

## **METODE PELAKSANAAN PEKERJAAN BETON BERTULANG PADA STRUKTUR ATAS PROYEK GEDUNG DI UPT PERPUSTAKAAN PROKLAMATOR BUNG KARNO**

**Teguh Septian Yuwan Pratama Aji<sup>1</sup>, Dodik Nursaleh<sup>2</sup>, Deni Putra Arystianto<sup>3</sup>**

Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Malang, Jl. Soekarno Hatta No.9 Jatimulyo, Lowokwaru, Malang, 65141 Telp. (0341) 404424 – 404425, Fax (0341) 404420 <sup>1,2,3</sup>

Koresponden\*, Email: [teguhseptian027@gmail.com](mailto:teguhseptian027@gmail.com), [nurdodik17@gmail.com](mailto:nurdodik17@gmail.com), [deniputra@polinema.ac.id](mailto:deniputra@polinema.ac.id)

### **ABSTRAK**

Tahap konstruksi merupakan fase yang harus diberi perhatian agar mencapai tujuan utama dalam menghasilkan proyek berkualitas. Pada tahap ini, pengelola proyek harus mempertimbangkan aspek positif dan negatif yang akan muncul pada tahap operasional berikutnya. Keberhasilan kontraktor tergantung pada kemampuannya dalam menerapkan metode konstruksi yang tepat di lokasi proyek. Setiap metode konstruksi berbeda dalam kebutuhan sumber daya, produksi limbah, serta capaian tujuan proyek dalam hal biaya, mutu, dan waktu. Metode pelaksanaan konstruksi menjadi kunci dalam mewujudkan perencanaan menjadi bangunan fisik yang nyata. Metode ini didasarkan pada penerapan konsep rekayasa dengan mempertimbangkan beberapa persyaratan. Persyaratan yang perlu dipertimbangkan antara lain, dari dokumen pelelangan (dokumen pengadaan), kondisi teknis dan ekonomis di lapangan, serta sumber daya yang tersedia termasuk pengalaman kontraktor. Peranan metode pelaksanaan pekerjaan proyek konstruksi adalah untuk menyusun langkah-langkah kerja dalam melaksanakan suatu pekerjaan. Melalui cara kerja yang ditentukan, metode ini juga membantu dalam menentukan urutan pekerjaan dan menyusun jadwal sehingga dapat mencapai penyelesaian pekerjaan yang optimal. Salah satu pekerjaan yang butuh perhatian lebih didalam metode pelaksanaan bangunan adalah pekerjaan beton bertulang pada struktur atas bangunan. Beton bertulang adalah jenis beton yang diperkuat dengan material baja tulangan, seperti batang atau jaringan kawat baja. Konstruksi beton bertulang menjadi populer karena kombinasi kekuatan beton yang tinggi dalam menahan tekanan dan kekuatan baja yang tinggi dalam menahan tarikan. Gabungan kedua material ini memungkinkan beton bertulang untuk digunakan dalam berbagai proyek konstruksi yang memerlukan daya dukung yang tinggi, seperti gedung bertingkat tinggi, jembatan, bendungan, dan infrastruktur lainnya. Pengaplikasian beton bertulang dapat ditemui pada struktur atas bangunan. Struktur atas bangunan adalah bagian dari struktur bangunan yang berada diatas muka tanah. Pada bagian ini, semua beban bangunan akan ditransferkan ke bagian pondasi (struktur bawah bangunan). Struktur atas bangunan, meliputi struktur kolom, struktur balok, dan struktur plat lantai.

**Kata kunci** : Metode pelaksanaan, pekerjaan beton bertulang, struktur atas gedung

### **ABSTRACT**

*The construction phase is a critical stage that requires attention to achieve the primary goals of producing a quality project. During this phase, project managers must consider both the positive and negative aspects that will arise in the subsequent operational phase. The success of the contractor depends on their ability to implement the appropriate construction methods at the project site. Each construction method varies in terms of resource requirements, waste production, as well as the achievement of project goals in terms of cost, quality, and time. The construction execution method becomes a key factor in turning the planning into a tangible physical structure. This method is based on the application of engineering concepts, taking into consideration several requirements. Some of the requirements that need to be considered include the procurement documents (acquisition documents), technical and economic conditions on the field, as well as available resources, including the contractor's experience. The role of the construction project work execution method is to outline the steps involved in carrying out a particular task. By specifying the work procedures, this method also aids in determining the sequence of activities and creating a schedule to achieve optimal task completion. One of the tasks that requires special attention in the construction execution method is reinforced concrete work in the upper structure of a building. Reinforced concrete is a type of concrete that is reinforced with steel reinforcement materials, such as bars or steel wire mesh. Reinforced concrete construction has become popular due to the combination of high compressive strength in concrete and the high tensile strength of steel. The combination*

*of these two materials allows reinforced concrete to be used in various construction projects that require high load-bearing capacity, such as high-rise buildings, bridges, dams, and other infrastructure. The application of reinforced concrete can be found in the upper structures of buildings. The upper structure of a building is the part of the building that is located above the ground level. In this section, all the loads of the building are transferred to the foundation (the lower structure of the building). The upper structure of a building includes columns, beams, and floor slab structures.*

**Keywords :** *The implementation method, reinforced concrete work, upper building structure*

## 1. PENDAHULUAN

Setiap proyek konstruksi selalu membutuhkan sumberdaya proyek (project resource) sebagai komponen input dalam proses konstruksi. Ada 5 (lima) sumber daya proyek, yaitu pekerja (man), material (material), metode (method), alat (machine), dan uang (money).

Tahap pelaksanaan konstruksi membutuhkan berbagai alat bantu, mulai yang sederhana hingga berteknologi tinggi sesuai dengan kebutuhan di lapangan. Keberadaan peralatan konstruksi tidak lain adalah mendukung proses konstruksi, sehingga dimungkinkan tercapainya efisiensi yang baik guna mencapai target yang telah ditetapkan.

Namun masih sering terjadi penyimpangan pada pelaksanaan di lapangan yang akan berpengaruh terhadap kualitas konstruksi. Hal ini dapat disebabkan oleh faktor alam dan faktor manusia itu sendiri. Contoh dari faktor alam, antara lain gangguan cuaca, bencana alam, perang, dan wabah penyakit. Sedangkan, contoh dari faktor manusia, antara lain pengadaan bahan/material yang tidak sesuai dengan ketepatan waktu pelaksanaan, peralatan yang digunakan kurang memadai, dan pemberdayaan tenaga kerja yang belum dapat bekerja secara optimal.

Kolom, balok, dan plat lantai menjadi elemen yang penting dalam sebuah bangunan. Pentingnya pelaksanaan yang tepat untuk ketiga elemen ini tidak dapat diabaikan. Proses konstruksi harus memastikan bahwa kolom, balok, dan plat lantai dipasang dengan presisi dan sesuai dengan rencana desain. Kualitas bahan, teknik penyambungan, dan pemasangan yang baik akan memastikan bahwa struktur bangunan memiliki daya tahan jangka panjang dan dapat tahan dari berbagai macam kondisi lingkungan.

Berkaitan dengan hal-hal tersebut diatas, maka metode pelaksanaan beton bertulang struktur atas bangunan dalam Proyek Pembangunan Gedung D UPT Perpustakaan Proklamator Bung Karno Kota Blitar menjadi kajian bagi penulis sebagai bahan penelitian.

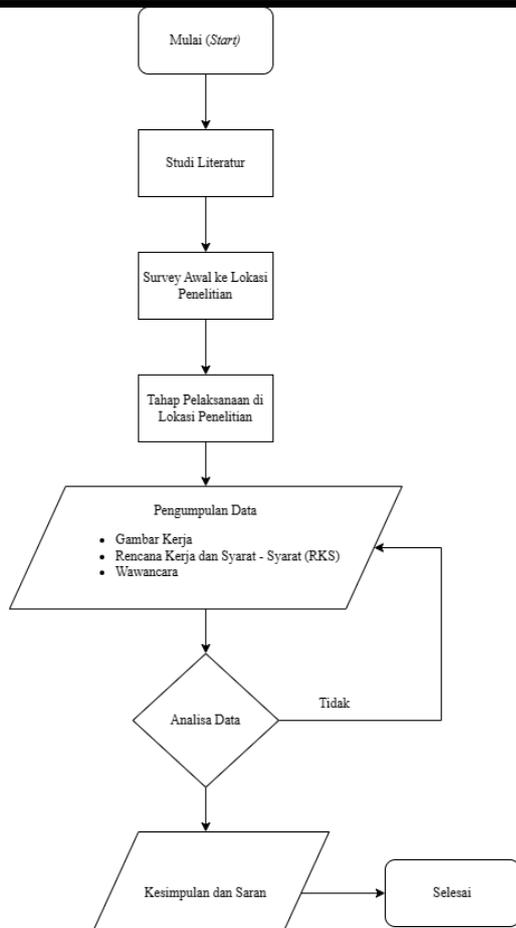
Tujuan yang ingin dicapai dalam penulisan ini adalah untuk mengetahui metode pelaksanaan pekerjaan beton bertulang pada struktur rangka atas Proyek Pembangunan Gedung D UPT Perpustakaan Proklamator Bung Karno Kota Blitar

## 2. METODE

Proyek Gedung D UPT Perpustakaan Proklamator Bung Karno berlokasi di Jl. Kalasan No.1, Bendogerit, Kec. Sananwetan, Kota Blitar. Gedung ini difungsikan sebagai ekspansi dari area perpustakaan sebelumnya. Terdapat beberapa pekerjaan yang menjadi bahan penelitian bagi penulis, antara lain pekerjaan kolom, pekerjaan balok, dan pekerjaan plat lantai. Data primer adalah data yang diperoleh secara langsung dari kegiatan penelitian. Data primer pada penelitian ini diambil dari wawancara dan observasi langsung dengan penyedia jasa, yaitu PT. Alocita Mandiri. Adapun data primer yang penulis peroleh, antara lain:

1. Rencana Kerja dan Syarat-Syarat (RKS)
2. Gambar Kerja Struktural Lantai 1-4

Tahap awal yang penulis lakukan adalah mempelajari gambar kerja serta Rencana Kerja dan Syarat-Syarat (RKS) yang diperoleh dari penyedia jasa. Setelah mempelajari dokumen-dokumen tersebut, penulis dapat memahami tentang gambaran pelaksanaan yang ada di lapangan. Untuk langkah selanjutnya, penulis melakukan observasi di lapangan, mulai dari wawancara hingga ikut andil dalam kegiatan pelaksanaan konstruksi. Setelah melakukan observasi, penulis mendapatkan data yang ada di lapangan. Lalu, penulis akan melakukan analisa perbandingan data di lapangan dengan data yang diperoleh dari Rencana Kerja dengan Syarat-Syarat (RKS) serta gambar kerja.



Gambar 2. 1 Diagram Alir Penelitian

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

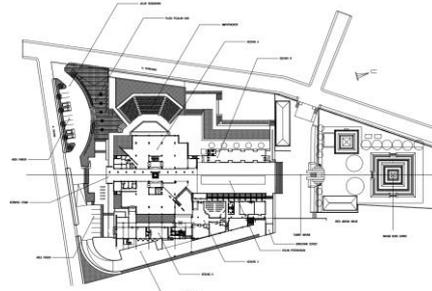
#### Pelaksanaan Pembangunan Gedung D UPT Perpustakaan Bung Karno

Pekerjaan pembangunan ini dimulai dari tahap perencanaan yang meliputi pengumpulan data, penelitian atau penyelidikan studi kelayakan dan analisis dampak lingkungan. Perencanaan fisik yang meliputi gambar denah, pandangan atau tampak, potongan, detail, dan lain-lain. Kemudian dilanjutkan dengan pelaksanaan konstruksi dilapangan serta pengawasan terhadap pekerjaan.

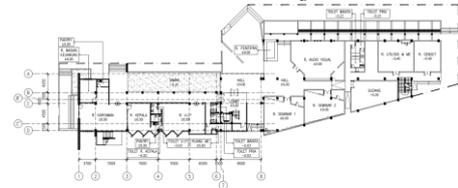
#### Data Proyek

- Nama: Proyek Gedung D UPT Perpustakaan Proklamator Bung Karno.
- Lokasi Proyek: Jl. Kalasan No.1, Bendogerit, Kec. Sananwetan, Kota Blitar, Jawa Timur 66133
- Pekerjaan: Metode Pelaksanaan Konstruksi Struktur Beton Bertulang pada Pelaksanaan Proyek Pembangunan Gedung D UPT Perpustakaan Proklamator Bung Karno
- Jangka Waktu:
- Konsultan Perencana : PT. Alocita Mandiri
- Konsultan Pengawas: PT. Inkoneksi Izi Konsultan
- Pelaksana : PT. Wirabaya Nusantara Permai

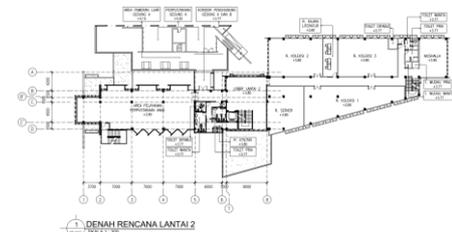
Gambar Kerja :



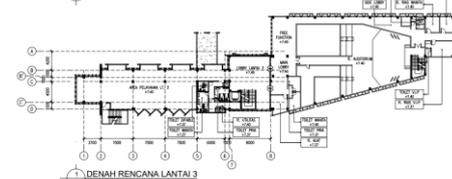
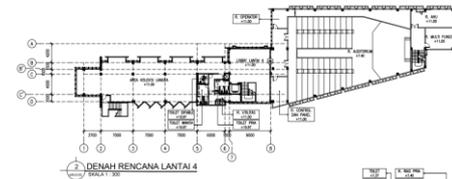
Gambar 3. 1 Gambar Kerja Site Plan



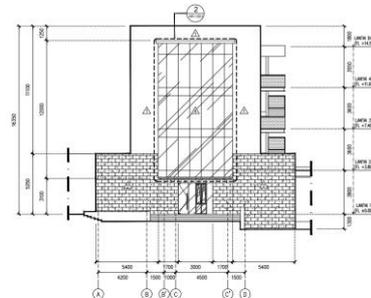
Gambar 3. 2 Gambar Kerja Denah Lantai 1



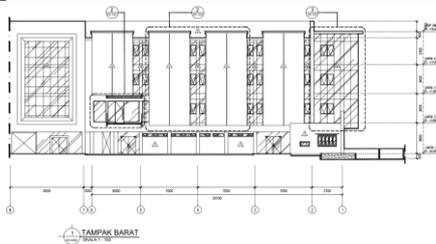
Gambar 3. 3 Gambar Kerja Denah Lantai 2



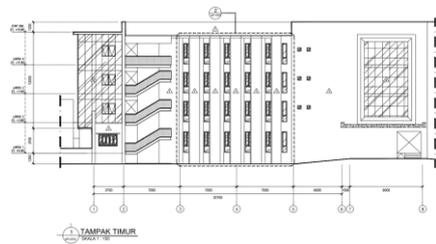
Gambar 3. 4 Gambar Kerja Denah Lantai 3 & 4



Gambar 3. 5 Gambar Kerja Tampak Selatan



Gambar 3. 6 Gambar Kerja Tampak Barat



Gambar 3. 7 Gambar Kerja Tampak Timur

### Peran Pengelola Proyek pada Tahap Pelaksanaan

Peran pengelola proyek pada tahap pelaksanaan secara umum menurut *Association General Contractors of America* (AGC) sebagai berikut:

1. Melakukan pengendalian Proyek
2. Melakukan pengawasan terhadap konstruksi
3. Pengendalian biaya
4. Mengembangkan dan menerapkan sistem penyiapan, *review* dan pemrosesan order perubahan.
5. Mengembangkan dan menerapkan prosedur untuk *review*, pemrosesan pembayaran kemajuan dan akhir pelaksanaan pekerjaan bagi kontraktor.
6. Mendapatkan izin dari pihak yang berwenang

### Uraian Pekerjaan Struktur Beton pada Proyek

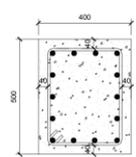
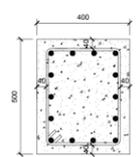
#### Proses Pelaksanaan Pekerjaan Kolom

Terdapat empat bagian tahapan di dalam proses pekerjaan kolom, yaitu pembesian tulangan kolom, pemasangan bekisting kolom, pengecoran kolom, pembongkaran bekisting balok.

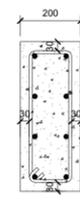
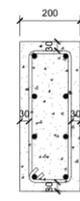
#### Pelaksanaan pembesian kolom

1. Menyiapkan material besi untuk tulangan yang akan digunakan, terdiri dari tulangan utama D22 dan tulangan sengkang D10
2. Mengukur dan memotong besi sesuai ukuran yang direncanakan pada gambar kerja.
3. Membengkokkan besi tulangan sengkang sesuai ukuran yang ada pada gambar kerja.
4. Tulangan utama dipasang atau dirakit tegak lurus dilokasi titik kolom yang sudah direncanakan kemudian ujung bawah besi diikat supaya kuat.
5. Mengukur jarak antar besi Sengkang sesuai dengan gambar kerja lalu menandai dengan kapur.
6. Merakit tulangan utama dengan tulangan Sengkang dengan mengikat menggunakan kawat bendrat.

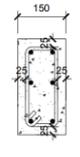
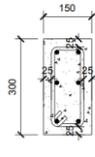
7. Pasang *scaffolding* ketika ketinggian sudah tidak bisa dijangkau oleh pekerja untuk memudahkan pekerjaan.
8. Mengecek kembali jarak antar tulangan harus sesuai dengan gambar rencana dan pastikan ikatan besi bendratnya kuat.

NAMA KOLOM		
KOLOM K1 (400 X 500)		
PELETAKAN	TUMPUAN	LAPANGAN
POTONGAN		
	14.0.02	14.0.02
Jumlah Tulangan	D10 - 100	D10 - 100
TUL. SENKANG		

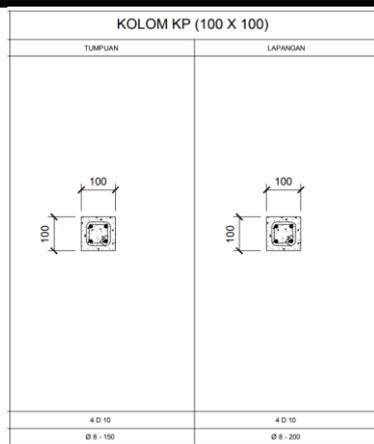
Gambar 3. 8 Gambar Kerja Kolom K1

NAMA KOLOM		
KOLOM K2 (200 X 500)		
PELETAKAN	TUMPUAN	LAPANGAN
POTONGAN		
	8.0.16	8.0.16
Jumlah Tulangan	D10 - 100	D10 - 200
TUL. SENKANG		

Gambar 3. 9 Gambar Kerja Kolom K2

NAMA KOLOM		
KOLOM K3 (150 X 300)		
PELETAKAN	TUMPUAN	LAPANGAN
POTONGAN		
	8.0.13	8.0.13
Jumlah Tulangan	D10 - 150	D10 - 200
TUL. SENKANG		

Gambar 3. 10 Gambar Kerja Kolom K3



Gambar 3. 11 Gambar Kerja Kolom KP



Gambar 3. 11 Pelaksanaan Pembesian di Lapangan

### Pemasangan bekisting kolom

1. Menyiapkan bahan bekisting, terbuat dari papan kayu *multiplex* tebal 12 mm dan besi *hollow* 5 x 5 cm, sabuk bekisting atau *tie rod*, besi ulir & pengunci (*wing nut*), balok kayu atau besi hollow sebagai penyangga (*push pull*),
2. Mengukur dan memotong papan kayu *multiplex* sesuai dengan ukuran kolom yang akan dibuat.
3. Membuat garis pinjaman dengan menggunakan sipatan dari as kolom sebelumnya sampai dengan kolom berikutnya dengan berjarak 50 cm dari masing-masing kolom. Setelah mendapat garis pinjaman, lalu buat tanda pada kolom lantai sesuai dengan dimensi kolom yang akan dibuat, tanda ini berfungsi sebagai acuan dalam penempatan bekisting kolom
4. Memasang papan bekisting secara tegak lurus dikeempat sisi kemudian memasang sabuk bekisting atau *tie rod* supaya bekisting kolom kuat. Sabuk bekisting terbuat dari bahan balok kayu kemudian disambungkan menggunakan besi ulir lalu dikunci dengan *wing nut*. Jumlah *tie rod* yang digunakan berjumlah 4 dengan jarak 25 cm, 75 cm, 80 cm, dan 85 cm dari permukaan plat lantai.

5. Memasang *push pull berupa besi hollow* ukuran 5x5 cm sebagai penyangga agar bekisting kolom tersebut tetap kuat dan tegak.
6. Mengecek ketegakan bekisting dengan menggunakan benang dan unting-unting dengan cara mengukur jarak dari bekisting ke benang yang sudah dipasang. Lalu, memastikan jarak dibagian atas dan bawah bekisting memiliki nilai jarak yang sama sehingga bekisting tersebut sudah benar-benar tegak lurus. Jika belum tegak, maka dilakukan penyesuaian pada *push pull* untuk mendorong bekisting.



Gambar 3. 12 Pemasangan Bekisting Kolom



Gambar 3. 13 Hasil Pekerjaan Bekisting Kolom

### Pelaksanaan pengecoran kolom

1. Menguji Slump Test beton. saat truk Ready Mix tiba dilokasi pengecoran. Tahapan Slump Test, pertama menyiapkan alat-alat yang akan digunakan kemudian mengambil sampel beton segar dari truk Ready Mix, lalu memasukkan beton kedalam cetakan tabung kerucut (Slump Cone) sebanyak 3 lapis, setiap lapis ditumbuk 25 kali menggunakan batang baja berujung bulat, setelah Slump Cone terisi penuh ratakan bagian atasnya, pegang handle pada Slump Cone kemudian angkat Slump Cone perlahan secara vertical, setelah itu ukur penurunan beton dari permukaan atas beton sampai sejajar dengan tinggi Slump Cone. Hasil pengukuran harus sesuai standar yaitu 8 -12 cm.

2. Melakukan pengecoran kolom, menggunakan beton. Pada proyek ini digunakan beton mutu K250 pada kolom.
3. Menggunakan alat pemadat atau penggetar *Vibrator Concrete* dengan cara memasukkan kedalam bekisting kolom supaya komposisi campuran beton disetiap segmen merata dan menghindari adanya rongga pada kolom beton saat sudah kering (segregasi).



Gambar 3. 14 Pekerjaan Pengecoran Kolom

#### Pembongkaran bekisting kolom

1. Sebelum bekisting kolom dibongkar pastikan beton sudah kering. Pada proyek ini, beton sudah kering dalam waktu 1 x 24 jam karena tambahan zat aditif pada beton.
2. Membongkar penyangga bekisting atau *push pull*.
3. Melepas kuncian pada besi ulir kemudian membongkar *tie rod* dimulai dari posisi paling atas sampai paling bawah.
4. Membongkar papan bekisting satu persatu disetiap sisi kolom.



Gambar 3. 15 Kenampakan Kolom setelah Pembongkaran Bekisting

#### Proses Pelaksanaan Pekerjaan Balok

Tahap pelaksanaan balok dibagi menjadi lima bagian tahapan, yaitu pemasangan *scaffolding*, pemasangan bekisting balok, pembesian tulangan balok, pengecoran balok, dan pembongkaran bekisting balok.

#### Pemasangan *scaffolding*

1. Menyiapkan peralatan *scaffolding*, diantaranya *jack base*, *main frame*, *cross brace*, *join pin*, dan *u head*.
2. Menentukan letak atau posisi *scaffolding* yang akan di pasang, searah atau lurus dengan arah balok berdasarkan gambar kerja.
3. Memasang *jack base* sebagai kaki dari *main frame*. Ketinggian *jack base* bisa diatur sesuai dengan kebutuhan yang di perlukan.
4. Memasang *main frame* dengan cara menyambungkan atau memasukkan kaki *main frame* ke *jack base*.
5. Memasang *cross brace* sebagai penyalang atau pengunci antara dua *main frame* agar *scaffolding* berdiri tegak dan tidak goyah.
6. Memasang *join pin* untuk menyambungkan antara *main frame* bawah dengan *main frame* di atasnya.
7. Memasang kembali *main frame*. Jumlah dan konfigurasi *main frame* disesuaikan dengan kebutuhan.
8. Memasang *u head* dengan cara menyambungkan atau memasukkan *u head* ke lubang atas bagian *main frame*. *U head* berfungsi sebagai penahan gelagar atau balok – balok kayu serta ketinggian dari *u head* bisa diatur sesuai dengan kebutuhan.
9. Memasang gelagar balok kayu sebagai penahan yang menyalurkan beban – beban dari bekisting ke *scaffolding*. Agar lebih kuat, balok-balok kayu ini dikaitkan ke bagian *u head* menggunakan paku.



Gambar 3. 16 Pekerjaan Pemasanaan Scaffolding

#### Pemasangan bekisting balok.

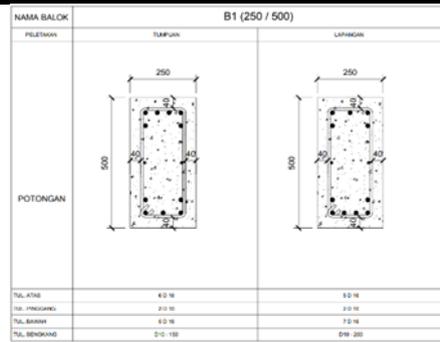
1. Menyiapkan papan bekisting balok sesuai dengan ukuran yang direncanakan.
2. Mengukur elevasi bekisting balok dan kesikuan antara balok dengan kolom dan balok satu dengan yang lainnya.
3. Memasang papan bekisting bagian bawah terlebih dahulu, kemudian kuatkan dengan memaku papan bekisting ke gelagar yang ada dibawahnya.
4. Setelah bekisting bagian bawah sudah terpasang bisa dilanjutkan dengan tahapan pembesian balok.
5. Memasang papan bekisting dua sisi bagian samping setelah pembesian balok sudah selesai.
6. Memasang skur atau balok kayu penahan supaya papan bekisting samping kuat dan tegak.



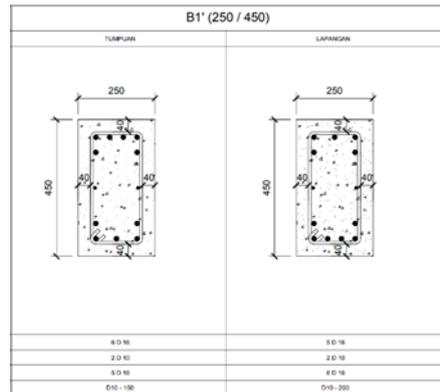
Gambar 3. 17 Pemasangan Bekisting Balok

### Pembesian balok

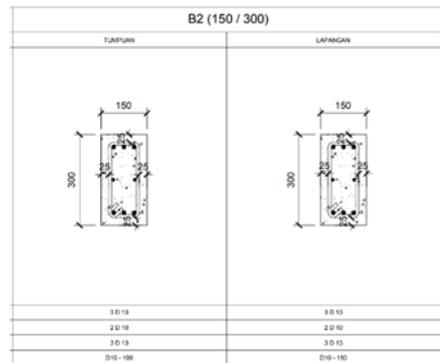
1. Menyiapkan bahan besi tulangan yang akan digunakan, terdiri dari tulangan utama, tulangan tumpuan, tulangan lapangan, tulangan pinggang, dan tulangan sengkang.
2. Mengukur dan memotong besi sesuai ukuran yang direncanakan pada gambar kerja.
3. Membengkokkan besi tulangan sengkang sesuai ukuran yang ada pada gambar kerja.
4. Memasang tulangan utama diatas papan bekisting balok sisi bawah dan memasang tahu beton sebagai jarak atau ketebalan dari selimut beton.
5. Mengukur jarak antar besi sengkang sesuai dengan gambar kerja lalu menandai dengan kapur.
6. Merakit tulangan utama dengan tulangan sengkang menggunakan kawat bendrat. Selain itu tulangan balok dan tulangan kolom harus diikat supaya saling menguatkan antara kolom dengan balok.
7. Mengecek kembali jarak antar tulangan harus sesuai dengan gambar rencana dan memastikan ikatan besi bendratnya kuat



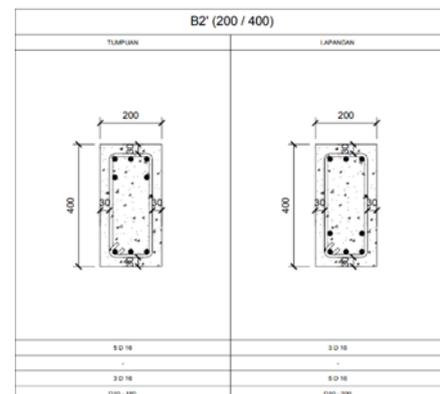
Gambar 3. 19 Gambar Kerja Balok B1



Gambar 3. 20 Gambar Kerja Balok B1'



Gambar 3. 21 Gambar Kerja Balok B2



Gambar 3. 22 Gambar Kerja Balok B2'

NAMA BALOK			B2A (200 / 780)	
PELETAKAN	TUMPUAN	LAPANGAN		
POTONGAN				
TAL. ATAS	S/D 16	S/D 16		
TAL. PINGGANG	S/D 16	S/D 16		
TAL. BAWAH	S/D 16	S/D 16		
TAL. BENDUKANG	D10 - 180	D10 - 200		

Gambar 3. 23 Gambar Kerja Balok B2A



Gambar 3. 27 Pekerjaan Pembesian Balok

B3 (150 / 350)		
PELETAKAN	TUMPUAN	LAPANGAN
POTONGAN		
TAL. ATAS	S/D 13	S/D 13
TAL. PINGGANG	S/D 13	S/D 13
TAL. BAWAH	S/D 13	S/D 13
TAL. BENDUKANG	D10 - 180	D10 - 200

Gambar 3. 24 Gambar Kerja Balok B3

NAMA BALOK			B4 (150 / 250)	
PELETAKAN	TUMPUAN	LAPANGAN		
POTONGAN				
TAL. ATAS	S/D 13	S/D 13		
TAL. PINGGANG	S/D 13	S/D 13		
TAL. BAWAH	S/D 13	S/D 13		
TAL. BENDUKANG	D10 - 180	D10 - 200		

Gambar 3. 25 Gambar Kerja Balok B4

BL (100 / 150)		
PELETAKAN	TUMPUAN	LAPANGAN
POTONGAN		
TAL. ATAS	2 D 10	2 D 10
TAL. PINGGANG	2 D 10	2 D 10
TAL. BAWAH	2 D 10	2 D 10
TAL. BENDUKANG	D8 - 180	D8 - 200

Gambar 3. 26 Gambar Kerja Balok BL

### Pengecoran balok

1. Melakukan pembersihan area bekisting balok yang akan dicor serta pastikan setiap balok sudah terpasang beton tahu.
2. Menguji Slump Test beton. saat truk Ready Mix tiba dilokasi pengecoran. Tahapan Slump Test, pertama menyiapkan alat-alat yang akan digunakan kemudian mengambil sampel beton segar dari truk Ready Mix, lalu memasukkan beton ke dalam cetakan tabung kerucut (Slump Cone) sebanyak 3 lapis, setiap lapis ditumbuk 25 kali menggunakan batang baja berujung bulat, setelah Slump Cone terisi penuh ratakan bagian atasnya, pegang *handle* pada Slump Cone kemudian angkat Slump Cone perlahan secara vertical, setelah itu ukur penurunan beton dari permukaan atas beton sampai sejajar dengan tinggi Slump Cone. Hasil pengukuran harus sesuai standar yaitu 8 -12 cm.
3. Melakukan pengecoran balok. Pada proyek ini, digunakan beton dengan mutu K-250.
4. Menggunakan alat pemadat atau penggetar *Vibrator Concrete* dengan cara memasukkan ke dalam bekisting kolom supaya komposisi campuran beton disetiap segmen merata dan menghindari adanya rongga pada kolom beton saat sudah kering (segregasi).



Gambar 3. 28 Pekerjaan Pengecoran Balok  
Proses Pelaksanaan Pekerjaan Plat Lantai

Tahap pelaksanaan plat lantai dibagi menjadi lima bagian, yaitu pemasangan *scaffolding*, pemasangan bekisting plat, pembesian tulangan plat, pengecoran plat, dan pembongkaran bekisting plat.

#### Pemasangan *scaffolding*.

1. Menyiapkan peralatan *scaffolding*, diantaranya jack base, main frame, cross brace, join pin, dan u head.
2. Menentukan letak atau posisi *scaffolding* yang akan di pasang, searah atau lurus dengan arah balok berdasarkan gambar kerja.
3. Memasang *jack base* sebagai kaki dari *main frame*. Ketinggian *jack base* bisa diatur sesuai dengan kebutuhan yang di perlukan.
4. Memasang *main frame* dengan cara menyambungkan atau memasukkan kaki *main frame* ke *jack base*.
5. Memasang *cross brace* sebagai penyilang atau pengunci antara dua *main frame* agar *scaffolding* berdiri tegak dan tidak goyah.
6. Memasang *join pin* untuk menyambungkan antara *main frame* bawah dengan *main frame* di atasnya.
7. Memasang kembali *main frame*. Jumlah dan konfigurasi *main frame* disesuaikan dengan kebutuhan.
8. Memasang *u head* dengan cara menyambungkan atau memasukkan *u head* ke lubang atas bagian *main frame*. *U head* berfungsi sebagai penahan gelagar atau balok – balok kayu serta ketinggian dari *u head* bisa diatur sesuai dengan kebutuhan.
9. Memasang gelagar balok kayu sebagai penahan yang menyalurkan beban – beban dari bekisting ke *scaffolding*. Agar lebih kuat, balok-balok kayu ini dikaitkan ke bagian *u head* menggunakan paku.



Gambar 3.29 Hasil Pekerjaan Scaffolding

#### Pemasangan bekisting plat lantai.

1. Menyiapkan papan bekisting terbuat dari bahan *multiplex* tebal 12 mm.

2. Mengukur elevasi bekisting plat lantai dengan ketinggian yang sudah direncanakan di gambar kerja.
3. Memasang papan bekisting diatas gelagar, lalu di paku supaya kuat. pastikan tidak ada rongga atau celah diantara sambungan papan bekisting satu dengan yang lainnya atau dengan bekisting balok untuk mencegah kebocoran.
4. Mengecek kembali elevasi dan kedataran dari papan bekisting yang telah dibuat, pastikan papan bekisting rata satu dengan yang lainnya.



Gambar 3. 30 Pekerjaan Bekisting Plat Lantai

#### Pembesian tulangan plat lantai

1. Menyiapkan material besi tulangan yang akan digunakan..
2. Mengukur dan memotong besi sesuai ukuran yang direncanakan pada gambar kerja.
3. Memasang tulangan utama memanjang bagian bawah terlebih dahulu diatas papan bekisting dan memasang tahu beton sebagai jarak atau ketebalan dari selimut beton.
4. Setelah memasang tulangan utama memanjang selanjutnya memasang tulangan utama melintang di atasnya.
5. Merakit tulangan utama memanjang dan melintang dengan kawat bedrat.
6. Memasang tulangan utama lapis kedua, dengan memasang tulangan utama memanjang dan tulangan utama melintang di atasnya kemudian dirakit dengan kawat bendrat.
7. Tulangan plat dengan tulangan balok harus diikat supaya saling menguatkan antara plat dengan balok.
8. Mengecek kembali jarak antar tulangan harus sesuai dengan gambar rencana dan pastikan ikatan besi bendratnya kuat.



Gambar 3. 81 Pekerjaan Pembesian Plat Lantai



Gambar 3. 32 Hasil Pekerjaan Pembesian Plat Lantai

5. Mengukur ketinggian atau ketebalan beton plat lantai sesuai dengan yang direncanakan dengan menggunakan besi yang sudah ditandai ketinggiannya.
6. Pada daerah yang tinggi elevasinya beda, maka daerah tersebut diberi pembatas berupa kayu.
7. Meratakan permukaan plat lantai dengan ruskam.
8. Setelah agak kering, permukaan plat lantai diberi tekstur kasar. Hal ini bertujuan agar plat lantai tidak licin saat kegiatan konstruksi berlangsung, serta akan menambah keefektifan daya rekat mortar pada saat pemasangan keramik lantai.



Gambar 3. 33 Pekerjaan Pengecoran Plat Lantai

#### Pengecoran plat lantai.

1. Membersihkan area bekisting yang akan di cor.
2. Menguji *Slump Test* beton. saat truk *Ready Mix* tiba dilokasi pengecoran. Tahapan *Slump Test*, pertama menyiapkan alat-alat yang akan digunakan kemudian mengambil sempel beton segar dari truk *Ready Mix*, lalu memasukkan beton kedalam cetakan tabung kerucut (*Slump Cone*) sebanyak 3 lapis, setiap lapis ditumbuk 25 kali menggunakan batang baja berujung bulat, setelah *Slump Cone* terisi penuh ratakan bagian atasnya, pegang *handle* pada *Slump Cone* kemudian angkat *Slump Cone* perlahan secara vertical, setelah itu ukur penurunan beton dari permukaan atas beton sampai sejajar dengan tinggi *Slump Cone*. Hasil pengukuran harus sesuai standar yaitu 8 -12 cm.
3. Melakukan pengecoran balok, menggunakan beton dengan mutu K-250. Pengecoran balok dilakukan bersamaan dengan pengecoran plat lantai karena balok dan plat bersifat monolit.
4. Menggunakan alat pemadat atau penggetar *vibrator concrete* dengan cara memasukkan kedalam bekisting plat supaya komposisi campuran beton disetiap segmen merata dan menghindari adanya rongga pada kolom beton saat sudah kering (segregasi).

#### Pembongkaran Bekisting Plat Lantai

1. Sebelum bekisting plat lantai dibongkar dipastikan terlebih dahulu bahwa beton sudah kering. Pembongkaran bekisting plat lantai pada proyek ini dilakukan setelah 1 x 24 jam pengecoran.
2. Membongkar *scaffolding*. Di mulai dari melepas gelagar dibawah bekisting balok dilanjutkan dengan pembongkaran *u head*, *main frame*, *join pin*, *cross brace*, dan *jack base*.
3. Membongkar dilanjutkan dengan melepas papan bekisting satu per satu.



Gambar 3.34 Hasil Pekerjaan Plat Lantai

#### Pencapaian Hasil Proyek

Dari hasil pelaksanaan beton bertulang pada struktur atas bangunan dalam Proyek Pembangunan Gedung D UPT

Perpustakaan Proklamator Bung Karno, pada akhir pelaksanaannya sudah selesai sesuai target yang direncanakan. Sehingga, pihak kontraktor mampu memenuhi jangka waktu pelaksanaan selama. Hal ini menjadi nilai plus bagi kontraktor.

Pelaksanaan struktur atas pada gedung ini, dilakukan sebanyak 4 lantai dengan atap dak beton. Pada pekerjaan kolom, terlihat hasil pekerjaan tersebut sudah baik tanpa adanya keropos (segregasi). Pada pekerjaan plat lantai, juga terlihat baik dan sesuai dengan rencana. Pada pekerjaan balok terlihat tidak ada keropos dan adanya lendutan, meskipun nampak pada beberapa titik balok terlihat agak miring.

Pada pekerjaan plat lantai, juga terlihat baik. Namun, pelaksanaan dilapangan sedikit mengalami kendala akibat kurang lengkapnya gambar kerja. Hal ini menyebabkan desain plat tangga tidak sesuai dengan yang seharusnya. Pada pelaksanaannya, plat lantai tidak ada bagian tumpuan lapangan. Hal ini menimbulkan boros pada penggunaan tulangan dan bertambahnya berat sendiri pada plat lantai.

#### Evaluasi Pelaksanaan di Lapangan

Dari hasil pelaksanaan beton bertulang pada struktur atas bangunan dalam Proyek Pembangunan Gedung D UPT Perpustakaan Proklamator Bung Karno, terdapat beberapa hal yang perlu dievaluasi, diantaranya:

1. Tidak adanya pemasangan sepatu kolom pada bekisting kolom. Sehingga, posisi bekisting dapat bergeser dan menyebabkan adanya selisih jarak dari rencana
2. Pemasangan bekisting balok yang kurang presisi di beberapa tempat. Hal ini menyebabkan hasil pekerjaan balok terlihat tidak sejajar.
3. Kurangnya penerapan K3 pada para pekerja di lapangan. Sehingga, resiko bahaya lebih tinggi.

#### 4. KESIMPULAN

##### Kesimpulan

Suatu proyek pembangunan seharusnya membutuhkan keterampilan untuk memahami dan menguasai area pekerjaan, sehingga dapat menerapkan metode pelaksanaan yang baik dalam pembangunan, dalam hal ini pada proyek Gedung D UPT Perpustakaan Proklamator Bung Karno. Apabila metode kerja yang di terapkan tepat dan dapat menghemat waktu maka akan memberikan keuntungan bagi proyek itu sendiri. Jika hal tersebut di laksanakan maka dari segi pengelolaan proyek konstruksi pada pekerjaan ini akan berjalan sesuai dengan rencana dan menguntungkan.

Pada proyek ini, struktur beton bertulang dilakukan dengan 3 tahapan pekerjaan, yaitu pekerjaan kolom, pekerjaan balok, dan pekerjaan plat. Metode pelaksanaan proyek ini terdapat 2 macam. Yang pertama, pada lantai 2 pengecoran kolom dengan balok serta plat dilakukan secara terpisah. Sedangkan yang kedua, proses pengecoran kolom balok serta plat pada lantai 3 dan 4 dilakukan secara bersamaan (*monolit*).

Ini dilakukan dengan tujuan agar pengecoran lebih mudah dan efisien. Pergerakan pekerja akan lebih mudah jika bekisting plat dan balok sudah terpasang. Ini juga berpengaruh pada mobilitas *concrete pump* yang bisa lebih bebas dan mudah. Sedangkan, pengecoran terpisah karena ketinggian lantai 2 masih rendah dan memungkinkan pergerakan *concrete pump* untuk menjangkau kolom yang akan di cor.

#### Saran

Dalam setiap proyek perlu adanya keahlian dalam mengendalikan proyek, memberikan metode yang tepat dalam pekerjaan, dan melakukan pengawasan terhadap konstruksi. Semua ini dilakukan demi keberhasilan proyek dan mampu mencapai target yang dicapai. Perlunya koordinasi dan kerja sama yang lebih baik antara pihak-pihak yang terlibat dalam proyek sehingga akan memberikan sinergi yang kuat untuk mencapai tujuan bersama. Adanya tenaga ahli atau pengawas lapangan yang profesional di bidangnya perlu diperhitungkan untuk mengendalikan pelaksanaan pekerjaan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Mahendra, Sultan Syah. (2004). *Manajemen Proyek Kiat Sukses Mengelola Proyek*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama
- Aroni, Ali. (2010). *Balok dan Pelat Beton Bertulang*. Yogyakarta: Graha Ilmu
- Christin Onibala, Etika dan Revo L. Inkiriwang Mochtar Sibi. (2018). *Metode Pelaksanaan Pekerjaan Konstruksi Dalam Proyek Pembangunan Sekolah Smk Santa Familia Kota Tomohon*. Manado: Jurnal Sipil Statik
- Jawat, I Wayan. (2015). *Metode Pelaksanaan Pekerjaan Pondasi (Studi: Proyek Fave Hotel Kartika Plaza)*. Bali: PADURAKSA
- Tunas, Fransisko. Jermias Tjakra., dan Revo L. Inkiriwang (2020). *Metode Pelaksanaan Pekerjaan Balok Dan Plat Lantai Dua Pada Pembangunan Mall Pelayanan Publik (MPP) Manado*. Manado: Jurnal Sipil Statik