

TESIS

**PENGARUH PENERAPAN APLIKASI *SAFETY*CULTURE
TERHADAP MUTU PELAKSANAAN PEMELIHARAAN
JALAN TOL**

**Disusun dalam Rangka Memenuhi Salah Satu Persyaratan
Guna Mencapai Gelar Magister Teknik (MT)**



Oleh :

DEDE KOSWARA

NIM : 20202300067

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG
2024**

HALAMAN PERSETUJUAN TESIS

**PENGARUH PENERAPAN APLIKASI *SAFETYCULTURE*
TERHADAP MUTU PELAKSANAAN PEMELIHARAAN
JALAN TOL**

Disusun oleh :

DEDE KOSWARA

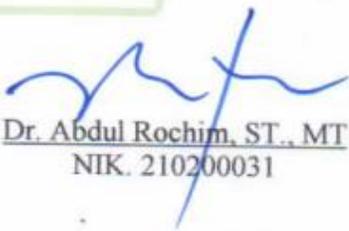
NIM : 20202300067

Telah disetujui oleh :

Tanggal, 22 November 2024
Pembimbing I

Tanggal, 22 November 2024
Pembimbing II


Prof. Ir. H. Pratikso, MST., Ph.D
NIK. 210288012


Dr. Abdul Rochim, ST., MT
NIK. 210200031

HALAMAN PENGESAHAN TESIS

**PENGARUH PENERAPAN APLIKASI
SAFETY CULTURE TERHADAP MUTU PELAKSANAAN
PEMELIHARAAN JALAN TOL**

Disusun oleh :

DEDE KOSWARA

NIM : 20202300067

Dipertahankan di Depan Tim Penguji Tanggal : 22 November 2024

Tim Penguji :

1. Ketua



(Prof. Ir. Pratikso, MST., Ph.D)

2. Anggota



(Dr. Ir. Kartono Wibowo, MM., MT)

3. Anggota



(Ir. Prabowo Setiyawan, MT., Ph.D)

Tesis ini diterima sebagai salah satu persyaratan untuk
Memperoleh gelar Magister Teknik (MT)

Semarang, 22 November 2024

Mengetahui,
Ketua Program Studi,




Prof. Dr. Ir. Antonius, MT
NIK : 210288012

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Teknik,




Dr. Abdul Rochim, ST., MT.
NIK: 210200031

MOTTO

"Kuntum khaira ummatin ukhrijat lin-nâsi ta'muruna bil-ma'rufi wa tan-hauna 'anilmungkari wa tu'minuna billah, walau amana ahlul-kitabi lakana khairal lahum, min-humul-mu'minuna wa aktsaruhumul-fasiqun" (Ali Imron : 110)

Kamu (umat Islam) adalah umat terbaik yang dilahirkan untuk manusia (selama) kamu menyuruh (berbuat) yang makruf, mencegah dari yang mungkar, dan beriman kepada Allah. Seandainya Ahlulkitab beriman, tentulah itu lebih baik bagi mereka. Di antara mereka ada yang beriman dan kebanyakan mereka adalah orang-orang fasik.

"Iqra' bismi rabbika allathee khalaq" (Al-'Alaq: 1)

(Bacalah dengan (menyebut) nama Tuhanmu yang menciptakan)

"Inna ma'al usri yusra" (Asy-Syahr: 6)

(Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan)

"Talabul 'ilmi faridhatun 'ala kulli muslim" (Hadis Riwayat Ibnu Majah)

(Menuntut ilmu adalah kewajiban bagi setiap Muslim)

"Man salaka thariqan yaltamisu fih ilman sahhala Allahu lahu bihi thariqan ilal jannah" (Hadis Riwayat Muslim)

(Barang siapa menempuh jalan untuk mencari ilmu, maka Allah akan memudahkan baginya jalan menuju surga)

"Ilmu itu cahaya, dan cahaya Allah tidak akan diberikan kepada orang yang berbuat maksiat" (Imam Syafi'i)

"Belajarlah dari masa lalu, hiduplah untuk hari ini, berharaplah untuk masa depan."
(Albert Einstein)

"Ilmu adalah jendela menuju dunia yang lebih luas, bukalah dengan kunci keingintahuanmu"

"Keberhasilan bukanlah akhir dari perjalanan, tetapi awal dari tanggung jawab yang lebih besar"

"Belajarlah dengan tekun, berjuanglah dengan sungguh-sungguh dan jangan pernah berhenti bermimpi"

"Dalam setiap usaha yang sungguh-sungguh, tersimpan benih-benih keberhasilan yang akan tumbuh dengan izin-Nya"

"Ketekunan adalah kunci, kesabaran adalah jalan dan ilmu adalah cahaya yang menerangi setiap langkah kita"

"Setiap langkah dalam pencarian ilmu adalah langkah menuju pencerahan dan kebijaksanaan"

"Jadilah pembelajar sepanjang hayat, karena kehidupan ini adalah perjalanan tanpa akhir untuk mencari kebenaran"

HALAMAN PERSEMBAHAN

1. "Tesis ini kupersembahkan dengan penuh cinta dan rasa syukur kepada kedua orang tuaku yang selalu mendoakan, mendukung dan memberikan semangat tanpa henti."
2. "Untuk ayah dan ibu, yang kasih sayang dan pengorbanannya tak pernah bisa terbalas. Tesis ini adalah bukti kecil dari cinta dan rasa terima kasihku."
3. "Dengan segenap kerendahan hati, tesis ini kupersembahkan kepada para pendidik yang telah membimbingku dengan ilmu dan kebijaksanaan mereka."
4. "Karya sederhana ini kupersembahkan untuk keluargaku tercinta, yang cinta dan dukungannya selalu menjadi sumber kekuatanku."
5. "Tesis ini didedikasikan kepada sahabat-sahabat yang selalu ada dalam suka dan duka serta kepada semua yang telah memberikan inspirasi dan dorongan."
6. "Karya ini kupersembahkan kepada mereka yang percaya padaku saat aku meragukan diri sendiri. Semoga ini bisa menjadi awal dari banyak pencapaian lainnya."
7. "Dengan penuh rasa hormat dan terima kasih, tesis ini kupersembahkan kepada semua yang telah menjadi bagian dari perjalanan akademikku."

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 ($p=0,000$). Pemangku kepentingan jalan tol diharapkan dapat lebih fokus meningkatkan penggunaan teknologi dalam operasi sehari-hari melalui hasil review aplikasi *SafetyCulture*. 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

ABSTRACT

The construction sector is a pillar of the economy and drives infrastructure development and accelerated global development. Although construction is one of the largest sectors, its productivity has only increased by about 1% per year in the past two decades, much lower than other sectors. Toll road projects are important for economic growth as they support connectivity and logistics efficiency. This study aims to identify the application of SafetyCulture to the maintenance of inner-city toll road maintenance and Prof. Dr. Ir. Sedyatmo Jakarta. The study used a pretest-posttest quasi-experimental design without control. The research took place from March to October 2024. A sample of 37 out of 41 respondents was taken by purposive sampling. The statistical test used paired t-test. The average quality before implementation was 103.38 (72.08%) and afterward 142.51 (98.96%). There is a significant effect of SafetyCulture application on the quality of toll road maintenance ($p=0.000$). Toll road stakeholders are expected to focus more on improving the use of technology in daily operations through the results of the SafetyCulture application review. It is important to conduct periodic evaluations of the effectiveness of the technology used, so as to continuously update and improve the system based on its application.

Keywords: *SafetyCulture application, Quality of Implementation, Toll Road Maintenance*

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dede Koswara
NIM : 20202300067

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis yang berjudul :

Pengaruh Penerapan Aplikasi *Safetyculture* terhadap Mutu Pelaksanaan Pemeliharaan Jalan Tol

Adalah benar hasil karya saya dan dengan penuh kesadaran bahwa saya tidak melakukan tindakan plagiasi atau mengambil alih seluruh atau sebagian besar karya tulis orang lain tanpa menyebutkan sumbernya. Jika saya terbukti melakukan tindakan plagiasi, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan aturan yang berlaku.

Semarang, 22 November 2024

Materai
Rp.10.000

(Dede Koswara)

KATA PENGANTAR

Assalaamu'alaikum Wr. Wb.

Alhamdulillah rabbil aalamiin, segala puji bagi-Mu ya Rabb. Tuhan Semesta Alam, pemberi cinta paling hakiki yang senantiasa menyiapkan rencana sempurna untuk hamba-Mu yang Engkau berikan sehingga peneliti dapat menyelesaikan tesis dengan judul “Pengaruh Penerapan Aplikasi *Safetyculture* terhadap Mutu Pelaksanaan Pemeliharaan Jalan Tol”. tesis penelitian ini merupakan persyaratan menyelesaikan S2 Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Sultan Agung.

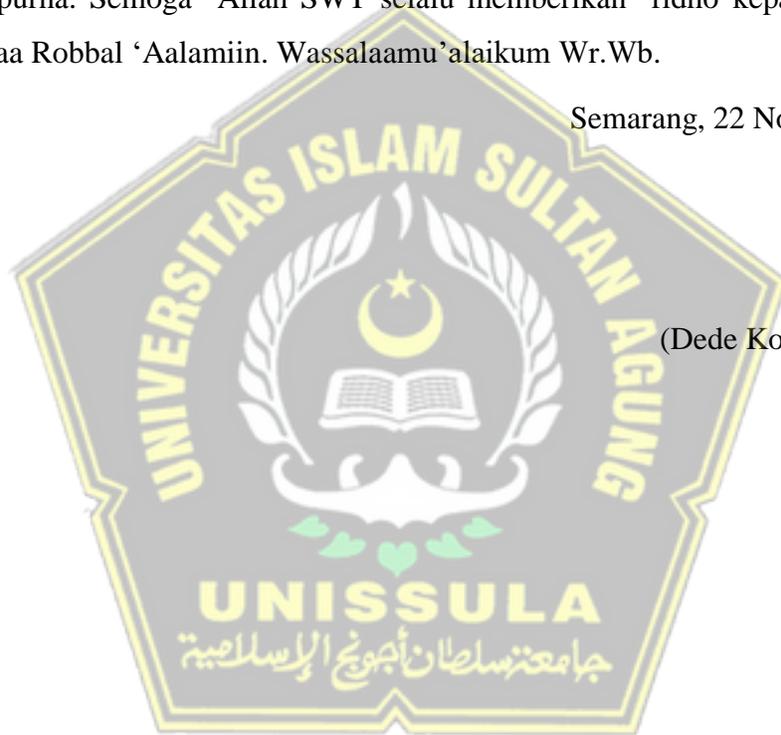
Selanjutnya dengan segala kerendahan hati, ucapan terima kasih yang tak terhingga, wajib saya berikan kepada:

1. Bapak Prof. Dr. H. Gunarto, SH., SE., Akt., MH selaku Rektor Universitas Islam Sultan Agung.
2. Bapak Dr. Abdul Rochim, ST., MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Islam Sultan Agung sekaligus pembimbing II yang di tengah kesibukannya masih menyempatkan waktu untuk membimbing penyelesaian tesis ini.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Antonius, MT selaku Ketua Program Studi Magister Teknik Sipil Universitas Islam Sultan Agung.
4. Bapak Prof. Ir. H. Pratikso, MST., Ph.D selaku Pembimbing I yang telah banyak meluangkan waktunya memberikan masukan dan saran demi kesempurnaan tesis ini.
5. Bapak/Ibu Dosen Staf Pengajar dan Akademik Magister Teknik Sipil Universitas Islam Sultan Agung atas ilmu dan bantuan yang telah diberikan selama peneliti menempuh pendidikan. Semoga ilmu dan bantuan yang Bapak/Ibu Dosen serta seluruh Staf Akademik berikan selama ini bermanfaat, menjadi ladang amal, berkah dunia dan akhirat.
6. Bapak Evand H.S. Simorangkir selaku *Coordinator Area* Jakarta-Tangerang-Cengkareng (JTC) PT Jasamarga *Tollroad Maintenance* (PT JMTM) (pekerjaan pemeliharaan periodik *Scrapping Filling Overlay* (SFO) dan rekonstruksi perkerasan jalan pada ruas jalan tol dalam kota dan Sedyatmo Tahun 2024.

7. Bapak Ma'ruffi Kurnia selaku *Coordinator Area* Jakarta-Cikampek PT Jasamarga *Tollroad Maintenance* (PT JMTM), pekerjaan pemeliharaan periodik *Scrapping Filling Overlay* (SFO) dan rekonstruksi perkerasan jalan pada ruas jalan tol Jakarta-Cikampek Tahun 2024.
8. Rekan-rekan seperjuangan semua mahasiswa Magister Teknik Sipil Universitas Islam Sultan Agung.

Peneliti menyadari bahwa tesis ini belum sempurna, untuk itu dengan segala kerendahan hati mengharapkan masukan dan saran yang membangun sehingga tesis ini lebih sempurna. Semoga Allah SWT selalu memberikan ridho kepada kita semua, Aamiin Yaa Robbal 'Aalamiin. Wassalaamu'alaikum Wr.Wb.

Semarang, 22 November 2024



(Dede Koswara)

DAFTAR ISI

	Hal
HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PERSETUJUAN	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
MOTTO	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
ABSTRAK	v
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I : PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	9
1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian	10
a. Tujuan Penelitian	10
b. Manfaat Penelitian	10
1.4 Batasan Masalah	11
BAB II : TINJAUAN PUSTAKA	12
2.1 Jalan Tol.....	12
a. Definisi Jalan Tol.....	12
b. Fungsi Jalan Tol.....	12
c. Standar Mutu Jalan Tol.....	14
d. Dampak Negatif dari Kurangnya Standar Mutu Jalan Tol	15
e. Faktor yang Mempengaruhi Standar Mutu Jalan Tol	16

2.2	Pelaksanaan Pemeliharaan Jalan Tol	18
	a. Definisi Pelaksanaan Pemeliharaan Jalan Tol	18
	b. Tujuan Pelaksanaan Pemeliharaan Jalan Tol	18
	c. Jenis Pemeliharaan Jalan Tol	19
	d. Tahapan Pelaksanaan Pemeliharaan Jalan Tol	20
	e. Upaya Peningkatan Pelaksanaan Pemeliharaan Jalan Tol	20
2.3	Aplikasi <i>SafetyCulture</i>	22
	a. Definisi Aplikasi <i>SafetyCulture</i>	22
	b. Sejarah Aplikasi <i>SafetyCulture</i>	22
	c. Kriteria-kriteria Aplikasi <i>SafetyCulture</i>	23
	d. Cara Penggunaan Aplikasi <i>SafetyCulture</i>	25
	e. Manfaat Aplikasi <i>SafetyCulture</i> dalam Pemeliharaan Jalan Tol	27
2.4	Penelitian Terdahulu	28
2.5	Kerangka Konsep	36
2.6	Hipotesis Penelitian	37
BAB III : METODOLOGI PENELITIAN.....		38
3.1	Jenis dan Desain Penelitian.....	38
3.2	Definisi Operasional	39
3.3	Lokasi dan Waktu Penelitian	40
3.4	Populasi, Sampel dan Teknik <i>Sampling</i>	40
	a. Populasi	40
	b. Sampel.....	40
	c. Teknik <i>Sampling</i>	41
3.5	Sumber Data.....	42
	a. Data Primer	42
	b. Data Sekunder	42
3.6	Instrumen Penelitian	42

3.7	Prosedur Pengumpulan Data.....	43
3.8	Metode Analisis Data.....	47
	a. Analisis Univariat	47
	b. Analisis Bivariat.....	47
3.9	Etika Penelitian	48
BAB IV : HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....		49
4.1	Hasil Penelitian	49
4.2	Pembahasan.....	62
BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN.....		90
5.1	Kesimpulan	90
5.2	Saran	91
DAFTAR PUSTAKA.....		94
LAMPIRAN.....		97



DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu.....	28
Tabel 3.1 Definisi Operasional.....	39
Tabel 3.2 Informasi Karakteristik Responden (n 37).....	41
Tabel 4.1 Karakteristik Responden (n = 37).....	51
Tabel 4.2 Data Analisis Responden dan Kuesioner.....	55
Tabel 4.3 Pengaruh Penerapan Aplikasi <i>SafetyCulture</i> terhadap Mutu Pelaksanaan Pemeliharaan Jalan Tol Dalam Kota dan Prof. Dr. Ir. Sedyatmo Jakarta.....	61



DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2.1 Fitur Aplikasi <i>SafetyCulture</i>	23
Gambar 2.2 Kerangka Konsep.....	37
Gambar 3.1 Desain Penelitian	39
Gambar 3.2 Alur Penelitian.....	46
Gambar 4.1 Peta Lokasi Penelitian.....	49



DAFTAR LAMPIRAN

	Hal
Lampiran 1 Lembar Permohonan Menjadi Responden	98
Lampiran 2 <i>Informed Consent</i>	99
Lampiran 3 Instrumen Penelitian.....	100
Lampiran 4 Master Data Penelitian	115
Lampiran 5 SOP dan Template Digital <i>Check List (SafetyCulture) Design Mix Formula (DMF) AC-WC dan AC-Base</i>	139
Lampiran 6 SOP dan Template Digital <i>Check List (SafetyCulture) Trial Mix AC-WC dan AC-Base</i>	141
Lampiran 7 SOP dan Template Digital <i>Check List (SafetyCulture) Pelaksanaan Pekerjaan Scrapping Filling</i>	143
Lampiran 8 Data Digital <i>Check list (SC) Design Mix Formula (DMF)</i>	146
Lampiran 9 Data Digital <i>Check list (SC) Trial Mix AC-WC & AC-Base</i> ...	156
Lampiran 10 Data Digital <i>Check list (SC) Trial Compaction AC-WC & AC-Base (AMP)</i>	164
Lampiran 11 Data Digital <i>Check list (SC) Trial Compaction AC-WC & AC-Base (Pelaksanaan Lapangan)</i>	176
Lampiran 12 Data Digital <i>Check list (SafetyCulture) Pelaksanaan Pekerjaan Scrapping Filling AC-WC dan AC-Base</i>	190
Lampiran 13 Dokumentasi Penelitian.....	204

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

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% per tahun 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 inspektor 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 “Pengaruh Penerapan Aplikasi *SafetyCulture* terhadap Mutu Pelaksanaan Pemeliharaan Jalan Tol. “

1.2 Perumusan Masalah

Beberapa rumusan masalah untuk diteliti dan dicari jawabannya dalam penelitian ini adalah :

- a. Bagaimana mutu pelaksanaan pemeliharaan jalan tol dalam kota dan Prof. Dr. Ir. Sedyatmo Jakarta sebelum dan sesudah penerapan aplikasi *SafetyCulture*.
- b. Bagaimana pengaruh penerapan aplikasi *SafetyCulture* terhadap mutu pelaksanaan pemeliharaan jalan tol dalam kota dan Prof. Dr. Ir. Sedyatmo Jakarta.

1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Teridentifikasinya rata-rata mutu pelaksanaan pemeliharaan jalan tol dalam kota dan Prof. Dr. Ir. Sedyatmo Jakarta sebelum dan sesudah penerapan aplikasi *SafetyCulture*.
- b. Teridentifikasinya pengaruh penerapan aplikasi *SafetyCulture* terhadap mutu pelaksanaan pemeliharaan jalan tol dalam kota dan Prof. Dr. Ir. Sedyatmo Jakarta.

Manfaat Penelitian

- a. Bagi Pemangku Kepentingan Jalan Tol Dalam Kota dan Prof. Dr. Ir. Sedyatmo Jakarta

Penerapan aplikasi *SafetyCulture* dapat memberikan solusi inovatif dalam pemeliharaan infrastruktur jalan tol dengan meningkatkan efisiensi dan akurasi pelaporan pemeliharaan, inspeksi dan tindak lanjut perbaikan. Hal ini diharapkan dapat mengurangi kerusakan jalan, meningkatkan keamanan dan menjaga kelancaran operasional. Dengan demikian, pemangku kepentingan dan operator jalan tol lainnya akan mendapatkan wawasan yang lebih baik mengenai pengelolaan jalan tol, sehingga dapat meningkatkan kualitas layanan kepada pengguna.

- b. Bagi Peneliti Selanjutnya

Penelitian ini dapat menjadi referensi bagi peneliti selanjutnya yang tertarik mengeksplorasi lebih lanjut penggunaan teknologi digital dalam pemeliharaan infrastruktur. Hasil dan metodologi penelitian ini dapat menjadi dasar untuk pengembangan studi lanjutan, termasuk pengujian aplikasi digital lain yang sejenis atau penerapannya di proyek infrastruktur lainnya, baik dalam skala nasional maupun internasional.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah alam penelitian ini dapat mencakup beberapa aspek sebagai berikut:

a. Lingkup Penerapan Aplikasi *SafetyCulture*

Penerapan aplikasi ini hanya pada tahap pemeliharaan jalan tol terkait pelaksanaan kegiatan pada *stock pile*, AMP (*Asphalt Mixing Plant*), laboratorium, pekerjaan lapis perekat (*tack coat*) dan campuran beraspal panas (*hot mix asphalt*). Penerapan aplikasi ini hanya terbatas pada satu ruas jalan tol tertentu di jalan tol dalam kota dan Prof. Dr. Ir. Sedyatmo Jakarta.

b. Aspek Manajemen yang Diteliti

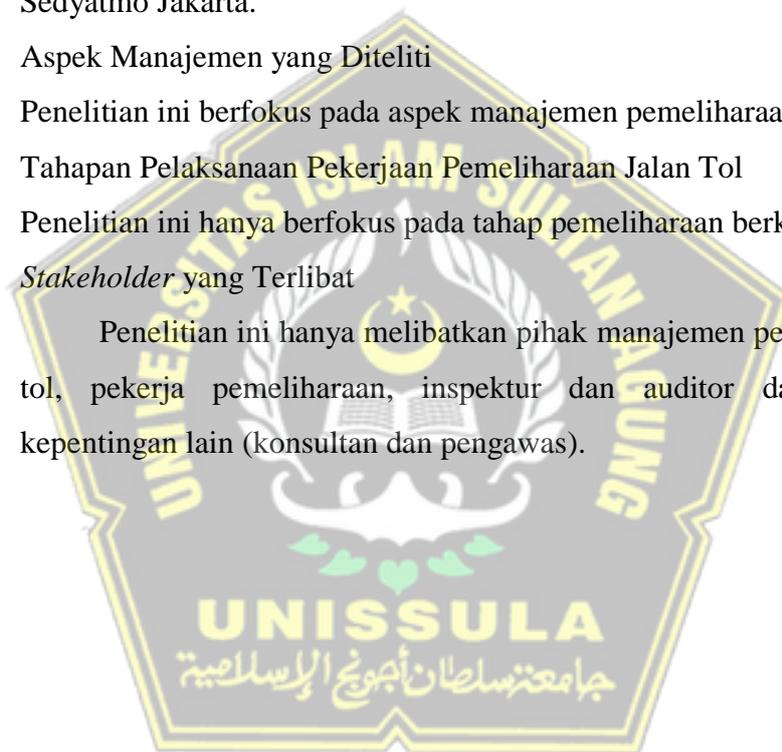
Penelitian ini berfokus pada aspek manajemen pemeliharaan jalan tol.

c. Tahapan Pelaksanaan Pekerjaan Pemeliharaan Jalan Tol

Penelitian ini hanya berfokus pada tahap pemeliharaan berkala.

d. *Stakeholder* yang Terlibat

Penelitian ini hanya melibatkan pihak manajemen perusahaan jalan tol, pekerja pemeliharaan, inspektur dan auditor dan pemangku kepentingan lain (konsultan dan pengawas).



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Jalan Tol

Jalan tol merupakan infrastruktur transportasi yang dirancang khusus untuk memfasilitasi mobilitas dengan lebih cepat dan efisien dibandingkan jalan biasa. Pemahaman tentang jalan tol mencakup beberapa aspek penting, yaitu:

a. Definisi Jalan Tol

Jalan tol merupakan jenis jalan yang dibangun dengan tujuan utama untuk menghubungkan berbagai wilayah dengan akses yang lebih cepat dan efisien, seperti yang dinyatakan oleh Sutrisno (2020). Selain itu, menurut Peraturan Pemerintah No. 23 Tahun 2024, jalan tol didefinisikan sebagai jalan umum yang diperuntukkan secara eksklusif bagi kendaraan bermotor, dengan tujuan mempercepat konektivitas antarwilayah serta mendukung pertumbuhan ekonomi nasional melalui pemerataan pembangunan. Pengelolaan jalan tol dilakukan oleh pemerintah pusat melalui serangkaian mekanisme seperti pengaturan, pembinaan, pengusahaan, dan pengawasan. Operasional jalan tol dilakukan dengan sistem berbayar (tol) untuk mendukung pemeliharaan dan operasional jaringan jalan secara berkelanjutan. Selain itu, jalan tol juga memainkan peran vital dalam mengurangi kemacetan di wilayah perkotaan dan mempercepat distribusi barang dan jasa, yang secara langsung berkontribusi pada peningkatan efisiensi logistik dan perekonomian nasional.

b. Fungsi Jalan Tol

Menurut Irfan dkk (2021), fungsi jalan tol mencakup berbagai aspek yang berkaitan dengan peningkatan mobilitas dan pertumbuhan ekonomi, yaitu:

1. Meningkatkan Akses dan Konektivitas Antarwilayah

Jalan tol dirancang untuk memfasilitasi pergerakan kendaraan secara lebih cepat dan efisien antara wilayah-wilayah penting, baik perkotaan maupun pedesaan. Dengan adanya jalan tol, jarak tempuh antarwilayah

dapat dipangkas, yang mendukung aktivitas ekonomi dan sosial secara lebih baik.

2. Mengurangi Kemacetan

Salah satu fungsi utama jalan tol adalah untuk mengurangi kepadatan lalu lintas di jalan-jalan umum, terutama di wilayah perkotaan yang padat. Jalan tol menyediakan jalur alternatif yang lebih cepat dan teratur bagi kendaraan, sehingga kemacetan di jalan-jalan utama bisa berkurang.

3. Mendukung Pertumbuhan Ekonomi

Dengan mempercepat konektivitas antarwilayah, jalan tol berperan penting dalam memperlancar distribusi barang dan jasa. Infrastruktur jalan tol membantu meningkatkan efisiensi rantai pasokan (supply chain), yang pada akhirnya berkontribusi terhadap pertumbuhan ekonomi nasional dan lokal.

4. Meningkatkan Keselamatan dan Efisiensi Lalu Lintas

Jalan tol dirancang dengan standar keselamatan yang lebih tinggi dibandingkan jalan umum, seperti sistem penerangan, rambu lalu lintas yang memadai, dan jalur khusus kendaraan darurat. Ini membantu mengurangi angka kecelakaan serta meminimalkan gangguan lalu lintas.

5. Mendukung Pariwisata dan Mobilitas Masyarakat

Jalan tol juga memainkan peran penting dalam mendukung sektor pariwisata dengan mempercepat akses ke destinasi wisata, sehingga meningkatkan mobilitas masyarakat dan memudahkan wisatawan dalam menjangkau berbagai tempat wisata.

6. Mempercepat Pemerataan Pembangunan

Selain mendukung pertumbuhan ekonomi di wilayah perkotaan, jalan tol juga membantu mendorong pemerataan pembangunan ke wilayah-wilayah yang lebih terisolasi. Hal ini memungkinkan daerah-daerah yang sebelumnya sulit diakses untuk berkembang lebih cepat dengan adanya konektivitas yang lebih baik.

c. Standar Mutu Jalan Tol

Menurut Peraturan Pemerintah No. 23 (2024), standar mutu jalan tol di Indonesia adalah:

Standar mutu jalan tol di Indonesia meliputi beberapa aspek utama, yaitu:

1. Desain dan Konstruksi

Hal ini mencakup lebar jalan, radius tikungan, kemiringan, dan spesifikasi lainnya yang harus memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI) untuk memastikan kelancaran dan keselamatan lalu lintas. Penggunaan material berkualitas dalam konstruksi juga menjadi faktor penting dalam daya tahan jalan.

2. Perkerasan Jalan

Jalan tol harus memiliki perkerasan yang kuat dan tahan lama untuk menahan beban lalu lintas berat. Perkerasan ini bisa berupa perkerasan kaku (beton) atau perkerasan lentur (aspal), yang keduanya harus sesuai dengan standar teknis untuk mencegah kerusakan dini.

3. Drainase dan Pengendalian Air

Sistem drainase yang baik sangat penting untuk mencegah genangan air yang dapat mempercepat kerusakan jalan. Drainase yang dirancang dengan baik juga mencegah erosi di sekitar jalan tol, terutama di daerah yang rawan banjir.

4. Keamanan dan Keselamatan

Fasilitas keselamatan seperti rambu-rambu, penerangan, pagar pengaman (*guardrail*), serta area darurat (*emergency lane*) harus dipasang untuk mengurangi risiko kecelakaan dan memastikan keselamatan pengguna jalan.

5. Pemeliharaan dan Pengawasan

Pemeliharaan rutin, seperti perbaikan perkerasan dan pembersihan drainase, harus dilakukan untuk menjaga kondisi jalan tol. Pengawasan

terhadap kondisi jalan juga harus dilakukan secara berkala untuk mendeteksi dan mengatasi kerusakan sebelum menjadi lebih parah.

d. Dampak Negatif dari Kurangnya Standar Mutu Jalan Tol

Menurut Santosa dkk (2023), banyak dampak negatif dari kurangnya standar mutu jalan tol, yaitu :

1. Peningkatan Risiko Kecelakaan

Jalan tol yang tidak memenuhi standar mutu, seperti perkerasan yang buruk atau kurangnya rambu-rambu keselamatan, dapat meningkatkan risiko kecelakaan lalu lintas. Jalan berlubang atau retak, terutama jika tidak segera diperbaiki, dapat menyebabkan kecelakaan fatal, terutama bagi kendaraan berkecepatan tinggi.

2. Penurunan Kenyamanan Pengguna

Kondisi jalan yang tidak terawat akan mengurangi kenyamanan pengguna jalan. Permukaan jalan yang tidak rata, kurangnya penerangan, dan sistem drainase yang buruk dapat menyebabkan perjalanan yang tidak nyaman dan bahkan berbahaya, terutama saat hujan.

3. Biaya Pemeliharaan yang Lebih Tinggi

Standar mutu yang rendah akan menyebabkan kerusakan jalan lebih cepat, yang pada akhirnya memerlukan pemeliharaan dan perbaikan yang lebih sering dan mahal. Ketika kerusakan tidak segera ditangani, biaya perbaikan cenderung lebih besar dibandingkan dengan perbaikan rutin yang dilakukan sesuai standar mutu.

4. Gangguan Lalu Lintas dan Kemacetan

Kurangnya standar mutu jalan tol sering kali menyebabkan penutupan sementara untuk pemeliharaan darurat. Penutupan ini, terutama pada ruas tol yang sibuk, dapat mengakibatkan kemacetan panjang dan mengganggu kelancaran lalu lintas, sehingga memperpanjang waktu perjalanan dan mengurangi efisiensi distribusi barang.

5. Dampak Negatif terhadap Perekonomian

Jalan tol yang rusak akan mengganggu distribusi barang dan jasa, memperlambat waktu pengiriman, dan meningkatkan biaya logistik. Hal ini berdampak negatif pada aktivitas ekonomi, terutama bagi sektor industri yang bergantung pada transportasi darat untuk distribusi.

6. Kerusakan Lingkungan

Sistem drainase yang buruk akibat kurangnya pemeliharaan dapat menyebabkan banjir di sekitar jalan tol. Banjir ini tidak hanya merusak jalan, tetapi juga dapat menyebabkan kerusakan ekosistem di sekitar daerah yang terkena dampak.

e. Faktor yang Mempengaruhi Standar Mutu Jalan Tol

Menurut Irfan dkk (2021), faktor yang mempengaruhi standar mutu jalan tol meliputi berbagai aspek seperti:

Faktor yang mempengaruhi standar mutu jalan tol mencakup berbagai aspek yang harus diperhatikan dari tahap perencanaan, pembangunan, pemeliharaan hingga pengawasan. Beberapa faktor penting tersebut meliputi:

1. Perencanaan yang Baik

Tahap perencanaan yang matang sangat mempengaruhi standar mutu jalan tol. Ini mencakup desain geometrik, perhitungan beban lalu lintas, serta pemilihan lokasi yang strategis. Faktor perencanaan yang kurang optimal dapat berujung pada konstruksi yang tidak tahan lama dan memerlukan biaya pemeliharaan lebih tinggi.

2. Kualitas Material

Penggunaan material berkualitas tinggi, baik dalam pembuatan perkerasan jalan (aspal atau beton) maupun dalam konstruksi elemen lain seperti drainase dan jembatan, sangat menentukan daya tahan jalan tol. Material yang tidak memenuhi standar akan cepat rusak, terutama ketika digunakan oleh kendaraan berat atau dalam kondisi cuaca ekstrem.

3. Teknologi dan Metode Konstruksi

Penerapan teknologi modern dalam konstruksi jalan tol, seperti penggunaan *Asphalt Mixing Plant* (AMP) untuk mencampur aspal atau teknologi sensor perkerasan untuk memantau kondisi jalan, sangat membantu meningkatkan kualitas konstruksi. Metode konstruksi yang tepat juga penting untuk memastikan bahwa jalan tol dibangun sesuai dengan spesifikasi teknis.

4. Sistem Drainase yang Efektif

Sistem drainase yang baik membantu mencegah genangan air di jalan tol, yang dapat merusak permukaan jalan dan menyebabkan kecelakaan. Drainase yang buruk akan mempercepat kerusakan perkerasan dan meningkatkan risiko banjir.

5. Pemeliharaan Berkala

Standar mutu jalan tol sangat bergantung pada pemeliharaan rutin. Pemeliharaan yang baik mencakup perbaikan perkerasan yang rusak, pembersihan saluran drainase, serta pengecekan rambu-rambu keselamatan. Tanpa pemeliharaan berkala, standar mutu jalan tol akan menurun dan mengakibatkan kerusakan yang lebih serius.

6. Beban Lalu Lintas

Volume kendaraan yang melebihi kapasitas jalan tol dapat mempercepat kerusakan perkerasan. Oleh karena itu, penting untuk mempertimbangkan prediksi lalu lintas dalam perencanaan dan konstruksi agar jalan tol dapat bertahan lebih lama dan mampu menahan beban kendaraan yang melintas.

7. Pengawasan dan Regulasi

Pengawasan ketat oleh regulator dan penerapan standar yang jelas, seperti Standar Nasional Indonesia (SNI) dan peraturan Kementerian PUPR, sangat memengaruhi kualitas jalan tol. Pengelolaan yang baik serta penerapan regulasi yang efektif memastikan pembangunan dan

pemeliharaan jalan tol dilakukan sesuai dengan standar yang telah ditetapkan.

2.2 Pelaksanaan Pemeliharaan Jalan Tol

a. Definisi Pelaksanaan Pemeliharaan Jalan Tol

Menurut Santosa dkk (2023), pelaksanaan pemeliharaan jalan tol adalah serangkaian kegiatan yang dilakukan secara berkala untuk menjaga kondisi fisik dan fungsional jalan tol agar tetap memenuhi standar keamanan, kenyamanan, dan efisiensi bagi pengguna. Pemeliharaan ini mencakup berbagai aspek seperti perbaikan perkerasan, pembersihan drainase, pengecekan rambu-rambu keselamatan, serta pengawasan kondisi jalan secara umum.

b. Tujuan Pelaksanaan Pemeliharaan Jalan Tol

Menurut Santosa dkk (2023), tujuan pelaksanaan pemeliharaan jalan tol adalah untuk memastikan bahwa infrastruktur jalan tol tetap berfungsi secara optimal dan memenuhi standar keselamatan, kenyamanan, serta efisiensi bagi pengguna. Secara spesifik, tujuan-tujuan utama dari pelaksanaan pemeliharaan jalan tol mencakup:

1. Mempertahankan Kondisi Fisik Jalan

Pemeliharaan bertujuan untuk menjaga kualitas perkerasan jalan agar tetap rata, bebas dari kerusakan seperti retakan dan lubang, serta memastikan jalan tol mampu menahan beban kendaraan berat yang melintas setiap hari.

2. Meningkatkan Keselamatan Pengguna

Dengan melakukan pemeliharaan rutin seperti pengecekan rambu lalu lintas, perbaikan pagar pembatas, serta penerangan yang memadai, pemeliharaan jalan tol membantu meminimalkan risiko kecelakaan lalu lintas.

3. Memperpanjang Umur Infrastruktur

Perawatan berkala dan tepat waktu dapat memperpanjang umur jalan tol, sehingga infrastruktur tersebut dapat berfungsi lebih lama sebelum memerlukan perbaikan besar atau rekonstruksi.

4. Menjaga Kelancaran Lalu Lintas

Dengan memperbaiki dan memelihara jalan tol secara rutin, kemacetan akibat kerusakan jalan bisa diminimalisir, sehingga arus lalu lintas tetap lancar dan efisien.

5. Mengurangi Biaya Perbaikan yang Lebih Besar

Pemeliharaan yang dilakukan secara berkala membantu mencegah kerusakan besar yang memerlukan biaya perbaikan lebih tinggi. Tindakan preventif ini jauh lebih ekonomis dibandingkan harus melakukan perbaikan besar yang memerlukan penutupan jalan dan biaya yang signifikan.

6. Meningkatkan Kualitas Layanan kepada Pengguna

Pemeliharaan yang baik akan meningkatkan kenyamanan bagi pengguna jalan tol, baik dari segi kondisi jalan yang mulus, fasilitas yang memadai, maupun keselamatan selama perjalanan.

c. Jenis Pemeliharaan Jalan Tol

Menurut Putriani & Setiawan (2023), kegiatan pemeliharaan jalan tol biasanya terbagi menjadi tiga jenis utama:

1. Pemeliharaan Rutin:

Meliputi perbaikan kecil yang dilakukan secara terus-menerus untuk mencegah kerusakan lebih lanjut, seperti pengisian lubang (patching) atau pembersihan drainase.

2. Pemeliharaan Berkala:

Kegiatan yang dilakukan pada interval waktu tertentu untuk menjaga kualitas infrastruktur, seperti pengaspalan ulang atau perbaikan lebih besar pada struktur jalan.

3. Pemeliharaan Darurat:

Dilakukan ketika terjadi kerusakan mendadak atau bencana alam yang membutuhkan perbaikan cepat, seperti longsor atau banjir yang merusak jalan tol.

d. Tahapan Pelaksanaan Pemeliharaan Jalan Tol

Menurut Surat Edaran Direktur Operasional PT Jasa Marga No. 05 (2023), proses pemeliharaan aspal jalan tol yang rusak melibatkan beberapa tahapan penting untuk menjaga kualitas dan daya tahan jalan, yaitu:

1. 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.
2. Sebelum lapisan aspal baru diaplikasikan, *tack coat*, yaitu lapisan perekat, digunakan untuk memastikan lapisan aspal baru dapat menempel kuat pada permukaan yang ada.
3. 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

e. Upaya Peningkatan Pelaksanaan Pemeliharaan Jalan Tol

Menurut Putriani & Setiawan (2023), peningkatan pelaksanaan pemeliharaan jalan tol dapat dilakukan dengan upaya:

1. Penerapan Jadwal Pemeliharaan Rutin

Membuat jadwal pemeliharaan berkala yang terstruktur sangat penting untuk mencegah kerusakan lebih lanjut. Pemeliharaan preventif lebih efisien dibandingkan dengan perbaikan darurat.

2. Peningkatan Sistem Drainase

Memperbaiki dan memelihara sistem drainase untuk mencegah genangan air yang dapat mempercepat kerusakan jalan dan meningkatkan risiko kecelakaan, terutama saat musim hujan.

3. Penggunaan Material Berkualitas Tinggi

Memastikan penggunaan material berkualitas tinggi yang sesuai dengan standar, baik untuk perbaikan jalan maupun pembangunan baru, sehingga daya tahan infrastruktur meningkat dan dapat mengurangi frekuensi perbaikan.

4. Pemantauan Kondisi Jalan secara Real-time

Teknologi *Internet of Things* (IoT) dan CCTV dapat digunakan untuk memantau kondisi jalan tol secara langsung. Sensor dan kamera membantu mendeteksi kerusakan lebih awal dan memungkinkan perbaikan segera sebelum kerusakan semakin parah.

5. Pelatihan dan Sertifikasi Tenaga Kerja

Pelatihan dan sertifikasi bagi tenaga kerja yang terlibat dalam pemeliharaan jalan tol sangat penting untuk memastikan pekerjaan dilakukan sesuai standar keselamatan dan efisiensi.

6. Optimalisasi Penerangan Jalan dan Fasilitas Rest Area

Penerangan yang memadai di malam hari dan di area rawan kecelakaan sangat penting untuk keselamatan pengguna jalan. Selain itu, penambahan dan peningkatan kualitas rest area meningkatkan kenyamanan pengguna.

7. Penerapan Aplikasi *SafetyCulture*

Penggunaan *SafetyCulture* memungkinkan inspeksi digital yang cepat, efisien, dan berbasis data real-time. Aplikasi ini mempermudah pengumpulan data, pelaporan masalah, dan pelacakan perbaikan, sehingga mempercepat proses pemeliharaan dan memastikan kualitas tetap terjaga.

2.3 Aplikasi *SafetyCulture*

a. Definisi Aplikasi *SafetyCulture*

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* (*SafetyCulture*, 2023).

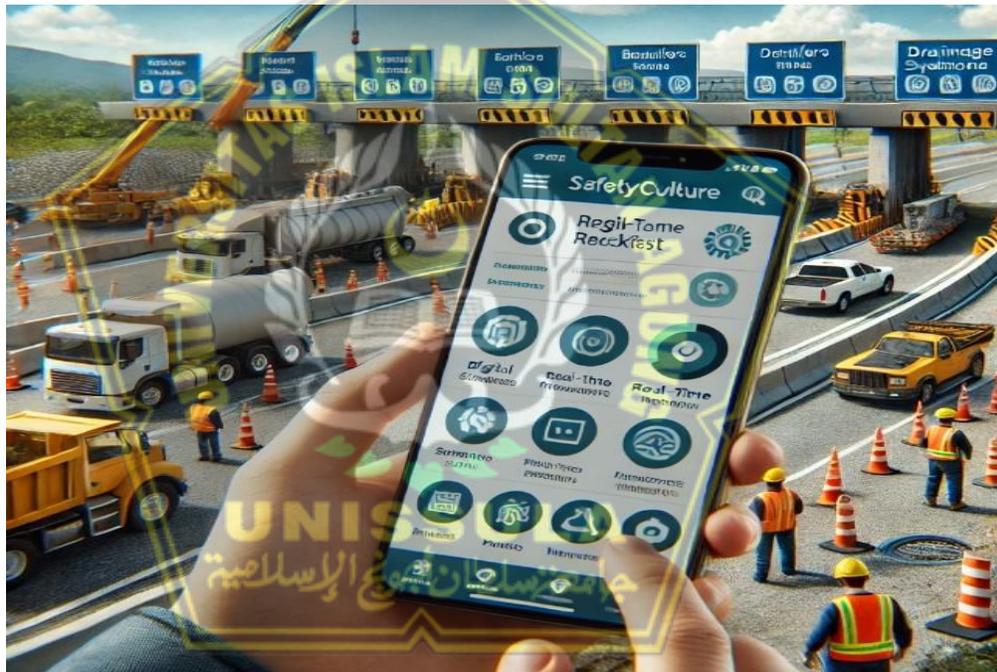
b. Sejarah *SafetyCulture* (*SafetyCulture*, 2023).

1. *SafetyCulture* didirikan pada tahun 2004 oleh Luke Anear di Townsville, Queensland, Australia. Awalnya, perusahaan ini dikenal dengan nama "Mummu" dan berfokus pada penyediaan layanan keamanan di sektor pertambangan dan konstruksi. Pada tahun 2009, *SafetyCulture* meluncurkan aplikasi "iAuditor," yang kemudian menjadi produk kunci perusahaan.
2. Sejak diluncurkan, *iAuditor* telah menjadi platform unggulan *SafetyCulture* dan merupakan aplikasi inspeksi dan audit keselamatan yang terkemuka di dunia. Aplikasi ini memungkinkan pengguna untuk membuat formulir inspeksi kustom, mengumpulkan data di lapangan menggunakan perangkat seluler, dan secara *real-time* menganalisis hasil inspeksi.
3. *SafetyCulture* terus berkembang dan memperluas cakupannya. Pada tahun 2012, perusahaan ini mengalami pertumbuhan yang pesat setelah mendapatkan pendanaan modal ventura. Pada tahun 2014, *SafetyCulture* mendirikan kantor di Manchester, Inggris, untuk mendukung pelanggan di Eropa. Kemudian, pada tahun 2018, *SafetyCulture* mengumumkan pengumpulan dana sebesar \$45 juta dalam putaran pendanaan Seri C, yang dipimpin oleh perusahaan modal ventura asal Amerika, *Insight Partners*.

4. Perusahaan terus memperbarui dan meningkatkan produk-produknya, dan *iAuditor* telah menjadi alat yang penting bagi organisasi di berbagai sektor untuk memastikan kepatuhan dan keselamatan di tempat kerja. Dengan basis pengguna yang besar dan dampaknya yang positif terhadap praktik keselamatan kerja di seluruh dunia, *SafetyCulture* terus berperan dalam membentuk cara perusahaan mendekati dan memprioritaskan keselamatan di tempat kerja

c. Kriteria-kriteria *SafetyCulture* (*SafetyCulture*, 2023).

Berikut adalah beberapa kriteria atau fitur utama yang biasanya ada dalam aplikasi seperti *SafetyCulture*:



Gambar 2.1 Fitur Aplikasi *SafetyCulture*

1. *Customizable Checklists*: Aplikasi ini memungkinkan pengguna untuk membuat *checklist* keselamatan dan audit yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan perusahaan. *Checklist* ini dapat mencakup berbagai aspek keamanan, dari peralatan hingga prosedur operasional.

2. *Real-Time Reporting*: Pengguna dapat mengumpulkan data dan mengirim laporan secara real-time. Ini membantu dalam mendeteksi dan menangani masalah keamanan dengan cepat sebelum menjadi risiko yang lebih besar.
3. *Photo and Video Attachments*: Inspektur dapat menambahkan foto atau video langsung ke laporan untuk memberikan bukti visual tentang kondisi tertentu di tempat kerja. Ini sangat berguna untuk dokumentasi insiden atau ketidakpatuhan.
4. *Automated Actions and Assignments*: Aplikasi dapat mengotomatiskan tugas-tugas berdasarkan hasil inspeksi, seperti mengirim notifikasi kepada karyawan terkait jika ada tindakan korektif yang perlu dilakukan. Tugas dapat didelegasikan dan dipantau melalui aplikasi.
5. *Analytics and Dashboard*: Aplikasi menyediakan analitik yang membantu perusahaan dalam memahami tren keselamatan, seperti jenis insiden yang paling sering terjadi atau area yang membutuhkan peningkatan. Data ini sering divisualisasikan dalam bentuk grafik atau dashboard yang mudah dipahami.
6. *Offline Mode*: Aplikasi ini biasanya menyediakan *mode offline* yang memungkinkan pengguna untuk melakukan inspeksi bahkan tanpa koneksi internet, dan kemudian menyinkronkan data saat koneksi tersedia kembali.
7. *Integrasi dengan Sistem Lain*: Aplikasi *SafetyCulture* sering kali dapat diintegrasikan dengan sistem manajemen lain atau perangkat lunak ERP (*Enterprise Resource Planning*) yang digunakan oleh perusahaan, untuk alur kerja yang lebih efisien.
8. *Incident Reporting*: Pengguna dapat dengan mudah melaporkan insiden atau situasi berbahaya di tempat kerja, termasuk kecelakaan atau near misses, untuk membantu meningkatkan keselamatan.
9. *Compliance Management*: Aplikasi membantu perusahaan untuk mematuhi peraturan dan standar keselamatan kerja lokal dan internasional.

Checklist dan audit dapat diatur untuk mematuhi standar OSHA, ISO, atau regulasi lain yang relevan.

10. *Training and Certification Tracking*: Beberapa versi aplikasi juga menyediakan fitur untuk melacak pelatihan dan sertifikasi karyawan terkait keselamatan, memastikan semua pekerja telah memenuhi persyaratan yang diperlukan untuk tugas mereka.
 11. *Notifications and Alerts*: Fitur ini memungkinkan notifikasi dan peringatan dikirim secara otomatis jika ada pelanggaran keselamatan, tugas inspeksi yang belum selesai, atau jika tindakan pencegahan diperlukan segera.
 12. Aplikasi *SafetyCulture* membantu perusahaan dalam meningkatkan budaya keselamatan dengan memberikan alat yang mudah digunakan untuk audit, inspeksi, dan pelacakan kepatuhan.
- d. Cara Penggunaan Aplikasi *SafetyCulture*

Cara Penggunaan Aplikasi *SafetyCulture* dirancang untuk memudahkan pengguna dalam melakukan inspeksi, pelaporan dan pemantauan secara digital. Berikut adalah langkah-langkah dasar dalam menggunakan aplikasi ini (*SafetyCulture*, 2023):

1. Unduh dan Instal Aplikasi

Langkah pertama adalah mengunduh aplikasi *SafetyCulture* melalui *App Store* (untuk pengguna iOS) atau *Google Play Store* (untuk pengguna Android). Setelah diunduh, instal aplikasi di perangkat seluler. Namun jika menggunakan laptop/komputer, unduh aplikasi pada situs web *SafetyCulture* di <https://safetyculture.com>.

2. Membuat Akun

Pengguna harus membuat akun dengan memasukkan informasi yang diperlukan seperti email dan kata sandi. Setelah mendaftar, pengguna akan mendapatkan akses ke berbagai fitur yang disediakan aplikasi.

3. Membuat dan Mengelola Digital *Checklist*

Aplikasi ini memungkinkan pengguna membuat checklist digital sesuai kebutuhan proyek. *Checklist* dapat dibuat dari awal atau menggunakan template yang tersedia di dalam aplikasi. Setiap item pada checklist dapat dikustomisasi untuk mencakup informasi spesifik yang dibutuhkan untuk inspeksi di lapangan.

4. Melakukan Inspeksi

Setelah *checklist* siap, pengguna dapat langsung melakukan inspeksi di lokasi. Pengguna bisa mengisi *checklist* secara *real-time*, mengambil foto dan video sebagai bukti, dan menambahkan komentar terkait temuan di lapangan.

5. Melaporkan Masalah Secara *Real-time*

Jika ditemukan masalah selama inspeksi, aplikasi memungkinkan pengguna untuk melaporkannya secara langsung dengan mengirimkan laporan *real-time* kepada tim manajemen atau pihak terkait. Laporan ini dapat mencakup detail masalah, gambar, dan langkah yang perlu diambil.

6. Menganalisis Data Inspeksi

Setelah inspeksi selesai, data yang dikumpulkan dapat dianalisis melalui *dashboard* analitik di dalam aplikasi. Pengguna dapat melihat tren, mengidentifikasi masalah yang sering terjadi, dan merencanakan tindakan perbaikan berdasarkan hasil yang diperoleh.

7. Mengintegrasikan dengan Alat Lain

Aplikasi *SafetyCulture* dapat diintegrasikan dengan alat manajemen proyek lainnya untuk mempermudah kolaborasi antar tim. Pengguna bisa mengotomatisasi proses kerja (*workflow*) sehingga setiap masalah yang dilaporkan akan langsung diteruskan ke pihak yang tepat untuk ditindaklanjuti.

8. Akses dan Kolaborasi *Cloud*

Data yang dikumpulkan selama inspeksi disimpan di *cloud*, yang memungkinkan akses dan kolaborasi dari mana saja. Hal ini

mempermudah tim dalam memantau dan menyelesaikan masalah secara efisien.

e. Manfaat Aplikasi *SafetyCulture* dalam Pemeliharaan Jalan Tol

Aplikasi *SafetyCulture* dapat memaksimalkan pelaksanaan pemeliharaan jalan tol (*SafetyCulture*, 2023) :

1. Pengawasan Material di *Stock Pile*

Aplikasi *SafetyCulture* memungkinkan inspeksi digital atas material yang disimpan di *stock pile*. Data kondisi material dapat dikumpulkan secara *real-time* dan jika ada material yang tidak memenuhi standar, pelaporan langsung bisa dilakukan. Hal ini membuat proses penyimpanan dan distribusi material menjadi lebih aman dan efisien.

2. Inspeksi dan Pengujian di AMP (*Asphalt Mixing Plant*) dan Laboratorium

Dengan fitur *checklist digital*, *SafetyCulture* membantu tim AMP dan laboratorium dalam melakukan inspeksi material secara terstruktur. Semua hasil pengujian dapat dicatat dan dianalisis melalui aplikasi, sehingga pengelola dapat memastikan bahwa campuran aspal panas yang diproduksi di AMP sesuai dengan standar kualitas yang diinginkan.

3. Pelaporan Otomatis

SafetyCulture memungkinkan adanya pelaporan otomatis setelah pengujian selesai. Laporan ini membantu dalam pemantauan kualitas campuran aspal yang dihasilkan di AMP secara lebih efisien dan akurat, tanpa perlu waktu tambahan untuk membuat laporan manual.

4. Inspeksi Lapangan pada Pekerjaan *Tack Coat*

Pada proses aplikasi *tack coat*, pekerja dapat melakukan inspeksi langsung menggunakan aplikasi ini. *Checklist* digital memastikan bahwa setiap langkah dalam proses dilaksanakan sesuai dengan standar keselamatan yang ditetapkan, dan jika ada kendala, pekerja dapat melaporkan masalah tersebut secara cepat dan akurat.

5. Pemantauan Proses Pemasangan Campuran Beraspal Panas

Aplikasi ini membantu dalam monitoring kondisi di lapangan selama pemasangan campuran beraspal panas. Data yang dikumpulkan secara digital dapat dianalisis *real-time* untuk memastikan bahwa pekerjaan dilakukan sesuai prosedur, mengurangi risiko kesalahan dalam aplikasi aspal.

2.4 Penelitian Terdahulu

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu

No	Judul Paper	Authors & Tahun	Tujuan	Metode Riset	Hasil Riset
1	Sistem Manajemen Mutu Pengawasan Pekerjaan Lapis Perkat Jalan Provinsi di Provinsi Kepulauan Riau	Hartanto & Mulyono (2018)	Untuk menganalisis kontribusi faktor-faktor yang mempengaruhi pelaksanaan pekerjaan lapis perkat dan membuat cara penilaian capaian kinerja mutu pelaksanaan pekerjaan lapis perkat di lapangan.	Data yang digunakan pada penelitian ini diperoleh dari survei kuesioner pertanyaan tertutup kepada Pejabat Pembuat Komitmen, kontraktor pelaksana, dan konsultan pengawas di Provinsi Kepulauan Riau. Salah satu bagian pekerjaan perkerasan beraspal yang diteliti adalah pekerjaan lapis perkat. Analisis datamenggunakan St ructural Equation <i>Modelling</i> dan bantuan <i>software</i> AMOS versi 23 untuk menganalisis kontribusi faktor-faktor yang mempengaruhi pelaksanaan pekerjaan lapis perkat.	Berdasarkan hasil analisis, faktor-faktor yang mempengaruhi pelaksanaan pekerjaan lapis perkat adalah subkomponen persiapan (75,7%), sub komponen bahan dan peralatan (76,9%), dan sub komponen pelaksanaan pekerjaan dan pemeliharaan (97,9%). Sedangkan faktor yang mempengaruhi hasil capaian kinerja mutu yaitu subkomponen persiapan (30,22%), sub komponen bahan dan peralatan (30,70%), dan subkomponen pelaksanaan pekerjaan (39,08%). Nilai kumulatif pencapaian kinerja adalah 79,41%, yang termasuk dalam kategori medium.

2	Aplikasi Pengendalian Mutu Proyek EPC (Studi Kasus : Proyek EPC 1, Blok Cepu)	Febriyanto dkk (2015)	Untuk mengetahui proses engineering, procurement, dan construction proyek EPC, membedakan karakteristik sistem manajemen mutu pada proyek EPC dengan proyek tradisional, serta untuk mengetahui fungsi mutu pada proyek tradisional dan proyek EPC, apakah lebih mengedepankan Quality Inspection, Quality Control, Quality Assurance, atau Total Quality Management.	Tahapan dalam penelitian yaitu persiapan, pengumpulan data; data primer (wawancara dan observasi) dan data sekunder (studi kepustakaan dan dokumentasi), kemudian melakukan pengolahan data dari pengamatan proyek EPC dan tradisional, lalu analisis data mengenai proses pengendalian mutu antara proyek Jembatan Keduang sebagai proyek tradisional dan proyek EPC 1 Blok Cepu sebagai proyek EPC, melakukan pembahasan dengan membandingkan hasil, yang terakhir menentukan kesimpulan dan saran.	Hasil survei mengungkap bahwa sistem pengendalian proyek EPC lebih kompleks dibandingkan dengan proyek tradisional, karena memiliki penanganan yang khusus, serta setiap detail pekerjaan memiliki dokumen acuan sebagai bukti kualitas mutu yang telah dipenuhi, hanya saja terdapat berbagai macam disiplin ilmu yang terlibat sehingga diperlukan koordinasi yang baik pada setiap disiplin ilmu. Baik proyek EPC maupun proyek tradisional yang menerapkan fungsi mutu berbasis Quality Inspection, Quality Control, dan Quality Assurance sehingga owner benar-benar puas dengan hasil kinerja kontraktor EPC walaupun ada ribuan pekerjaan yang perlu dibenahi
3	Pengaplikasian Tingkatan Sistem Manajemen Mutu Pada Proyek Konstruksi (Quality Inspection, Quality Control, Quality Assurance, dan Total Quality Management).	Ferdiana dkk (2023)	Pada proyek konstruksi X menerapkan perencanaan mutu dengan menggunakan acuan SNI dan ASTM (American Standard and Testing Material).	Metode yang digunakan untuk mengetahui proses penerapan manajemen mutu pada proyek konstruksi X adalah metode kualitatif dengan cara meninjau, menganalisis dokumen kontrak proyek berdasarkan aspek mutu dan beberapa literatur.	Hasil dari penelitian ini adalah setiap level manajemen mutu pada proyek ini mampu menerapkan manajemen mutu dengan baik dengan memperhatikan semua ketentuan penggunaan dan ketentuan yang berlaku dan telah disepakati.

4	Tingkat Kepentingan dan Penerapan Sistem Manajemen Mutu Pelaksanaan Pekerjaan Timbunan Pilihan pada Jalan Provinsi Di Provinsi Jambi	Posilama & Mulyono (2018)	Untuk mengetahui kontribusi komponen dan subkomponen suatu pekerjaan timbunan pilihan pada suatu proyek jalan terhadap capaian mutu pekerjaan timbunan pilihan tersebut pada jalan provinsi di Provinsi Jambi	Metode yang digunakan untuk mengetahui proses penerapan manajemen mutu pada proyek konstruksi X adalah metode kualitatif dengan cara meninjau, menganalisis dokumen kontrak, spesifikasi teknis, gambar kerja, rencana mutu, dan administrasi lainnya. Pengumpulan data dilakukan dengan survei lapangan terhadap pihak-pihak yang terlibat langsung dalam pelaksanaan pekerjaan jalan provinsi di Provinsi Jambi. Untuk analisis data dilakukan dengan menggunakan Structural Equation Modeling (SEM) dengan bantuan program AMOS.	Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat 3 sub komponen yang memberi pengaruh terhadap capaian kinerja komponen pekerjaan timbunan pilihan. Sub Komponen Pematatan material 86%, Sub Komponen Penghamparan material 82,4%, dan Sub Komponen Persiapan 71,4% terhadap capaian mutu pekerjaan timbunan pilihan tersebut. Implementasi penilaian kinerja mutu pada proyek konstruksi jalan di Provinsi Jambi ini menghasilkan nilai sebesar 82,30%, yang termasuk dalam kategori medium.
5	Implikasi Penerapan Manajemen Mutu Terpadu dan tingkat Efektivitas Layanan Jasa terhadap Kepuasan Pengguna Jalan Tol Purbaleunyi	Ruheli (2018)	Tujuan penelitian ini untuk mengetahui implikasi penerapan manajemen mutu terpadu dan tingkat efektivitas layanan jasa terhadap kepuasan pengguna jalan tol Purbaleunyi yang dikelola PT. Jasa Marga (Persero) Cabang Purbaleunyi baik secara individu maupun secara simultan.	Penelitian ini bersifat verifikatif karena bersifat mencari penyebab atau ingin mendapatkan penjelasan tingkat kepuasan pengguna jalan tol, maka metode yang digunakan adalah survei eksplanatori dengan pendekatan cross sectional, yaitu mengumpulkan data untuk meneliti suatu fenomena pada satu kurun waktu tertentu dan penentuan sampel menggunakan teknik random sampling. Desainnya menggunakan teknik analisis jalur. Dengan pengujian hipotesis secara parsial menggunakan uji-t, sedangkan pengujian hipotesis secara simultan menggunakan uji-F.	Hasil penelitian menunjukkan bahwa implikasi parsial manajemen mutu terpadu terhadap kepuasan pengguna jalan tol Purbaleunyi adalah sebesar 31.1 %, dan implikasi parsial dari tingkat efektivitas layanan jasa terhadap kepuasan pengguna jalan tol sebesar 43.7 %. Dengan demikian implikasi simultan yang diterima kepuasan pengguna jalan tol dari manajemen mutu terpadu dan tingkat efektivitas layanan jasa adalah sebesar 74.8 %, sedangkan implikasi dari variabel yang tidak diteliti (implisit exogenous) sebesar 25.2 % sehingga implikasi yang diterima kepuasan pengguna jalan tol adalah sebesar 100 %.

6	<p>Pengendalian Mutu Proyek dengan Penerapan ISO 9001 : 2015 (Studi Kasus : Kontraktor Di Batam)</p>	<p>Suyati, Devi (2021)</p>	<p>Untuk mengetahui bagaimana bentuk pengendalian mutu yang baik dan benar berdasarkan penerapan ISO 9001 : 2015 dan pengaruh yang didapatkan dengan adanya penerapan tersebut terhadap perusahaan-perusahaan kontraktor di Kota Batam. Serta dapat mengetahui dan memahami pentingnya dilakukan manajemen pengendalian mutu yang tepat dalam pelaksanaan proyek konstruksi, sehingga tingkat kegagalan sebuah proyek dapat diminimalisir.</p>	<p>Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah angket/kuesioner, kemudian hasil kuesioner yang diperoleh dari responden akan dilakukan uji validitas, uji reliabilitas, dan analisis statistik deskriptif dengan menggunakan program aplikasi SPSS Windows 25.0. Dalam penelitian ini, sebanyak 35 tenaga kerja yang berasal dari 7 perusahaan kontraktor berbeda di Kota Batam, akan diberikan kuesioner yang berhubungan dengan pengendalian mutu proyek dengan penerapan ISO 9001 : 2015. Kemudian dari hasil pengujian tersebut, didapatkan tingkat validitas sebesar 100% , tingkat reliabilitas 0.954, serta analisis statistik deskriptif untuk mencari 10 variabel dengan peringkat teratas yang paling mempengaruhi pengendalian mutu proyek dengan penerapan ISO 9001 : 2015 pada perusahaan kontraktor di Batam, yang merupakan lingkup dari tahapan input, proses, dan output dalam manajemen mutu berdasarkan ISO 9001 : 2015.</p>	<p>Dari hasil pengujian tersebut, didapatkan tingkat validitas sebesar 100% , tingkat reliabilitas 0.954, serta analisis statistik deskriptif untuk mencari 10 variabel dengan peringkat teratas yang paling mempengaruhi pengendalian mutu proyek dengan penerapan ISO 9001 : 2015 pada perusahaan kontraktor di Batam, yang merupakan lingkup dari tahapan input, proses, dan output dalam manajemen mutu berdasarkan ISO 9001 : 2015.</p>
---	--	-----------------------------	--	---	--

7	Sistem Manajemen Mutu (Smm) Pengawasan Pekerjaan Perkerasan Aspal Jalan Provinsi (Studi Kasus Jalan Provinsi di Provinsi Kepulauan Riau)	Hartanto (2018)	<p>Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kepentingan dan tingkat penerapan komponen dan sub komponen pengawasan pekerjaan perkerasan aspal di lapangan dalam SMM dan mengetahui faktor yang mempengaruhi pelaksanaan pekerjaan perkerasan aspal. Tujuan yang ingin dicapai yaitu menyusun pemetaan sistem manajemen mutu, menganalisis kontribusi faktor-faktor yang mempengaruhi pelaksanaan pekerjaan dan membuat cara penilaian capaian kinerja mutu pelaksanaan pekerjaan perkerasan aspal di lapangan.</p>	<p>Data yang digunakan pada penelitian ini diperoleh dari survei kuesioner kepada PPK, kontraktor pelaksana dan konsultan pengawas di Provinsi Kepulauan Riau. Pekerjaan perkerasan aspal yang diteliti salah satunya adalah pekerjaan campuran aspal panas. Analisis data menggunakan metode Importance Performance Analysis (IPA) dan Structural Equation Modelling (SEM). Langkah pertama adalah analisis pemetaan terhadap hasil survei tingkat kepentingan dan tingkat penerapan komponen pekerjaan campuran aspal panas dengan metode IPA. Kemudian melakukan analisis SEM terhadap hasil survei tingkat kepentingan komponen pekerjaan campuran aspal panas.</p>	<p>Hasil analisis menunjukkan bahwa komponen pekerjaan campuran aspal panas masih terdapat sub komponen yang harus diperhatikan dan diterapkan sesuai standar di lapangan. Faktor-faktor yang mempengaruhi pelaksanaan pekerjaan campuran aspal panas adalah sub komponen persiapan dan bahan memberikan kontribusi sebesar 63,9%, DMF sebesar 92,3%, JMF sebesar 92%, produksi campuran sebesar 65%, sub komponen pengangkutan sebesar 59,3%, penghamparan sebesar 75,2%, pemadatan sebesar 85,2%. Perolehan nilai kumulatif evaluasi kinerja mutu pelaksanaan sebesar 78,20%, termasuk kategori medium.</p>
---	--	-----------------	---	---	---

8	Evaluasi Implementasi Sistem Manajemen Mutu Sesuai SNI pada Proyek Pembangunan Jalan	Rompas dkk (2021)	<p>Penelitian ini dimaksudkan untuk mengevaluasi tingkat penerapan sistem manajemen mutu oleh pejabat pelaksana teknis kegiatan dan tim perencana dalam menjalankan tugas dan tanggung jawabnya di lapangan apakah sudah sesuai dan mengacu pada standar nasional Indonesia.</p> <p>Tujuannya untuk mengetahui dan menganalisis bagaimana implementasi SNI Bidang Jalan oleh Tim Perencana dan bagaimana implementasi SNI Bidang Jalan oleh Pelaksana Pembangunan.</p>	<p>Proses perencanaan dilakukan dengan perancangan Tim Perencana dan PPTK yang dipilih menjadi sampel dimana peneliti membuat instrument-instrument yang akan digunakan, Pada tahap pelaksanaan, akan mengambil data portofolio dan melakukan wawancara/tes pada sampel dengan pengumpulan data terhadap pendapat responden dengan cara penyebaran kuesioner kepada tim perencana dan pejabat pelaksana teknis kegiatan jalan yang berada di dinas pekerjaan umum provinsi Sulawesi Utara pada tahun anggaran 2018, dan menguji, menganalisa, dan menentukan instrumen penelitian. Kemudian melakukan pengelolaan data dan menganalisis keseluruhan menggunakan metode deskriptif kualitatif dan kuantitatif dengan skala likert dan skala guttman ikonik/metode matematis.</p>	<p>Berdasarkan pengamatan data sekunder, hasil analisis dan pembahasan serta pengamatan langsung di lapangan terhadap penerapan SNI, dapat disimpulkan bahwa implementasi SNI bidang jalan oleh Tim Perencana dari hasil wawancara terhadap 13 responden dengan metode Skala Guttman diperoleh skor 21,67%=lemah, dan implementasi SNI bidang jalan oleh Pelaksana pembangunan /peningkatan/rehabilitasi jalan dari hasil wawancara 15 responden dengan metode Skala Likert diperoleh skor 354=sedang.</p>
---	--	-------------------	--	---	--

9	Kajian Penerapan Rencana Mutu Kontrak (rmk) dalam Rangka Penerapan Sistem Manajemen Mutu (SMM) (Studi Kasus : Paket Ruas Jalan Nasional Wilayah Ii Sumatera Barat)	Martalata (2017)	Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana penerapan sistem manajemen mutu pada proyek jalan nasional Wilayah II Prov. Sumatera Barat dan untuk mengidentifikasi kesesuaian dokumen RMK terhadap standar dan mengevaluasi penerapannya oleh kontraktor dan konsultan pada Satuan kerja Pelaksanaan Jalan Nasional Wilayah II Provinsi Sumatera Barat	Melakukan wawancara dan observasi terhadap personil kontraktor dan konsultan pada beberapa paket pekerjaan dengan menggunakan analisa kesenjangan diperoleh hasil berupa kekurangan yang umum terdapat dalam dokumen RMK kontraktor yaitu struktur organisasi kegiatan, jadwal arus kas dan rencana terhadap metoda verifikasi, validasi, monitoring, evaluasi, inspeksi dan pengujian yang diperlukan serta kriteria penerimaan. kegiatan dan daftar induk rekaman/bukti kerja.	Hasil yang disimpulkan yaitu RMK yang dibuat penyedia jasa terdapat kekurangan dalam pembuatan dan penerapan semua komponen kecuali informasi kegiatan. Kekurangan yang umum terdapat dalam dokumen RMK oleh konsultan adalah struktur organisasi kegiatan, jadwal arus kas, daftar kriteria penerimaan, daftar induk rekaman/bukti kerja. Sedangkan dalam penerapannya, selisih (gap) yang paling besar atau persentase penerapan paling kecil oleh kontraktor adalah penerapan daftar induk rekaman/bukti kerja, daftar induk dokumen dan sasaran mutu. Kekurangan yang paling besar atau nilai persentase penerapan paling kecil oleh konsultan adalah daftar induk dokumen, jadwal pelaksanaan
10	Studi Manajemen Peme Liharaan jalan Tol Padalarang– Cileunyi	Tanubrata dkk (2008)	Mempelajari manajemen pemeliharaan jalan tol Padalarang - Cileunyi yang sudah ada, sehingga didapatkan manajemen pemeliharaan jalan tol yang baik.	Pengumpulan data menggunakan pengamatan dan analisis terhadap peta Jalan Tol Padalarang-Cileunyi dan Struktur Organisasinya, dengan menggunakan instruksi kerja seperti Diagram Alir Pendataan Fasilitas Operasi, Diagram Alir Inspeksi Fasilitas Operasi, Diagram Alir Perencanaan Tindak Lanjut, dan Diagram Alir Pengendalian Mutu Pekerjaan	Hasil yang disimpulkan yaitu dengan menggunakan Manajemen Pemeliharaan Jalan Tol akan memudahkan pelaksanaan pekerjaan pemeliharaan pada jalan tol, dari struktur organisasi jalan tol Padalarang-Cileunyi, diperoleh struktur organisasi yang baik dan saling berkoordinasi dalam menjalankantugas, dan berdasarkan tata cara pelaksanaan pekerjaan perbaikan jalan tol, diperoleh Manajemen Pemeliharaan Jalan Tol yang baik.

11	Kajian Penerapan Sistem Manajemen Mutu pada Proyek Konstruksi	Bria dkk (2017)	Mengkaji terhadap kriteria-kriteria apa saja yang dibutuhkan dalam penerapan sistem manajemen mutu pada proyek konstruksi dan mengetahui bagaimana penerapan manajemen mutu pada proyek-proyek konstruksi.	Metode yang digunakan adalah metode survey dimana responden adalah beberapa perusahaan jasa konstruksi yang ada di wilayah Kupang dan sekitarnya, Kefamenanu dan Soe. Hasil identifikasi diuji validitas dan reliabilitas sehingga diperoleh ranking faktor sub kriteria dalam kriteria. Selanjutnya dengan menggunakan teknik zero one akan diperoleh suatu gambaran tentang penerapan sistem manajemen mutu	Dari hasil analisis diperoleh kriteria yang dipakai dalam menilai penerapan SMM adalah kriteria yang telah diuji validitas, reabilitas dan uji frekuensi serta beda rata-rata. Kriteria dan subkriteria yang valid dan reliabel adalah Identifikasi standar mutu; Penentuan cara memenuhi standar mutu; Pelaksanaan Rencana Mutu; Kegiatan sistemik dalam melaksanakan mutu untuk memenuhi persyaratan yang telah ditetapkan; Memantau hasil-hasil spesifik Proyek, Menentukan penyimpangan terhadap standar, Mengidentifikasi tindakan untuk menghilangkan penyebab kinerja yang tidak memuaskan. Sedangkan penerapan dari kriteria di atas sebagai manifestasi penerapan sistem manajemen mutu dalam industri jasa konstruksi pada ketiga wilayah penelitian belum berjalan sebagaimana mestinya, yang ditunjukan dari jumlah bobot 13,79 lebih tinggi dari penerapan SMM secara sistematis (bobot 12,07).
----	---	-----------------	--	---	--

12	Pengendalian Mutu dan Penjaminan Mutu Proyek Jalan Raya	Untu dkk (2022)	Menganalisis dan mengidentifikasi suatu pengendalian mutu dalam pekerjaan konstruksi jalan agar kualitas dari suatu pekerjaan sesuai dengan spesifikasi.	Pengumpulan data dan informasi menggunakan data sekunder yang diambil dari referensi-referensi yang ada di jurnal maupun buku.	Terdapat beberapa daftar defect and deficiencies dari beberapa proyek jalan seperti Jalan Tol Jakarta-Cikampek, Peningkatan Jalan Ciawi-Cianjur, Peningkatan jalan Allu-Jenepono- Bantaeng, Proyek Lapis Ulang Jalan Tol Surabaya-Gempol-Paket I, Pembangunan Jalan Tol Gempol-Panda. Selanjutnya disebutkan beberapa hal yang menjadi penyebab kualitas yang kurang memadai dari hasil industri konstruksi jalan yang antara lain adalah kekurangmampuan kontraktor, konsultan maupun unsur manajemen proyek. Banyak proyek-proyek pekerjaan jalan yang mengalami kerusakan dini pada proyek yang dilaksanakan. Hal ini terjadi karena masih banyak proyek yang lemah akan spesifikasi pengendalian mutu yang baik dan pelaksanaan pengendalian mutu secara baik dan tegas.
----	---	-----------------	--	--	--

2.5 Kerangka Konsep

Kerangka konsep penelitian merupakan sebuah model atau struktur yang menggambarkan hubungan antar variabel dalam suatu penelitian. Ini berfungsi sebagai panduan untuk mengarahkan proses penelitian, mengidentifikasi variabel yang relevan, serta menjelaskan hubungan sebab-akibat atau pengaruh antarvariabel yang akan diteliti (independen dan dependen) (Hardani dkk, 2020).

Variabel independen adalah variabel yang dapat berdiri sendiri dan mempengaruhi variabel lain dalam suatu penelitian. Variabel ini juga dikenal

sebagai variabel bebas, karena peneliti memiliki kendali atau dapat memanipulasinya untuk melihat bagaimana perubahan pada variabel independen tersebut mempengaruhi variabel lain. Variabel dependen adalah variabel yang dipengaruhi oleh variabel independen. Ini juga disebut variabel terikat, karena hasil atau nilai dari variabel ini bergantung pada perubahan yang terjadi pada variabel independen (Priadana & Sunarsi, 2021).

Variabel independen (X) dalam penelitian ini adalah penerapan aplikasi *SafetyCulture*, sedangkan variabel dependen (Y) adalah mutu pelaksanaan pemeliharaan jalan tol. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada bagan berikut ini:



Gambar 2.2
Kerangka Konsep

2.6 Hipotesis Penelitian

Adapun hipotesis penelitian yang ditetapkan dalam penelitian ini adalah:

Ha:

Ada pengaruh penerapan aplikasi *SafetyCulture* terhadap mutu pelaksanaan pemeliharaan jalan tol dalam kota dan Prof. Dr. Ir. Sedyatmo Jakarta.

H0:

Tidak ada pengaruh penerapan aplikasi *SafetyCulture* terhadap mutu pelaksanaan pemeliharaan jalan tol dalam kota dan Prof. Dr. Ir. Sedyatmo Jakarta.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Jenis dan Desain 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 (*pre-test*) dan sesudah (*post-test*) intervensi atau perlakuan diberikan, tanpa menggunakan kelompok kontrol sebagai perbandingan (Nurdin & Hartati, 2019).



Gambar 3.1
Desain Penelitian

Gambar 3.1 ini menggambarkan desain penelitian yang mengadopsi desain eksperimen semu (*quasi-experimental*) dengan pendekatan "*pretest-posttest without control group*". Ini berarti bahwa penelitian dilakukan dengan mengukur variabel yang sama sebelum dan sesudah perlakuan diberikan pada kelompok yang sama tanpa adanya kelompok kontrol.

Desain ini secara spesifik melibatkan beberapa komponen utama:

1. **Pretest (Y1)** - Pengukuran mutu pelaksanaan pemeliharaan jalan tol sebelum penerapan aplikasi *SafetyCulture*.
2. **Perlakuan (X)** - Intervensi berupa penerapan aplikasi *SafetyCulture* pada pelaksanaan pemeliharaan jalan tol.
3. **Posttest (Y2)** - Pengukuran mutu pelaksanaan pemeliharaan jalan tol setelah aplikasi *SafetyCulture* diterapkan.

Bahwa penelitian bertujuan untuk menilai pengaruh aplikasi SafetyCulture terhadap mutu pemeliharaan jalan tol dengan membandingkan kondisi sebelum dan setelah intervensi tanpa melibatkan pembanding atau kelompok kontrol.

3.2 Definisi Operasional

Tabel 3.1 Definisi Operasional

Variabel	Definisi Operasional	Alat Ukur	Cara Ukur	Hasil Ukur	Skala Ukur
Dependen		Kuesioner	Pengisian Kuesioner	Dinyatakan dengan rerata 0-144	Rasio
Mutu Pelaksanaan Pemeliharaan Jalan Tol dalam kota dan Prof. Dr. Ir. Sedyatmo Jakarta	Kualitas pelaksanaan pemeliharaan jalan tol dalam kota dan Prof. Dr. Ir. Sedyatmo Jakarta terkait pelaksanaan kegiatan di <i>stock pile</i> , AMP dan laboratorium, Pekerjaan lapis perekat (<i>tack coat</i>) dan pekerjaan campuran beraspal panas				
Independent					
Penerapan Aplikasi SafetyCulture	Penggunaan aplikasi SafetyCulture pada pemeliharaan jalan tol dalam kota dan Prof. Dr. Ir. Sedyatmo Jakarta terkait pelaksanaan kegiatan di <i>stock pile</i> , AMP dan laboratorium, Pekerjaan lapis perekat (<i>tack</i>				

coat) dan
pekerjaan
campuran
beraspal panas

3.3 Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian dilaksanakan pada jalan tol dalam kota dan Prof. Dr. Ir. Sedyatmo Jakarta. Waktu penelitian berlangsung dari Bulan Maret 2024-Oktober 2024.

3.4 Populasi, Sampel dan Teknik *Sampling* (termasuk kriteria sampel)

a. Populasi

Dalam konteks penelitian, populasi merujuk pada keseluruhan individu, objek, atau elemen yang memiliki karakteristik tertentu dan menjadi subjek penelitian. 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.

b. Sampel

Sampel adalah bagian dari populasi yang dipilih untuk diukur atau diamati dalam penelitian (Hardani dkk, 2020). Jumlah sampel dalam penelitian ini ditentukan dengan menggunakan rumus Slovin dalam Priadana & Sunarsi (2020), yaitu :

$$n = \frac{N}{1 + N(e)^2}$$

n = Sampel penelitian

N = Populasi

e = Tingkat kesalahan = 5% = 0,05

Berdasarkan rumus tersebut, maka jumlah sampel adalah :

$$n = \frac{41}{1 + 41(0,05)^2}$$

$$n = \frac{41}{1+41 (0,0025)}$$

$$n = \frac{41}{1+0,1025}$$

$$n = \frac{41}{1,1025}$$

$$n = 37$$

Sampel dalam penelitian ini berjumlah 37 responden.

Kriteria sampel dalam penelitian ini adalah:

1. Manajemen perusahaan jalan tol, konsultan dan kontraktor dari jalan tol dalam kota dan Prof. Dr. Ir. Sedyatmo.
2. Memiliki *hand phone* dan dapat mengakses internet.
3. Dapat menggunakan aplikasi *SafetyCulture*.
4. Bersedia menjadi responden.

Adapun informasi karakteristik responden adalah sebagai berikut:

Tabel 3.2 Informasi Karakteristik Responden (n= 37)

No	Karakteristik Responden	f	%
1	Jenis Kelamin		
	Laki-laki	25	67,6
	Perempuan	12	32,4
2	Pendidikan		
	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	40,6
	Konsultan	11	29,7
	Kontraktor	11	29,7

c. Teknik *Sampling*

Teknik *sampling* yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan *purposive sampling*. Menurut Nurdin & Hartati (2019),

purposive sampling termasuk dalam jenis sampel nonprobabilitas, dipilih secara tidak acak dan biasanya terdiri dari kelompok yang lebih kecil, dengan tujuan untuk secara logistik mewakili populasi. Pemilihan sampel ini dilakukan dengan mempertimbangkan latar belakang populasi, sehingga sampel yang diambil mencerminkan variasi yang ada. Peneliti menggunakan metode ini ketika mereka ingin menjangkau kelompok tertentu dari populasi, di mana setiap peserta dipilih untuk memenuhi kriteria profil yang telah ditentukan (Syapitri dkk, 2021).

3.5 Sumber Data

Sumber data yang digunakan dalam penelitian ini berupa:

a. Data Primer

Data primer dalam penelitian ini adalah data yang didapatkan langsung dari responden melalui pengisian kuesioner.

b. Data Sekunder

Data sekunder dalam penelitian ini adalah data yang diperoleh dari sumber-sumber yang sudah tersedia seperti data Spesifikasi Umum, Spesifikasi Khusus, Jasa Pemborongan Pekerjaan Pemeliharaan Periodik *Scrapping, Filling, Overlay* (SFO) dan Rekonstruksi Perkerasan Jalan pada Ruas Jalan Tol Dalam Kota dan Sedyatmo Tahun 2024 dan Surat Edaran No.: 06/SE-DIR/2022, Direktur Operasional PT Jasa Marga (Persero) Tbk. Perihal : Spesifikasi Khusus Bab 9 Perkerasan untuk Pekerjaan Pemeliharaan Berkala (SFO dan Rekonstruksi) Jalan Tol, bukan berasal dari responden secara langsung. Dalam konteks penelitian ini, data sekunder mencakup informasi yang didapatkan dari studi dokumentasi pada pihak jalan tol dalam kota dan Prof. Dr. Ir. Sedyatmo Jakarta, hasil studi terdahulu terkait topik yang diteliti.

3.6 Instrumen Penelitian

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 (lampiran halaman 66)

3.7 Prosedur Pengumpulan Data

Prosedur pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian ini dilaksanakan dalam tahapan sebagai berikut:

Tahap Persiapan

Sebelum melakukan penelitian, tahapan persiapan yang dilakukan oleh peneliti adalah sebagai berikut :

- a. Peneliti melakukan studi dokumentasi pengumpulan data skunder di jalan tol dalam kota dan jalan tol Prof. Dr. Ir. Sedyatmo Jakarta.
- b. Peneliti melakukan survei awal di jalan tol dalam kota dan jalan tol Prof. Dr. Ir. Sedyatmo Jakarta.

- c. Peneliti melakukan studi kepustakaan mengenai hal-hal yang akan diteliti sesuai dengan masalah yang ditemui.

Tahap Pra pelaksanaan izin penelitian adalah sebagai berikut :

- a. Peneliti melakukan uji validitas dan reliabilitas kuesioner pada responden di Jalan Tol Jakarta-Cikampek.
- b. Setelah kuesioner valid dan reliabel, peneliti mengurus izin dan melaksanakan penelitian pada di jalan tol dalam kota dan jalan tol Prof. Dr. Ir. Sedyatmo Jakarta.

Pelaksanaan

- a. *Informed consent* terhadap Responden

Peneliti mengundang seluruh calon responden untuk bertemu dan berkumpul di tempat dan waktu yang ditentukan. Saat peneliti bertemu dengan calon responden, peneliti akan memperkenalkan diri, menjelaskan maksud dan tujuan serta meminta kesediaannya untuk dijadikan sebagai responden dengan cara menandatangani lembar persetujuan.

- b. Pengumpulan Data dari Responden

Setelah responden mendapatkan penjelasan maksud dan tujuan penelitian serta menandatangani *informed consent*, maka peneliti melakukan pengumpulan data dengan tahapan :

- 1) *Pretest*

Peneliti membagikan kuesioner *pretest* kepada seluruh responden. Peneliti membaca dan menjelaskan isi kuesioner, kemudian responden memberikan jawaban pada kolom jawaban kuesioner yang tersedia. Setelah semua item pernyataan diisi, peneliti mengumpulkan kembali semua kuesioner.

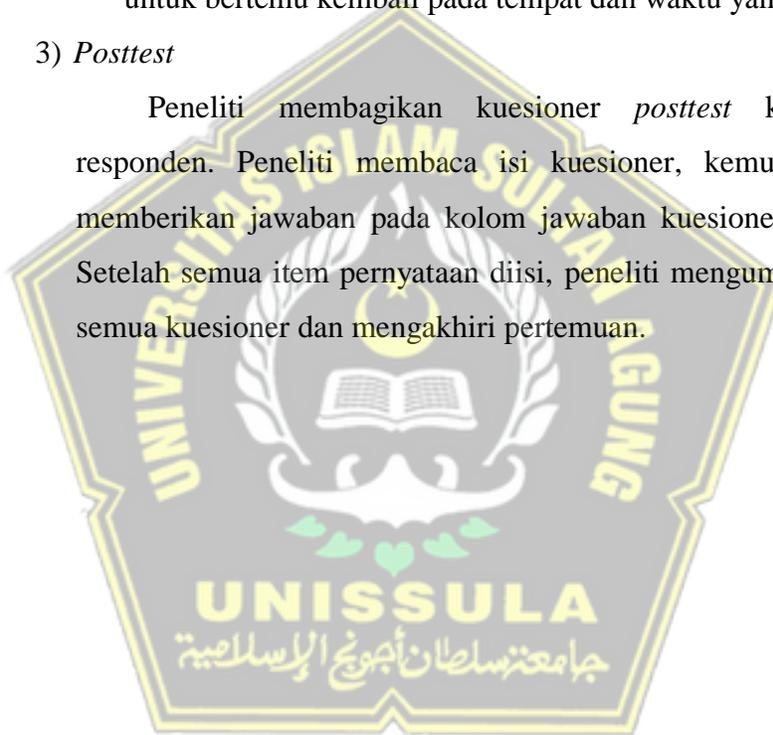
- 2) Sosialisasi dan Penerapan Aplikasi

- a) Peneliti mensosialisasikan aplikasi *SafetyCulture* dan cara penggunaannya pada kegiatan di *stock pile*, AMP dan laboratorium, pekerjaan lapis perekat/*tack coat* dan pekerjaan campuran beraspal panas.

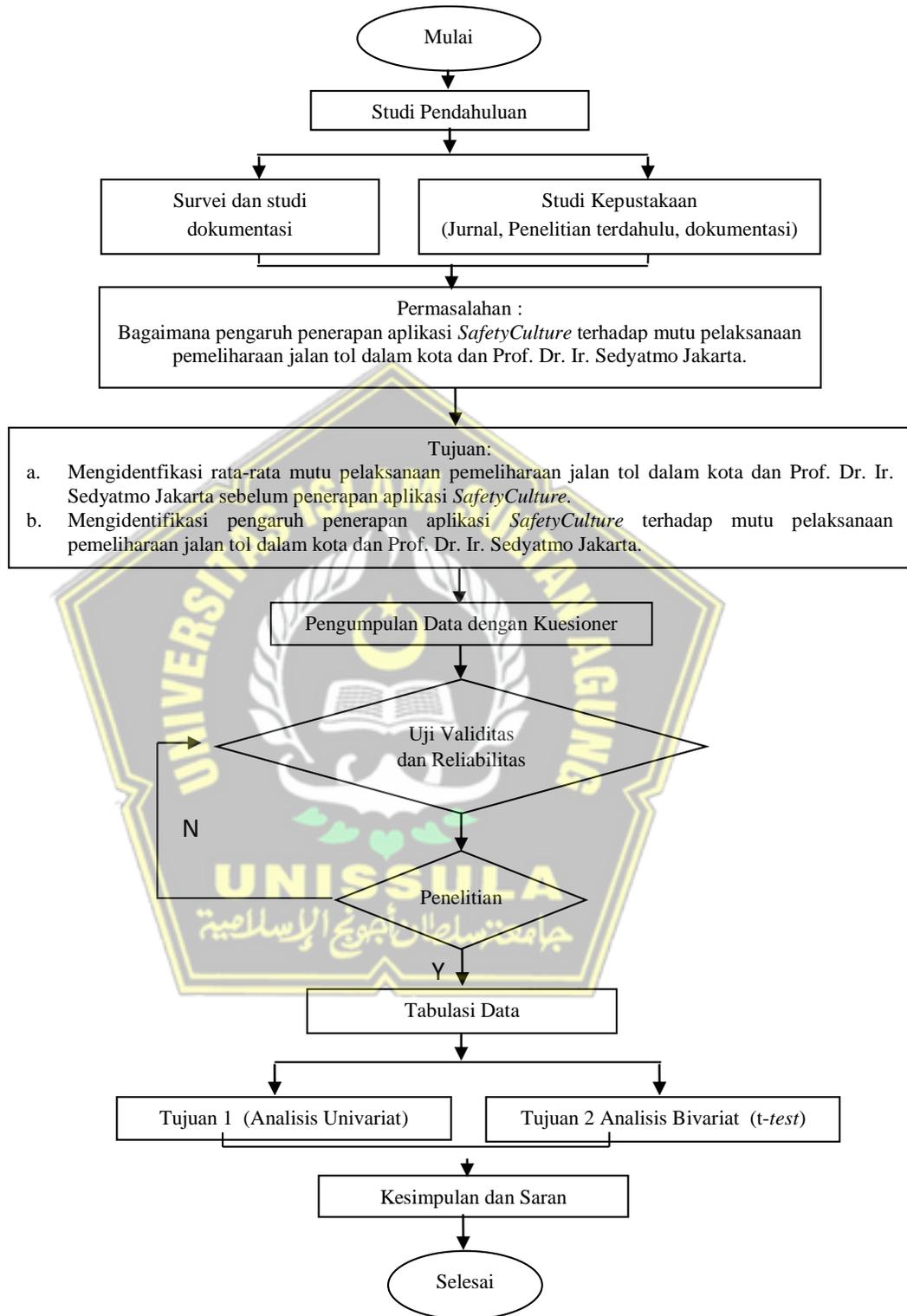
- b) Peneliti memastikan semua responden memiliki aplikasi *SafetyCulture* pada *gadget* nya serta memahami cara penggunaannya.
- c) Peneliti meminta kesediaan seluruh responden untuk menggunakan aplikasi *SafetyCulture* pada kegiatan di *stock pile*, AMP dan laboratorium, pekerjaan lapis perekat/*tack coat* dan pekerjaan campuran beraspal panas selama 3 hari berturut-turut.
- d) Peneliti mengakhiri pertemuan dan melakukan kontrak waktu untuk bertemu kembali pada tempat dan waktu yang sama.

3) *Posttest*

Peneliti membagikan kuesioner *posttest* kepada seluruh responden. Peneliti membaca isi kuesioner, kemudian responden memberikan jawaban pada kolom jawaban kuesioner yang tersedia. Setelah semua item pernyataan diisi, peneliti mengumpulkan kembali semua kuesioner dan mengakhiri pertemuan.



Pelaksanaan penelitian ini dapat dilihat pada bagan alur penelitian berikut ini :



Gambar 3.2 Alur Penelitian

3.8 Metode Analisis Data

Metode analisis data dalam penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan uji statistik. Data dianalisis secara bertahap melalui dua jenis analisis utama, yaitu analisis univariat dan bivariat. Analisis univariat bertujuan untuk menggambarkan karakteristik masing-masing variabel penelitian secara deskriptif, sementara analisis bivariat digunakan untuk menguji hubungan atau pengaruh antara variabel independen dan variabel dependen.

Seluruh data yang diperoleh dari hasil kuesioner diolah menggunakan perangkat lunak statistik yang relevan. Analisis ini dilakukan untuk mengevaluasi perubahan mutu pelaksanaan pemeliharaan jalan tol sebelum dan sesudah penerapan aplikasi *SafetyCulture*. Data kuantitatif diuji dengan uji t berpasangan (*paired t-test*) untuk melihat perbedaan yang signifikan secara statistik, serta untuk memastikan bahwa hasil penelitian dapat mendukung hipotesis yang diajukan.

a. Analisis Univariat

Analisis univariat adalah teknik analisis data statistik yang hanya melibatkan satu variabel tunggal pada satu waktu. Tujuan dari analisis ini adalah untuk menggambarkan karakteristik atau distribusi dari variabel tersebut, baik variabel kategoris maupun numerik, dengan menggunakan ukuran deskriptif seperti mean (rata-rata) dengan *uji normalitas/ tests of normality* (Lampiran halaman 79), median, modus serta ukuran penyebaran seperti standar deviasi dan range (Hardani dkk, 2020). Analisis univariat pada penelitian ini digunakan untuk melihat rata-rata mutu pelaksanaan pemeliharaan jalan tol dalam kota dan Prof. Dr. Ir. Sedyatmo Jakarta sebelum dan sesudah penerapan aplikasi *SafetyCulture* (*Uji normalitas/ tests of normality* pada lampiran halaman 79).

b. Analisis Bivariat

Analisis bivariat adalah teknik analisis data statistik yang melibatkan dua variabel sekaligus untuk menentukan apakah ada hubungan atau pengaruh di antara keduanya. Tujuan dari analisis bivariat adalah untuk mengeksplorasi

dan memahami hubungan antara dua variabel, yang bisa bersifat korelasional atau sebab-akibat (Hardani dkk, 2020). Analisis bivariat pada penelitian ini digunakan untuk melihat pengaruh penerapan aplikasi *SafetyCulture* terhadap mutu pelaksanaan pemeliharaan jalan tol dalam kota dan Prof. Dr. Ir. Sedyatmo Jakarta. Untuk menguji hipotesis yang telah ditetapkan, peneliti menggunakan uji statistik *t-test (paired t test)* (Lampiran Halaman 84).

3.9 Etika Penelitian

Selama melaksanakan penelitian, peneliti akan selalu memperhatikan aspek-aspek etika penelitian yang meliputi:

a. *Informed Consent*

Sebelum dilakukan pengambilan data, responden diminta untuk menandatangani lembar persetujuan bersedia menjadi responden setelah responden mendapat penjelasan tentang tujuan dan prosedur pelaksanaan penelitian sebagai bentuk bahwa penelitian ini tidak berdampak bahaya dan mengancam kenyamanan responden.

b. *Anonymity*

Pada lembar kuesioner tidak dicantumkan nama responden dan data pribadi lain agar kerahasiaan responden terjaga. Hal itu merupakan upaya dalam memberikan jaminan keamanan dan kenyamanan responden yang terlibat dalam penelitian ini. Nama dan data pribadi lain diganti dengan kode nomor pada lembar kuesioner.

c. *Confidentiality*

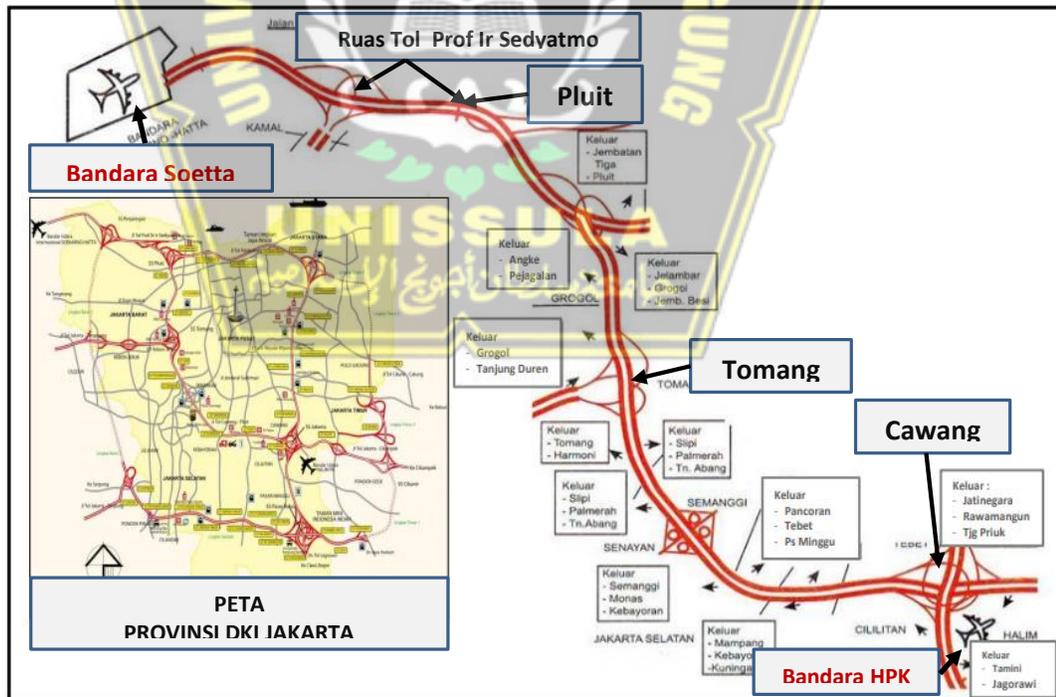
Dalam melakukan penelitian ini, peneliti memberikan jaminan terhadap kerahasiaan hasil penelitian dan masalah-masalah lain. Menyimpan data dengan baik semata-mata untuk kepentingan penelitian ini.

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh penerapan aplikasi *SafetyCulture* terhadap mutu pelaksanaan pemeliharaan jalan tol pada ruas Jalan Tol Dalam Kota dan Jalan Tol Prof. Dr. Ir. Sedyatmo di Jakarta. Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan mutu signifikan setelah penerapan aplikasi *SafetyCulture*. Data yang dikumpulkan dari 37 responden melalui survei lapangan dan analisis menggunakan uji statistik *paired t-test* mengungkapkan bahwa rata-rata mutu pelaksanaan sebelum penerapan aplikasi adalah 103,38 (72,08%), sedangkan setelah penerapan meningkat menjadi 142,51 (98,96%). Peningkatan ini menunjukkan efisiensi teknologi digital dalam meningkatkan kualitas inspeksi, pelaporan, dan pemeliharaan jalan tol.

a. Gambaran Lokasi Penelitian



Gambar 4.1 Peta Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini mencakup dua ruas jalan tol yang memiliki peran strategis dalam mendukung mobilitas perkotaan dan regional di Jakarta, yaitu Jalan Tol Dalam Kota dan Jalan Tol Prof. Dr. Ir. Sedyatmo.

Jalan Tol Dalam Kota adalah jaringan jalan tol yang melintasi pusat kota Jakarta, menghubungkan area strategis seperti Semanggi, Cawang, dan Tanjung Priok. Jalan tol ini juga terintegrasi dengan jaringan tol lainnya, seperti Tol Jakarta-Tangerang, Tol Jagorawi, dan Tol Jakarta-Cikampek. Fungsi utamanya adalah memperlancar arus kendaraan di wilayah perkotaan dan mendukung mobilitas yang efisien bagi pengguna jalan, terutama yang melakukan perjalanan antarkota atau menuju pusat bisnis.

Jalan Tol Prof. Dr. Ir. Sedyatmo, yang juga dikenal sebagai Tol Bandara, merupakan jalan tol utama yang menghubungkan Jakarta dengan Bandara Internasional Soekarno-Hatta. Beroperasi sejak tahun 1985, jalan tol ini tidak hanya melayani mobilitas penumpang bandara, tetapi juga menjadi penghubung antara wilayah barat Jakarta dengan kota-kota satelit di sekitarnya, seperti Tangerang.

Kedua ruas jalan tol ini merupakan bagian dari satu paket pekerjaan atau trase yang sama, sehingga memungkinkan analisis konsisten terhadap mutu pelaksanaan pemeliharaan. Penelitian ini juga memanfaatkan kondisi nyata di lapangan untuk mengevaluasi efektivitas aplikasi *SafetyCulture* dalam menangani tantangan pemeliharaan yang melibatkan infrastruktur vital ini. Penelitian dilakukan di jalan tol dalam kota dan Prof. Dr. Ir. Sedyatmo Wilayah Provinsi DKI Jakarta yang dapat dilihat pada gambar berikut ini:

Pemilihan lokasi ini dilakukan karena memiliki keterkaitan langsung dengan tujuan penelitian, yaitu untuk mengevaluasi pengaruh penerapan aplikasi *SafetyCulture* terhadap mutu pelaksanaan pemeliharaan jalan tol. Pemilihan lokasi ini dianggap strategis karena berada di bawah pengelolaan PT Jasamarga Tollroad Maintenance Area Cawang-Tomang-Cengkareng (CTC), sehingga hasil penelitian dapat memberikan masukan langsung kepada perusahaan tersebut, khususnya di wilayah Provinsi DKI

Jakarta, mengenai efektivitas aplikasi dalam meningkatkan mutu pemeliharaan jalan tol

b. Karakteristik Responden

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diketahui karakteristik responden pada tabel berikut ini :

Tabel 4.1 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 4.1 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.

c. Analisis Responden dan Kuesioner

Analisis Responden

1. Karakteristik Responden

Analisis ini bertujuan untuk menggambarkan profil responden yang berpartisipasi dalam penelitian. Data karakteristik responden diperoleh dari kuesioner dan diolah untuk memberikan deskripsi umum mengenai

distribusi responden berdasarkan variabel demografis dan profesional. Adapun variabel yang dianalisis meliputi:

- Usia: Merupakan distribusi umur responden yang menunjukkan tingkat pengalaman kerja atau latar belakang mereka.
- Jenis Kelamin: Mengidentifikasi proporsi partisipasi antara laki-laki dan perempuan.
- Pendidikan Terakhir: Memperlihatkan tingkat pendidikan responden, yang relevan untuk menunjukkan pemahaman terhadap proses kerja dan teknologi seperti SafetyCulture.
- Pengalaman Kerja: Mengukur lama pengalaman kerja dalam bidang pemeliharaan jalan tol, yang memengaruhi keahlian teknis dan implementasi aplikasi.
- Jabatan atau Posisi Kerja: Menunjukkan peran responden dalam organisasi (misalnya manajer, pengawas lapangan, atau pekerja teknis).

2. Distribusi Responden

Hasil survei menunjukkan distribusi responden sebagai berikut:

- Sebanyak 37 orang berpartisipasi dalam penelitian, yang mewakili berbagai peran dalam pemeliharaan jalan tol.
- Mayoritas responden adalah pria (67,6%), mengingat sifat pekerjaan lapangan yang mendominasi industri ini.
- Rata-rata usia responden adalah 40 tahun, dengan rentang usia 36–45 tahun.
- Tingkat pendidikan mayoritas adalah diploma (D3) dan sarjana (S1), dengan proporsi 45% dan 40%.
- Pengalaman kerja rata-rata responden adalah 5 tahun, mencerminkan bahwa mayoritas memiliki kompetensi yang cukup untuk memahami manfaat aplikasi SafetyCulture.

3. Analisis Keterlibatan Responden

Responden yang berpartisipasi dipilih berdasarkan teknik *purposive sampling*, di mana hanya individu dengan keterlibatan langsung dalam pemeliharaan jalan tol yang diikutsertakan. Hal ini mencakup pekerja lapangan, supervisor, dan manajer pemeliharaan.

Analisis Kuesioner

1. Desain Kuesioner

Kuesioner disusun dengan menggunakan pendekatan terstruktur, terdiri dari tiga bagian utama:

- Bagian I: Karakteristik Responden (n = 37)
 - Berisi pertanyaan demografis seperti usia, jenis kelamin, pendidikan, pengalaman kerja, dan jabatan.
- Bagian II: Penilaian Mutu Pemeliharaan Sebelum Penerapan Aplikasi *SafetyCulture* (P = 144 Instrumen)
 - Mengukur persepsi responden tentang mutu pemeliharaan jalan tol sebelum penggunaan aplikasi.
- Bagian III: Penilaian Mutu Pemeliharaan Setelah Penerapan Aplikasi *SafetyCulture* (P = 144 Instrumen)
 - Fokus pada evaluasi kualitas pemeliharaan setelah aplikasi diterapkan.
 - Pertanyaan serupa dengan Bagian II untuk memungkinkan perbandingan.

2. Validitas dan Reliabilitas Kuesioner

Sebelum digunakan, kuesioner diuji untuk memastikan validitas dan reliabilitasnya:

- Uji Validitas: Dilakukan untuk memastikan bahwa pertanyaan pada kuesioner benar-benar mengukur aspek mutu pemeliharaan. Hasil uji menunjukkan bahwa semua pertanyaan memiliki nilai korelasi lebih besar dari 0,30, sehingga valid.

- Uji Reliabilitas: Menggunakan koefisien *Cronbach's Alpha* dengan nilai 0,85, yang menunjukkan tingkat konsistensi internal yang tinggi.

3. Hasil Analisis Kuesioner

Analisis terhadap data kuesioner dilakukan untuk memahami mutu pemeliharaan sebelum dan sesudah penerapan aplikasi *SafetyCulture*. Beberapa hasil penting adalah:

- Mutu Sebelum Penerapan:
 - Rata-rata skor mutu adalah 72,08%, yang menunjukkan bahwa pelaksanaan pemeliharaan masih belum optimal.
 - Responden mengidentifikasi beberapa kelemahan, termasuk sistem inspeksi manual yang memakan waktu dan sulitnya pelaporan masalah secara cepat.
- Mutu Setelah Penerapan:
 - Rata-rata skor mutu meningkat menjadi 98,96%, yang menunjukkan bahwa aplikasi *SafetyCulture* memberikan dampak signifikan.
 - Responden mencatat efisiensi dalam proses inspeksi, kemudahan pelaporan, dan analisis data real-time sebagai keunggulan utama aplikasi.

4. Interpretasi Data Kuesioner

Hasil analisis kuesioner mendukung hipotesis penelitian, yaitu penerapan aplikasi *SafetyCulture* secara signifikan meningkatkan mutu pelaksanaan pemeliharaan jalan tol. Hal ini didukung oleh:

- Peningkatan skor rata-rata mutu sebelum dan sesudah penerapan aplikasi.
- Respon positif dari mayoritas responden mengenai kemudahan penggunaan aplikasi.

Tabel 4.2 Data Analisis Responden dan Kuesioner

No. Responden	Nilai Kuesioner		
	Sebelum (Pretest)	Sesudah (Posttest)	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
% Mutu	72,08%	98,96%	27,17%
Nilai Target Mutu	144 = 100%	144 = 100%	144 = 100%

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan 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* yang terlihat pada tabel 4.2 :

Diketahui bahwa peneliti tidak mengkategorikan skor masing-masing responden, melainkan melihat skor rata-rata sebelum dan skor rata-rata sesudahnya (sesuai hasil ukur pada defnisi 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*) dan sesudah (*posttest*) penerapan aplikasi *SafetyCulture* adalah :

1. Nilai Rata-Rata *Pretest* (Sebelum Penerapan *SafetyCulture*):

- Nilai rata-rata mutu sebelum penerapan adalah 103,38, yang mewakili 72,08% dari target mutu yang diinginkan.
- Ini berarti bahwa tanpa aplikasi *SafetyCulture*, mutu pemeliharaan jalan tol hanya mencapai 72,08% dari standar atau real sebelum penerapan aplikasi.

2. Nilai Rata-Rata *Posttest* (Sesudah Penerapan *SafetyCulture*):

- Setelah aplikasi *SafetyCulture* diterapkan, nilai rata-rata mutu pemeliharaan meningkat menjadi 142,51, yang diprosentasikan dengan 98,96% dari target mutu yang diinginkan.
 - Ini menunjukkan peningkatan signifikan dalam kualitas pemeliharaan, mendekati 100%, atau hampir mencapai target kualitas yang optimal.
3. Selisih Rata-Rata *Pretest* dan *Posttest*:
- Selisih atau peningkatan rata-rata setelah penerapan aplikasi ini adalah 39,13 poin, yang merepresentasikan peningkatan 27,17% dalam mutu.
 - Artinya, penerapan *SafetyCulture* memberikan kontribusi nyata terhadap peningkatan kualitas pemeliharaan jalan tol, dengan peningkatan hampir sepertiga dari standar awal.
4. Analisis Kenaikan Mutu:
- Kenaikan dari 72,08% ke 98,96% menunjukkan bahwa aplikasi *SafetyCulture* efektif dalam meningkatkan standar kualitas pelaksanaan pemeliharaan jalan tol. Persentase ini hampir mencapai kesempurnaan dalam pemeliharaan jalan tol sesuai standar.
 - Alasan kenaikan ini bisa berasal dari fitur-fitur dalam aplikasi *SafetyCulture* yang mungkin memberikan panduan, memfasilitasi pemeriksaan lebih ketat, dan memungkinkan pelacakan kinerja lebih akurat, yang meningkatkan mutu pelaksanaan pemeliharaan.
5. Makna Keseluruhan: جامعنا سلطان أبجوع الإله
- Data ini menegaskan bahwa penerapan teknologi atau sistem baru, seperti *SafetyCulture*, bisa berdampak besar pada peningkatan kualitas pemeliharaan jalan tol. Peningkatan ini penting karena jalan tol yang terawat baik akan lebih aman dan nyaman bagi pengguna, serta bisa memperpanjang usia infrastruktur.

Berdasarkan hipotesis yang diajukan, peneliti ingin mengetahui apakah penerapan aplikasi *SafetyCulture* memiliki pengaruh signifikan terhadap mutu pelaksanaan pemeliharaan jalan tol di Jakarta, khususnya pada Jalan Tol

Dalam Kota dan Prof. Dr. Ir. Sedyatmo. Hipotesis alternatif (H_a) menyatakan bahwa terdapat pengaruh signifikan penerapan aplikasi tersebut, sementara hipotesis nol (H_0) menyatakan sebaliknya, bahwa tidak ada pengaruh.

Pengujian hipotesis dilakukan menggunakan metode *paired sample t-test*, yang sesuai untuk membandingkan data sebelum dan sesudah intervensi tanpa kelompok kontrol. Hasil analisis statistik menunjukkan nilai rata-rata mutu pelaksanaan sebelum penerapan aplikasi adalah 103,38 (72,08% dari target standar), sedangkan setelah penerapan meningkat menjadi 142,51 (98,96%). Dengan nilai p sebesar 0,000 (di bawah 0,05), hasil ini menunjukkan bahwa perbedaan sebelum dan sesudah intervensi adalah signifikan secara statistik. Oleh karena itu, hipotesis nol (H_0) ditolak dan hipotesis alternatif diterima, menunjukkan bahwa penerapan aplikasi SafetyCulture berpengaruh positif dan signifikan terhadap peningkatan mutu pemeliharaan jalan tol.

Kesimpulan: Penggunaan aplikasi *SafetyCulture* secara signifikan meningkatkan mutu pemeliharaan jalan tol, terbukti dari kenaikan mutu dari 72,08% menjadi 98,96%. (Hasil analisis ini menggunakan analisis *univariat* yang dapat dilihat pada lampiran halaman 78).

Mutu pemeliharaan jalan tol dalam penelitian ini tidak hanya diukur dari kenaikan persentase, tetapi juga berdasarkan berbagai indikator teknis dan manajerial dalam pemeliharaan infrastruktur. Beberapa indikator utama yang dievaluasi meliputi:

1. Kualitas Perkerasan Jalan: Ini meliputi ketahanan jalan terhadap retak dan kerusakan (seperti rutting). Inspeksi visual dan pengujian teknis dilakukan untuk memastikan kualitas ini, yang penting untuk keselamatan jalan.
2. Kedisiplinan dalam Prosedur Pemeliharaan: Prosedur pemeliharaan harus dilakukan sesuai standar melalui aplikasi *SafetyCulture*, mulai dari

inspeksi awal hingga perbaikan seperti *tack coat* dan *hot mix asphalt*. Kedisiplinan ini menjaga kualitas yang konsisten dan mengurangi risiko kerusakan.

3. Waktu Respon dan Penanganan Masalah: Aplikasi ini mendukung pelaporan dan pemantauan secara real-time, yang mempercepat deteksi dan perbaikan masalah di jalan tol, menjadikan waktu perbaikan lebih efisien.
4. Kepatuhan terhadap Standar Keselamatan: Mutu pemeliharaan juga dinilai berdasarkan kepatuhan terhadap standar keselamatan untuk pekerja dan pengguna jalan. Aplikasi *SafetyCulture* mendukung ini melalui checklist digital yang memastikan setiap langkah aman.
5. Efektivitas Penggunaan Material: Penggunaan material sesuai spesifikasi standar diperiksa untuk memastikan kualitas dan ketahanan jalan terhadap beban berat dan cuaca.

Dengan demikian, persentase kenaikan adalah salah satu aspek pengukuran mutu, sedangkan indikator teknis dan manajerial lainnya memberikan gambaran lengkap mengenai kualitas pemeliharaan jalan tol setelah penggunaan aplikasi *SafetyCulture*.

Indikator tingkat keberhasilan pemeliharaan jalan tol tidak hanya diukur dari persentase peningkatan mutu, tetapi juga mencakup berbagai aspek berikut:

1. Kondisi Fisik Jalan: Pemeliharaan bertujuan untuk menjaga kualitas permukaan jalan, bebas dari kerusakan seperti retakan dan lubang, sehingga tetap mampu menahan beban kendaraan berat yang melintas setiap hari.
2. Keselamatan Pengguna Jalan: Melalui pengecekan dan perbaikan rambu lalu lintas, pagar pembatas, serta penerangan yang memadai,

pemeliharaan berperan penting dalam meminimalkan risiko kecelakaan lalu lintas.

3. Umur Infrastruktur: Pemeliharaan berkala yang dilakukan tepat waktu dapat memperpanjang umur jalan tol, mengurangi kebutuhan perbaikan besar atau rekonstruksi yang mahal.
4. Kelancaran Lalu Lintas: Jalan tol yang terjaga dengan baik mampu mengurangi kemacetan yang diakibatkan oleh kerusakan jalan, sehingga arus lalu lintas tetap lancar dan efisien.
5. Biaya Pemeliharaan Jangka Panjang: Pemeliharaan preventif membantu menghindari kerusakan besar yang memerlukan biaya perbaikan lebih tinggi, sehingga lebih ekonomis dibandingkan perbaikan besar yang dapat mengganggu operasional jalan tol
6. Kualitas Layanan Pengguna: Jalan tol yang terpelihara baik akan meningkatkan kenyamanan pengguna dengan permukaan jalan yang mulus dan fasilitas keselamatan yang lengkap.

Penggunaan aplikasi *SafetyCulture* dalam pemeliharaan jalan tol mendukung efisiensi dan akurasi inspeksi, mempercepat penanganan masalah, dan mendukung pencapaian indikator-indikator ini dengan lebih baik.

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.

2) 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 4.3 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 (<i>Pre-test</i>)	103,38	72,08%	2,722	97-110	0,000	37
Setelah (<i>Post-test</i>)	142.51	98,96%	0,837	141-144		
Nilai Target	144	100,0%			< 0,05	

Berdasarkan Pada tabel 4.3 hipotesis yang diajukan adalah untuk menilai pengaruh penerapan aplikasi *SafetyCulture* terhadap mutu pelaksanaan pemeliharaan jalan tol dalam kota dan Prof. Dr. Ir. Sedyatmo Jakarta. Hipotesis ini diuji dengan menggunakan *paired sample t-test*, yang membandingkan nilai mutu sebelum dan sesudah penerapan aplikasi. (Hasil analisis ini menggunakan analisis bivariat yang dapat dilihat pada lampiran halaman 82).

Berikut adalah langkah pengujian dan hasilnya:

1. Pengujian Hipotesis:

- Hipotesis Alternatif (H_a): Ada pengaruh signifikan penerapan aplikasi *SafetyCulture* terhadap mutu pelaksanaan pemeliharaan jalan tol.

- Hipotesis Nol (H_0): Tidak ada pengaruh signifikan penerapan aplikasi *SafetyCulture* terhadap mutu pelaksanaan pemeliharaan jalan tol.
2. Metode Uji Statistik:
- Peneliti menggunakan *paired sample t-test* karena data berdistribusi normal dan merupakan data berpasangan (*pre-test* dan *post-test*) tanpa kelompok kontrol.
3. Hasil Pengujian:
- Nilai rata-rata mutu sebelum penerapan aplikasi tercatat sebesar 103,38 (72,08%), yang berarti kualitasnya berada pada tingkat 72,08% dari target yang diharapkan. Setelah penerapan aplikasi, nilai tersebut meningkat signifikan menjadi 142,51 (98,96%), menunjukkan pencapaian kualitas yang hampir mendekati target dengan tingkat 98,96%.
 - Hasil uji statistik menunjukkan nilai *p-value* sebesar 0,000, yang lebih kecil dari 0,05. Ini menunjukkan bahwa perbedaan tersebut signifikan secara statistik.
 - Dengan demikian, hipotesis nol (H_0) ditolak dan hipotesis alternatif (H_a) diterima. Artinya, penerapan aplikasi *SafetyCulture* secara signifikan meningkatkan mutu pelaksanaan pemeliharaan jalan tol.

4.2 Pembahasan

Sumber Data

Sumber data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari:

1. Data Primer:

- Kuesioner: Berisi jawaban dari 37 responden yang berpartisipasi. Kuesioner ini dirancang untuk mengevaluasi mutu pemeliharaan jalan tol sebelum dan sesudah penerapan aplikasi *SafetyCulture*.
- Observasi Lapangan: Melibatkan inspeksi langsung terhadap kondisi fisik jalan tol pada dua ruas utama, yaitu Jalan Tol Dalam Kota dan Jalan Tol Prof. Dr. Ir. Sedyatmo.

2. Data Sekunder:

- Laporan pemeliharaan rutin dari pengelola jalan tol.
- Dokumentasi kerusakan dan perbaikan jalan sebelum penerapan aplikasi.
- Informasi teknis terkait penggunaan aplikasi *SafetyCulture* dari manual dan laporan penggunaan.

Analisis Data

Pembahasan dilakukan dengan mengintegrasikan hasil analisis kuantitatif dan temuan dari observasi lapangan. Metode yang digunakan meliputi:

1. Deskripsi Awal Kondisi Jalan Tol:

- Sebelum penerapan aplikasi *SafetyCulture*, ditemukan 38 titik rutting (jalan berlubang) dan 405 titik retakan di ruas jalan tol yang disurvei.
- Pemeliharaan dilakukan menggunakan metode manual yang membutuhkan waktu lebih lama, dengan tingkat kesalahan laporan yang tinggi.

2. Pengaruh Aplikasi *SafetyCulture*:

- Setelah penerapan aplikasi, sistem inspeksi menjadi digital, memungkinkan pelaporan *real-time* dan pengelolaan data yang lebih efisien.
- Penggunaan *checklist* digital meningkatkan akurasi inspeksi lapangan.

Hasil Analisis Data

Pengaruh penerapan aplikasi *SafetyCulture* terhadap mutu pemeliharaan jalan tol dianalisis menggunakan uji statistik *paired t-test*. Berikut adalah hasil perhitungan dan hasilnya:

a. Data Mutu Pemeliharaan Sebelum dan Sesudah

- Mutu Sebelum Penerapan:
 - Rata-rata skor mutu: 103,38 (72,08% dari target awal).
 - Kondisi jalan menunjukkan ketidaksesuaian dengan standar karena inspeksi manual yang tidak terstandarisasi.
- Mutu Sesudah Penerapan:

- Rata-rata skor mutu: 142,51 (98,96% dari target akhir).
- Penerapan aplikasi menunjukkan perbaikan signifikan pada prosedur pemeliharaan.

b. Langkah Perhitungan Statistik

1. Hipotesis:

- H_0 : Tidak ada perbedaan mutu pemeliharaan sebelum dan sesudah penerapan aplikasi *SafetyCulture*.
- H_a : Ada perbedaan mutu pemeliharaan sebelum dan sesudah penerapan aplikasi *SafetyCulture*.

2. Uji t-berpasangan (*Paired t-test*):

- Nilai rata-rata sebelum: $\bar{Y}_1 = 103,38$
- Nilai rata-rata sesudah : $\bar{Y}_2 = 142,51$
- Selisih rata-rata $\Delta\bar{Y} = \bar{Y}_2 - \bar{Y}_1 = 39,13$

3. Hasil Uji:

- $p\text{-value} = 0,000$ (lebih kecil dari 0,05).
- H_0 ditolak, yang berarti terdapat perbedaan signifikan antara mutu sebelum dan sesudah penerapan aplikasi *SafetyCulture*.

Hasil Penelitian

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan aplikasi *SafetyCulture* memberikan dampak positif signifikan terhadap mutu pemeliharaan jalan tol. Beberapa poin penting adalah:

1. Peningkatan Efisiensi:

- Penggunaan aplikasi memungkinkan tim inspeksi melaporkan hasil dalam waktu nyata.
- *Checklist* digital mengurangi kesalahan laporan yang sebelumnya sering terjadi dalam metode manual.

2. Perbaikan Kualitas Infrastruktur:

- Perbaikan dilakukan secara terstruktur berdasarkan data *real-time* yang dihasilkan dari aplikasi.

3. Dukungan Responden:

- Responden menyatakan bahwa aplikasi *SafetyCulture* mudah digunakan dan sangat membantu dalam inspeksi dan pelaporan kerusakan jalan.

Implikasi Temuan

1. Praktis:

- Pengelola jalan tol dapat mengadopsi aplikasi digital lain untuk meningkatkan kualitas pemeliharaan.
- Pemeliharaan berbasis teknologi ini mampu mengurangi biaya operasional jangka panjang.

2. Teoritis:

- Penelitian ini menjadi referensi untuk studi lanjutan tentang penggunaan teknologi digital dalam pengelolaan infrastruktur.
- Membuka peluang untuk penelitian komparatif pada aplikasi digital serupa.

Keterbatasan Penelitian

1. Penelitian ini hanya mencakup dua ruas jalan tol, sehingga generalisasi hasil untuk wilayah lain perlu diuji lebih lanjut.
2. Faktor lain yang memengaruhi mutu pemeliharaan, seperti cuaca dan intensitas lalu lintas, belum sepenuhnya dianalisis dalam penelitian ini.

Hasil Uji Validitas dan Reliabilitas Kuesioner

Scale: ALL VARIABLES

Case Processing Summary

		N	%
Cases	Valid	10	100.0
	Excluded ^a	0	.0
	Total	10	100.0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

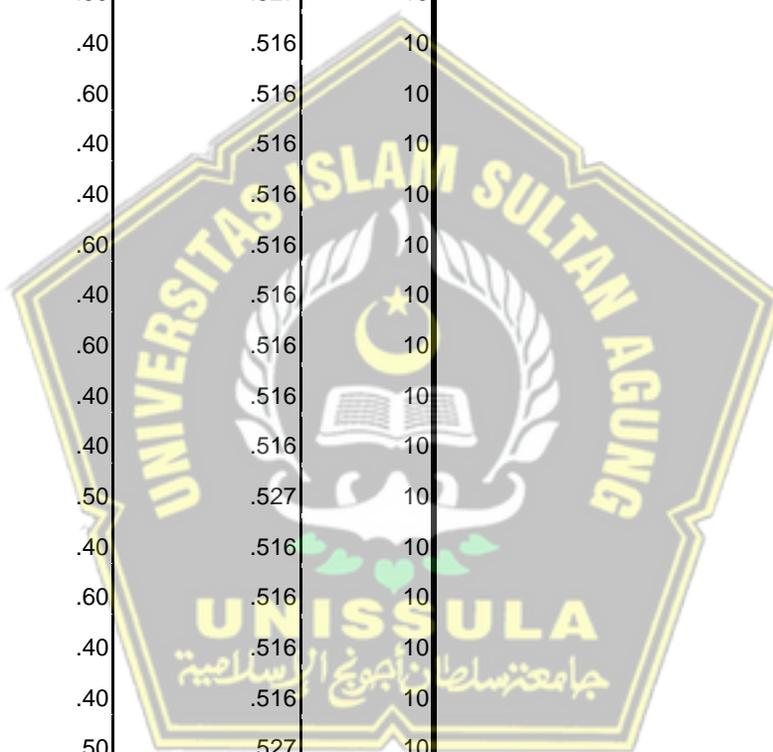
Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.998	144

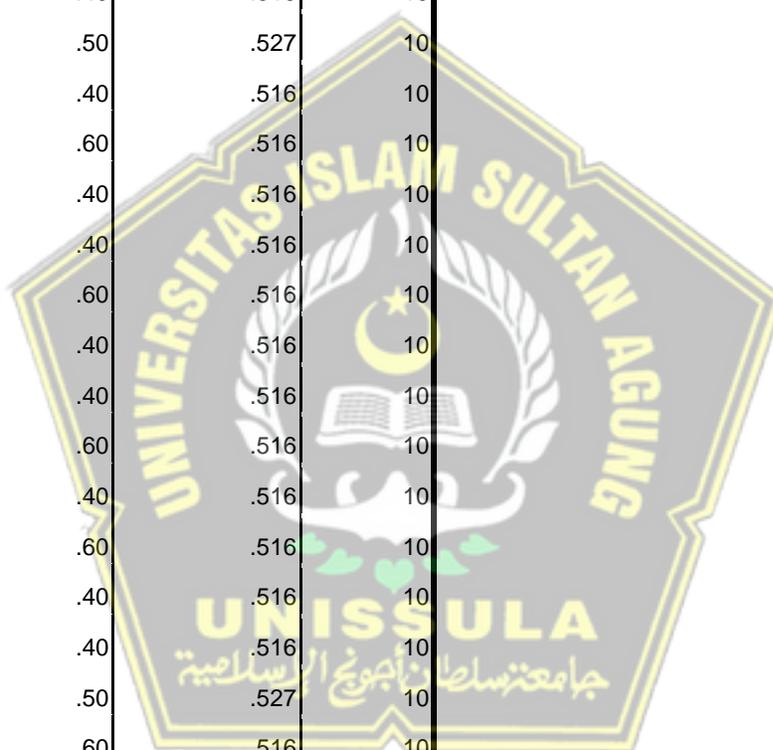
Item Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
P1	.60	.516	10
P2	.40	.516	10
P3	.40	.516	10
P4	.50	.527	10
P5	.40	.516	10
P6	.60	.516	10
P7	.40	.516	10
P8	.40	.516	10
P9	.60	.516	10
P10	.40	.516	10
P11	.60	.516	10
P12	.40	.516	10
P13	.40	.516	10

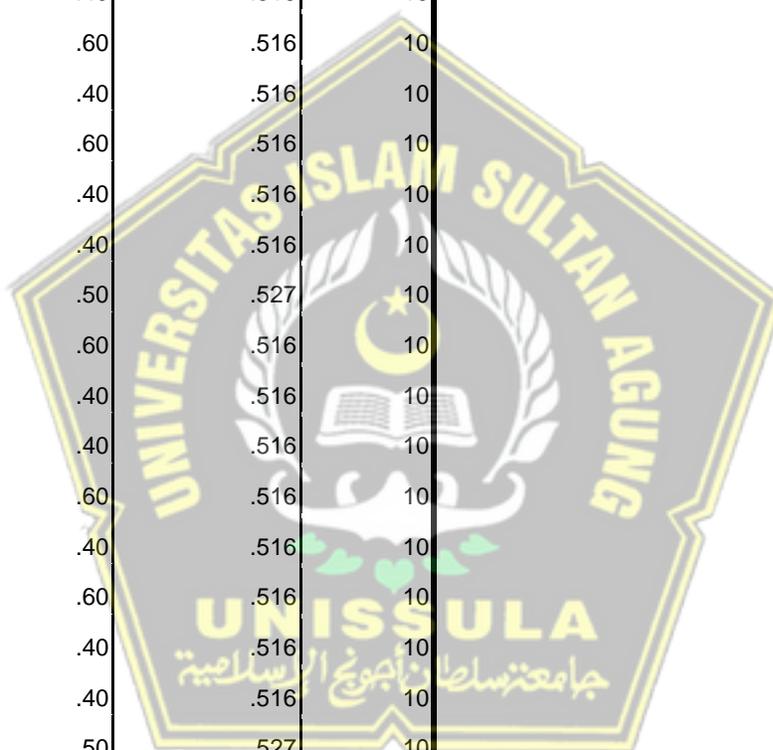
P14	.50	.527	10
P15	.40	.516	10
P16	.60	.516	10
P17	.40	.516	10
P18	.40	.516	10
P19	.60	.516	10
P20	.40	.516	10
P21	.40	.516	10
P22	.50	.527	10
P23	.40	.516	10
P24	.60	.516	10
P25	.40	.516	10
P26	.40	.516	10
P27	.60	.516	10
P28	.40	.516	10
P29	.60	.516	10
P30	.40	.516	10
P31	.40	.516	10
P32	.50	.527	10
P33	.40	.516	10
P34	.60	.516	10
P35	.40	.516	10
P36	.40	.516	10
P37	.50	.527	10
P38	.40	.516	10
P39	.60	.516	10
P40	.40	.516	10
P41	.40	.516	10
P42	.50	.527	10
P43	.40	.516	10
P44	.60	.516	10
P45	.40	.516	10



P46	.40	.516	10
P47	.50	.527	10
P48	.40	.516	10
P49	.60	.516	10
P50	.40	.516	10
P51	.40	.516	10
P52	.60	.516	10
P53	.40	.516	10
P54	.40	.516	10
P55	.50	.527	10
P56	.40	.516	10
P57	.60	.516	10
P58	.40	.516	10
P59	.40	.516	10
P60	.60	.516	10
P61	.40	.516	10
P62	.40	.516	10
P63	.60	.516	10
P64	.40	.516	10
P65	.60	.516	10
P66	.40	.516	10
P67	.40	.516	10
P68	.50	.527	10
P69	.60	.516	10
P70	.40	.516	10
P71	.40	.516	10
P72	.60	.516	10
P73	.40	.516	10
P74	.60	.516	10
P75	.40	.516	10
P76	.40	.516	10
P77	.50	.527	10



P78	.40	.516	10
P79	.60	.516	10
P80	.40	.516	10
P81	.40	.516	10
P82	.50	.527	10
P83	.40	.516	10
P84	.60	.516	10
P85	.40	.516	10
P86	.40	.516	10
P87	.60	.516	10
P88	.40	.516	10
P89	.60	.516	10
P90	.40	.516	10
P91	.40	.516	10
P92	.50	.527	10
P93	.60	.516	10
P94	.40	.516	10
P95	.40	.516	10
P96	.60	.516	10
P97	.40	.516	10
P98	.60	.516	10
P99	.40	.516	10
P100	.40	.516	10
P101	.50	.527	10
P102	.40	.516	10
P103	.60	.516	10
P104	.40	.516	10
P105	.40	.516	10
P106	.50	.527	10
P107	.40	.516	10
P108	.60	.516	10
P109	.40	.516	10



P110	.40	.516	10
P111	.60	.516	10
P112	.40	.516	10
P113	.60	.516	10
P114	.40	.516	10
P115	.40	.516	10
P116	.50	.527	10
P117	.60	.516	10
P118	.40	.516	10
P119	.40	.516	10
P120	.60	.516	10
P121	.40	.516	10
P122	.60	.516	10
P123	.40	.516	10
P124	.40	.516	10
P125	.50	.527	10
P126	.60	.516	10
P127	.40	.516	10
P128	.40	.516	10
P129	.60	.516	10
P130	.40	.516	10
P131	.40	.516	10
P132	.50	.527	10
P133	.60	.516	10
P134	.40	.516	10
P135	.40	.516	10
P136	.40	.516	10
P137	.60	.516	10
P138	.40	.516	10
P139	.40	.516	10
P140	.50	.527	10
P141	.40	.516	10

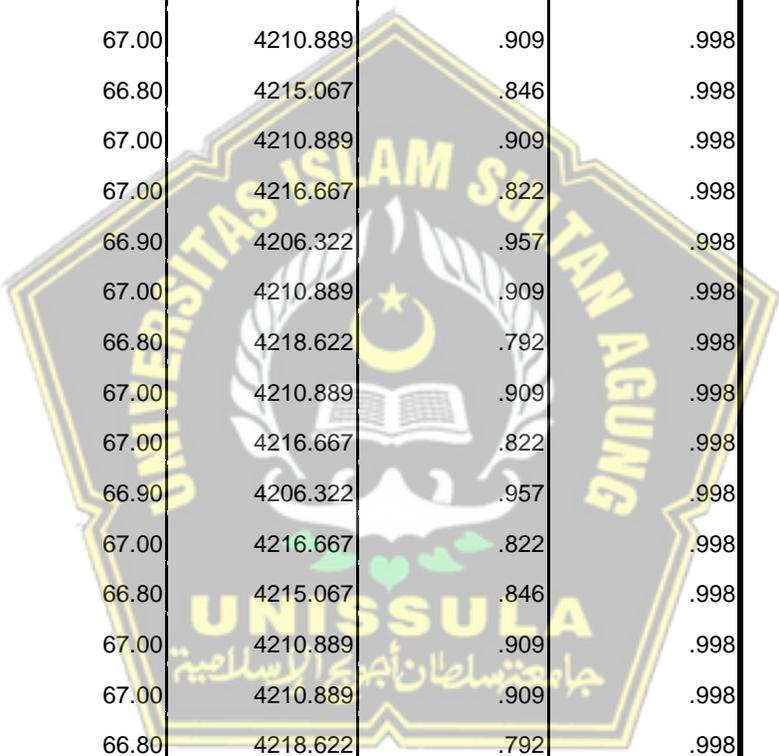
P142	.40	.516	10
P143	.40	.516	10
P144	.60	.516	10

Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item- Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
P1	66.80	4215.067	.846	.998
P2	67.00	4210.889	.909	.998
P3	67.00	4216.667	.822	.998
P4	66.90	4206.322	.957	.998
P5	67.00	4216.667	.822	.998
P6	66.80	4215.067	.846	.998
P7	67.00	4210.889	.909	.998
P8	67.00	4210.889	.909	.998
P9	66.80	4218.622	.792	.998
P10	67.00	4210.889	.909	.998
P11	66.80	4215.067	.846	.998
P12	67.00	4210.889	.909	.998
P13	67.00	4216.667	.822	.998
P14	66.90	4206.322	.957	.998
P15	67.00	4216.667	.822	.998
P16	66.80	4215.067	.846	.998
P17	67.00	4210.889	.909	.998
P18	67.00	4210.889	.909	.998
P19	66.80	4218.622	.792	.998
P20	67.00	4210.889	.909	.998
P21	67.00	4216.667	.822	.998
P22	66.90	4206.322	.957	.998
P23	67.00	4216.667	.822	.998

P24	66.80	4215.067	.846	.998
P25	67.00	4210.889	.909	.998
P26	67.00	4210.889	.909	.998
P27	66.80	4218.622	.792	.998
P28	67.00	4210.889	.909	.998
P29	66.80	4215.067	.846	.998
P30	67.00	4210.889	.909	.998
P31	67.00	4216.667	.822	.998
P32	66.90	4206.322	.957	.998
P33	67.00	4216.667	.822	.998
P34	66.80	4215.067	.846	.998
P35	67.00	4210.889	.909	.998
P36	67.00	4216.667	.822	.998
P37	66.90	4206.322	.957	.998
P38	67.00	4216.667	.822	.998
P39	66.80	4215.067	.846	.998
P40	67.00	4210.889	.909	.998
P41	67.00	4216.667	.822	.998
P42	66.90	4206.322	.957	.998
P43	67.00	4216.667	.822	.998
P44	66.80	4215.067	.846	.998
P45	67.00	4210.889	.909	.998
P46	67.00	4216.667	.822	.998
P47	66.90	4206.322	.957	.998
P48	67.00	4216.667	.822	.998
P49	66.80	4215.067	.846	.998
P50	67.00	4210.889	.909	.998
P51	67.00	4210.889	.909	.998
P52	66.80	4215.067	.846	.998
P53	67.00	4210.889	.909	.998
P54	67.00	4216.667	.822	.998
P55	66.90	4206.322	.957	.998

P56	67.00	4216.667	.822	.998
P57	66.80	4215.067	.846	.998
P58	67.00	4210.889	.909	.998
P59	67.00	4210.889	.909	.998
P60	66.80	4215.067	.846	.998
P61	67.00	4210.889	.909	.998
P62	67.00	4210.889	.909	.998
P63	66.80	4218.622	.792	.998
P64	67.00	4210.889	.909	.998
P65	66.80	4215.067	.846	.998
P66	67.00	4210.889	.909	.998
P67	67.00	4216.667	.822	.998
P68	66.90	4206.322	.957	.998
P69	66.80	4215.067	.846	.998
P70	67.00	4210.889	.909	.998
P71	67.00	4210.889	.909	.998
P72	66.80	4218.622	.792	.998
P73	67.00	4210.889	.909	.998
P74	66.80	4215.067	.846	.998
P75	67.00	4210.889	.909	.998
P76	67.00	4216.667	.822	.998
P77	66.90	4206.322	.957	.998
P78	67.00	4210.889	.909	.998
P79	66.80	4218.622	.792	.998
P80	67.00	4210.889	.909	.998
P81	67.00	4216.667	.822	.998
P82	66.90	4206.322	.957	.998
P83	67.00	4216.667	.822	.998
P84	66.80	4215.067	.846	.998
P85	67.00	4210.889	.909	.998
P86	67.00	4210.889	.909	.998
P87	66.80	4218.622	.792	.998



P88	67.00	4210.889	.909	.998
P89	66.80	4215.067	.846	.998
P90	67.00	4210.889	.909	.998
P91	67.00	4216.667	.822	.998
P92	66.90	4206.322	.957	.998
P93	66.80	4215.067	.846	.998
P94	67.00	4210.889	.909	.998
P95	67.00	4210.889	.909	.998
P96	66.80	4218.622	.792	.998
P97	67.00	4210.889	.909	.998
P98	66.80	4215.067	.846	.998
P99	67.00	4210.889	.909	.998
P100	67.00	4216.667	.822	.998
P101	66.90	4206.322	.957	.998
P102	67.00	4210.889	.909	.998
P103	66.80	4218.622	.792	.998
P104	67.00	4210.889	.909	.998
P105	67.00	4216.667	.822	.998
P106	66.90	4206.322	.957	.998
P107	67.00	4216.667	.822	.998
P108	66.80	4215.067	.846	.998
P109	67.00	4210.889	.909	.998
P110	67.00	4210.889	.909	.998
P111	66.80	4218.622	.792	.998
P112	67.00	4210.889	.909	.998
P113	66.80	4215.067	.846	.998
P114	67.00	4210.889	.909	.998
P115	67.00	4216.667	.822	.998
P116	66.90	4206.322	.957	.998
P117	66.80	4215.067	.846	.998
P118	67.00	4210.889	.909	.998
P119	67.00	4210.889	.909	.998

P120	66.80	4218.622	.792	.998
P121	67.00	4210.889	.909	.998
P122	66.80	4215.067	.846	.998
P123	67.00	4210.889	.909	.998
P124	67.00	4216.667	.822	.998
P125	66.90	4206.322	.957	.998
P126	66.80	4215.067	.846	.998
P127	67.00	4210.889	.909	.998
P128	67.00	4210.889	.909	.998
P129	66.80	4218.622	.792	.998
P130	67.00	4210.889	.909	.998
P131	67.00	4216.667	.822	.998
P132	66.90	4206.322	.957	.998
P133	66.80	4215.067	.846	.998
P134	67.00	4210.889	.909	.998
P135	67.00	4210.889	.909	.998
P136	67.00	4210.889	.909	.998
P137	66.80	4215.067	.846	.998
P138	67.00	4210.889	.909	.998
P139	67.00	4216.667	.822	.998
P140	66.90	4206.322	.957	.998
P141	67.00	4210.889	.909	.998
P142	67.00	4216.667	.822	.998
P143	67.00	4216.667	.822	.998
P144	66.80	4215.067	.846	.998

Scale Statistics

Mean	Variance	Std. Deviation	N of Items
67.40	4.272E3	65.361	144

Hasil Pengolahan Data Penelitian

KARAKTERISTIK RESPONDEN

Jenis_Kelamin

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Laki-laki	25	67.6	67.6	67.6
	Perempuan	12	32.4	32.4	100.0
	Total	37	100.0	100.0	

Pendidikan_Terakhir

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	SMA	24	64.9	64.9	64.9
	Perguruan Tinggi	13	35.1	35.1	100.0
	Total	37	100.0	100.0	

Usia

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	30	1	2.7	2.7	2.7
	33	1	2.7	2.7	5.4
	34	5	13.5	13.5	18.9
	38	1	2.7	2.7	21.6
	39	1	2.7	2.7	24.3
	40	3	8.1	8.1	32.4
	41	3	8.1	8.1	40.5
	42	3	8.1	8.1	48.6
	43	5	13.5	13.5	62.2
	44	5	13.5	13.5	75.7

48	2	5.4	5.4	81.1
49	2	5.4	5.4	86.5
50	2	5.4	5.4	91.9
51	1	2.7	2.7	94.6
53	1	2.7	2.7	97.3
54	1	2.7	2.7	100.0
Total	37	100.0	100.0	

Kategori_Usia

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Dewasa Awal (26-35 Tahun)	7	18.9	18.9	18.9
	Dewasa Akhir (36-45 Tahun)	21	56.8	56.8	75.7
	Lansia Awal (46-55 Tahun)	9	24.3	24.3	100.0
	Total	37	100.0	100.0	

Jabatan

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Manajemen	15	40.5	40.5	40.5
	Konsultan	11	29.7	29.7	70.3
	Kontraktor	11	29.7	29.7	100.0
	Total	37	100.0	100.0	

Lama_Kerja

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	< 5 Tahun	19	51.4	51.4	51.4
	≥ 5 Tahun	18	48.6	48.6	100.0
	Total	37	100.0	100.0	

HASIL ANALISIS UNIVARIAT
RATA-RATA PRETEST DAN POSTTEST
 (RATA-RATA MUTU PELAKSANAAN PEMELIHARAAN JALAN TOL
 DALAM KOTA DAN PROF. DR. IR. SEDYATMO JAKARTA SEBELUM DAN
 SESUDAH PENERAPAN APLIKASI *SAFETY CULTURE*)

Statistics

		Total_Pretest	Total_Posttest
N	Valid	37	37
	Missing	0	0
Mean		103.38	142.51
Median		103.00	143.00
Std. Deviation		2.722	.837
Minimum		97	141
Maximum		110	144

Total_Pretest

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	97	1	2.7	2.7	2.7
	98	1	2.7	2.7	5.4
	99	1	2.7	2.7	8.1
	100	2	5.4	5.4	13.5
	101	3	8.1	8.1	21.6
	102	3	8.1	8.1	29.7
	103	8	21.6	21.6	51.4
	104	7	18.9	18.9	70.3
	105	5	13.5	13.5	83.8
	106	2	5.4	5.4	89.2
	107	2	5.4	5.4	94.6
109	1	2.7	2.7	97.3	
110	1	2.7	2.7	100.0	
Total		37	100.0	100.0	

Total_Posttest

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	141	4	10.8	10.8	10.8
	142	14	37.8	37.8	48.6
	143	15	40.5	40.5	89.2
	144	4	10.8	10.8	100.0
Total		37	100.0	100.0	

UJI NORMALITAS DATA**Case Processing Summary**

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Total_Pretest	37	100.0%	0	.0%	37	100.0%
Total_Posttest	37	100.0%	0	.0%	37	100.0%

Descriptives

		Statistic	Std. Error
Total_Pretest	Mean	103.38	.447
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound 102.47	
		Upper Bound 104.29	
	5% Trimmed Mean	103.36	
	Median	103.00	
	Variance	7.408	
	Std. Deviation	2.722	
	Minimum	97	

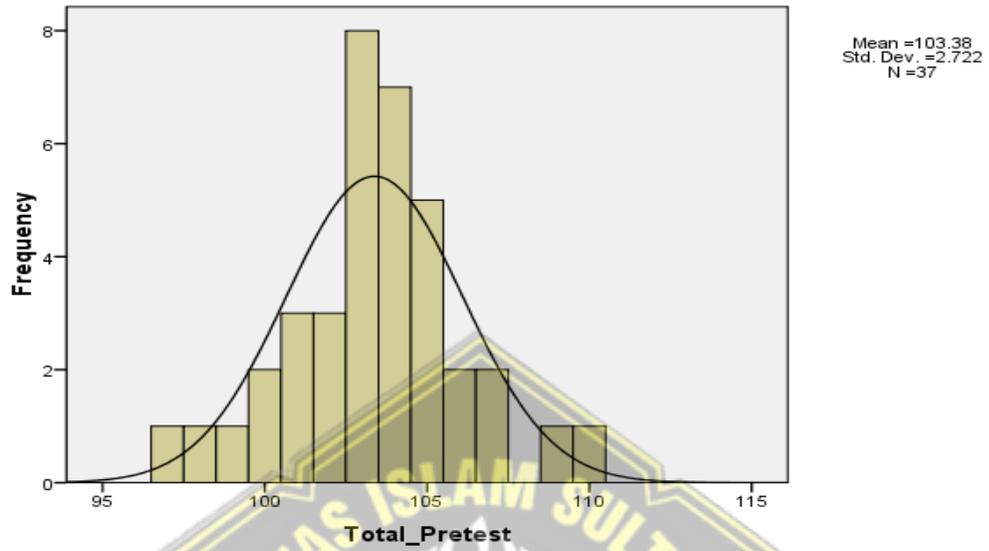
	Maximum		110	
	Range		13	
	Interquartile Range		3	
	Skewness		-.004	.388
	Kurtosis		.693	.759
Total_Posttest	Mean		142.51	.138
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	142.23	
		Upper Bound	142.79	
	5% Trimmed Mean		142.52	
	Median		143.00	
	Variance		.701	
	Std. Deviation		.837	
	Minimum		141	
	Maximum		144	
	Range		3	
	Interquartile Range		1	
	Skewness		-.045	.388
	Kurtosis		-.441	.759

Tests of Normality

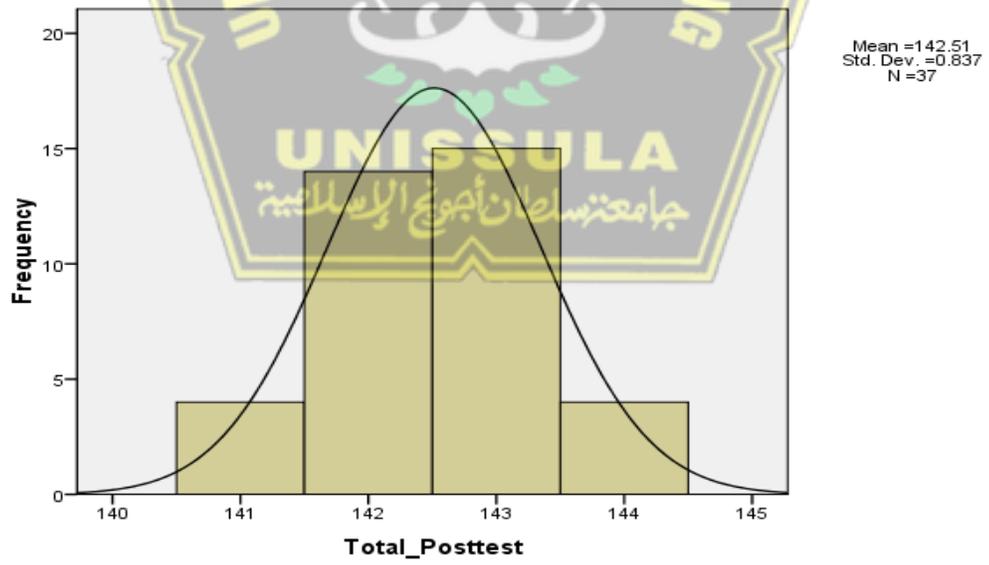
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Total_Pretest	.147	37	.141	.973	37	.487
Total_Posttest	.233	37	.100	.873	37	.101

a. Lilliefors Significance Correction

Total_Pretest



Total_Posttest



HASIL ANALISIS BIVARIAT
(PENGARUH PENERAPAN APLIKASI *SAFETYCULTURE* TERHADAP MUTU
PELAKSANAAN PEMELIHARAAN JALAN TOL)

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 Total_Pretest	103.38	37	2.722	.447
Total_Posttest	142.51	37	.837	.138

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 Total_Pretest & Total_Posttest	37	-.161	.342

Paired Samples Test

		Pair 1
		Total_Pretest - Total_Posttest
Paired Differences	Mean	-39.135
	Std. Deviation	2.974
	Std. Error Mean	.489
	95% Confidence Interval of the Difference	Lower -40.127
	Upper	-38.144
t		-80.054
df		36
Sig. (2-tailed)		.000

Kesimpulan Hasil Analisa Data

Dari hasil analisa data yang dilakukan, terdapat beberapa temuan utama yang mengidentifikasi perubahan signifikan pada mutu pelaksanaan pemeliharaan jalan tol sebelum dan sesudah penerapan aplikasi *SafetyCulture*. Selain itu, penelitian ini juga mengevaluasi sejauh mana penerapan aplikasi *SafetyCulture* memberikan pengaruh terhadap peningkatan kualitas pelaksanaan pemeliharaan pada ruas jalan tol yang diteliti. Berikut adalah penjabaran hasil analisa terkait aspek-aspek tersebut.

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

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, memelihara darurat, yang diperlukan ketika terjadi kerusakan mendadak atau bencana alam, seperti longsor atau banjir yang merusak jalan tol, memerlukan tindakan cepat.

Menurut Santosa & rekan-rekan (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.

Lebih 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.

b. Pengaruh 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.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai kondisi dan pemeliharaan Jalan Tol Dalam Kota dan Jalan Tol Prof. Dr. Ir. Sedyatmo Jakarta, beberapa kesimpulan penting dapat diambil. Penelitian ini mengukur efektivitas pemeliharaan dengan mengidentifikasi mutu jalan sebelum dan setelah penerapan teknologi pemantauan. Angka-angka yang dihasilkan dari penelitian ini menunjukkan peningkatan kualitas setelah metode pemeliharaan yang lebih modern diterapkan.

a. Peningkatan Rata-Rata Mutu Pemeliharaan

Sebelum penerapan teknologi aplikasi *SafetyCulture*, mutu pemeliharaan jalan tol berada pada angka 103,38 atau setara dengan 72,08% dari standar yang diharapkan. Angka ini menunjukkan bahwa, meskipun pemeliharaan dilakukan, jalan tol masih menunjukkan kerusakan seperti *rutting*, retakan dan genangan air di beberapa titik yang belum sepenuhnya tertangani. Setelah penerapan aplikasi *SafetyCulture*, mutu pemeliharaan meningkat signifikan menjadi 142,51 atau mencapai 98,96% dari standar kualitas yang ditetapkan. Peningkatan ini menunjukkan bahwa penggunaan teknologi digital dalam pemantauan dan inspeksi pemeliharaan dapat memperbaiki kualitas jalan dan mengurangi risiko kerusakan yang dapat membahayakan pengguna jalan.

b. Signifikansi Peningkatan Kualitas Pemeliharaan

Hasil analisis statistik menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan sebelum dan sesudah penerapan aplikasi *SafetyCulture*, dengan nilai $p=0,000$. Ini berarti peningkatan yang terjadi bukan karena kebetulan atau faktor lain, melainkan merupakan hasil nyata dari metode pemeliharaan yang lebih efektif dan terstruktur. Ada pengaruh yang signifikan dari penggunaan aplikasi *SafetyCulture* terhadap mutu pelaksanaan pemeliharaan jalan tol dalam kota dan Prof. Dr. Ir. Sedyatmo Jakarta ($p \text{ value} = 0,000 < 0,05$).

c. Dampak Bagi Pemangku Kepentingan

Angka-angka ini menunjukkan bahwa metode pemeliharaan yang lebih modern dan berbasis teknologi seperti aplikasi *SafetyCulture* dapat memberikan hasil yang lebih baik. Dengan demikian, pemangku kepentingan diharapkan dapat mempertimbangkan penggunaan teknologi serupa untuk meningkatkan kualitas pemeliharaan jalan secara berkelanjutan.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menekankan pentingnya penerapan teknologi dalam pemeliharaan jalan tol guna mencapai mutu yang lebih tinggi, mengurangi frekuensi kerusakan, dan meningkatkan keselamatan serta kenyamanan bagi pengguna jalan tol.

5.2 Saran

a. **Bagi Pemangku Kepentingan Jalan Tol Dalam Kota dan Prof. Dr .Ir. Sedyatmo Jakarta**

1. Optimalkan Sistem Drainase
Tingkatkan kapasitas drainase pada titik rawan genangan untuk mencegah kerusakan jalan akibat air yang tergenang.
2. Gunakan Material Standar
Pastikan penggunaan material berkualitas sesuai standar agar jalan lebih tahan lama dan mengurangi kebutuhan perbaikan berulang.
3. Implementasikan Pemantauan *Real-Time*
Manfaatkan aplikasi digital seperti *SafetyCulture* untuk pemantauan kondisi jalan secara real-time, memudahkan identifikasi dan penanganan masalah segera.
4. Jadwalkan Pemeliharaan Rutin
Lakukan pemeliharaan berkala yang meliputi pemeriksaan perkerasan, drainase, dan fasilitas keselamatan untuk menjaga kualitas jalan.
5. Tingkatkan Kompetensi Tenaga Kerja
Adakan pelatihan dan sertifikasi bagi tenaga kerja pemeliharaan untuk memastikan pelaksanaan sesuai standar keselamatan dan kualitas.

Dengan langkah-langkah ini, diharapkan jalan tol tetap aman, nyaman, dan berkualitas bagi pengguna, serta mengurangi biaya pemeliharaan jangka panjang.

b. Program Studi Magister Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Sultan Agung dalam upaya meningkatkan relevansi dan kualitas program studi:

1. Integrasi Teknologi Baru dalam Kurikulum: Masukkan teknologi terkini seperti *SafetyCulture*, BIM, dan IoT ke dalam kurikulum untuk membekali mahasiswa dengan keterampilan yang sesuai dengan kebutuhan industri saat ini.
2. Penguatan Praktik Lapangan: Perbanyak kerja sama dengan industri untuk praktik lapangan terstruktur agar mahasiswa dapat mengaplikasikan teori dan memahami kondisi di lapangan secara langsung.
3. Dukungan untuk Riset Inovatif: Fasilitasi riset dalam teknologi pemeliharaan infrastruktur yang inovatif, meningkatkan kontribusi akademik terhadap solusi industri.
4. Penyediaan Fasilitas Digital: Sediakan laboratorium atau perangkat lunak untuk simulasi dan pemantauan infrastruktur, sehingga mahasiswa lebih siap menggunakan alat-alat digital industri.
5. Pelatihan dan Sertifikasi Teknologi: Berikan pelatihan dan sertifikasi dalam teknologi konstruksi bagi mahasiswa dan dosen untuk meningkatkan daya saing dan kompetensi dalam mengajar teknologi terbaru.

Dengan langkah-langkah ini, program studi akan lebih relevan dengan perkembangan industri dan kebutuhan pasar

c. Bagi Pengguna Jalan Tol agar mereka dapat berkontribusi dalam menjaga kualitas dan keamanan jalan tol:

1. Patuhi Batas Kecepatan dan Aturan Lalu Lintas: Mengemudi sesuai aturan lalu lintas dan batas kecepatan membantu menjaga keselamatan dan kelancaran.

2. **Hindari Beban Berlebih:** Hindari membawa muatan berlebih untuk mencegah kerusakan perkerasan jalan dan mendukung umur panjang infrastruktur.
3. **Jaga Kebersihan:** Buang sampah di tempat yang disediakan di rest area agar drainase tidak tersumbat, yang bisa mengakibatkan genangan.
4. **Gunakan Rest Area Saat Lelah:** Manfaatkan rest area jika merasa lelah untuk menjaga kondisi fisik prima saat berkendara.
5. **Laporkan Kondisi Berbahaya:** Jika menemui kerusakan atau bahaya di jalan tol, laporkan ke pihak pengelola untuk penanganan cepat demi keamanan bersama.

Dengan saran ini, pengguna jalan dapat berperan aktif dalam menjaga kualitas dan keamanan jalan tol secara sederhana dan efektif

d. Bagi Peneliti Selanjutnya, agar penelitian di bidang pemeliharaan jalan tol dan peningkatan mutu infrastruktur dapat berkembang lebih baik dan relevan:

1. **Eksplorasi Teknologi Terbaru:** Teliti lebih lanjut penerapan teknologi digital dan otomatisasi, seperti AI dan IoT, dalam pemeliharaan jalan tol.
2. **Analisis Faktor Efisiensi Biaya:** Fokus pada studi yang mengevaluasi metode pemeliharaan yang dapat menekan biaya tanpa mengorbankan kualitas.
3. **Penelitian pada Kondisi Geografis Berbeda:** Lakukan penelitian di wilayah dengan kondisi geografis atau iklim berbeda untuk memahami faktor yang memengaruhi umur dan kualitas jalan.
4. **Kolaborasi dengan Industri:** Kerjasama dengan industri pemeliharaan jalan untuk mendapatkan data lebih kaya dan meningkatkan relevansi hasil penelitian.

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 Perekat 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>. Diakses 27 September 2024
- SafetyCulture. (2023). *Workplace Safety Software & Solution | SafetyCulture*. Diakses dari <https://safetyculture.com>. Diakses 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.