Department of Digital Business
Journal of Artificial Intelligence and Digital Business (RIGGS)
Homepage: https://journal.ilmudata.co.id/index.php/RIGGS
Vol. 5 No. 2 (2026) pp: 22034-22040
P-ISSN: 2963-9298, e-ISSN: 2963-914X

Analisis Pelaksanaan dan Kesesuaian Penulangan Plat Lantai Proyek Rumah Susun X

Dinar Satyo Arlangga
Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Bina Darma
dinarsatyo294@gmail.com

Abstrak

Pembangunan rumah susun sebagai hunian vertikal bertingkat menuntut penerapan standar pelaksanaan yang ketat, terutama pada elemen struktur plat lantai beton bertulang yang berperan dalam menerima dan mendistribusikan beban bangunan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tahapan pelaksanaan pekerjaan plat lantai dua serta mengevaluasi kesesuaian pemasangan tulangan terhadap gambar perencanaan (shop drawing) pada Proyek Pembangunan Rumah Susun X. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi langsung, dokumentasi, dan pengukuran lapangan selama periode magang 19 Februari sampai 19 Mei 2026. Pengukuran difokuskan pada jenis material, diameter tulangan, jarak antar tulangan, kualitas ikatan kawat bendrat, dan ketebalan selimut beton pada lima titik sampel yang mewakili zona tengah bentang, tumpuan, dan transisi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pelaksanaan pekerjaan plat lantai dilakukan secara sistematis melalui empat tahapan utama, yaitu pemasangan perancah sistem hybrid, pemasangan bekisting multipleks, pekerjaan penulangan, dan pengecoran beton ready mix dengan mutu f'c 25 MPa. Hasil evaluasi membuktikan bahwa material BJTS 420B, diameter tulangan D10 mm, dan jarak rencana D10-200 mm telah sesuai dengan RKS dan shop drawing. Jarak aktual tulangan berkisar antara 193–216 mm dengan deviasi maksimum +16 mm, sehingga masih berada dalam toleransi ±76 mm berdasarkan ACI 117M-10. Ikatan tulangan dan selimut beton 20 mm juga memenuhi ketentuan teknis. Dengan demikian, seluruh parameter pekerjaan penulangan plat lantai dua dinyatakan sesuai dan tidak ditemukan penyimpangan yang melampaui batas toleransi.

Kata kunci: Analisis Kesesuaian, Penulangan, Plat Lantai, Rumah Susun, Shop Drawing

1. Pendahuluan

Tingginya angka pertumbuhan penduduk di kawasan perkotaan menuntut adanya percepatan penyediaan tempat tinggal. Oleh karena itu, pemerintah saat ini gencar mendorong pembangunan rumah susun. Langkah ini tidak hanya menjadi solusi atas makin terbatasnya lahan kosong, tetapi juga merupakan upaya nyata guna memenuhi kebutuhan hunian, terutama bagi kelompok masyarakat berpenghasilan rendah. Sesuai amanat Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2011 tentang Rumah Susun, sudah menjadi kewajiban bagi pihak pemerintah untuk memfasilitasi berdirinya hunian-hunian vertikal. Hunian yang didirikan tersebut harus dipastikan layak, secara harga bisa dijangkau, serta tentu saja wajib memenuhi kriteria keselamatan konstruksi [1].

Khususnya di wilayah Sumatera Selatan, tren akan kebutuhan hunian vertikal ini nyatanya terus menunjukkan grafik peningkatan dari tahun ke tahun sejalan dengan bertambah padatnya penduduk kota. Komitmen pemerintah terhadap pemenuhan kebutuhan hunian aparatur sipil negara diwujudkan melalui pembangunan Rumah Susun X. Proyek ini merupakan salah satu program strategis penyediaan hunian bagi Aparatur Sipil Negara.

Dalam konstruksi rumah susun, pekerjaan struktur memegang peranan penting karena berfungsi menopang seluruh beban bangunan. Salah satu elemen struktur yang kritis adalah plat lantai (*floor slab*) sebagai komponen horizontal yang mendistribusikan beban gravitasi ke elemen vertikal seperti kolom dan balok [2]. Kualitas plat lantai sangat dipengaruhi oleh ketepatan pelaksanaan, terutama kesesuaian pemasangan tulangan terhadap gambar perencanaan (*shop drawing*).

Perencanaan dan pelaksanaan plat lantai harus mengacu pada SNI 2847:2019 tentang Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung, yang menjadi standar nasional utama dalam konstruksi beton bertulang di Indonesia [3]. Penyimpangan dari spesifikasi teknis yang telah ditetapkan, seperti penggunaan diameter tulangan yang tidak

sesuai atau jarak antar tulangan yang melebihi batas toleransi, berpotensi menurunkan kapasitas lentur plat lantai secara signifikan.

Penelitian [4] menyatakan bahwa analisis pelaksanaan struktur plat lantai pada proyek konstruksi gedung bertingkat perlu dilakukan secara sistematis untuk memastikan kesesuaian antara rencana dan pelaksanaan di lapangan. Studi lainnya [5] juga menggarisbawahi pentingnya pengawasan metode penulangan plat lantai agar memenuhi standar teknis yang berlaku. Penelitian dan laporan teknis mengenai evaluasi kesesuaian penulangan plat lantai pada proyek rumah susun x masih sangat terbatas, sehingga penelitian ini diharapkan dapat mengisi kesenjangan tersebut.

Penelitian ini bertujuan untuk: (1) mendeskripsikan tahapan pelaksanaan pekerjaan plat lantai dua pada Proyek Pembangunan Rumah Susun X , dan (2) mengevaluasi tingkat kesesuaian pemasangan tulangan terhadap gambar perencanaan (*shop drawing*) berdasarkan kriteria toleransi ACI 117M-10.

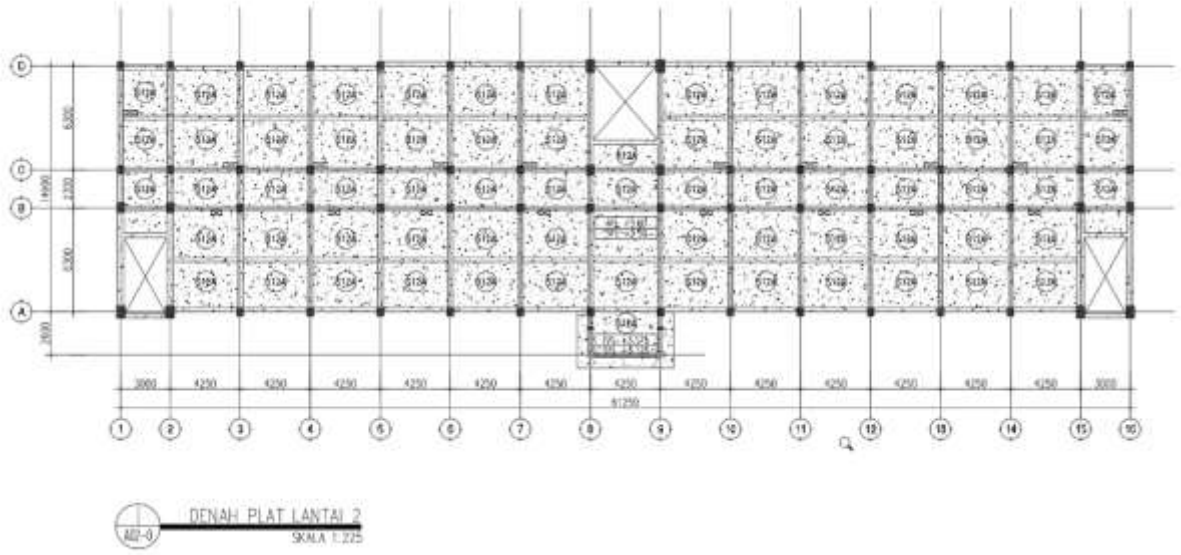
2. Metode Penelitian

2.1. Lokasi dan Objek Kajian

Pengamatan dilaksanakan pada Proyek Pembangunan Rumah Susun X. Gedung direncanakan setinggi 15,40 m dengan luas 2.737,87 m² dan ukuran bangunan 61,25 m × 14 m, menggunakan sistem rangka beton bertulang (reinforced concrete frame). Objek kajian difokuskan pada pekerjaan plat lantai dua dengan tebal 125 mm, mutu beton f'c 25 MPa, dan tulangan pokok D10 BJTS 420B.

Tabel 1. Data Teknis Struktur Plat Lantai Dua Proyek Rusun X

No.	Spesifikasi Teknis	Keterangan
1	Luas Gedung	2.737,87 m²
2	Ukuran Bangunan	61,25 m × 14 m
3	Tinggi Gedung	15,40 m
4	Tipe Struktur Atas	Sistem Rangka Beton Bertulang
5	Mutu Beton Plat Lantai	K-300 / f'c 25 MPa
6	Mutu Baja Tulangan Plat	BjTS 420 (fy ≥ 420 MPa, SNI 2052:2017)
7	Tebal Plat Lantai	125 mm
8	Tulangan Pokok Bawah Arah X	D10 – 200 mm
9	Tulangan Pokok Bawah Arah Y	D10 – 200 mm
10	Tulangan Atas (Negatif)	D10 – 200 mm
11	Tebal Selimut Beton	20 mm



Gambar 1. Denah Plat Lantai 2

DOI: https://doi.org/10.31004/riggs.v5i2.10805
Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)



Gambar 2. Detail Tulangan Plat Lantai 2

2.2. Waktu dan Metode Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam kajian ini diambil langsung selama masa magang yang berlangsung dari 19 Februari sampai 19 Mei 2026. Momen pengambilan data ini kebetulan bertepatan dengan sedang dilaksanakannya pekerjaan plat lantai dua di lapangan. Untuk proses pengumpulannya, digunakan dua cara. Cara yang pertama adalah lewat observasi langsung, di mana tahapan pengerjaan plat dipantau secara terperinci mulai dari penyiapan area, pemasangan perancah dan bekisting, perakitan tulangan, sampai masuk tahap pengecoran beton. Cara kedua yakni melalui pengukuran fisik di lapangan, yang bertujuan untuk mendapatkan angka aktual dari diameter maupun jarak antar tulangan terpasang, dengan memanfaatkan alat bantu ukur mistar baja dengan tingkat ketelitian 1 mm.

Tabel 2. Instrumen Pengumpulan Data

No.	Instrumen	Spesifikasi	Fungsi Pengukuran
1	Mistar Baja (Steel Tape)	Panjang 5 m, ketelitian 1 mm	Mengukur jarak antar tulangan center to center
2	Kamera Digital / Smartphone	Resolusi min. 12 MP	Mendokumentasikan setiap tahapan pelaksanaan

2.3. Dokumen Acuan dan Teknik Sampling

Data-data hasil ukur yang didapatkan di lapangan kemudian dikomparasikan dengan beberapa dokumen yang menjadi acuan baku, yaitu: (1) Gambar Kerja (*Shop Drawing*) Penulangan Plat Lantai yang telah mendapat persetujuan; (2) Rencana Kerja dan Syarat-Syarat (RKS) Proyek; (3) SNI 2847:2019 tentang Persyaratan Beton Struktural; dan (4) ACI 117M-10 sebagai standar toleransi dimensi konstruksi beton.

Pengukuran dilakukan pada lima titik sampel yang mewakili kondisi pembebanan berbeda pada tiga zona: (1) zona tengah bentang (*mid-span*), dengan momen lentur maksimum; (2) zona tumpuan (*support zone*), tempat momen negatif bekerja; dan (3) zona transisi antara mid-span dan tumpuan. Evaluasi kesesuaian dilakukan berdasarkan dua kriteria utama: (1) kesesuaian jenis material dan diameter tulangan terhadap spesifikasi RKS dan SNI 2052:2017; dan (2) kesesuaian jarak antar tulangan terhadap gambar rencana dengan batas toleransi ±76 mm sesuai ACI 117M-10.

3. Hasil dan Diskusi

3.1. Tahapan Pelaksanaan Pekerjaan Plat Lantai Dua

Berdasarkan pantauan selama jalannya magang, secara garis besar rangkaian pekerjaan untuk plat lantai dua ini dikerjakan melalui empat tahapan utama yang dilakukan secara beruntun. Tahapan-tahapan tersebut pada praktiknya telah berpedoman kuat pada metode pelaksanaan konstruksi standar [6,7].

DOI: https://doi.org/10.31004/riggs.v5i2.10805
Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

a. Pekerjaan Persiapan dan Pemasangan Perancah (*Shoring*)

Tahap awal dimulai dengan sterilisasi area kerja lantai dua dari sisa material konstruksi. Sistem perancah yang diaplikasikan oleh PT. Mandiri Tri Bintang adalah sistem kombinasi (*hybrid*), yaitu perancah besi bulat (tubular frame scaffolding) dikombinasikan dengan kayu Borneo sebagai u-head post. Tiang perancah dipasang dengan grid interval 1,2 m × 1,2 m dan ketinggian dikalibrasi menggunakan waterpass agar permukaan bekisting yang akan dipasang berada pada elevasi yang tepat sesuai gambar kerja. Setiap tiang perancah dilengkapi base plate besi di bagian bawah untuk mendistribusikan beban ke permukaan lantai dasar secara merata [8,9].



Gambar 3. Komponen Sistem Perancah: Base Plate

b. Pekerjaan Bekisting (*Formwork*)

Setelah perancah terpasang dan elevasi u-head dikalibrasi, pekerjaan dilanjutkan dengan pemasangan bekisting melalui tiga langkah berurutan. Pertama, pemasangan gelagar utama (*primary beam*) berupa balok kayu Borneo dimensi 6/12 cm melintang di atas u-head post dengan jarak 60 cm. Kedua, pemasangan anak balok (*secondary beam*) kayu 5/7 cm di atas gelagar utama tegak lurus arah sebelumnya dengan jarak 40 cm. Ketiga, pemasangan panel bekisting dari papan multipleks 9 mm di atas anak balok sebagai bidang cetakan beton. Seluruh sambungan antar panel bekisting ditutup menggunakan lakban (*duct tape*) untuk mencegah kebocoran air semen saat pengecoran [2,10].



Gambar 4. Tahapan Pemasangan Bekisting: Gelagar Utama (kiri), Anak Balok (tengah), dan Multipleks (kanan)

c. Pekerjaan Penulangan / Pembesian (*Reinforcement Work*)

Bila dibandingkan dengan beberapa tahapan yang lain, pengerjaan pembesian atau penulangan ini nyatanya menuntut porsi perhatian yang lebih ekstra. Hal ini cukup masuk akal mengingat besi tulangan adalah satu-satunya komponen yang bertugas menahan beban gaya tarik di dalam struktur plat beton. Proses penulangan ini sendiri dipecah lagi ke dalam beberapa langkah pengerjaan: (1) Fabrikasi tulangan tulangan ulir BJTS 420B difabrikasi di area cutting and bending yard menggunakan bar cutter dan bar bender sesuai daftar bengkok tulangan (*bar bending schedule*) shop drawing; (2) Pemasangan tulangan lapisan bawah (*bottom reinforcement*) tulangan D10 dipasang dalam dua lapis saling tegak lurus (arah X dan Y) dengan jarak 200 mm; (3) Pemasangan tulangan lapisan atas / tulangan negatif (top reinforcement) tulangan D10-200 mm dipasang di zona tumpuan balok untuk menahan momen lentur negatif; (4) Pengikatan tulangan (tying) seluruh titik pertemuan diikat dengan kawat bendrat menggunakan teknik ikatan silang (cross tie); (5) Pemasangan beton decking beton decking berukuran 20 mm dipasang di setiap titik persilangan untuk memastikan tebal selimut beton (*concrete cover*) minimum 20 mm sesuai SNI 2847:2019 Pasal 20.6.1.3 [3,5,11].

DOI: https://doi.org/10.31004/riggs.v5i2.10805
Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)



Gambar 5. Proses Penulangan: Fabrikasi (kiri), Pemasangan Lapisan Bawah (tengah), dan Pengikatan/Tying (kanan)

d. Pekerjaan Pengecoran Beton (Concrete Casting)

Sebelum pengecoran dimulai, dilaksanakan inspeksi pra-pengecoran (*pre-pouring inspection*) bersama antara tim *Quality Control* (QC) PT. Mandiri Tri Bintang dan Konsultan MK PT. 4 Cipta Consultant. Beton yang digunakan adalah beton ready mix mutu f'c 25 MPa. Setiap truck mixer yang tiba diperiksa melalui uji konsistensi beton segar (slump test) sesuai prosedur SNI 1972:2008 dengan nilai slump yang disyaratkan 10 ± 2 cm. Pengecoran dilakukan menggunakan concrete pump, dan pemadatan menggunakan concrete vibrator dengan frekuensi minimum 60 Hz untuk memastikan tidak ada gelembung udara (*void*) yang terperangkap di dalam beton [13].



Gambar 6. Proses Pengecoran: Uji Slump (kiri) dan Pemadatan Permukaan Beton (kanan)

3.2. Kesesuaian Material dan Diameter Tulangan

Parameter pertama yang diverifikasi adalah jenis material dan diameter tulangan yang terpasang di lapangan. Hasil verifikasi disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Verifikasi Material dan Diameter Tulangan Plat Lantai Dua

No.	Parameter Pengecekan	Spesifikasi RKS & Gambar	Hasil Pengamatan Lapangan	Status
1	Jenis Baja Tulangan	BJTS 420B (Ulir, fy 420 MPa)	BJTS 420B (Merek Lautan/Master Steel)	Sesuai
2	Diameter Tulangan Pokok Bawah	D10 mm	D10 mm	Sesuai
3	Diameter Tulangan Negatif (Atas)	D10 mm	D10 mm	Sesuai

Tabel 3 memperlihatkan bahwa material baja ulir dan dimensi diameter tulangan plat lantai secara keseluruhan sesuai dengan ketetapan RKS dan shop drawing. Penggunaan besi D10 BJTS 420B dipatuhi sepenuhnya, konsisten dengan SNI 2052:2017 yang mensyaratkan kuat leleh minimum 420 MPa untuk baja tulangan ulir.

3.3. Kesesuaian Jarak Antar Tulangan (*Spacing Verification*)

Parameter kedua yang dievaluasi adalah jarak antar tulangan D10 yang diukur dari pusat ke pusat (*center to center*) menggunakan mistar baja pada lima titik sampel. Jarak rencana berdasarkan shop drawing adalah 200 mm. Hasil pengukuran disajikan pada Tabel 4.

DOI: https://doi.org/10.31004/riggs.v5i2.10805
Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Tabel 4. Hasil Pengukuran Jarak Tulangan Lapangan vs. Gambar Rencana

No.	Posisi Tulangan	Jarak Rencana (mm)	Jarak Aktual (mm)	Deviasi (mm)	Toleransi ACI 117M-10	Status
1	Pokok Bawah (Arah X)	200	194	−6	±76 mm	Sesuai
2	Pokok Bawah (Arah Y)	200	216	+16	±76 mm	Sesuai
3	Negatif Atas (Tumpuan)	200	205	+5	±76 mm	Sesuai
4	Pokok Bawah (Arah X)	200	193	−7	±76 mm	Sesuai
5	Negatif Atas (Tumpuan)	200	195	−5	±76 mm	Sesuai



Gambar 7. Dokumentasi Pengukuran Jarak Tulangan oleh Penulis

3.4. Rekapitulasi Hasil Evaluasi Kesesuaian Tulangan

Tabel 5 merangkum seluruh parameter evaluasi kesesuaian tulangan plat lantai dua secara komprehensif.

Tabel 5. Rekapitulasi Hasil Evaluasi Kesesuaian Tulangan Plat Lantai Dua

No.	Parameter Evaluasi	Acuan Standar	Hasil Evaluasi	Status
1	Jenis material tulangan	RKS & SNI 2052:2017	BJTS 420B (sesuai spesifikasi RKS)	Sesuai
2	Diameter tulangan pokok & negatif	Shop Drawing Proyek	Memakai D10 mm	Sesuai
3	Jarak antar tulangan (spacing)	ACI 117M-10 (Tol. ±76 mm)	Deviasi maks. +16 mm	Sesuai
4	Kualitas ikatan kawat bendrat	Standar praktik lapangan	Seluruh titik perpotongan terikat kuat	Sesuai
5	Tebal selimut beton	SNI 2847:2019 Psl. 20.6.1.3 (min. 20 mm)	Beton decking 20 mm terpasang merata	Sesuai

Kalau kita menengok kembali pada data rekapitulasi di Tabel 5, bisa ditarik benang merah bahwa seluruh parameter evaluasi terkait pekerjaan penulangan plat lantai dua ini statusnya sudah sesuai (*comply*) dengan dokumen-dokumen pedoman yang dipakai. Tidak ditemukan penyimpangan yang melampaui batas toleransi yang disyaratkan. Deviasi terbesar yang tercatat adalah +16 mm pada jarak tulangan arah Y, masih jauh di bawah batas toleransi ±76 mm yang ditetapkan oleh ACI 117M-10. Hasil ini konsisten dengan temuan literatur [14] yang menyatakan bahwa pengawasan mutu yang ketat selama proses penulangan merupakan kunci utama terjaminnya kesesuaian antara rencana dan realisasi di lapangan.

4. Kesimpulan

Berdasarkan keseluruhan hasil pantauan lapangan serta kegiatan pengukuran yang sudah dijalankan sepanjang periode magang di Proyek Pembangunan Rumah Susun X (antara tanggal 19 Februari sampai 19 Mei 2026), terdapat beberapa kesimpulan akhir yang dapat ditarik. Pertama, pelaksanaan pekerjaan plat lantai dua terlaksana secara sistematis melalui empat tahapan berurutan: pemasangan perancah sistem hybrid (besi bulat + kayu Borneo) dengan grid tiang 1,2 m × 1,2 m, pemasangan bekisting multipleks 9 mm dengan gelagar utama 6/12 cm, pekerjaan penulangan tulangan ulir D10 BJTS 420B, serta pengecoran beton ready mix f'c 25 MPa dengan concrete pump dan pemadatan concrete vibrator. Seluruh tahapan mengacu pada standar konstruksi yang berlaku. Kedua, pemasangan tulangan plat lantai dua telah memenuhi seluruh parameter kesesuaian terhadap gambar perencanaan dan spesifikasi teknis yang berlaku. Material tulangan yang digunakan adalah baja ulir mutu BJTS 420B berdiameter D10 mm, sesuai ketetapan RKS dan SNI 2052:2017. Jarak antar tulangan yang terpasang berkisar antara 193–216 mm dengan deviasi maksimum +16 mm dari jarak rencana 200 mm, masih dalam toleransi ±76

DOI: https://doi.org/10.31004/riggs.v5i2.10805
Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

mm sesuai ACI 117M-10. Kualitas ikatan kawat bendrat dan ketebalan selimut beton 20 mm juga telah memenuhi persyaratan SNI 2847:2019.

Referensi

[1] Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2011 tentang Rumah Susun, 2011.
[2] L. Arisyi, H. Dewita, and K. Sembiring, "Analisis struktur beton pelat lantai dan balok dengan metode bekisting fix shoring system," Jurnal Komposit: Jurnal Ilmu-Ilmu Teknik Sipil, vol. 8, no. 2, pp. 399-410, 2024. https://doi.org/10.32832/komposit.v8i2.15598
[3] Badan Standardisasi Nasional, "SNI 2847:2019 — Persyaratan beton struktural untuk bangunan gedung dan penjelasan," Badan Standardisasi Nasional, 2019.
[4] S. Harahap, N. Syah, P. Y. Putri, L. Atika, and Mursalin, "Analisis bahan bangunan dan pelaksanaan struktur plat lantai III gedung pasar buah medan," INNOVATIVE: Journal of Social Science Research, vol. 3, no. 3, pp. 6227-6242, 2023.
[5] M. M. Siwu, P. A. K. Pratasis, and J. Tjakra, "Metode pelaksanaan konstruksi penulangan plat lantai pada proyek pembangunan gedung SMP negeri 16 Manado," TEKNO: Jurnal Teknologi Elektro Dan Kejuruan, vol. 22, no. 87, 2024.
[6] M. A. Caesario and B. Priyanto, "Metode pelaksanaan konstruksi pekerjaan struktur atas pada proyek pembangunan gedung 10 lantai," Jurnal Sosial Dan Teknologi, vol. 3, no. 4, p. 359, 2023.
[7] N. F. Gusely, "Pelaksanaan pekerjaan balok dan plat lantai pada proyek pembangunan hotel wanasaba," Science And Engineering National Seminar 10 (SENS 10), p. 397, 2025.
[8] M. S. A. Al Ghifari and Weimintoro, "Prosedur pelaksanaan dan pengawasan mutu pekerjaan plat lantai beton bertulang proyek rehabilitasi SD negeri slerok," Jurektik: Jurnal Rekayasa Teknik Sipil, vol. 2, no. 6, p. 917, 2025.
[9] T. E. Saragi and N. K. Zalukhu, "Analisa perbandingan pelaksanaan struktur pelat lantai metode konvensional, boundeck dan precast full slab ditinjau dari segi waktu dan biaya," CONSTRUCT: Jurnal Teknik Sipil, 2022.
[10] N. P. I. Maulana, I. N. Sinarta, I. W. G. E. Triswandana, I. P. E. Sarassantika, and I. M. N. Hartawan, "Deflection of flat slab-drop panel in the G2 building at Warmadewa University," Journal of Infrastructure Planning and Engineering (JIPE), 2023.
[11] N. Y. Elwakkad, B. A. Tayeh, G. M. Hekal, and K. M. Heiza, "Experimental and numerical investigation of the behavior of self-curing r.c. flat slabs," Case Studies in Construction Materials, vol. 17, e01457, 2022. https://doi.org/10.1016/j.cscm.2022.e01457
[13] Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2020 tentang Peraturan Pelaksanaan Undang-Undang Nomor 2 Tahun 2017 tentang Jasa Konstruksi, 2020.
[14] B. Christopher and S. Wacono, "Analisis pengendalian mutu balok dan plat lantai pada proyek x," Seminar Nasional Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta 2023, pp. 482-487, 2024.
[15] Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 36 Tahun 2005 tentang Peraturan Pelaksanaan Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2002 tentang Bangunan Gedung, 2005.
[16] ACI Committee 117, "Specification for Tolerances for Concrete Construction and Materials (ACI 117M-10) and Commentary," American Concrete Institute, 2010.
[17] Badan Standardisasi Nasional, "SNI 2052:2017 — Baja tulangan beton," Badan Standardisasi Nasional, 2017.

DOI: https://doi.org/10.31004/riggs.v5i2.10805
Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)