

Analisis Implementasi Metode Sosrobahu pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Solo-Yogyakarta-NYIA Kulon Progo Paket 2.2B

Annisa Berliana¹ ✉, Maulana Akbar Sidqi²

¹ Program Studi Magister Teknik Sipil, Universitas Diponegoro, Indonesia

² Program Studi Teknik Sipil, Universitas Mercu Buana, Jakarta, Indonesia

DOI: <https://doi.org/10.26623/teknika.v21i1.13911>

Info Artikel

Sejarah Artikel:

Disubmit 4 November 2025

Direvisi 29 Januari 2026

Disetujui 17 Februari 2026

Keywords:

Elevated Construction; HIRADC; Sosrobahu; Toll Road; Traffic Management

Abstrak

Pembangunan Jalan Tol Solo–Yogyakarta–NYIA Kulon Progo Paket 2.2B menghadapi tantangan teknis berupa trase elevated di atas jalan arteri Ring Road Utara yang memiliki volume lalu lintas sangat padat. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis implementasi metode Sosrobahu, mengevaluasi efektivitas manajemen ruang, dan mengidentifikasi strategi mitigasi risiko operasional. Metodologi penelitian yang digunakan adalah observasi lapangan dan studi dokumen teknis pada lokasi proyek dengan analisis data secara deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan metode Sosrobahu secara signifikan mampu mereduksi gangguan lalu lintas dengan membatasi area kerja pada median jalan. Analisis keselamatan melalui HIRADC mengonfirmasi bahwa metode ini menurunkan tingkat risiko keselamatan publik dan risiko benda jatuh dibandingkan metode konvensional, mengingat proses pemutaran hanya memerlukan waktu ± 1 jam pada malam hari. Sehingga, dapat disimpulkan bahwa sinergi antara inovasi teknologi Sosrobahu dan manajemen risiko yang adaptif merupakan solusi efektif untuk pembangunan infrastruktur di kawasan urban padat guna menjamin mutu serta keselamatan konstruksi khususnya pada Proyek Jalan Tol.

Abstract

The construction of the Solo–Yogyakarta–NYIA Kulon Progo Toll Road Package 2.2B faces significant technical challenges due to its elevated trace above the North Ring Road, an artery with extremely high traffic volume. This study aims to analyze the technical implementation of the Sosrobahu method, evaluate workspace management effectiveness, and identify operational risk mitigation strategies. The research methodology employs field observations and technical document studies at the project site with descriptive data analysis. Results demonstrate that Sosrobahu technology effectively reduces traffic disruption by confining the workspace to a ± 12 -meter road median. Safety analysis via HIRADC confirms that this method significantly lowers public safety risks and falling object hazards compared to conventional methods, as the rotation process only requires ± 1 hour during low-traffic night hours. The study concludes that the synergy between Sosrobahu innovation and adaptive risk management provides an effective solution for infrastructure development in dense urban areas to ensure construction quality and safety standards.

This is an open access article under the CC BY license



✉ Alamat Korespondensi:

E-mail: annisaberlianaa27@gmail.com

p-ISSN 1410-4202

e-ISSN 2580-8478

PENDAHULUAN

Sebagai unsur penting infrastruktur, jalan berperan strategis dalam memfasilitasi mobilitas ekonomi, sosial, dan budaya. Pengembangannya memerlukan pendekatan kewilayahan yang terintegrasi guna menjamin keseimbangan pembangunan serta pemerataan hasil-hasil nasional antardaerah. Oleh karena itu, layanan jasa transportasi jalan harus diselenggarakan secara efisien, berkualitas, dan aman dengan harga terjangkau untuk meminimalkan disparitas antarwilayah (Ahmad, 2022).

Pembangunan infrastruktur transportasi di Pulau Jawa, khususnya Jalan Tol Trans Jawa, dipacu untuk meningkatkan konektivitas antarwilayah dan mendukung pertumbuhan ekonomi nasional. Salah satu proyek strategis nasional yang saat ini sedang dikerjakan adalah Jalan Tol Solo–Yogyakarta–NYIA Kulon Progo. Ruas tol ini memiliki nilai strategis karena menghubungkan kawasan Joglosemar dan menyediakan akses langsung ke Bandar Udara Internasional Yogyakarta. Secara administratif, proyek ini terbagi menjadi tiga seksi (Habibur, 2025). Di mana tantangan teknis utama berada pada Paket 2.2B (Trihanggo–Junction Sleman). Pada segmen tersebut, trase tol harus dibangun secara melayang (elevated) tepat di atas Jalan Ring Road Utara Yogyakarta yang memiliki kepadatan lalu lintas tinggi. Kawasan ini memiliki volume lalu lintas yang sangat padat mencapai 4.428 SMP/jam, sehingga metode konstruksi konvensional yang membutuhkan ruang kerja luas dan penutupan jalur berpotensi menyebabkan kemacetan parah dan lumpuhnya mobilitas logistik (PT Adhi Karya, 2025). Keberhasilan proyek infrastruktur di kawasan padat sangat bergantung pada efisiensi biaya dan waktu yang dihasilkan dari pemilihan metode kerja yang tepat agar tidak menimbulkan kerugian ekonomi yang besar bagi pengguna jalan akibat kemacetan panjang (Padmariny, 2020). Oleh karena itu, pemilihan metode konstruksi yang inovatif dan efisien menjadi krusial untuk meminimalkan dampak negatif terhadap lalu lintas publik.

Dalam upaya mengatasi kendala keterbatasan ruang kerja di area perkotaan padat, teknologi Landasan Putar Bebas Hambatan (LPBH) atau yang dikenal sebagai teknik Sosrobahu telah menjadi solusi yang banyak diadopsi. Berbagai penelitian terdahulu telah mengkaji penerapan teknologi ini dari berbagai aspek. Keberhasilan transfer teknologi Sosrobahu dalam proyek *flyover* di Filipina, yang membuktikan bahwa metode ini efektif diterapkan secara internasional untuk mengatasi kemacetan selama masa konstruksi (Ganiron, 2014). Studi sebelumnya juga menyebutkan analisis spesifik mengenai dampak metode Sosrobahu terhadap gangguan lalu lintas, menyimpulkan bahwa metode ini secara signifikan mengurangi area kerja yang dibutuhkan dibandingkan metode scaffolding konvensional (Hanifah & Damanik, 2025). Dari sisi material, aspek mutu beton dan prosedur curing pada struktur pier head Sosrobahu memiliki kekuatan struktur pasca-pemutaran (Ramadhan & Sari, 2023). Studi-studi tersebut memperkuat posisi metode Sosrobahu sebagai teknologi yang andal dalam pembangunan infrastruktur jalan layang.

Meskipun efektivitas metode Sosrobahu telah banyak dibahas, penelitian yang secara spesifik menguraikan analisis teknis mendalam mengenai tahapan implementasi kritis, mulai dari persiapan gap dilatasi, mekanisme pemutaran hidrolis, hingga manajemen risiko (HIRADC) spesifik, pada kondisi lalu lintas sepadat *Ring Road* Utara Yogyakarta masih terbatas. Kebanyakan literatur sebelumnya berfokus pada analisis dampak lalu lintas secara umum atau karakteristik material betonnya saja. Penelitian ini menawarkan kebaruan (*novelty*) berupa analisis komprehensif mengenai implementasi teknis metode Sosrobahu pada proyek Jalan Tol Solo-Yogyakarta-NYIA Paket 2.2B, dengan menyoroti strategi mitigasi risiko teknis pada area kerja yang sangat sempit (lebar median ± 12 meter) dan penanganan kendala spesifik seperti kebocoran sistem dilatasi dan presisi sudut putar. Signifikansi penelitian ini terletak pada evaluasi praktis penerapan standar keselamatan konstruksi terbaru (SMKK) dalam metode Sosrobahu yang dapat menjadi rujukan bagi proyek sejenis di masa depan.

Permasalahan utama yang diangkat dalam kajian ini adalah bagaimana metode Sosrobahu dapat diimplementasikan secara efektif untuk meminimalkan gangguan lalu lintas di kawasan *heavy traffic Ring Road* Yogyakarta tanpa mengorbankan mutu dan keselamatan konstruksi. Secara spesifik, penelitian ini juga menelaah kendala teknis apa saja yang muncul selama proses pemutaran pier head dan bagaimana strategi pemecahannya di lapangan. Berdasarkan latar belakang dan perumusan masalah tersebut, artikel ini bertujuan untuk menganalisis proses implementasi metode Sosrobahu, mengevaluasi efektivitasnya dalam manajemen ruang kerja dan lalu lintas, serta mengidentifikasi strategi mitigasi risiko pada proyek Pembangunan Jalan Tol Solo-Yogyakarta-NYIA Kulon Progo Paket 2.2B (Abidin & Andreas, 2015).

METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Solo-Yogyakarta-NYIA Kulon Progo Paket 2.2B (Trihanggo – Junction Sleman), khususnya pada area konstruksi Pier Head di sepanjang Ring Road Utara Yogyakarta (STA 54+635 s.d. 57+839). Objek utama penelitian adalah penerapan teknologi Landasan Putar Bebas Hambatan (LPBH) atau Sosrobahu pada struktur Pier Head tipe portal dengan bentang lebar yang dikerjakan secara cast in situ sejajar jalan, kemudian diputar 90 derajat ke posisi melintang. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode observasi lapangan (field observation) dan studi dokumen teknis. Instrumen penelitian dirancang secara spesifik untuk menangkap parameter teknis dan aspek keselamatan sebagai berikut:

1. Observasi lapangan dilakukan secara sistematis selama tahap persiapan hingga pasca-pemutaran dengan parameter pantauan meliputi akurasi sudut rotasi, kinerja hidrolis, pengukuran defleksi dan deformasi, dan integritas gap dilatasi.
2. Data Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control (HIRADC) dikumpulkan melalui inspeksi keselamatan di lokasi proyek dan studi dokumen SMKK. Validasi data dilakukan melalui metode triangulasi, yaitu komparasi standar, verifikasi efektivitas kendali, dan analisis matriks risiko.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Proyek Tol Solo-Yogyakarta-NYIA Kulon Progo

Proyek ini merupakan bagian dari jaringan jalan Joglosemar untuk mendukung konektivitas pariwisata dan logistik. Pada Paket 2.2B, tantangan utama adalah trase yang bersinggungan dengan Ring Road Utara Yogyakarta dengan volume lalu lintas mencapai 4.428 SMP/jam. Penggunaan struktur elevated di sepanjang Ring Road (STA 54+635 s.d. 57+839) menjadi solusi mutlak untuk mempertahankan fungsi jalan arteri di bawahnya (PT Adhi Karya, 2025).

Berdasarkan kondisi eksisting tersebut, desain konstruksi dibagi menjadi dua tipologi utama: struktur at grade (timbunan tanah) pada area dengan lahan terbuka, dan struktur *elevated* (jembatan layang) pada area yang melintasi Ring Road. Pemilihan struktur elevated di sepanjang Ring Road Utara (STA 54+635 s.d. 57+839) adalah keputusan teknis mutlak untuk mempertahankan fungsi jalan arteri di bawahnya tanpa mengurangi kapasitas lajur eksisting secara permanen. Sehingga, diperlukan metode konstruksi yang adaptif terhadap keterbatasan lahan yang hanya menyisakan median jalan selebar ± 12 meter sebagai area kerja. Peta Lokasi Proyek Jalan Tol Solo-Yogyakarta-NYIA Kulon Progo Paket 2.2B tertera pada Gambar 1.



Sumber: PT Adhi Karya

Gambar 1. Peta Lokasi Proyek Jalan Tol Paket 2.2B

Manajemen Lalu Lintas pada Area *Ring Road*

Strategi manajemen lalu lintas pada area *Ring Road* (Paket 2.2B) dirancang untuk menyeimbangkan kebutuhan ruang kerja konstruksi dengan pemeliharaan kapasitas jalan arteri primer sehingga efisiensi pekerjaan dan pengguna jalan tetap terkendali (Harum, 2025). Berdasarkan izin otoritas, area kerja di median jalan ditetapkan selebar ± 12 meter, dengan komitmen mempertahankan minimal dua lajur lalu lintas selebar masing-masing 3,5 meter di setiap arah. Seluruh operasional mematuhi Spesifikasi Umum 2024 untuk Pekerjaan Konstruksi Jalan dan Jembatan (SE No 07/SE/Db/2023) terkait Rencana Manajemen Lalu Lintas Pekerjaan (RMLLP) dan mengacu pada standar (Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 19/PRT/M/2011 Tentang Persyaratan Teknis Jalan Dan Kriteria Perencanaan Teknis Jalan, 2011; PT Adhi Karya, 2025).

Sebelum dilakukan penyempitan area median, pengembang melakukan pelebaran jalan di sisi luar *Ring Road* guna menambah kapasitas tampung kendaraan, tertera pada Gambar 2 dan 3. Fokus utama rekayasa lalu lintas meliputi:

1. Analisis Volume

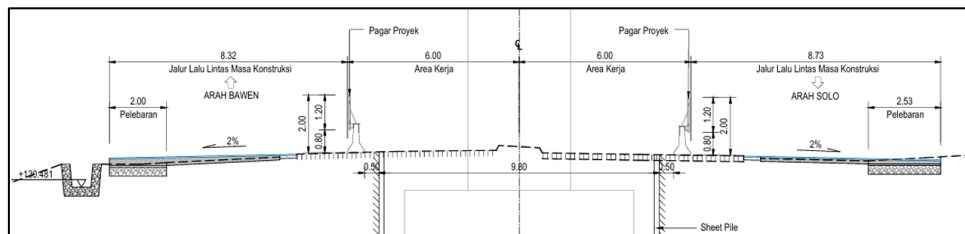
Penentuan jadwal kerja didasarkan pada kajian fluktuasi volume lalu lintas, di mana pekerjaan yang berisiko tinggi mengganggu arus dilakukan pada malam hari di atas pukul 21.00 WIB sesuai arahan Forum Lalu Lintas DIY.

2. Fasilitas Keselamatan

Pemasangan rambu pemberitahuan sesuai standar, pengerahan petugas pengatur lalu lintas (*flagman*), serta penyediaan jalur alternatif bagi pengguna jalan (Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 14 Tahun 2021 Tentang Alat Pengendali Dan Pengaman Pengguna Jalan, 2021).

3. Standar Regulasi

Seluruh operasional manajemen lalu lintas mematuhi Spesifikasi Umum 2025 (SE No 07/SE/Db/2025) terkait Rencana Manajemen Lalu Lintas Pekerjaan (RMLLP) (SNI 8153:2015 - Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Konstruksi Jalan Dan Jembatan, 2015).



Sumber: PT Adhi Karya

Gambar 2. Manajemen Lalu Lintas pada Area *Ring Road*



Sumber: PT Adhi Karya

Gambar 3. Manajemen Lalu Lintas pada Area Ring Road

Berdasarkan hasil analisis kinerja jalan, efektivitas metode Sosrobahu terlihat pada perbandingan Volume-to-Capacity Ratio (V/C Ratio) berikut:

1. Sebelum penerapan metode (kondisi normal) V/C Ratio tercatat sebesar 0,72 (Tingkat Pelayanan C).
2. Prediksi jika menggunakan metode konvensional (full closure) V/C Ratio diproyeksikan melonjak hingga >1,0 (Tingkat Pelayanan F/Lumpuh) pada jalur pengalihan.
3. Saat penerapan metode Sosrobahu, V/C Ratio tetap stabil di angka 0,85 selama area kerja terlokalisasi di median, dengan penurunan kapasitas hanya terjadi sesaat (± 1 jam) saat proses pemutaran di malam hari.

Analisis Keselamatan dan Perbandingan Metode Konstruksi

Analisis keselamatan pada proyek ini difokuskan pada mitigasi risiko di kawasan dengan kepadatan lalu lintas tinggi melalui pendekatan *Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control* (HIRADC) dan berpedoman pada standar yang berlaku (Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat Nomor 10 Tahun 2021 Tentang Pedoman Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi, 2021). Fokus utama evaluasi adalah komparasi teknis antara metode Sosrobahu dengan metode konvensional (Non-Sosrobahu) guna menentukan efektivitas perlindungan publik dan efisiensi operasional, tertera pada Tabel 1.

Tabel 1. Komparasi Dampak Lalu Lintas dan Risiko Keselamatan

| Parameter Evaluasi | Metode Sosrobahu | Metode Konvensional (Non-Sosrobahu) |
|-----------------------|--|--|
| Rekayasa Lalu Lintas | Penyempitan lajur bersifat temporer (± 1 jam) saat proses pemutaran pierhead dilakukan pada malam hari. | Memerlukan jalur pengalihan (<i>detour</i>) karena bentangan struktur menutup jalur nasional sepenuhnya. |
| Luasan Dampak | Pekerjaan tetap berada di dalam area kerja median yang terlokalisasi. | Penutupan jalan nasional mencapai radius ± 700 meter hingga selesai. |
| Risiko Pengguna Jalan | Rendah; pengerjaan struktur sejajar median sehingga tidak menutup jalur aktif secara permanen. | Tinggi; terdapat risiko konflik langsung akibat penutupan jalur sebagian atau total. |
| Risiko Benda Jatuh | Rendah; proteksi area kerja lebih terkontrol. | Sangat Tinggi; risiko material jatuh ke jalur aktif di bawah area kerja. |
| Keselamatan Pekerja | Sedang; area kerja lebih terkontrol dengan minimalisasi paparan arus kendaraan. | Tinggi; pekerja terpapar langsung arus lalu lintas dan operasional alat angkat (<i>crane</i>). |

Secara keseluruhan, metode Sosrobahu memberikan keunggulan dalam menjaga kelancaran mobilitas masyarakat serta meminimalkan risiko kecelakaan kerja di area publik yang aktif.

Identifikasi Bahaya, Penilaian Risiko, dan Pengendalian (HIRADC)

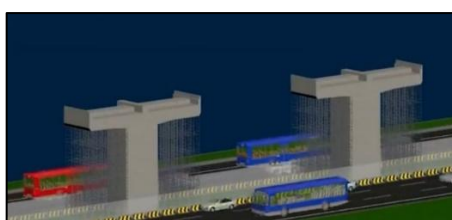
Berdasarkan identifikasi lapangan pada area pekerjaan *Ring Road*, berikut adalah matriks risiko dan strategi pengendalian yang diterapkan untuk menjamin keselamatan selama masa konstruksi:

1. Interaksi Pekerja dan Kendaraan

Aktivitas dengan risiko tertinggi (skor risiko 12) adalah penempatan rambu dan pembatas jalan, di mana pekerja berpotensi tertabrak kendaraan. Mitigasi dilakukan melalui penggunaan rompi reflektif, lampu kedip (*flasher*), serta penyiagaan *safety officer* dan *water barrier*.

2. Manajemen Arus Lalu Lintas

Pengalihan arus (*contraflow*) dan kepadatan pada titik penyempitan diidentifikasi memiliki risiko sedang (skor 9) yang dapat memicu kecelakaan beruntun. Pengendalian mencakup penempatan *flagman*, pemasangan *Variable Message Sign* (VMS), serta penggunaan *portable speed hump* atau *rumble strip* untuk membatasi kecepatan kendaraan.



Sumber: PT Adhi Karya

Gambar 4. Ilustrasi Lalu Lintas Tetap Berjalan Lancar

3. Keselamatan Kerja Malam Hari

Penggunaan alat berat pada malam hari memiliki risiko kecelakaan akibat visibilitas rendah. Standar pengendalian mewajibkan pencahayaan minimal 50 lux di area kerja serta penggunaan rambu retro-reflektif yang terlihat dari jarak 300 meter.

4. Mitigasi Faktor Lingkungan dan Driver

Manuver mendadak oleh pengemudi akibat kurangnya konsentrasi dimitigasi dengan sistem rambu bertingkat pada jarak 500 m, 300 m, dan 100 m sebelum lokasi proyek. Selain itu, pekerjaan dihentikan jika terjadi cuaca buruk (hujan lebat) yang menyebabkan jalan licin dan menurunkan visibilitas secara ekstrem.

5. Akses Kendaraan Besar

Untuk menghindari kendaraan besar (bus/truk) menyenggol pembatas, dipasang papan informasi "*Max Width Clearance*" serta koordinasi intensif dengan Polantas pada jam puncak untuk mengatur rekayasa arus.

Implementasi strategi HIRADC ini bertujuan memastikan bahwa seluruh kategori risiko tetap berada pada level yang dapat diterima (*low to medium risk*) selama seluruh tahapan konstruksi berlangsung (PT Adhi Karya, 2025).

Pekerjaan Area *Ring Road*

Pelaksanaan konstruksi pada area *Ring Road* (Paket 2.2B) merupakan segmen dengan karakteristik teknis yang sangat kompleks karena berada di kawasan strategis yang memiliki kepadatan lalu lintas tinggi mencapai 4.428 SMP/jam. Berdasarkan pemetaan lokasi, segmen ini menggabungkan dua tipologi konstruksi, yakni struktur *at grade* dan struktur *elevated*. Struktur *elevated* di area *Ring Road* membentang antara titik P44 hingga P56, yang dirancang secara khusus tepat di atas jalan arteri guna meminimalkan dampak sosial dan ekonomi akibat gangguan mobilitas masyarakat (PT Adhi Karya, 2025).

Secara teknis, pembangunan zona elevated ini didukung oleh infrastruktur pilar yang masif, terdiri dari 19 unit *single pier mainroad* dan 2 unit struktur portal. Dimensi struktur atas memiliki bentang *pier head* sepanjang 24,8 meter dengan lebar lajur standar 3,6 meter, yang direncanakan untuk mengakomodasi konfigurasi 2x2 lajur pada tahap awal dan 2x3 lajur pada tahap akhir (PT Adhi Karya, 2025). Penggunaan struktur layang ini menjadi solusi teknis mutlak untuk mempertahankan fungsi jalur cepat dan jalur lambat di bawahnya, di mana pilar tol diposisikan pada median jalan dengan menyisakan ruang lalu lintas minimal 7 meter di setiap arah sesuai dengan regulasi persyaratan teknis jalan nasional (Ananta, 2024). Selain itu, area ini mengintegrasikan Junction Sleman sebagai titik interkoneksi strategis antara jaringan Jalan Tol Solo–Yogyakarta dengan rencana Tol Jogja–YIA melalui sistem simpang susun yang terencana. Peta pekerjaan area Ringroad tertera pada Gambar 5.



Sumber: PT Adhi Karya

Gambar 5. Peta Pekerjaan Area Ringroad

Penerapan Metode Sosrobahu

Penerapan teknologi Sosrobahu (Landasan Putar Bebas Hambatan) pada struktur pier head Proyek Jalan Tol Solo-Yogyakarta-NYIA Kulon Progo di atas *Ring Road* Utara dipilih sebagai solusi strategis untuk mengatasi keterbatasan lahan dan kepadatan lalu lintas tinggi, di mana pier head dicor dalam posisi sejajar jalan (memanjang) untuk meminimalkan gangguan ruang kerja, kemudian diputar 90 derajat secara hidrolis ke posisi melintang tanpa perlu menutup total arus lalu lintas di bawahnya (PT Adhi Karya, 2025). Teknologi LPBH ini mengandalkan prinsip hukum Pascal untuk mengangkat beban ribuan ton hanya dengan tekanan minyak yang terkontrol, di mana penggunaan sensor tekanan sangat penting untuk menjaga distribusi beban yang merata selama proses rotasi (Mahendra, 2025)



Sumber: PT Adhi Karya

Gambar 6. Pemutaran Pierhead Metode Sosrobahu

Tahapan teknis pelaksanaannya meliputi:

1. Persiapan dan Pengecoran

Proses dimulai dengan pemasangan template pada bagian atas kolom yang berfungsi membentuk plat Sosrobahu, diikuti dengan pengecoran kolom hingga mencapai ketinggian rencana. Setelah beton mengeras, dilakukan pemasangan pelat Sosrobahu menggunakan sistem angkur yang diperkuat dengan material grouting bermutu beton 35 MPa. Pier head Sosrobahu memiliki dimensi yang masif, kontrol terhadap suhu hidrasi beton penting untuk mencegah

terjadinya thermal cracking atau retak suhu yang dapat melemahkan struktur (Wibowo & Utomo, 2021).

2. Pemasangan Gap Dilatasi

Sebelum pengecoran *pier head*, dipasang gap dilatasi setebal 50 mm yang terdiri dari kombinasi lapisan multiplek (6 mm), pasir kering (38 mm), dan pelat baja (6 mm) untuk memisahkan struktur kolom dengan pierhead. Penentuan titik koordinat *ducting* untuk dowel dan strand juga dilakukan pada tahap ini dengan presisi yang disesuaikan terhadap derajat putar rencana.

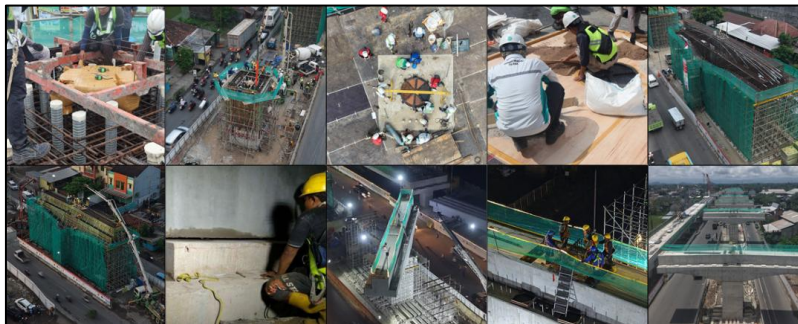
3. Proses Pemutaran

Pemutaran pier head sepanjang 24,8 meter dilakukan setelah beton mencapai kuat tekan rencana. Pemecahan masalah terkait presisi dilakukan dengan integrasi alat ukur:

- Monitoring total station: digunakan untuk memantau koordinat as pier head. Hasil pengukuran menunjukkan deviasi sudut akhir sebesar $0,02^\circ$ hingga $0,05^\circ$, masih berada dalam batas toleransi yang diizinkan sebesar $\pm 0,1^\circ$.
- Monitoring manometer: tekanan hidrolis pada sistem landasan dipantau ketat untuk menjaga keseimbangan beban. Tekanan rata-rata tercatat sebesar 75-80 kg/cm², dengan fluktuasi maksimal 2 kg/cm² yang masih dalam batas aman untuk mencegah deformasi struktur.
- Pengukuran defleksi: selama rotasi, defleksi vertikal pada ujung kantilever terpantau sebesar 3 mm, di bawah batas limit elastisitas struktur sebesar 10 mm.

4. Finishing

Setelah posisi pierhead mencapai koordinat presisi, dilakukan pemasangan dowel bar ke dalam *ducting* yang telah disiapkan. Tahap akhir mencakup pekerjaan grouting pada gap dilatasi dan tendon *dowel*, yang dilanjutkan dengan stressing tahap 2 secara vertikal pada *U-strand* setelah material grouting mencapai usia 3 hari.



Sumber: PT Adhi Karya

Gambar 7. Tahapan Penerapan Metode Sosrobahu

Sosialisasi Pekerjaan

Transparansi dan koordinasi publik menjadi kunci keberhasilan pelaksanaan konstruksi di kawasan strategis Yogyakarta (PT Adhi Karya, 2025). Strategi sosialisasi pada Proyek Jalan Tol Solo–Yogyakarta–NYIA Kulon Progo dilaksanakan melalui pendekatan komunikasi massa yang terintegrasi guna menjamin transparansi informasi dan meminimalisir resistensi publik di kawasan strategis Yogyakarta. Secara prosedural, kontraktor melakukan koordinasi intensif dengan otoritas Provinsi DIY serta Forum Lalu Lintas setempat untuk menyelaraskan rencana rekayasa lalu lintas, termasuk pemberlakuan sistem contraflow selama tahapan pemutaran pierhead. Diseminasi informasi secara fisik diimplementasikan melalui penempatan rambu pemberitahuan di titik-titik krusial jalan arteri untuk memberikan peringatan dini (*early warning*) kepada pengguna jalan nasional mengenai adanya aktivitas konstruksi.

Paralel dengan sosialisasi fisik, pemanfaatan media digital dilakukan secara masif melalui platform media sosial resmi pengelola jalan tol untuk menyebarkan informasi grafis terkait lokasi pekerjaan dan jadwal manajemen lalu lintas secara real-time. Langkah ini bertujuan untuk mengedukasi masyarakat mengenai inovasi teknologi Sosrobahu yang digunakan serta mengarahkan pengguna jalan agar menggunakan jalur alternatif guna menghindari potensi kemacetan di area *Ring Road*. Melalui sinergi antara koordinasi antar-instansi dan sosialisasi publik berbasis media sosial, integrasi pembangunan infrastruktur dalam lingkungan urban yang padat dapat berjalan dengan tingkat penerimaan sosial yang optimal. Sosialisasi publik tertera pada Gambar 8.



Sumber: Jasamarga Solo-Jogja

Gambar 8. Sosialisasi Publik Berbasis Media Sosial

Kendala Pelaksanaan dan Pemecahan Masalah

Selama masa pelaksanaan konstruksi pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Solo–Yogyakarta–NYIA Kulon Progo Paket 2.2B, ditemukan berbagai hambatan yang mencakup aspek teknis maupun non-teknis. Kendala teknis utama berkaitan dengan presisi pada metode Sosrobahu, di mana risiko ketidaktepatan sudut rotasi akibat fluktuasi tekanan hidrolik dimitigasi melalui monitoring ketat menggunakan *Total Station* dan manometer. Selain itu, potensi kebocoran pasta beton pada celah dilatasi yang dapat menghambat sistem putar diantisipasi dengan penggunaan sealant berkualitas tinggi pada sambungan bekisting. Faktor alam seperti curah hujan tinggi pada tanah lempung juga menjadi tantangan terhadap mobilitas alat berat, yang diatasi melalui perkuatan jalan akses menggunakan agregat dan optimalisasi sistem drainase pompa.

Pada aspek non-teknis, kompleksitas manajemen lalu lintas di kawasan *Ring Road* Utara Yogyakarta menjadi hambatan signifikan dalam mobilisasi alat. Pemecahan masalah dilakukan dengan menggeser waktu pekerjaan kritical ke malam hari (22.00–04.00) serta menerapkan sistem buka-tutup jalur di bawah koordinasi Kepolisian Lalu Lintas. Di sisi lain, keterbatasan lahan akibat proses pembebasan tanah ahli waris atau *Sultan Ground* ditangani melalui pendekatan persuasif berbasis kearifan lokal. Terakhir, guna menghindari kerusakan utilitas publik seperti jaringan listrik dan serat optik saat penggalian *bore pile*, kontraktor melakukan *joint survey* dan koordinasi intensif dengan pemilik utilitas untuk langkah relokasi atau perlindungan aset di lapangan. Metode Sosrobahu secara tidak langsung berkontribusi pada konstruksi hijau dengan mengurangi limbah material dari perancah konvensional serta meminimalkan polusi suara di lingkungan urban (Ramadhan & Sari, 2023).

SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis, dapat disimpulkan bahwa implementasi metode Sosrobahu pada Proyek Strategis Nasional Jalan Tol Solo–Yogyakarta–NYIA Kulon Progo Paket 2.2B merupakan

solusi keteknikan yang sangat efektif dalam mengatasi keterbatasan ruang kerja di kawasan dengan volume lalu lintas padat mencapai 4.428 SMP/jam. Penggunaan teknologi Landasan Putar Bebas Hambatan (LPBH) terbukti secara signifikan mampu meminimalkan gangguan terhadap mobilitas publik karena pengerjaan struktur pierhead dilakukan sejajar median jalan, sehingga mereduksi risiko kemacetan dan kecelakaan jika dibandingkan dengan metode konvensional. Keberhasilan tahapan kritis, mulai dari akurasi sistem dilatasi hingga presisi proses pemutaran menggunakan mobile crane 25 ton, didukung oleh penerapan strategi HIRADC yang ketat serta koordinasi lintas instansi yang transparan. Meskipun menghadapi kendala teknis seperti fluktuasi tekanan hidrolik dan faktor cuaca, sinergi antara inovasi konstruksi dan manajemen keselamatan yang adaptif memastikan proyek tetap berjalan sesuai standar mutu tanpa mengorbankan kepentingan pengguna jalan di sekitar Ring Road Utara Yogyakarta.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, H. Z., & Andreas, H. (2015). Environmental Impacts of Land Subsidence in Urban Areas of Indonesia. *Proceedings of FIG Working*, 17–21.
- Ahmad, F. S. (2022). Dampak Pembangunan Jalan Tol Trans Jawa terhadap Pertumbuhan Ekonomi di Jawa Tengah. *Jurnal Ekonomi Dan Kebijakan Pembangunan*, 11(1), 1–18. <https://doi.org/https://doi.org/10.29244/jekp.11.1.2022.1-18>
- Ananta, M. I. R. (2024). *ANALISIS PERBANDINGAN BIAYA DAN WAKTU STRUKTUR DOUBLE PIER DAN SINGLE PIER ELEVATED 2 PADA PROYEK JALAN TOL YOGYAKARTA - BAWEN*. Universitas Mercu Buana.
- Ganiron, T. (2014). Investigation on the Use of Sosrobahu Technology as Road Construction Technique. *Journal Cold Regions Science and Technology*, 27–38. <https://doi.org/10.14257/ijast.2014.65.03>
- Habibur, A. Y. (2025). *PROYEK JALAN TOL SOLO – YOGYAKARTA – NYIA KULON PROGO SEKSI II PAKET 2.2B STA 54+600 - STA 57-839*. UPN Veteran Jawa Timur.
- Hanifah, N., & Damanik, O. A. (2025). *ANALISIS PERBANDINGAN WAKTU, BIAYA, DAN MUTU KONSTRUKSI PIER HEAD CAST IN SITU METODE KONVENSIONAL DAN SOSROBAHU*. Politeknik Pekerjaan Umum.
- Harum. (2025). *ANALISIS KINERJA WAKTU DAN BIAYA PEMBANGUNAN JALAN TOL SOLO - YOGYAKARTA PAKET 2.2 DENGAN METODE EARNED VALUE*. Universitas Mercu Buana.
- Mahendra, G. R. (2025). *EVALUASI PENERAPAN SISTEM MANAJEMEN KESELAMATAN KONSTRUKSI PADA PEMBANGUNAN JALAN TOL*. Universitas Islam Indonesia.
- Padmariny, A. S. (2020). *PERBANDINGAN PELAKSANAAN PEKERJAAN PIER HEAD DENGAN METODE SOSROBAHU DAN CAST IN SITU KONVENSIONAL DARI SISI BIAYA DAN WAKTU PADA PROYEK PEMBANGUNAN JALAN TOL CIMANGGIS – CIBITUNG SEKSI II ELEVATED TRANSYOGI*. Universitas Mercu Buana.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat Nomor 10 Tahun 2021 Tentang Pedoman Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (2021).
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 19/PRT/M/2011 Tentang Persyaratan Teknis Jalan Dan Kriteria Perencanaan Teknis Jalan (2011).
- Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 14 Tahun 2021 Tentang Alat Pengendali Dan Pengaman Pengguna Jalan (2021).
- PT Adhi Karya. (2025). *IMPLEMENTASI PELAKSANAAN KONSTRUKSI SOSROBAHU DI TOL SOLO-YOGYAKARTA TERHADAP TRAFFIC MANAGEMENT*.
- Ramadhan, F., & Sari, D. (2023). Evaluasi green construction pada proyek jalan layang di kawasan urban padat. *Jurnal Lingkungan Dan Pembangunan*.
- SNI 8153:2015 - Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Konstruksi Jalan Dan Jembatan (2015).
- Wibowo, A., & Utomo, S. (2021). Implementasi HIRADC berbasis ISO 45001 pada metode kerja konstruksi melayang. *Jurnal Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Konstruksi*.