

**ANALISIS PENGENDALIAN MUTU PEKERASAN JALAN
KAKU PADA PROYEK INFRASTRUKTUR JALAN TOL
DENGAN METODE QPASS DAN QCLASSIC (STUDI KASUS
JALAN TOL BANGKINANG-PANGKALAN)**



TUGAS AKHIR

Oleh:

Andrian Wijaya

1910107007

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

UNIVERSITAS PRADITA

2023

**ANALISIS PENGENDALIAN MUTU PEKERASAN JALAN
KAKU PADA PROYEK INFRASTRUKTUR JALAN TOL
DENGAN METODE QPASS DAN QCLASSIC (STUDI KASUS
JALAN TOL BANGKINANG-PANGKALAN)**

TUGAS AKHIR

UNTUK MEMENUHI SEBAGIAN DARI SYARAT-SYARAT
GUNA MENCAPAI GELAR SARJANA TEKNIK SIPIL (S1)

Diajukan Oleh:

Andrian Wijaya

1910107007



PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

UNIVERSITAS PRADITA

TANGERANG

2023

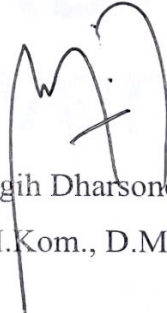
PERSETUJUAN SIDANG TUGAS AKHIR

Nama : Andrian Wijaya
NIM : 1910107007
Program Studi : Teknik Sipil
Bentuk Tugas Akhir : Skripsi
Peminatan Tugas Akhir : *Quantity Surveyor*
Judul Tugas Akhir : Analisis Pengendalian Mutu Peralasan Jalan Kaku
Pada Proyek Infrastruktur Jalan Tol Dengan
Metode QPASS Dan QCLASSIC (Studi Kasus Jalan
Tol Bangkinang-Pangkalan)

Diterima dan Disetujui untuk Diujikan

Tangerang, 07 Agustus 2023

Pembimbing I



Ir. Mulyadi Sugih Dharsono, MM.,
M.Th., M.Kom., D.M.S.

PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nama : Andrian Wijaya
NIM : 1910107007
Program Studi : Teknik Sipil
Bentuk Tugas Akhir : Skripsi
Peminatan Tugas Akhir : *Quantity Surveyor*
Judul Tugas Akhir : Analisis Pengendalian Mutu Pengerasan Jalan Kaku Pada Proyek Infrastruktur Jalan Tol Dengan Metode QPASS Dan QCLASSIC (Studi Kasus Jalan Tol Bangkinang-Pangkalan)

Telah diujikan pada hari Senin, tanggal 28, bulan Agustus, tahun 2023

Dengan dinyatakan lulus

TIM PENGUJI

Penguji I



Dr. Amelia Makmur, S.T., M.T.

Diketahui oleh:

Dosen Koordinator Tugas Akhir



Dr. Van Basten, S.T., M.T.

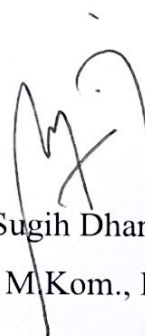
Penguji II



Nadia Diandra, S.T., M.T.

Disahkan oleh:

Ketua Program Studi Teknik Sipil



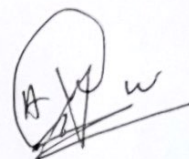
Ir. Mulyadi Sugih Dharsono, M.M.,
M.Th., M.Kom., D.M.S.

PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Dengan ini saya menyatakan bahwa tugas akhir yang telah saya susun ini adalah benar karya ilmiah saya sendiri dan tidak mengandung unsur plagiat dari karya ilmiah orang lain (sebagian/seluruhnya). Semua karya ilmiah orang lain atau Lembaga lain yang dikutip dalam tugas akhir ini telah disebutkan sumber kutipannya dan dicantumkan di dalam Daftar Pustaka.

Jika di kemudian hari terbukti ditemukan kecurangan atau penyimpangan baik dalam pelaksanaan maupun penyusunan tugas akhir, maka saya bersedia untuk mendapatkan sanksi sesuai dengan peraturan yang berlaku dan dinyatakan TIDAK LULUS.

Tangerang, 05 September 2023



Andrian Wijaya
NIM: 1910107007

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Dengan ini saya sebagai civitas akademik Universitas Pradita yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Andrian Wijaya

NIM : 1910107007

Program Studi : Teknik Sipil

Bentuk Tugas Akhir : Skripsi

Untuk meningkatkan pengembangan ilmu pengetahuan, memberikan skripsi/ Tugas Akhir kepada Universitas Pradita Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*None-exclusive Royalty Free Right*) dengan judul:

**ANALISIS PENGENDALIAN MUTU PEKERASAN JALAN KAKU PADA
PROYEK INFRASTRUKTUR JALAN TOL DENGAN METODE QPASS
DAN QCLASSIC (STUDI KASUS JALAN TOL BANGKINANG-
PANGKALAN)**

Beserta dokumen Tugas Akhir yang ada sesuai ketentuan yang berlaku. Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*None-exclusive Royalty Free Right*) ini, maka Universitas Pradita berhak menyimpan dan mengelola dalam bentuk *database*, dan mempublikasikan Tugas Akhir ini dengan tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis Tugas Akhir ini sebagai penulis/pencipta dan pemilik Hak Cipta.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Tangerang, 05 September 2023

Yang Menyatakan



Andrian Wijaya

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat-Nya, peneliti dapat menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini dengan tepat waktu. Tugas akhir yang berjudul “Analisis Pengendalian Mutu Perkerasan Jalan Kaku Pada Proyek Infrastruktur Jalan Tol Dengan Metode QPASS Dan QLASSIC (Studi Kasus Jalan Tol Bangkinang-Pangkalan)” penyusunan laporan proposal ini bertujuan untuk memenuhi persyaratan akademik guna mendapatkan gelar Sarjana Teknik Jurusan Teknik Sipil di Universitas Pradita, Tangerang.

Penulis menyadari bahwa tanpa bimbingan, bantuan, dan doa dari berbagai pihak, proposal Tugas Akhir ini tidak dapat terselesaikan tepat waktu. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah membantu dalam penyusunan proposal Tugas Akhir ini, yaitu kepada:

1. Bapak Ir. Mulyadi Sugih Dharsono, M.M., M.Th., M.Kom., D.M.S selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Pradita dan sekaligus menjadi dosen pembimbing penulis.
2. Orang tua penulis yang telah memberikan doa dan dukungan kepada penulis.
3. Teman-teman mahasiswa yang telah memberikan dukungan dan masukan kepada penulis.
4. Seluruh staf PT Wijaya Karya (Persero) Tbk pada proyek Jalan Tol Pekanbaru-Padang Seksi Bangkinang-Pangkalan

Akhirnya penulis menyadari bahwa penulisan proposal proyek akhir ini masih jauh dari sempurna karena keterbatasan kemampuan penulis dan berbagai kendala lainnya. Oleh karena itu, penulis mohon maaf apabila ada kesalahan dalam penulisan proposal tugas akhir ini. Oleh karena itu, ulasan dan komentar pembaca akan sangat bermanfaat bagi penulis. Diharapkan proposal untuk tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membacanya.

Tangerang, 17 Agustus 2023



Andrian Wijaya

ABSTRAK

Andrian Wijaya (1910107007)

Analisis Pengendalian Mutu Perkerasan Jalan Kaku Pada Proyek Infrastruktur Jalan Tol Dengan Metode QPASS Dan QLASSIC (Studi Kasus Jalan Tol Bangkinang-Pangkalan)

(xvii+90 halaman; 13 gambar; 43 tabel; 11 lampiran)

Pengendalian mutu pada proyek Jalan Tol Pekanbaru-Padang Seksi Bangkinang-Pangkalan sangat berperan penting dalam analisis risiko agar menjaga proyek tidak terjadi keterlambatan pekerjaan. Oleh karena itu proyek ini menggunakan sistem pengendalian mutu berupa metode QPASS. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat keberhasilan penerapan pengendalian mutu pada pekerjaan *rigid pavement* dan juga tingkat risiko dari pekerjaan *rigid pavement*. Metodologi penelitian yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif yaitu menggambarkan atau menganalisis tingkat keberhasilan pengendalian mutu hasil pekerjaan konstruksi dengan metode QPASS dan QLASSIC dan juga menganalisis tingkat risiko dari pekerjaan *rigid pavement* dengan menggunakan metode AS/NZS 4360. Hasil analisis data pada metode QPASS dan QLASSIC pada pekerjaan *rigid pavement* berturut-turut mendapatkan nilai 94,82% dan 96,82% yang mana nilai tersebut menunjukkan pengendalian mutu tersebut termasuk kategori baik dan sangat baik. Analisis risiko pada pekerjaan *rigid pavement* menunjukkan bahwa tingkat risiko terbesar berada pada lapisan drainase, pemasangan tulangan dowel, pemasangan bekisting, lapisan *sub-grade*, lapisan *lean concrete*, lalu lapisan *rigid pavement* yang memiliki nilai berturut-turut 7,94, 7,31, 6,89, 6,44, 6,21, dan 5,87. Keseluruhan tingkat risiko pada pekerjaan *rigid pavement* termasuk dalam kategori sedang, yang berarti sistem penerapan mutu pada proyek ini tergolong baik karena mengecilkan terjadinya penyimpangan mutu yang memiliki dampak fatal pada keseluruhan pekerjaan proyek. Maka dapat disimpulkan bahwa penerapan pengendalian mutu pada proyek Jalan Tol Pekanbaru-Padang Seksi Bangkinang-Pangkalan termasuk dalam kategori baik.

Kata kunci: pengendalian mutu, QPASS, QLASSIC, AS/NZS 4360

Referensi: 30 (2004-2023)

ABSTRACT

Andrian Wijaya (1910107007)

Quality Control Analysis of Rigid Road Pavement on Toll Road Infrastructure Projects with QPASS and QCLASSIC Methods (Case Study of Bangkinang-Pangkalan Toll Road)

(xvii+90 pages; 13 pictures; 43 tables; 11 appendixes)

Quality control at Pekanbaru-Padang Toll Road project Bangkinang-Pangkalan Section plays an important role in risk analysis in order to keep the project from delaying work. Therefore, this project uses a quality control system in the form of the QPASS method. The purpose of this research is to determine the success rate of quality control implementation on rigid pavement work and also the risk level of rigid pavement work. The research methodology used descriptive quantitative, namely describing or analyzing the success rate of quality control of construction work results with the QPASS and QCLASSIC methods and also analyzing the risk level of rigid pavement work using the AS/NZS 4360 method. The results of analysis using QPASS and QCLASSIC methods on rigid pavement work is 94.82% and 96.82% which is the value shows that quality control is included in the good and very good categories. Risk analysis of rigid pavement work shows the top level of risk in the drainage layer, installation of dowel reinforcement, formwork installation, sub-grade layer, lean concrete layer, then rigid pavement layer which has a value of 7.94, 7.31, 6.89, 6.44, 6.21, and 5.87 respectively. The overall level of risk in rigid pavement work is in the medium category, which means that the quality implementation system in this project is good because it minimizes the occurrence of quality deviations that have a lethal impact on the overall project work. So it can be concluded that the application of quality control in the Pekanbaru-Padang Toll Road project Bangkinang-Pangkalan Section is in the good category.

Keywords: quality control, QPASS, QCLASSIC, AS/NZS 4360

References: 30 (2004-2023)

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
PERSETUJUAN SIDANG TUGAS AKHIR	iii
PENGESAHAN TUGAS AKHIR	iv
PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT	v
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	vi
KATA PENGANTAR	vii
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Ruang Lingkup Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Definisi Jalan	6
2.2 Jalan Bebas Hambatan dan Tol.....	8
2.2.1 Pengertian Jalan Bebas Hambatan dan Tol	8

2.2.2	Tujuan Penyelenggaraan Jalan Tol.....	9
2.3	Jenis Perkerasan.....	9
2.3.1	Umur Rencana.....	9
2.3.2	Perkerasan Kaku (<i>Rigid Pavement</i>).....	10
2.4	Lapisan Perkerasan Kaku (<i>Rigid Pavement</i>).....	11
2.4.1	Lapisan Dasar (<i>Sub Grade</i>).....	12
2.4.2	Lapisan Drainase (<i>Sub Base</i>).....	12
2.4.3	<i>Lean Concrete (Sub Base)</i>	13
2.4.4	Lapisan Beton (<i>Rigid Pavement</i>).....	13
2.4.5	Tulangan Dowel.....	15
2.5	Pengertian Mutu.....	15
2.6	Kinerja Mutu.....	16
2.7	Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Mutu.....	17
2.8	Pengendalian Mutu.....	18
2.9	QPASS.....	21
2.10	QLASSIC.....	22
2.11	Analisis Risiko.....	24
2.11.1	Kemungkinan Terjadi Risiko dan Dampak.....	25
2.11.2	Peringkat Risiko.....	26
2.12	<i>State of The Art</i>	28
	BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....	31
3.1	Kerangka Penelitian.....	31
3.2	Lokasi Penelitian.....	34
3.3	Variabel Penelitian.....	35
3.3.1	Variabel Bebas.....	36
3.3.2	Variabel Terikat.....	36

3.4	Sampel dan Responden.....	36
3.5	Jenis Data.....	37
3.6	Metode Pengumpulan Data.....	38
3.7	Metode Pengolahan Data.....	39
3.7.1	QPASS dan QLASSIC	40
3.7.2	AS/NZS 4360	40
3.8	Metode Analisis Data	42
3.8.1	Tingkat Keberhasilan Mutu.....	42
3.8.2	Tingkat Risiko	43
BAB 4	HASIL DAN PEMBAHASAN	44
4.1	Pengumpulan Data.....	44
4.1.1	Data Sekunder	44
4.1.2	Data Primer.....	46
4.2	Analisis Pengendalian Mutu Menggunakan Metode QPASS	50
4.3	Analisis Pengendalian Mutu Menggunakan Metode QLASSIC	58
4.4	Analisis Data Kuesioner	72
4.4.1	Lapisan <i>Sub-Grade</i>	73
4.4.2	Lapisan Drainase	74
4.4.3	Lapisan <i>Lean Concrete</i>	75
4.4.4	Bekisting.....	76
4.4.5	Tulangan Dowel	77
4.4.6	Lapisan <i>Rigid Pavement</i>	78
4.5	Pembahasan	80
4.5.1	Keberhasilan Pengendalian Mutu dengan Metode QPASS	80
4.5.2	Keberhasilan Pengendalian Mutu dengan Metode QLASSIC	81
4.5.3	Tingkat Risiko dengan Menggunakan Metode AS/NZS 4360.....	83

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	86
5.1 Kesimpulan.....	86
5.2 Saran	87
DAFTAR PUSTAKA	88

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Susunan Lapisan Perkerasan Kaku	11
Gambar 2. 2 Alat Berat <i>Wirgent</i> atau <i>GNZ</i>	15
Gambar 3. 1 Kerangka Penelitian	32
Gambar 3. 2 Kerangka Penelitian (Lanjutan)	33
Gambar 3. 3 Rencana Ruas Jalan Tol Pekanbaru-Padang	35
Gambar 3. 4 Rencana Ruas Jalan Tol Seksi Bangkinang-Pangkalan	35
Gambar 4. 1 <i>Time Schedule</i>	46
Gambar 4. 4 Pendidikan Terakhir Responden	47
Gambar 4. 5 Jabatan Responden	48
Gambar 4. 6 Pengalaman Kerja Responden.....	49
Gambar 4. 7 Grafik Tingkat Risiko.....	84

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1	Pengertian Jalan Menurut Para Ahli	6
Tabel 2. 2	Pengertian Jalan Menurut Para Ahli (Lanjutan)	7
Tabel 2. 3	Umur Rencana Perkerasan Jalan Baru	10
Tabel 2. 4	Pengertian <i>Quality Control</i> Menurut Para Ahli	19
Tabel 2. 5	Pengertian <i>Quality Control</i> Menurut Para Ahli (Lanjutan)	20
Tabel 2. 6	Ukuran Kualitatif dari Kemungkinan	25
Tabel 2. 7	Ukuran Kualitatif dari Dampak.....	26
Tabel 2. 8	<i>Risk Matriks/</i> Dampak Risiko	27
Tabel 2. 9	Perbandingan Penelitian Terdahulu	29
Tabel 2. 10	Perbandingan Penelitian Terdahulu (Lanjutan)	30
Tabel 3. 1	<i>Range</i> Penilaian Mutu	42
Tabel 4. 1	Rencana Anggaran Biaya (RAB).....	45
Tabel 4. 2	Skor Lapisan <i>Sub-Grade</i>	51
Tabel 4. 3	Skor Lapisan Drainase	52
Tabel 4. 4	Skor Lapisan <i>Lean Concrete</i>	53
Tabel 4. 5	Skor Lapisan <i>Lean Concrete</i> (Lanjutan).....	54
Tabel 4. 6	Skor Tulangan Dowel	54
Tabel 4. 7	Skor Tulangan Dowel (Lanjutan)	55
Tabel 4. 8	Skor Lapisan <i>Rigid Pavement</i>	56
Tabel 4. 9	Skor Arsitektural	57
Tabel 4. 10	Skor Lapisan <i>Sub-Grade</i>	59
Tabel 4. 11	Skor Lapisan <i>Sub-Grade</i> (Lanjutan)	60
Tabel 4. 12	Skor Lapisan Drainase	61
Tabel 4. 13	Skor Lapisan Drainase (Lanjutan)	62
Tabel 4. 14	Skor Lapisan <i>Lean Concrete</i>	63
Tabel 4. 15	Skor Lapisan <i>Lean Concrete</i> (Lanjutan).....	64
Tabel 4. 16	Skor Lapisan <i>Lean Concrete</i> (Lanjutan).....	65
Tabel 4. 17	Skor Tulangan Dowel	66
Tabel 4. 18	Skor Tulangan Dowel (Lanjutan)	67
Tabel 4. 19	Skor Lapisan <i>Rigid Pavement</i>	68

Tabel 4. 20 Skor Lapisan <i>Rigid Pavement</i> (Lanjutan)	69
Tabel 4. 21 Skor Arsitektural	70
Tabel 4. 22 Skor Arsitektural (Lanjutan)	71
Tabel 4. 23 Analisis Kuesioner Lapisan <i>Sub-Grade</i>	73
Tabel 4. 24 Analisis Kuesioner Lapisan Drainase	74
Tabel 4. 25 Analisis Kuesioner Lapisan <i>Lean Concrete</i>	75
Tabel 4. 26 Analisis Kuesioner Lapisan <i>Lean Concrete</i> (Lanjutan)	76
Tabel 4. 27 Analisis Kuesioner Bekisting	77
Tabel 4. 28 Analisis Kuesioner Tulangan Dowel	78
Tabel 4. 29 Analisis Kuesioner Lapisan <i>Rigid Pavement</i>	79
Tabel 4. 30 Skor Penilaian QPASS	80
Tabel 4. 31 Skor Penilaian QLASSIC	82

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Rencana Anggaran Biaya	L-1
Lampiran 2	Lembar <i>Assesment</i> QPASS.....	L-2
Lampiran 3	Lembar <i>Assesment</i> QLASSIC	L-3
Lampiran 4	Formulir Kuesioner Penelitian	L-4
Lampiran 5	Dokumentasi Lapangan	L-5
Lampiran 6	Analisis Risiko Lapisan <i>Sub-Grade</i>	L-6
Lampiran 7	Analisis Risiko Lapisan Drainase.....	L-7
Lampiran 8	Analisis Risiko Lapisan <i>Lean Concrete</i>	L-8
Lampiran 9	Analisis Risiko Pekerjaan Bekisting.....	L-9
Lampiran 10	Analisis Risiko Pekerjaan Tulangan Dowel	L-10
Lampiran 11	Analisis Risiko Lapisan <i>Rigid Pavement</i>	L-11

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jalan raya merupakan salah satu bagian dari infrastruktur yang mempunyai peran penting dalam segala bidang. Jalan juga berperan dalam peningkatan kemakmuran suatu wilayah karena membantu dalam bidang ekonomi, sosial, budaya, politik, dan juga keamanan suatu daerah. Jalan tol merupakan bagian dari jalan raya yang juga ikut membantu perjalanan darat agar lebih cepat dan lancar. Pembangunan jalan tol di Indonesia membawa sejumlah perubahan.

Saat era Presiden Jokowi memiliki target pembangunan jalan tol sepanjang 3.538 kilometer hingga tahun 2024. Jokowi menargetkan pembangunan jalan Tol Trans Sumatera sepanjang 1.045 km, dan saat ini realisasinya telah mencapai 648,08 km. Demi mewujudkan hal tersebut PT Hutama Karya ikut berpartisipasi dalam mewujudkan Tol Trans-Sumatera. PT Hutama Karya bertanggung jawab dalam pembangunan dan juga pengoperasian jalan tol di Sumatera. Pengoperasian jalan yang baik harus berjalan seiring dengan penerapan sistem manajemen mutu yang baik untuk mencapai kemantapan jalan, karena jalan digunakan untuk memastikan mobilitas antar daerah berjalan baik.

Dalam proses pelaksanaan proyek konstruksi, sering kali menghadapi berbagai tantangan atau rintangan. Hal ini kerap mengakibatkan penundaan dalam progres pekerjaan konstruksi, yang pada akhirnya berdampak pada efisiensi proyek secara keseluruhan. Hambatan ini bisa berasal dari faktor internal ataupun eksternal. Karena itu, penting untuk menjalankan pengendalian kualitas selama

pelaksanaan proyek konstruksi agar proyek dapat berjalan lancar sesuai rencana yang diharapkan. Pelaksanaan pekerjaan dalam proyek konstruksi adalah serangkaian tahapan yang saling terkait satu sama lain. Semakin besar skala proyek yang dikerjakan, semakin tinggi juga risiko yang harus dihadapi.

Oleh karena itu, tujuan dari pelaksanaan pengendalian mutu dalam perusahaan konstruksi adalah untuk menghasilkan pekerjaan yang sempurna dalam satu percobaan, menghindari kebutuhan akan pekerjaan yang harus diulang. Jika pengendalian mutu dijalankan secara efektif dan akurat, hal ini akan mencegah mutu yang melebihi batas yang telah ditetapkan dalam kontrak, sehingga menghindari pemborosan biaya yang tidak perlu. (Santosa & Basuki, 2004).

Kementerian Pekerjaan dan Perumahan Rakyat (PUPR) berkomitmen untuk mempercepat pelaksanaan pembangunan sejumlah proyek jalan umum baik itu jalan tol ataupun jalan biasa pada umumnya. Salah satu dari jalan tol tersebut yaitu Tol Pekanbaru-Padang yang dikelola oleh PT Hutama Karya yang dilaksanakan oleh PT Wijaya Karya. Sebagai kontraktor pelaksana sudah pasti menerapkan sistem pengendalian mutu agar kualitas dari setiap pekerjaan sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan. Struktur perkerasan yang optimal adalah yang memiliki permukaan yang datar dan mulus sehingga memungkinkan kelancaran, keamanan, dan kenyamanan dalam perjalanan lalu lintas (Amelia, 2020). Pengendalian mutu pada setiap pekerjaan di lapangan merupakan hal yang sangat penting untuk menunjang hasil akhir dengan kualitas yang baik. Hal ini yang menyebabkan melaksanakan penelitian terhadap pengendalian mutu pada perkerasan kaku jalan tol (*rigid pavement*). Penelitian ini menggunakan metode

QPASS yang dibuat oleh PT Wijaya Karya dan metode QLASSIC yang dibuat oleh *Construction Industry Development Board Malaysia* yang mengacu pada *CIS 7:2021* pada perkerasan kaku jalan Tol Pekanbaru-Padang Seksi Bangkinang-Pangkalan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang sudah disebutkan di bagian atas didapatkan rumusan masalah sebagai berikut.

- a. Bagaimana aplikasi metode pengendalian mutu pada pekerjaan *rigid pavement* melalui metode QPASS dan QLASSIC?
- b. Bagaimana tingkat risiko yang terjadi pada pelaksanaan jalan Tol Seksi Bangkinang-Pangkalan?

1.3 Tujuan Penelitian

Dalam pelaksanaan penelitian sesuai dengan rumusan masalah di atas, tujuan yang ingin dicapai atau didapatkan yaitu:

- a. Mengidentifikasi tingkat keberhasilan pengendalian mutu pada pelaksanaan pekerjaan *rigid pavement* melalui metode QPASS dan QLASSIC,
- b. Menganalisis tingkat risiko yang terjadi pada pelaksanaan jalan Tol Seksi Bangkinang-Pangkalan.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian tugas akhir ini antara lain meliputi.

- a. Mendapatkan penerapan metode pengendalian mutu yang digunakan pada pekerjaan proyek konstruksi infrastruktur secara nyata.

- b. Pemahaman secara komprehensif tentang sistem pengendalian mutu di proyek pembangunan Jalan Tol Pekanbaru-Padang Seksi Bangkinang-Pangkalan; dan
- c. Memperoleh rumusan hasil penelitian yang dapat digunakan sebagai masukan atau saran dalam mengevaluasi pengendalian mutu pekerjaan pada proyek konstruksi yang lain.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Untuk mempermudah penelitian dan pembahasan maka penelitian ini memiliki batasan atau ruang lingkup dalam penelitian ini, diantaranya yaitu:

- a. Penelitian ini berfokus pada pekerjaan perkerasan jalan kaku (*rigid pavement*) di pembangunan Jalan Tol Pekanbaru-Padang Seksi Bangkinang-Pangkalan.
- b. Penelitian ini menggunakan metode analisis kuantitatif berupa penilaian dan penjelasan mengenai hasil pengolahan dan analisis data
- c. Metode analisis penelitian pengendalian mutu yang digunakan mengacu pada peraturan-peraturan QPASS dan QLASSIC.
- d. Metode analisis untuk penilaian tingkat risiko menggunakan metode AS/NZS 4360.

1.6 Sistematika Penulisan

BAB 1 Pendahuluan

Bab pendahuluan berisikan gambaran umum mengenai rencana penelitian yang diinginkan yang pada umumnya berisikan latar belakang, rumusan masalah,

tujuan penelitian, manfaat penelitian, ruang lingkup penelitian, sistematika penulisan.

BAB 2 Tinjauan Pustaka

Bab tinjauan pustaka berisikan tentang tinjauan pustaka yang berisikan penjelasan umum mengenai dasar-dasar teori yang berkaitan dengan penelitian yang didapat dari buku-buku, jurnal-jurnal, peraturan-peraturan yang dijadikan acuan dalam pembahasan atau penyelesaian untuk rumusan masalah dalam tugas akhir ini.

BAB 3 Metode Penelitian

Bab metode penelitian berisikan tentang metode penelitian yang berisi tentang metode pengambilan data, data pelaksanaan, metode analisis, dan cara menyimpulkan data dari hasil analisis tersebut.

BAB 4 Pembahasan Hasil Penelitian

Bab hasil penelitian berisikan penjelasan tentang data-data yang diperoleh dari hasil penelitian yang akan di proses untuk dianalisis data agar dapat mengetahui bentuk persentase pengendalian mutu di proyek Tol Pekanbaru-Padang Seksi Bangkinang-Pangkalan yang akan dibandingkan dengan tabel *range* penerapan mutu.

BAB 5 Kesimpulan dan Saran

Bab kesimpulan dan saran berisikan tentang kesimpulan dan saran yang diperoleh dari hasil pembahasan dan metode penelitian yang telah di bahas dari bab sebelumnya dan sebagai bahan evaluasi selanjutnya.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Definisi Jalan

Menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2022 “Perubahan Kedua Atas Undang-Undang Nomor 38 Tahun 2004 Tentang Jalan”, Jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi sebagian Jalan, termasuk bangunan penghubung, bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas, yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah, dan/atau air, serta di atas permukaan air.

Tabel 2. 1 Pengertian Jalan Menurut Para Ahli

No.	Sumber	Kutipan
1.	Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 07/PRT/M/2016	Jalan yaitu salah satu prasarana transportasi darat yang berfungsi untuk menghubungkan berbagai tempat dengan menggunakan permukaan jalan yang dirancang dan dibangun khusus untuk dapat dilalui oleh kendaraan.
2.	Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI)	Jalan adalah tempat untuk berjalan, berlari, atau kendaraan melintasi; permukaan tanah yang diratakan untuk dilalui kendaraan; dan jalan raya.
3.	John Metcalf (dalam Buku Sejarah Angkutan Jalan Raya, 2019)	Jalan adalah jalur atau jalan yang dibangun di atas tanah untuk memfasilitasi pergerakan orang, hewan, dan barang.
4.	Ir. Soekartawi (dalam Buku Sejarah Angkutan Jalan Raya, 2019)	Jalan adalah sarana umum berupa permukaan yang keras dan rata untuk pengangkutan orang dan barang.

Tabel 2. 2 Pengertian Jalan Menurut Para Ahli (Lanjutan)

No.	Sumber	Kutipan
5.	Paul Wright (2007)	Jalan adalah ruang terbuka yang berfungsi sebagai prasarana transportasi umum yang terdiri dari pengelolaan, perencanaan, perancangan, pengembangan, pengoperasian, pemeliharaan, dan pengendalian.
6.	Rangkaian Ilmu dan Teknologi Transportasi Jilid 1 (2012)	Jalan adalah suatu jenis sarana transportasi darat yang berfungsi sebagai jalan penghubung di dalam dan antar kota yang memungkinkan pengguna jalan berpindah dari satu tempat ke tempat lain dengan menggunakan kendaraan bermotor atau roda empat.

Sehingga dari pernyataan pada Tabel 2.1, jalan adalah suatu jenis sarana transportasi darat yang berfungsi sebagai jalan penghubung di dalam dan antar kota, memungkinkan pengguna jalan berpindah dari satu tempat ke tempat lain dengan menggunakan kendaraan bermotor atau roda empat. Ini juga merupakan ruang terbuka yang berfungsi sebagai prasarana transportasi umum yang melibatkan pengelolaan, perencanaan, perancangan, pengembangan, pengoperasian, pemeliharaan, dan pengendalian. Jalan memiliki bentuk sarana umum dalam bentuk permukaan keras dan rata yang digunakan untuk pengangkutan orang dan barang, serta berfungsi sebagai jalur atau jalan yang dibangun di atas tanah untuk memfasilitasi pergerakan orang, hewan, dan barang. Lebih dari itu, jalan juga didefinisikan sebagai tempat di mana seseorang dapat berjalan, berlari, atau kendaraan dapat melintasi; sebagai permukaan tanah yang diratakan untuk dilalui kendaraan; dan juga sebagai jalan raya. Secara esensial, jalan merupakan prasarana transportasi darat yang berperan menghubungkan

berbagai tempat dengan menggunakan permukaan jalan yang dirancang dan dibangun khusus agar dapat dilalui oleh kendaraan.

2.2 Jalan Bebas Hambatan dan Tol

Jalan hambatan dan jalan tol sudah diatur dalam Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2022 yang merupakan pembaharuan dari Undang-Undang Nomor 38 Tahun 2004 yang mengatur tentang Jalan. Dalam UU No. 2 Tahun 2022 tersebut diuraikan mulai dari pengertian, fungsi, struktur dan juga syarat-syarat dari berbagai macam jalan di Indonesia.

2.2.1 Pengertian Jalan Bebas Hambatan dan Tol

Sesuai dengan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2022 tentang Jalan, didefinisikan bahwa jalan bebas hambatan merupakan salah satu jenis jalan publik yang memiliki karakteristik unik. Jalan ini ditandai dengan pengaturan lalu lintas yang sepenuhnya terkendali, di mana tidak ada persimpangan sebidang yang dapat mengganggu arus lalu lintasnya. Selain itu, jalan bebas hambatan juga dikenal dengan ciri-ciri seperti adanya pagar dan lahan milik jalan yang mengelilinginya. Di sisi lain, penting untuk dicatat bahwa jalan tol merupakan salah satu jalan bebas hambatan. Jalan tol adalah bagian dari sistem jaringan jalan nasional dan memiliki peran vital dalam memfasilitasi mobilitas. Namun, yang membedakan jalan tol adalah penggunaannya yang memerlukan pembayaran sebagai syarat untuk menggunakan fasilitas jalan tol tersebut. Dengan demikian, konsep jalan tol mencakup aspek pembiayaan yang tidak terpisahkan dari penggunaannya.

2.2.2 Tujuan Penyelenggaraan Jalan Tol

Dalam pasal 43 dijelaskan bahwa jalan tol diselenggarakan untuk.

- a. Memperlancar lalu lintas di daerah yang telah berkembang;
- b. Meningkatkan efisiensi dan efektivitas pelayanan distribusi barang dan jasa guna menunjang peningkatan pertumbuhan ekonomi;
- c. Meringankan beban dana Pemerintah Pusat melalui partisipasi pengguna jalan;
- d. Memperkuat usaha daerah ataupun perusahaan untuk meratakan hasil pembangunan;
- e. Meningkatkan aksesibilitas menuju daerah yang memiliki potensi namun belum tereksplorasi; dan
- f. Mendorong pertumbuhan dan pemberdayaan ekonomi masyarakat.

2.3 Jenis Perkerasan

Perkerasan jalan dapat didefinisikan sebagai konstruksi atau pembangunan yang dibangun di atas tanah dasar atau *subgrade* (Raisya Mayadhita, 2019).

Perencanaan dari konstruksi perkerasan jalan untuk jalan baru dapat dibedakan menjadi dua jenis yaitu:

- a. Perkerasan Lentur (*Flexible Pavement*)
- b. Perkerasan kaku (*Rigid Pavement*)

2.3.1 Umur Rencana

Umur rencana jalan didefinisikan sebagai waktu dari pembukaan jalan (awal penggunaan) sampai dengan perbaikan jalan (*overlay*). Faktor pertumbuhan lalu lintas ditentukan untuk periode rencana penggunaan jalan tertentu.

Tabel 2. 3 Umur Rencana Perkerasan Jalan Baru

Jenis Perkerasan	Elemen Perkerasan	Umur Rencana (tahun)
	Lapisan aspal dan lapisan berbutir	20
	Fondasi jalan	
Perkerasan lentur	Semua perkerasan untuk daerah yang tidak dimungkinkan pelapisan ulang (<i>overlay</i>), seperti: Jalan perkotaan, <i>underpass</i> , jembatan, terowongan.	40
Perkerasan kaku	Lapis fondasi atas, lapis fondasi bawah, lapis beton semen, dan fondasi jalan	40
Jalan tanpa penutup	Semua elemen (termasuk fondasi jalan)	Minimum 10

Sumber: Bina Marga, 2017

2.3.2 Perkerasan Kaku (*Rigid Pavement*)

Perkerasan jalan beton semen Portland atau lebih sering disebut perkerasan kaku atau juga disebut *rigid pavement*, terdiri dari pelat beton dan lapisan fondasi (bisa juga tidak ada) di atas tanah dasar. Ketergantungan terhadap perencanaan perkerasan kaku (*rigid pavement*) menentukan apakah pelat beton dapat diperkuat atau tidak. Perkerasan beton dengan koefisien elastisitas yang kaku dan tinggi mendistribusikan beban pada area tanah yang cukup luas, sehingga sebagian besar kapasitas struktur perkerasan berasal dari *slab*/pelat beton itu sendiri.

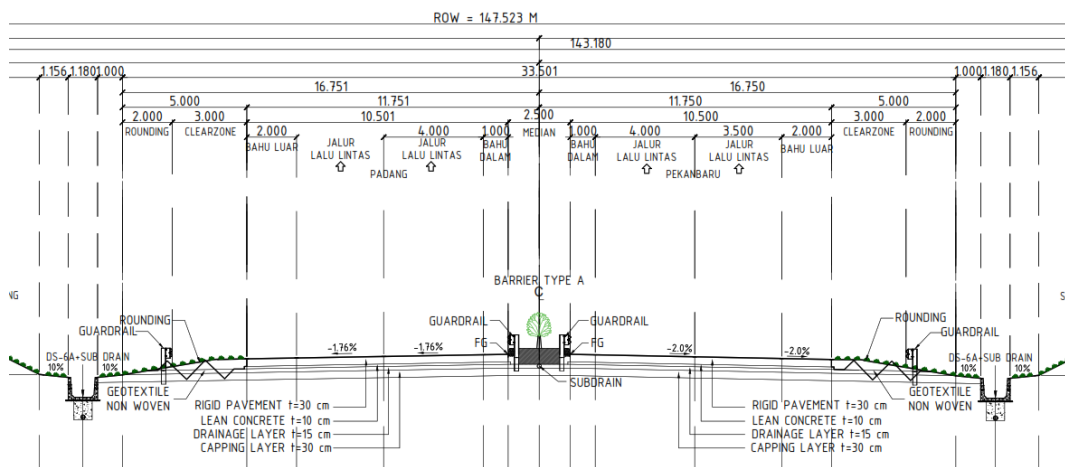
Perbedaannya terletak pada perkerasan lentur, di mana kekuatan perkerasan kaku diperoleh melalui ketebalan lapisan yang berbeda, termasuk dasar, fondasi, dan lapisan permukaan. Memahami kapasitas beban struktur menjadi sangat penting, dan ada faktor-faktor yang harus dipertimbangkan saat merancang perkerasan beton semen Portland. Salah satu faktor utama adalah kekuatan beton itu sendiri. Variasi ketebalan lapisan tanah dasar dan/atau fondasi

memiliki dampak terbatas pada kapasitas beban dari pelapis (tebal pelat beton). Apabila lapisan dasar fondasi ditempatkan di bawah pelat beton, maka fungsinya adalah untuk bertindak sebagai permukaan kerja dan mengarahkan aliran air guna mencegah efek "pumping".

Pumping adalah kejadian keluarnya air dengan butiran tanah melalui sambungan dan retakan atau di tepi jalan karena defleksi atau gerakan vertikal pelat beton dari beban lalu lintas setelah air terkumpul di bawah pelat beton. *Pumping* dapat menimbulkan rongga di bawah pelat beton yang dapat mengakibatkan kerusakan/retak pada pelat beton.

2.4 Lapisan Perkerasan Kaku (*Rigid Pavement*)

Struktur perkerasan kaku secara tipikal dapat dilihat pada Gambar 2.1 berikut.



Gambar 2. 1 Susunan Lapisan Perkerasan Kaku
Sumber: WIKA, 2023

Lapisan-lapisan perkerasan kaku terdiri dari lapisan dasar (*Sub Grade*), lapisan *Sub Base* yang terdapat lapisan drainase dan lapisan *Lean Concrete* lalu ditutup dengan lapis beton atau *rigid pavement*.

2.4.1 Lapisan Dasar (*Sub Grade*)

Lapisan tanah dasar yang sering dikenal sebagai *Sub Grade* dapat terdiri tanah asli, tanah yang dihasilkan dari penggalian, atau tanah yang diurug dan kemudian dipadatkan kembali. Lapisan struktur perkerasan lainnya diletakkan di atas lapisan *sub grade*, sehingga kualitas daya dukung lapis *sub grade* mempengaruhi kualitas jalan secara keseluruhan.

Daya dukung dari lapisan dasar pada umumnya ditentukan dengan pengujian CBR atau *California Bearing Ratio* yang berlandaskan dengan SNI 03-1774-1989 atau hasil laboratorium CBR sesuai dengan SNI 03-1774-1989, yang masing-masing peraturan tersebut berkaitan dengan perencanaan untuk tebal perkerasan lama dan perkerasan jalan baru.

2.4.2 Lapisan Drainase (*Sub Base*)

Lapisan ini termasuk dalam bagian lapisan Sub Base yang ditempatkan di bawah perkerasan beton. Keputusan ini diambil berdasarkan beberapa faktor, salah satunya adalah untuk mengatasi masalah *pumping*, mengendalikan sistem drainase di bawah perkerasan, mengatasi perubahan volume yang mungkin terjadi pada lapisan *sub grade*, mempercepat proses konstruksi, serta menjaga keteguhan dasar dari pelat beton. Bahan dari lapisan drainase yang biasa digunakan dalam perencanaan perkerasan kaku dapat berupa bahan berbutir.

Pada Pekerjaan tol, lapisan drainase menggunakan material agregat A. Agregat A memiliki spesifikasi tingkat kepadatan 100% sehingga hampir sama fungsinya dengan lapis fondasi untuk struktur perkerasan aspal. Biasanya tebal dari lapisan drainase sekitar 15 cm. Pada saat penggambaran material memiliki tebal 17 cm dan setelah dilakukannya pemadatan menggunakan *vibro roller*

lapisan ini menjadi 15 cm. Apabila pemadatan selesai dilakukan maka dilanjutkan dengan pengujian kepadatan menggunakan alat uji *sandcone* yang hasil akhirnya memiliki hasil uji minimal 100%.

2.4.3 *Lean Concrete (Sub Base)*

Lapisan ini termasuk dalam lapisan *Sub Base* yang digunakan di bawah perkerasan beton karena beberapa pertimbangan yang sudah tertera di lapisan drainase yaitu untuk penanganan terhadap terjadinya *pumping*, untuk pengendalian terhadap sistem drainase bawah perkerasan, untuk pengendalian jika terjadi kembang-susut yang terjadi pada lapisan *sub grade*, untuk mempercepat pekerjaan konstruksi, serta juga menjaga kerataan dasar dari pelat beton.

Lean Concrete atau yang umumnya disebut LC merujuk pada lapisan lantai kerja yang digunakan dalam pembangunan *rigid pavement*. Dalam konteks ini, LC tidak dianggap sebagai bagian struktur utama, melainkan sebagai penambah atau pelengkap untuk lapisan *sub base*. Meskipun begitu, keberadaannya menjadi prasyarat sebelum pemasangan lapisan beton. Peran utamanya adalah sebagai permukaan kerja yang mencegah air dari semen di atasnya untuk meresap ke lapisan di bawahnya. Biasanya, ketebalan lapisan LC adalah sekitar 10cm. Bahan dasar *lean concrete* pada dasarnya terdiri dari campuran beton dengan mutu rendah, seperti beton mutu K175 atau setara dengan 14,5 MPa.

2.4.4 *Lapisan Beton (Rigid Pavement)*

Lapisan pelat beton atau yang sering disebut sebagai *rigid pavement* terdiri dari campuran komponen seperti semen, air, dan agregat yang dikenal sebagai beton. Sifat dari lapisan ini adalah cukup kaku, yang memungkinkannya menyebarkan beban yang timbul pada jalan ke area yang lebih luas, sehingga menurunkan

tegangan pada lapisan di bawahnya seperti *sub base* dan *sub grade*. Apabila kenyamanan yang lebih tinggi diperlukan, permukaan lapisan beton dapat ditutupi dengan lapisan campuran aspal dengan ketebalan sekitar 5 cm.

Pekerjaan merujuk pada bagian pekerjaan yang memiliki bobot paling signifikan dalam kontrak, dan ini termasuk dalam kategori pekerjaan utama pada jalan tol dan jalan bebas hambatan. Dalam lapisan ini, beton yang digunakan memiliki tingkat mutu kelas P, yang juga dikenal sebagai kelas mutu tinggi atau khusus, dan ketebalannya telah dihitung dengan matang. Sesuai dengan standar yang berlaku, pada usia 28 hari, beton dengan kelas mutu P diharapkan memiliki nilai lentur minimal sebesar 45 MPa.

Proses pengecoran pada pekerjaan *rigid* menggunakan alat cangkih khusus seperti alat berat *Wirgent* dan *GNZ*. Alat ini membantu untuk menghamparkan beton dan memadatkan beton. Pada umumnya lapisan *rigid* memiliki syarat *slump* beton 4-6 cm yang memiliki sifat padat. Jika konsistensi beton terlalu cair, maka alat *Wirgent* atau *GNZ* akan mengalami kesulitan dalam proses penggambaran dan pemadatan, yang pada nantinya akan berdampak pada kualitas beton tersebut. Cara beton diolah di lapangan juga memiliki kontribusi terhadap hasil akhirnya. Oleh karena itu, kehadiran tenaga kerja terampil atau berpengalaman sangat penting, terutama yang memiliki pemahaman mendalam tentang penggunaan alat *Wirgent* atau *GNZ*.



Gambar 2. 2 Alat Berat *Wirgent* atau *GNZ*
Sumber: WIKA, 2023

2.4.5 Tulangan Dowel

Tulangan dowel merupakan bagian dari lapisan pelat beton (*concrete slab*) yang merupakan aspek penting dalam pekerjaan *rigid pavement*. Tujuan dari distribusi penulangan yaitu mencegah terjadinya retak pada pelat beton dengan mendistribusi beban yang terkonsentrasi pada pelat beton ke seluruh badan jalan sesuai dengan lebar yang sudah dirancang, sehingga kekuatan pelat beton tetap dapat dipertahankan dan tidak merusak lapisan di bawahnya.

Pada perkerasan kaku terdapat dua jenis tulangan, yaitu tulangan pada pelat beton untuk memperkuat pelat tersebut dan juga ada tulangan sambungan untuk menyambung dari pelat satunya ke pelat yang lainnya dari pelat beton yang telah terputus (diputus). Kedua tulangan tersebut memiliki bentuk, letak, dan juga fungsi yang berbeda.

2.5 Pengertian Mutu

Menurut SNI-19-8420-1991 Pengertian mutu adalah totalitas sifat-sifat dan kualitas yang dimiliki oleh suatu produk atau layanan yang mampu memenuhi kebutuhan dengan jelas dan secara kolektif. Berdasarkan standar ISO 9000 yang

mengulas tentang mutu (kualitas), mutu dijelaskan sebagai sifat dan atribut dari suatu produk atau layanan yang memengaruhi kemampuan produk atau layanan tersebut untuk memenuhi keperluan penggunanya.

2.6 Kinerja Mutu

Merujuk pada artikel jurnal yang disusun oleh Rivai dan Basri (2005), dijelaskan bahwa kinerja merujuk pada hasil kesuksesan individu secara keseluruhan atau proporsi keberhasilan dalam menyelesaikan tugas selama jangka waktu tertentu dalam berbagai situasi, seperti standar kerja, target atau kinerja yang telah ditentukan sebelumnya dan disepakati bersama. Kinerja juga dapat diartikan sebagai kemauan individu atau kelompok untuk melaksanakan tugas-tugas dengan optimal dan melakukan perbaikan sesuai dengan tanggung jawab yang diberikan, selaras dengan hasil yang diharapkan.

ISO 9000 yang membahas tentang sistem manajemen mutu menyebutkan bahwa beberapa dokumen sistem mutu, antara lain yaitu:

- a. Manual mutu, yaitu dokumen yang berisi tentang kebijakan atau tindakan yang berkaitan dengan kewajiban untuk menerapkan, mencapai dan memenuhi persyaratan yang disebutkan dari standar sistem mutu.
- b. Prosedur mutu adalah dokumen yang memuat langkah-langkah dari suatu tugas, mencakup serangkaian kegiatan yang melibatkan berbagai fungsi. Prosedur ini berfungsi sebagai panduan atau pedoman tentang cara pelaksanaan kerja, yang bertujuan untuk mengevaluasi efisiensi dari sistem mutu yang telah diimplementasikan.

- c. Instruksi kerja adalah dokumen yang menjelaskan secara terperinci langkah-langkah pelaksanaan suatu kegiatan yang telah dijabarkan dalam prosedur mutu, melibatkan hanya satu fungsi, dan umumnya ditampilkan dalam bentuk diagram alur, formulir, dan laporan.

2.7 Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Mutu

Pada penelitian Enisa Herlintang (2019), disebutkan bahwa beberapa faktor-faktor yang memiliki pengaruh dalam pencapaian suatu mutu, diantaranya adalah sebagai berikut.

a. Sumber Daya Manusia

Hal yang mempengaruhi sumber daya manusia yang menuju ke kinerja manusia dan pencapaian mutu yaitu tingkat pendidikan dari seorang tersebut, pendidikan informal seperti pelatihan-pelatihan di luar pembelajaran formal, pengalaman kerja, kemampuan bersaing antar individu, potensi berprestasi, ketrampilan, jenis kelamin dan juga dari kematangan kepribadian tersebut.

b. Peralatan

Penggunaan alat juga merupakan faktor utama yang berpengaruh terhadap mutu. Kondisi alat, ketersediaan peralatan, upaya pemeliharaan, kesesuaian spesifikasi alat dengan rencana kerja dan persyaratan (RKS), ketersediaan panduan alat yang lengkap, biaya akuisisi, dan tidak kalah pentingnya, kemampuan operator atau individu yang menggunakan alat tersebut.

c. Material

Salah satu elemen yang memengaruhi mutu adalah faktor material, yang melibatkan beberapa aspek seperti ketersediaan material di tempat, kualitas

material itu sendiri, langkah-langkah dalam pengadaan atau transportasi material dari sumber ke lokasi yang dituju, serta komposisi material yang meliputi contoh seperti dalam hal agregat yang membutuhkan komposisi, suhu yang tepat, dan gradasi partikel yang presisi.

d. Tampilan Format Standar

Format standar yang dimaksud mencakup penggunaan bahasa yang jelas, kejelasan dari isi standar itu sendiri, kejelasan substansi mutu standar, langkah-langkah penerapan kualifikasi standar mutu, panduan yang mendukung standar mutu, aspek keaslian, dan estimasi biaya yang dibutuhkan untuk implementasi standar mutu tersebut.

e. Prosedur Kerja

Prosedur kerja bertujuan untuk mencapai mutu yang diinginkan diperlukan penerapan standar mutu kerja yang meliputi ketetapan standar mutu, dan juga tahapan-tahapan pelaksanaan yang sesuai dengan prosedur sosialisasi keseragaman dan standar mutu.

2.8 Pengendalian Mutu

Dari kumpulan studi literatur yang mendalam mengenai berbagai aspek mutu, telah terungkap sejumlah interpretasi yang berkaitan erat dengan konsep dan praktik pengendalian mutu. Dalam konteks ini, berikut ini merupakan beberapa pengertian yang dapat ditemukan melalui analisis literatur yang telah dilakukan secara cermat.

Tabel 2. 4 Pengertian *Quality Control* Menurut Para Ahli

No.	Sumber	Kutipan
1.	<i>American Society for Quality</i> (ASQ)	Pengendalian mutu adalah suatu proses pemantauan dan evaluasi kinerja suatu organisasi atau produk, untuk memastikan bahwa produk atau jasa yang dihasilkan memenuhi standar mutu yang telah ditetapkan.
2.	ISO 9000 (2015)	Pengendalian mutu adalah proses untuk memastikan bahwa produk atau jasa yang dihasilkan memenuhi standar mutu yang ditetapkan oleh organisasi atau pelanggan, melalui identifikasi, pengukuran dan pengendalian karakteristik yang mempengaruhi kualitas, kuantitas suatu produk atau jasa.
3.	Juran (2010)	Pengendalian kualitas adalah proses untuk memastikan bahwa produk atau jasa yang dihasilkan memenuhi standar kualitas yang telah ditetapkan, dengan mengukur karakteristik kualitas kritis dan mengambil tindakan korektif jika terdapat ketidaksesuaian antara hasil yang diinginkan dan hasil yang diinginkan.
4.	Deming (1986)	Pengendalian kualitas adalah proses peningkatan dan pemeliharaan kualitas suatu produk atau jasa dengan mengidentifikasi penyebab penyimpangan antara hasil yang diinginkan dan yang dicapai, dan mengambil tindakan korektif untuk menghilangkan penyebab tersebut.

Tabel 2. 5 Pengertian *Quality Control* Menurut Para Ahli (Lanjutan)

No.	Sumber	Kutipan
5.	Besterfield (2004)	Kontrol kualitas adalah rantai terintegrasi yang komprehensif dan efektif dan dapat digunakan untuk mengembangkan, memelihara, dan meningkatkan kualitas bisnis yang berbeda dalam hal produk.

Berdasarkan Tabel 2.4, pengendalian mutu rantai terintegrasi yang komprehensif dan efektif untuk mengembangkan, memelihara, dan meningkatkan kualitas berbagai aspek bisnis terutama dalam hal produk. Pengendalian kualitas adalah proses peningkatan dan pemeliharaan kualitas produk atau jasa dengan mengidentifikasi penyebab penyimpangan antara hasil yang diinginkan dan yang tercapai, serta mengambil tindakan korektif untuk mengatasi penyebab tersebut. Ini melibatkan memastikan bahwa produk atau jasa memenuhi standar kualitas yang telah ditetapkan, dengan mengukur karakteristik kualitas penting dan mengambil tindakan korektif jika hasil tidak sesuai harapan. Pengendalian mutu mencakup identifikasi, pengukuran, dan pengendalian karakteristik yang mempengaruhi kualitas dan kuantitas produk atau jasa, guna memastikan bahwa standar mutu yang ditetapkan oleh organisasi atau pelanggan terpenuhi. Secara keseluruhan, pengendalian mutu adalah proses pemantauan dan evaluasi kinerja organisasi atau produk untuk memastikan bahwa standar mutu yang ditetapkan telah tercapai.

Tanda pengerjaan kegiatan pengendalian mutu yang dikatakan efektif jika memenuhi kriteria sebagai berikut:

- a. Tepat waktu dan peka terhadap penyimpangan, metode dan sarana yang digunakan harus cukup peka untuk mendeteksi penyimpangan sejak dini. Dengan cara ini, perbaikan dapat dilakukan tepat waktu sebelum masalah menjadi begitu besar sehingga sulit diperbaiki.
- b. Bentuk tindakan yang dilakukan tepat dan benar, untuk itu diperlukan kemampuan dan keterampilan menganalisis indikator secara akurat dan objektif.
- c. Fokus pada isu atau poin yang bersifat strategis, dalam hal pelaksanaan proyek. Dalam hal ini, diperlukan keterampilan untuk memilih poin atau masalah strategis agar waktu dan energi dapat digunakan secara efektif.
- d. Isu dan temuan dapat dikomunikasikan sehingga menjadi fokus manajer proyek dan pelaksana sehingga tindakan perbaikan yang diperlukan dapat segera dilakukan.
- e. Aktivitas pengendalian tidak boleh lebih dari yang diperlukan, dan biaya aktivitas pengendalian tidak boleh melebihi hasil dari aktivitas tersebut, karena dalam perencanaan pengendalian perlu dilakukan perbandingan hasil yang diperoleh.
- f. Bimbingan dapat diberikan berupa perkiraan hasil pekerjaan jika tidak ada perubahan pada saat verifikasi.

2.9 QPASS

Quality Product Assessment System atau QPASS adalah sistem pengendalian mutu yang dikembangkan oleh PT WIJAYA KARYA untuk menghitung

pencapaian tingkat mutu dari suatu pekerjaan dalam proyek. QPASS disusun dengan tiga tujuan yaitu sebagai berikut.

- a. Menjadi standar dalam sistem penilaian mutu untuk proyek konstruksi.
- b. Membuat suatu nilai dari pengamatan menjadi obyektif dengan cara menghitung pekerjaan yang telah terlaksana dalam standar dan spesifikasi teknis dan mutu yang telah disepakati di awal dengan menggunakan pendekatan *sampling* sebagai perwakilan proyek secara menyeluruh.
- c. Memungkinkan penilaian mutu dilakukan secara sistematis dalam aspek proporsi waktu dan biaya yang rasional.

Dalam metode QPASS, pembobotan pekerjaan diambil dari nilai suatu pekerjaan dalam pengerjaan pertamanya. Pembobotan ini berupa poin yang kemudian dijumlahkan untuk mendapatkan skor mutu total. Penilaian QPASS pada umumnya terdiri dari empat komponen yaitu pekerjaan tanah, pekerjaan struktur, pekerjaan *finishing*/arsitektur, dan juga pekerjaan *mechanical & Electrical* (M&E). Nilai dari poin tersebut lalu dikalikan dengan bobot pekerjaan yang diambil dari biaya tiap item pekerjaan.

2.10 QLASSIC

Quality Assessment System in Construction (QLASSIC) merupakan sistem penilaian mutu yang mengacu pada serangkaian prosedur, standar, dan protokol yang ditetapkan untuk memastikan bahwa proses konstruksi pada awal dan akhir produksi atau pembangunan memenuhi standar kualitas yang sudah disepakati di awal. Sistem ini dipopulerkan oleh *Construction Industry Development Board Malaysia* lalu hingga kini sering digunakan dalam pengendalian mutu pada

beberapa proyek konstruksi. Sistem QLASSIC mengambil acuan dalam mengukur dan mengevaluasi sebuah pekerjaan konstruksi berdasarkan *Construction Industry Standard* (CIS 7:2014). Sistem ini dirancang untuk mengelompokkan dan upaya mengurangi masalah kualitas yang mungkin timbul selama proses pekerjaan proyek konstruksi, yang pada akhirnya menginginkan hasil produk menjadi kualitas yang lebih tinggi atau setara dengan yang sudah disepakati.

Tujuan dari sistem QLASSIC yaitu untuk memungkinkan seseorang/perusahaan mencapai salah satu atau kombinasi dari tujuan sebagai berikut.

- a. Untuk menetapkan sistem penilaian standar untuk kualitas pengerjaan proyek konstruksi bangunan.
- b. Untuk menilai kualitas pengerjaan dari proyek konstruksi.
- c. Mengevaluasi kinerja dari pihak kontraktor pelaksana terhadap kualitas pekerjaan yang mereka lakukan.
- d. Untuk membandingkan tingkat kualitas dari beberapa perusahaan industri konstruksi gedung.
- e. Untuk mengumpulkan data keseluruhan untuk di analisis untuk melihat hasil akhir apakah sesuai atau menyimpang dari spesifikasi kualitas yang sudah direncanakan.

QLASSIC mencakup berbagai tindakan dalam pengendalian kualitas seperti perencanaan kualitas, kontrol kualitas, dan jaminan kualitas. Perencanaan mutu melibatkan penetapan sasaran mutu dan menentukan metode yang akan digunakan untuk mencapai yang diinginkan. Kontrol kualitas lebih berfokus pada

pengecekan ulang dan pengujian bahan dan material untuk menjamin apakah bahan dan material tersebut memenuhi standar yang disyaratkan.

2.11 Analisis Risiko

Analisis risiko bertujuan untuk mengukur tingkat risiko berdasarkan seberapa mungkin dan seberapa serius dampak yang bisa ditimbulkan. Ada berbagai metode yang diterapkan dalam analisis risiko, baik dalam pendekatan kualitatif, semi-kuantitatif, maupun kuantitatif. Terdapat beberapa pertimbangan dalam memilih teknik analisis risiko yang sesuai, sebagaimana dijelaskan sebagai berikut.

- a. Metode yang diterapkan harus disesuaikan dengan situasi dan kompleksitas fasilitas atau instalasi, serta jenis risiko yang terkait dengan operasinya..
- b. Pendekatan ini mampu mendukung dalam menentukan alternatif pengendalian risiko yang diperlukan.
- c. Pendekatan ini juga memungkinkan untuk mengidentifikasi tingkat bahaya dengan lebih jelas, memudahkan dalam menetapkan urutan prioritas tindakan pengendalian.

Menurut Standars Australia (2004), analisis risiko merujuk pada probabilitas kemunculan suatu peristiwa yang berpotensi mengakibatkan dampak pada suatu objek. Tujuan dari penilaian risiko adalah untuk mengukur seberapa besar risiko yang terdiri dari perpaduan antara kemungkinan terjadinya (*likelihood*) dan tingkat dampak jika risiko tersebut benar-benar terjadi (*severity* atau *consequences*). *Likelihood* menunjukkan seberapa mungkin kecelakaan itu terjadi, sesuai dengan panduan dari AS/NZS 4360, probabilitas atau *likelihood* dinyatakan

dalam skala yang mencakup dari risiko yang langka hingga risiko yang berpotensi terjadi secara rutin. Tingkat dampak atau *severity* diukur dalam skala yang meliputi dari efek paling minimal hingga dampak paling besar dari suatu risiko. Suatu formula umum yang diterapkan untuk menghitung nilai risiko sesuai dengan AS/NZS 4360 (2004) adalah sebagai berikut.

$$Risk = Consequence \times Likelihood \quad (2-1)$$

2.11.1 Kemungkinan Terjadi Risiko dan Dampak

Berdasarkan standar AS/NZS 4360, kemungkinan atau *likelihood* dinyatakan dalam skala dari risiko yang jarang terjadi hingga risiko yang mungkin terjadi secara reguler. Sedangkan tingkat dampak atau *severity* diukur dalam skala yang mencakup dari dampak terkecil hingga dampak paling besar dari suatu risiko. Informasi mengenai tingkat risiko *likelihood* dan *consequence* dapat diorganisasikan dalam bentuk tabel sebagai berikut.

Tabel 2. 6 Ukuran Kualitatif dari Kemungkinan

Tingkat	Deskripsi	Keterangan
A	<i>Almost Certain</i>	Dapat terjadi setiap saat
B	<i>Likely</i>	Kemungkinan sering terjadi
C	<i>Possible</i>	Dapat terjadi sekali-kali
D	<i>Unlikely</i>	Kemungkinan terjadi jarang
E	<i>Rare</i>	Dapat terjadi hanya dalam keadaan luar Biasa

Sumber: Standards Australia, 2004

Dari Tabel 2.6 didapatkan bahwa semakin rendah tingkat kemungkinan maka akan semakin besar terjadinya kemungkinan dari penyimpangan mutu terjadi.

Tabel 2. 7 Ukuran Kualitatif dari Dampak

Tingkat	Deskripsi	Keterangan
1	<i>Insignificant</i>	Tidak terjadi cedera, kerugian finansial kecil
2	<i>Minor</i>	Cedera ringan, kerugian finansial sedang
3	<i>Moderate</i>	Cedera sedang, perlu penanganan media, kerugian finansial besar
4	<i>Major</i>	Cedera berat lebih satu orang, kerugian besar gangguan produksi. Fatal lebih satu orang, kerugian sangat besar.
5	<i>Catastrophic</i>	Dampak luas yang berdampak panjang, terhentinya seluruh kegiatan

Sumber: Standards Australia, 2004

Dari Tabel 2.7 didapatkan bahwa semakin tinggi tingkat dampak maka akan semakin besar kerugian baik dalam pengerjaan dan juga finansial.

2.11.2 Peringkat Risiko

Matriks atau penilaian risiko adalah alat yang secara komprehensif menggabungkan dua dimensi penting, yaitu tingkat kemungkinan dan tingkat dampak, untuk memberikan gambaran yang lebih jelas tentang risiko yang dihadapi suatu kegiatan atau proyek. Konsep ini mengakui bahwa risiko tidak hanya ditentukan oleh probabilitas terjadinya, tetapi juga oleh konsekuensi atau dampak yang dapat terjadi. Dalam konteks ini, matriks risiko berperan sebagai instrumen analitis yang membantu para pengambil keputusan dalam mengelola risiko dengan lebih efektif. Adapun *risk matriks* dapat dilihat pada Tabel 2.8 sebagai berikut:

Tabel 2. 8 *Risk Matriks/ Dampak Risiko*

Kemungkinan	Dampak				
	1	2	3	4	5
1	1	2	3	4	5
2	2	4	6	8	10
3	3	6	9	12	15
4	4	8	12	16	20
5	5	10	15	20	25

Sumber: Standards Australia,2004

Salah satu cara yang sederhana adalah dengan membuat matriks risiko, di mana tingkat kemungkinan dan dampak dinilai dalam rentang nilai 1 hingga 5. Nilai risiko dapat diperoleh dengan mengalihkan antara kemungkinan dan dampaknya yaitu antara 1-25. Dari matriks di atas dapat dibuat peringkat risiko misalnya:

a. Kemungkinan

- Nilai 0-1 : Sangat jarang terjadi
- Nilai 1-2 : Jarang terjadi
- Nilai 2-3 : Mungkin terjadi
- Nilai 3-4 : Sering terjadi
- Nilai 4-5 : Pasti terjadi

b. Dampak

- Nilai 0-1 : Sangat ringan
- Nilai 1-2 : Ringan
- Nilai 2-3 : Sedang

- Nilai 3-4 : Berat
- Nilai 4-5 : Fatal

Level Risiko

- Nilai 1-4 : Risiko rendah, risiko cukup ditangani dengan prosedur yang berlaku.
- Nilai 5-9 : Risiko sedang, tidak melibatkan manajemen puncak namun segera diambil ditangani/ kondisi bukan darurat.
- Nilai 10-16: Risiko tinggi, diperlukan perhatian yang lebih dari pihak manajemen dan melakukan tindakan perbaikan langsung.
- Nilai 17-25 : Risiko sangat tinggi, memerlukan perencanaan khusus di tingkat puncak/ manajemen dan penanganan segera kondisi darurat.

2.12 State of The Art

State of The Art secara harfiah berarti keadaan terkini dalam suatu bidang. Dalam konteks penelitian, *state of the art* merupakan hal yang cukup penting karena bermanfaat untuk mengetahui bagaimana berkembangnya ilmu pada bidang dan masalah *general* yang diteliti hingga peneliti dapat memberikan kontribusi dengan menemukan masalah selanjutnya yang masih berkaitan pada bidang yang sama.

Dalam upaya untuk menghasilkan pembaruan yang signifikan dari penelitian ini, dilakukan penambahan variabel-variabel yang masih relevan dan berkaitan, dengan memasukkan variabel-variabel tambahan yang berfokus. Hal ini mencakup pengkajian mendalam terhadap lapisan *sub-grade*, lapisan drainase, lapisan *lean concrete*, pekerjaan tulangan dowel terhadap performa *rigid pavement*.

Tabel 2. 9 Perbandingan Penelitian Terdahulu

No.	Penulis (Tahun)	Judul Penelitian	Analisis	Hasil Penelitian	Evaluasi
1.	Safira Nur Hasanah dan Suwardo (2018)	<i>Quality Control Pekerjaan Rigid Pavement Dengan Metode QPASS dan QCLASSIC Pada Proyek Jalan Tol Lampung</i>	Pengendalian mutu pada jalan tol pada lapisan rigid/pelat beton di Jalan Tol Lampung.	Pada pekerjaan pelat beton di STA 118+100 hingga STA 118+950 yaitu 94,7% dengan metode <i>Quality Product Assessment</i> dan dengan metode <i>Quality Assessment System in Construction</i> mendapat skor 93% dan keduanya masih tergolong “Baik”.	Penelitian hanya berfokus pada lapisan beton yang berada di Jalan Tol Lampung dan parameter yang digunakan sedikit.
2.	Sutanto (2019)	Pengendalian Mutu Beton Pada Pelaksanaan Jalan Dengan Perkerasan Kaku	Pengawasan terhadap mutu penggunaan beton pada perkerasan kaku dengan menggunakan peraturan SNI-033-1734-1989 dan SNI-03-1737-1989 yang mengatur tentang konstruksi beton.	Pengendalian mutu beton pada pekerjaan <i>rigid pavement</i> dilakukan sesuai dengan persyaratan teknis yang sudah direncanakan di awal pekerjaan dan semua pihak yang terkait dalam pekerjaan berpegang pada komitmen bahwa hasil pekerjaan harus sesuai dengan baik.	Tidak menggunakan metode pengendalian mutu yang jelas dan hanya berfokus pada metode pelaksanaan.

Tabel 2. 10 Perbandingan Penelitian Terdahulu (Lanjutan)

No.	Penulis (Tahun)	Judul Penelitian	Analisis	Hasil Penelitian	Evaluasi
3.	Meylita Untu et al. (2022)	Pengendalian Mutu dan Penjaminan Mutu Pada Proyek Jalan Raya	Menilai pengendalian mutu pada konstruksi jalan yang berada pada beberapa jalan di Indonesia.	Banyak proyek-proyek di Indonesia yang bergerak pada pekerjaan jalan yang masih lemah akan pengendalian mutu sehingga terdapat kerusakan dan pengendalian mutu perlu diperhatikan dengan baik dan tegas.	Objek yang diteliti masih luas dan tidak berfokus pada satu ruas jalan, objek yang diteliti mengacu pada peraturan-peraturan yang tertuang dalam Undang-dini sehingga pelaksanaan dan pengendalian mutu digunakan menggunakan pengamatan peneliti yang kurang teruji keakuratan dalam penilaiannya.

Hasil penelitian yang dilakukan dalam beberapa tahun terakhir oleh berbagai peneliti menunjukkan beberapa temuan penting terkait pengendalian mutu. Pada tahun 2018, penelitian oleh Safira Nur Hasanah dan Suwardo menunjukkan tingkat keberhasilan yang baik dalam pekerjaan pelat beton. Pada tahun 2019, Sutanto menemukan bahwa pengendalian mutu dalam pekerjaan rigid pavement berjalan sesuai dengan rencana teknis. Namun, pada tahun 2022, penelitian oleh Tim Meylita Untu mengungkapkan bahwa masih banyak proyek jalan di Indonesia yang mengalami kerusakan dini karena pengendalian mutu yang kurang optimal.

BAB 3

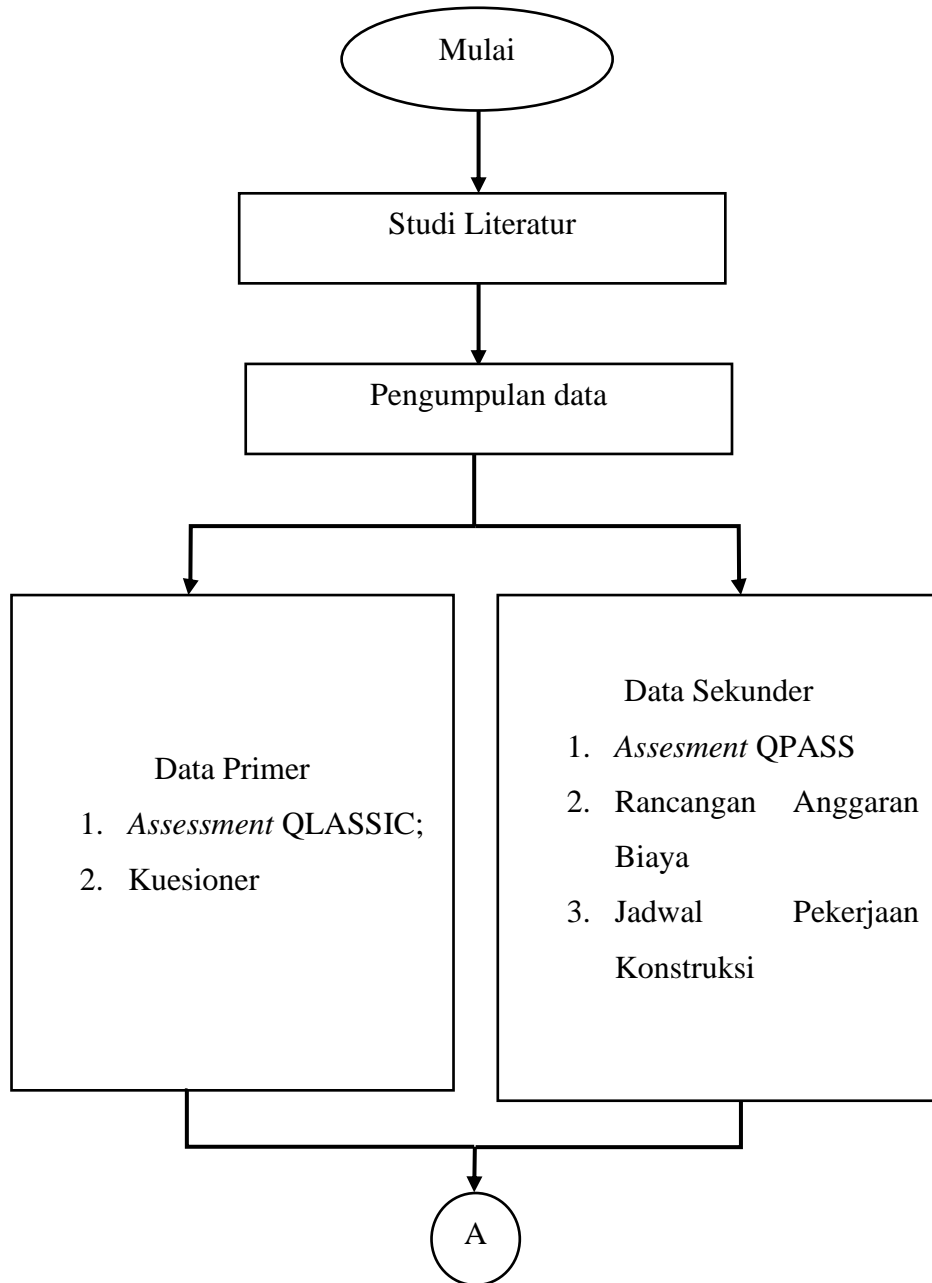
METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Kerangka Penelitian

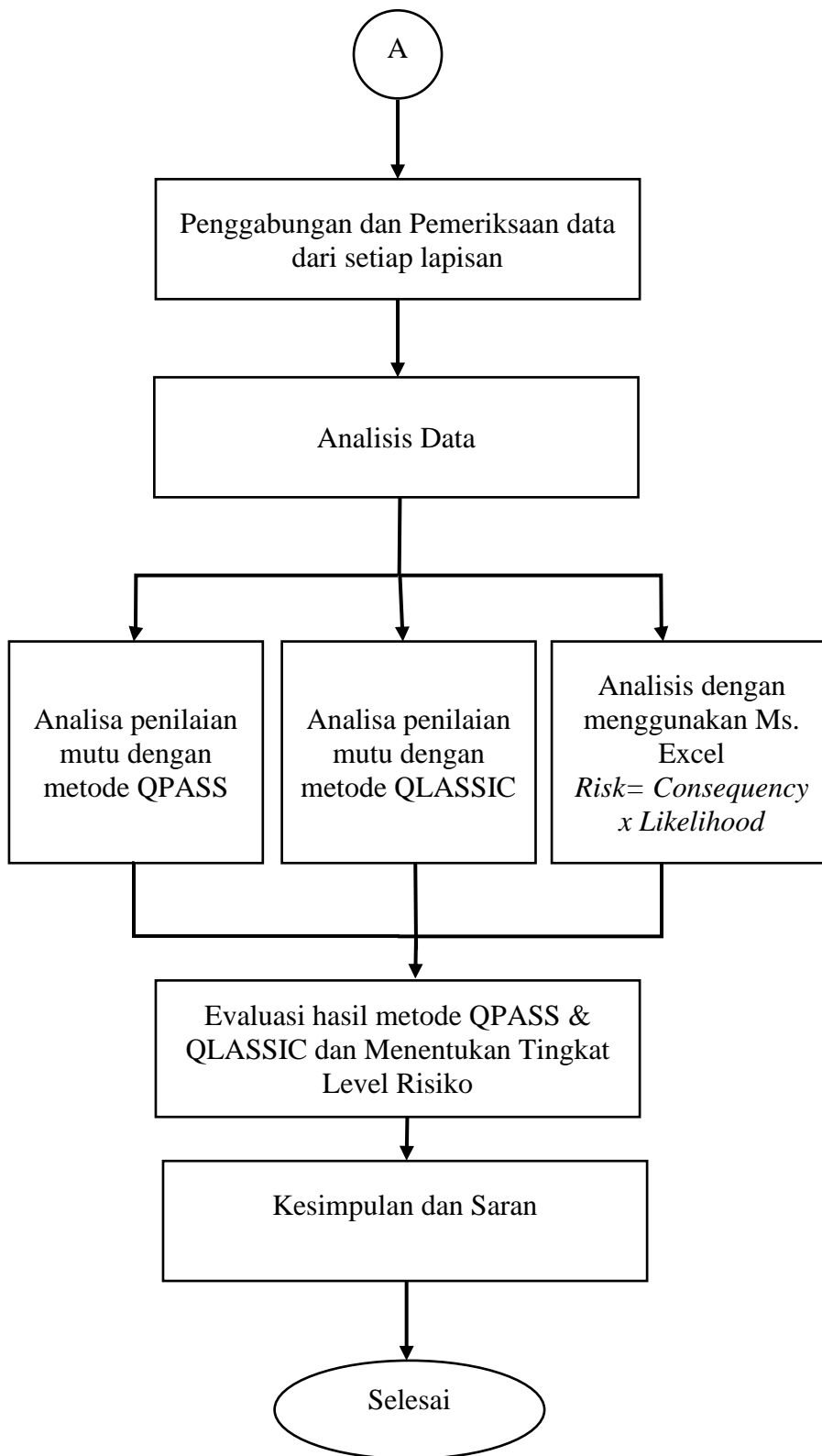
Proses penelitian ini melibatkan serangkaian tahap yang bertujuan untuk menjalankan metodologi yang sistematis dan terarah. Tahap pertama adalah tahap persiapan, di mana pertama dilakukan studi literatur dan merunut beberapa jurnal penelitian yang berkaitan dengan topik yang diuji dalam penelitian ini. Dari tahap persiapan ini, informasi yang diperoleh digunakan untuk menyusun kerangka kerja dan mengembangkan kalimat-kalimat yang nantinya tertuang dalam bab pertama, yaitu pendahuluan. Bab pendahuluan memiliki peran penting dalam merangkai landasan, latar belakang, serta signifikansi penelitian ini.

Lanjut ke tahap kedua, yang melibatkan studi lapangan guna mengumpulkan data dan informasi terkait mutu perkerasan kaku di jalan Tol Pekanbaru-Padang Seksi Bangkinang-Pangkalan. Data yang terkumpul akan dianalisis dengan menggunakan metode QPASS dan QLASSIC. Setelah pengumpulan data selesai, analisis yang mendalam akan membantu menganalisis aspek mutu perkerasan menggunakan metode-metode tersebut. Tahap ini merupakan inti dari penelitian, yang berfungsi untuk menjembatani informasi empiris dengan pemahaman teoritis. Sejalan dengan itu, tahap-tahap ini membentuk rangkaian yang tidak hanya memberikan panduan dalam menjalankan penelitian, tetapi juga memastikan bahwa tujuan penelitian dapat tercapai secara terorganisir.

Untuk mempermudah pembacaan, kerangka penelitian dapat dilihat pada diagram alir berikut.



Gambar 3. 1 Kerangka Penelitian



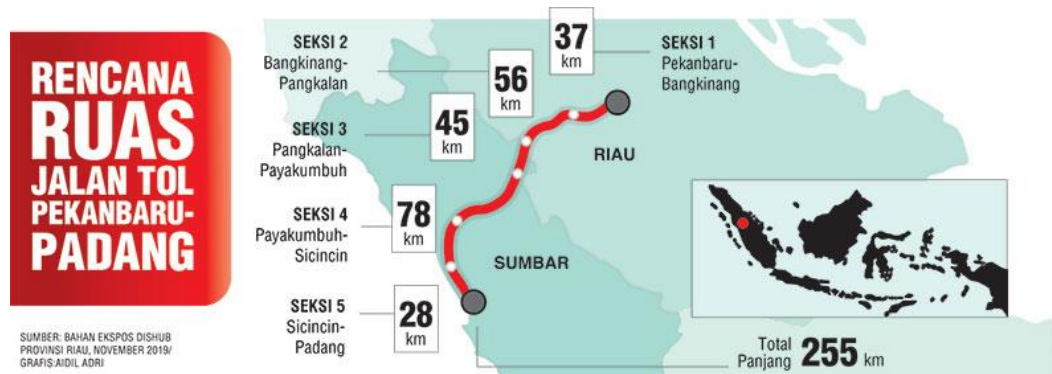
Gambar 3. 2 Kerangka Penelitian (Lanjutan)

3.2 Lokasi Penelitian

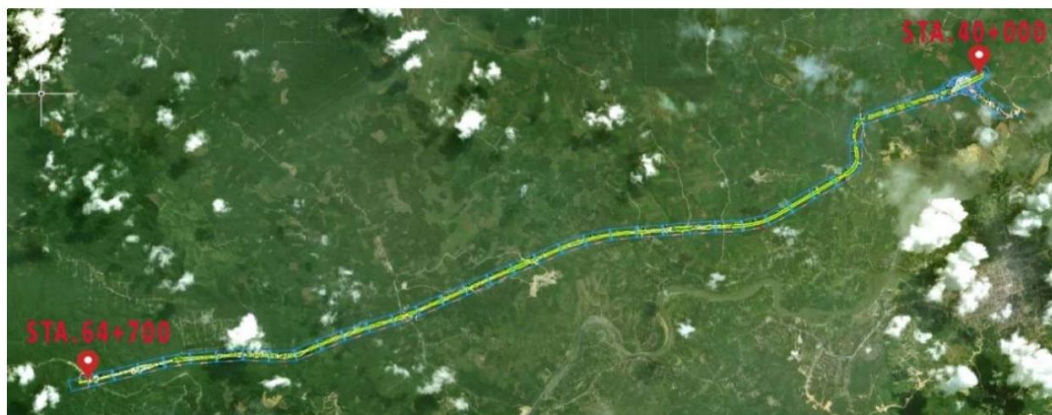
Dalam penelitian ini, pengambilan data untuk dianalisis dengan metode QPASS dan QCLASSIC dilakukan pada pekerjaan perkerasan kaku di jalan Tol Pekanbaru-Padang Seksi Bangkinang-Pangkalan. Jalan tol ini merupakan bagian dari program Trans-Sumatera dengan pengelola PT Utama Karya dan dibangun oleh PT Wijaya Karya. Profil proyek Tol Pekanbaru-Padang Seksi Bangkinang-Pangkalan dapat dilihat sebagai berikut:

- a. Nama Proyek : Pelaksanaan Pembangunan Jalan Tol Ruas Pekanbaru- Padang, Seksi Bangkinang-Pangkalan.
- b. Jumlah *Gate* Tol : 2 (dua) *gate* (*Gate* Bangkinang dan *Gate* XIII KotoKampar).
- c. *Owner* : PT Utama Karya (Persero).
- d. Kontraktor Utama : PT Wijaya Karya (Persero), Tbk.
- e. Konsultan Supervisi : PT Eskapindo Matria.
- f. Konsultan Perencana : PT Buana Arichon, Mega Truslink KSO.
: PT Delta Global Struktur.
: PT Tata Guna Patria.
- g. Nilai Kontrak : Rp3.814.349.600.442 (*Inc.* PPN 10%).
- h. Jenis Kontrak : *Lumpsum & Unit Price.*
- i. Metode Pembayaran : Termin.
- j. Waktu Pelaksanaan : 1241 hari kalender.
- k. Waktu Pemeliharaan : 730 hari kalender.

Peta perencanaan untuk Jalan Tol Pekanbaru-Padang Seksi Bangkinang-Pangkalan dapat dilihat pada gambar 3.2 berikut:



Gambar 3. 3 Rencana Ruas Jalan Tol Pekanbaru-Padang
Sumber: Riau Pos, 2019



Gambar 3. 4 Rencana Ruas Jalan Tol Seksi Bangkinang-Pangkalan
Sumber: WIKA, 2023

3.3 Variabel Penelitian

Menurut Creswell (2014), variabel dalam penelitian adalah suatu karakteristik atau atribut yang dapat diukur dan diamati dan dapat memiliki variasi di antara individu, kelompok, atau objek. Variabel dalam penelitian ini terdiri dari variabel bebas dan variabel terikat.

3.3.1 Variabel Bebas

Menurut Creswell (2014), variabel bebas adalah variabel identifikasi yang diteliti sebagai faktor yang dapat mempengaruhi atau menyebabkan perubahan pada variabel terikat. Variabel bebas dalam penelitian ini didapat dari standar-standar mutu yang terdapat pada lembar *assesment* QPASS. Terdapat 6 variabel yang akan dinilai oleh responden lalu setelah hasil diperoleh akan dianalisis lebih lanjut. Kuesioner mengenai setiap lapisan dapat dilihat di lampiran 4.

3.3.2 Variabel Terikat

Menurut Cresswell (2014), variabel terikat adalah variabel yang diteliti untuk melihat bagaimana perubahan dalam variabel bebas dapat mempengaruhi atau menghasilkan perubahan dalam variabel ini. Variabel terikat dari penelitian ini adalah tingkat keberhasilan pengendalian mutu pada pekerjaan perkerasan jalan utama pada proyek Jalan Tol Pekanbaru-Padang Seksi Bangkinang-Pangkalan dengan melihat grafik tingkat risiko dari masing-masing pekerjaan.

3.4 Sampel dan Responden

Sesuai dengan penjelasan oleh Sugiyono (2018), sampel adalah bagian dari keseluruhan populasi yang memiliki ciri-ciri yang sama dengan populasi tersebut dan digunakan untuk mengumpulkan data dalam penelitian yang sedang dilakukan. Penting bagi sampel yang dipilih dari populasi untuk memiliki tingkat keakuratan yang sesuai dan mencerminkan populasi secara keseluruhan.

Dalam konteks penelitian ini, penggunaan teori Roscoe digunakan untuk menentukan ukuran sampel. Roscoe berpendapat bahwa ukuran sampel yang memadai dalam suatu penelitian adalah berkisar antara 30 hingga 500 sampel.

3.5 Jenis Data

Terdapat dua jenis data yang digunakan dalam penelitian ini, kedua data tersebut diperlukan sebagai bahan untuk analisis data yang akan dianalisis di tahap pengolahan data. Ada dua jenis data dijelaskan sebagai berikut.

a. Data Primer

Data primer adalah data yang langsung didapatkan dari sumber atau lokasi penelitian yang dilakukan oleh peneliti. Pada penelitian ini data yang termasuk data primer yaitu spesifikasi pekerjaan lapisan untuk pekerjaan *rigid pavement* yang didapat dari QPASS proyek Tol Pekanbaru-Padang Seksi Bangkinang-Pangkalan. Lalu dari lembar *assesment* QPASS diubah menjadi lembar *assesment* QLASSIC yang berisikan standar-standar yang sama tetapi berbeda pada jumlah sampel. Data primer lainnya adalah kuesioner yang didapat dari standar-standar QPASS, lalu nantinya akan diolah untuk mengetahui tingkat risiko pada pekerjaan perkerasan jalan utama. Data yang diuji untuk penilaian adalah setiap lapisan untuk pekerjaan perkerasan kaku mulai dari *sub base*, *sub grade*, dan ke lapisan *rigid pavement*.

b. Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang didapatkan dari langsung dari lokasi penelitian. Data yang didapatkan tersebut juga membantu untuk penelitian yang ingin dilakukan dan juga bisa menjadi panduan dari *quality control* pada proyek-proyek konstruksi. Pada penelitian ini yang termasuk dalam data sekunder yaitu lembar *assesment* QPASS, RAB, dan juga jadwal pekerjaan konstruksi (*scheduling*).

3.6 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan metode observasi lapangan dengan menggunakan instrumen yaitu *form* penilaian dari metode QPASS dan QLASSIC. Dalam proses penelitian, data yang ingin diambil akan diidentifikasi sesuai dengan *form* penilaian yang sudah dibuat oleh peneliti berdasarkan standar mutu yang bersumber dari kontraktor utama pekerjaan Tol Pekanbaru-Padang Seksi Bangkinang-Pangkalan.

Teknik pengumpulan data yang diteliti untuk digunakan dalam proses analisa untuk penelitian tugas akhir ini antara lain:

a. Studi Literatur

Studi literatur yang dimaksudkan adalah kajian yang bersifat teori yang berkembang pada lingkungan proyek konstruksi yang berfokus pada proyek konstruksi infrastruktur yang berkaitan dengan perkerasan jalan. Studi literatur yang dilakukan akan sangat berfokus pada tema topik yang ditetapkan oleh penelitian. Menurut Sugiyono (2018), semakin fokus penelitian yang akan diteliti, maka akan semakin banyak pula teori-teori yang didapatkan. Studi literatur-literatur ini berfungsi untuk mengidentifikasi atau mengelompokkan faktor-faktor yang mempengaruhi dalam pengendalian mutu yang akan mengakibatkan suatu proyek konstruksi infrastruktur tepat dalam mutu yang dikerjakan. Data-data yang didapatkan dari studi literatur ini akan membantu untuk menjadi acuan variabel dalam *quality control*.

b. *Assessment* QPASS dan QLASSIC

Assessment yang didapatkan dari metode QPASS lalu dimodifikasi jumlah sampelnya akan menjadi lembar *assesment* QLASSIC. Lembar *asesment* tersebut

adalah acuan dalam pengambilan kesimpulan apakah suatu proyek konstruksi infrastruktur memiliki sistem manajemen mutu yang baik atau tidak dalam pekerjaan pada setiap lapisan perkerasan kaku pada proyek Jalan Tol Pekanbaru-Padang Seksi Bangkinang-Pangkalan.

c. Survei Responden

Survei responden yaitu metode mengumpulkan data responden dengan menggunakan kuesioner/angket. Survei responden bertujuan untuk mengumpulkan data yang berasal dari responden berdasarkan dengan kejadian yang ada di lapangan mengenai faktor-faktor risiko penyebab kenaikan biaya suatu proyek.

Sehingga dalam penelitian ini menggunakan 30 responden dengan kriteria responden sebagai berikut.

- a. Pendidikan terakhir responden minimal D3.
- b. Pengalaman kerja responden minimal lima tahun.
- c. Pekerja yang terlibat pada proyek konstruksi jalan utama seperti:
 - 1) Perencanaan dan Pengendalian Proyek
 - 2) QS/QA
 - 3) Teknik/*Engineering*
 - 4) Sub-Kontraktor

3.7 Metode Pengolahan Data

Penelitian ini dilakukan dengan metode deskriptif analisis. Dari pengumpulan didapat dua jenis data yaitu data primer dan sekunder. Lalu dilakukan 2 metode pengolahan yaitu metode QLASSIC untuk mengetahui tingkat keberhasilan

penerapan mutu pada pekerjaan lapisan jalan utama dan metode AS/NZS dengan menggunakan Ms. Excel untuk mengetahui tingkat risiko dari standar-standar pada penerapan *quality control* pada proyek konstruksi tersebut.

3.7.1 QPASS dan QLASSIC

Agar menjadi praktis dalam menilai seluruh pekerjaan, penelitian ini menggunakan sistem *sampling* untuk penilaian. Sistem *sampling* ini diharapkan dapat mewakili keseluruhan konstruksi. Jumlah sampel untuk metode QPASS adalah per 25 meter sedangkan untuk QLASSIC adalah per 10 meter sehingga untuk metode QPASS mendapatkan 20 sampel dan QLASSIC 52 sampel. Untuk pengolahan data akan dianalisis dengan tahap-tahap sebagai berikut:

- a. Memperhitungkan nilai skor dengan nilai rumus.

$$\text{Skor} = \frac{\text{Jumlah nilai penilaian pekerjaan}}{\text{Jumlah sampel}} \times \text{Bobot (\%)} \quad (3-1)$$

- b. Menjumlahkan skor akhir dari setiap pekerjaan sehingga mendapatkan nilai total QPASS dan QLASSIC dari pekerjaan setiap lapisan perkerasan kaku.

$$\text{Skor QPASS} = \text{Skor struktural} \times 50\% + \text{Skor arsitektural} \times 50\% \quad (3-2)$$

$$\begin{aligned} \text{Skor QLASSIC} &= \text{Skor struktural} \times 20\% + \text{skor arsitektural} \times 55\% + \text{skor ME} \\ &\times 15\% + \text{skor lain-lain} \times 10\% \end{aligned} \quad (3-3)$$

3.7.2 AS/NZS 4360

Pada tahap ini data yang diperoleh akan diolah dengan bantuan program Ms. Excel dengan menggunakan formula perhitungan dari AS/NZS 4360 (2004). Kemudian dilakukan pembahasan sehingga diperoleh hasil yang mengarah pada tujuan penelitian. Adapun langkah-langkah yang dilakukan pada tahap ini adalah sebagai berikut.

- a. Pengisian kuesioner sebagai salah satu pengumpulan data untuk mendapatkan hasil penelitian. Pihak responden yang terkait akan melakukan penilaian terhadap penelitian yang ditinjau. Adapun dalam penelitian ini menggunakan kuesioner tertutup dimana kuesioner disajikan dalam bentuk sedemikian rupa sehingga responden tinggal memberikan tanda centang (√) pada kolom atau tempat yang sesuai. Contoh kuesioner dapat dilihat pada tabel yang terdapat pada sub bab 3.3.1
- b. Proses berikutnya adalah menghitung data dari hasil pengisian kuesioner. Lembar kuesioner yang telah diisi oleh responden akan diolah dengan mengekstraksi informasi yang terkandung di dalamnya. Proses ini melibatkan menabulasikan data ke dalam perangkat lunak Microsoft Excel, yang bertujuan untuk menyederhanakan proses pengelolaan data. Tabulasi ini mencakup penulisan nilai-nilai yang dihasilkan dari jawaban pada setiap pernyataan yang ada dalam elemen yang dianalisis. Data penelitian yang telah ditabulasikan akan menjadi dasar untuk dilanjutkan dengan tahapan pengolahan menggunakan rumus-rumus yang dijelaskan pada sub bab 2.12. Tahapan ini memungkinkan kita untuk menganalisis data lebih lanjut dan memahami pola yang mungkin muncul dari hasil kuesioner. Hasil tabulasi dalam Microsoft Excel akan memberikan gambaran visual yang mempermudah proses penghitungan dan interpretasi. Adapun tabulasi dalam perhitungan Microsoft Excel dapat dilihat sebagai berikut.
- c. Pemberian penilaian level tingkat risiko dari hasil analisis risiko terhadap kemungkinan terjadinya penyimpangan mutu yang mungkin terjadi pada pelaksanaan pekerjaan yang ditinjau. Dari hasil tersebut selanjutnya

dikembangkan *risk* matriks atau peringkat risiko yang mengombinasikan antara kemungkinan dan dampaknya. Adapun tabel penilaian risiko dapat dilihat pada sub bab 2.12.2.

3.8 Metode Analisis Data

Metode analisis data yang akan digunakan pada penelitian ini terdiri dari penilaian tingkat keberhasilan penerapan mutu dan tingkat risiko dari setiap standar-standar penerapan mutu yang tersaji dalam grafik pada setiap pekerjaan lapisan perkerasan jalan kaku.

3.8.1 Tingkat Keberhasilan Mutu

Dalam penganalisisan data menggunakan tabel *assessment range* penilaian mutu yang berisikan keterangan bahwa pengendalian mutu di pekerjaan proyek konstruksi tersebut tergolong dalam kelompok yang sudah ditentukan. Dari keterangan penilaian mutu tersebut nantinya akan diberikan saran atau upaya yang dapat dilakukan untuk membantu proyek selanjutnya atau pekerjaan selanjutnya agar pengendalian mutu pekerjaan proyek konstruksi masuk ke dalam kategori yang lebih baik lagi.

Tabel 3. 1 *Range* Penilaian Mutu

No.	<i>Range</i>	Keterangan
1.	<60%	Sangat Kurang
2.	60%-70%	Kurang
3.	71%-85%	Cukup
4.	86%-95%	Baik
5.	>95%	Baik Sekali

Sumber: WIKA, 2015

3.8.2 Tingkat Risiko

Setelah mendapatkan hasil perhitungan dari Microsoft Excel dengan formula dari AS/ZNS 4360:2004 kemudian hasil tersebut disajikan dalam bentuk grafik. Grafik yang disajikan akan memperlihatkan *ranking* dari setiap pekerjaan lapisan perkerasan kaku mulai dari tertinggi hingga terendah

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengumpulan Data

Penelitian ini menganalisis hasil pekerjaan konstruksi tepat pada mutu yang disepakati dan juga analisis risiko dari mutu yang terdapat pada lembar *assessment* QPASS, sehingga dibutuhkan data yang dapat menunjang penelitian ini. Data yang dibutuhkan pada penelitian ini yaitu data primer dan data sekunder.

4.1.1 Data Sekunder

Data yang dibutuhkan pada penelitian ini yang termasuk dalam data sekunder yaitu berupa lembar *assessment* QPASS, rancangan anggaran biaya, dan juga penjadwalan pekerjaan konstruksi.

a. Lembar *Assesment* QPASS

Dalam konteks proyek pembangunan Jalan Tol Pekanbaru-Padang Seksi Bangkinang-Pangkalan, sistem yang digunakan dalam pengendalian mutu proyek ini adalah *Quality Product Assessment System* (QPASS). Penelitian ini berfokus pada analisis pekerjaan perkerasan jalan utama dalam proyek tersebut. Pada dasarnya, lembar *assessment* QPASS yang digunakan untuk analisis mencakup beberapa aspek kunci dari proyek ini. Aspek-aspek tersebut meliputi pekerjaan *sub grade*, pekerjaan lapisan drainase, pekerjaan *lean concrete*, pekerjaan pemasangan tulangan baja, serta pekerjaan *rigid pavement* yang mencakup aspek struktural dan arsitektural. Setiap lembar *assessment* ini merinci evaluasi mutu dan standar yang harus dicapai dalam masing-masing aspek pekerjaan. Detail dari penilaian masing-masing aspek dapat ditemukan dalam lampiran 2.

b. Rancangan Anggaran Biaya (RAB)

Proyek pembangunan Jalan Tol Pekanbaru-Padang Seksi Bangkinang-Pangkalan memiliki nilai investasi sebesar Rp7,31 Triliun dengan estimasi nilai pekerjaan konstruksi sebesar Rp1.469.156.837.223. Rencana Anggaran Biaya (RAB) pada proyek ini ditunjukkan pada Tabel 4.1 berikut.

Tabel 4. 1 Rencana Anggaran Biaya (RAB)

No	Item Pekerjaan	Jumlah Harga (Rp)
I	STA 49+600 s.d STA 51+800	114.753.066.285
II	STA 51+800 s.d STA 53+800	133.787.447.720
III	STA 53+800 s.d STA 55+250	71.918.506.556
IV	STA 55+250 s.d STA 56+525	85.836.073.803
V	STA 56+450 s.d STA 57+350	84.866.327.231
VI	STA 57+350 s.d STA 58+350	46.291.796.781
VII	STA 58+350 s.d STA 59+600	56.884.168.432
VIII	STA 59+600 s.d STA 59+925	24.311.150.727
IX	STA 59+925 s.d STA 60+225	17.994.337.682
X	STA 60+225 s.d STA 60+600	35.791.968.291
XI	STA 60+600 s.d STA 61+325	55.899.346.731
XII	STA 61+325 s.d STA 62+250	24.072.750.040
XIII	STA 62+250 s.d STA 62+575	25.458.986.931
XIV	STA 63+-025 s.d STA 65+125	691.290.910.013
	Total	1.469.156.837.223

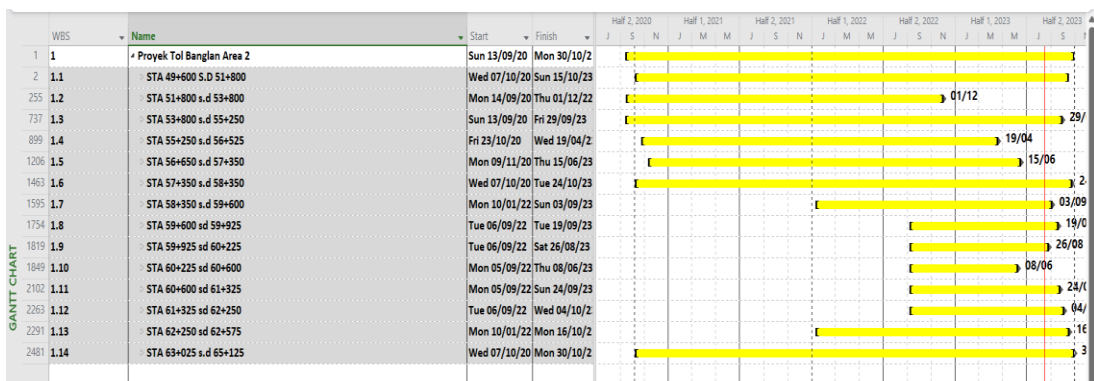
Sumber: WIKA, 2023

Berdasarkan Tabel 4.1, dapat diketahui untuk harga untuk setiap pekerjaan per STA (*station*) pada jalan tol. Pada penelitian ini hanya mengambil harga pada pekerjaan pertama dan pekerjaan pertama dan keempat yang dijadikan sampel sebagai wakil dari pekerjaan lainnya. Nilai harga pada pekerjaan STA 49+600 hingga 51+800 yang berjarak 2,2 km adalah Rp114.753.066.285 dan nilai harga

pada pekerjaan STA 55+250 hingga 56+525 yang berjarak 1,75 km adalah Rp85.836.073.803.

c. Penjadwalan Pekerjaan Konstruksi

Penjadwalan Pekerjaan Konstruksi tertuang dalam Ms. Project yang berisikan data *time schedule* dari pekerjaan pertama hingga pekerjaan ke 14. *Time schedule* dari proyek Tol Pekanbaru-Padang Seksi Bangkinang-Pangkalan terlihat pada Gambar 4.1 berikut.



Gambar 4. 1 *Time Schedule*
Sumber: WIKA, 2023

4.1.2 Data Primer

Data primer merupakan data yang diambil langsung di lapangan ataupun tempat penelitian. Data primer pada penelitian ini terdiri dari lembar *assesment* QLASSIC dan kuesioner.

a. Lembar *Assesment* QLASSIC

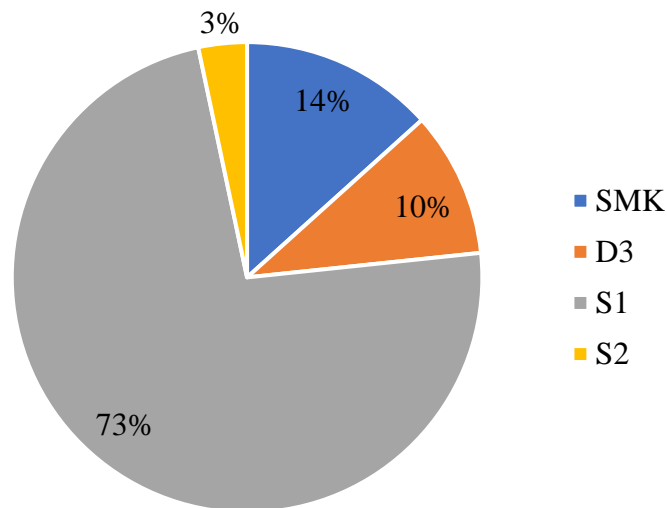
Lembar *assement* QLASSIC didapat dari lembar *assesment* QPASS lalu dimodifikasi jumlah sampelnya. Pada QPASS sampel diambil per 25 meter, QLASSIC mengambil sampel per 10 meter. Total sampel pada QLASSIC adalah 52 sampel sedangkan jumlah sampel pada QPASS adalah 20 sampel.

b. Kuesioner

Kuesioner berisikan tentang penilaian kemungkinan dan juga dampak dari penyimpangan mutu pada setiap lapisan perkerasan pada pembangunan jalan tol. Kuesioner yang akan diberikan terlihat pada lampiran. Pada penelitian ini diberikan kepada 30 responden dan data responden yang dibutuhkan yaitu berupa pendidikan, jabatan, dan pengalaman kerja di dunia konstruksi khususnya pada proyek pembangunan infrastruktur. Berikut data responden yang didapatkan dari penyebaran kuesioner.

1) Pendidikan Terakhir Responden

Pendidikan terakhir responden dibagi menjadi 4 kelompok yaitu SMK, D3, S1, dan S2. Hasil pengelompokan pendidikan terakhir responden tersaji pada *pie chart* berikut.



Gambar 4. 2 Pendidikan Terakhir Responden

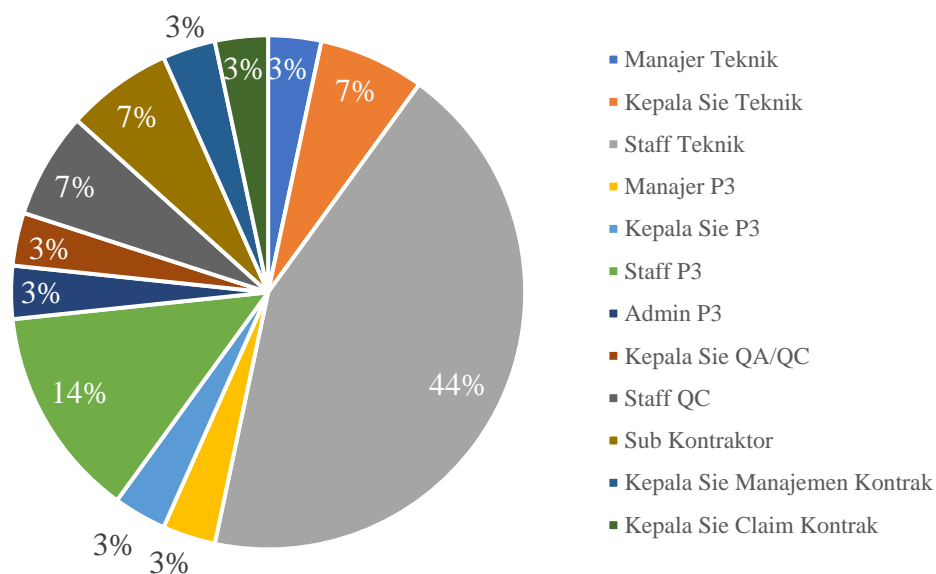
Berdasarkan Gambar 4.2 menunjukkan bahwa jejang pendidikan responden dalam penelitian ini dengan minimal jenjang D3 adalah sebesar 86% sehingga

kuesioner yang dibagikan tepat sasaran untuk jenjang pendidikan terakhir responden.

2) Jabatan Responden

Jabatan responden diisi dari bagian Teknik, Perencanaan dan Pengendalian Proyek (P3), QA/QC, Manajemen Kontrak, *Claim* Kontrak, dan Sub Kontraktor.

Untuk jabatan proyek dapat dilihat pada *pie chart* berikut.



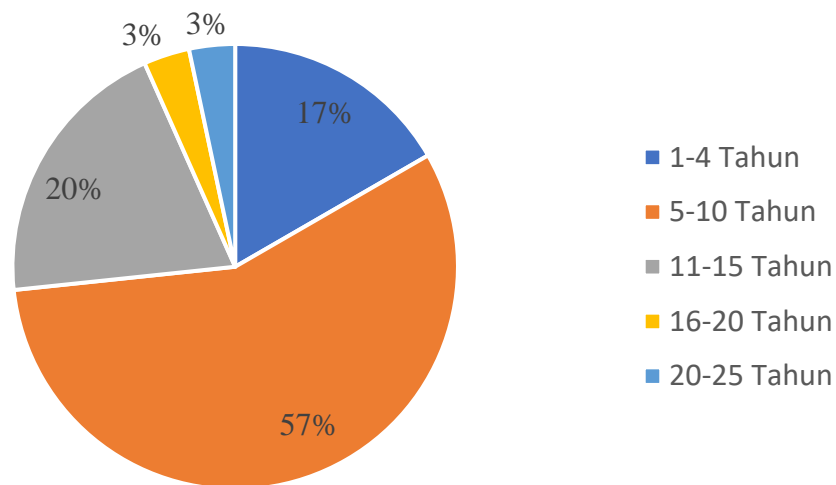
Gambar 4. 3 Jabatan Responden

Berdasarkan Gambar 4.3 menunjukkan bahwa responden kuesioner sebagian besar memiliki jabatan Staf Teknik sebanyak 13 orang atau sebesar 44%, lalu Staf P3 sebanyak 4 orang atau sebesar 14%. Jabatan responden selanjutnya diisi Kepala Sie Teknik, Sub Kontraktor, dan Staf QC yang masing-masing sebanyak 2 orang atau sebesar 7% lalu dilengkapi dengan Manajer Teknik, Manajer P3, Kepala Sie P3, Admin P3, Kepala Sie QA/QC yang masing-masing sebanyak 1 orang atau 3%. Sehingga untuk jabatan responden yang memenuhi

kriteria responden sebesar 94% sehingga kuesioner yang dibagikan tepat sasaran untuk jabatan responden yang diinginkan.

3) Pengalaman Kerja Responden

Pengalaman kerja responden dikelompokkan menjadi 5 kelompok yaitu 1-5 tahun, 6-10 tahun, 11-15 tahun, 16-20 tahun, dan > 20 tahun. Hasil pengelompokan pengalaman kerja responden tersaji dalam *pie chart* berikut.



Gambar 4. 4 Pengalaman Kerja Responden

Berdasarkan Gambar 4.4 menunjukkan bahwa sebagian besar kuesioner diisi oleh responden yang memiliki lama pengalaman kerja 5-10 tahun sebanyak 17 orang atau sebesar 57%, lalu diisi dengan pengalaman kerja 11-15 tahun sebanyak 6 orang atau sebesar 20%. Pengalaman kerja terbanyak ketiga diisi oleh 1-4 tahun sebanyak 5 orang atau sebesar 17%, dan dilengkapi dengan pengalaman kerja 16-20 tahun dan 20-25 tahun yang masing-masing sebanyak 1 orang atau sebesar 3%. Sehingga bisa disimpulkan untuk pengalaman kerja responden dengan minimal 5 tahun mendapatkan nilai sebesar 83% sehingga pembagian kuesioner tepat sasaran untuk lama pengalaman kerja responden.

4.2 Analisis Pengendalian Mutu Menggunakan Metode QPASS

Setelah data sekunder berhasil dikumpulkan, langkah selanjutnya adalah melakukan analisis serta pengolahan data yang berfokus pada penerapan pengendalian mutu melalui Metode QPASS. Metode ini mampu memberikan pemahaman yang lebih mendalam terkait tingkat keberhasilan pengendalian mutu dalam proyek yang sedang berlangsung. Dalam konteks ini, dua jenis pekerjaan menjadi fokus uji, yaitu pekerjaan struktural dan pekerjaan arsitektural.

Pada pekerjaan struktural, terdapat lima elemen krusial yang mendapatkan penilaian khusus. Elemen-elemen ini meliputi lapisan *sub-grade*, lapisan drainase, *lean concrete*, tulangan dowel, dan *rigid pavement*. Masing-masing elemen tersebut akan mengalami proses pengetesan yang cermat untuk menilai sejauh mana pengendalian mutu yang diimplementasikan telah berhasil mencapai standar yang diharapkan. Hal ini penting guna memastikan bahwa setiap tahap dari pekerjaan struktural tersebut berada dalam kondisi yang memadai dari perspektif kualitas. Sementara itu, pekerjaan arsitektural juga menjadi perhatian dalam penilaian ini. Pekerjaan arsitektural menyoroti aspek-aspek visual dan estetika yang berdampak pada hasil akhir proyek. Evaluasi terhadap pekerjaan arsitektural ini akan memberikan gambaran mengenai sejauh mana standar desain dan tampilan visual telah tercapai.

a. Lapisan *Sub-Grade*

Pada lapisan *sub-grade* terdapat lima poin yang dinilai yang sesuai dengan mutu yang dikelompokkan menjadi dua item yaitu bentuk dan dimensi, dan juga kepadatan dengan biaya konstruksi sebesar Rp216.662.163. Berikut hasil rekapitulasi dari 20 sampel yang tersaji dalam Tabel 4.2

Tabel 4. 2 Skor Lapisan *Sub-Grade*

Pekerjaan	Elemen	Lokasi	Nomor Sampel	Nilai Pekerjaan
Struktural	<i>Sub-Grade</i>	STA 49+900 (Badan Jalan L1)	1	100
		STA 49+900 (Badan Jalan R1)	2	100
		STA 49+900 (Badan Jalan L2)	3	100
		STA 49+900 (Badan Jalan R2)	4	100
		STA 49+925 (Badan Jalan L1)	5	100
		STA 49+925 (Badan Jalan R1)	6	100
		STA 49+925 (Badan Jalan L2)	7	100
		STA 49+925 (Badan Jalan R2)	8	100
		STA 49+950 (Badan Jalan L1)	9	100
		STA 49+950 (Badan Jalan R1)	10	100
		STA 49+950 (Badan Jalan L2)	11	100
		STA 49+950 (Badan Jalan R2)	12	100
		STA 55+350 (Badan Jalan L1)	13	100
		STA 55+350 (Badan Jalan R1)	14	100
		STA 55+350 (Badan Jalan L2)	15	100
		STA 55+350 (Badan Jalan R2)	16	100
		STA 55+375 (Badan Jalan L1)	17	100
		STA 55+375 (Badan Jalan R1)	18	100
		STA 55+375 (Badan Jalan L2)	19	100
		STA 55+375 (Badan Jalan R2)	20	100

Berdasarkan Tabel 4.2 didapat nilai rata-rata pekerjaan untuk elemen *sub-grade*. Perhitungan mengenai skor lapisan *sub-grade* adalah sebagai berikut.

$$\text{Nilai rata-rata pekerjaan} = \frac{2000}{20} = 100$$

$$\text{Bobot pekerjaan} = \frac{\text{Rp}216.622.163}{\text{Rp}3.012.726.185} = 7,19\%$$

$$\text{Skor pekerjaan} = 100 \times 7,19\% = 7,19$$

Sehingga untuk pekerjaan elemen *sub-grade* didapat nilai skor sebesar 7,19.

b. Lapisan Drainase

Pada lapisan drainase terdapat enam poin yang dinilai yang sesuai dengan mutu yang dikelompokkan menjadi empat item yaitu bentuk dan dimensi, bahan, kepadatan, dan kadar air dengan biaya konstruksi sebesar Rp479.349.929. Berikut hasil rekapitulasi dari 20 sampel yang tersaji dalam Tabel 4.3.

Tabel 4. 3 Skor Lapisan Drainase

Pekerjaan	Elemen	Lokasi	Nomor Sampel	Nilai Pekerjaan
Struktural	Lapisan Drainase	STA 49+900 (Badan Jalan L1)	1	100
		STA 49+900 (Badan Jalan R1)	2	100
		STA 49+900 (Badan Jalan L2)	3	100
		STA 49+900 (Badan Jalan R2)	4	100
		STA 49+925 (Badan Jalan L1)	5	100
		STA 49+925 (Badan Jalan R1)	6	100
		STA 49+925 (Badan Jalan L2)	7	100
		STA 49+925 (Badan Jalan R2)	8	100
		STA 49+950 (Badan Jalan L1)	9	100
		STA 49+950 (Badan Jalan R1)	10	100
		STA 49+950 (Badan Jalan L2)	11	100
		STA 49+950 (Badan Jalan R2)	12	100
		STA 55+350 (Badan Jalan L1)	13	100
		STA 55+350 (Badan Jalan R1)	14	100
		STA 55+350 (Badan Jalan L2)	15	100
		STA 55+350 (Badan Jalan R2)	16	100
		STA 55+375 (Badan Jalan L1)	17	100
		STA 55+375 (Badan Jalan R1)	18	100
		STA 55+375 (Badan Jalan L2)	19	100
		STA 55+375 (Badan Jalan R2)	20	100

Berdasarkan Tabel 4.3 didapat nilai rata-rata pekerjaan untuk elemen lapisan drainase. Perhitungan mengenai skor lapisan drainase adalah sebagai berikut.

$$\text{Nilai rata-rata pekerjaan} = \frac{2000}{20} = 100$$

$$\text{Bobot pekerjaan} = \frac{\text{Rp}479.349.929}{\text{Rp}3.012.726.185} = 15,91\%$$

$$\text{Skor pekerjaan} = 100 \times 15,91\% = 15,91$$

Sehingga untuk pekerjaan elemen lapisan drainase didapat nilai skor sebesar 15,91.

c. Lapisan *Lean Concrete*

Pada lapisan *lean concrete* terdapat tujuh poin yang dinilai yang sesuai dengan mutu yang dikelompokkan menjadi empat item yaitu bentuk dan dimensi, perawatan, kekuatan beton, dan perlindungan dengan biaya konstruksi sebesar Rp433.236.020. Berikut hasil rekapitulasi dari 20 sampel yang tersaji dalam Tabel 4.4.

Tabel 4. 4 Skor Lapisan *Lean Concrete*

Pekerjaan	Elemen	Lokasi	Nomor Sampel	Nilai Pekerjaan
Struktural	<i>Lean Concrete</i>	STA 49+900 (Badan Jalan L1)	1	100
		STA 49+900 (Badan Jalan R1)	2	100
		STA 49+900 (Badan Jalan L2)	3	100
		STA 49+900 (Badan Jalan R2)	4	100
		STA 49+925 (Badan Jalan L1)	5	100
		STA 49+925 (Badan Jalan R1)	6	100
		STA 49+925 (Badan Jalan L2)	7	100
		STA 49+925 (Badan Jalan R2)	8	100
		STA 49+950 (Badan Jalan L1)	9	100
		STA 49+950 (Badan Jalan R1)	10	100
		STA 49+950 (Badan Jalan L2)	11	100
		STA 49+950 (Badan Jalan R2)	12	100
		STA 55+350 (Badan Jalan L1)	13	100
		STA 55+350 (Badan Jalan R1)	14	100
		STA 55+350 (Badan Jalan L2)	15	100

Tabel 4. 5 Skor Lapisan *Lean Concrete* (Lanjutan)

Pekerjaan	Elemen	Lokasi	Nomor Sampel	Nilai Pekerjaan
Struktural	<i>Lean Concrete</i>	STA 55+350 (Badan Jalan R2)	16	100
		STA 55+375 (Badan Jalan L1)	17	100
		STA 55+375 (Badan Jalan R1)	18	100
		STA 55+375 (Badan Jalan L2)	19	100
		STA 55+375 (Badan Jalan R2)	20	100

Berdasarkan Tabel 4.4 dan Tabel 4.5 didapat nilai rata-rata pekerjaan untuk elemen lapisan *lean concrete*. Perhitungan mengenai skor lapisan *lean concrete* adalah sebagai berikut.

$$\text{Nilai rata-rata pekerjaan} = \frac{2000}{20} = 100$$

$$\text{Bobot pekerjaan} = \frac{\text{Rp}433.236.020}{\text{Rp}3.012.726.185} = 14,38\%$$

$$\text{Skor pekerjaan} = 100 \times 14,38\% = 14,38$$

Sehingga untuk pekerjaan elemen lapisan *lean concrete* didapat nilai skor sebesar 14,38.

d. Tulangan Dowel

Pada tulangan dowel terdapat sembilan poin yang dinilai yang sesuai dengan mutu yang dikelompokkan menjadi tiga item yaitu bentuk dan dimensi, karat, dan lain-lain dengan biaya konstruksi sebesar Rp1.318.462.651. Berikut hasil rekapitulasi dari 20 sampel yang tersaji dalam Tabel 4.6.

Tabel 4. 6 Skor Tulangan Dowel

Pekerjaan	Elemen	Lokasi	Nomor Sampel	Nilai Pekerjaan
Struktural	Tulangan Dowel	STA 49+900 (Badan Jalan R1)	2	100
		STA 49+900 (Badan Jalan L2)	3	100
		STA 49+900 (Badan Jalan R2)	4	100

Tabel 4. 7 Skor Tulangan Dowel (Lanjutan)

Pekerjaan	Elemen	Lokasi	Nomor Sampel	Nilai Pekerjaan
Struktural	Tulangan Dowel	STA 49+925 (Badan Jalan L1)	5	100
		STA 49+925 (Badan Jalan R1)	6	100
		STA 49+925 (Badan Jalan L2)	7	100
		STA 49+925 (Badan Jalan R2)	8	77,78
		STA 49+950 (Badan Jalan L1)	9	100
		STA 49+950 (Badan Jalan R1)	10	77,78
		STA 49+950 (Badan Jalan L2)	11	100
		STA 49+950 (Badan Jalan R2)	12	100
		STA 55+350 (Badan Jalan L1)	13	100
		STA 55+350 (Badan Jalan R1)	14	100
		STA 55+350 (Badan Jalan L2)	15	100
		STA 55+350 (Badan Jalan R2)	16	100
		STA 55+375 (Badan Jalan L1)	17	100
		STA 55+375 (Badan Jalan R1)	18	100
		STA 55+375 (Badan Jalan L2)	19	100
		STA 55+375 (Badan Jalan R2)	20	77,78

Berdasarkan Tabel 4.6 hingga Tabel 4.7 didapat nilai rata-rata pekerjaan untuk elemen tulangan dowel. Perhitungan mengenai skor tulangan dowel adalah sebagai berikut.

$$\text{Nilai rata-rata pekerjaan} = \frac{1911,11}{20} = 95,56$$

$$\text{Bobot pekerjaan} = \frac{\text{Rp}1.318.462.651}{\text{Rp}3.012.726.185} = 43,76\%$$

$$\text{Skor pekerjaan} = 95,56 \times 43,76\% = 41,82$$

Sehingga untuk pekerjaan elemen tulangan dowel didapat nilai skor sebesar 41,82.

e. Lapisan *Rigid Pavement*

Pada lapisan *rigid pavement* terdapat tujuh poin yang dinilai yang sesuai dengan mutu yang dikelompokkan menjadi empat item yaitu bentuk dan dimensi, perawatan, kekuatan beton, dan perlindungan dengan biaya konstruksi sebesar

Rp565.055.422. Berikut hasil rekapitulasi dari 20 sampel yang tersaji dalam Tabel 4.8.

Tabel 4. 8 Skor Lapisan *Rigid Pavement*

Pekerjaan	Elemen	Lokasi	Nomor Sampel	Nilai Pekerjaan
Struktural	<i>Rigid Pavement</i>	STA 49+900 (Badan Jalan L1)	1	100
		STA 49+900 (Badan Jalan R1)	2	100
		STA 49+900 (Badan Jalan L2)	3	100
		STA 49+900 (Badan Jalan R2)	4	100
		STA 49+925 (Badan Jalan L1)	5	100
		STA 49+925 (Badan Jalan R1)	6	100
		STA 49+925 (Badan Jalan L2)	7	100
		STA 49+925 (Badan Jalan R2)	8	100
		STA 49+950 (Badan Jalan L1)	9	100
		STA 49+950 (Badan Jalan R1)	10	100
		STA 49+950 (Badan Jalan L2)	11	100
		STA 49+950 (Badan Jalan R2)	12	100
		STA 55+350 (Badan Jalan L1)	13	100
		STA 55+350 (Badan Jalan R1)	14	100
		STA 55+350 (Badan Jalan L2)	15	100
		STA 55+350 (Badan Jalan R2)	16	100
		STA 55+375 (Badan Jalan L1)	17	100
		STA 55+375 (Badan Jalan R1)	18	100
		STA 55+375 (Badan Jalan L2)	19	100
		STA 55+375 (Badan Jalan R2)	20	100

Berdasarkan Tabel 4.8 didapat nilai rata-rata pekerjaan untuk elemen lapisan *rigid pavement*. Perhitungan mengenai skor lapisan *rigid pavement* adalah sebagai berikut.

$$\text{Nilai rata-rata pekerjaan} = \frac{2000}{20} = 100$$

$$\text{Bobot pekerjaan} = \frac{\text{Rp}565.055.422}{\text{Rp}3.012.726.185} = 18,76\%$$

Skor pekerjaan = $100 \times 18,76\% = 18,76$

Sehingga untuk pekerjaan elemen *rigid pavement* didapat nilai skor sebesar 18,76.

f. Pekerjaan Arsitektural

Pada pekerjaan arsitektural terdapat sembilan poin yang dinilai yang sesuai dengan mutu yang dikelompokkan menjadi empat item yaitu kerapian, kebersihan, tepi jalan (*guard rail*), dan marka jalan dengan biaya konstruksi sebesar Rp184.646.137. Berikut hasil rekapitulasi dari 20 sampel yang tersaji dalam Tabel 4.9.

Tabel 4. 9 Skor Pekerjaan Arsitektural

Pekerjaan	Elemen	Lokasi	Nomor Sampel	Nilai Pekerjaan
Arsitektural	<i>Rigid Pavement</i>	STA 49+900 (Badan Jalan L1)	1	100
		STA 49+900 (Badan Jalan R1)	2	100
		STA 49+900 (Badan Jalan L2)	3	100
		STA 49+900 (Badan Jalan R2)	4	77,78
		STA 49+925 (Badan Jalan L1)	5	100
		STA 49+925 (Badan Jalan R1)	6	66,67
		STA 49+925 (Badan Jalan L2)	7	100
		STA 49+925 (Badan Jalan R2)	8	100
		STA 49+950 (Badan Jalan L1)	9	100
		STA 49+950 (Badan Jalan R1)	10	100
		STA 49+950 (Badan Jalan L2)	11	100
		STA 49+950 (Badan Jalan R2)	12	66,67
		STA 55+350 (Badan Jalan L1)	13	88,89
		STA 55+350 (Badan Jalan R1)	14	88,89
		STA 55+350 (Badan Jalan L2)	15	100
		STA 55+350 (Badan Jalan R2)	16	100
		STA 55+375 (Badan Jalan L1)	17	100
		STA 55+375 (Badan Jalan R1)	18	77,78
		STA 55+375 (Badan Jalan L2)	19	66,67
		STA 55+375 (Badan Jalan R2)	20	100

Berdasarkan Tabel 4.9 didapat nilai rata-rata pekerjaan untuk pekerjaan arsitektural. Perhitungan mengenai skor arsitektural *rigid pavement* adalah sebagai berikut.

$$\text{Nilai rata-rata pekerjaan} = \frac{1833,33}{20} = 91,67$$

$$\text{Bobot pekerjaan} = \frac{\text{Rp}184.646.137}{\text{Rp}184.646.137} = 100\%$$

$$\text{Skor pekerjaan} = 91,67 \times 100\% = 91,67$$

Sehingga untuk pekerjaan arsitektural didapat nilai skor sebesar 91,67.

4.3 Analisis Pengendalian Mutu Menggunakan Metode QLASSIC

Setelah memperoleh data sekunder berupa lembar penilaian QPASS, langkah berikutnya adalah melakukan pengujian mutu yang serupa, mengikuti panduan yang ada pada lembar penilaian tersebut. Namun, dalam tahap ini jumlah sampel yang diambil menjadi sebanyak 52 sampel, dengan pengambilan setiap 10 meter. Lembar penilaian QLASSIC juga menjadi fokus selanjutnya. Data dari lembar penilaian ini dianalisis serta diolah menggunakan metode QLASSIC.

Penilaian ini berfokus pada dua jenis pekerjaan, yakni pekerjaan struktural dan pekerjaan arsitektural. Pada pekerjaan struktural, terdapat lima elemen penting yang menjalani proses pengujian. Elemen-elemen ini termasuk lapisan *sub-grade*, lapisan drainase, *lean concrete*, tulangan dowel, dan *rigid pavement*. Setiap elemen akan dianalisis untuk menilai tingkat pengendalian mutu yang telah diimplementasikan, serta sejauh mana standar yang telah dicapai. Hasil analisis ini akan membantu dalam pengambilan keputusan, peningkatan kualitas proyek, serta penanganan potensi masalah lebih awal.

a. Lapisan *Sub-Grade*

Pada lapisan *sub-grade* terdapat lima poin yang dinilai yang sesuai dengan mutu yang dikelompokkan menjadi dua item yaitu bentuk dan dimensi, dan juga kepadatan dengan biaya konstruksi sebesar Rp216.662.163. Berikut hasil rekapitulasi dari 52 sampel yang tersaji dalam Tabel 4.10.

Tabel 4. 10 Skor Lapisan *Sub-Grade*

Pekerjaan	Elemen	Lokasi	Nomor Sampel	Nilai Pekerjaan
Struktural	Sub Grade	STA 49+900 (Badan Jalan L1)	1	100
		STA 49+900 (Badan Jalan R1)	2	100
		STA 49+900 (Badan Jalan L2)	3	100
		STA 49+900 (Badan Jalan R2)	4	100
		STA 49+910 (Badan Jalan L1)	5	100
		STA 49+910 (Badan Jalan R1)	6	100
		STA 49+910 (Badan Jalan L2)	7	100
		STA 49+910 (Badan Jalan R2)	8	100
		STA 49+920 (Badan Jalan L1)	9	100
		STA 49+920 (Badan Jalan R1)	10	100
		STA 49+920 (Badan Jalan L2)	11	100
		STA 49+920 (Badan Jalan R2)	12	100
		STA 49+930 (Badan Jalan L1)	13	100
		STA 49+930 (Badan Jalan R1)	14	100
		STA 49+930 (Badan Jalan L2)	15	100
		STA 49+930 (Badan Jalan R2)	16	100
		STA 49+940 (Badan Jalan L1)	17	100
		STA 49+940 (Badan Jalan R1)	18	100
		STA 49+940 (Badan Jalan L2)	19	100
		STA 49+940 (Badan Jalan R2)	20	100
		STA 49+950 (Badan Jalan L1)	21	100
		STA 49+950 (Badan Jalan R1)	22	100
		STA 49+950 (Badan Jalan L2)	23	100
		STA 49+950 (Badan Jalan R2)	24	100
		STA 49+960 (Badan Jalan L1)	25	100
		STA 49+960 (Badan Jalan R1)	26	100

Tabel 4. 11 Skor Lapisan *Sub-Grade* (Lanjutan)

Pekerjaan	Elemen	Lokasi	Nomor Sampel	Nilai Pekerjaan
		STA 49+960 (Badan Jalan L2)	27	100
		STA 49+960 (Badan Jalan R2)	28	100
		STA 49+970 (Badan Jalan L1)	29	100
		STA 49+970 (Badan Jalan R1)	30	100
		STA 49+970 (Badan Jalan L2)	31	100
		STA 49+970 (Badan Jalan R2)	32	100
		STA 55+350 (Badan Jalan L1)	33	100
		STA 55+350 (Badan Jalan R1)	34	100
		STA 55+350 (Badan Jalan L2)	35	100
		STA 55+350 (Badan Jalan R2)	36	100
		STA 55+360 (Badan Jalan L1)	37	100
		STA 55+360 (Badan Jalan R1)	38	100
		STA 55+360 (Badan Jalan L2)	39	100
		STA 55+360 (Badan Jalan R2)	40	100
		STA 55+370 (Badan Jalan L1)	41	100
		STA 55+370 (Badan Jalan R1)	42	100
		STA 55+370 (Badan Jalan L2)	43	100
		STA 55+370 (Badan Jalan R2)	44	100
		STA 55+380 (Badan Jalan L1)	45	100
		STA 55+380 (Badan Jalan R1)	46	100
		STA 55+380 (Badan Jalan L2)	47	100
		STA 55+380 (Badan Jalan R2)	48	100
		STA 55+390 (Badan Jalan L1)	49	100
		STA 55+390 (Badan Jalan R1)	50	100
		STA 55+390 (Badan Jalan L2)	51	100
		STA 55+390 (Badan Jalan R2)	52	100

Berdasarkan Tabel 4.10 dan Tabel 4.11 didapat nilai rata-rata pekerjaan untuk elemen *sub-grade*. Perhitungan mengenai skor lapisan *sub-grade* adalah sebagai berikut.

$$\text{Nilai rata-rata pekerjaan} = \frac{5200}{52} = 100$$

$$\text{Bobot pekerjaan} = \frac{\text{Rp}216.622.163}{\text{Rp}3.012.726.185} = 7,19\%$$

$$\text{Skor pekerjaan} = 100 \times 7,19\% = 7,19$$

Sehingga untuk pekerjaan elemen *sub-grade* didapat nilai skor sebesar 7,19.

b. Lapisan Drainase

Pada lapisan drainase terdapat enam poin yang dinilai yang sesuai dengan mutu yang dikelompokkan menjadi empat item yaitu bentuk dan dimensi, bahan, kepadatan, dan kadar air dengan biaya konstruksi sebesar Rp479.349.929. Berikut hasil rekapitulasi dari 52 sampel yang tersaji dalam Tabel 4.12.

Tabel 4. 12 Skor Lapisan Drainase

Pekerjaan	Elemen	Lokasi	Nomor Sampel	Nilai Pekerjaan
Struktural	Lapisan Drainase	STA 49+900 (Badan Jalan L1)	1	100
		STA 49+900 (Badan Jalan R1)	2	100
		STA 49+900 (Badan Jalan L2)	3	100
		STA 49+900 (Badan Jalan R2)	4	100
		STA 49+910 (Badan Jalan L1)	5	100
		STA 49+910 (Badan Jalan R1)	6	100
		STA 49+910 (Badan Jalan L2)	7	100
		STA 49+910 (Badan Jalan R2)	8	100
		STA 49+920 (Badan Jalan L1)	9	100
		STA 49+920 (Badan Jalan R1)	10	100
		STA 49+920 (Badan Jalan L2)	11	100
		STA 49+920 (Badan Jalan R2)	12	100
		STA 49+930 (Badan Jalan L1)	13	100
		STA 49+930 (Badan Jalan R1)	14	100
		STA 49+930 (Badan Jalan L2)	15	100
		STA 49+930 (Badan Jalan R2)	16	100
		STA 49+940 (Badan Jalan L1)	17	100
		STA 49+940 (Badan Jalan R1)	18	100
		STA 49+940 (Badan Jalan L2)	19	100
		STA 49+940 (Badan Jalan R2)	20	100
		STA 49+950 (Badan Jalan L1)	21	100

Tabel 4. 13 Skor Lapisan Drainase (Lanjutan)

Pekerjaan	Elemen	Lokasi	Nomor Sampel	Nilai Pekerjaan
Struktural	Lapisan Drainase	STA 49+950 (Badan Jalan R1)	22	100
		STA 49+950 (Badan Jalan L2)	23	100
		STA 49+950 (Badan Jalan R2)	24	100
		STA 49+960 (Badan Jalan L1)	25	100
		STA 49+960 (Badan Jalan R1)	26	100
		STA 49+960 (Badan Jalan L2)	27	100
		STA 49+960 (Badan Jalan R2)	28	100
		STA 49+970 (Badan Jalan L1)	29	100
		STA 49+970 (Badan Jalan R1)	30	100
		STA 49+970 (Badan Jalan L2)	31	100
		STA 49+970 (Badan Jalan R2)	32	100
		STA 55+350 (Badan Jalan L1)	33	100
		STA 55+350 (Badan Jalan R1)	34	100
		STA 55+350 (Badan Jalan L2)	35	100
		STA 55+350 (Badan Jalan R2)	36	100
		STA 55+360 (Badan Jalan L1)	37	100
		STA 55+360 (Badan Jalan R1)	38	100
		STA 55+360 (Badan Jalan L2)	39	100
		STA 55+360 (Badan Jalan R2)	40	100
		STA 55+370 (Badan Jalan L1)	41	100
		STA 55+370 (Badan Jalan R1)	42	100
		STA 55+370 (Badan Jalan L2)	43	100
		STA 55+370 (Badan Jalan R2)	44	100
		STA 55+380 (Badan Jalan L1)	45	100
		STA 55+380 (Badan Jalan R1)	46	100
		STA 55+380 (Badan Jalan L2)	47	100
		STA 55+380 (Badan Jalan R2)	48	100
		STA 55+390 (Badan Jalan L1)	49	100
		STA 55+390 (Badan Jalan R1)	50	100
		STA 55+390 (Badan Jalan L2)	51	100
		STA 55+390 (Badan Jalan R2)	52	100

Berdasarkan Tabel 4.12 dan Tabel 4.13 didapat nilai rata-rata pekerjaan untuk elemen lapisan drainase. Perhitungan mengenai skor lapisan drainase adalah sebagai berikut.

$$\text{Nilai rata-rata pekerjaan} = \frac{5200}{52} = 100$$

$$\text{Bobot pekerjaan} = \frac{\text{Rp}479.349.929}{\text{Rp}3.012.726.185} = 15,91\%$$

$$\text{Skor pekerjaan} = 100 \times 15,91\% = 15,91$$

Sehingga untuk pekerjaan elemen lapisan drainase didapat nilai skor sebesar 15,91.

c. Lapisan *Lean Concrete*

Pada lapisan *lean concrete* terdapat tujuh poin yang dinilai yang sesuai dengan mutu yang dikelompokkan menjadi empat item yaitu bentuk dan dimensi, perawatan, kekuatan beton, dan perlindungan dengan biaya konstruksi sebesar Rp433.236.020. Berikut hasil rekapitulasi dari 52 sampel yang tersaji dalam Tabel 4.14.

Tabel 4. 14 Skor Lapisan *Lean Concrete*

Pekerjaan	Elemen	Lokasi	Nomor Sampel	Nilai Pekerjaan
Struktural	<i>Lean Concrete</i>	STA 49+900 (Badan Jalan L1)	1	100
		STA 49+900 (Badan Jalan R1)	2	100
		STA 49+900 (Badan Jalan L2)	3	100
		STA 49+900 (Badan Jalan R2)	4	100
		STA 49+910 (Badan Jalan L1)	5	100
		STA 49+910 (Badan Jalan R1)	6	100
		STA 49+910 (Badan Jalan L2)	7	100
		STA 49+910 (Badan Jalan R2)	8	100
		STA 49+920 (Badan Jalan L1)	9	100
		STA 49+920 (Badan Jalan R1)	10	100
		STA 49+920 (Badan Jalan L2)	11	100

Tabel 4. 15 Skor Lapisan *Lean Concrete* (Lanjutan)

Pekerjaan	Elemen	Lokasi	Nomor Sampel	Nilai Pekerjaan
Struktural	<i>Lean Concrete</i>	STA 49+920 (Badan Jalan R2)	12	100
		STA 49+930 (Badan Jalan L1)	13	100
		STA 49+930 (Badan Jalan R1)	14	100
		STA 49+930 (Badan Jalan L2)	15	100
		STA 49+930 (Badan Jalan R2)	16	100
		STA 49+940 (Badan Jalan L1)	17	100
		STA 49+940 (Badan Jalan R1)	18	100
		STA 49+940 (Badan Jalan L2)	19	100
		STA 49+940 (Badan Jalan R2)	20	100
		STA 49+950 (Badan Jalan L1)	21	100
		STA 49+950 (Badan Jalan R1)	22	100
		STA 49+950 (Badan Jalan L2)	23	100
		STA 49+950 (Badan Jalan R2)	24	100
		STA 49+960 (Badan Jalan L1)	25	100
		STA 49+960 (Badan Jalan R1)	26	100
		STA 49+960 (Badan Jalan L2)	27	100
		STA 49+960 (Badan Jalan R2)	28	100
		STA 49+970 (Badan Jalan L1)	29	100
		STA 49+970 (Badan Jalan R1)	30	100
		STA 49+970 (Badan Jalan L2)	31	100
		STA 49+970 (Badan Jalan R2)	32	100
		STA 55+350 (Badan Jalan L1)	33	100
		STA 55+350 (Badan Jalan R1)	34	100
		STA 55+350 (Badan Jalan L2)	35	100
		STA 55+350 (Badan Jalan R2)	36	100
		STA 55+360 (Badan Jalan L1)	37	100
		STA 55+360 (Badan Jalan R1)	38	100
		STA 55+360 (Badan Jalan L2)	39	100
		STA 55+360 (Badan Jalan R2)	40	100
		STA 55+370 (Badan Jalan L1)	41	100
		STA 55+370 (Badan Jalan R1)	42	100
		STA 55+370 (Badan Jalan L2)	43	100
		STA 55+370 (Badan Jalan R2)	44	100

Tabel 4. 16 Skor Lapisan *Lean Concrete* (Lanjutan)

Pekerjaan	Elemen	Lokasi	Nomor Sampel	Nilai Pekerjaan
Struktural	<i>Lean Concrete</i>	STA 55+380 (Badan Jalan L1)	45	100
		STA 55+380 (Badan Jalan R1)	46	100
		STA 55+380 (Badan Jalan L2)	47	100
		STA 55+380 (Badan Jalan R2)	48	100
		STA 55+390 (Badan Jalan L1)	49	100
		STA 55+390 (Badan Jalan R1)	50	100
		STA 55+390 (Badan Jalan L2)	51	100
		STA 55+390 (Badan Jalan R2)	52	100

Berdasarkan Tabel 4.14 sampai dengan Tabel 4.16 didapat nilai rata-rata pekerjaan untuk elemen lapisan *lean concrete*. Perhitungan mengenai skor lapisan *lean concrete* adalah sebagai berikut.

$$\text{Nilai rata-rata pekerjaan} = \frac{5200}{52} = 100$$

$$\text{Bobot pekerjaan} = \frac{\text{Rp}433.236.020}{\text{Rp}3.012.726.185} = 14,38\%$$

$$\text{Skor pekerjaan} = 100 \times 14,38\% = 14,38$$

Sehingga untuk pekerjaan elemen lapisan *lean concrete* didapat nilai skor sebesar 14,38.

d. Tulangan Dowel

Pada tulangan dowel terdapat sembilan poin yang dinilai yang sesuai dengan mutu yang dikelompokkan menjadi tiga item yaitu bentuk dan dimensi, karat, dan lain-lain dengan biaya konstruksi sebesar Rp1.318.462.651. Berikut hasil rekapitulasi dari 52 sampel yang tersaji dalam Tabel 4.17.

Tabel 4. 17 Skor Tulangan Dowel

Pekerjaan	Elemen	Lokasi	Nomor Sampel	Nilai Pekerjaan
Struktural	Tulangan Dowel	STA 49+900 (Badan Jalan L1)	1	77,78
		STA 49+900 (Badan Jalan R1)	2	100
		STA 49+900 (Badan Jalan L2)	3	100
		STA 49+900 (Badan Jalan R2)	4	100
		STA 49+910 (Badan Jalan L1)	5	77,78
		STA 49+910 (Badan Jalan R1)	6	100
		STA 49+910 (Badan Jalan L2)	7	100
		STA 49+910 (Badan Jalan R2)	8	100
		STA 49+920 (Badan Jalan L1)	9	77,78
		STA 49+920 (Badan Jalan R1)	10	100
		STA 49+920 (Badan Jalan L2)	11	100
		STA 49+920 (Badan Jalan R2)	12	77,78
		STA 49+930 (Badan Jalan L1)	13	100
		STA 49+930 (Badan Jalan R1)	14	100
		STA 49+930 (Badan Jalan L2)	15	100
		STA 49+930 (Badan Jalan R2)	16	77,78
		STA 49+940 (Badan Jalan L1)	17	100
		STA 49+940 (Badan Jalan R1)	18	100
		STA 49+940 (Badan Jalan L2)	19	100
		STA 49+940 (Badan Jalan R2)	20	100
		STA 49+950 (Badan Jalan L1)	21	100
		STA 49+950 (Badan Jalan R1)	22	77,78
		STA 49+950 (Badan Jalan L2)	23	100
		STA 49+950 (Badan Jalan R2)	24	100
		STA 49+960 (Badan Jalan L1)	25	100
		STA 49+960 (Badan Jalan R1)	26	77,78
		STA 49+960 (Badan Jalan L2)	27	100
		STA 49+960 (Badan Jalan R2)	28	100
		STA 49+970 (Badan Jalan L1)	29	100
		STA 49+970 (Badan Jalan R1)	30	100
		STA 49+970 (Badan Jalan L2)	31	100
		STA 49+970 (Badan Jalan R2)	32	100
		STA 55+350 (Badan Jalan L1)	33	100
		STA 55+350 (Badan Jalan R1)	34	100

Tabel 4. 18 Skor Tulangan Dowel (Lanjutan)

Pekerjaan	Elemen	Lokasi	Nomor Sampel	Nilai Pekerjaan
Struktural	Tulangan Dowel	STA 55+350 (Badan Jalan L2)	35	100
		STA 55+350 (Badan Jalan R2)	36	100
		STA 55+360 (Badan Jalan L1)	37	100
		STA 55+360 (Badan Jalan R1)	38	100
		STA 55+360 (Badan Jalan L2)	39	100
		STA 55+360 (Badan Jalan R2)	40	100
		STA 55+370 (Badan Jalan L1)	41	77,78
		STA 55+370 (Badan Jalan R1)	42	100
		STA 55+370 (Badan Jalan L2)	43	100
		STA 55+370 (Badan Jalan R2)	44	77,78
		STA 55+380 (Badan Jalan L1)	45	100
		STA 55+380 (Badan Jalan R1)	46	100
		STA 55+380 (Badan Jalan L2)	47	100
		STA 55+380 (Badan Jalan R2)	48	100
		STA 55+390 (Badan Jalan L1)	49	100
		STA 55+390 (Badan Jalan R1)	50	100
		STA 55+390 (Badan Jalan L2)	51	100
		STA 55+390 (Badan Jalan R2)	52	77,78
		STA 55+390 (Badan Jalan R2)	52	77,78

Berdasarkan Tabel 4.17 dan Tabel 4.18 didapat nilai rata-rata pekerjaan untuk elemen tulangan dowel. Perhitungan mengenai skor tulangan dowel adalah sebagai berikut.

$$\text{Nilai rata-rata pekerjaan} = \frac{4977,78}{52} = 95,73$$

$$\text{Bobot pekerjaan} = \frac{\text{Rp}1.318.462.651}{\text{Rp}3.012.726.185} = 43,76\%$$

$$\text{Skor pekerjaan} = 95,73 \times 43,76\% = 41,89$$

Sehingga untuk pekerjaan elemen tulangan dowel didapat nilai skor sebesar 41,89.

e. Lapisan *Rigid Pavement*

Pada lapisan *rigid pavement* terdapat tujuh poin yang dinilai yang sesuai dengan mutu yang dikelompokkan menjadi empat item yaitu bentuk dan dimensi, perawatan, kekuatan beton, dan perlindungan dengan biaya konstruksi sebesar Rp565.055.422. Berikut hasil rekapitulasi dari 52 sampel yang tersaji dalam Tabel 4.19.

Tabel 4. 19 Skor Lapisan *Rigid Pavement*

Pekerjaan	Elemen	Lokasi	Nomor Sampel	Nilai Pekerjaan
Struktural	<i>Rigid Pavement</i>	STA 49+900 (Badan Jalan L1)	1	100
		STA 49+900 (Badan Jalan R1)	2	100
		STA 49+900 (Badan Jalan L2)	3	100
		STA 49+900 (Badan Jalan R2)	4	100
		STA 49+910 (Badan Jalan L1)	5	100
		STA 49+910 (Badan Jalan R1)	6	100
		STA 49+910 (Badan Jalan L2)	7	100
		STA 49+910 (Badan Jalan R2)	8	100
		STA 49+920 (Badan Jalan L1)	9	100
		STA 49+920 (Badan Jalan R1)	10	100
		STA 49+920 (Badan Jalan L2)	11	100
		STA 49+920 (Badan Jalan R2)	12	100
		STA 49+930 (Badan Jalan L1)	13	100
		STA 49+930 (Badan Jalan R1)	14	100
		STA 49+930 (Badan Jalan L2)	15	100
		STA 49+930 (Badan Jalan R2)	16	100
		STA 49+940 (Badan Jalan L1)	17	100
		STA 49+940 (Badan Jalan R1)	18	100
		STA 49+940 (Badan Jalan L2)	19	100
		STA 49+940 (Badan Jalan R2)	20	100
		STA 49+950 (Badan Jalan L1)	21	100
		STA 49+950 (Badan Jalan R1)	22	100
		STA 49+950 (Badan Jalan L2)	23	100
		STA 49+950 (Badan Jalan R2)	24	100
		STA 49+960 (Badan Jalan L1)	25	100

Tabel 4. 20 Skor Lapisan *Rigid Pavement* (Lanjutan)

Pekerjaan	Elemen	Lokasi	Nomor Sampel	Nilai Pekerjaan
Struktural	<i>Rigid Pavement</i>	STA 49+960 (Badan Jalan R1)	26	100
		STA 49+960 (Badan Jalan L2)	27	100
		STA 49+960 (Badan Jalan R2)	28	100
		STA 49+970 (Badan Jalan L1)	29	100
		STA 49+970 (Badan Jalan R1)	30	100
		STA 49+970 (Badan Jalan L2)	31	100
		STA 49+970 (Badan Jalan R2)	32	100
		STA 55+350 (Badan Jalan L1)	33	100
		STA 55+350 (Badan Jalan R1)	34	100
		STA 55+350 (Badan Jalan L2)	35	100
		STA 55+350 (Badan Jalan R2)	36	100
		STA 55+360 (Badan Jalan L1)	37	100
		STA 55+360 (Badan Jalan R1)	38	100
		STA 55+360 (Badan Jalan L2)	39	100
		STA 55+360 (Badan Jalan R2)	40	100
		STA 55+370 (Badan Jalan L1)	41	100
		STA 55+370 (Badan Jalan R1)	42	100
		STA 55+370 (Badan Jalan L2)	43	100
		STA 55+370 (Badan Jalan R2)	44	100
		STA 55+380 (Badan Jalan L1)	45	100
STA 55+380 (Badan Jalan R1)	46	100		
STA 55+380 (Badan Jalan L2)	47	100		
STA 55+380 (Badan Jalan R2)	48	100		
STA 55+390 (Badan Jalan L1)	49	100		
STA 55+390 (Badan Jalan R1)	50	100		
STA 55+390 (Badan Jalan L2)	51	100		
STA 55+390 (Badan Jalan R2)	52	100		

Berdasarkan Tabel 4.19 dan Tabel 4.20 didapat nilai rata-rata pekerjaan untuk elemen lapisan *rigid pavement*. Perhitungan mengenai skor lapisan *rigid pavement* adalah sebagai berikut.

$$\text{Nilai rata-rata pekerjaan} = \frac{5200}{52} = 100$$

$$\text{Bobot pekerjaan} = \frac{\text{Rp}565.055.422}{\text{Rp}3.012.726.185} = 18,76\%$$

$$\text{Skor pekerjaan} = 100 \times 18,76\% = 18,76$$

Sehingga untuk pekerjaan elemen *rigid pavement* didapat nilai skor sebesar 18,76.

f. Pekerjaan Arsitektural

Pada pekerjaan arsitektural terdapat sembilan poin yang dinilai yang sesuai dengan mutu yang dikelompokkan menjadi empat item yaitu kerapian, kebersihan, tepi jalan (*guard rail*), dan marka jalan dengan biaya konstruksi sebesar Rp184.646.137. Berikut hasil rekapitulasi dari 52 sampel yang tersaji dalam Tabel 4.21.

Tabel 4. 21 Skor Pekerjaan Arsitektural

Pekerjaan	Elemen	Lokasi	Nomor Sampel	Nilai Pekerjaan
Arsitektural	<i>Rigid Pavement</i>	STA 49+900 (Badan Jalan L1)	1	100
		STA 49+900 (Badan Jalan R1)	2	100
		STA 49+900 (Badan Jalan L2)	3	100
		STA 49+900 (Badan Jalan R2)	4	77,78
		STA 49+910 (Badan Jalan L1)	5	100
		STA 49+910 (Badan Jalan R1)	6	100
		STA 49+910 (Badan Jalan L2)	7	100
		STA 49+910 (Badan Jalan R2)	8	77,78
		STA 49+920 (Badan Jalan L1)	9	100
		STA 49+920 (Badan Jalan R1)	10	66,67
		STA 49+920 (Badan Jalan L2)	11	100
		STA 49+920 (Badan Jalan R2)	12	100
		STA 49+930 (Badan Jalan L1)	13	100
		STA 49+930 (Badan Jalan R1)	14	66,67
		STA 49+930 (Badan Jalan L2)	15	100
		STA 49+930 (Badan Jalan R2)	16	100
		STA 49+940 (Badan Jalan L1)	17	100
		STA 49+940 (Badan Jalan R1)	18	100
		STA 49+940 (Badan Jalan L2)	19	100

Tabel 4. 22 Skor Arsitektural (Lanjutan)

Pekerjaan	Elemen	Lokasi	Nomor Sampel	Nilai Pekerjaan
Arsitektural	<i>Rigid Pavement</i>	STA 49+940 (Badan Jalan R2)	20	100
		STA 49+950 (Badan Jalan L1)	21	100
		STA 49+950 (Badan Jalan R1)	22	100
		STA 49+950 (Badan Jalan L2)	23	100
		STA 49+950 (Badan Jalan R2)	24	66,67
		STA 49+960 (Badan Jalan L1)	25	100
		STA 49+960 (Badan Jalan R1)	26	100
		STA 49+960 (Badan Jalan L2)	27	100
		STA 49+960 (Badan Jalan R2)	28	66,67
		STA 49+970 (Badan Jalan L1)	29	100
		STA 49+970 (Badan Jalan R1)	30	100
		STA 49+970 (Badan Jalan L2)	31	100
		STA 49+970 (Badan Jalan R2)	32	100
		STA 55+350 (Badan Jalan L1)	33	88,89
		STA 55+350 (Badan Jalan R1)	34	100
		STA 55+350 (Badan Jalan L2)	35	100
		STA 55+350 (Badan Jalan R2)	36	100
		STA 55+360 (Badan Jalan L1)	37	88,89
		STA 55+360 (Badan Jalan R1)	38	88,89
		STA 55+360 (Badan Jalan L2)	39	100
		STA 55+360 (Badan Jalan R2)	40	100
		STA 55+370 (Badan Jalan L1)	41	100
		STA 55+370 (Badan Jalan R1)	42	77,78
		STA 55+370 (Badan Jalan L2)	43	100
		STA 55+370 (Badan Jalan R2)	44	100
		STA 55+380 (Badan Jalan L1)	45	100
		STA 55+380 (Badan Jalan R1)	46	77,78
		STA 55+380 (Badan Jalan L2)	47	66,67
		STA 55+380 (Badan Jalan R2)	48	100
		STA 55+390 (Badan Jalan L1)	49	100
		STA 55+390 (Badan Jalan R1)	50	100
		STA 55+390 (Badan Jalan L2)	51	66,67
STA 55+390 (Badan Jalan R2)	52	100		

Berdasarkan Tabel 4.21 dan Tabel 4.22 didapat nilai rata-rata pekerjaan untuk pekerjaan arsitektural. Perhitungan mengenai skor arsitektural *rigid pavement* adalah sebagai berikut.

$$\text{Nilai rata-rata pekerjaan} = \frac{4877,78}{52} = 93,80$$

$$\text{Bobot pekerjaan} = \frac{\text{Rp}184.646.137}{\text{Rp}184.646.137} = 100\%$$

$$\text{Skor pekerjaan} = 93,80 \times 100\% = 93,80$$

Sehingga untuk pekerjaan arsitektural didapat nilai skor sebesar 93,80.

4.4 Analisis Data Kuesioner

Langkah selanjutnya adalah melakukan analisis terhadap data kuesioner setelah berhasil mengumpulkan jawaban dari 30 responden yang merupakan pegawai yang terlibat dalam proyek Jalan Tol Pekanbaru-Padang Seksi Bangkinang-Pangkalan. Dalam penelitian ini, analisis dilakukan menggunakan metode AS/NZS 4360 dengan dukungan perangkat Ms. Excel.

Setelah proses pengumpulan data yang melibatkan responden selesai dilakukan, langkah berikutnya adalah merinci data tersebut melalui analisis. Metode AS/NZS 4360 dipilih sebagai alat analisis yang sesuai untuk menginterpretasikan hasil kuesioner. Dalam metode ini, risiko dan kontrolnya dievaluasi dengan sistematis, memberikan pemahaman yang lebih baik tentang kualitas pengendalian mutu pada proyek.

Selanjutnya, dalam tahap analisis, Ms. Excel digunakan sebagai alat untuk mengelola dan mengolah data. Hasil analisis data kuesioner ini akan memberikan wawasan yang berharga tentang tingkat keberhasilan pengendalian mutu pada

proyek Jalan Tol Pekanbaru-Padang Seksi Bangkinang-Pangkalan dengan melihat tingkat risiko yang didapat.

4.4.1 Lapisan *Sub-Grade*

Kuesioner mengenai lapisan *sub-grade* atau tanah dasar diambil dari lembar *assesment* Tanah Dasar pada metode QPASS. Kategori level tingkat risiko digunakan untuk mengukur sejauh mana potensi risiko dalam suatu situasi. Dalam sistem ini, risiko dianggap rendah jika skor berkisar antara 1 hingga 4. Jika skornya berkisar antara 5 hingga 9, maka risiko dianggap sedang. Namun, jika skornya mencapai 10 hingga 16, maka risiko dikategorikan sebagai tinggi. Dan akhirnya, jika skornya berada dalam rentang 17 hingga 25, maka risiko dianggap sangat tinggi. Kategori-kategori ini membantu dalam mengidentifikasi dan mengelola tingkat risiko yang mungkin terjadi.

Terdapat 5 penilaian yang diisi oleh responden lalu nanti akan dirata-ratakan sehingga didapat tingkat risiko pada lapisan *sub-grade*. Hasil analisis data kuesioner pada lapisan *sub-grade* disajikan pada Tabel 4.23 berikut.

Tabel 4. 23 Analisis Kuesioner Lapisan *Sub-Grade*

No	Potensi Penyimpangan Mutu	Tingkat Risiko	Rerata Tingkat Risiko
1	Elevasi permukaan tidak sesuai dengan gambar	6,10	
2	Permukaan tidak merata	6,57	
3	Tidak dilakukan penyiraman sebelum pemadatan dengan roller	6,93	6,44
4	Tidak dilakukan pemadatan dengan roller setiap 20 cm	6,27	
5	Nilai CBR kurang dari 2%	6,33	

Dari Tabel 4.23 didapatkan tingkat risiko dari pekerjaan lapisan *sub-grade* dengan nilai rata-rata adalah 6,44. Maka risiko yang terjadi pada pekerjaan lapisan *sub-grade* termasuk ke dalam kategori level sedang karena berada di rentang 5-9.

4.4.2 Lapisan Drainase

Kuesioner mengenai lapisan drainase diambil dari lembar *assesment* lapisan drainase (LD) pada metode QPASS. Kategori level tingkat risiko digunakan untuk mengukur sejauh mana potensi risiko dalam suatu situasi. Dalam sistem ini, risiko dianggap rendah jika skor berkisar antara 1 hingga 4. Jika skornya berkisar antara 5 hingga 9, maka risiko dianggap sedang. Namun, jika skornya mencapai 10 hingga 16, maka risiko dikategorikan sebagai tinggi. Dan akhirnya, jika skornya berada dalam rentang 17 hingga 25, maka risiko dianggap sangat tinggi. Kategori-kategori ini membantu dalam mengidentifikasi dan mengelola tingkat risiko yang mungkin terjadi.

Terdapat 7 penilaian yang diisi oleh responden lalu nanti akan dirata-ratakan sehingga didapat tingkat risiko pada lapisan drainase. Hasil analisis data kuesioner pada lapisan drainase disajikan pada Tabel 4.24 berikut.

Tabel 4. 24 Analisis Kuesioner Lapisan Drainase

No	Potensi Penyimpangan Mutu	Tingkat Risiko	Rerata Tingkat Risiko
1	Elevasi permukaan tidak sesuai dengan gambar dengan tebal maksimum 15 cm	6,70	
2	Permukaan tidak merata	10,73	
3	Dilintasi roller kurang dari 6 Lintasan	5,47	
4	Nilai kepadatan kurang dari 100%	9,17	7,94
5	Terdapat sisa-sisa kotoran beton atau kotoran yang lain menempel di permukaan	7,97	
6	Persentase optimum kadar air -3% s.d 1%	9,87	
7	Penggunaan Agregat Bukan Kelas A	5,67	

Dari Tabel 4.39 didapatkan tingkat risiko dari pekerjaan lapisan drainase dengan nilai rata-rata adalah 7,94. Maka risiko yang terjadi pada pekerjaan lapisan drainase termasuk ke dalam kategori level sedang karena berada di rentang 5-9.

4.4.3 Lapisan *Lean Concrete*

Kuesioner mengenai lapisan *lean concrete* diambil dari lembar *assesment* lapisan *lean concrete* (LC) pada metode QPASS. Kategori level tingkat risiko digunakan untuk mengukur sejauh mana potensi risiko dalam suatu situasi. Dalam sistem ini, risiko dianggap rendah jika skor berkisar antara 1 hingga 4. Jika skornya berkisar antara 5 hingga 9, maka risiko dianggap sedang. Namun, jika skornya mencapai 10 hingga 16, maka risiko dikategorikan sebagai tinggi. Dan akhirnya, jika skornya berada dalam rentang 17 hingga 25, maka risiko dianggap sangat tinggi. Kategori-kategori ini membantu dalam mengidentifikasi dan mengelola tingkat risiko yang mungkin terjadi.

Terdapat 8 penilaian yang diisi oleh responden lalu nanti akan dirata-ratakan sehingga didapat tingkat risiko pada lapisan *lean concrete*. Hasil analisis data kuesioner pada lapisan *lean concrete* disajikan pada Tabel 4.25 berikut.

Tabel 4. 25 Analisis Kuesioner Lapisan *Lean Concrete*

No	Potensi Penyimpangan Mutu	Tingkat Risiko	Rerata Tingkat Risiko
1	Bentuk tidak sesuai dengan gambar (melebihi toleransi ± 10 mm)	6,03	6,21
2	Elevasi permukaan tidak sesuai dengan gambar	6,70	
3	Permukaan tidak merata	6,03	
4	Penggunaan alat vibrator tidak ada	4,97	
5	Warna beton tidak merata	8,23	
6	Terdapat sisa-sisa kotoran beton atau kotoran yang lain menempel di permukaan	7,57	

Tabel 4. 26 Analisis Kuesioner Lapisan *Lean Concrete* (Lanjutan)

No	Potensi Penyimpangan Mutu	Tingkat Risiko	Rerata Tingkat Risiko
7	Tidak dilakukan perawatan curing terus menerus selama 7 hari	4,97	6,21
8	Tidak terdapat perlindungan dari hujan maupun sebab kerusakan lain sebelum beton mengeras	5,17	

Dari Tabel 4.25 dan Tabel 4.26 didapatkan tingkat risiko dari pekerjaan lapisan *lean concrete* dengan nilai rata-rata adalah 6,21. Maka risiko yang terjadi pada pekerjaan lapisan *lean concrete* termasuk ke dalam kategori level sedang karena berada di rentang 5-9.

4.4.4 Bekisting

Kuesioner mengenai bekisting diambil dari lembar *assesment* bekisting pada pekerjaan *rigid pavement* dalam metode QPASS. Kategori level tingkat risiko digunakan untuk mengukur sejauh mana potensi risiko dalam suatu situasi. Dalam sistem ini, risiko dianggap rendah jika skor berkisar antara 1 hingga 4. Jika skornya berkisar antara 5 hingga 9, maka risiko dianggap sedang. Namun, jika skornya mencapai 10 hingga 16, maka risiko dikategorikan sebagai tinggi. Dan akhirnya, jika skornya berada dalam rentang 17 hingga 25, maka risiko dianggap sangat tinggi. Kategori-kategori ini membantu dalam mengidentifikasi dan mengelola tingkat risiko yang mungkin terjadi.

Terdapat 6 penilaian yang diisi oleh responden lalu nanti akan dirata-ratakan sehingga didapat tingkat risiko pada pekerjaan bekisting. Hasil analisis data kuesioner pada pekerjaan bekisting disajikan pada Tabel 4.27 berikut.

Tabel 4. 27 Analisis Kuesioner Bekisting

No	Potensi Penyimpangan Mutu	Tingkat Risiko	Rerata Tingkat Risiko
1	Ukuran bekisting tidak sesuai	5,97	6,89
2	Papan kayu pada bekisting kotor	8,23	
3	Jarak antar scaffolding tidak sesuai	6,00	
4	Pelumas antar papan kayu tidak ada	7,63	
5	Ketinggian antar scaffolding tidak sesuai	6,80	
6	Perkuatan bekisting kurang	6,73	

Dari Tabel 4.27 didapatkan tingkat risiko dari pekerjaan bekisting dengan nilai rata-rata adalah 6,89. Maka risiko yang terjadi pada pekerjaan bekisting termasuk ke dalam kategori level sedang karena berada di rentang 5-9.

4.4.5 Tulangan Dowel

Kuesioner mengenai tulangan dowel diambil dari lembar *assesment* tulangan dowel pada pekerjaan *rigid pavement* dalam metode QPASS. Kategori level tingkat risiko digunakan untuk mengukur sejauh mana potensi risiko dalam suatu situasi. Dalam sistem ini, risiko dianggap rendah jika skor berkisar antara 1 hingga 4. Jika skornya berkisar antara 5 hingga 9, maka risiko dianggap sedang. Namun, jika skornya mencapai 10 hingga 16, maka risiko dikategorikan sebagai tinggi. Dan akhirnya, jika skornya berada dalam rentang 17 hingga 25, maka risiko dianggap sangat tinggi. Kategori-kategori ini membantu dalam mengidentifikasi dan mengelola tingkat risiko yang mungkin terjadi.

Terdapat 10 penilaian yang diisi oleh responden lalu nanti akan dirata-ratakan sehingga didapat tingkat risiko pada pekerjaan pemasangan tulangan dowel. Hasil analisis data kuesioner pada pekerjaan pemasangan tulangan dowel disajikan pada Tabel 4.28 berikut.

Tabel 4. 28 Analisis Kuesioner Tulangan Dowel

No	Potensi Penyimpangan Mutu	Tingkat Risiko	Rerata Tingkat Risiko
1	Pemotongan tulangan tidak sesuai dengan BBS	4,03	
2	Pembengkokan tulangan tidak sesuai BBS	4,50	
3	Jumlah tulangan tidak sesuai dengan <i>shop drawing</i>	4,97	
4	Jarak antar tulangan tidak sesuai dengan <i>shop drawing</i>	8,73	
5	Jumlah sengkang tidak sesuai dengan <i>shop drawing</i>	5,17	7,31
6	Jarak antar sengkang tidak sesuai dengan <i>shop drawing</i>	8,77	
7	<i>Decking</i> beton tidak terpasang	3,30	
8	Ikatan pembesian kurang kuat	11,80	
9	<i>Overlapping</i> tulangan tidak sesuai dengan BBS	9,37	
10	Besi Berkarat	12,43	

Dari Tabel 4.28 didapatkan tingkat risiko dari pekerjaan pemasangan tulangan dowel dengan nilai rata-rata adalah 7,31. Maka risiko yang terjadi pada pekerjaan pemasangan tulangan dowel termasuk ke dalam kategori level sedang karena berada di rentang 5-9.

4.4.6 Lapisan *Rigid Pavement*

Kuesioner mengenai lapisan *rigid pavement* diambil dari lembar *assesment* struktural dan arsitektural pada pekerjaan *rigid pavement* dalam metode QPASS. Kategori level tingkat risiko digunakan untuk mengukur sejauh mana potensi risiko dalam suatu situasi. Dalam sistem ini, risiko dianggap rendah jika skor berkisar antara 1 hingga 4. Jika skornya berkisar antara 5 hingga 9, maka risiko dianggap sedang. Namun, jika skornya mencapai 10 hingga 16, maka risiko dikategorikan sebagai tinggi. Dan akhirnya, jika skornya berada dalam rentang 17

hingga 25, maka risiko dianggap sangat tinggi. Kategori-kategori ini membantu dalam mengidentifikasi dan mengelola tingkat risiko yang mungkin terjadi.

Terdapat 11 penilaian yang diisi oleh responden lalu nanti akan dirata-ratakan sehingga didapat tingkat risiko pada pekerjaan lapisan *rigid pavement*. Hasil analisis data kuesioner pada pekerjaan lapisan *rigid pavement* disajikan pada Tabel 4.29 berikut.

Tabel 4. 29 Analisis Kuesioner Lapisan *Rigid Pavement*

No	Potensi Penyimpangan Mutu	Tingkat Risiko	Rerata Tingkat Risiko
1	Bentuk tidak sesuai dengan gambar (melebihi toleransi $\pm 10\text{mm}$)	10,93	5,87
2	Elevasi permukaan tidak sesuai dengan gambar	10,60	
3	Permukaan tidak merata	5,83	
4	Ketebalan beton rigid tidak sesuai	7,97	
5	Pemotongan dilatasi kurang dari 24 jam	1,17	
6	Aligment batas tepi rigid dan delatasi melebihi toleransi $\pm 5\text{mm}$	4,20	
7	Pemasangan joint sealent kurang rapi	7,00	
8	Warna beton tidak merata	2,07	
9	Terdapat sisa-sisa kotoran beton atau kotoran yang lain menempel di permukaan	4,90	
10	Tidak dilakukan perawatan curing terus menerus selama 7 hari	4,87	
11	Tidak terdapat perlindungan dari hujan maupun sebab kerusakan lain sebelum beton mengeras	5,03	

Dari Tabel Tabel 4.29 didapatkan tingkat risiko dari pekerjaan lapisan *rigid pavement* dengan nilai rata-rata adalah 5,87. Maka risiko yang terjadi pada pekerjaan lapisan *rigid pavement* termasuk ke dalam kategori level sedang karena berada di rentang 5-9.

4.5 Pembahasan

Setelah menganalisis data sekunder dan data primer, penelitian ini melanjutkan dengan tahap pembahasan. Fokus pembahasan adalah pada tingkat keberhasilan pengendalian mutu dalam pekerjaan perkerasan jalan kaku. Dalam hal ini, metode QPASS dan metode QLASSIC digunakan sebagai alat analisis. Untuk pembahasan mengenai kuesioner yang diisi oleh responden dianalisis menggunakan perangkat lunak Microsoft Excel.

4.5.1 Tingkat Keberhasilan Pengendalian Mutu dengan Metode QPASS

Dalam penilaian QPASS dilakukan penilaian pekerjaan jalan utama dimulai dari pekerjaan struktural hingga arsitektural. Perhitungan QPASS struktural dan arsitektural yang didapat dari tabel-tabel pada Sub Bab 4.2 lalu diakumulasikan per pekerjaan yang disajikan pada Tabel 4.30 berikut.

Tabel 4. 30 Skor Penilaian QPASS

Pekerjaan	Skor	Bobot QPASS (%)	Skor QPASS
Struktural	98,05	50	49,03
Arsitektural	91,67	50	45,83
Total			94,86

Dari Tabel 4.30 didapatkan nilai skor QPASS akhir yaitu 94,86 yang didapat dari skor struktural yang didapat dari skor setiap pekerjaan dan skor arsitektural. Detail dari perhitungan penilaian QPASS dapat dilihat pada rumus berikut.

a. Nilai skor pekerjaan struktural = Akumulasi nilai skor struktural
 $=7,19+15,91+14,38+41,82+18,76 =98,05$

- b. Skor QPASS Struktural = Nilai skor pekerjaan struktural x Bobot
QPASS
= 98,05 x 50% = 49,03%
- c. Skor QPASS Arsitektural = Nilai skor pekerjaan arsitektural x Bobot
QPASS
= 91,67 x 50% = 45,83%
- d. Total Skor QPASS = Skor QPASS struktural+Skor QPASS
Arsitektural
= 49,03%+45,83% = 94,82%

Nilai skor QPASS sebesar 94,82% menunjukkan bahwa pengendalian mutu pada pekerjaan jalan utama yang tergolong pekerjaan perkerasan kaku pada proyek Jalan Tol Pekanbaru-Padang Seksi Bangkinang-Pangkalan STA 49+900 s.d STA 49+975 dan STA 55+350 s.d STA 55+400 masuk dalam kategori baik berdasarkan Tabel 3.2.

4.5.2 Tingkat Keberhasilan Pengendalian Mutu dengan Metode QLASSIC

Dalam proses penilaian QLASSIC, evaluasi pekerjaan jalan utama dilakukan secara menyeluruh, dimulai dari aspek pekerjaan struktural hingga aspek arsitektural. Selanjutnya, perhitungan skor QLASSIC untuk aspek struktural dan arsitektural ini yang diperoleh melalui referensi tabel-tabel yang tersedia di Sub Bab 4.3, kemudian diakumulasikan bersama dengan skor QLASSIC untuk aspek mechanical electrical dan skor QLASSIC untuk pekerjaan eksternal, yang semuanya tercantum dalam Tabel 4.31 berikut ini.

Tabel 4. 31 Skor Penilaian QLASSIC

Pekerjaan	Skor	Bobot QLASSIC (%)	Skor QLASSIC
Struktural	98,13	20	19,63
Arsitektural	93,80	55	51,59
<i>Mechanical Electrical</i>	100	15	15,00
<i>External Works</i>	100	10	10,00
Total			96,22

Dari Tabel 4.31 didapatkan nilai skor QLASSIC akhir yaitu 96,22 yang didapat dari skor struktural yang didapat dari skor setiap pekerjaan dan skor arsitektural. Detail dari perhitungan penilaian QLASSIC dapat dilihat pada rumus berikut.

- a. Nilai skor pekerjaan struktural = Akumulasi nilai skor struktural
 $= 7,19 + 15,91 + 14,38 + 41,89 + 18,76 = 98,13$
- b. Skor QLASSIC Struktural = Nilai skor pekerjaan struktural x bobot QLASSIC
 $= 98,13 \times 20\% = 19,63\%$
- c. Skor QLASSIC Arsitektural = Nilai skor pekerjaan arsitektural x bobot QLASSIC
 $= 93,80 \times 55\% = 51,59\%$
- d. Skor QLASSIC ME = Nilai skor pekerjaan ME x Bobot QLASSIC
 $= 100 \times 15\% = 15\%$
- e. Skor QLASSIC *External Works* = Nilai skor pekerjaan lain-lain x bobot QLASSIC
 $= 100 \times 10\% = 10\%$

$$\begin{aligned}
\text{f. Total Skor QLASSIC} &= \text{Skor QPASS struktural} + \text{Skor QPASS} \\
&\quad \text{Arsitektural} + \text{Skor QLASSIC ME} + \text{Skor} \\
&\quad \text{QLASSIC lain-lain} \\
&= 19,63\% + 51,59\% + 15\% + 10\% \\
&= 96,22\%
\end{aligned}$$

Nilai skor QLASSIC sebesar 96,22% menunjukkan bahwa pengendalian mutu pada pekerjaan jalan utama yang tergolong pekerjaan perkerasan kaku pada proyek Jalan Tol Pekanbaru-Padang Seksi Bangkinang-Pangkalan STA 49+900 s.d STA 49+975 dan STA 55+350 s.d STA 55+400 masuk dalam kategori baik sekali berdasarkan Tabel 3.2.

4.5.3 Tingkat Risiko dengan Menggunakan Metode AS/NZS 4360

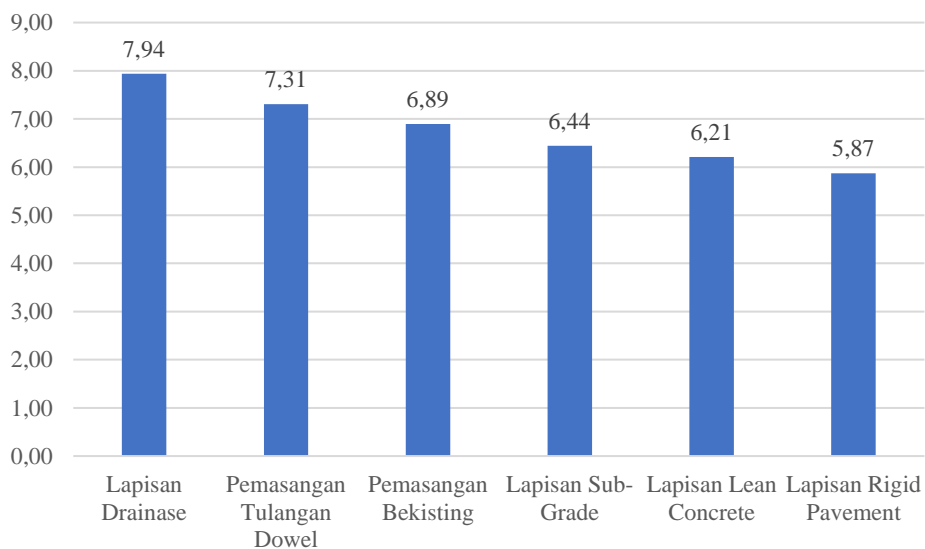
Berdasarkan hasil penelitian melalui kuesioner yang telah dilakukan pada proyek Jalan Tol Pekanbaru-Padang Seksi Bangkinang-Pangkalan dengan menggunakan skala pengukuran AS/NZS 4360:2004. Mendapatkan hasil keseluruhan dari analisis risiko adalah sebagai berikut.

- a. Pelaksanaan pada pekerjaan lapisan *sub-grade* yaitu 6,44 dengan tingkat risiko kategori sedang.
- b. Pelaksanaan pada pekerjaan lapisan drainase yaitu 7,94 dengan tingkat risiko kategori sedang.
- c. Pelaksanaan pada pekerjaan lapisan *lean concrete* yaitu 6,21 dengan tingkat risiko kategori sedang.
- d. Pelaksanaan pada pekerjaan pemasangan bekisting yaitu 6,89 dengan tingkat risiko kategori sedang.

- e. Pelaksanaan pada pekerjaan pemasangan tulangan dowel yaitu 7,31 dengan tingkat risiko kategori sedang.
- f. Pelaksanaan pada pekerjaan lapisan *rigid pavement* yaitu 5,87 dengan tingkat risiko kategori sedang.

Dari data di atas dapat diketahui bahwa tingkat risiko tertinggi menurut para responden yaitu pekerjaan lapisan drainase sebesar 7,94 yang merupakan lapisan kedua pada perkerasan jalan kaku. Tingkat risiko tertinggi kedua yaitu pekerjaan pemasangan tulangan dowel dengan nilai 7,31. Tingkat risiko tertinggi ketiga yaitu pekerjaan pemasangan bekisting dengan nilai 6,78, lalu disusul dengan pekerjaan pada lapisan *sub-grade* dengan nilai 6,44. Tingkat risiko kelima dan keenam yaitu pekerjaan pada lapisan *lean concrete* dan juga pekerjaan lapisan *rigid pavement* dengan masing-masing nilai tingkat risiko 6,21 dan 5,87.

Dari data di atas maka dapat dilihat peringkat tingkat risiko pada pekerjaan jalan utama proyek Jalan Tol Pekanbaru-Padang Seksi Bangkinang-Pangkalan yang termasuk dalam pekerjaan perkerasan jalan kaku pada Gambar 4.5 berikut.



Gambar 4. 5 Grafik Tingkat Risiko

Dari Gambar 4.5 dapat dijelaskan bahwa pelaksanaan pekerjaan lapisan drainase pada proyek Jalan Tol Pekanbaru-Padang Seksi Bangkinang-Pangkalan memiliki tingkat risiko yang lebih tinggi sehingga memerlukan perhatian yang lebih kepada pekerjaan lapisan drainase. Semua pekerjaan yang diuji memiliki tingkat risiko sedang, yang berarti sistem penerapan mutu pada proyek ini tergolong bagus karena mengecilkan kemungkinan terjadinya penyimpangan mutu yang berdampak fatal pada keseluruhan pekerjaan proyek.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengolahan dan analisis data hingga menjadi pembahasan maka dapat dibuat beberapa kesimpulan. Kesimpulan ini berguna ini menjawab rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut.

- a. Tingkat keberhasilan pengendalian mutu pada pekerjaan jalan utama dengan metode QPASS pada proyek Jalan Tol Pekanbaru-Padang Seksi Bangkinang-Pangkalan yang menggunakan 20 sampel dari STA 49+900 sampai dengan 49+975 dan STA 55+350 sampai dengan STA 55+400 yang mewakili dari keseluruhan proyek mendapatkan nilai QPASS sebesar 94,86 yang tergolong baik pada penerapan pengendalian mutu.
- b. Tingkat keberhasilan pengendalian mutu pada pekerjaan jalan utama dengan metode QLASSIC pada proyek Jalan Tol Pekanbaru-Padang Seksi Bangkinang-Pangkalan yang menggunakan 52 sampel dari STA 49+900 sampai dengan 49+980 dan STA 55+350 sampai dengan STA 55+400 yang mewakili dari keseluruhan proyek mendapatkan nilai akhir QLASSIC sebesar 96,22 yang tergolong sangat baik pada penerapan pengendalian mutu.
- c. Berdasarkan hasil analisis tingkat risiko dengan metode AS/NZS 4360, keseluruhan pekerjaan pada pekerjaan jalan utama proyek Jalan Tol Pekanbaru-Padang Seksi Bangkinang-Pangkalan tergolong pada kelompok tingkat risiko sedang. Hal ini membuktikan bahwa pengendalian mutu kerja

telah dilaksanakan dan dijalankan sesuai dengan metode dan prosedur yang sudah disepakati.

5.2 Saran

Penelitian ini masih dapat dikembangkan lebih lanjut, oleh karena itu terdapat beberapa saran agar dapat mengembangkan penelitian yaitu sebagai berikut.

- a. Pada penelitian selanjutnya diharapkan agar memperhitungkan keseluruhan pekerjaan jalan utama di STA sampel dimulai dari tahap persiapan hingga akhir agar mendapatkan hasil maksimal dari kesatuan pekerjaan jalan utama.
- b. Diperlukan hasil laboratorium mengenai kekuatan material agar dapat dilihat pula ketepatan mutu material khususnya untuk pekerjaan pemasangan tulangan dowel.
- c. Dalam analisis tingkat risiko agar ditambah potensi-potensi penyimpangan mutu dari studi literatur yang lain dan dapat menggunakan aplikasi IBM SPSS agar mendapatkan hasil yang lebih menjelaskan.

DAFTAR PUSTAKA

- American Society For Quality. (2022) *Quality Management*. di akses pada 29 Maret 2023. <https://asq.org/about-asq>
- Besterfield, D. (2004). *Quality Control* (5th Ed.). Prentice-Hall.
- Bina Marga. (2017). Manual Design Perkerasan Jalan.
- Construction Industry Development Board. (2021). *Quality Assessment System For Buildingconstruction Works*. www.cidb.gov.my
- Creswell, J. (2014). *Research Design* (Vol. 5). Sage Publication, Inc.
- Deming, E. (2005). *Out Of The Crisis*. MIT Press.
- Egp, & Wik. (2019, November 29). Tol Pekanbaru-Padang 255 Km, Dibagi Lima Seksi . Riau Pos.
- Hart, B. (2004). *Risk Management AS/NZS 4360*. www.saiglobal.com/shop
- Hasanah, N. S. S. Tr. T., & Suwardo, S. T. , M. T. , Ph. D. (2018). Quality Control Pekerjaan Rigid Pavement Dengan Metode QPASS Dan QLASSIC Pada Proyek Jalan Tol Lampung.
- Herlintang, E. (2019). Analisis Pengendalian Mutu Pada Proyek Pembangunan Apartemen Yudhistira Yogyakarta (*Analysis Of Quality Control On Yudhistira Apartment Contruction Project In Yogyakarta*).
- ISO 9000. (2015). *Standards on Quality Management and Quality Assurance*.
- Juran, J., & De Feo, J. (2010). *Juran's Quality Handbook: The Complete Guide To Performance Excellence* (6th Ed.). The Mcgraw-Hill Companies, Inc.
- KBBI (Kamus Besar Bahasa Indonesia). (2022) Kamus Versi Daring. di akses pada 29 Maret 2023. <https://kbbi.kemdikbud.go.id/entri/jalan>

- T, Maria., & M, Amelia. (2020). *Evaluation of Toll Road Pavement Performance Based on the 2013 Bina Marga Method (Case Study: Serpong-Pondok Aren Toll Road)*., Earth and Environmental Science., 1-8 IOP Publishing
- Mayadhita, R. (2019). Perencanaan Tebal Perkerasan Kaku Menggunakan Perbandingan Nilai CBR Pada Jalan Kenali Asam Bawah.
- Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia. (2009). Sistem Manajemen Mutu (SMM) Departemen Pekerjaan Umum.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 07 /PRT/M/2016. (2016). Pedoman Dinas Kementerian Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat.
- PT Wijaya Karya (Persero) Tbk. (2015). QPASS.
- PT Wijaya Karya (Persero) Tbk. (2023). Pembangunan Tol Pekanbaru-Padang Seksi Bangkinang Pangkalan.
- Rangkaian Ilmu Dan Teknologi Transportasi (Vol. 1). (2012).
- Rivai, & Basri. (2005). *Performance Appraisal*. PT. Raja Grafindo Persada.
- Santosa, W., & Basuki, T. (2004). Pengendalian Mutu Dalam Pekerjaan Konstruksi. LPJK.
- Sejarah Angkutan Jalan Raya. (2019). Universitas Pembangunan Jaya.
- SNI 03-1774-1989. Metode Pengujian CBR Laboratorium.
- SNI 19-8420-1991. Manajemen Kualitas.
- Sugiyono. (2018). Metode Penelitian Kombinasi (*Mixed Methods*). Alfabeta.
- Sutanto. (2019). Pengendalian Mutu Beton Pada Pelaksanaan Jalan Dengan Perkerasan Kaku.
- Undang-Undang Republik Indonesia No 2 Tahun 2022 Tentang Jalan. (2022).

Untu, M., Octavina, B., & Maramis, A. (2022). Pengendalian Mutu Dan Penjaminan Mutu Proyek Jalan Raya.

Wright, P. (2007). *Highway Engineering* (Vol. 7). Erlangga.

LAMPIRAN 1

Rencana Anggaran Biaya (RAB)

Lampiran 1. Rencana Anggaran Biaya (RAB)

No	Item Pekerjaan	Jumlah Harga (Rp)
1	STA 49+600 S.D 51+800	
1.1	Pekerjaan Jalan Utama STA 49+600 s.d 50+300	
1.1.1	Pekerjaan Tanah Pekerjaan Jalan Utama STA 49+600 s.d 50+300	
1.1.1.1	Clearing STA 49+600 s.d 50+300	Rp555.526.038
1.1.1.2	Galian tanah untuk dibuang STA 49+600 s.d 50+300	Rp2.395.156.374
1.1.1.3	Timbunan tanah dari Galian STA 49+600 s.d 50+300	Rp5.632.340.606
1.1.1.4	Timbunan tanah dari CBM STA 49+600 s.d 50+300	Rp2.450.774.375
	Sub Total 1.1.1	Rp11.033.797.393
1.1.2	Pekerjaan Perkerasan Pekerjaan Jalan Utama STA 49+600 s.d 50+300	
1.1.2.1	Finish Pekerjaan Tanah STA 49+600 s.d 50+300	Rp0
1.1.2.2	Persiapan Tanah Dasar STA 49+600 s.d 50+300	Rp144.141.299
1.1.2.3	Separator Layer STA 49+600 s.d 50+300	Rp1.182.411.802
1.1.2.4	Lapis Drainase STA 49+600 s.d 50+300	Rp2.755.484.416
1.1.2.5	Lean Concrete STA 49+600 s.d 50+300	Rp2.610.384.119
1.1.2.6	Rigid Pavement STA 49+600 s.d 50+300	Rp11.348.792.442
	Sub Total 1.1.2	Rp18.041.214.078
1.1.3	Pekerjaan Drainase Pekerjaan Jalan Utama STA 49+600 s.d 50+300	
1.1.3.1	Saluran DS-6A STA 49+600 s.d 50+300	Rp2.371.323.931
1.1.3.2	Saluran DS-6A Subdrain STA 49+600 s.d 50+300	Rp3.212.316.639
1.1.3.3	Saluran DS-8 STA 49+600 s.d 50+300	Rp671.084.771
1.1.3.4	Saluran DS-10 STA 49+600 s.d 50+300	Rp1.101.664
1.1.3.5	Saluran DS-V STA 49+600 s.d 50+300	Rp497.941.900
1.1.3.6	Pipa Gorong-gorong STA 49+600 s.d 50+300	Rp60.842.725
	Sub Total 1.1.3	Rp6.814.611.630

No	Item Pekerjaan	Jumlah Harga (Rp)
1.1.4	Pekerjaan Lain-lain Pekerjaan Jalan Utama STA 49+600 s.d 50+300	
1.1.4.1	Geotextile Separator STA 49+600 s.d 50+300	Rp75.118.719
1.1.4.2	Solid Sodding STA 49+600 s.d 50+300	Rp861.706.819
1.1.4.3	Concrete Barrier (Tipe 1/2 Pasang) STA 49+600 s.d 50+300	Rp3.328.443.600
1.1.4.4	Guardrail STA 49+600 s.d 50+300	Rp1.232.350.400
1.1.4.5	Rambu Pengaturan dan Peringatan, Tipe A-1 STA 49+600 s.d 50+300	Rp17.036.100
1.1.4.6	Rambu Pengaturan dan Peringatan, Tipe A-2 STA 49+600 s.d 50+300	Rp15.957.400
1.1.4.7	Marka Jalan, Tipe A (Penerapan Umum) STA 49+600 s.d 50+300	Rp162.753.750
1.1.4.8	Delineator, Tipe B STA 49+600 s.d 50+300	Rp41.567.550
1.1.4.9	Kerb Beton, Tipe S STA 49+600 s.d 50+300	Rp265.560.386
1.1.4.10	Patok Kilometer STA 49+600 s.d 50+300	Rp17.070.696
1.1.4.11	Pagar RUMIJA, Tipe 1 (Panel Beton) STA 49+600 s.d 50+300	Rp239.421.215
1.1.4.12	Pagar RUMIJA, Tipe 2 (Kawat Berduri) STA 49+600 s.d 50+300	Rp483.105.328
	Sub Total 1.1.4	Rp6.740.091.962
	Sub Total 1.1	Rp42.629.715.063
1.2	Box Portal STA 49 + 605 (2 x 2m)	Rp1.565.967.072
1.3	BPBC STA 49 + 900 (4 x 3m)	Rp2.059.157.402
1.4	Pekerjaan Jalan Utama STA 50+300 s.d 50+500	Rp9.491.306.139
1.5	Pekerjaan Jalan Utama STA 50+500 s.d 51+800	Rp59.006.920.609
	Total 1	Rp114.753.066.285
4	STA 55+250 s.d 56+525	
4.1	Pekerjaan Jalan Utama STA 55+250 s.d 55+450	


No	Item Pekerjaan	Jumlah Harga (Rp)
4.1.1	Pekerjaan Tanah Pekerjaan Jalan Utama STA 55+250 s.d 55+450	
4.1.1.1	Clearing STA 55+250 s.d 55+450	Rp117.216.000
4.1.1.2	Galian tanah untuk dibuang STA 55+250 s.d 55+450	Rp24.697.093
4.1.1.3	Timbunan tanah dari CBM STA 55+250 s.d 55+450	Rp827.592.500
	Sub Total 4.1.1	Rp969.505.593
4.1.2	Pekerjaan Perkerasan Pekerjaan Jalan Utama STA 55+250 s.d 55+450	
4.1.2.1	Finish Pekerjaan Tanah STA 55+250 s.d 55+450	Rp0
4.1.2.2	Persiapan Tanah Dasar STA 55+250 s.d 55+450	Rp38.405.300
4.1.2.3	Separator Layer STA 55+250 s.d 55+450	Rp259.560.593
4.1.2.4	Lapis Drainase STA 55+250 s.d 55+450	Rp736.477.824
4.1.2.5	Lean Concrete STA 55+250 s.d 55+450	Rp614.208.028
4.1.2.6	Rigid Pavement STA 55+250 s.d 55+450	Rp2.670.304.104
	Sub Total 4.1.2	Rp4.318.955.849
4.1.3	Pekerjaan Drainase Pekerjaan Jalan Utama STA 55+250 s.d 55+450	
4.1.3.1	Saluran DS-6A STA 55+250 s.d 55+450	Rp537.952.875
4.1.3.2	Saluran DS-6A Subdrain STA 55+250 s.d 55+450	Rp439.696.944
4.1.3.3	Saluran DS-8 STA 55+250 s.d 55+450	Rp78.858.773
4.1.4	Pekerjaan Lain-lain Pekerjaan Jalan Utama STA 55+250 s.d 55+450	
4.1.4.1	Solid Sodding STA 55+250 s.d 55+450	Rp153.596.023
4.1.4.2	Concrete Barrier (Tipe 1/2 Pasang) STA 55+250 s.d 55+450	Rp783.163.200
4.1.4.3	Guardrail STA 55+250 s.d 55+450	Rp289.964.800
4.1.4.4	Marka Jalan, Tipe A (Penerapan Umum) STA 55+250 s.d 55+450	Rp38.295.000
4.1.4.5	Delineator, Tipe B STA 55+250 s.d 55+450	Rp9.780.600
4.1.4.6	Kerb Beton, Tipe S STA 55+250 s.d 55+450	Rp47.701.752
4.1.4.7	Patok Kilometer STA 55+250 s.d 55+450	Rp4.267.674

No	Item Pekerjaan	Jumlah Harga (Rp)
4.1.4.8	Pagar RUMIJA, Tipe 1 (Panel Beton) STA 55+250 s.d 55+450	Rp70.211.500
4.1.4.9	Pagar RUMIJA, Tipe 2 (Kawat Berduri) STA 55+250 s.d 55+450	Rp103.358.249
	Sub Total 4.1.4	Rp1.500.338.798
	Sub Total 4.1	Rp7.845.308.831
4.2	Pekerjaan Jalan Utama STA 55+450 s.d 55+600	Rp8.870.469.412
4.3	Pekerjaan Jalan Utama STA 55+600 s.d 56+525	Rp42.071.458.683
4.4	Box Culvert STA 55 + 259 (2 x 2m)	Rp910.971.018
4.5	Box Culvert STA 55 + 461 (6 x 4m)	Rp9.563.475.628
4.6	Box Gutter STA 55 + 584 (1 x 1m)	Rp64.369.062
4.7	Box Traffic STA 55 + 586 (9 x 5,1m)	Rp5.408.978.709
4.8	Box Culvert STA 55 + 900 (2 x 2m)	Rp1.106.073.426
4.9	Box Culvert STA 56 + 065 (6 x 3m)	Rp4.775.659.932
4.10	Box Pedestrian STA 56 + 182 (3 x 3m)	Rp5.219.309.102
	Total 4	Rp85.836.073.803

LAMPIRAN 2

Lembar *Assesment* QLASSIC

Lampiran 2. Lembar Assesment QPASS


 LEMBAR ASSESMENT QPASS Proyek Pembangunan Jalan Tol Ruas Pekanbaru-Padang Seksi Bangkinang -Pangkalan			
Pekerjaan	:	Struktur	
Elemen	:	Tanah Dasar	
Lokasi	:		
No Sample	:		
Tanggal Assesment	:		
No	Item	Standar	f, X, -
1	Bentuk dan Dimensi	1 Elevasi permukaan sesuai dengan gambar dengan toleransi + 2 cm	
		2 Permukaan rata, ketidakteraturan permukaan diukur sepanjang 3m dengan toleransi ± 3mm	
2	Kepadatan	1 Dilakukan penyiraman sebelum dilintasi sheep foot (Roller)	
		2 Pemadatan dilakukan setiap 20 cm pada tiap lapisan	
		3 Nilai CBR ≥ 2%	
Total Memenuhi Syarat (a)			
Total Jumlah Item dicek (b)			
Nilai % (a/b)			

Mengetahui,

Diperiksa,

Riki Yulanda
Kasie QAQC

Staf QAQC


 LEMBAR ASSESMENT QPASS Proyek Pembangunan Jalan Tol Ruas Pekanbaru-Padang Seksi Bangkinang -Pangkalan			
Pekerjaan	:	Struktur	
Elemen	:	Lapisan Drainase	
Lokasi	:		
No Sample	:		
Tanggal Assesment	:		
No	Item	Standar	f, X, -
1	Bentuk dan Dimensi	1 Elevasi permukaan sesuai dengan gambar dengan toleransi + 2 cm	
		2 Permukaan rata, ketidakteraturan permukaan diukur sepanjang 3m dengan toleransi ± 3mm	
2	Bahan	1 Menggunakan agregat kelas A	
3	Kepadatan	1 Dilintasi Roller ≥ 6 kali melintas	
		2 Nilai kepadatan ≥ 100% (Uji Sandcone)	
4	Kadar Air	1 Persentase kadar air pada rentang -3% s.d. 1% kadar air optimum	
Total Memenuhi Syarat (a)			
Total Jumlah Item dicek (b)			
Nilai % (a/b)			

Mengetahui,

Diperiksa,

Riki Yulanda
Kasie QAQC

Staf QAQC


 LEMBAR ASSESMENT QPASS Proyek Pembangunan Jalan Tol Ruas Pekanbaru-Padang Seksi Bangkinang-Pangkalan			
Pekerjaan	:	Struktur	
Elemen	:	Lean Concrete	
Lokasi	:		
No. Sample	:		
Tanggal Assesment	:		
No	Item	Standar	I, X, -
1	Bentuk dan Dimensi	1	Bentuk sesuai dengan gambar dengan toleransi ± 10 mm
		2	Elevasi permukaan sesuai dengan gambar
		3	Permukaan rata, ketidakteraturan permukaan diukur sepanjang 3m dengan toleransi ± 3 mm
		4	Toleransi ketebalan beton rigid < -5 mm
2	Perawatan	1	Perawatan curing secara menerus setelah pengecoran minimal 7 hari
3	Kekuatan Beton	1	Kuat lentur (<i>flexure strength</i>) min 45 kg/cm ² pada umur 28 hari dan pada umur 7 hari min. 80% (pengtesan dengan <i>third point method</i>)
4	Perlindungan	1	Perlindungan dari hujan maupun sebab kerusakan lain sebelum beton mengeras mencakup minimal 95% area permukaan
Total Memenuhi Syarat (a)			
Total Jumlah Item dicek (b)			
Nilai % (a/b)			

Mengetahui,

Diperiksa,

Riki Yulanda
Kasie QAQC

Staf QAQC


 LEMBAR ASSESMENT QPASS Proyek Pembangunan Jalan Tol Ruas Pekanbaru-Padang Seksi Bangkinang-Pangkalan			
Pekerjaan	:	Struktur	
Elemen	:	Tulangan Rigid	
Lokasi	:		
No. Sample	:		
Tanggal Assesment	:		
No	Item	Standar	I, X, -
1	Pemasangan	1	Panjang tulangan sesuai dengan toleransi ± 2 mm
		2	Pembengkokan tulangan sesuai dengan toleransi $\pm 5^\circ$
		3	Jumlah tulangan sesuai dengan shop drawing
		4	Jarak antar tulangan sesuai dengan shop drawing
		5	Jumlah sengkang sesuai dengan shop drawing
		6	Jarak antar sengkang sesuai dengan shop drawing
		7	Overlapping tulangan sesuai dengan shop drawing dengan toleransi ± 2 mm
2	Karat	1	Tidak berkarat
3	Lain-Lain	1	Decking beton terpasang setiap 1 m sd 2 m
Total Memenuhi Syarat (a)			
Total Jumlah Item dicek (b)			
Nilai % (a/b)			

Mengetahui,

Diperiksa,

Riki Yulanda
Kasie QAQC

Staf QAQC


 LEMBAR ASSESMENT QPASS Proyek Pembangunan Jalan Tol Ruas Pekanbaru-Padang Seksi Bangkinang-Pangkalan				
Pekerjaan	:	Struktur		
Elemen	:	Rigid Pavement		
Lokasi	:			
No Sample	:			
Tanggal Assesment	:			
No	Item	Standar	I, X, -	
1	Bentuk dan Dimensi	1	Bentuk sesuai dengan gambar dengan toleransi ±10 mm	
		2	Elevasi permukaan sesuai dengan gambar	
		3	Permukaan rata, ketidakteraturan permukaan diukur sepanjang 3m dengan toleransi ± 3mm	
		4	Toleransi ketebalan beton rigid < -5mm	
2	Perawatan	1	Perawatan curing secara menerus setelah pengecoran minimal 7 hari	
3	Kekuatan Beton	1	Kuat lentur (<i>flexure strength</i>) min 45 kg/cm ² pada umur 28 hari dan pada umur 7 hari min. 80% (pengetesan dengan <i>third point method</i>)	
4	Perlindungan	1	Perlindungan dari hujan maupun sebab kerusakan lain sebelum beton mengeras mencakup minimal 95% area permukaan	
Total Memenuhi Syarat (a)				
Total Jumlah Item dicheck (b)				
Nilai % (a/b)				

Mengetahui,

Diperiksa,

Riki Yulanda
Kasie QAQC

Staf QAQC

 LEMBAR ASSESMENT QPASS Proyek Pembangunan Jalan Tol Ruas Pekanbaru-Padang Seksi Bangkinang-Pangkalan				
Pekerjaan	:	Acsebetu		
Elemen	:	Rigid Pavement		
Lokasi	:			
No Sample	:			
Tanggal Assesment	:			
No	Item	Standar	I, X, -	
1	Kesiapan	1	Pemotongan delatasi dilakukan min 24 jam setelah pengecoran	
		2	Toleransi alignment batas tepi rigid dan delatasi ± 5 mm	
		3	Pemasangan joint sealant rapi dengan toleransi ± 5mm	
2	Kebersihan	1	Sisa-sisa kotoran beton atau kotoran yang lain menempel diperukaan struktur meliputi area 150 m ² <10%	
3	Tepi Jalan (<i>Guard Rail</i>)	1	Ukuran sesuai dengan <i>shop drawing</i> dengan toleransi ± 5mm	
		2	Reflektor terpasang setiap 2 m	
		3	Mur baut terpasang pada setiap beam dan post sepanjang <i>guardrail terpasang</i>	
4	Marka Jalan	1	Kejelasan warna terrata sepanjang marking	
		2	Kelurusan basil pengalokasian marka jalan	
Total Memenuhi Syarat (a)				
Total Jumlah Item dicheck (b)				
Nilai % (a/b)				

Mengetahui,

Diperiksa,

Riki Yulanda
Kasie QAQC

Staf QAQC

LAMPIRAN 3

Lembar *Assesment* QCLASSIC

Lampiran 3. Lembar Assesment QCLASSIC

Pekerjaan : Struktur				
Elemen : Tanah Dasar				
Lokasi :				
No Sample :				
Tanggal Assesment :				
No	Item	Standar		f, X, -
1	Bentuk dan Dimensi	1	Elevasi permukaan sesuai dengan gambar dengan toleransi + 2 cm	
		2	Permukaan rata, ketidakteraturan permukaan diukur sepanjang 3m dengan toleransi $\pm 3\text{mm}$	
2	Kepadatan	1	Dilakukan penyiraman sebelum dilintasi <i>sheep foot</i> (Roller)	
		2	Pemadatan dilakukan setiap 20 cm pada tiap lapisan	
		3	Nilai CBR $\geq 2\%$	
Total Memenuhi Syarat (a)				
Total Jumlah Item dicek (b)				
Nilai % (a/b)				

Pekerjaan : Struktur				
Elemen : Lapisan Drainase				
Lokasi :				
No Sample :				
Tanggal Assesment :				
No	Item	Standar		f, X, -
1	Bentuk dan Dimensi	1	Elevasi permukaan sesuai dengan gambar dengan toleransi + 2 cm	
		2	Permukaan rata, ketidakteraturan permukaan diukur sepanjang 3m dengan toleransi $\pm 3\text{mm}$	
2	Bahan	1	Menggunakan agregat kelas A	
3	Kepadatan	1	Dilintasi Roller ≥ 6 kali melintas	
		2	Nilai kepadatan $\geq 100\%$ (Uji Sandcone)	
4	Kadar Air	1	Persentase kadar air pada rentang -3% s.d 1% kadar air optimum	
Total Memenuhi Syarat (a)				
Total Jumlah Item dicek (b)				
Nilai % (a/b)				

Pekerjaan : Struktur				
Elemen : Lean Concrete				
Lokasi :				
No Sample :				
Tanggal Assesment :				
No	Item	Standar		<i>f, X, -</i>
1	Bentuk dan Dimensi	1	Bentuk sesuai dengan gambar dengan toleransi ± 10 mm	
		2	Elevasi permukaan sesuai dengan gambar	
		3	Permukaan rata, ketidakrataan permukaan diukur sepanjang 3m dengan toleransi ± 3 mm	
		4	Toleransi ketebalan beton rigid < -5mm	
2	Perawatan	1	Perawatan curing secara menerus setelah pengecoran minimal 7 hari	
3	Kekuatan Beton	1	Kuat lentur (<i>flexure strength</i>) min 45 kg/cm ² pada umur 28 hari dan pada umur 7 hari min. 80% (pengetesan dengan third point method)	
4	Perlindungan	1	Perlindungan dari hujan maupun sebab kerusakan lain sebelum beton mengeras mencakup minimal 95% area permukaan	
Total Memenuhi Syarat (a)				
Total Jumlah Item dicek (b)				
Nilai % (a/b)				

Pekerjaan : Struktur				
Elemen : Tulangan Rigid				
Lokasi :				
No Sample :				
Tanggal Assesment :				
No	Item	Standar		<i>f, X, -</i>
1	Pemasangan	1	Panjang tulangan sesuai dengan toleransi ± 2 mm	
		2	Pembengkokan tulangan sesuai dengan toleransi $\pm 5^\circ$	
		3	Jumlah tulangan sesuai dengan <i>shop drawing</i>	
		4	Jarak antar tulangan sesuai dengan <i>shop drawing</i>	
		5	Jumlah sengkang sesuai dengan <i>shop drawing</i>	
		6	Jarak antar sengkang sesuai dengan <i>shop drawing</i>	
		7	<i>Overlapping</i> tulangan sesuai dengan <i>shop drawing</i> dengan toleransi ± 2 mm	
2	Karat	1	Tidak berkarat	
3	Lain-Lain	1	Decking beton terpasang setiap 1 m sd 2 m	
Total Memenuhi Syarat (a)				
Total Jumlah Item dicek (b)				
Nilai % (a/b)				

Pekerjaan : Struktur				
Elemen : Rigid Pavement				
Lokasi :				
No Sample :				
Tanggal Assesment :				
No	Item	Standar	$f, X, -$	
1	Bentuk dan Dimensi	1	Bentuk sesuai dengan gambar dengan toleransi ± 10 mm	
		2	Elevasi permukaan sesuai dengan gambar	
		3	Permukaan rata, ketidakteraturan permukaan diukur sepanjang 3m dengan toleransi ± 3 mm	
		4	Toleransi ketebalan beton rigid < -5mm	
2	Perawatan	1	Perawatan curing secara menerus setelah pengecoran minimal 7 hari	
3	Kekuatan Beton	1	Kuat lentur (<i>flexure strength</i>) min 45 kg/cm ² pada umur 28 hari dan pada umur 7 hari min. 80% (pengetesan dengan third point method)	
4	Perlindungan	1	Perlindungan dari hujan maupun sebab kerusakan lain sebelum beton mengeras mencakup minimal 95% area permukaan	
Total Memenuhi Syarat (a)				
Total Jumlah Item dicek (b)				
Nilai % (a/b)				

Pekerjaan : Arsitektur				
Elemen : Rigid Pavement				
Lokasi :				
No Sample :				
Tanggal Assesment :				
No	Item	Standar	$f, X, -$	
1	Kerapihan	1	Pemotongan delatasi dilakukan min 24 jam setelah pengecoran	
		2	Toleransi aligment batas tepi rigid dan delatasi ± 5 mm	
		3	Pemasangan joint sealent rapi dengan toleransi ± 5 mm	
2	Kebersihan	1	Sisa-sisa kotoran beton atau kotoran yang lain menempel dipermukaan struktur meliputi area 150 m ² <10%	
3	Tepi Jalan (<i>Guard Rail</i>)	1	Ukuran sesuai dengan <i>shop drawing</i> dengan toleransi ± 5 mm	
		2	Reflektor terpasang setiap 2 m	
		3	Mur baut terpasang pada setiap <i>beam</i> dan <i>post</i> sepanjang <i>guardrail</i> terpasang	
4	Marka Jalan	1	Kejelasan warna merata sepanjang <i>marking</i>	
		2	Kelurusan hasil pengaplikasian marka jalan	
Total Memenuhi Syarat (a)				
Total Jumlah Item dicek (b)				
Nilai % (a/b)				

LAMPIRAN 4

Formulir Kuesioner Penelitian

Lampiran 4. Formulir Kuisisioner Penelitian

FORMULIR KUISISIONER PENELITIAN

Judul Penelitian

**ANALISIS PENGENDALIAN MUTU PEKERASAN JALAN KAKU PADA PROYEK
INFRASTRUKTUR JALAN TOL DENGAN METODE QPASS DAN QCLASSIC
(STUDI KASUS JALAN TOL BANGKINANG-PANGKALAN)**

Data Responden

1. Nama Lengkap :
2. Jenis Kelamin : Laki-Laki Perempuan
3. Pendidikan Terakhir :
4. Jabatan :
5. Pengalaman Kerja :

PETUNJUK PENGISIAN KUESIONER

1. Mohon untuk membaca pertanyaan kuisisioner dengan baik dan teliti.
2. Pilih jawaban berikut sesuai dengan yang anda yakini dengan cara memberi tanda centang (√) pada di setiap bagian pertanyaan
3. Petunjuk mengenai skala penilaian kuisisioner adalah sebagai berikut.

Skala Penilaian Kemungkinan	Keterangan
1	Dapat terjadi setiap saat
2	Kemungkinan sering terjadi
3	Dapat terjadi sekali-kali
4	Kemungkinan terjadi jarang
5	Dapat terjadi hanya dalam keadaan luar

Skala Penilaian Dampak	Keterangan
1	Tidak terjadi cedera, kerugian finansial
2	kecil
3	Cedera ringan, kerugian finansial sedang
4	Cedera sedang, perlu penanganan media,
5	kerugian finansial besar

4. Mohon untuk membaca kembali dan pastikan bahwa semua pertanyaan sudah terisi.

DAFTAR PERTANYAAN KUESIONER

1. Lapisan *Sub-Grade*

No	Potensi Penyimpangan Mutu	Kemungkinan					Dampak					
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
1	Elevasi permukaan tidak sesuai dengan gambar											
2	Permukaan tidak merata											
3	Tidak dilakukan penyiraman sebelum pemadatan dengan roller											
4	Tidak dilakukan pemadatan dengan roller setiap 20 cm											
5	Nilai CBR kurang dari 2%											

2. Lapisan Drainase

No	Potensi Penyimpangan Mutu	Kemungkinan					Dampak					
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
1	Elevasi permukaan tidak sesuai dengan gambar dengan tebal maksimum 15 cm											
2	Permukaan tidak merata											
3	Dilintasi Roller kurang dari 6 Lintasan											
4	Nilai kepadatan kurang dari 100%											
5	Terdapat sisa-sisa kotoran beton atau kotoran yang lain menempel di permukaan											
7	Persentase optimum kadar air -3% s.d 1%											
8	Penggunaan Agregat Bukan Kelas A											

3. Lapisan *Lean Concrete*

No	Potensi Penyimpangan Mutu	Kemungkinan					Dampak					
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
1	Bentuk tidak sesuai dengan gambar (melebihi toleransi ± 10 mm)											
2	Elevasi permukaan tidak sesuai dengan gambar											
3	Permukaan tidak merata											
4	Penggunaan alat vibrator tidak ada											
5	Warna beton tidak merata											
6	Terdapat sisa-sisa kotoran beton atau kotoran yang lain menempel di permukaan											
7	Tidak dilakukan perawatan curing terus menerus selama 7 hari											
8	Tidak terdapat perlindungan dari hujan maupun sebab kerusakan lain sebelum beton mengeras											

4. Bekisting

No	Potensi Penyimpangan Mutu	Kemungkinan					Dampak					
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
1	Ukuran bekisting tidak sesuai											
2	Papan kayu pada bekisting kotor											
3	Jarak antar scaffolding tidak sesuai											
4	Pelumpas antar papan kayu tidak ada											
5	Ketinggian antar scaffolding tidak sesuai											
6	Perkuatan bekisting kurang											

5. Tulangan Dowel

No	Potensi Penyimpangan Mutu	Kemungkinan					Dampak				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1	Pemotongan tulangan tidak sesuai dengan BBS										
2	Pembengkokan tulangan tidak sesuai BBS										
3	Jumlah tulangan tidak sesuai dengan shop drawing										
4	Jarak antar tulangan tidak sesuai dengan shop drawing										
5	Jumlah sengkang tidak sesuai dengan shop drawing										
6	Jarak antar sengkang tidak sesuai dengan shop drawing										
7	Decking beton tidak terpasang										
8	Ikatan pembesian kurang kuat										
9	Overlapping tulangan tidak sesuai dengan BBS										
10	Besi Berkarat										

6. Lapisan *Rigid Pavement*

No	Potensi Penyimpangan Mutu	Kemungkinan					Dampak				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1	Bentuk tidak sesuai dengan gambar (melebihi toleransi $\pm 10\text{mm}$)										
2	Elevasi permukaan tidak sesuai dengan gambar										
3	Permukaan tidak merata										
4	Ketebalan beton rigid tidak sesuai										
5	Pemotongan dilatasi kurang dari 24 jam										
6	Aligment batas tepi rigid dan delatasi melebihi toleransi $\pm 5\text{mm}$										
7	Pemasangan joint sealent kurang rapi										
8	Warna beton tidak merata										
9	Terdapat sisa-sisa kotoran beton atau kotoran yang lain menempel di permukaan										

1 0	Tidak dilakukan perawatan curing terus menerus selama 7 hari												
1 1	Tidak terdapat perlindungan dari hujan maupun sebab kerusakan lain sebelum beton mengeras												

LAMPIRAN 5

Dokumentasi Lapangan

Lampiran 5. Dokumentasi Lapangan

Pemeriksaan Mutu Pada STA 55+400



Pemeriksaan Mutu Pada STA 49+975

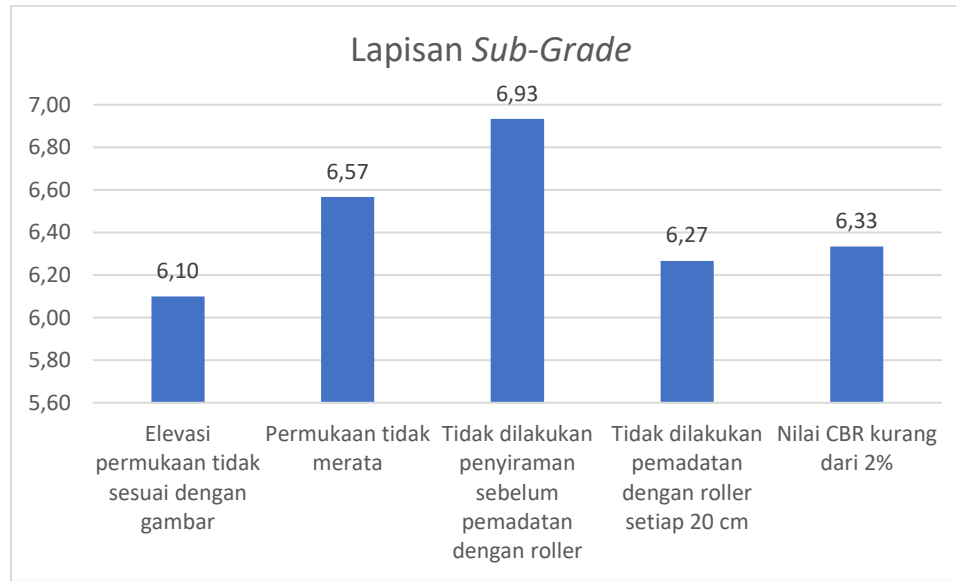


LAMPIRAN 6

Analisa Risiko Lapisan Sub-Grade

Lampiran 6. Analisis Risiko Lapisan Sub-Grade

No.	Potensi Penyimpangan Mutu	Tingkat Risiko
1	Elevasi permukaan tidak sesuai dengan gambar	6,10
2	Permukaan tidak merata	6,57
3	Tidak dilakukan penyiraman sebelum pemadatan dengan roller	6,93
4	Tidak dilakukan pemadatan dengan roller setiap 20 cm	6,27
5	Nilai CBR kurang dari 2%	6,33

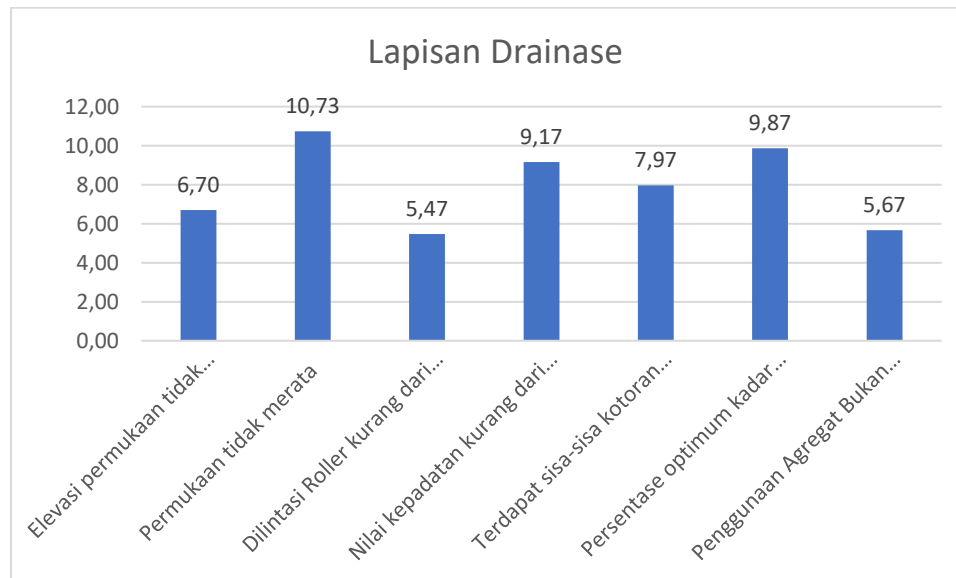


LAMPIRAN 7

Analisa Risiko Lapisan Drainase

Lampiran 7. Analisis Risiko Lapisan Drainase

No.	Potensi Penyimpangan Mutu	Tingkat Risiko
1	Elevasi permukaan tidak sesuai dengan gambar dengan tebal maksimum 15 cm	6,70
2	Permukaan tidak merata	10,73
3	Dilintasi Roller kurang dari 6 Lintasan	5,47
4	Nilai kepadatan kurang dari 100%	9,17
5	Terdapat sisa-sisa kotoran beton atau kotoran yang lain menempel di permukaan	7,97
6	Persentase optimum kadar air -3% s.d 1%	9,87
7	Penggunaan Agregat Bukan Kelas A	5,67

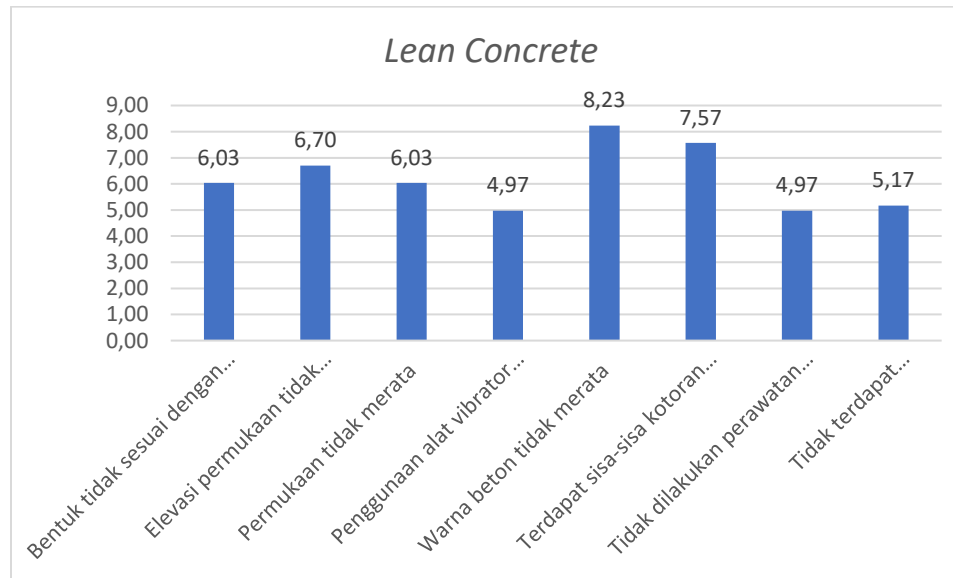


LAMPIRAN 8

Analisa Risiko Lapisan Lean Concrete

Lampiran 8. Analisis Risiko Lapisan *Lean Concrete*

No.	Potensi Penyimpangan Mutu	Tingkat Risiko
1	Bentuk tidak sesuai dengan gambar (melebihi toleransi ± 10 mm)	6,03
2	Elevasi permukaan tidak sesuai dengan gambar	6,70
3	Permukaan tidak merata	6,03
4	Penggunaan alat vibrator tidak ada	4,97
5	Warna beton tidak merata	8,23
6	Terdapat sisa-sisa kotoran beton atau kotoran yang lain menempel di permukaan	7,57
7	Tidak dilakukan perawatan curing terus menerus selama 7 hari	4,97
8	Tidak terdapat perlindungan dari hujan maupun sebab kerusakan lain sebelum beton mengeras	5,17

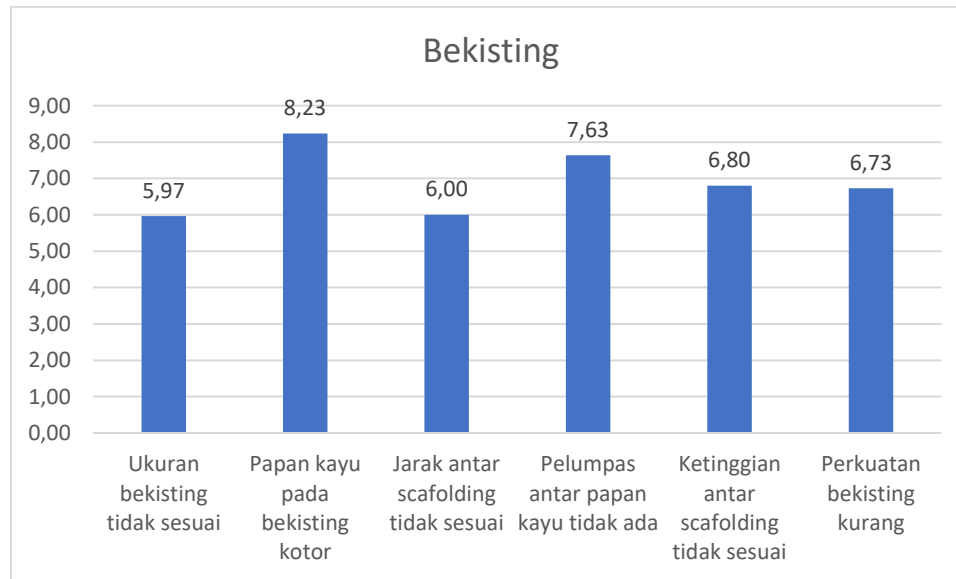


LAMPIRAN 9

Analisa Risiko Pekerjaan Bekisting

Lampiran 9. Analisis Risiko Pekerjaan Bekisting

No.	Potensi Penyimpangan Mutu	Tingkat Risiko
1	Ukuran bekisting tidak sesuai	5,97
2	Papan kayu pada bekisting kotor	8,23
3	Jarak antar scaffolding tidak sesuai	6,00
4	Pelumpas antar papan kayu tidak ada	7,63
5	Ketinggian antar scaffolding tidak sesuai	6,80
6	Perkuatan bekisting kurang	6,73

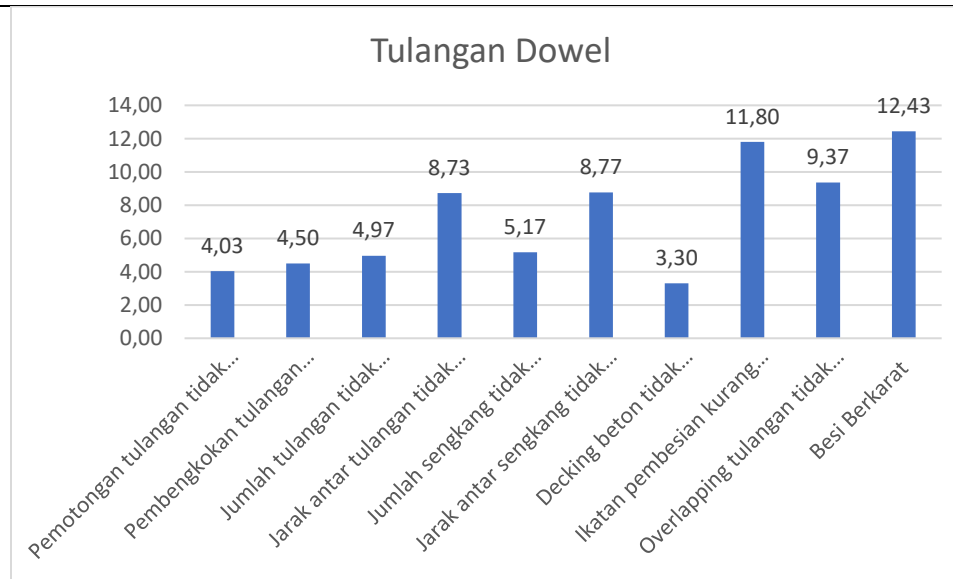


LAMPIRAN 10

Analisa Risiko Pekerjaan Tulangan Dowel

Lampiran 10. Analisis Risiko Pemasangan Tulangan Dowel

No.	Potensi Penyimpangan Mutu	Tingkat Risiko
1	Pemotongan tulangan tidak sesuai dengan BBS	4,03
2	Pembengkokan tulangan tidak sesuai BBS	4,50
3	Jumlah tulangan tidak sesuai dengan shop drawing	4,97
4	Jarak antar tulangan tidak sesuai dengan shop drawing	8,73
5	Jumlah sengkang tidak sesuai dengan shop drawing	5,17
6	Jarak antar sengkang tidak sesuai dengan shop drawing	8,77
7	Decking beton tidak terpasang	3,30
8	Ikatan pembesian kurang kuat	11,80
9	Overlapping tulangan tidak sesuai dengan BBS	9,37
10	Besi Berkarat	12,43



LAMPIRAN 11

Analisa Risiko Lapisan Rigid Pavement

Lampiran 11. Analisis Risiko Lapisan Rigid Pavement

No.	Potensi Penyimpangan Mutu	Tingkat Risiko
1	Bentuk tidak sesuai dengan gambar (melebihi toleransi $\pm 10\text{mm}$)	10,93
2	Elevasi permukaan tidak sesuai dengan gambar	10,60
3	Permukaan tidak merata	5,83
4	Ketebalan beton rigid tidak sesuai	7,97
5	Pemotongan dilatasi kurang dari 24 jam	1,17
6	Aligment batas tepi rigid dan delatasi melebihi toleransi $\pm 5\text{mm}$	4,20
7	Pemasangan joint sealent kurang rapi	7,00
8	Warna beton tidak merata	2,07
9	Terdapat sisa-sisa kotoran beton atau kotoran yang lain menempel di permukaan	4,90
10	Tidak dilakukan perawatan curing terus menerus selama 7 hari	4,87
11	Tidak terdapat perlindungan dari hujan maupun sebab kerusakan lain sebelum beton mengeras	5,03

