

PELAKSANAAN PEKERJAAN KOLOM PADA PEMBANGUNAN GEDUNG MAGISTER KAMPUS STIFAR

Wisnu Fajar Afrillya¹, Farida Yudaningrum²

¹Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik dan Informatika, Universitas PGRI Semarang

²Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik dan Informatika, Universitas PGRI Semarang

Email : wisnufajar035@gmail.com¹, faridayudaningrum@upgris.ac.id²

Abstrak

Artikel ini mengkaji tentang pelaksanaan pekerjaan kolom pada pembangunan Gedung Magister Kampus STIFAR (Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi). Pekerjaan yang diamati selama dua bulan fokus pada pelaksanaan pekerjaan Kolom pada Proyek Pembangunan Gedung Magister Kampus STIFAR. Tahapan yang dilakukan yaitu: Tahap Persiapan, Tahap Marking Kolom, Tahap Pemasangan dan pembongkaran Scaffolding, Tahap Penulangan dan pabrikasi Kolom, Tahap Bekisting Kolom, Tahap Pengecoran kolom, Tahap Pembongkaran Bekisting, Tahap Perawatan Kolom (curing), dan Tahap Finishing. Pada Proyek Pembangunan Gedung Magister Kampus STIFAR terdapat 4 type kolom (K1B, K1BB, K2, KB) dengan tulangan utama D25, dan tulangan sengkang D10. Spesifikasi beton yang digunakan yaitu mutu beton K300, dengan nilai slump rencana 12 ± 2, Untuk hasil yang ada di lapangan didapat nilai uji slump sebesar 12,5 cm. Untuk metode yang digunakan dalam penulisan artikel ini menggunakan beberapa metode, yaitu metode pengumpulan data primer meliputi pengamatan di lapangan, dan tanya jawab atau interview. Pengumpulan data sekunder meliputi studi pustaka, pengumpulan data tertulis pekerjaan konstruksi, dan tambahan materi dari internet.

Kata Kunci : Kolom, Tulangan, Beton, Slump Test

PENDAHULUAN

Kerja Praktik adalah kegiatan perkuliahan yang dilakukan mahasiswa dalam rentang waktu yang telah ditentukan pada lokasi proyek kontruksi dan sesuai dengan persyaratan tertentu. Kerja praktik ini memiliki tujuan agar mahasiswa tidak hanya tahu dari teori saja, tetapi dapat melihat langsung apa saja yang ada dilapangan. Dengan adanya kerja praktek ini mahasiswa bisa memiliki pengalaman yang belum pernah didapatkan dalam perkuliahan.

Pembangunan gedung kampus STIFAR tahun 2023 ini berlokasi di jalan Sarwo Edi Wibowo No.136, Plamongan Sari, Kec. Pedurungan, Kota Semarang, Jawa Tengah 50122, Pembangunan gedung kampus STIFAR yang saat ini masih di bangun untuk menambah bangunan kampus untuk menambah efesiennya kegiatan perkuliahan dan bertujuan menunjang semua kegiatan belajar mengajar agar semakin baik, proyek pembangunan gedung baru ini di bangun pada lahan yang sangat memadai dan juga dekat serta mudah dengan akses jalan yang di lalui.

Tujuan dari pembanguna gedung kampus STIFAR adalah menambah bangunan kampus untuk menambah efesiennya kegiatan perkuliahan dan bertujuan menunjang semua kegiatan belajar mengajar agar semakin baik, dan supaya bisa lebih lengkap secara fasilitas dan yang lainya dan semakin unggul.

METODE PENELITIAN

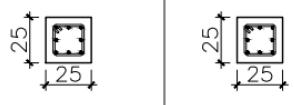
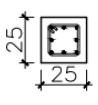
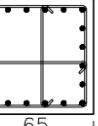
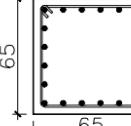
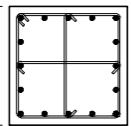
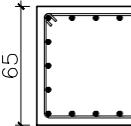
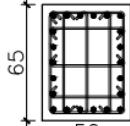
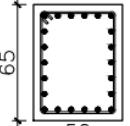
Metode yang digunakan dalam artikel ini yaitu menggunakan metode pengumpulan data yang diambil dari beberapa sumber referensi terkait,serta menggunakan metode analisis untuk menentukan isi dan kesimpulan artikel tersebut, diantaranya sebagai berikut :

1. Pengamatan Lapangan.
2. Tanya Jawab atau Interview.
3. Studi Pustaka.
4. Pengumpulan Data Tertulis Pekerjaan Konstruksi.
5. Tambahan Materi dari Internet.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kolom

Spesifikasi Pembangunan Gedung Magister Kampus STIFAR (Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi Semarang) menggunakan beberapa jenis kolom dimensi dan jumlah tulangan yang berbeda. Pemilihan jenis kolom disesuaikan dengan ketinggian lantai. Umumnya, semakin tinggi lantai dimensi kolom akan semakin kecil karena beban yang diterima juga semakin kecil. Kolom juga dapat menjadi penopang utama beban yang mendistribusikan beban pelat lantai, balok dan atap hingga didistribusikan ke fondasi gedung. Berikut merupakan gambar detail penulangan kolom pada proyek ini yaitu :

KODE KOLOM	TULANGAN	UJUNG	TENGAH	KODE KOLOM	TULANGAN	UJUNG / LO = 650 mm	TENGAH
	TUL. POKOK	8 D 13	8 D 13		TUL. POKOK	20 D 25	20 D 25
	TUL. SENGKANG	D 10-200	D 10-200		TUL. SENGKANG	D 10-150	D 10-150
	TUL. KEKANG	-	-		TUL. KEKANG	D 10-150	-
	SELIMUT BETON	40mm	40mm		SELIMUT BETON	40mm	40mm
KOLOM KB (25x25)	GAMBAR PENULANGAN			KOLOM K1b (65x65)	GAMBAR PENULANGAN		
KODE KOLOM	TULANGAN	UJUNG / LO = 650 mm	TENGAH	KODE KOLOM	TULANGAN	UJUNG / LO = 850 mm	TENGAH
	TUL. POKOK	16 D 25	16 D 25		TUL. POKOK	22 D 25	22 D 25
	TUL. SENGKANG	D 10-100	D 10-100		TUL. SENGKANG	D 10-100	D 10-100
	TUL. KEKANG	D 10-100	-		TUL. KEKANG	5 D 10-100	-
	SELIMUT BETON	40mm	40mm		SELIMUT BETON	40mm	40mm
KOLOM K1b (65x65)	GAMBAR PENULANGAN			KOLOM K2 (50x50)	GAMBAR PENULANGAN		

Gambar 1. Detail Penulangan Kolom

Tabel 1.
Lantai 2

Type Kolom	Dimensi (cm)	Jumlah	Tipe Kolom
K1B	65 x 65	34	
K1BB	65 x 65	8	
K2	65 x 50	11	
KB	25 x 25	7	

Jumlah kolom pada lantai 2 proyek Pembangunan Gedung Magister Kampus STIFAR (Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi Semarang) ini sebanyak 60 buah, untuk type kolom K1B sebanyak 34 buah kolom, type K1BB sebanyak 8 buah kolom, type kolom K2 sebanyak 11 buah kolom dan type kolom KB sebanyak 7 buah kolom. Berikut tipe kolom beserta jumlah tulangan yang dipakai pada proyek ini dapat dilihat tabel dibawah ini :

Besi yang digunakan adalah besi SNI dengan panjang setiap lonjornya adalah 12 meter. Untuk itu lonjoran besi tersebut harus dipotong serta dibengkokkan agar sesuai dengan besi yang diinginkan untuk diaplikasikan ke lapangan. Proses pemotongan besi menggunakan alat Bar Cutter Machine, sedangkan pembengkokan besi menggunakan alat Bar Bender. Selanjutnya adalah perakitan tulangan utama berukuran D25 dengan sengkang berukuran D10. Setiap pertemuan antara tulangan utama dengan sengkang diikat dengan menggunakan kawat bendarat. Pada pemberian kolom dilakukan overlapping sepanjang 1,25 meter mengacu pada aturan 50D. Jarak sambungan untuk baja adalah 50 dikalikan diameter sedangkan untuk tekukan adalah 6 dikali diameter.

Pelaksanaan Pekerjaan Kolom

Pada Pembangunan Gedung Magister Kampus STIFAR (Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi Semarang) masih mencapai tahap pada pekerjaan struktur bawah. Maka dari itu, pada laporan ini akan dijabarkan mengenai tahapan pelaksanaan konstruksi yang telah diamati selama pekerjaan berlangsung. Pada pekerjaan ini ada beberapa tahapan sebagai berikut :

1. Tahap Persiapan

Hal utama dalam melakukan persiapan pembangunan kolom adalah penentuan As kolom menggunakan alat waterpass. Penentuan As kolom berfungsi untuk mengukur dan mengetahui jarak antar kolom. Titik As kolom diperoleh dari hasil pengukuran waterpass, yaitu dengan menentukan letak As awal kemudian dilanjutkan dengan as lainnya sesuai dengan perencanaan.

a. Penentuan Titik As Kolom

Titik-titik As kolom diperoleh dari hasil pekerjaan pengukuran dan pematokan, yaitu marking yang berupa titik-titik atau garis yang digunakan sebagai dasar penentuan letak kolom. Hasil pengukuran ditandai dengan garis putih yang dibuat dengan benang bertinta putih.

b. Pembengkokan Tulangan

Untuk kolom pembengkokan dan pemotongan besi dilakukan sesuai kebutuhan dengan bar bending. Pemberian kolom dilakukan di lokasi proyek.

2. Tahap Marking Kolom

Pekerjaan *Marking* merupakan pekerjaan penentuan titik atau garis yang digunakan sebagai acuan letak As kolom maupun bekisting. Marking dibuat berdasarkan titik acuan yang telah ditentukan oleh *surveyor*. Penentuan titik as kolom menggunakan alat *total station*, rambu ukur dan sipatan.

3. Tahap Pemasangan Scaffolding

a. Penyambungan atau Penyetelan Scaffolding

- 1) Menentukan letak scaffolding atau mengatur jarak *main frame scaffolding*.
- 2) Memasang base plat atau *jack base* diatas landasan yang stabil.
- 3) Menyetel kerangka *main frame*.
- 4) Memasang *cross brace* pada dua sisi agar elemen perancah dapat berdiri dengan tegak dan tidak goyang.
- 5) Menyusun *frame vertical* berikutnya sampai ketinggian perancah dianggap cukup, gunakan *jack* dan *u-head* untuk mengatur ketinggiannya.
- 6) Disesuaikan dengan desain dan kondisi yang telah direncanakan.

b. Pembongkaran Scaffolding

- 1) Langkah awal yang perlu dilakukan untuk membongkar *scaffolding* adalah dengan menurunkan *u-head* atau *cat walk* perancah.
- 2) Dilanjutkan dengan pembongkaran *frame scaffolding*.
- 3) Selanjutnya melepas *join pin* dan *cross brace*.

4. Tahap Penulangan atau Pabrikasi kolom

Pekerjaan pembesian tulangan utama atau tulangan pokok, tulangan bekang, tulangan sengkang dilakukan di tempat pabrikasi. Pekerjaan yang di kerja Setelah pekerjaan pembesian selesai diangkut menggunakan tenaga manusia dan *Hoist crane* untuk dipasang pada titik koordinat kolom. Pada proyek ini menggunakan tipe kolom persegi.

Tahap-tahap pelaksanaan pekerjaan pembesian kolom adalah sebagai berikut :

- a. Menyiapkan baja tulangan beton ulir atau sirip yang telah dipesan sesuai dengan kebutuhan tulangan kolom. Tulangan yang digunakan dalam kolom dengan ukuran D25 dan D10.
- b. Tahap selanjutnya pemotongan baja tulangan sengkang, dan tulangan sepihak dengan menggunakan *bar cutter*.
- c. Membengkokan tulangan utama, tulangan sepihak dan tulangan sengkang dengan menggunakan alat *bar bender*. Untuk tulangan sengkang kolom lekukan sebesar 135° dengan panjang lekukan sebesar 6d.
- d. Kemudian pemasangan tulangan utama kolom pada titik As lapangan sesuai dengan *shop drawing* kemudian diikat menggunakan kawat bendar.
- e. Memasukkan tulangan bekang dan tulangan sengkang kolom sesuai dengan letak dan jumlah yang telah ditentukan. Jarak sengkang antara tumpuan 10 cm dan lapangan 15 cm.
- f. Pemasangan sepatu kolom, dipasangkan pada kaki kolom berfungsi untuk menjaga jarak antar tulangan kolom dengan permukaan bekisting kolom untuk mencapai ketebalan selimut beton. Cara pembuatan sepatu kolom diletakkan pada garis *marking* yang telah dibuat oleh tim *surveyor* sebagai dimensi dan batas luas kolom. Pemasangan sepatu kolom kebanyakan terbuat dari potongan besi yang menggunakan sistem pengeboran pada lantai yang sudah di beri garis *marking*.
- g. Beton decking dipasang pada tulangan kolom untuk menjaga agar selimut beton terpenuhi decking yang



digunakan dengan tebal 40 mm atau 4 cm.

Gambar 2. Baja Tulangan D25 dan D10

5. Tahap Bekisting Kolom

Setelah penulangan kolom selesai, tahap selanjutnya adalah pemasangan bekisting. Bekisting adalah cetakan sementara yang digunakan untuk menahan beton selama beton dituang dan dibentuk sesuai dengan bentuk yang diinginkan. Dikarenakan berfungsi sebagai cetakan sementara, bekisting akan dilepas atau dibongkar apabila beton yang dituang telah mencapai kekuatan yang cukup. Jenis bekisting yang dipakai dalam proyek ini adalah bekisting Kayu (Tradisional), dimana menggunakan multiplek dengan ketebalan 12 mm.

6. Tahap Pengecoran

Pengecoran kolom dilakukan apa bila pekerjaan pembesian dan bekisting kolom telah selesai dikerjakan dan telah mendapat persetujuan melalui surat ijin pengecoran dari tim pengawas.

Tahap pelaksanaan pekerjaan pengecoran kolom adalah sebagai berikut:

- a. Tentukan titik pengecoran pada *shop drawing*. Penentuan titik pengecoran dimaksudkan agar mengetahui kebutuhan volume beton untuk setiap kali pengecoran. Untuk dilapangan sendiri pengecoran dilakukan per zona.
- b. Periksa kebersihan pada sambungan atau pada batas pengecoran.
- c. Permukaan sambungan beton lama dengan beton baru yang akan dicor disiram dengan dackbond.
- d. Siapkan *concrete pump truck* dan pipa *Tremie* dengan panjang 12 m untuk pengerjaan pengecoran kolom.
- e. Beton *ready mix* dengan mutu beton $fc' = 25$ Mpa / K-300, sesuai dengan area kolom yang akan di cor.
- f. Beton yang telah datang dituangkan kedalam gerobak kaki 3 untuk dilakukan uji *slump* beton (uji kekentalan beton).
- g. Pengujian *slump* beton dilakukan dengan memadatkan adukan beton *ready mix* dengan menusukkan tongkat berdiameter 16 mm sepanjang 60 cm sebanyak 25 kali secara merata pada setiap lapis adukan dan dilakukan berulang sampai tiga lapisan pada cetakan logam kerucut. Hal ini bertujuan untuk memadatkan rongga-rongga kosong pada adukan beton. Setelah itu permukaan beton diuji diratakan, dan cetakan diangkat perlahan-lahan. Nilai *slump* normal kolom berada pada 12 ± 2 cm.
- h. Setelah pipa *tremie* tiba di lokasi pengecoran, beton dituangkan kedalam bekisting kolom melalui pipa dan pipa dipukul menggunakan palu yang berguna untuk menghindari kemacetan *ready mix* didalam pipa. Kolom penuh terisi ≤ 2 meter kubik.
- i. Tinggi jatuh penuangan beton di isyaratkan sesuai dengan ketentuan yaitu $\leq 1,5$ meter. Hal ini dilakukan untuk menghindari agregat kasar terlepas dari adukan beton.
- j. Padatkan beton dengan menggunakan *concrete vibrator*.
- k. *Concrete vibrator* sedapat mungkin dimasukkan ke dalam adukan beton dengan posisi yang vertical, tapi dalam keadaan khusus boleh di miringkan sampai dengan ketentuan yang berlaku.
- l. *Concrete vibrator* dijaga agar tidak mengenai bekisting, tulangan kolom atau bagian beton yang mulai mengeras. Untuk menghindari hal ini posisi *vibrator* di batasi maksimum 5 cm dari bekisting.
- m. Stop cor berhenti pada $\frac{1}{4}$ bentang pelat atau balok, bentang pelat atau balok adalah 800 mm, jadi $\frac{1}{4}$ nya berjarak 200 mm, stop cor harus melewati balok dan dimiringkan dengan tekstur kasar agar sambungan selanjutnya memiliki rekatatan yang kuat dan aman. Menurut code ACI 318 atau SNI 2847, $\frac{1}{4}$ bentang merupakan bagian



daerah sendi plastis dimana peleahan lentur pada tulangan diharapkan terjadi saat gempa, jadi mungkin itu salah satu yg menjadi dasar justifikasi tersebut.

Gambar 2. Nilai Slump Test 12,5 cm

7. Tahap Pembongkaran Bekisting

Bekisting kolom dibongkar apabila struktur tersebut telah mencapai kekuatan yang cukup untuk mendukung berat sendiri dan bahan-bahan selama pembangunan. Pada proyek ini pembongkaran dilakukan setelah beton kolom berumur kurang lebih 7 hari. Kondisi paling ekstrim pelepasan bekisting kolom adalah 3-4 hari setelah pengecoran.

8. Tahap Perawatan (Curing Beton)

Pada saat pembongkaran bekisting selesai, maka langsung dilakukan perawatan beton (*curing*), yaitu dengan menggunakan sika antisol s, caranya yaitu dengan mengolesi permukaan kolom dengan menggunakan kuas secara merata (naik turun). Proses *curing* beton dilakukan sekali setelah pembongkaran bekisting kolom.

9. Tahap Finishing Kolom

Pekerjaan finishing adalah pekerjaan akhir dari sebuah kegiatan pembangunan dalam rangka menutupi, melapisi dan memperindah dari sebuah bangunan atau konstruksi tersebut. Oleh karena itu, tim pengawas cek beton beton yang sudah matang dengan tujuan melihat atau menandai suatu kekeroposan dalam kolom. Manfaat dari pekerjaan finishing sendiri adalah untuk menambah nilai estetika, merapikan, melapisi dan meningkatkan keawetan bangunan gedung.

Permasalahan dan Solusi

1. Permasalahan K3

a. Permasalahan

Dalam sebuah proyek sudah pasti ada yang harus diperhatikan untuk menjaga keselamatan pekerja (K3), yaitu memakai APD (Alat Pelindung Diri). Hal ini sangat berpengaruh terhadap proyek pembangunan gedung Magister Kampus STIFAR (Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi Semarang) ini karena kurang sadarnya pekerja dalam penggunaan APD karena dapat membahayakan diri sendiri maupun orang lain.

b. Solusi

Tim K3 dari kontraktor maupun pengawas harus mengingatkan para pekerja mengenai pentingnya menggunakan APD lengkap dalam pelaksanaan proyek pembangunan ini. Meskipun dalam waktu istirahat namun jika masih di area pembangunan wajib mengenakan APD, selain itu dilakukan pengecekan rutin setiap harinya agar pekerja lebih patuh, agar hal-hal yang tidak diinginkan bisa dihindari dan pekerjaan proyek pembangunan berjalan sesuai rencana.

2. Permasalahan Cuaca

a. Permasalahan

Cuaca adalah kondisi alam yang tidak dapat diprediksi ketepatannya. Cuaca yang baik atau buruk dapat terjadi sewaktu-waktu. Akan tetapi dengan terjadinya cuaca yang buruk saat proses pelaksanaan berlangsung, maka akan menghambat jalannya pekerjaan.

b. Solusi

Bila sebuah proyek pembangunan mengalami permasalahan tentang cuaca buruk maka hal yang perlu dilakukan adalah pihak kontraktor meminta toleransi kepada pihak Manajemen Konstruksi atau

Owner untuk mengajukan perubahan rencana pekerjaan. Dimana nanti ketika cuaca sudah membaik akan dilakukan penambahan pekerja atau lembur. Agar rencana pekerjaan dapat kembali berjalan dengan baik dan ketertinggalan pekerjaan dapat kembali dikejar sesuai rencana. Akan tetapi jika keadaan masih memungkinkan untuk dilanjutkan maka pihak Manajemen Konstruksi dapat meminta kontraktor pelaksana agar pekerjaan tersebut tetap dilanjutkan.

3. Permasalahan Teknis dalam Pelaksanaan

a. Permasalahan

Pelaksanaan teknis adalah pekerjaan yang dilaksanakan atau dilakukan sesuai teknis yang sudah ada. Pelaksanaan dari setiap pekerjaan menggunakan metode kerja yang berbeda-beda. Dalam setiap proyek pembangunan tidak semua pekerjaan dilaksanakan sesuai teknis atau metode yang ada (kesalahan). Terkadang ada hal-hal dilapangan yang membuat itu terjadi. Biasanya kesalahan tersebut bisa terjadi secara disengaja ataupun tidak disengaja. Dan apabila terjadi kesalahan dalam pekerjaan maka akan hasil yang ada akan tidak memuaskan.

b. Solusi

Bila sebuah proyek pembangunan mengalami permasalahan tentang kesalahan teknis dalam pekerjaan maka hal yang perlu dilakukan adalah pihak kontraktor meminta toleransi kepada pihak Manajemen Konstruksi (pengawas lapangan) untuk mengajukan perbaikan. Jika sudah mendapat persetujuan maka pihak kontraktor akan langsung memperbaiki, agar nanti hasil yang sudah diperbaiki se bisa mungkin sesuai dengan hasil perencanaan.

KESIMPULAN

Berdasarkan kegiatan kerja praktik selama dua bulan, penulis dapat menarik beberapa kesimpulan sebagai berikut :

- A. Pengamatan yang dilakukan penulis adalah pekerjaan struktur atas berupa kolom lantai 2 pada pembangunan Gedung Magister Kampus STIFAR (Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi Semarang), yang dimulai dari persiapan hingga finishing pada kolom.
- B. Penulis mendapatkan ilmu pada proses kontruksi terutama pada pekerjaan struktur Gedung tinggi, baik dari proses pemasangan bekisting, pemasangan, pengecoran hingga proses finishing.
- C. Beton dengan mutu K-300 atau $f'c$ 25 Mpa dan mutu baja tulangan BJTS fy 420 Mpa.
- D. Melakukan pengecoran harus dilakukan pengujian slump test dengan penurunan 12,5 cm dan batas toleransinya 12 ± 2 cm.
- E. Dalam perencanaan sebuah proyek harus direncanakan dan memperhatikan seluruh dampak dari pelaksanaan proyek tersebut agar dapat mengurangi permasalahan teknis.
- F. Pelaksanaan pengawasan yang baik sehingga pekerjaan dapat terlaksana sesuai dengan perencanaan dan target yang telah diberikan oleh pihak owner.

- G. Penggunaan APD (Alat Pelindung Diri) di proyek ini masih terbilang sangat kurang dan untuk penanganan K3 juga terbilang kurang.

SARAN

Dari pelaksanaan Proyek Pembangunan Gedung Magister Kampus STIFAR (Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi Semarang) dijumpai beberapa permasalahan, baik dari segi pelaksanaan pekerjaan maupun keselamatan para pekerjaanya. Oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan saran-saran dalam pelaksanaan proyek yang mungkin bermanfaat bagi pihak-pihak yang bersangkutan, antara lain :

- A. Koordinasi antara unsur pelaksana proyek harus tetap terjaga karena koordinasi merupakan media untuk menyelaraskan dan mewujudkan setiap rencana.
- B. Pada pelaksanaan proyek ini perlu adanya peningkatan dalam perhatian atau pengawasan untuk penerapan K3, terutama saat pelaksanaan proyek tengah berlangsung di lapangan bagi pekerja wajib dalam penggunaan alat-alat pelindung diri.
- C. Pemeliharaan peralatan dan penyimpanan bahan bangunan perlu mendapat perhatian serius karena dapat berpengaruh terhadap kualitas pekerjaan.
- D. Kebersihan dan kerapihan lapangan perlu diperhatikan agar terkesan rapi, bersih, dan teratur.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih ditunjukkan kepada Allah SWT, Orang Tua, dan Bapak/Ibu dosen yang membimbing dalam proses pembelajaran serta teman maupun lembaga yang membantu dan turut andil dalam menyelesaikan tugas Perencanaan Kawasan dan Permukiman.

REFERENSI

- Irwanto, T. J., Suryani, N. L., Ramdha, B. V., Rahman, A., & Ihsan, M. A. N. (2023). Metode Pelaksanaan Pekerjaan Pondasi Bore Pile Pada proyek Gedung Baru Instalasi Pelayanan Utama Rumah Sakit Dr Saiful Anwar Malang. *Jurnal Pengabdian Teknik Dan Sains (JPTS)*, 3(01), 16–25. <https://doi.org/10.30595/jpts.v3i01.16523>
- Nudja S, I. K. N. (2016). Perencanaan Kebutuhan Dan Penjadwalan Sumber Daya Pada Pelaksanaan Proyek Konstruksi. *Paduraksa*, 5(2), 13–23.