,2	0,8	20,48
F7	2	4	4	0,9	28,8
F8	2	4	4	1	48

F9	2	4	4	1	32
F10	2	5,5	4	1,2	45,6
F12	2	5,5	4	1,2	45,6
F16	2	5,5	5,5	1,6	563,2
FL12	2	5,5	4	1,2	45,6
FL23	2	5,5	8,5	1,6	89,6

Sumber: Hasil Data Pribadi, 2026

Perhitungan kebutuhan lantai kerja

Volume kebutuhan lantai kerja adalah semua permukaan yang dibangun atau disediakan untuk tempat berpijak para pekerja dalam durasi yang tidak lama. Jumlah kebutuhan material pada lantai kerja ini dapat diperoleh melalui perhitungan dengan rumus berikut:

(2). Rumus Volume Lantai Kerja= $(P \times L \times T) \times \text{Jumlah pondasi}$

$$\begin{aligned} \text{Volume Lantai Kerja F4} &= (P \times L \times T) \times \text{Jumlah pondasi} \\ &= (2,5 \times 2,5 \times 0,8) \times 2 \\ &= 10 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Tabel 2. Perhitungan Volume Lantai Kerja

Tipe	P	L	T	Jumlah pondasi	volume
F2	2,5	1	0,7	2	3,5
F4	2,5	2,5	0,8	2	10
F5	3,2	3,2	0,8	1	8,192
F7	4	4	0,9	1	14,4
F8	4	4	1	3	48
F9	4	4	1	1	16
F10	5,5	4	1,2	1	26,4
F12	5,5	4	1,2	1	26,4
F16	5,5	5,5	1,6	8	387,2
FL12	5,5	4	1,2	1	26,4
FL23	5,5	8,5	1,6	1	74,8

Sumber: Hasil Data Pribadi, 2026

Kebutuhan material semen, pasir, dan air dihitung dengan perbandingan 1,000 : 3,000 : 0,500 dengan jumlah rasio perbandingan 4,25. Pendekatan perhitungan untuk jumlah 1 m³ semen adalah sebanding dengan 41,667 sak.

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan Semen} &= \frac{1,000}{4,250} \times 10 \times 41,667 \\ &= 2,352 \times 41,667 \\ &= 98,000 \text{ sak} \\ \text{Kebutuhan Pasir} &= \frac{3,000}{4,250} \times 10 \\ &= 7,058 \text{ m}^3 \\ \text{Kebutuhan Air} &= \frac{0,500}{4,250} \times 10 \\ &= 1,176 \text{ m}^3 = 1176 \text{ liter} \end{aligned}$$

Keterangan:

P = Panjang Pilecap

L = Lebar Pilecap

T = Tinggi Pilecap

Jumlah Pondasi pada gambar kerja

Tabel 3. Kebutuhan material semen, pasir, dan air

Type	Volume	Semen	Pasir	Air
	m ³	sak	m ³	m ³
F2	3,5	1,000	3,000	0,500
F4	10	1,000	3,000	0,500
F5	8,192	1,000	3,000	0,500
F7	14,4	1,000	3,000	0,500
F8	48	1,000	3,000	0,500
F9	16	1,000	3,000	0,500
F10	26,4	1,000	3,000	0,500
F12	26,4	1,000	3,000	0,500
F16	387,2	1,000	3,000	0,500
FL1 2	26,4	1,000	3,000	0,500
FL2 3	74,8	1,000	3,000	0,500
	1m ³ semen	Kebutuhan Semen	Kebutuhan Pasir	Kebutuhan Air
		sak	m ³	m ³
4,25 0	41,667	0	0,000	0,000
4,25 0	41,667	0	0,000	0,000
4,25 0	41,667	0	0,000	0,000
4,25 0	41,667	0	0,000	0,000
4,25 0	41,667	0	0,000	0,000
4,25 0	41,667	0	0,000	0,000
4,25 0	41,667	0	0,000	0,000

4,25 0	41,667	0	0,000	0,000
4,25 0	41,667	0	0,000	0,000
4,25 0	41,667	0	0,000	0,000
4,25 0	41,667	0	0,000	0,000

Sumber: Hasil Data Pribadi, 2026

Perhitungan Kebutuhan Beton *Ready Mix* K-350

Beton *ready mix* yang digunakan untuk pengecoran pilecap adalah beton K-350. Kebutuhan beton *ready mix* untuk pengecoran pilecap dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

(3). Rumus Volume Beton *Ready Mix*

$$= (P \times L \times T) \times \text{Jumlah pondasi}$$

$$\text{Volume beton } = (P \times L \times T)$$

$$\text{ready mix} = (4 \times 4 \times 0,9) \times 1$$

$$= 14,4 \times 1$$

$$= 14,4 \text{ m}^3$$

Keterangan:

P = Panjang Pilecap

L = Lebar Pilecap

T = Tinggi Pilecap

Jumlah Pondasi pada gambar kerja

Tabel.4 Perhitungan Volume Beton *Ready Mix*

Type	P	L	T	Jumlah pondasi	volume
F2	2,5	1	0,7	2	3,5
F4	2,5	2,5	0,8	2	10
F5	3,2	3,2	0,8	1	8,192
F7	4	4	0,9	1	14,4
F8	4	4	1	3	48
F9	4	4	1	1	16
F10	5,5	4	1,2	1	26,4
F12	5,5	4	1,2	1	26,4
F16	5,5	5,5	1,6	8	387,2
FL12	5,5	4	1,2	1	26,4
FL23	5,5	8,5	1,6	1	74,8

Sumber: Hasil Data Pribadi, 2026

Perhitungan Kebutuhan Besi
Diameter besi tulangan yang dipasang untuk pilecap adalah D22 untuk tulangan samping atau peminggang, D19. Kebutuhan besi tulangan untuk *pilecap* dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

(4). Rumus Volume Pembesian = Panjang total × berat per meter

Volume Pembesian F8:

Panjang = 4 m
Lebar = 4 m
Tinggi = 1 m
Selimut = 0,14
Beton m

Arah Y (bawah) = 4 - 0,14 - 0,04
= 3,82
= 3,82 + 0,82 + 0,82
+ 0,132
+ 0,132

Jumlah batang besi = 5,724
= 5,724 × 19
= 108,756

Volume Besi = 108,756 × 2,984
= 324,528 kg

Arah Y (Atas) = 4 - 4 + 0,132 + 0,132
= 0,264
= 0,264 × 19

Jumlah batang besi = 5,016
= 5,016 × 2,984
= 14,968 kg

Volume besi

Arah X (bawah) = 4 - 0,14 - 0,04
= 3,82
= 3,82 + 0,82 + 0,82
+ 0,132
+ 0,132

Jumlah batang besi = 5,724
= 5,724 × 19
= 108,756

Volume besi = 108,756 × 2,984
= 324,528 kg

Arah X (bawah) = 4 - 0,14 + 0,132 + 0,132
= 4,124
= 4,124 × 19
= 78,356

Jumlah = 78,356 × 2,984
batang besi = 233,814 kg

Volume Besi

Pinggangan (4 - 0,14) + (2 - 0,14)
+ (4 - 0,14)
+ (4 - 0,14)

= 15,72
= 15,72 × 4
= 62,88
= 62,88 × 2,225
= 139,908

Total = 1037,746 kg

Tabel 5. Perhitungan Kebutuhan Pembesian F2

<i>PileCap F2</i>		Batang Besi		B. Jenis	Total (kg)
panjang	2,5				
lebar	1				
tinggi	0,7				
selimut beton	0,14				
arah Y (bawah)	3,624	12	43,488	2,984	129,768
arah Y (atas)	2,624	12	31,488	2,984	93,960
arah X (bawah)	2,124	4	8,496	2,984	25,352
arah X (atas)	1,124	4	4,496	2,984	13,416
pinggangan	6,44	2	12,88	2,225	28,658
TOTAL					291,155

Sumber: Hasil Data Pribadi, 2026

Tabel 6. Perhitungan Kebutuhan Pembesian F4

<i>PileCap F4</i>		Batang Besi		B. Jenis	Total (kg)
panjang	2,5				
lebar	2,5				
tinggi	0,8				
selimut beton	0,14				
arah Y (bawah)	3,824	12	45,888	2,984	136,930
arah Y (atas)	2,624	12	31,488	2,984	93,960
arah X (bawah)	3,824	12	45,888	2,984	136,930

arah X (atas)	2,624	12	31,488	2,984	93,960
pinggangan	9,44	2	18,88	2,225	42,008
TOTAL					503,788

Sumber: Hasil Data Pribadi,2026

Tabel 7. Perhitungan Kebutuhan Pemesian F5

<i>PileCap F5</i>		Batang Besi		B. Jenis	Total (kg)
panjang	3,2				
lebar	3,2				
tinggi	0,8				
selimut beton	0,14				
arah Y (bawah)	4,524	15	67,86	2,984	202,494
arah Y (atas)	3,324	15	49,86	2,984	148,782
arah X (bawah)	4,524	15	67,86	2,984	202,494
arah X (atas)	3,324	15	49,86	2,984	148,782
pinggangan	12,52	2	25,04	2,225	55,714
TOTAL					758,267

Sumber: Hasil Data Pribadi, 2026

Tabel 8. Perhitungan Kebutuhan Pemesian F7

<i>PileCap F7</i>		Batang Besi		B. Jenis	Total (kg)
panjang	4				
lebar	4				
tinggi	0,9				
selimut beton	0,14				
arah Y (bawah)	5,524	19	104,95	2,984	313,189
arah Y (atas)	4,124	19	78,356	2,984	233,814
arah X (bawah)	5,524	19	104,95	2,984	313,189
arah X (atas)	4,124	19	78,356	2,984	233,814
pinggangan	15,72	2	31,44	2,225	69,954
TOTAL					1163,960

Sumber: Hasil Data Pribadi, 2026

Tabel 9. Perhitungan Kebutuhan Pemesian F8

<i>PileCap F8</i>		Batang Besi		B. Jenis	Total (kg)
panjang	4				
lebar	4				

tinggi	1				
selimut beton	0,14				
arah Y (bawah)	5,724	19	108,75	2,984	324,528
arah Y (atas)	0,264	19	5,016	2,984	14,968
arah X (bawah)	5,724	19	108,75	2,984	324,528
arah X (atas)	4,124	19	78,35	2,984	233,814
pinggangan	15,72	4	62,88	2,225	139,908
TOTAL					1037,746

Sumber: Hasil Data Pribadi, 2026

Tabel 10. Perhitungan Kebutuhan Pemesian F9

<i>PileCap F9</i>		Batang Besi		B. Jenis	Total (kg)
panjang	4				
lebar	4				
tinggi	1				
selimut beton	0,14				
arah Y (bawah)	5,724	19	108,756	2,984	324,528
arah Y (atas)	0,264	19	5,016	2,984	14,968
arah X (bawah)	5,724	19	108,756	2,984	324,528
arah X (atas)	4,124	19	78,356	2,984	233,814
pinggangan	15,72	4	62,88	2,225	139,908
TOTAL					1037,746

Sumber: Hasil Data Pribadi, 2026

Tabel 11. Perhitungan Kebutuhan Pemesian F10

<i>PileCap F10</i>		Batang Besi		B. Jenis	Total (kg)
panjang	5,5				
lebar	4				
tinggi	1,2				
selimut beton	0,14				
arah Y (bawah)	7,624	26	198,224	2,984	591,500
arah Y (atas)	5,624	27	151,848	2,984	453,114
arah X (bawah)	6,124	19	116,356	2,984	347,206

arah X (atas)	4,124	19	78,356	2,984	233,814
pinggangan	18,72	4	74,88	2,225	166,608
TOTAL					1792,243

Sumber: Hasil Data Pribadi, 2026

Tabel 12. Perhitungan Kebutuhan Pembesian F12

<i>PileCap</i> F12		Batang Besi		B. Jenis	Total (kg)
panjang	5,5				
lebar	4				
tinggi	1,2				
selimut beton	0,14				
arah Y (bawah)	7,624	26	198,224	2,984	591,500
arah Y (atas)	5,624	27	151,848	2,984	453,114
arah X (bawah)	6,124	19	116,356	2,984	347,206
arah X (atas)	4,124	19	78,356	2,984	233,814
pinggangan	18,72	4	74,88	2,225	166,608
TOTAL					1792,243

Sumber: Hasil Data Pribadi, 2026

Tabel 13. Perhitungan Kebutuhan Pembesian F16

<i>PileCap</i> F16					
panjang	5,5				
lebar	5,5				
tinggi	1,6				
selimut beton	0,14				
		Batang Besi		B. Jenis	Total (kg)
arah Y (bawah)	8,424	26	219,024	2,984	653,568
arah Y (atas)	5,624	27	151,848	2,984	453,114
arah X (bawah)	8,424	26	219,024	2,984	653,568
arah X (atas)	5,624	27	151,848	2,984	453,114
pinggangan	21,72	6	130,32	2,225	289,962
TOTAL					2503,326

Sumber: Hasil Data Pribadi, 2026

Tabel 14. Perhitungan Kebutuhan Pembesian FL12

<i>PileCap</i> FL12		Batang Besi		B. Jenis	Total (kg)
panjang	5,5				
lebar	4				
tinggi	1,2				
selimut beton	0,14				
arah Y (bawah)	7,624	26	198,224	2,984	591,500
arah Y (atas)	5,624	27	151,848	2,984	453,114
arah X (bawah)	6,124	19	116,356	2,984	347,206
arah X (atas)	4,124	19	78,356	2,984	233,814
pinggangan	18,72	4	74,88	2,225	166,608
TOTAL					1792,243

Sumber: Hasil Data Pribadi, 2026

Tabel 15. Perhitungan Kebutuhan Pembesian FL23

<i>PileCap</i> FL23		Batang Besi		B. Jenis	Total (kg)
panjang	5,5				
lebar	8,5				
tinggi	1,6				
selimut beton	0,14				
arah Y (bawah)	8,424	26	219,024	2,984	653,568
arah Y (atas)	5,624	27	151,848	2,984	453,114
arah X (bawah)	11,424	41	468,384	2,984	1397,658
arah X (atas)	8,624	42	362,208	2,984	1080,829
pinggangan	27,72	6	166,32	2,225	370,062
TOTAL					3955,231

Sumber: Hasil Data Pribadi, 2026

KESIMPULAN

Berdasarkan pengkajian yang telah dilaksanakan terhadap aspek metode pelaksanaan serta estimasi kebutuhan material pada pekerjaan *pilecap* lantai semi *basement* Zona 6 Proyek Pembangunan Rumah Sakit Murni Teguh

Gamma City, dapat dirumuskan beberapa simpulan sebagai berikut.

1. rangkaian pekerjaan *pilecap* pada proyek ini diselenggarakan dengan menerapkan metode konvensional yang terdiri atas tahapan-tahapan terstruktur secara sistematis, meliputi pekerjaan persiapan lapangan, penggalian tanah, pembobokan kepala tiang pancang, instalasi bekisting berbahan batako, penghamparan lantai kerja, perakitan baja tulangan, penuangan beton, serta perawatan beton pasca pengecoran. Keseluruhan proses pelaksanaan tersebut dijalankan dengan berpedoman pada gambar kerja dan dokumen spesifikasi teknis yang telah disepakati sebelumnya.
2. komponen material utama yang dimanfaatkan dalam pekerjaan ini terdiri atas beton struktural bermutu K-350, batako berdimensi $10 \times 20 \times 40$ cm sebagai elemen bekisting, serta baja tulangan berdiameter D19 dan D22 sebagai komponen penguat struktural *pilecap*.
3. cakupan pekerjaan pada Zona 6 melibatkan 22 unit *pilecap* yang dikelompokkan ke dalam 11 variasi tipe. Berdasarkan hasil analisis perhitungan, total kebutuhan batako sebagai bekisting mencapai 7.639 buah dengan luas keseluruhan bekisting sebesar 509,24 m². Di samping itu, volume kebutuhan lantai kerja, beton *ready mix* K-350, serta baja tulangan ditetapkan berdasarkan dimensi riil masing-masing tipe *pilecap*, sehingga output perhitungan ini dapat difungsikan sebagai panduan teknis dalam pengadaan dan pengelolaan material di lapangan.
4. pelaksanaan estimasi kebutuhan material secara terencana dan terstruktur memberikan kontribusi signifikan dalam mendukung kelancaran pekerjaan konstruksi, meminimalkan terjadinya pemborosan material, sekaligus memperkuat pengendalian aspek biaya dan standar mutu pada proyek konstruksi secara menyeluruh.

DAFTAR PUSTAKA

- Aulia, R., & Prasetyo, H. (2019). Analisis metode pelaksanaan pekerjaan *pilecap* pada proyek gedung bertingkat. *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan*, 4(2), 112–124.
- Budiman, A., & Wijaya, T. (2020). Perhitungan kebutuhan material bekisting batako pada pekerjaan pondasi *pilecap* gedung bertingkat. *Jurnal Konstruksi dan Infrastruktur*, 8(1), 45–58.
- Fauzi, M., & Nugroho, S. (2022). Evaluasi pelaksanaan pekerjaan struktur bawah metode konvensional pada proyek rumah sakit. *Jurnal Rekayasa Sipil*, 10(3), 201–215.
- Gunawan, I., & Rahmawati, F. (2021). Studi pengendalian material pada pekerjaan *pilecap* proyek bangunan gedung. *Jurnal Manajemen Proyek Konstruksi*, 5(2), 78–91.
- Hasibuan, M. R., & Siregar, B. A. (2023). Metode pelaksanaan pekerjaan pondasi dalam pada proyek bangunan bertingkat di Sumatera Utara. *Jurnal Teknik Sipil Universitas Negeri Medan*, 4(1), 33–47.
- Kurniawan, D., & Susanto, E. (2020). Analisis kebutuhan beton *ready mix* K-350 pada pekerjaan *pilecap* berdasarkan *shop drawing*. *Jurnal Ilmu Teknik Sipil*, 9(2), 155–168.
- Marbun, P., & Silalahi, R. (2022). Tinjauan metode pembobokan kepala tiang pancang dan efisiensinya pada proyek konstruksi gedung. *Jurnal Teknik dan Sains Terapan*, 7(1), 22–36.
- Nasution, A. H., Lubis, R., & Harahap, S. (2021). Pengaruh akurasi perhitungan volume material terhadap efisiensi biaya proyek konstruksi. *Jurnal Manajemen Konstruksi Indonesia*, 3(2), 89–103.
- Pratama, G. Y., & Hidayat, N. (2023). Kajian pelaksanaan pekerjaan lantai

kerja dan bekisting batako pada pekerjaan *pilecap* proyek gedung komersial. Jurnal Sipil dan Teknologi Konstruksi, 11(1), 60–74.

Simbolon, T., Situmorang, E., & Purba, D. (2022). Analisis spesifikasi teknis tulangan baja D19 dan D22 pada elemen struktur *pilecap* sesuai SNI 2847:2019. Jurnal Rekayasa Konstruksi Mekanika Sipil, 5(2), 114–128.