



Pengaruh Penerapan Aplikasi *Safetyculture* Dalam Meningkatkan Mutu Pemeliharaan Jalan Tol

Dede Koswara¹, Pratikso², Abdul Rochim³

Universitas Islam Sultan Agung^{1,2,3}

Received: 20 Juni 2025
Revised: 27 Juni 2025
Accepted: 01 Juli 2025

Abstrak

Sektor konstruksi merupakan penopang perekonomian dan mendorong pembangunan infrastruktur serta percepatan pembangunan global. Meskipun konstruksi merupakan salah satu sektor terbesar, produktivitasnya hanya meningkat sekitar 1% per tahun dalam dua dekade terakhir, jauh lebih rendah dari sektor lainnya. Proyek jalan tol penting bagi pertumbuhan ekonomi karena mendukung konektivitas dan efisiensi logistik. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi penerapan *SafetyCulture* terhadap pemeliharaan jalan tol dalam kota dan Prof. Dr. Ir. Sedyatmo Jakarta. Penelitian ini merupakan jenis penelitian kuantitatif dengan desain quasi eksperimen *pretest-posttest without control group*. Waktu penelitian berlangsung dari Bulan Maret-Oktober 2024. Sampel 37 dari 41 responden diambil secara purposive sampling. Uji statistik menggunakan uji t berpasangan. Rata-rata mutu sebelum penerapan adalah 103,38 (72,08%) dan sesudahnya 142,51 (98,96%). Ada pengaruh yang signifikan dari penggunaan aplikasi *SafetyCulture* terhadap kualitas pemeliharaan jalan tol ($p=0,000$). Diharapkan Pemangku kepentingan jalan tol dapat lebih berfokus pada peningkatan penggunaan teknologi dalam operasi sehari-hari. Penting untuk melakukan evaluasi periodik terhadap efektivitas teknologi yang digunakan, sehingga dapat terus memperbarui dan meningkatkan sistem berdasarkan pengaplikasiannya.

Kata Kunci: *Aplikasi Safetyculture, Mutu Pelaksanaan, Pemeliharaan Jalan Tol.*

(*) Corresponding Author: dedekoswara20@gmail.com

How to Cite: Koswara, D., ., P., & Rochim, A. (2025). Pengaruh Penerapan Aplikasi *Safetyculture* Dalam Meningkatkan Mutu Pemeliharaan Jalan Tol. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 11(7.B), 32-46. Retrieved from <https://jurnal.peneliti.net/index.php/JIWP/article/view/10804>.

PENDAHULUAN

Konstruksi merupakan suatu proses yang melibatkan perencanaan, desain, pengadaan material, dan pelaksanaan untuk membangun atau memperbaiki bangunan, infrastruktur, atau fasilitas lain. Konstruksi mencakup berbagai tahap, mulai dari perencanaan awal, pembuatan desain arsitektur dan teknik, pemilihan bahan dan tenaga kerja, hingga eksekusi di lapangan dan penyelesaian proyek (Hadimuljono, 2023).

Secara global, sektor konstruksi merupakan salah satu penopang perekonomian dan dapat mendorong pembangunan infrastruktur serta percepatan pembangunan di seluruh dunia (Pusat Studi Transportasi dan Logistik UGM, 2022). Meskipun konstruksi adalah salah satu sektor terbesar dalam ekonomi global, produktivitasnya meningkat hanya sekitar 1% pertahun dalam dua dekade terakhir, jauh lebih rendah dari pertumbuhan produktivitas di sektor lain (*Royal Institution of Chartered Surveyors*, 2024).

Berbagai macam sektor konstruksi yang dapat mendukung ekonomi global dan nasional seperti konstruksi perumahan, komersial, industri, infrastruktur, energi dan sumber daya, pemerintah dan publik serta konstruksi berkelanjutan (*McKinsey Global Institute*, 2017). Menurut *Bureau of Labor Statistics* (2024), konstruksi infrastruktur, seperti proyek jalan tol, memiliki peran yang sangat penting dalam pertumbuhan ekonomi, karena proyek

infrastruktur mendukung konektivitas dan efisiensi logistik yang mendorong aktivitas ekonomi di berbagai sektor.

Jalan tol adalah jenis jalan yang dirancang khusus untuk menghubungkan berbagai wilayah dengan akses yang lebih cepat dan efisien (Sutrisno, 2020). Menurut Peraturan Pemerintah No. 23 (2024), jalan tol didefinisikan sebagai jalan umum yang digunakan secara eksklusif oleh kendaraan dengan tujuan mempercepat konektivitas antarwilayah dan mendukung pertumbuhan ekonomi melalui pemerataan pembangunan. Jalan tol dikelola oleh pemerintah pusat melalui pengaturan, pembinaan, pengusahaan dan pengawasan serta menggunakan sistem berbayar bagi pengguna untuk mendukung operasional dan pemeliharaan jaringan jalan tol.

Standar mutu jalan tol di Indonesia meliputi beberapa aspek utama seperti desain dan konstruksi, perkerasan jalan, drainase dan pengendalian air, keamanan dan keselamatan, serta pemeliharaan dan pengawasan. Desain geometrik jalan tol diatur oleh Standar Nasional Indonesia (SNI), meliputi lebar jalur, kemiringan, dan radius tikungan untuk memastikan kelancaran lalu lintas, dengan material beton dan aspal yang memenuhi standar kualitas. Perkerasan, baik kaku maupun lentur, dirancang agar tahan lama dan mampu menahan beban tinggi. Sistem drainase mencegah genangan dan erosi, sementara keamanan dilengkapi dengan rambu lalu lintas, pagar pengaman, dan penerangan. Jalan tol memiliki zona darurat, area istirahat, dan pengawasan melalui CCTV serta sensor lalu lintas (Peraturan Pemerintah No. 23, 2024).

Ketika mutu jalan tol tidak terpenuhi, berbagai konsekuensi serius dapat terjadi. Salah satu yang paling utama adalah penurunan keselamatan pengguna. Kualitas perkerasan yang buruk, desain geometrik yang tidak sesuai, atau kegagalan sistem drainase dapat meningkatkan risiko kecelakaan. Genangan air, permukaan jalan yang tidak rata, serta rambu-rambu yang tidak memadai akan membuat pengendara lebih rentan terhadap kecelakaan lalu lintas (Santosa dkk, 2023).

Selain itu, kerusakan infrastruktur menjadi dampak signifikan lainnya. Jalan tol yang tidak memenuhi standar mutu cenderung lebih cepat rusak, baik karena retakan pada perkerasan atau erosi di sekitar jalan. Hal ini memperpendek umur teknis jalan tol, mempercepat siklus perbaikan, dan meningkatkan biaya pemeliharaan, yang akhirnya merugikan pengelola maupun pengguna jalan tol. Tidak hanya itu, jalan tol yang tidak memenuhi standar mutu juga mengurangi kenyamanan berkendara. Permukaan jalan yang tidak rata, sistem drainase yang buruk, serta kurangnya fasilitas seperti area istirahat akan membuat perjalanan kurang nyaman, yang pada gilirannya berdampak pada pengalaman negatif bagi pengguna (Putriani & Setiawan, 2023).

Akibat dari mutu yang tidak terpenuhi juga menciptakan biaya pemeliharaan yang meningkat. Infrastruktur yang lebih cepat rusak membutuhkan perbaikan yang lebih sering dan rutin, yang tentu saja memakan biaya besar. Penutupan jalan tol yang sering untuk perbaikan atau kerusakan parah dapat mengganggu arus lalu lintas dan menyebabkan keterlambatan dalam distribusi barang dan jasa. Hal ini dapat berdampak buruk pada aktivitas ekonomi, terutama pada sektor logistik, yang pada akhirnya memengaruhi perekonomian secara keseluruhan (Badan Pengatur Jalan Tol, 2022).

Kurangnya standar mutu pada jalan tol di Indonesia telah menyebabkan berbagai masalah serius, baik dari segi keselamatan pengguna maupun infrastruktur. Salah satu dampaknya adalah penurunan kualitas perkerasan, seperti yang sering terlihat di Tol Jakarta-Cikampek, di mana jalan berlubang (*potholes*) muncul akibat perkerasan yang tidak mampu menahan beban kendaraan berat. Kondisi ini memicu kecelakaan dan mengganggu kenyamanan berkendara. Selain itu, sistem drainase yang tidak memadai menyebabkan

genangan air saat hujan, meningkatkan risiko kecelakaan karena *aquaplaning* (Biro Statistik Indonesia, 2023).

Kerusakan dan perbaikan yang berulang merupakan hal yang sering terjadi selama proses pemeliharaan jalan tol, terutama pada pekerjaan *scrapping filling overlay* dan rekonstruksi perkerasan jalan. Pekerjaan ini mencerminkan dinamika yang kompleks dalam pelaksanaan pemeliharaan infrastruktur jalan tol. Kualitas dari perbaikan jalan sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor kunci yang sering kali menimbulkan permasalahan, seperti perencanaan awal yang tidak matang, produksi material *hotmix* yang tidak sesuai spesifikasi, teknis tahapan pelaksanaan yang kurang tepat, serta kondisi lalu lintas dan beban kendaraan yang melewati ruas tol tersebut (Hadimuljono, 2023).

Banyak faktor yang mempengaruhi standar mutu jalan tol, meliputi berbagai aspek dari tahap perencanaan, pembangunan, pemeliharaan hingga pengawasan. Tahap pemeliharaan adalah aspek paling penting dalam menjaga standar mutu jalan tol, karena pemeliharaan rutin memastikan bahwa infrastruktur tetap berfungsi secara optimal dan aman untuk digunakan (Irfan dkk (2021)). Tanpa pemeliharaan yang rutin, kerusakan kecil seperti retakan dapat berkembang menjadi lubang besar (*potholes*), yang meningkatkan risiko kecelakaan dan memperburuk kualitas jalan.

Pemeliharaan juga penting untuk menjaga biaya jangka panjang. Perbaikan rutin dan pemeliharaan preventif lebih murah dibandingkan dengan penggantian seluruh struktur jalan akibat kerusakan parah. Menurut Hadimuljono (2023), anggaran yang diinvestasikan dalam pemeliharaan berkala dapat mengurangi biaya perbaikan besar hingga 50%. Dengan demikian, pemeliharaan jalan tol adalah elemen vital yang menjamin keselamatan, kenyamanan, dan efisiensi infrastruktur, sekaligus mengurangi beban biaya yang lebih besar di masa depan.

Proses pemeliharaan aspal jalan tol yang rusak melibatkan beberapa tahapan penting untuk menjaga kualitas dan daya tahan jalan. Tahap pertama adalah pengelolaan material di *stock pile*, di mana agregat disimpan dengan baik untuk mencegah kontaminasi dan memastikan kualitasnya tetap terjaga. Selanjutnya, di *Asphalt Mixing Plant* (AMP), agregat dan aspal dipanaskan dan dicampur menjadi campuran beraspal panas yang sesuai dengan standar. Setelah itu, campuran diuji di laboratorium untuk memastikan kekuatan dan ketahanan material sesuai dengan spesifikasi. Sebelum lapisan aspal baru diaplikasikan, *tack coat*, yaitu lapisan perekat, digunakan untuk memastikan lapisan aspal baru dapat menempel kuat pada permukaan yang ada. Tahap terakhir adalah pemasangan campuran beraspal panas yang diaplikasikan di atas *tack coat*, kemudian diratakan dan dipadatkan dengan alat berat. Semua tahapan ini bertujuan untuk memperbaiki kerusakan jalan dan memperpanjang umur infrastruktur, serta menjaga keamanan dan kenyamanan pengguna jalan tol (Surat Edaran Direktur Operasional PT Jasa Marga No. 05, 2023).

Kurang maksimalnya pemeliharaan jalan tol di Indonesia terlihat dari berbagai masalah seperti kerusakan perkerasan (*potholes* dan retakan) terutama pada jalan-jalan sibuk seperti Tol Jakarta-Cikampek dan Tol Cikampek-Palimanan (Hadimuljono, 2021). Hal ini terjadi dikarenakan beban kendaraan berat yang melebihi kapasitas pada aspal yang minim kualitas (Badan Pengatur Jalan Tol, 2022). Tantangan-tantangan ini menunjukkan perlunya perhatian lebih terhadap pemeliharaan, regulasi, dan pengawasan untuk memastikan keamanan dan kualitas jalan tol.

Hal yang dapat dilakukan sebagai upaya dalam memaksimalkan pemeliharaan jalan tol mencakup penerapan jadwal pemeliharaan rutin yang terstruktur, peningkatan sistem drainase untuk mencegah genangan, penggunaan material berkualitas tinggi untuk daya tahan infrastruktur dan pemantauan kondisi jalan secara *real-time* dengan teknologi **IoT** dan

CCTV. sementara pelatihan dan sertifikasi tenaga kerja memastikan pekerjaan sesuai standar keselamatan. Optimalisasi penerangan jalan dan fasilitas rest area juga diperlukan. Selain itu, penerapan aplikasi *SafetyCulture* memungkinkan inspeksi digital yang cepat dan efisien (Putriani & Setiawan, 2023).

Aplikasi *SafetyCulture* dibuat oleh perusahaan bernama *SafetyCulture Pty Ltd*, perusahaan yang berbasis di Townsville, Australia, Didirikan oleh Luke Anear pada tahun 2004. Aplikasi ini sangat populer di kalangan industri yang sangat membutuhkan inspeksi rutin, seperti konstruksi, manufaktur, perhotelan, kesehatan dan ritel. Aplikasi ini mendukung kolaborasi antar anggota tim, memungkinkan mereka mengidentifikasi masalah dan mencari solusi bersama secara real-time. Di sisi lain, *SafetyCulture* juga melengkapi platformnya dengan fitur analitik dan pelaporan untuk membantu perusahaan mendapatkan wawasan mendalam tentang tren keselamatan. Seiring berkembangnya perusahaan, *SafetyCulture* telah menarik perhatian global dan berhasil mendapatkan investasi dari berbagai investor terkenal, termasuk *Blackbird Ventures* dan *Index Ventures*. Saat ini, *SafetyCulture* tidak hanya dikenal sebagai platform inspeksi, tetapi juga sebagai alat yang mendukung budaya keselamatan yang proaktif dan berkelanjutan di tempat kerja (*SafetyCulture*, 2023).

Aplikasi *SafetyCulture* merupakan sebuah platform digital yang dirancang untuk memfasilitasi inspeksi, audit, dan pengelolaan keselamatan di tempat kerja. Aplikasi ini memungkinkan pengguna untuk melakukan inspeksi dan audit secara digital menggunakan perangkat seluler, sehingga memudahkan tim untuk mengidentifikasi potensi bahaya, melaporkan masalah, dan mencatat temuan secara *real-time*. Dengan fitur-fitur seperti pelaporan otomatis, pengambilan foto langsung di lapangan, dan analisis data, *SafetyCulture* membantu perusahaan meningkatkan standar keselamatan, efisiensi operasional dan kepatuhan terhadap regulasi. Di sektor konstruksi dan pemeliharaan jalan tol, aplikasi ini sangat bermanfaat dalam memastikan bahwa pekerjaan dilakukan sesuai standar keselamatan dan kualitas, serta meminimalkan risiko kecelakaan dan kerusakan infrastruktur (*SafetyCulture*, 2023).

Aplikasi *SafetyCulture* memiliki banyak kelebihan yang mendukung efisiensi dan produktivitas inspeksi, seperti menghemat waktu dan tenaga melalui pembuatan laporan otomatis, serta memudahkan inspektur untuk fokus pada tugas inti. Aplikasi ini dapat diakses melalui smartphone atau komputer, memberikan kemudahan dan mobilitas bagi pengguna di lapangan. Dengan melakukan inspeksi yang sepenuhnya dapat disesuaikan, perusahaan dapat mencatat data yang relevan sesuai standar mereka. Selain itu, laporan dapat dipantau secara real-time oleh manajemen, memungkinkan respons cepat terhadap temuan penting. Aplikasi ini juga ramah lingkungan karena mengurangi penggunaan kertas, sehingga membantu menekan biaya operasional dan mendukung keberlangsungan (*SafetyCulture*, 2023).

Meskipun *SafetyCulture* memberikan banyak manfaat dari segi efisiensi, fleksibilitas, dan ramah lingkungan, ada beberapa kekurangan yang perlu diperhatikan. Aplikasi ini bergantung pada perangkat khusus, seperti smartphone atau komputer dengan spesifikasi tertentu, yang bisa membatasi akses jika perusahaan belum menyediakannya. Beberapa fitur tambahan juga hanya tersedia dalam versi berbayar, yang dapat meningkatkan biaya operasional. Selain itu, pengguna kadang mengalami *bug* atau kendala teknis, yang dapat menghambat produktivitas. Pembuatan template formulir inspeksi juga harus dilakukan manual, memerlukan waktu ekstra dan kadang bantuan ahli. Ketergantungan pada penyedia layanan juga membawa risiko jika *SafetyCulture* mengubah atau menghentikan layanan di masa depan (*SafetyCulture*, 2023).

Perangkat khusus, biaya tambahan untuk fitur premium, serta potensi bug dan kendala teknis, hal-hal ini umumnya tidak menjadi masalah besar bagi banyak pengguna. Sebagian

besar perusahaan tetap mendapatkan manfaat signifikan dari aplikasi ini dalam hal efisiensi, gangguan, dan keinginan. Dengan adanya dukungan teknis dan pembaruan berkala dari *SafetyCulture*, aplikasi ini tetap menjadi solusi andal untuk meningkatkan produktivitas dan kualitas inspeksi.

Aplikasi *SafetyCulture* dapat memaksimalkan pelaksanaan pemeliharaan jalan tol dengan berbagai cara, terutama dalam kegiatan yang melibatkan *stock pile*, AMP (*Asphalt Mixing Plant*), laboratorium, pekerjaan lapis perekat (*tack coat*) dan campuran beraspal panas (*hot mix asphalt*), karena platform ini memungkinkan proses manajemen keselamatan dan operasional yang lebih efisien serta akurat melalui fitur digitalnya.

Inspeksi dan pengawasan material di *stock pile* dapat dilakukan secara digital dengan *SafetyCulture* yang memungkinkan pekerja mengumpulkan data terkait kondisi material secara *real-time*. Aplikasi ini memungkinkan pelaporan langsung jika ditemukan material yang tidak memenuhi standar, sehingga proses penyimpanan dan distribusi material menjadi lebih efisien dan aman. *SafetyCulture* memungkinkan tim di AMP dan laboratorium untuk melakukan inspeksi dan pengujian material secara terstruktur dengan *checklist* digital. Semua hasil pengujian dapat dicatat dan dianalisis dalam aplikasi, memudahkan pengelola untuk memastikan bahwa campuran aspal panas sesuai standar yang diinginkan. Selain itu, pelaporan otomatis memudahkan pengawasan kualitas campuran aspal yang dihasilkan di AMP (*SafetyCulture*, 2023).

Pekerja yang menggunakan aplikasi *SafetyCulture* dapat melakukan inspeksi lapangan terkait aplikasi lapisan perekat *tack coat*. Penerapan *checklist* digital memastikan semua tahapan proses dilaksanakan dengan benar dan sesuai standar keselamatan serta memungkinkan pelaporan cepat jika ada kendala atau ketidaksesuaian dalam proses. Aplikasi ini juga membantu dalam memonitor kondisi di lapangan saat pemasangan campuran beraspal panas. Data lapangan dapat dikumpulkan secara digital dan dianalisis secara *real-time*, memastikan bahwa pekerjaan dilakukan sesuai prosedur dan mengurangi risiko kesalahan dalam aplikasi aspal (*SafetyCulture*, 2023).

Jalan tol dalam kota dan Prof. Dr. Ir. Sedyatmo adalah dua ruas jalan tol yang memiliki peranan penting dalam menghubungkan berbagai wilayah di Jakarta dan sekitarnya, serta memfasilitasi pergerakan kendaraan yang tinggi setiap harinya. Jalan Tol dalam kota adalah jaringan jalan tol yang melintasi pusat kota Jakarta, membantu mengurai kemacetan lalu lintas di jalan-jalan utama. Tol ini memiliki rute yang menghubungkan berbagai area strategis di Jakarta seperti Semanggi, Cawang dan Tanjung Priok, serta terhubung ke jaringan tol lainnya seperti Tol Jakarta-Tangerang, Tol Jagorawi dan Tol Jakarta-Cikampek. Fungsi utama dari jalan tol ini adalah untuk memperlancar arus kendaraan yang melintasi wilayah perkotaan dengan cepat, terutama bagi pengguna yang melakukan perjalanan antarkota atau menuju pusat-pusat bisnis (Hadimuljono, 2023).

Jalan Tol Prof. Dr. Ir. Sedyatmo, yang sering disebut sebagai Tol Bandara, adalah salah satu jalan tol utama yang menghubungkan Jakarta dengan Bandara Internasional Soekarno-Hatta. Jalan tol ini mulai beroperasi sejak 1985 dan merupakan jalan tol penting bagi mobilitas penumpang yang ingin mencapai bandara dengan cepat. Selain itu, tol ini juga menghubungkan wilayah barat Jakarta dengan kota-kota satelit di sekitarnya seperti Tangerang. Kedua jalan tol ini memiliki peran penting dalam mendukung aktivitas ekonomi dan pergerakan orang serta barang di dalam dan sekitar Jakarta, menjadikannya infrastruktur vital dalam jaringan transportasi perkotaan dan regional (Hadimuljono, 2023).

Periode Maret (2024), teridentifikasi sebanyak 38 titik *rutting* dan 405 titik retakan pada ruas jalan tol yang disurvei (Jalan Tol Dalam Kota dan Jalan Tol Prof. Dr. Ir. Sedyatmo). Survei ini bertujuan untuk mengevaluasi kondisi fisik jalan guna menentukan

langkah- langkah pemeliharaan dan perbaikan yang diperlukan demi memastikan keselamatan dan kenyamanan pengguna. Mendesak untuk mencegah kerusakan yang lebih parah dan memastikan keselamatan pengguna. Dengan adanya informasi rinci mengenai titik rating dan titik retakan ini, menjadi acuan penting untuk melakukan tindakan yang optimal dalam pemeliharaan jalan tol, demi menjaga kondisi jalan yang aman, nyaman.

Ditambah lagi, metode inspeksi pemeliharaan jalan rusak yang dilakukan selama ini masih menggunakan *checklist* manual dan belum menerapkan aplikasi *SafetyCulture* sehingga tahapan pelaksanaan pemeliharaan jalan tol dalam kegiatan yang melibatkan *stock pile*, AMP (*Asphalt Mixing Plant*), laboratorium, pekerjaan lapis perekat (*tack coat*) dan campuran beraspal panas (*hot mix asphalt*) sebagian tidak diterapkan sesuai standar. Penerapan aplikasi *SafetyCulture* ini akan memungkinkan inspeksi yang lebih cepat, efisien dan berbasis data *real-time* yang sangat diperlukan untuk memperbaiki proses pemeliharaan jalan dan meningkatkan keamanan serta kualitas infrastruktur jalan tol.

Peneliti memilih dua ruas jalan tol, yaitu Tol Soedijatmo dan Tol Dalam Kota, karena keduanya merupakan bagian dari satu paket pekerjaan atau trase yang sama. Dengan memilih kedua ruas ini, peneliti dapat mempelajari kondisi dan karakteristik yang konsisten serta memaksimalkan hasil observasi pada keseluruhan proyek. Penelitian di satu paket trase yang sama juga memungkinkan analisis yang lebih menyeluruh, mengingat adanya kesamaan dalam spesifikasi teknis, metode pekerjaan, serta tantangan yang dihadapi. Berdasarkan latar belakang dan fenomena di atas, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul “Penerapan Aplikasi *SafetyCulture* terhadap Mutu Pelaksanaan Pemeliharaan Jalan Tol dalam Kota dan Prof. Dr. Ir. Sedyatmo Jakarta”

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan jenis penelitian kuantitatif dengan desain quasi eksperimen *pretest-posttest without control group* adalah jenis penelitian eksperimen semu (quasi-experimental) di mana peneliti melakukan pengukuran pada suatu kelompok sebelum (*pretest*) dan sesudah (*posttest*) intervensi atau perlakuan diberikan, tanpa menggunakan kelompok kontrol sebagai perbandingan (Nurdin & Hartati, 2019).

Populasi adalah kelompok yang ingin dijelaskan atau dipahami oleh peneliti melalui pengumpulan data dan analisis (Priadana & Sunarsi, 2021). Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh pihak manajemen perusahaan jalan tol, konsultan dan kontraktor dari jalan tol dalam kota dan Prof. Dr. Ir. Sedyatmo Jakarta dengan jumlah 41 orang dengan jumlah 41 orang. Sampel dalam penelitian ini berjumlah 37 responden. Kriteria sampel dalam penelitian ini adalah manajemen perusahaan jalan tol, konsultan dan kontraktor dari jalan tol dalam kota dan Prof. Dr. Ir. Sedyatmo, Memiliki *hand phone* dan dapat mengakses internet, Dapat menggunakan aplikasi *SafetyCulture* dan bersedia menjadi responden. Teknik sampling yang digunakan dalam penelitian ini adalah *purposive sampling*.

Instrumen yang akan digunakan dalam penelitian ini berupa kuesioner untuk mengukur mutu pelaksanaan pemeliharaan jalan tol dalam kota dan Prof. Dr. Ir. Sedyatmo Jakarta dengan jumlah 144 item pernyataan (22 item pernyataan tentang pelaksanaan kegiatan di *stock pile*, AMP dan laboratorium, 27 item pernyataan tentang pekerjaan lapis perekat/*tack coat* dan 95 item pernyataan tentang pekerjaan campuran beraspal panas). Kuesioner ini terdiri dari 2 alternatif jawaban (*Yes/Ya* dan *No/Tidak*). Jawaban *Yes/Ya* diberikan nilai 1 dan jawaban *No/Tidak* diberikan nilai 0.

Sebelum peneliti menggunakan kuesioner pada responden di lokasi penelitian (Jalan Tol Dalam Kota dan Jalan Tol Prof. Dr. Ir. Sedyatmo Jakarta), peneliti melaksanakan uji validitas dan reliabilitas kuesioner pada 10 orang responden di Jalan Tol Jakarta-Cikampek.

Jalan tol ini dipilih karena memiliki karakteristik yang hampir sama dengan lokasi penelitian, yaitu dari segi volume kendaraan, kondisi infrastruktur serta peran strategis dalam menghubungkan wilayah perkotaan dengan pusat-pusat ekonomi di sekitar Jakarta. Hal ini membuat uji pada Jalan Tol Jakarta-Cikampek relevan dan representatif untuk mendukung hasil penelitian. Kuesioner dinyatakan valid apabila r hitung $>$ dari r tabel (0,444) dan dinyatakan reliabel jika nilai *cronbach alpha* $>$ 0,7 (Syapitri dkk, 2021). Hasil uji validitas yang dilakukan didapatkan r hitung $>$ dari r tabel (0,444), yakni 0,746-0,973. Uji reliabilitas kuesioner didapatkan nilai *cronbach alpha* $>$ 0,998.

Dalam pelaksanaan penelitian, peneliti pertama-tama memperoleh izin untuk melakukan studi dan mengundang semua calon responden untuk berkumpul di tempat dan waktu yang telah ditentukan. Pada pertemuan tersebut, peneliti memperkenalkan diri, menjelaskan tujuan dan maksud penelitian, serta meminta kesediaan responden untuk berpartisipasi dengan menandatangani lembar persetujuan. Setelah responden menyetujui dan menandatangani *informed consent*, peneliti kemudian melanjutkan dengan pengumpulan data melalui beberapa tahapan. Pertama, peneliti membagikan kuesioner pretest kepada semua responden dan menjelaskan isinya. Responden memberikan jawaban pada kuesioner tersebut, yang kemudian dikumpulkan kembali oleh peneliti. Selanjutnya, peneliti mensosialisasikan aplikasi *SafetyCulture* dan cara penggunaannya dalam kegiatan di *stockpile*, *Asphalt Mixing Plant* (AMP), dan laboratorium, termasuk pekerjaan lapis perekat dan campuran beraspal panas.

Peneliti memastikan bahwa semua responden memiliki aplikasi tersebut di perangkat mereka dan memahami cara penggunaannya. Selanjutnya, peneliti meminta kesediaan responden untuk menggunakan aplikasi *SafetyCulture* selama tiga hari berturut-turut dalam kegiatan yang telah ditentukan, sebelum mengakhiri pertemuan dengan menjadwalkan waktu untuk bertemu kembali di tempat dan waktu yang sama. Akhirnya, peneliti membagikan kuesioner posttest kepada semua responden, membaca isi kuesioner, dan mengumpulkan jawaban yang telah diberikan setelah semua item pernyataan diisi, mengakhiri pertemuan tersebut.

HASIL & PEMBAHASAN

1. Karakteristik Responden

Karakteristik responden dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 1 Karakteristik Responden (n = 37)

No	Karakteristik Responden	f	%
1	Jenis Kelamin		
	Laki-laki	25	67.6
	Perempuan	12	32.4
2	Pendidikan Terakhir		
	SMA	24	64.9
	Perguruan Tinggi	13	35.1
3	Usia		
	Dewasa Awal (26-35 Tahun)	7	18.9
	Dewasa Akhir (36-45 Tahun)	21	56.8
	Lansia Awal (46-55 Tahun)	9	24.3
4	Jabatan		
	Manajemen	15	40.5
	Konsultan	11	29.7
	Kontraktor	11	29.7

5 Lama Kerja

< 5 Tahun	19	51.4
≥ 5 Tahun	18	48.6

Berdasarkan Tabel 1 diketahui bahwa dari 37 responden, 67,6% berjenis kelamin laki-laki, 64,9% berpendidikan terakhir SMA, 56,8% memiliki usia dewasa akhir (36-45 tahun), 40,5% memiliki jabatan manajemen dan 51,4% memiliki lama kerja < 5 tahun.

2. Rata-rata Mutu Pelaksanaan Pemeliharaan Jalan Tol Dalam Kota dan Prof. Dr. Ir. Sedyatmo Jakarta Sebelum dan Sesudah Penerapan Aplikasi *SafetyCulture*

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan peneliti dengan cara penyebaran kuesioner *pretest*, dilanjutkan dengan sosialisasi penggunaan aplikasi *SafetyCulture*, penerapan aplikasi *SafetyCulture* pada kegiatan di *stock pile*, AMP dan laboratorium, pekerjaan lapis perekat/*tack coat* dan pekerjaan campuran beraspal panas, diakhir dengan penyebaran kuesioner *posttest*, maka dapat diketahui rata-rata mutu pelaksanaan pemeliharaan jalan tol dalam kota dan Prof. Dr. Ir. Sedyatmo Jakarta sebelum dan sesudah penerapan aplikasi *SafetyCulture* pada tabel berikut ini :

Tabel 2 Mutu Pelaksanaan Pemeliharaan Jalan Tol Dalam Kota dan Prof. Dr. Ir. Sedyatmo Jakarta Sebelum dan Sesudah Penerapan Aplikasi *SafetyCulture*

No	Sebelum	Sesudah	Selisih
1	105	141	36
2	110	143	33
3	103	144	41
4	98	142	44
5	107	142	35
6	99	143	44
7	103	142	39
8	109	143	34
9	100	144	44
10	105	143	38
11	103	141	38
12	105	142	37
13	97	143	46
14	104	141	37
15	103	142	39
16	102	143	41
17	103	143	40
18	103	143	40
19	106	142	36
20	107	142	35
21	100	142	42
22	104	143	39
23	101	143	42
24	104	144	40

25	105	142	37
26	104	142	38
27	104	144	40
28	102	143	41
29	103	142	39
30	105	143	38
31	102	143	41
32	104	143	39
33	101	143	42
34	101	142	41
35	104	142	38
36	106	141	35
37	103	142	39
Jumlah	3825	5273	1448
Rata-rata	103,38	142,51	39,13

Berdasarkan tabel 2 dapat diketahui bahwa peneliti tidak mengkategorikan skor masing-masing responden, melainkan melihat skor rata-rata sebelum dan skor rata-rata sesudahnya (sesuai hasil ukur pada definisi operasional dan syarat uji *paired sample t test*), nilai rata-rata dari 0-144. Hasil penelitian untuk nilai rata-rata mutu pelaksanaan pemeliharaan jalan tol sebelum (*pretest*) penerapan aplikasi *SafetyCulture* adalah 103,38 (72,08%). Hasil penelitian untuk nilai rata-rata mutu pelaksanaan pemeliharaan jalan tol sesudah (*posttest*) adalah 142,51 (98,96%). Hal ini berarti bahwa rata-rata mutu pelaksanaan pemeliharaan jalan tol setelah penerapan aplikasi *SafetyCulture* lebih tinggi daripada sebelumnya dengan selisih rata-rata adalah 39,13 (27,17%).

Hasil ini didapatkan melalui beberapa proses dari membagikan kuesioner *pretest* kepada semua responden, membacakan dan menjelaskan isi kuesioner, lalu mengumpulkan kembali setelah seluruh jawaban diisi. Selanjutnya, peneliti melakukan sosialisasi aplikasi *SafetyCulture*, mencakup pengenalan aplikasi dan cara penggunaannya pada kegiatan di lokasi seperti stock pile, AMP, laboratorium, serta pekerjaan lapis perekat/tack coat dan campuran beraspal panas. Peneliti memastikan setiap responden memiliki aplikasi tersebut dan memahami penggunaannya, serta meminta mereka untuk mengaplikasikannya dalam kegiatan sehari-hari selama tiga hari berturut-turut. Pertemuan diakhiri dengan kesepakatan waktu pertemuan selanjutnya. Pada tahap akhir, peneliti membagikan kuesioner *posttest*, meminta responden untuk mengisi, dan mengumpulkan kembali kuesioner setelah semua jawaban diberikan, menandai berakhirnya pertemuan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata mutu pelaksanaan pemeliharaan jalan tol sebelum penerapan aplikasi *SafetyCulture* adalah 103,38 (72,08%) dan sesudahnya adalah 142,51 (98,96%). Hal ini berarti bahwa rata-rata mutu pelaksanaan pemeliharaan jalan tol setelah penerapan aplikasi *SafetyCulture* lebih tinggi daripada sebelumnya dengan selisih rata-rata adalah 39,13 (27,17%).

Kegiatan pemeliharaan jalan tol adalah proses yang dilakukan secara teratur untuk memastikan jalan tetap dalam kondisi baik dan memenuhi standar keamanan, kenyamanan, serta efisiensi bagi pengguna. Proses ini termasuk perbaikan permukaan jalan, pembersihan sistem drainase, peninjauan rambu-rambu keselamatan dan pemantauan kondisi umum (Santosa dkk, 2023).

Menurut Putriani & Setiawan (2023), kegiatan pemeliharaan jalan tol dapat diklasifikasikan menjadi tiga kategori utama. Pertama, pemeliharaan rutin, yang mencakup perbaikan kecil yang dilakukan secara berkelanjutan untuk mencegah kerusakan yang lebih parah. Tindakan seperti pengisian lubang dan pembersihan drainase termasuk dalam kategori ini. Kedua, pemeliharaan berkala, yaitu meliputi kegiatan yang dijadwalkan pada interval waktu tertentu untuk memastikan infrastruktur tetap dalam kondisi optimal. Contoh kegiatan ini termasuk pengaspalan ulang dan perbaikan struktur jalan yang lebih besar. Ketiga, pemeliharaan darurat, yang diperlukan ketika terjadi kerusakan mendadak atau bencana alam, seperti longsor atau banjir yang merusak jalan tol, memerlukan tindakan cepat.

Menurut Santosa dan rekan-rekan penulis pada tahun 2023, pemeliharaan jalan tol dilakukan dengan tujuan utama untuk menjaga agar infrastruktur tersebut terus beroperasi secara optimal. Pemeliharaan ini sangat penting untuk memastikan bahwa jalan tol selalu memenuhi standar yang telah ditetapkan untuk keselamatan, kenyamanan, dan efisiensi penggunaannya. Proses pemeliharaan ini melibatkan berbagai kegiatan, termasuk perawatan rutin dan inspeksi berkala, yang semuanya bertujuan untuk mencegah kondisi jalan yang dapat mengganggu aliran lalu lintas atau menimbulkan bahaya bagi pengguna jalan.

Agar jalan tol selalu memenuhi standar yang telah ditetapkan untuk keselamatan, maka dibutuhkan pemeliharaan jalan yang melibatkan beberapa tahapan penting yaitu pengelolaan material dimulai dengan penyimpanan agregat di *stockpile* yang diatur untuk mencegah kontaminasi dan menjaga kualitas. Di *Asphalt Mixing Plant* (AMP), agregat dan aspal dipanaskan dan dicampur sesuai standar, lalu diuji di laboratorium untuk memverifikasi kekuatan dan durabilitasnya. Sebelum pemasangan lapisan aspal baru, digunakan tack coat untuk memastikan daya rekat yang baik pada permukaan yang ada. Tahap akhir melibatkan aplikasi dan pemadatan campuran beraspal panas, proses ini bertujuan untuk memperbaiki kerusakan, memperpanjang umur infrastruktur, serta menjamin keamanan dan kenyamanan (Surat Edaran Direktur Operasional PT Jasa Marga No. 05, 2023).

Berdasarkan analisis kuesioner *pretest*, terdapat beberapa aspek kritis dalam pelaksanaan pemeliharaan jalan tol yang mendapatkan skor rendah dari responden, menunjukkan kekurangan dalam praktik yang ada. Pertama, hanya 38,0% responden yang melakukan pengecekan kalibrasi pada alat-alat laboratorium (LAB), *Asphalt Mixing Plant* (AMP) dan timbangan.

Kalibrasi yang akurat pada peralatan ini penting untuk memastikan bahwa semua pengukuran dan produksi material beraspal sesuai dengan standar yang ditetapkan, sehingga kualitas dan spesifikasi campuran aspal yang dihasilkan dapat diandalkan. Jika kalibrasi tidak dilakukan dengan benar, hal ini dapat menyebabkan campuran aspal yang tidak konsisten atau berkualitas rendah, yang pada akhirnya mempengaruhi kualitas dan umur perkerasan yang panjang (Irfan dkk, 2021).

Kedua, hanya 35,0% responden yang meratakan aspal berlebihan menggunakan roda karet, sikat ijuk, atau penyapu dari karet. Langkah penting ini untuk memastikan bahwa permukaan jalan rata dan bebas dari hamparan material yang dapat menyebabkan kenyamanan berkendara dan bahkan kecelakaan. Jika aspal berlebihan tidak diratakan dengan baik, hal tersebut dapat menghasilkan permukaan jalan yang bergelombang atau tidak rata, mengurangi keselamatan dan kenyamanan pengguna jalan tol (Santosa dkk, 2023).

Ketiga, hanya 38,0% responden yang memeriksa suhu campuran aspal sebelum dipadatkan. Pengawasan suhu sangat penting karena mempengaruhi kekompakan dan adhesi campuran pada permukaan jalan. Campuran aspal yang dihampar pada suhu yang tidak tepat dapat mengakibatkan pemadatan yang tidak efektif, mengurangi kualitas dan durabilitas lapisan aspal (Putriani & Setiawan, 2023).

Menurut peneliti, rekomendasi yang dapat diberikan meliputi peningkatan pelatihan dan kesadaran bagi para pekerja tentang pentingnya kalibrasi peralatan, teknik penyebaran aspal dan pengawasan suhu campuran. Perusahaan harus mengadakan pelatihan secara berkala dan memastikan bahwa semua peralatan yang digunakan telah dikalibrasi dan diuji secara rutin. Selain itu, pengawasan yang lebih ketat dalam praktik kerja di lapangan perlu dilakukan untuk memastikan bahwa semua prosedur pemeliharaan jalan tol dilaksanakan dengan standar yang telah ditetapkan.

Lebh lanjut menurut peneliti, dalam pengelolaan jalan tol, sangat penting untuk menjaga infrastruktur agar tetap dalam kondisi optimal dan aman bagi pengguna. Proses pemeliharaan harus dilakukan secara menyeluruh dan terstruktur untuk memenuhi standar keselamatan, kenyamanan dan efisiensi. Peningkatan signifikan dalam pemeliharaan jalan tol telah terlihat dari hasil analisis kuesioner *posttest*, yakni 100% responden telah melakukan kalibrasi alat-alat yang diperlukan, meratakan aspal berlebihan dan memeriksa suhu campuran aspal sebelum pemadatan. Ini menunjukkan perbaikan mutu pemeliharaan, Namun, mutu pemeliharaan jalan tol tidak hanya terbatas pada pemeliharaan fisik saja.

Aspek lain yang perlu diperhatikan untuk meningkatkan mutu pemeliharaan jalan tol adalah termasuk manajemen risiko, terutama dalam menghadapi kondisi darurat atau cuaca ekstrem. Pemantauan cuaca harus dilakukan secara rutin untuk mengantisipasi dan mengambil langkah cepat dalam kondisi yang dapat membahayakan pengguna jalan.

Selain itu, penting juga untuk memiliki kerja sama yang baik dengan lembaga terkait seperti kepolisian dan layanan darurat untuk merespons dengan cepat saat terjadi kecelakaan atau kondisi darurat (Putriani & Setiawan, 2023).

Keberlanjutan dan konservasi juga harus menjadi bagian dari strategi pemeliharaan, mencakup penggunaan sumber daya yang efisien dan pengelolaan limbah yang baik. Fasilitas pendukung seperti area istirahat yang memadai, penerangan yang baik dan penandaan jalan yang jelas juga perlu ditingkatkan untuk meningkatkan kenyamanan dan keamanan pengguna jalan tol (Surat Edaran Direktur Operasional PT Jasa Marga No. 05, 2023).

Berdasarkan hal tersebut maka peneliti berharap agar pihak manajemen, kontraktor, dan konsultan mengambil langkah-langkah lebih lanjut untuk mempertahankan dan meningkatkan standar kualitas ini. Penting bagi manajemen untuk memperkuat kerjasama antar semua pihak yang terlibat, memastikan komunikasi yang efektif dan terjaga secara konsisten sehingga setiap masalah yang muncul dapat segera terjadi.

Selanjutnya, pelatihan reguler dan sertifikasi bagi tenaga kerja sangat penting. Ini tidak hanya meningkatkan keterampilan dan pengetahuan mereka tentang prosedur dan terbaik saat ini, tetapi juga menjamin terpenuhinya standar keselamatan dan efisiensi operasional yang lebih tinggi. Penggunaan teknologi terkini harus diintegrasikan ke dalam setiap aspek pemeliharaan, mulai dari pemantauan kondisi jalan secara *real-time*, penggunaan material yang lebih tahan lama, hingga implementasi perangkat lunak manajemen proyek yang dapat memprediksi dan mengoptimalkan jadwal perawatan.

Manajemen juga harus menerapkan sistem evaluasi yang kuat untuk mengukur efektivitas kegiatan pemeliharaan secara berkala. Sistem ini harus mampu mengidentifikasi area yang memerlukan perbaikan dan memastikan bahwa setiap tindakan korektif yang diperlukan dilaksanakan dengan cepat. Evaluasi ini juga penting untuk memahami kepuasan pengguna jalan, yang merupakan indikator penting dari mutu jalan tol. Dengan memperhatikan setiap aspek tersebut, maka kegiatan pemeliharaan jalan tol tidak hanya memenuhi standar yang ada tetapi juga terus beradaptasi dan memperbaiki diri seiring dengan berubahnya teknologi dan kebutuhan pengguna.

3. Pengaruh Penerapan Aplikasi *SafetyCulture* terhadap Mutu Pelaksanaan

Pemeliharaan Jalan Tol Dalam Kota dan Prof. Dr. Ir. Sedyatmo Jakarta

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diketahui pengaruh penerapan aplikasi *SafetyCulture* terhadap mutu pelaksanaan pemeliharaan jalan tol dalam kota dan Prof. Dr. Ir. Sedyatmo Jakarta pada tabel berikut ini :

Tabel 3 Komparasi Penerapan Aplikasi *SafetyCulture* terhadap Mutu Pelaksanaan Pemeliharaan Jalan Tol Dalam Kota dan Prof. Dr. Ir. Sedyatmo Jakarta

Mutu Pelaksanaan Pemeliharaan Jalan Tol	Mean	SD	Min-Max	p value	n
Sebelum	103,38	2,722	97-110	0,000	37
Setelah	142.51	0,837	141-144		

Berdasarkan tabel 3 diketahui bahwa setelah dilakukan uji statistik dengan menggunakan *paired sample t test* (t dependen : data berdistribusi normal), didapatkan p value $0.000 < 0,05$. Hal ini berarti bahwa ada pengaruh yang signifikan dari penerapan aplikasi *SafetyCulture* terhadap mutu pelaksanaan pemeliharaan jalan tol dalam kota dan Prof. Dr. Ir. Sedyatmo Jakarta.

Hasil penelitian didapatkan bahwa ada pengaruh yang signifikan dari penerapan aplikasi *SafetyCulture* terhadap mutu pelaksanaan pemeliharaan jalan tol dalam kota dan Prof. Dr. Ir. Sedyatmo Jakarta.

SafetyCulture adalah *platform* digital yang dirancang untuk mendukung proses inspeksi, audit, dan manajemen keselamatan di tempat kerja. Aplikasi ini memungkinkan pengguna untuk melakukan inspeksi dan audit menggunakan perangkat seluler, memfasilitasi waktu dalam mengidentifikasi bahaya, melaporkan masalah dan mendokumentasikan temuan secara langsung dan waktu nyata (*SafetyCulture*, 2023).

Aplikasi *SafetyCulture* meningkatkan efisiensi dalam pemeliharaan jalan tol dengan memfasilitasi berbagai proses melalui fitur digitalnya. Pertama, aplikasi ini memungkinkan pemeriksaan material yang disimpan di stockpile secara digital, memastikan bahwa material yang tidak memenuhi standar dapat segera dilaporkan, meningkatkan keamanan dan efisiensi penyimpanan serta pendistribusian material. Kedua, dalam konteks AMP (*Asphalt Mixing Plant*) dan laboratorium, *SafetyCulture* menyediakan checklist digital yang membantu tim dalam melakukan inspeksi dan pengujian material secara terstruktur, memastikan kualitas campuran aspal yang dihasilkan sesuai standar yang diinginkan (*SafetyCulture*, 2023).

Selain itu, *SafetyCulture* memudahkan pelaporan otomatis pasca-pengujian, yang mempercepat dan meningkatkan akurasi pemantauan kualitas campuran aspal. Dalam pekerjaan aplikasi *tack coat*, aplikasi ini memungkinkan inspeksi langsung di lapangan dengan menggunakan *checklist* digital, memastikan standar keselamatan terpenuhi. Pada akhirnya, *SafetyCulture* membantu memonitor kondisi lapangan saat pemasangan campuran beraspal panas, mengurangi risiko kesalahan dalam aplikasi dan memastikan pekerjaan dilaksanakan sesuai prosedur yang telah ditetapkan (*SafetyCulture*, 2023).

Menurut peneliti, penerapan aplikasi *SafetyCulture* dapat memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan kualitas pelaksanaan pemeliharaan jalan tol, khususnya di wilayah dalam kota dan pada jalan tol Prof. Dr. Ir. Sedyatmo di Jakarta. Aplikasi ini, dengan berbagai fitur inspeksi dan audit digitalnya, memungkinkan para pekerja dan manajer proyek untuk secara efektif mengawasi dan mendokumentasikan berbagai aspek operasional secara *real-time*. Dengan demikian, setiap potensi masalah atau penyimpangan dari standar keselamatan dan kualitas dapat segera teridentifikasi.

Penggunaan *SafetyCulture* yang diharapkan dapat mengurangi kesalahan dalam

pemeliharaan proyek, memastikan bahwa semua proses pemeliharaan berjalan sesuai dengan protokol yang telah ditetapkan, dan secara keseluruhan meningkatkan efisiensi operasional. Selain itu, aplikasi ini juga membantu dalam peningkatan transparansi dan akuntabilitas melalui pelaporan dan dokumentasi yang akurat. Hal ini tidak hanya memperbaiki kualitas fisik infrastruktur jalan tol tetapi juga meningkatkan kepercayaan masyarakat terhadap pengelolaan infrastruktur yang lebih baik.

Berdasarkan potensi positif yang diterapkan oleh penerapan aplikasi *SafetyCulture* dalam peningkatan kualitas pemeliharaan jalan tol, peneliti berharap pada pihak-pihak terkait, seperti manajemen jalan tol, kontraktor, dan konsultan, untuk lebih memperluas penggunaan aplikasi ini dalam berbagai aspek pemeliharaan infrastruktur. Peneliti juga mengharapkan adanya peningkatan komitmen dari semua pihak.

Peneliti juga menekankan pentingnya pelatihan dan pengembangan keterampilan bagi pekerja dan teknisi dalam menggunakan aplikasi *SafetyCulture*, sehingga mereka dapat memanfaatkan semua fitur yang tersedia dengan efektif. Selain itu, peneliti berharap adanya dukungan kebijakan dari pemerintah dan lembaga regulasi untuk mendorong penggunaan teknologi digital dalam pemeliharaan infrastruktur, yang pada akhirnya akan berkontribusi pada peningkatan keamanan, kenyamanan, dan kepuasan pengguna jalan tol.

PENUTUP

Saran

Drainase yang tidak optimal adalah salah satu penyebab utama kerusakan jalan karena menyebabkan genangan air yang dapat merusak perkerasan. Pemangku kepentingan disarankan untuk meningkatkan sistem drainase di titik-titik rawan genangan, terutama di lokasi-lokasi yang sering mengalami kerusakan, guna memperpanjang usia jalan dan meningkatkan keamanan pengguna. Material berkualitas rendah dapat mempercepat kerusakan jalan, terutama karena beban kendaraan berat. Penggunaan material yang sesuai dengan standar akan membantu mengurangi frekuensi perbaikan yang memerlukan biaya besar. Pemangku kepentingan diharapkan menetapkan spesifikasi material yang sesuai dengan beban lalu lintas jalan tol ini.

Teknologi *SafetyCulture* memungkinkan inspeksi secara digital dan *real-time*, memberikan akurasi yang lebih baik dan kemudahan pemantauan jalan. Pemangku kepentingan disarankan untuk menerapkan aplikasi ini untuk mendukung inspeksi yang lebih efisien, dengan fitur seperti laporan otomatis dan data kondisi jalan secara langsung yang mempermudah identifikasi masalah sebelum terjadi kerusakan serius.

Pemeliharaan rutin yang terstruktur membantu menjaga kualitas jalan dan mengurangi kerusakan. Pemangku kepentingan disarankan membuat jadwal pemeliharaan yang teratur, mencakup pemeriksaan perkerasan, drainase, dan fasilitas keselamatan, sehingga masalah-masalah kecil dapat ditangani sebelum berkembang menjadi kerusakan besar yang lebih sulit dan mahal untuk diperbaiki.

Kualitas pekerjaan pemeliharaan sangat bergantung pada keahlian tenaga kerja yang melakukan tugas tersebut. Oleh karena itu, pemangku kepentingan disarankan untuk menyediakan pelatihan dan sertifikasi bagi tenaga pemeliharaan agar mereka mampu bekerja sesuai standar yang ditetapkan. Langkah ini akan meminimalisir kesalahan kerja dan meningkatkan kualitas hasil pemeliharaan.

Beban kendaraan yang melebihi kapasitas atau *Over Dimension Over Loading (ODOL)* dapat mempercepat kerusakan perkerasan jalan tol. Pengawasan dan penegakan hukum terkait pembatasan beban kendaraan disarankan untuk dijalankan secara lebih ketat, guna melindungi jalan dari kerusakan dini. Pemeliharaan jalan tol yang optimal

membutuhkan sinergi dengan berbagai pihak seperti konsultan, kontraktor, dan lembaga pengawas. Kolaborasi ini memungkinkan adanya pengembangan metode pemeliharaan yang inovatif dan sesuai dengan kondisi lapangan, sehingga dapat meningkatkan kualitas dan efektivitas pemeliharaan jalan tol.

DAFTAR PUSTAKA

- Arumsari, P., & Simanjuntak, M. R. A. (2021). *Kajian Identifikasi Model Manajemen Mutu Proses Pemeliharaan Jalan Tol Tangerang - Merak*. Prosiding CEEDRiMS 2021, Inovasi Teknologi dan Material Terbarukan Menuju Infrastruktur yang Aman Terhadap Bencana dan Ramah Lingkungan, 67-73. ISBN: 978-602-361-385-4.
- Badan Pengatur Jalan Tol (BPJT). (2022). *Evaluasi Sistem Drainase dan Pemeliharaan Jalan Tol di Indonesia*. Jakarta: BPJT.
- Biro Statistik Indonesia. (2023). *Laporan Kualitas Infrastruktur Jalan Tol di Indonesia*. Jakarta: Biro Statistik Indonesia.
- Bria, M., Muda, A. H., & Lay, Y. E. (2017). *Kajian Penerapan Sistem Manajemen Mutu pada Proyek Konstruksi*. JUTEKS: Jurnal Teknik Sipil, 1(2), 114-121.
- Bureau of Labor Statistics. (2024). *Updated Construction Industries Productivity Highlights – 2023*. U.S. Department of Labor. Diakses dari <https://www.bls.gov>. Diakse 26 September 2024
- Direktorat Jalan Bebas Hambatan (JBH). (2024). *Hasil Evaluasi Peninjauan Jalan Tol*. Jakarta Selatan
- Ferdiana, F. C., Hatmoko, J. U. D., & Setiadji, B. H. (2023). *Pengaplikasian Tingkatan Sistem Manajemen Mutu pada Proyek Konstruksi (Quality Inspection, Quality Control, Quality Assurance, dan Total Quality Management)*. Syntax Literate: Jurnal Ilmiah Indonesia, 8(7), 5051-5065. <https://doi.org/10.36418/syntax-literate.v6i6>.
- Febriyanto, A. T. W., Wisnu, R. K., & Wibowo, M. A. (2015). *Aplikasi Pengendalian Mutu Proyek EPC (Studi Kasus: Proyek EPC 1, Blok Cepu)*. Jurnal Karya Teknik Sipil, 4(1), 24-39. Universitas Diponegoro.
- Hartanto, S., & Mulyono, A. T. (2018). *Sistem Manajemen Mutu Pengawasan Pekerjaan Lapis Perkat Jalan Provinsi di Provinsi Kepulauan Riau*. Jurnal HPJI, 4(2), 129-138.
- Herfiasha, N. A. (2018). *Analisis Komponen Manajemen Konstruksi Terhadap Capaian Mutu pada Perkerasan Kaku dengan Standar ISO 9001:2008*. Tugas Akhir. Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.
- Indonesia Infrastructure Week. (2022). *Studi Kasus dan Tantangan Pengelolaan Jalan Tol di Indonesia*. Jakarta: IIW.
- Irfan, A., Nenobais, H., & Darmanto, D. (2021). *Implementasi Standar Pelayanan Minimal Jalan Tol: Sebuah Pendekatan Kebijakan Publik*. Banyumas: CV Amerta Media.
- Hadimuljono, M.B. (2021). *Laporan Pemeliharaan Infrastruktur Jalan Tol di Indonesia*. Jakarta: Kementerian PUPR.
- Hadimuljono, M.B. (2023). *Transformasi Digital Sektor Konstruksi untuk Mewujudkan Pembangunan Infrastruktur Berkelanjutan*. Jakarta: Kementerian PUPR.
- Martalata, A. (2017). *Kajian Penerapan Rencana Mutu Kontrak (RMK) dalam Rangka Penerapan Sistem Manajemen Mutu (SMM) (Studi Kasus: Paket Ruas Jalan Nasional Wilayah II Sumatera Barat)*. Tesis UNAND.
- McKinsey Global Institute. (2017). *Reinventing Construction: A Route to Higher Productivity*. McKinsey & Company. Diakses dari <https://www.mckinsey.com>. Diakse 27 September 2024

- Peraturan Pemerintah Nomor 23 Tahun 2024 tentang Jalan Tol. Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2024 Nomor 85, Tambahan Lembaran Negara Nomor 6919. Jakarta: Kementerian Sekretariat Negara. Diakses dari <https://peraturan.bpk.go.id>. Diakse 28 September 2024
- Posilama, D. N., & Mulyono, A. T. (2018). *Tingkat Kepentingan dan Penerapan Sistem Manajemen Mutu Pelaksanaan Pekerjaan Timbunan Pilihan pada Jalan Provinsi di Provinsi Jambi*. *Jurnal Transportasi*, 18(2), 107-116.
- Priadana, S., & Sunarsi, D. (2020). *Metode Penelitian Kuantitatif*. Tangerang: Pascal Books.
- Pusat Studi Transportasi dan Logistik UGM. (2022). *Studi Kelayakan dan Keselamatan Pengguna Jalan Tol di Indonesia*. Yogyakarta: Pustral UGM.
- Rompas, A. N., Dundu, A. K. T., & Malingkas, G. Y. (2021). *Evaluasi Implementasi Sistem Manajemen Mutu Sesuai SNI pada Proyek Pembangunan Jalan di Provinsi Sulawesi Utara*. *Jurnal Ilmiah Media Engineering*, 11(2), 103-112.
- Royal Institution of Chartered Surveyors (RICS). (2024). *Construction Productivity Report 2024*. RICS. Diakses dari <https://www.rics.org>. Diakses 29 September 2024
- SafetyCulture. (2023). *A Comprehensive Guide to Workplace Safety | SafetyCulture*. Diakses dari <https://safetyculture.com>. Diakse 27 September 2024
- SafetyCulture. (2023). *Workplace Safety Software & Solution | SafetyCulture*. Diakses dari <https://safetyculture.com>. Diakse 27 September 2024
- Santosa, W., Parikesit, D., Wardhana, Y. M. A., Makmur, A., Safrilah, & Kurniawan, D. A. (2023). *Keberlanjutan dalam Pelaksanaan Operasi dan Pemeliharaan Jalan Tol*. Jakarta: Pusat Studi Transportasi dan Logistik.
- Santosa, W., Parikesit, D., Wardhana, Y. M. A., Makmur, A., Safrilah, & Kurniawan, D. A. (2023). *Pengelolaan Aspek Teknis dalam Perancangan dan Pembangunan Jalan Tol: Kajian Kritis Pembangunan Jalan Tol di Indonesia*. Jakarta: Pusat Studi Transportasi dan Logistik.
- Sita, T., & Mulyono, A. T. (2016). *Pengaruh Komponen Manajemen Konstruksi Terhadap Capaian Mutu Pemeliharaan Preventif Perkerasan Lentur*. *Jurnal Transportasi*, 16(2), 151-162.
- Sutrisno, A. (2020). *Pembangunan Jalan Tol di Indonesia: Kebijakan, Tantangan, dan Peluang*. Jakarta: Penerbit Gramedia.
- Suyati, D. (2021). *Pengendalian Mutu Proyek dengan Penerapan ISO 9001:2015 (Studi Kasus: Kontraktor di Batam)*. *Jurnal Teknik Sipil*, 3(2), 12-20.
- Untu, M., Octavina, B., & Maramis, A. (2022). *Pengendalian Mutu dan Penjaminan Mutu Proyek Jalan Raya*. *TEKNO*, 20(82), 745-747.
- Surat Edaran Direktur Operasional PT Jasa Marga No. 05 Tahun 2022 tentang Aspek Pemeliharaan Jalan Tol. Jakarta: PT Jasa Marga.