

Pengaruh Verifikator Pihak Ketiga terhadap Keberhasilan Proyek MRT di Jakarta

Hadiyoga Tjitro¹, Jimmy Chandra²

¹Prodi Pendidikan Profesi Insinyur, Universitas Kristen Petra,
hadiytl4@gmail.com

²Prodi Teknik Sipil dan Prodi Pendidikan Profesi Insinyur, Universitas Kristen Petra
chandra.jimmy@petra.ac.id

Abstract—The Jakarta Mass Rapid Transit (MRT) project represents a significant initiative aimed at reducing congestion and boosting economic growth in Indonesia's capital city. As a highly complex infrastructure endeavor, the project requires comprehensive oversight to ensure adherence to safety, quality, and efficiency standards. This article delves into the critical role of third-party verifiers in achieving the project's success. Through qualitative analysis and case studies, the research demonstrates how these independent entities contribute to compliance with technical standards, problem-solving during construction, and promoting accountability and transparency throughout the project. Specific case studies highlight how verifiers addressed design adjustments due to site constraints and heritage preservation. The findings underscore the strategic importance of implementing tailored verification procedures and continuous training programs for verifiers to enhance their technical competence. This ensures the Jakarta MRT project aligns with regulatory and international standards, while minimizing risks and delays. The study concludes that robust third-party verification not only ensures the safety and durability of complex infrastructure but also supports the sustainable development of urban transit systems in Indonesia and beyond.

Keywords: Third Party Verifier, MRT, Underground Construction, Technical Standards, Project Efficiency

Abstrak—Proyek *Mass Rapid Transit* (MRT) Jakarta merupakan inisiatif penting untuk mengurangi kemacetan dan mendukung pertumbuhan ekonomi di ibu kota Indonesia. Sebagai proyek infrastruktur yang kompleks, pengawasan menyeluruh diperlukan untuk memastikan kepatuhan terhadap standar keselamatan, kualitas, dan efisiensi. Artikel ini membahas peran strategis verifikator pihak ketiga dalam keberhasilan proyek MRT Jakarta. Berdasarkan analisis kualitatif dan studi kasus, penelitian menunjukkan bahwa verifikator *independen* berkontribusi dalam memastikan kepatuhan terhadap standar teknis, mengatasi tantangan konstruksi, serta meningkatkan akuntabilitas dan transparansi. Studi kasus spesifik menyoroti bagaimana verifikator menangani penyesuaian desain akibat kendala lapangan dan pelestarian bangunan bersejarah. Temuan ini menegaskan pentingnya penerapan prosedur verifikasi yang disesuaikan dan program pelatihan berkelanjutan untuk meningkatkan kompetensi teknis verifikator. Dengan demikian, proyek MRT Jakarta dapat berjalan sesuai dengan standar regulasi nasional dan internasional, serta meminimalkan risiko dan keterlambatan. Penelitian ini menyimpulkan bahwa verifikasi pihak ketiga yang kuat tidak hanya menjamin keselamatan dan keberlanjutan infrastruktur yang kompleks, tetapi juga mendukung pengembangan sistem transportasi perkotaan di Indonesia dan dunia.

Kata Kunci : Verifikator Pihak Ketiga, MRT, Konstruksi Bawah Tanah, Standar Teknis, Efisiensi Proyek.

I. PENDAHULUAN

Proyek infrastruktur berskala besar seperti *Mass Rapid Transit* (MRT) memiliki peran strategis dalam meningkatkan mobilitas masyarakat dan mendorong pertumbuhan ekonomi kota. Sebagai sistem transportasi publik modern, MRT di Jakarta diharapkan dapat menjadi solusi bagi permasalahan kemacetan yang selama ini membebani ibu kota. Namun, kompleksitas pembangunan MRT menuntut adanya pengawasan yang komprehensif untuk memastikan proyek berjalan dengan efisien, tepat waktu, dan sesuai dengan standar keselamatan serta kualitas yang tinggi. Dalam konteks ini, keterlibatan verifikator pihak ketiga menjadi sangat penting untuk menjamin keberhasilan proyek.

Verifikator pihak ketiga adalah lembaga atau entitas independen yang bertugas melakukan verifikasi, inspeksi, dan evaluasi terhadap aspek teknis dan administratif dari suatu proyek. Verifikator pihak ketiga berperan dalam

memastikan bahwa setiap tahap proyek dijalankan sesuai dengan spesifikasi teknis, regulasi yang berlaku, dan standar industri. Kehadiran verifikator pihak ketiga tidak hanya membantu meminimalkan risiko kegagalan proyek, tetapi juga meningkatkan transparansi dan akuntabilitas, terutama dalam proyek besar dan kompleks seperti MRT.

Verifikator pihak ketiga memiliki tanggung jawab untuk memeriksa kualitas material dan proses konstruksi, serta memastikan bahwa semua pekerjaan memenuhi regulasi yang berlaku [1]. Beberapa penelitian juga menunjukkan bahwa adanya verifikator *independen* dapat meningkatkan transparansi dan akuntabilitas, yang pada gilirannya berkontribusi pada keberhasilan proyek [2]. Selain itu, verifikator pihak ketiga juga dapat mengurangi risiko kegagalan proyek hingga 30% melalui identifikasi dini terhadap masalah yang mungkin timbul [3].

Pembangunan proyek MRT Jakarta melibatkan banyak aktor, mulai dari arsitektur, geoteknik, struktur, mekanikal,

elektrikal, material, metode konstruksi dan sebagainya. Dalam proyek yang melibatkan berbagai pemangku kepentingan ini, potensi terjadinya kesalahan, keterlambatan, dan ketidakpatuhan terhadap peraturan sangat tinggi. Oleh karena itu, pengawasan dan evaluasi yang objektif melalui verifikasi independen diperlukan untuk menjaga integritas dan kelancaran proyek. Dalam laporan ini, penulis akan menyampaikan pengaruh Verifikator Pihak Ketiga dalam sebuah proyek *Mass Rapid Transit* (MRT) di Jakarta berdasarkan pengalaman penulis.

II. LANDASAN TEORI

A. Peran Verifikator Pihak Ketiga di Sebuah Proyek

Verifikasi pihak ketiga dalam proyek konstruksi telah menjadi topik yang banyak dibahas dalam literatur keinsinyuran. Verifikator pihak ketiga (*third-party verifier*) memainkan peran penting dalam memastikan bahwa pelaksanaan proyek berjalan sesuai dengan spesifikasi teknis, standar mutu, dan regulasi yang berlaku. Verifikator pihak ketiga berfungsi sebagai pengawas independen yang melakukan audit, inspeksi, dan verifikasi untuk menjamin kualitas konstruksi, keselamatan kerja, dan kepatuhan terhadap regulasi lingkungan. Salah satu pedoman utama yang digunakan dalam proyek konstruksi di Indonesia adalah SNI 2847:2019 tentang Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung, yang mengatur kualitas dan penggunaan material beton, pendetailan tulangan sesuai dengan desain gempa yang direncanakan, dan persyaratan desain lainnya seperti syarat lendutan pada masa servisnya [4]. Selain itu, sistem manajemen mutu dalam proyek diwajibkan mengikuti standar internasional seperti ISO 9001:2015, yang menjamin bahwa setiap proses proyek dijalankan dengan prosedur yang terdokumentasi dan dapat diaudit [5].

Pedoman lain yang dapat digunakan adalah *Engineer Requirement* (ER). Dimana *Engineer Requirement* adalah persyaratan minimum yang dibuat oleh *owner/pengembang* sebagai pedoman perancangan dan penggerjaan dalam proyek konstruksi. Selain itu, di dalam *Engineer Requirement*, juga terdapat acuan referensi lainnya yang direkomendasikan oleh *owner/developer* apabila peraturan dan standar yang berlaku tidak mengatur secara detail kebutuhan *owner/developer*.

Di Indonesia, keterlibatan verifikator pihak ketiga juga diatur oleh Undang-Undang No. 2 Tahun 2017 dan Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2020 tentang Jasa Konsultansi Konstruksi, yang menyatakan bahwa pengawasan independen diperlukan untuk menjaga kualitas dan keselamatan proyek, serta untuk memastikan bahwa konstruksi memenuhi standar dan spesifikasi yang ditetapkan [6]. Dengan berpegang pada berbagai pedoman tersebut, verifikator pihak ketiga berperan strategis dalam meminimalkan risiko, menjaga mutu, dan memastikan proyek infrastruktur seperti MRT dapat berjalan efisien, aman, dan sesuai rencana.

B. Prinsip Utama dalam Perancangan Struktur Stasiun Bawah Tanah

Perancangan struktur stasiun bawah tanah memerlukan penerapan prinsip-prinsip utama yang mencakup berbagai aspek teknis, fungsional, dan lingkungan. Salah satu hal krusial adalah pemahaman terhadap kondisi geoteknik dan geologi di lokasi proyek, termasuk daya dukung tanah,

potensi likuifikasi, dan stabilitas lereng. Analisis geoteknik ini membantu menentukan teknik konstruksi yang tepat, seperti metode *cut and cover* atau *tunneling*, bergantung pada kedalaman stasiun dan aktivitas permukaan di sekitar lokasi. Selain itu, pengelolaan air tanah menjadi fokus penting dengan penerapan sistem kedap air dan drainase yang efektif, serta pemasangan pompa untuk mengatasi rembesan atau banjir. Saat mendesain struktur utama stasiun, hal penting yang harus dipertimbangkan adalah struktur harus dapat menahan daya apung (*uplift force*) yang disebabkan oleh tekanan air tanah. Gaya ini dapat menyebabkan struktur terangkat atau mengalami kerusakan jika tidak ditangani dengan baik. Oleh karena itu, stabilitas terhadap tekanan hidrostatik menjadi salah satu aspek penting dalam desain.

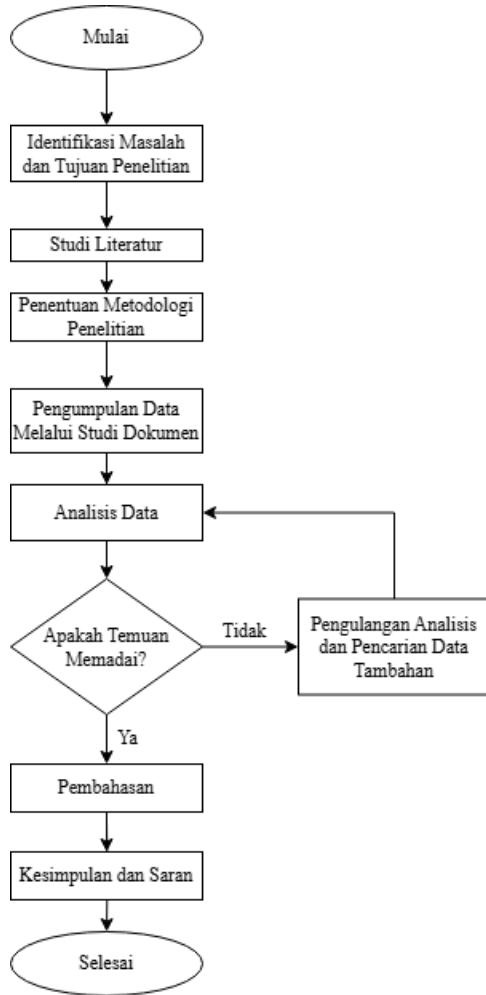
Dalam perancangan stasiun bawah tanah, interaksi tanah-struktur (*Soil-Structure Interaction/SSI*) juga menjadi aspek krusial yang mempengaruhi performa struktur, terutama dalam kondisi dinamis seperti gempa. SSI menggambarkan perilaku saling mempengaruhi antara struktur dan tanah di sekitarnya, di mana pergerakan tanah dapat memicu deformasi pada struktur, dan sebaliknya, struktur dapat mempengaruhi respons tanah. Dalam desain stasiun bawah tanah yang berada di wilayah rawan gempa, memahami SSI sangat penting untuk menghindari kerusakan akibat deformasi tanah yang tidak terprediksi. Faktor-faktor SSI yang perlu diperhitungkan adalah kekakuan relatif, tekanan tanah dinamis (aktif dan pasif), *settlement* dan likuifikasi, serta efek redaman dan pergerakan bersama, dimana ketika terjadi gempa, tanah dan struktur dapat berosilasi secara bersamaan. Permodelan SSI dapat dilakukan dengan metode elemen hingga (*Finite Element Method*) untuk memprediksi respons tanah dan struktur secara lebih akurat. Dengan mempertimbangkan SSI secara komprehensif, desain stasiun bawah tanah akan lebih tangguh dalam menghadapi beban dinamis dan kondisi tanah yang kompleks, serta memastikan keamanan dan keberlanjutan operasional jangka panjang.

Selain itu dalam perancangan stasiun bawah tanah, penting untuk memastikan bahwa struktur dapat menahan beban tanpa mengalami defleksi berlebihan. Defleksi, atau lendutan pada elemen struktur seperti dinding penahan dan *slab*, perlu dihitung dan dipantau untuk memastikan stabilitas dan kenyamanan. Defleksi yang berlebihan dapat menyebabkan retak pada beton, deformasi komponen, dan kerusakan pada sambungan, yang pada akhirnya mengganggu fungsionalitas dan keamanan struktur.

Untuk mengatasi hal ini, perhitungan defleksi maksimum dilakukan berdasarkan kombinasi beban, termasuk beban mati, beban hidup, tekanan tanah lateral, dan gaya uplift akibat tekanan air. Persyaratan batas defleksi pada beton bertulang diatur dalam SNI 2847:2019 tentang Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung.

III. METODOLOGI PENELITIAN

Artikel Penelitian ini menggunakan metode kualitatif dengan fokus pada studi dokumen untuk menganalisis peran verifikator pihak ketiga dalam mendukung keberhasilan proyek MRT Jakarta. Studi dokumen dipilih karena metode ini memungkinkan peneliti memperoleh informasi yang valid dan komprehensif dari berbagai sumber resmi dan relevan tanpa melakukan observasi langsung atau wawancara.



Gambar 1. Diagram Alir Metodologi Penelitian

Penelitian tentang pengaruh verifikator pihak ketiga dalam proyek MRT dimulai dengan identifikasi masalah dan tujuan penelitian. Tahap ini bertujuan untuk merumuskan masalah yang relevan, seperti pengaruh verifikasi terhadap mutu dan efisiensi proyek, serta menentukan tujuan penelitian, misalnya untuk mengetahui sejauh mana peran verifikator pihak ketiga terhadap keberhasilan proyek. Selanjutnya, dilakukan studi literatur dengan meninjau teori, pedoman, standar internasional (ISO 9001, SNI 2847:2019, SNI 1729:2019, *Engineer Requirement*, dan lain sebagainya) untuk memberikan landasan konseptual dan memperdalam pemahaman.

Tahap berikutnya adalah penentuan metodologi penelitian, yang dalam hal ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan fokus pada studi dokumen. Setelah itu, dilakukan pengumpulan data melalui kajian terhadap dokumen-dokumen seperti laporan proyek, laporan hasil desain, gambar konstruksi, dan standar terkait.

Data yang telah dikumpulkan kemudian dianalisis untuk mengidentifikasi apakah terdapat permasalahan pada proyek, hasil desain, dan kepatuhan terhadap standar atau regulasi terkait. Jika ditemukan kekurangan atau data yang tidak memadai, peneliti akan melakukan pengulangan analisis dan pencarian dokumen tambahan.

Setelah analisis selesai dan data dinyatakan memadai, peneliti akan menyusun temuan dan pembahasan, yang menghubungkan hasil analisis dengan teori dan pedoman yang telah dipelajari. Pada tahap akhir, dibuat kesimpulan

dan rekomendasi untuk mengidentifikasi kontribusi verifikator pihak ketiga dan memberikan saran untuk peningkatan fungsi verifikator pihak ketiga di masa mendatang.

IV. HASIL DAN ANALISIS

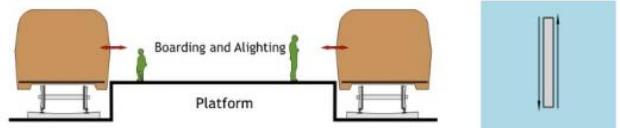
A. Deskripsi Proyek dan Peran Verifikator Pihak Ketiga

Proyek Proyek yang akan dibahas dalam makalah ini adalah proyek *Mass Rapid Transit* di Jakarta. Proyek ini sepenuhnya merupakan bagian bawah tanah yang terdiri dari terowongan kembar dan tiga stasiun bawah tanah. Jalur ini memiliki panjang sekitar 1,84 km, dimulai dari dinding diafragma selatan Stasiun A (Km 17+800) hingga dinding diafragma utara Stasiun C (Km 19+641). Stasiun ini memiliki dua tingkat basement dengan kedalaman 20 m.



Gambar 2. Lokasi 3 Stasiun MRT di Jakarta

Stasiun MRT ini didesain dengan tipe *island-platform* atau *center platform* dimana susunan tata letak peron diapit di antara 2 jalur kereta.

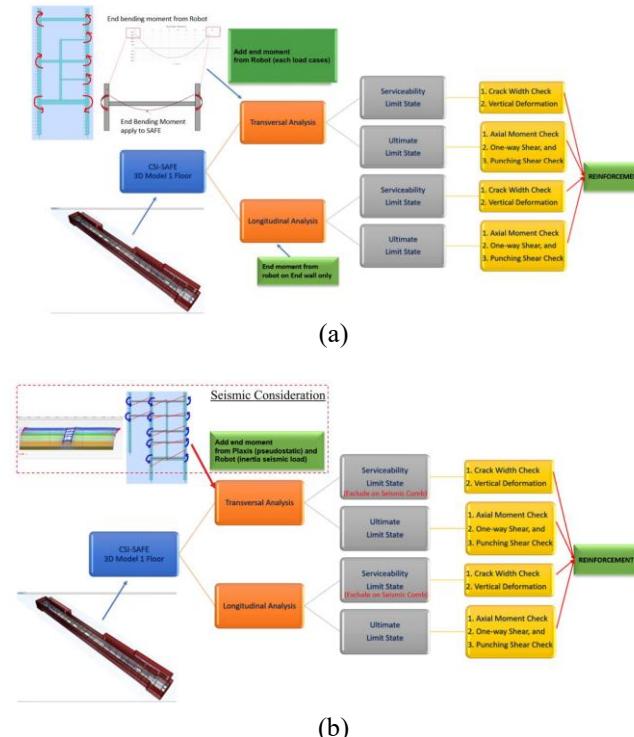


Gambar 3. Tipe Platform Terletak di Antara 2 Jalur Kereta

Struktur yang akan dibahas dalam laporan ini hanya mencakup pada struktur utama stasiun bawah tanah secara umum saja. Material utama yang digunakan sebagai struktur permanen adalah struktur beton bertulang dengan komponen utama struktur berupa dinding diafragma, *slab*, *capping beam*, *waler beam* dan kolom. Sedangkan material utama yang digunakan sebagai struktur penopang sementara selama masa konstruksi adalah komponen struktur berupa dinding diafragma, *kingpost* dan *temporary deck*. Standar atau pedoman yang dipakai dalam mendesain struktur ini adalah SNI 2847:2019 Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung, *Design Standards for Railway Structure and Commentary (DSRSC)* 2021 *Tunnel Cut and Cover Edition*, SNI 1726:2019 Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non gedung, SNI 1727:2020 Beban Desain Minimum dan Kriteria Terkait untuk Bangunan Gedung dan Struktur Lain, serta *Engineer Requirement* (ER). Selanjutnya, apabila terdapat kriteria pendesainan yang tidak tercantum pada standar nasional maupun ER, maka standar atau referensi lainnya dapat digunakan akan tetapi harus diakui secara internasional. Dalam pelaksanaannya, seluruh standar tersebut harus terintegrasi untuk memenuhi seluruh kriteria dalam pendesainan struktur stasiun bawah tanah pada proyek ini.

Setelah seluruh informasi yang diperlukan untuk mendesain stasiun didapatkan, aplikasi komputer berupa

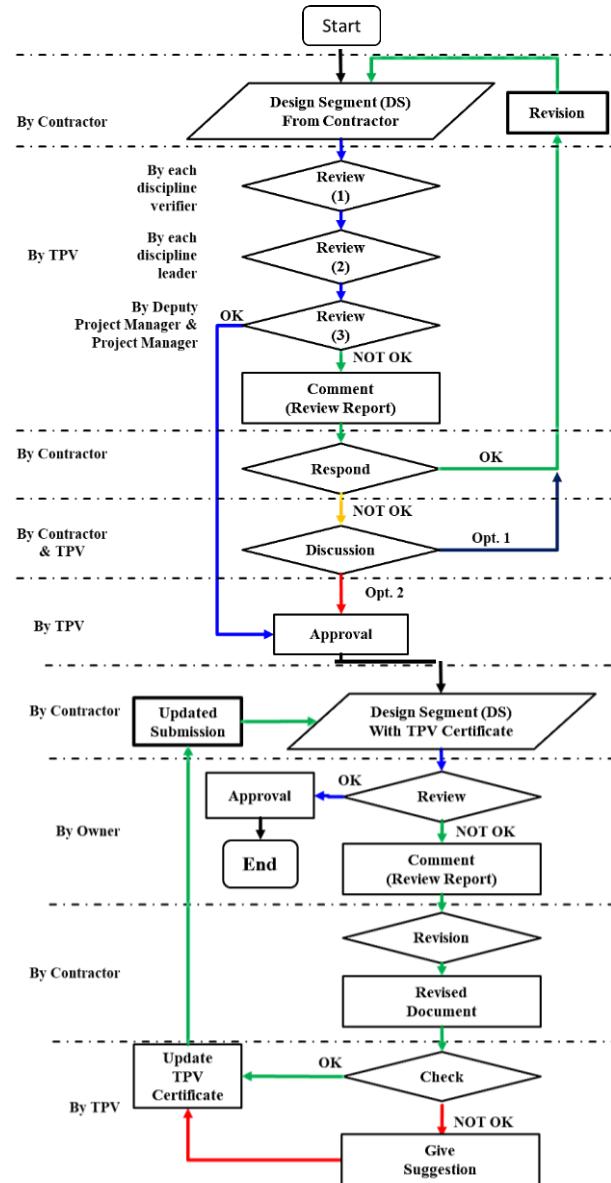
PLAXIS 2D, SAFE dan Robot digunakan untuk memodelkan komponen-komponen struktur stasiun bawah tanah. Permodelan dan analisis struktur stasiun bawah tanah pada proyek ini dibagi dalam 2 kondisi, yaitu saat kondisi permanen dan kondisi gempa. Diagram alir untuk mendesain struktur saat kondisi permanen dan gempa dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Diagram Alir untuk Desain Struktur saat Kondisi Permanen (a) dan Kondisi Gempa (b)

Setelah permodelan selesai, hasil analisis yang didapat akan disusun menjadi laporan desain, gambar desain struktur dan gambar konstruksi. Semua dokumen-dokumen laporan beserta gambar struktur tersebut harus melalui proses verifikasi oleh verifikator pihak ketiga terlebih dahulu. Apabila verifikator telah menyetujui dokumen tersebut, maka verifikator dapat menerbitkan sertifikat kepada kontraktor untuk diajukan kepada pihak pemilik dan pihak yang berwenang dalam mendapatkan izin konstruksi.

Dalam proyek ini, pihak pertama, *owner*, mewajibkan pihak kedua, kontraktor, untuk memilih konsultan desain dan verifikator pihak ketiga yang akan bekerja di bawah pengawasan kontraktor. Bersama konsultan desain dan verifikator yang ditunjuk langsung oleh kontraktor, kontraktor mengajukan penawaran tender kepada *owner*. Secara umum, proses pengontrolan kualitas dokumen desain (laporan desain dan/atau gambar desain) dan gambar konstruksi dibagi dalam 4 tahap. Tahap pertama dilakukan secara internal oleh penyusun dokumen, tahap kedua dilakukan oleh kontraktor, tahap ketiga dilakukan oleh verifikator dan tahap keempat dilakukan oleh Konsultan pengawas dan *owner*. Dalam mengerjakan tanggung jawabnya, verifikator berperan aktif dengan memberikan review pada tahap ketiga dan memberikan saran teknis kepada kontraktor pada tahap keempat seperti terlihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Proses Review oleh TPV Pada Tahap Ketiga dan Pemberian Saran Teknis Pada Tahap Keempat Proses Pengontrolan Kualitas Dokumen

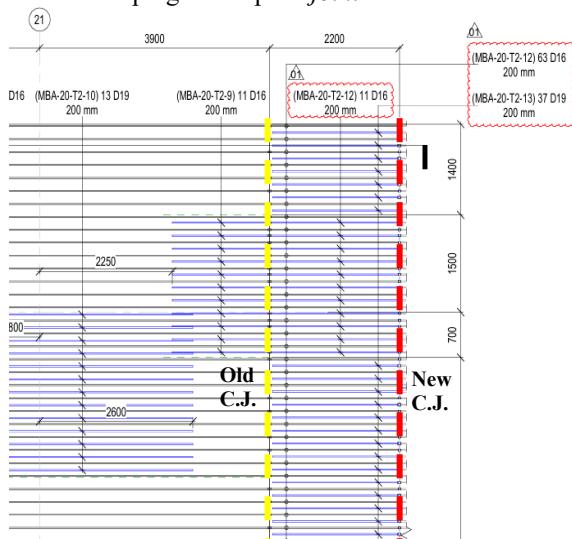
Garis diagram berwarna biru adalah skema ketika *submission* berupa gambar konstruksi dan atau laporan konstruksi disetujui tanpa adanya komen atau revisi dari verifikator pihak ketiga (3PVC). Untuk skema kedua ditandai dengan garis diagram berwarna hijau, dimana gambar dan atau laporan konstruksi harus dikirim ulang karena terdapat revisi atau komentar dari 3PVC. Persetujuan dengan catatan akan diberikan setelah semua komentar telah direvisi.

Apabila terdapat ketidaksetujuan selama proses peninjauan maka diperlukan diskusi antara 3PVC dengan kontraktor, dan jika setelah diskusi diperlukan revisi maka harus dikirim ulang sesuai dengan skema kedua (*option 1*). Sebaliknya, jika setelah diskusi tidak diperlukan revisi maka *submission* disetujui dengan adanya catatan tambahan dari 3PVC (*option 2*). Dengan skema yang sama, kontraktor akan mengirim *design segment* yang telah mendapat sertifikat dari 3PVC kepada *owner* untuk ditinjau ulang, apabila terdapat revisi dari pihak *owner*, maka pihak kontraktor akan merevisi ulang dan setelah itu akan ditinjau kembali oleh 3PVC, dan begitu seterusnya.

A. Studi Kasus Perubahan Desain Konstruksi Akibat Kondisi di Lapangan

Pada proyek ini, perubahan desain penulungan *slab* terjadi akibat adanya pergeseran *construction joint* sebesar 2200 mm ke arah kanan. Pergeseran ini disebabkan oleh keterbatasan ruang yang tersedia bagi kontraktor untuk melakukan persiapan *Jet Grouting*, yang merupakan metode perbaikan tanah atau penanggulangan permasalahan tanah lempung atau labil di bawah *slab*. Ketidakcukupan ruang untuk proses tersebut memaksa pergeseran lokasi *construction joint* yang sudah direncanakan sebelumnya.

Namun, penulungan yang telah dipesan sebelumnya telah mengikuti desain *construction joint* yang lama. Oleh karena itu, diperlukan penyesuaian, khususnya dengan penambahan tulangan pendek yang akan disambungkan dengan penggunaan *coupler* untuk menutupi celah yang terbentuk akibat pergeseran pada *joint* tersebut.



Gambar 6. Penambahan Tulangan Short Rebars Akibat Pergeseran Construction Joint

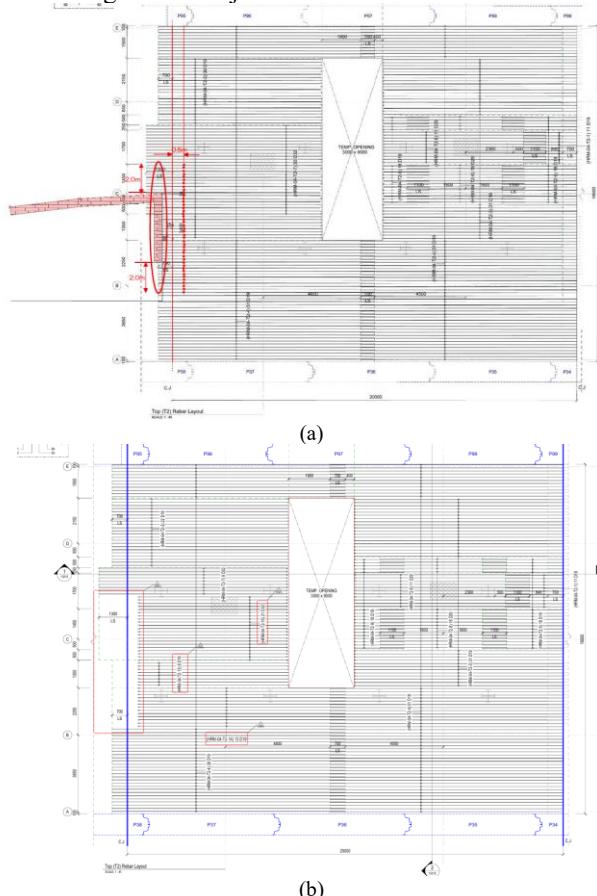
Coupler yang digunakan pada perubahan desain ini adalah *coupler* dengan mekanisme tipe B. Pada *coupler* tipe B, kedua ujung tulangan yang akan disambungkan dipasang dengan cara memutar *coupler* itu sendiri. Lain halnya dengan tipe A, dimana salah satu sisi *coupler* sudah terpasang terlebih dahulu pada salah satu ujung batang tulangan, sementara ujung lainnya hanya perlu diputar untuk menyambungkannya.

B. Studi Kasus Perubahan Desain Konstruksi Akibat Bangunan Bersejarah

Sebuah bangunan bersejarah berupa struktur bata (*brick structure*) terletak di area proyek Stasiun A, yang merupakan bagian dari pengembangan sistem transportasi MRT Jakarta. Bangunan ini telah ditetapkan sebagai warisan budaya oleh pemerintah, dan berdasarkan peraturan yang berlaku di negara tersebut, setiap bangunan bersejarah harus dilindungi dan dilestarikan. Hal ini bertujuan untuk menjaga nilai sejarah, estetika, dan makna budaya yang terkandung dalam bangunan tersebut.

Seiring dengan adanya proyek pengembangan infrastruktur di sekitar Stasiun A, termasuk pemasangan jalur MRT, perubahan teknis perlu dilakukan agar pembangunan tidak merusak integritas bangunan bersejarah tersebut. Salah satu perubahan yang diperlukan adalah pemasangan tulangan

slab dari penggunaan *lap splice* menjadi *coupler* pada area sekitar bangunan bersejarah.



Gambar 7. Perubahan Desain Konstruksi Penulungan Slab akibat Bangunan Bersejarah sebelum (a) dan sesudah (b)

Sebagai bagian dari komitmen terhadap pelestarian, *owner* akan mengambil langkah untuk mengarsipkan seluruh dokumentasi terkait bangunan bersejarah tersebut sebelum pada akhirnya akan dirobohkan untuk keperluan pengembangan proyek MRT Jakarta. Proses pengarsipan ini mencakup pengumpulan berbagai gambar, foto, dan dokumentasi visual lainnya yang menggambarkan kondisi bangunan dari berbagai sudut, serta catatan sejarah yang mencakup informasi mengenai asal-usul, fungsi, dan perubahan yang pernah dialami oleh bangunan tersebut. Selain itu, data teknis mengenai struktur bangunan dan material yang digunakan juga akan disertakan. Semua dokumentasi ini akan menjadi sumber daya penting untuk mendukung upaya konservasi dan pemeliharaan bangunan serupa di masa mendatang, serta memberikan referensi yang dapat digunakan oleh generasi berikutnya untuk memahami dan menghargai nilai sejarah dari bangunan yang telah ada. Dengan demikian, meskipun bangunan tersebut tidak lagi berdiri, warisan budaya dan sejarah yang terkandung di dalamnya tetap terjaga dan dapat diapresiasi oleh masyarakat luas.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

Tekanan Berdasarkan laporan ini, dapat disimpulkan bahwa verifikator memainkan peran penting dalam menjamin kualitas dan kepatuhan terhadap standar dalam setiap tahap konstruksi. Kehadiran verifikator membantu memastikan bahwa pekerjaan konstruksi memenuhi persyaratan teknis

dan standar internasional. Verifikator pihak ketiga juga memiliki tanggung jawab untuk memberikan pendapat profesional dan alternatif solusi yang dapat dipertanggungjawabkan ketika terjadi masalah teknis dalam proses konstruksi. Pendapat ini tidak hanya didasarkan pada standar dan pedoman yang berlaku, tetapi juga pada pengalaman serta pemahaman mendalam mengenai praktik terbaik dalam konstruksi. Dengan keahlian ini, verifikator dapat membantu proyek mengatasi hambatan teknis secara cepat dan efektif, yang pada akhirnya dapat mencegah keterlambatan dan menjaga kualitas pekerjaan. Memberikan alternatif solusi berarti verifikator harus mampu mempertimbangkan berbagai opsi dan menyarankan tindakan yang paling efisien, aman, dan sesuai regulasi, sambil tetap mempertahankan biaya dan waktu proyek yang terkendali.

Adapun saran yang dapat diberikan oleh penulis sebagai verifikator pihak ketiga adalah:

1. Verifikator pihak ketiga sebaiknya terus memperbarui keterampilan teknis dan pemahaman mengenai standar konstruksi baik nasional maupun internasional. Pelatihan berkelanjutan, sertifikasi tambahan, dan akses ke sumber daya terbaru akan memperkuat kemampuan verifikator dalam memberikan solusi efektif dan relevan ketika menghadapi masalah teknis.
2. Karena terdapat kompleksitas pada proyek MRT, pentingnya untuk memiliki prosedur verifikasi khusus yang disesuaikan dengan karakteristik proyek dan risiko yang dihadapi, seperti kondisi geoteknik, desain struktural yang rumit, integrasi sistem, serta keterbatasan ruang dan waktu. Prosedur verifikasi yang disesuaikan akan memberikan kerangka kerja yang jelas bagi para verifikator dalam menilai dan memeriksa berbagai aspek

proyek. Dengan adanya prosedur ini, penilaian dapat dilakukan secara sistematis dan menyeluruh, mengurangi potensi kesalahan atau kelalaian. Selain itu, prosedur yang terstandardisasi dapat mencegah terjadinya perbedaan interpretasi di antara berbagai pihak yang terlibat, seperti kontraktor, konsultan, dan pemilik proyek, sehingga memastikan jalannya konstruksi sesuai dengan spesifikasi teknis, standar keselamatan, dan jadwal yang telah ditentukan.

VI. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Alshammari, A., & Khabaz, A. (2020). *The Role of Third-Party Verification in Construction Projects*. International Journal of Project Management, 38(5), 345-356.
- [2] Fisher, D., O'Donnell, D., & Smith, J. (2019). *Enhancing Project Success through Third-Party Verification*. Journal of Construction Engineering and Management, 145(6), 04019043.
- [3] Zhang, L., Wang, Y., & Chen, X. (2021). *The Impact of Independent Verification on Construction Project Outcomes*. Construction Management and Economics, 39(4), 321-335.
- [4] Badan Standardisasi Nasional. (n.d.). *Standar Nasional Indonesia (SNI)*. Jakarta: Author.
- [5] International Organization for Standardization. (2015). *ISO 9001:2015 - Quality Management Systems — Requirements*. Geneva: Author.
- [6] Republik Indonesia. (2017). *Undang-Undang No. 2 Tahun 2017 tentang Jasa Konstruksi, Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2017 Nomor 11*. Jakarta: Kementerian Hukum dan Hak Asasi Manusia.
- [7] Railway Technical Research Institute. (2021). *Design Standards for Railway Structures and Commentary: Tunnel Cut and Cover Edition*. Tokyo: Railway Technical Research Institute.
- [8] Republik Indonesia. (2020). *Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2020 Tentang Peraturan Pelaksanaan Undang-Undang Nomor 2 Tahun 2017*. Jakarta: Kementerian Hukum dan Hak Asasi Manusia.