

IMPLEMENTASI METODE PELAKSANAAN KONSTRUKSI PILE CAP PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG PENUNJANG PEMBELAJARAN UNIVERSITAS NEGERI MALANG DI ERA PEMBERLAKUAN PEMBATASAN KEGIATAN MASYARAKAT (PPKM)

Christian Hadhinata¹ dan M. Mirza Abdillah Pratama²

¹ Universitas Negeri Malang, christianuye@gmail.com

² Universitas Negeri Malang, mirza.abdillah.ft@um.ac.id

Abstrak: Kebijakan Pemberlakuan Pembatasan Kegiatan Masyarakat (PPKM) dalam mengatasi pandemi COVID-19 telah melumpuhkan banyak sektor kehidupan, terutama sektor konstruksi. Banyak proyek yang mengalami keterlambatan, penghentian pelaksanaan, dan pembengkakan anggaran. Universitas Negeri Malang (UM) merupakan salah satu perguruan tinggi negeri yang tengah melaksanakan Proyek Pembangunan Gedung Penunjang Pembelajaran Universitas Negeri Malang (UM) di era PPKM. Hal ini tentunya membutuhkan suatu metode pelaksanaan dan kebijakan yang dapat menjamin keselamatan dan kesehatan para pekerjanya. Pile cap merupakan sebuah konstruksi beton bertulang yang berfungsi untuk menyatukan sekelompok tiang pancang yang telah terpasang dan menyebarkan beban dari struktur di atasnya. Pile cap memiliki peranan yang sangat penting dalam suatu konstruksi yang mengharuskan pelaksanaan konstruksi pile cap harus menggunakan metode pelaksanaan yang sesuai. Pelaksanaan penelitian ini bertujuan untuk menganalisis metode pelaksanaan konstruksi pile cap Proyek Pembangunan Gedung Penunjang Pembelajaran UM di era PPKM. Pelaksanaan konstruksi pile cap berpedoman pada metode yang telah ditentukan oleh proyek. Metode pelaksanaan pile cap memiliki beberapa tahapan, yaitu: 1) pekerjaan persiapan; 2) pekerjaan galian; 3) pekerjaan pembobokan; 4) pekerjaan urugan dan lantai kerja; 5) pekerjaan pembesian; 6) pekerjaan bekisting; 7) pekerjaan pengecoran; dan 8) pekerjaan perawatan beton. Pelaksanaan konstruksi tersebut tentunya juga memiliki beberapa kendala yang menghambat waktu penyelesaiannya, yaitu cuaca dan keamanan pekerja. Kebijakan yang diambil oleh pelaksana proyek saat era PPKM yaitu dengan menerapkan instruksi Menteri PUPR dengan membentuk satuan tugas (satgas) pencegahan COVID-19, menyediakan fasilitas kesehatan, mengedukasi semua pekerja, hingga melakukan tindakan isolasi dan penyemprotan sarana dan prasarana kantor dan lapangan.

Kata-kata kunci: pile cap, Universitas Negeri Malang, Gedung Penunjang Pembelajaran, PPKM

Abstract: The Policy for the Implementation of public activity restriction (PPKM) in overcoming the COVID-19 pandemic has disabled many sectors of life, especially the construction sector. Many projects were delayed, execution halts, and budget overruns. Universitas Negeri Malang (UM) is one of the state universities currently implementing the Learning Support Building Development Project of the Universitas Negeri Malang (UM) in the PPKM era. This project requires an implementation of the method and policy that can guarantee the safety and health of its workers. Pile cap is a reinforced concrete construction that serves to unite a group of piles that have been installed and spread the load from the structure above it. It has very essential role in the construction requiring the use of the appropriate implementation method. The implementation of this study aims to analyze the method of implementing the pile cap construction of the UM Learning Support Building Development Project in the PPKM era. The implementation of pile cap construction is guided by the method determined by the project. The pile cap implementation method has several steps, such as: 1) preparation; 2) excavating soil; 3) trimming the pile; 4) backfill and lean concrete work; 5) reinforcing-bars work; 6) formwork work; 7) concrete casting; and 8) concrete maintenance. The construction implementation also has several obstacles hindering the completion time, such as weather and worker safety. The policies taken by project implementers during the PPKM era were by implementing the instructions of the Minister of PUPR by forming a COVID-19 prevention task force, providing health facilities, educating all workers, carrying out isolation measures and spraying office and field facilities and infrastructure.

Keywords: pile cap, Universitas Negeri Malang, Learning Support Building, PPKM

1. PENDAHULUAN

Pandemi COVID-19 telah menjadi headline berita baik di media cetak maupun daring sejak tahun 2020. Menanggapi hal tersebut, pemerintah telah mengeluarkan kebijakan Pemberlakuan Pembatasan Kegiatan Masyarakat (PPKM) untuk menekan penularan penyakit tersebut di Indonesia. Akibatnya, kebijakan tersebut melumpuhkan banyak sektor kehidupan, terutama sektor konstruksi. Padahal, sektor ini merupakan salah satu sektor padat karya dengan intensitas pekerja yang tinggi dan sangat rentan terhadap paparan virus penyebab COVID-19. Banyak proyek yang mengalami keterlambatan, penghentian pelaksanaan, dan pembengkakan anggaran yang akan berpotensi menimbulkan sengketa kontrak (Wibowo, 2020).

Universitas Negeri Malang (UM) merupakan salah satu perguruan tinggi negeri di Kota Malang dengan mayoritas civitas akademiknya yang memeluk agama Islam. Hal tersebut sering kali membuat Masjid Al-Hikmah UM menjadi salah satu tempat terpadat terutama pada jam-jam salat. Sayangnya, masjid tersebut belum dapat menampung semua jama'ah yang ingin melakukan aktivitas peribadatan. Oleh karena itu, pihak UM mengadakan sebuah proyek pembangunan gedung penunjang pembelajaran untuk meningkatkan kapasitas masjid yang sebelumnya hanya mampu menampung 5.000 jama'ah menjadi 8.000 jama'ah (Vega, 2021). Namun, proyek tersebut dilaksanakan pada saat pandemi COVID-19 dan Pemberlakuan Pembatasan Kegiatan Masyarakat (PPKM).

Pembangunan suatu konstruksi gedung tentunya dilaksanakan melalui rangkaian proses yang saling berkaitan atau biasa disebut dengan metode pelaksanaan konstruksi. Pemakaian metode pelaksanaan konstruksi yang praktis, tepat, cepat dan aman dapat menjadikan penyelesaian pekerjaan suatu konstruksi gedung semakin mudah (Sutanto et al., 2021). Hal tersebut dapat mewujudkan target biaya, waktu dan mutu yang telah ditentukan dalam pelaksanaan suatu konstruksi bangunan terutama pada saat PPKM (Onibala et al., 2018).

Pile cap merupakan salah satu konstruksi bangunan berfungsi untuk menyatukan sekelompok tiang pancang yang telah terpasang dan menyebarkan beban dari struktur di atasnya (Septinawati & Suwardo, 2014). Pelaksanaan pekerjaan pile cap harus dilaksanakan dengan baik dan efisien agar tidak mengalami patah maupun pergeseran dan tidak boros terhadap biaya (Putera et al., 2019). Berdasarkan penjabaran tersebut, penelitian ini difokuskan untuk menganalisis metode pelaksanaan pekerjaan pile cap pada proyek pembangunan gedung penunjang pembelajaran UM di era PPKM.

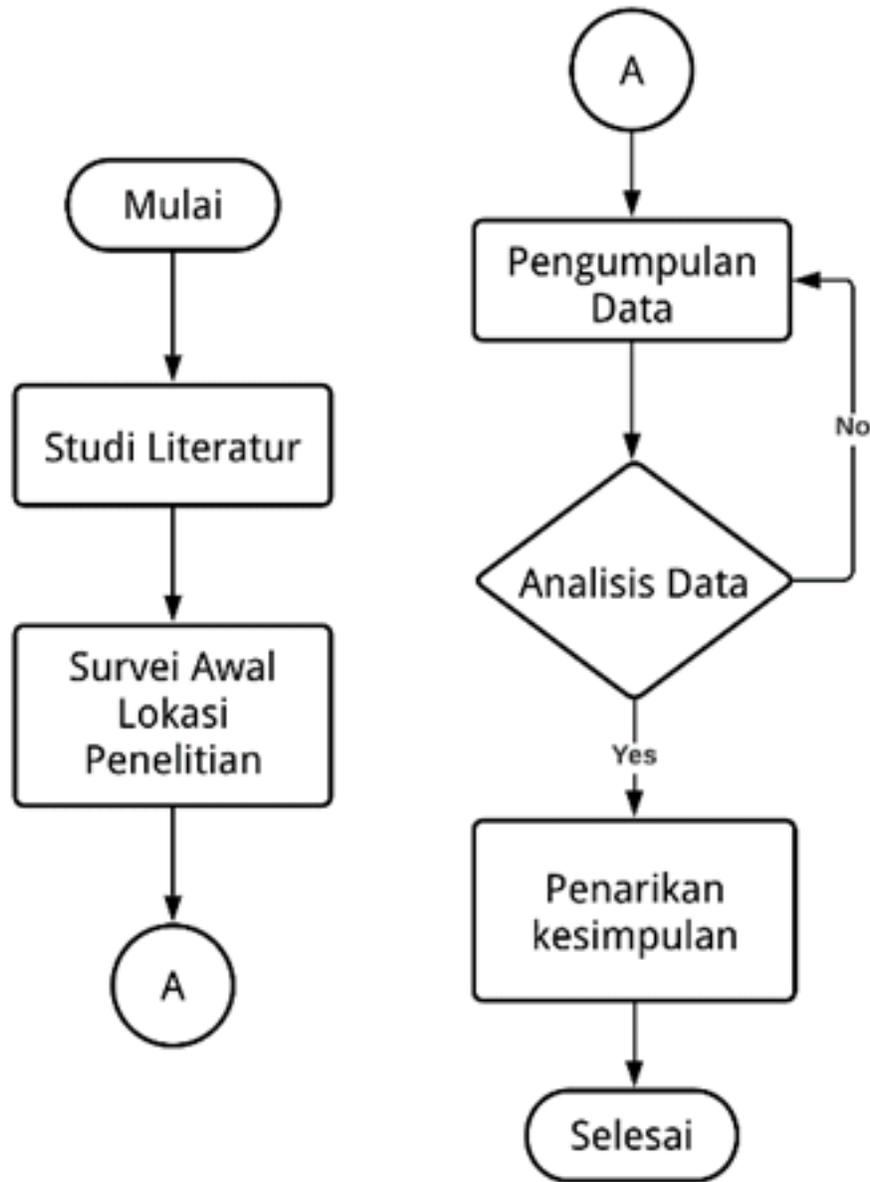
2. METODE

2.1 Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April sampai Juni 2021 di Proyek Pembangunan Gedung Pembelajaran, Universitas Negeri Malang.

2.2 Alur Penelitian

Alur penelitian dimulai dari studi literatur untuk mencari informasi mengenai pile cap dan metode pelaksanaannya dalam dunia konstruksi. Setelah itu, dilanjutkan dengan survei awal kegiatan penelitian di lokasi proyek dan dilanjutkan dengan pengumpulan data-data mengenai metode pelaksanaan konstruksi pile cap. Data yang telah terkumpul kemudian diolah dan dianalisis sehingga data yang diperoleh lebih mudah dipahami. Langkah terakhir yaitu menarik kesimpulan dari proses yang telah dilakukan sebelumnya.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

2.3 Teknik Pengumpulan Data

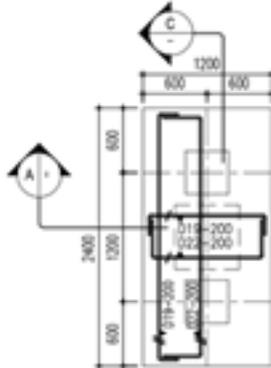
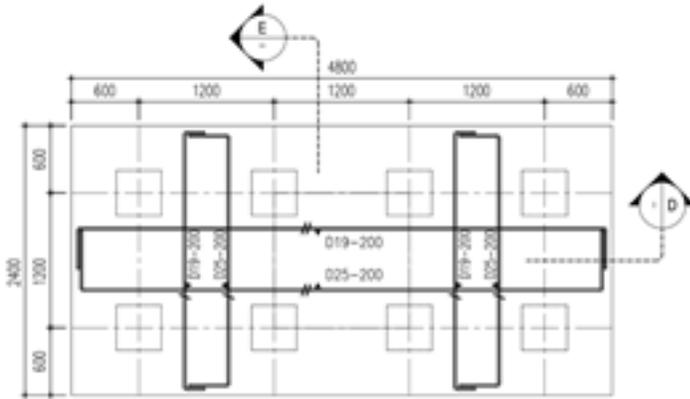
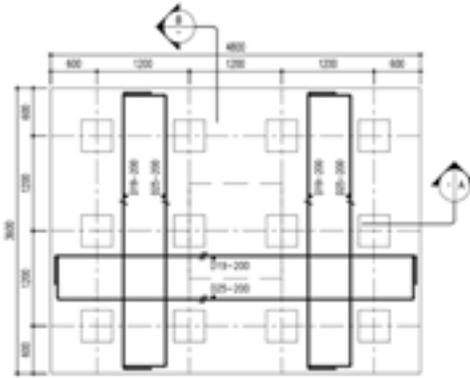
Teknik pengumpulan yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan teknik wawancara, observasi, dan dokumentasi. Teknik wawancara digunakan untuk memperoleh data dan informasi dengan cara tanya jawab secara langsung/tatap muka antara pewarta dan informan. Teknik observasi digunakan untuk memperoleh data dan informasi melalui kegiatan pengamatan dan penginderaan yang melibatkan peneliti terlibat dalam keseharian responden. Terakhir yaitu teknik dokumentasi yang diperoleh dari kegiatan melihat dan menganalisis dokumen yang dibuat oleh peneliti atau orang lain berupa gambar, tabel, grafik, maupun diagram guna memperoleh data dan informasi.

3. HASIL

3.1 Gambar Rencana Pile Cap Proyek Pembangunan Gedung Penunjang Pembelajaran Universitas Negeri Malang

Pile cap pada proyek ini terbagi menjadi 3 jenis yang ditandai dengan kode pile cap yang berbeda seperti ditunjukkan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Jenis Pile Cap yang Terdapat pada Proyek Pembangunan Gedung Penunjang Pembelajaran Universitas Negeri Malang

No	K o d e Pile Cap	Gambar	Spesifikasi
1	PC2		<ul style="list-style-type: none"> · Dimensi: 120 x 240 cm · Tulangan yang dipakai: D19 dan D22 · Jumlah tiang pancang: 2 buah · Jumlah pile cap: 16 lokasi
2	PC8		<ul style="list-style-type: none"> · Dimensi: 480 x 240 cm · Tulangan yang dipakai: D19 dan D25 · Jumlah tiang pancang: 8 buah · Jumlah pile cap: 4 lokasi
3	PC12		<ul style="list-style-type: none"> · Dimensi: 480 x 360 cm · Tulangan yang dipakai: D19 dan D25 · Jumlah tiang pancang: 12 buah · Jumlah pile cap: 12 lokasi

Sumber: Data Olahan, 2021

3.2 Metode Pelaksanaan Pekerjaan Pile Cap Proyek Pembangunan Gedung Penunjang Pembelajaran Universitas Negeri Malang

Metode pelaksanaan konstruksi merupakan penjabaran tata cara dan teknik-teknik pelaksanaan pekerjaan dan menjadi inti dari seluruh kegiatan dalam sistem manajemen konstruksi (Jawat, 2015). Lebih lanjut lagi, metode pelaksanaan pekerjaan konstruksi mempunyai peran untuk menyusun cara-cara kerja dalam melaksanakan suatu pekerjaan dan suatu cara untuk memenuhi, menentukan sarana-sarana pekerjaan yang mendukung terlaksananya suatu pekerjaan tersebut (Jawat, 2015). Hal ini juga dapat membantu dalam menentukan urutan pekerjaan dan menyusun jadwal pekerjaan tersebut. Pelaksanaan pekerjaan pile cap tentunya juga memiliki metode yang telah disusun agar dapat terselesaikan sesuai rencana. Metode tersebut terdiri dari beberapa pekerjaan sebagai berikut.

3.2.1 Pekerjaan Persiapan

Pekerjaan persiapan terdiri dari beberapa pekerjaan berikut: 1) pembacaan gambar yang dilakukan dengan membaca shop drawing dari konsultan perencana. Shop drawing merupakan dokumen yang sangat penting dikarenakan terdapat detail informasi dari pekerjaan yang akan dilakukan; 2) pekerjaan pembersihan lapangan terdiri dari pembersihan lahan dari sisa galian, besi, sampah, air, bahan lainnya yang dapat mengganggu proses pelaksanaan pile cap; 3) pekerjaan pengukuran yang memiliki tujuan untuk mengatur titik as pile cap berdasarkan shop drawing dengan memasang patok as pile cap untuk mendapatkan posisi yang tepat saat pengeboran. Pekerjaan ini dibantu dengan menggunakan alat theodolite dan water pass; 4) persiapan alat dan bahan yang akan digunakan dicek terlebih dulu agar tidak terjadi kendala saat proses pelaksanaan; dan 5) persiapan perlengkapan K3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja) yang digunakan untuk mencegah dan mengurangi risiko pekerja dari kecelakaan dan kebakaran saat proses pelaksanaan konstruksi.

3.2.2 Pekerjaan Galian

Alat yang digunakan yaitu excavator. Langkah kerja pekerjaan ini meliputi: 1) pekerjaan penggalian memiliki kedalaman yang disesuaikan dengan dimensi pile cap. Terdapat 3 (tiga) jenis pile cap yang digunakan dalam proyek ini, yaitu: pile cap PC 2 dengan dimensi 1,2 m x 2,4 m; pile cap PC 12 dengan dimensi 3,6 m x 4,8 m; dan pile cap PC 8 dengan dimensi 2,4 m x 4,8 m; dan 2) penggalian dilakukan di sekeliling pile cap menggunakan excavator dengan bentuk galian yang disesuaikan dengan gambar rencana. Hasil pekerjaan penggalian dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Pekerjaan Galian

3.2.3 Pekerjaan Pembobokan

Alat yang digunakan: theodolite, gergaji besi, hammer, bor beton, meteran, dan pahat. Langkah kerja pekerjaan ini terdiri dari: 1) galian tanah yang telah mencapai elevasi yang telah ditentukan, dilakukan proses selanjutnya yaitu memotong kepala tiang pancang (pembobokan). Proses ini dilakukan setelah tiang pancang stabil dan tidak menunjukkan indikasi pergerakan; 2) pembobokan dilakukan dengan menggunakan hand tools berupa hammer, pahat, dan bor beton; 3) pembobokan dilakukan hingga besi tulangan tiang pancang terlihat seperti yang ditunjukkan oleh Gambar 3 yang kemudian disebut dengan stake. Stake berfungsi sebagai pengikat antara pondasi tiang pancang dengan pile cap di atasnya.



Gambar 3. Pekerjaan Pembobokan

3.2.4 Pekerjaan Urugan dan Lantai Kerja

Alat yang digunakan dalam pekerjaan urugan dan lantai kerja terdiri dari: cangkul, sekop, ember, dan concrete mixer. Bahan yang digunakan yaitu: pasir urug, pasir beton, kerikil, semen, dan air. Langkah kerja dari pekerjaan ini meliputi: 1) penyedotan air/dewatering dari lubang galian menggunakan pompa air. Dasar tanah harus dipastikan kering atau terbebas dari kelebihan air agar dapat dilakukan pengurugan pasir di atas permukaan tanah asli; 2) mengurug permukaan tanah asli menggunakan pasir urug setebal 10 cm seperti ditunjukkan pada Gambar 4; dan 3) membuat lantai kerja dari beton cor in situ dengan campuran 1 PC: 3 PS: 5 KR seperti ditunjukkan oleh Gambar 5.



Gambar 4. Pekerjaan Urugan



Gambar 5. Pekerjaan Lantai Kerja

3.2.5 Pekerjaan Pembesian

Alat yang digunakan yaitu: bar cutter, bar bender, kunci pembengkok baja, dan martil. Bahan yang digunakan terdiri dari: besi tulangan dan kawat pengikat 1 mm. Langkah kerja pekerjaan ini meliputi: 1) memotong tulangan sesuai spesifikasi di shop drawing dengan menggunakan bar cutter; 2) membengkokkan tulangan sesuai spesifikasi di shop drawing dengan menggunakan bar bender; 3) memasang tulangan pile cap dengan jarak yang telah diatur dalam shop drawing; 4) memasang beton decking (Gambar 7) pada rangkaian tulangan pile cap. Beton decking terbuat dari mortar yang dibentuk silinder diameter 5 cm dengan ketinggian menyesuaikan ketebalan selimut pile cap.



Gambar 6. Pekerjaan Pembesian Pile Cap



Gambar 7. Beton Deckin

3.2.6 Pekerjaan Bekisting

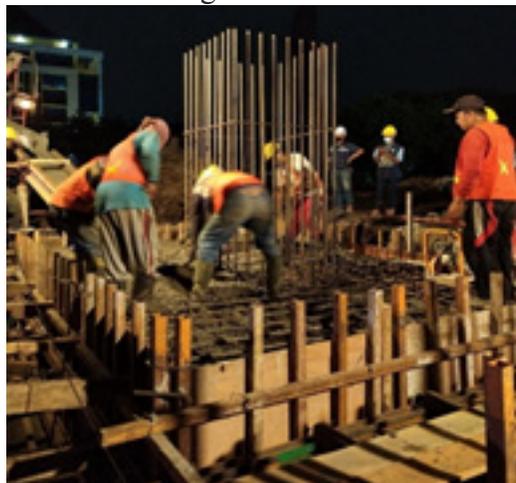
Alat yang digunakan yaitu: gergaji, palu, benang, dan meteran. Bahan yang digunakan: kayu ukuran 5/7, paku, dan papan multiplek. Langkah kerja pekerjaan ini meliputi: 1) memotong multiplek dengan spesifikasi pada shop drawing menggunakan gergaji; dan 2) membentuk multiplek menjadi bekisting sesuai dengan perencanaan dan dikontrol pada kesikuannya dengan alat penyiku. Pekerjaan bekisting dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Pekerjaan Bekisting

3.2.7 Pekerjaan Pengecoran Pile Cap

Alat yang digunakan yaitu: truck mixer, vibrator, dan concrete pump. Bahan yang digunakan meliputi: beton ready mix $f'c = 25$ MPa setara dengan K300. Langkah kerja pekerjaan ini meliputi: 1) membersihkan konstruksi pile cap yang akan dicor dari sampah kawat atau sampah lainnya agar tidak mengurangi kualitas beton yang digunakan; 2) melakukan slump test (Gambar 9) dan pembuatan sampel beton untuk pengujian kuat tekan (Gambar 10) untuk mengetahui apakah beton yang dipesan sesuai dengan spesifikasi di lapangan; dan 3) menuang campuran beton ke dalam konstruksi pile cap. Beton yang digunakan merupakan beton ready mix produksi PT. Varia Usaha Beton dengan mutu $f'c = 25$ MPa yang setara dengan K300.



Gambar 9. Pekerjaan Pengecoran



Gambar 10. Slump Test



Gambar 11. Pembuatan Sampel untuk Pengujian Kuat Tekan Beton

3.2.8 Pekerjaan Perawatan Beton

Alat yang digunakan yaitu pompa air dan selang air. Bahan yang digunakan yaitu air bersih. Langkah kerja pekerjaan ini meliputi: 1) membasahi permukaan beton yang permukaannya sudah kering dengan air agar tetap lembab; dan 2) proses ini dilakukan sebanyak 2 kali sehari selama 7 hari.



Gambar 12. Perawatan Beton

3.3 Kendala Pelaksanaan Konstruksi Pile Cap Proyek Pembangunan Gedung Penunjang Pembelajaran Universitas Negeri Malang

Setiap pelaksanaan konstruksi di suatu proyek tentunya memiliki kendala yang dapat menghambat hingga menghentikan kegiatan pelaksanaan tersebut. Kendala tersebut juga terjadi pada pelaksanaan konstruksi pile cap proyek pembangunan gedung penunjang pembelajaran UM yang meliputi hal-hal berikut: 1) cuaca yang seringkali berubah, dari panas menjadi hujan yang membuat pekerjaan pile cap ditunda sementara dan 2) keamanan pekerja saat melakukan pekerjaan pile cap.

Perubahan cuaca terutama saat musim hujan akan mempengaruhi mutu dari beton tersebut. Hujan akan merusak hasil beton segar yang baru dicor yang belum mencapai umur 30 menit pengecoran (Ma'ruf, 2019). Mengantisipasi hal tersebut, kontraktor telah memberikan langkah-langkah preventif atau pencegahan yang terdiri dari pengaturan waktu pengecoran, pengaturan transportasi untuk proses pengecoran yang dilakukan pada sore dan malam hari, dan melakukan pemantauan dan pengawasan pekerjaan cor pile cap setelah hujan reda.

Kemamanan pekerja juga menjadi kendala saat proses pelaksanaan konstruksi pile cap proyek pembangunan gedung penunjang pembelajaran UM. Proyek yang dikerjakan dalam masa darurat COVID-19 menjadikan para pekerja harus lebih waspada terhadap penularan penyakit tersebut pada saat melakukan pelaksanaan konstruksi. Pekerja juga dituntut meningkatkan kewaspadaannya terhadap kemungkinan terjadinya kecelakaan kerja. Untungnya, pada proyek ini, semua pekerja telah dilengkapi dengan peralatan K3, adanya safety talk yang dilakukan setiap hari Rabu, hingga penjadwalan waktu (shift) bagi pekerja dalam melaksanakan tugasnya masing-masing.

3.4 Kebijakan Pelaksana Proyek di Era Pemberlakuan Pembatasan Kegiatan Masyarakat (PPKM)

PPKM telah membuat kinerja sektor konstruksi menurun sebesar 25 persen pada semester I 2021 dan diprediksikan sulit berkembang di semester II saat penerapan PPKM Darurat (Widarti, 2021). Para kontraktor dan konsultan dihadapkan pada beberapa tantangan yang menghambat pekerjaan mereka yang meliputi: ketidakpastian pelaksanaan proyek yang berjalan; tertundanya proses pengadaan barang dan jasa karena refocusing anggaran; hingga penundaan termin proyek (Masinambow & Gosal, 2021). Berdasarkan hal tersebut, peran pemerintah sangat diperlukan saat ini untuk mengatur regulasi/mekanisme pelaksanaan proyek konstruksi di tengah pandemi COVID-19.

Menanggapi hal tersebut, Menteri PUPR telah mengeluarkan kebijakan yang mengatur tentang pelaksanaan proyek konstruksi di era pandemi berupa Instruksi Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat No.02/IN/M/2020 tentang Protokol Pencegahan Penyebaran Corona Virus Disease 2019 (Covid-19) dalam Penyelenggaraan Jasa Konstruksi. Berdasarkan instruksi tersebut, pelaksana proyek harus menjalankan protokol kesehatan di lingkungan proyek dengan membentuk satuan tugas (satgas) pencegahan COVID-19, menyediakan fasilitas kesehatan, mengedukasi semua orang mengenai COVID-19, melakukan pengukuran

suhu tubuh setiap orang, membuat kerja sama dengan puskesmas setempat untuk penanganan suspect COVID-19, menghentikan sementara jika pekerja terindikasi positif COVID-19, hingga melakukan tindakan isolasi dan penyemprotan sarana dan prasarana kantor dan lapangan.

Implementasi instruksi tersebut dapat terlihat pada pelaksana proyek ini yang telah membuat satgas pencegahan COVID-19 yang diketuai oleh kepala K3. Satgas melakukan pengecekan suhu badan terhadap orang-orang yang masuk ke dalam proyek. Satgas juga telah menyediakan fasilitas pencegahan COVID-19 dengan adanya tempat cuci tangan dan hand sanitizer di bangunan kantor dan pintu masuk proyek seperti yang ditunjukkan Gambar 14. Selain itu, ruang kantor juga dilengkapi dengan ventilasi yang cukup agar udara dapat berganti secara kontinu. Protokol 3M (memakai masker, menjaga jarak, dan menjauhi kerumunan) juga sangat ketat dilakukan pada proyek ini.



Gambar 13. Pengecekan Suhu Tubuh



Gambar 14. Fasilitas Cuci Tangan

4. SIMPULAN

Metode pelaksanaan pile cap proyek pembangunan gedung penunjang pembelajaran Universitas Negeri Malang di era Pemberlakuan Pembatasan Kegiatan Masyarakat (PPKM) memiliki beberapa tahapan, yaitu: 1) pekerjaan persiapan; 2) pekerjaan galian, 3) pekerjaan pembobokan; 4) pekerjaan urugan dan lantai kerja; 5) pekerjaan pembesian; 6) pekerjaan bekisting; 7) pekerjaan pengecoran; dan 8) pekerjaan perawatan beton. Pelaksanaan konstruksi tersebut tentunya

juga memiliki beberapa kendala yang menghambat waktu penyelesaiannya, yaitu cuaca dan keamanan pekerja. Kebijakan yang diambil oleh pelaksana proyek yaitu dengan menerapkan instruksi Menteri PUPR dengan membentuk satuan tugas (satgas) pencegahan COVID-19, menyediakan fasilitas kesehatan, mengedukasi semua orang mengenai COVID-19, hingga melakukan tindakan isolasi dan penyemprotan sarana dan prasarana kantor dan lapangan.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Jawat, W. (2015). Metode Pelaksanaan Pekerjaan Pondasi (Studi: Proyek Fave Hotel Kartika Plaza). *PADURAKSA: Jurnal Teknik Sipil Universitas Warmadewa*, 4(2), 22–34. <https://www.ejournal.warmadewa.ac.id/index.php/paduraksa/article/view/247>
- Ma'ruf, A. (2019). Pahami Ini untuk Pengerjaan Cor Beton di Musim Hujan. <https://www.builder.id/pahami-ini-untuk-pengerjaan-cor-beton-di-musim-hujan/>
- Masinambow, B. W. L., & Gosal, P. H. (2021). Tantangan Dan Peluang Dunia Jasa Konstruksi Di Tengah Pandemi Covid-19. *Media Matrasain*, 17(1), 9–14.
- Instruksi Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat No.02/IN/M/2020 Tentang Protokol Pencegahan Penyebaran Corona Virus Disease 2019 (Covid-19) dalam Penyelenggaraan Jasa Konstruksi, Pub. L. No. 02/IN/M/2020, 1 (2020). https://sitaba.pu.go.id/covid19/uploads/Instrumen_PUPR_No_02_Tahun_2020_Tentang_Pencegahan_Penyebaran.pdf
- Onibala, E. C., Inkiriwang, R. L., & Sibi, M. (2018). Proyek Pembangunan Sekolah Smk Santa Familia Kota Tomohon. *Sipil Statik*, 6(11), 927–940. <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/jss/article/view/20727>
- Putera, T. A., Gultom, M. H., & Susanto, F. P. (2019). Evaluasi Dan Perencanaan Pile Cap Pada Fly Over Jamin Ginting Kota Medan. *PORTAL Jurnal Teknik Sipil*, 11(2), 30–37.
- Septinawati, A., & Suwardo. (2014). METODE PELAKSANAAN KONSTRUKSI PILE CAP PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG RITA SUPERMALL DAN SWISS BEL HOTEL DI PURWOKERTO [Universitas Gadjah Mada]. <http://etd.repository.ugm.ac.id/penelitian/detail/73550>
- Sutanto, N. V., Sundari, T., Aktifa, Y., Studi, P., & Sipil, T. (2021). METODE PELAKSANAAN DAN ANALISIS KEBUTUHAN PERALATAN PADA PEKERJAAN SLOOF PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG MEDIK RUMAH SAKIT SITI KHODIJAH. *Jurnal Ilmiah REAKTIP*, 1(1), 1–12.
- Vega, A. Dela. (2021). Masjid Al-Hikmah UM Siap Tampung 8.000 Jama'ah. <https://um.ac.id/berita/masjid-al-hikmah-um-siap-tampung-8-000-jamaah/>
- Wibowo, R. (2020). STRATEGI PEMBANGUNAN INFRASTRUKTUR DI MASA PANDEMI COVID-19. https://simantu.pu.go.id/personal/img-post/199304162019032012/post/20210901200935__F__STRATEGI_PEMBANGUNAN_INFRASTRUKTUR_DI_MASA_PANDEMI_COVID19.pdf
- Widarti, P. (2021). Ini Dampak PPKM Darurat Terhadap Sektor Konstruksi Jatim. <https://surabaya.bisnis.com/read/20210715/532/1418137/ini-dampak-ppkm-darurat-terhadap-sektor-konstruksi-jatim>