

Evaluasi Sistem Manajemen Keselamatan Perkeretaapian (SMKP) dengan *Risk Management Maturity Model* (RM3) di Workshop Ngrombo

Fajar Subekti^{1*}, Siti Malkhamah², Muhammad Zudhy Irawan³

Departemen Teknik Sipil dan Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada

DOI:

<https://doi.org/10.47134/stti.v3i1.6111>

*Correspondence: Fajar Subekti

Email: fajarsubekti@mail.ugm.ac.id

Received: 07-03-2026

Accepted: 19-04-2026

Published: 28-05-2026



Copyright: © 2026 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (BY SA) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Abstrak: Keselamatan perkeretaapian merupakan aspek penting dalam menjamin keandalan operasional dan keberlanjutan transportasi nasional. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat maturitas penerapan Sistem Manajemen Keselamatan Perkeretaapian (SMKP) di Balai Perawatan Perkeretaapian Workshop Ngrombo menggunakan pendekatan *Risk Management Maturity Model* (RM3). Penelitian menggunakan metode kuantitatif dengan penyebaran kuesioner kepada pegawai yang terlibat dalam pelaksanaan keselamatan perkeretaapian. Analisis dilakukan berdasarkan lima tema utama RM3 dengan 26 kriteria yang mencakup aspek kepemimpinan keselamatan, komunikasi organisasi, kompetensi pekerja, manajemen risiko, serta monitoring dan evaluasi keselamatan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat maturitas penerapan SMKP di Workshop Ngrombo secara umum berada pada Level 3 (*Standardised*). Organisasi telah memiliki kebijakan dan prosedur keselamatan, dan implementasinya sudah konsisten pada seluruh lini organisasi.

Katakunci: Kematangan, Manajemen, Keselamatan, Perkeretaapian

Abstract: Railway safety is a critical aspect of ensuring operational reliability and the sustainability of national transportation. This study aims to analyze the maturity level of the implementation of the Railway Safety Management System (SMKP) at the Balai Perawatan Perkeretaapian Workshop Ngrombo using the Risk Management Maturity Model (RM3) approach. The research employs a quantitative method, utilizing questionnaires distributed to employees involved in the execution of railway safety. The analysis is conducted based on the five main themes of RM3 across 26 criteria, encompassing safety leadership, organizational communication, worker competence, risk management, and safety monitoring and evaluation. The findings demonstrate that the maturity level of SMKP implementation at the Ngrombo Workshop is generally positioned at Level 3 (*Standardised*). The organization has established formalized safety policies and procedures, with consistent execution observed across all organizational echelons.

Keywords: Maturity, Management, Safety, Railway

Pendahuluan

Keselamatan operasional merupakan aspek fundamental dalam penyelenggaraan transportasi perkeretaapian karena berkaitan langsung dengan perlindungan jiwa manusia, keandalan layanan, dan keberlanjutan sistem transportasi rel. Peningkatan intensitas operasi kereta api di Indonesia menuntut sistem manajemen keselamatan yang mampu mengendalikan risiko secara sistematis, sejalan dengan prioritas pembangunan sektor transportasi yang aman dan berkelanjutan ([Sugesti dkk., 2024](#)). Penerapan Sistem

Manajemen Keselamatan Perkeretaapian (SMKP) sebagaimana diatur dalam Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 69 Tahun 2018 menjadi instrumen wajib untuk memastikan seluruh proses operasional dan perawatan sarana berjalan sesuai prinsip keselamatan. Namun demikian, keberhasilan implementasi SMKP tidak semata ditentukan oleh keberadaan regulasi formal, melainkan juga oleh tingkat kematangan budaya keselamatan, kepemimpinan organisasi, dan efektivitas pengendalian risiko di lingkungan kerja ([Marzena dan Chruzik, 2025](#) ; [Hasbi dan Ramdhan, 2024](#)).

Untuk menilai tingkat kematangan tersebut secara terstruktur, penelitian ini menggunakan *Risk Management Maturity Model* (RM3) yang dikembangkan oleh *Office of Rail and Road* (ORR) Inggris. RM3 dipilih karena mencakup lima tema dan 26 kriteria yang menilai keselamatan secara menyeluruh, mulai dari kepemimpinan, komunikasi, kompetensi, manajemen risiko, hingga monitoring dan pembelajaran organisasi, sehingga lebih komprehensif dibandingkan instrumen kepatuhan administratif seperti PM 69/2018 yang cenderung menilai pemenuhan dokumen tanpa mengukur kedalaman budaya dan proses keselamatan ([Appicharla, 2025](#); [Hale dkk., 2015](#)). Sebagai kerangka yang telah teruji pada organisasi perkeretaapian di negara dengan sistem keselamatan yang matang, RM3 relevan diadaptasi ke konteks Indonesia sebagai instrumen pembelajaran komparatif (*benchmarking*) untuk memetakan kesenjangan antara praktik keselamatan nasional dan praktik terbaik internasional, sekaligus menjadi dasar penyusunan peta jalan peningkatan yang lebih terarah.

Balai Perawatan Perkeretaapian Workshop Ngrombo dipilih sebagai lokasi penelitian karena unit ini merupakan salah satu fasilitas perawatan sarana milik negara dengan aktivitas kerja berisiko tinggi (perawatan *bogie*, sistem pengereman, dan komponen mekanikal berat) yang keandalannya berdampak langsung pada keselamatan operasi kereta api secara nasional, namun belum pernah dievaluasi tingkat kematangan manajemen risikonya secara terstruktur menggunakan pendekatan *maturity model*. Kajian terhadap implementasi SMKP di Indonesia selama ini umumnya terbatas pada audit kepatuhan prosedural, sehingga terdapat kesenjangan penelitian (*research gap*) pada belum optimalnya penggunaan RM3 untuk mengevaluasi kematangan budaya keselamatan, kepemimpinan, dan pembelajaran organisasi secara komprehensif di unit perawatan sarana perkeretaapian Indonesia. Berdasarkan kesenjangan tersebut, rumusan masalah penelitian ini adalah: (1) bagaimana tingkat kematangan implementasi SMKP di Workshop Ngrombo berdasarkan kerangka RM3; dan (2) tema serta indikator RM3 mana yang menjadi kekuatan dan kelemahan utama organisasi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penerapan SMKP di Workshop Ngrombo menggunakan pendekatan RM3 guna mengidentifikasi tingkat kematangan manajemen risiko keselamatan kemudian merumuskan prioritas perbaikan berkelanjutan.

Kajian literatur

Sistem Manajemen Keselamatan (*Safety Management System*/SMS) merupakan pendekatan terstruktur dan sistematis yang dirancang untuk mengelola risiko keselamatan secara komprehensif pada sistem operasi yang kompleks dan berisiko tinggi, termasuk

transportasi kereta api. Dalam konteks perkeretaapian, SMS berfungsi sebagai kerangka kerja manajerial yang mengintegrasikan kebijakan keselamatan, struktur organisasi, prosedur operasional, sistem pemeliharaan, dan mekanisme pengendalian dan evaluasi keselamatan. Pendekatan ini menempatkan keselamatan sebagai bagian integral dari sistem operasi, bukan sekadar hasil dari kepatuhan terhadap standar teknis atau regulasi. Pada sistem perkeretaapian modern, kompleksitas teknologi, intensitas operasi, serta tingginya tingkat interaksi antara manusia, sarana, prasarana, dan organisasi menuntut pengelolaan keselamatan yang bersifat proaktif dan berbasis sistem. Kondisi ini menjadi kian krusial mengingat adanya titik rawan kritis (*critical interfaces*) di dalam jaringan rel, seperti perlintasan sebidang, yang mempertemukan interaksi berisiko tinggi secara langsung antara operasional perjalanan kereta api dan pengguna jalan raya (Permana dkk., 2026). Lu dan Cai, (2020) menjelaskan bahwa pada sistem kereta api berkecepatan tinggi di Tiongkok, keselamatan operasional sangat dipengaruhi oleh integrasi yang erat antara sistem manajemen keselamatan, sistem perawatan infrastruktur dan sarana. Kegagalan dalam salah satu subsistem dapat berdampak sistemik terhadap keselamatan operasi secara keseluruhan, sehingga SMS harus dirancang untuk mengendalikan risiko sepanjang siklus hidup sistem perkeretaapian, mulai dari perencanaan, operasi, hingga pemeliharaan.

Lebih lanjut, penelitian mengenai kecelakaan operasi pada sistem angkutan rel perkotaan menunjukkan bahwa kecelakaan kereta api umumnya tidak disebabkan oleh satu faktor tunggal, melainkan oleh kombinasi faktor manusia, teknis, dan organisasi. Sebagian besar kecelakaan pada sistem transportasi rel perkotaan merupakan hasil dari kegagalan manajemen risiko yang bersifat laten, seperti kelemahan prosedur operasi, kurangnya pengawasan, serta ketidakefektifan sistem pelaporan dan pembelajaran dari insiden (Wang dkk., 2024). Sifat kegagalan manajemen risiko yang multisektoral ini terkonfirmasi secara empiris di Indonesia, di mana catatan statistik menunjukkan tren peningkatan angka kecelakaan tahunan, seperti di area perlintasan sebidang yang melonjak dari 269 insiden pada tahun 2020 menjadi 337 insiden pada tahun 2024 (Permana dkk., 2026). Berdasarkan dinamika tersebut, Permana dkk., (2026) menegaskan bahwa "permasalahan keselamatan perkeretaapian tidak semata-mata bersifat teknis, tetapi dipengaruhi kuat oleh faktor interaksi manusia dan keterbatasan lingkungan". Oleh karena itu, SMS memiliki peran strategis sebagai instrumen untuk mengintegrasikan analisis kecelakaan ke dalam proses pengambilan keputusan keselamatan berbasis data dan risiko. Pendekatan sistem dalam Sistem Manajemen Keselamatan menjadi semakin penting dalam konteks perkeretaapian yang dikategorikan sebagai sistem sosio-teknis kompleks. Keselamatan tidak dapat dipahami hanya dengan melihat kegagalan melalui model sebab-akibat linear. Sebaliknya, keselamatan adalah produk dari variasi dinamis dan penyesuaian harian yang memungkinkan sistem sosio-teknis yang kompleks berfungsi dengan sukses di bawah kondisi yang terus berubah (Hollnagel, 2014). Melalui pendekatan *systems-based safety*, SMS diposisikan sebagai mekanisme pengendalian yang memungkinkan organisasi untuk memonitor kinerja keselamatan, mengidentifikasi deviasi dari kondisi aman, dan menyesuaikan strategi pengendalian risiko secara berkelanjutan.

Tingkat kematangan manajemen keselamatan (*safety management maturity*) merupakan konsep yang digunakan untuk menggambarkan tahapan perkembangan organisasi dalam mengelola keselamatan secara sistematis, terstruktur, dan berkelanjutan. Konsep ini berakar pada kajian budaya keselamatan (*safety culture*), yang menekankan bahwa keselamatan tidak hanya ditentukan oleh keberadaan prosedur dan teknologi, tetapi juga oleh nilai, sikap, persepsi, serta perilaku individu dan kelompok dalam organisasi. Dalam organisasi berisiko tinggi, termasuk sektor transportasi dan perawatan sarana perkeretaapian, tingkat kematangan manajemen keselamatan menjadi indikator penting untuk menilai sejauh mana keselamatan telah terintegrasi ke dalam sistem manajemen dan praktik operasional sehari-hari. Secara konseptual, tingkat kematangan keselamatan menggambarkan perjalanan organisasi dari pendekatan keselamatan yang bersifat reaktif menuju pendekatan yang proaktif dan generatif. [Curti dkk., \(2025\)](#) mengemukakan tipologi budaya organisasi yang membedakan budaya patologis, birokratis, dan generatif berdasarkan cara organisasi memproses informasi, menanggapi kesalahan, dan belajar dari insiden. Meskipun tipologi ini tidak secara eksplisit menggunakan istilah tingkat kematangan, kerangka tersebut menjadi fondasi penting bagi pengembangan berbagai model kematangan budaya dan manajemen keselamatan selanjutnya.

Risk Management Maturity Model (RM3) merupakan kerangka evaluasi yang dikembangkan oleh Office of Rail and Road (ORR) di Inggris sebagai alat untuk menilai tingkat kematangan sistem manajemen keselamatan pada organisasi perkeretaapian. Model ini pertama kali diperkenalkan untuk membantu operator kereta api, manajer infrastruktur, maupun pihak ketiga dalam mengidentifikasi kekuatan dan kelemahan sistem manajemen keselamatan yang mereka jalankan. RM3 mengklasifikasikan kematangan organisasi ke dalam beberapa tingkatan, mulai dari tahap awal yang bersifat reaktif, kemudian berkembang menuju tingkat yang sistematis, proaktif, hingga mencapai tingkat keunggulan (*excellence*). Dengan demikian, RM3 tidak hanya menekankan kepatuhan terhadap regulasi, tetapi juga mendorong perbaikan berkelanjutan dan peningkatan kapasitas organisasi dalam mengelola risiko keselamatan.

Selanjutnya, RM3 mencakup dimensi yang luas, antara lain kepemimpinan dan komitmen manajemen, pengelolaan risiko, kompetensi tenaga kerja, pengendalian operasional, dan pembelajaran organisasi dari insiden dan pengalaman masa lalu. Instrumen ini berfungsi sebagai panduan praktis untuk memastikan bahwa keselamatan terintegrasi ke dalam seluruh proses organisasi, mulai dari perencanaan hingga implementasi lapangan. Penerapan RM3 memungkinkan organisasi perkeretaapian untuk mengukur sejauh mana budaya keselamatan telah tertanam di dalam struktur manajemen, sekaligus memberikan arah strategis untuk mencapai tingkat kematangan yang lebih tinggi. Dengan karakteristik tersebut, RM3 menjadi rujukan penting dalam upaya peningkatan manajemen keselamatan perkeretaapian secara global, dan dapat dijadikan acuan pembelajaran bagi negara lain, termasuk Indonesia, dalam memperkuat sistem manajemen keselamatannya ([ORR, 2020](#)). Aplikasi model tata kelola makro institusional ini dapat diperkuat di tingkat tapak dengan mengadopsi prinsip penilaian risiko terstruktur berbasis ISO 31000 serta penggunaan matriks risiko semi-kuantitatif guna menghasilkan klasifikasi

tingkatan bahaya (*hazard classification*) yang objektif, transparan, dan mampu memprioritaskan strategi mitigasi pada titik operasi yang paling rentan (Permana dkk., 2026).

Metode penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Balai Perawatan Perkeretaapian, Workshop Ngrombo yang beralamat di Jalan Purwodadi-Solo Km. 7, Depok Timur, Desa Depok, Kecamatan Toroh, Kabupaten Grobogan, Provinsi Jawa Tengah. Penelitian menggunakan desain kuantitatif deskriptif dengan instrumen kuesioner untuk mengukur tingkat kematangan Sistem Manajemen Keselamatan Perkeretaapian (SMKP) berdasarkan model RM3 dari Inggris.

Populasi penelitian adalah seluruh pegawai dan pemangku kepentingan Balai Perawatan Perkeretaapian Workshop Ngrombo yang terlibat langsung maupun tidak langsung dalam pelaksanaan SMKP, meliputi pengawas/teknisi perawatan, staf administrasi, staf pendukung perawatan, serta peserta magang/praktik kerja. Mengingat populasi yang terlibat aktif dalam pelaksanaan SMKP berjumlah 170 orang, penentuan sampel dilakukan dengan teknik purposive sampling, yaitu dengan menggunakan metode penentuan jumlah sampel menggunakan Slovin dengan nilai $e=0,05$. Pendekatan *probability sampling* ini dipilih karena penelitian bertujuan menilai persepsi kolektif organisasi secara utuh dan menggeneralisasi dari sebagian sampel ke populasi yang lebih besar. Melalui prosedur ini diperoleh 120 responden sebagaimana disajikan pada Tabel 2, dengan karakteristik populasi didominasi oleh tenaga teknis pelaksana lapangan (50,8%) dan mayoritas memiliki masa kerja 3-5 tahun (31,7%, Tabel 3), yang mengindikasikan bahwa responden secara umum telah memahami praktik keselamatan operasional harian di lingkungan *workshop*.

Instrumen kuesioner disusun berdasarkan 26 kriteria pada lima tema utama RM3 yang dijabarkan ke dalam 40 butir pernyataan, menggunakan skala ordinal enam poin: 0 (tidak tahu/tidak memiliki informasi) dan 1 hingga 5 yang masing-masing merepresentasikan Level 1 (*Ad hoc*) sampai Level 5 (*Excellence*) pada kerangka RM3.

Kuesioner didistribusikan secara langsung dan melalui formulir daring kepada responden, didahului dengan penjelasan singkat mengenai tujuan penelitian, jaminan kerahasiaan identitas, dan petunjuk pengisian setiap butir pernyataan. Responden diberikan waktu kerja yang memadai untuk mengisi kuesioner secara mandiri tanpa intervensi peneliti guna meminimalkan bias jawaban akibat tekanan sosial. Kuesioner yang telah diisi diperiksa kelengkapannya sebelum ditabulasi untuk memastikan tidak terdapat data yang hilang.

Sebelum digunakan pada populasi penelitian, kuesioner diuji cobakan kepada 31 responden untuk menguji validitas dan reliabilitas instrumen. Uji validitas menggunakan korelasi item-total *Pearson Product Moment* ($r_{hitung} > r_{tabel} = 0,355$ pada $\alpha = 0,05$; $n = 31$) dan uji reliabilitas menggunakan koefisien Cronbach's Alpha (dinyatakan reliabel apabila nilai $> 0,70$), keduanya diolah menggunakan perangkat lunak SPSS Statistics 27.

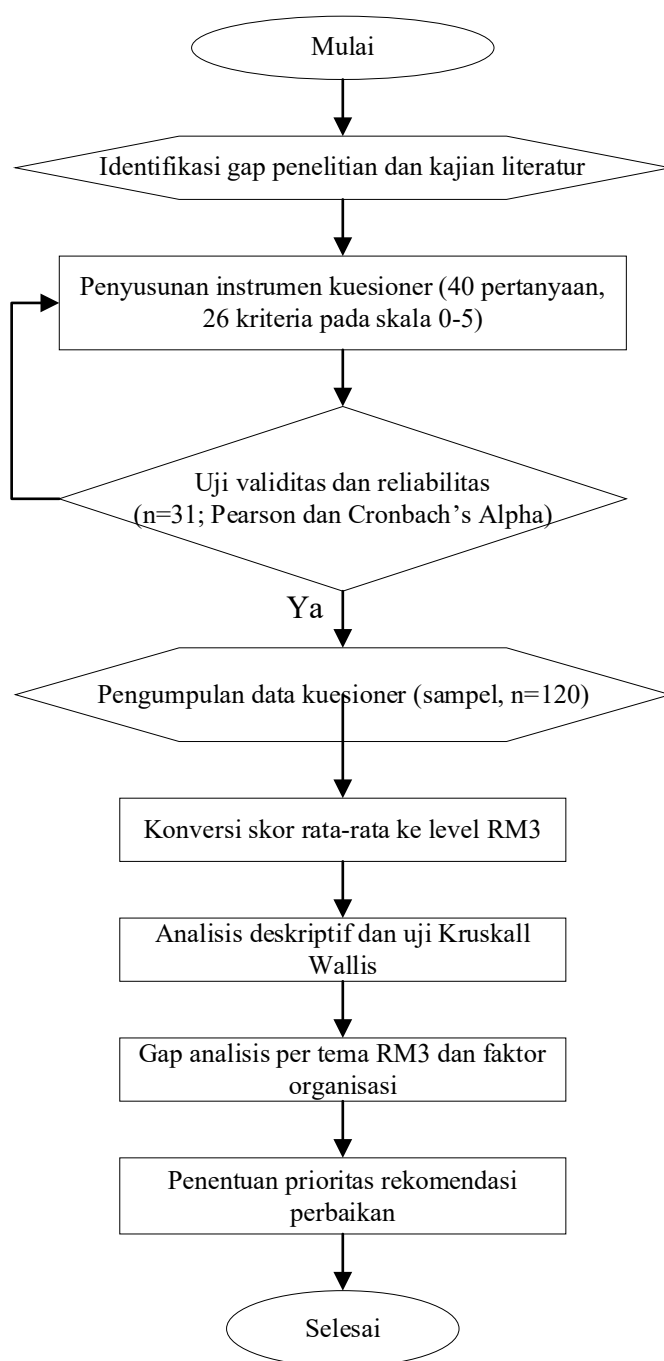
Skor rata-rata jawaban responden pada setiap butir maupun secara keseluruhan selanjutnya dikonversi ke dalam level kematangan RM3 menggunakan aturan interpretasi pada Tabel 1. Karena setiap pilihan skala (1-5) merepresentasikan level RM3 secara langsung, nilai rata-rata gabungan diinterpretasikan menggunakan pembulatan ke bawah (*floor*): nilai desimal antara satu level dan level berikutnya diklasifikasikan berada pada level yang lebih rendah karena organisasi dianggap baru mencapai tahap tersebut secara konsisten dan belum sepenuhnya memenuhi seluruh kriteria pada level berikutnya. Skema konversi ini mengacu pada deskriptor level RM3 (ORR, 2020). Perlu dicatat bahwa nilai rata-rata yang dilaporkan turut memperhitungkan respons "tidak tahu" (skor 0), sehingga level yang teridentifikasi bersifat konservatif terhadap kondisi riil di lapangan.

Tabel 1 Aturan interpretasi nilai rata-rata skor terhadap level RM3.

Rentang nilai rata-rata	Interpretasi level RM3
1,00 - 1,99	Level 1 (Ad hoc)
2,00 - 2,99	Level 2 (Managed)
3,00 - 3,99	Level 3 (Standardised)
4,00 - 4,99	Level 4 (Predictive)
5,00	Level 5 (Excellence)

Data dianalisis melalui tiga tahap. Pertama, analisis deskriptif (rata-rata, median, modus, standar deviasi, varians, *skewness*, dan kurtosis) digunakan untuk memetakan distribusi persepsi responden pada setiap butir dan mengonversinya ke level RM3 sesuai Tabel 1. Kedua, uji beda Kruskal-Wallis digunakan untuk menguji ada tidaknya perbedaan persepsi yang signifikan antara empat kelompok jabatan (Pelaksana/Teknisi Perawatan, Administrasi Perawatan, Pendukung Perawatan, dan PKL/Magang). Uji non-parametrik ini dipilih karena data bersifat ordinal dan tidak berdistribusi normal serta melibatkan lebih dari dua kelompok independen, sehingga tidak memenuhi asumsi ANOVA satu arah yang mensyaratkan data interval/rasio dan distribusi normal. Ketiga, hasil analisis deskriptif dan uji beda disintesis untuk mengidentifikasi kesenjangan (*gap analysis*) pada setiap tema RM3 sebagai dasar perumusan prioritas rekomendasi perbaikan.

Keseluruhan tahapan penelitian, mulai dari identifikasi kesenjangan penelitian hingga perumusan rekomendasi, disajikan pada diagram alur penelitian (Gambar 1).



Gambar 1. Diagram alur penelitian

Hasil penelitian dan pembahasan

Balai Perawatan Perkeretaapian Workshop Ngrombo merupakan Unit Pelaksana Teknis (UPT) di bawah Direktorat Jenderal Perkeretaapian Kementerian Perhubungan yang memiliki fungsi utama sebagai fasilitas perawatan sarana perkeretaapian milik negara. Workshop Ngrombo berlokasi di Kabupaten Grobogan, Provinsi Jawa Tengah dan berperan sebagai pusat kegiatan perawatan, perbaikan, dan pengujian sarana kereta api milik negara guna mendukung operasional transportasi perkeretaapian yang aman, andal, dan berkelanjutan. Sebagai unit teknis pemerintah, Balai Perawatan Perkeretaapian Workshop Ngrombo memiliki tanggung jawab dalam memastikan bahwa seluruh sarana

kereta api yang dirawat memenuhi standar keselamatan, kelaikan operasional, dan ketentuan teknis yang telah ditetapkan oleh Direktorat Jenderal Perkeretaapian. Berkaitan dengan tanggung jawab kelembagaan ini, Reiman dan Rollenhagen, (2014) mengemukakan bahwa institusi teknis di sektor publik wajib mampu menyelaraskan tuntutan target produktivitas dengan kepatuhan ketat terhadap mandat keselamatan struktural demi menjamin keandalan layanan bagi masyarakat luas.

Fungsi utama *workshop* meliputi perawatan lokomotif, *multi tie tamper*, kereta ukur, gerbong, dan sebagainya serta *overhaul* atau rehabilitasi sarana, perawatan komponen utama seperti *bogie*, sistem pengereman, roda, dan sistem mekanikal lainnya, serta pengujian sarana sebelum kembali dioperasikan. Terkait kompleksitas pemeliharaan komponen kritikal tersebut, [Aneziris dkk., \(2012\)](#) menegaskan dalam studinya bahwa aktivitas kerja pada sistem mekanikal berat (seperti roda dan sistem pengereman) membawa risiko keselamatan okupasional yang sangat spesifik, sehingga mutlak memerlukan intervensi perlindungan teknis dan pengawasan kualitas yang rigid selama proses pengerjaan.

Dalam menjalankan tugasnya, Workshop Ngrombo menerapkan Sistem Manajemen Keselamatan Perkeretaapian (SMKP) sebagai bagian dari upaya meningkatkan keselamatan operasional dan menurunkan risiko kecelakaan kerja maupun kegagalan teknis sarana. Sistem manajemen keselamatan ini mencakup perencanaan keselamatan, pengendalian risiko, pengawasan pelaksanaan perawatan, dan evaluasi berkelanjutan terhadap kinerja keselamatan di lingkungan *workshop*. Struktur organisasi Balai Perawatan Perkeretaapian Workshop Ngrombo terdiri dari Kepala Balai, Kepala Subbagian Tata Usaha, Kepala Seksi Perawatan, Jabatan Fungsional, dan Jabatan Pelaksana. Struktur ini dirancang untuk memastikan bahwa seluruh proses perawatan berjalan secara terkoordinasi dan sesuai dengan standar operasional yang berlaku. Setiap unit memiliki tanggung jawab yang jelas dalam pelaksanaan perawatan, pengawasan teknis, dan pengendalian keselamatan kerja. Kepala Balai bertanggung jawab dalam perumusan kebijakan dan pengawasan pelaksanaan kegiatan perawatan, sedangkan Kepala Seksi perawatan sarana bertanggung jawab dalam pelaksanaan teknis perawatan kereta api.

Sebagai fasilitas perawatan nasional, Workshop Ngrombo memiliki peralatan teknis yang cukup lengkap, seperti peralatan perawatan *bogie*, sistem pengujian rem, alat pengangkat sarana, dan fasilitas inspeksi komponen. Fasilitas ini mendukung proses perawatan sarana secara sistematis dan terstruktur. Selain itu, *workshop* juga dilengkapi dengan prosedur standar operasional yang mengatur proses kerja teknisi dan penggunaan alat pelindung diri. Dalam hal penegakan prosedur di lapangan, [Zohar, \(2010\)](#) menunjukkan bahwa komitmen kepemimpinan di tingkat pengawas lini depan (*supervisory level*) bertindak sebagai jembatan operasional yang sangat krusial untuk mentransformasikan aturan tertulis menjadi perilaku kepatuhan yang nyata di lantai kerja. Dalam pelaksanaan operasionalnya, Workshop Ngrombo menghadapi berbagai tantangan dalam penerapan sistem manajemen keselamatan, seperti keterbatasan sumber daya manusia, kebutuhan peningkatan kompetensi teknisi, dan perlunya penguatan budaya keselamatan. Tantangan internal ini sejalan dengan analisis. Tantangan ini menjadi salah

satu alasan penting dilakukannya penelitian mengenai pelaksanaan Sistem Manajemen Keselamatan Perkeretaapian menggunakan pendekatan RM3. Mengenai urgensi instrumen evaluasi ini, [Sgourou dkk., \(2010\)](#) menjelaskan bahwa model kematangan manajemen keselamatan sangat efektif digunakan untuk melakukan tolok ukur (*benchmarking*) tingkat kepatuhan sistem yang melampaui sekadar pemenuhan aspek legalitas formal di atas kertas.

Penerapan RM3 dalam penelitian ini bertujuan untuk mengukur tingkat kematangan sistem manajemen keselamatan yang telah diterapkan di Workshop Ngrombo. Model ini digunakan untuk menilai sejauh mana organisasi telah mengelola aspek keselamatan secara sistematis dan terstruktur. Dalam kerangka teoretis tersebut, [Lawrie dkk., \(2006\)](#) menyatakan bahwa evolusi kapasitas keselamatan sebuah organisasi bergerak secara bertahap dan menuntut transformasi dari proses yang bersifat reaktif menuju prosedur yang terkodifikasi serta terstandarisasi dengan baik. Hasil *assessment* RM3 diharapkan dapat memberikan gambaran kondisi aktual pelaksanaan SMKP dan mengidentifikasi area yang perlu ditingkatkan.

Responden kuesioner dalam penelitian ini berjumlah 120 orang yang berasal dari berbagai unit kerja di Workshop Ngrombo. Responden dipilih dengan mempertimbangkan keterlibatan mereka dalam pelaksanaan sistem manajemen keselamatan perkeretaapian, sehingga dapat memberikan penilaian yang objektif terhadap kondisi yang ada di lapangan. Responden kuesioner terdiri dari, teknisi, staf administrasi, staf pendukung perawatan, dan para *stakeholder* terkait. Komposisi responden disajikan pada Tabel 2 dibawah ini yang bertujuan untuk memperoleh gambaran yang menyeluruh mengenai pelaksanaan sistem manajemen keselamatan dari berbagai level organisasi, mulai dari pengawas hingga para *stakeholder*. Pendekatan penyamplingan multi-level ini divalidasi oleh rekomendasi metodologis dari ([Saurin dan Carim Júnior, 2011](#)) yang menekankan bahwa untuk mengevaluasi efektivitas sistem manajemen secara komprehensif, pengumpulan data harus mampu menjaring spektrum persepsi yang luas, mulai dari pekerja garis depan yang berhadapan langsung dengan risiko harian hingga level pemangku kebijakan strategis organisasi.

Tabel 2 Responden kuesioner berdasarkan posisi.

No	Jabatan	Jumlah	Persentase
1.	Pengawas Perawatan/Teknisi	61	50,8%
2.	Administrasi Perawatan	23	19,2%
3.	Pendukung Perawatan (Bagian Humas, Pengelola Barang Milik Negara, Pengelola Keuangan, Kebersihan, dan Keamanan)	31	25,8%
4.	Peserta Magang/Praktek Kerja	5	4,2%
Total		120	100%

Berdasarkan Tabel 1 dapat diketahui bahwa mayoritas responden kuesioner adalah pengawas atau teknisi yang berjumlah 61 orang atau sebesar 50,8 persen. Hal ini menunjukkan bahwa penelitian lebih banyak melibatkan tenaga teknis yang terlibat langsung dalam kegiatan perawatan sarana perkeretaapian. Keterlibatan teknisi sangat

penting karena mereka memiliki pengalaman langsung dalam pelaksanaan sistem keselamatan di lapangan dan memahami kondisi operasional secara nyata. Staf administrasi perawatan berjumlah 23 orang atau sebesar 19,2 persen. Staf Pendukung Perawatan berjumlah 31 orang atau sebesar 25,8 persen, sedangkan peserta magang/praktek kerja berjumlah 5 orang atau sebesar 4,2 persen. Komposisi ini menunjukkan bahwa seluruh level organisasi telah terwakili dalam pengisian kuesioner sehingga hasil assessment RM3 dapat mencerminkan kondisi organisasi secara komprehensif. Untuk penyajian responden terhadap masa kerja dapat dilihat pada Tabel 2 dibawah ini.

Tabel 3. Responden kuesioner berdasarkan masa kerja.

No	Masa Kerja	Jumlah	Persentase
1.	0 – 1 Tahun	9	7,5%
2.	1 – 3 Tahun	35	29,2%
3.	3 – 5 Tahun	38	31,7%
4.	5 – 10 Tahun	32	26,7%
5.	10 – 15 Tahun	4	3,2%
6.	> 15 Tahun	2	1,7%
Total		120	100%

Berdasarkan Tabel 3 dapat diketahui bahwa mayoritas responden memiliki masa kerja 3 sampai 5 tahun dengan jumlah 38 orang atau 31,7 persen. Kondisi ini menunjukkan bahwa sebagian besar responden telah memahami sistem operasional dan prosedur keselamatan yang berlaku di Workshop Ngrombo, sehingga dapat memberikan penilaian yang objektif dalam assessment RM3. Secara keseluruhan, responden kuesioner dalam penelitian ini dapat dikatakan representatif karena mencakup berbagai jabatan dalam organisasi dan masa kerja yang berbeda.

Uji validitas dan reliabilitas dilakukan untuk memastikan bahwa instrumen kuesioner yang digunakan dalam penelitian ini mampu mengukur pelaksanaan Sistem Manajemen Keselamatan Perkeretaapian secara akurat dan konsisten. Instrumen penelitian disusun berdasarkan indikator pada *Risk Management Maturity Model* (RM3) yang telah disesuaikan dengan konteks operasional Balai Perawatan Perkeretaapian Workshop Ngrombo.

Jumlah responden kuesioner dalam uji ini sebanyak 31 orang, yang terdiri dari staf teknis, staf administrasi, dan staf pendukung perawatan. Instrumen kuesioner terdiri dari 40 butir pertanyaan yang mewakili lima tema dengan 26 kriteria RM3, uji validitas dilakukan menggunakan korelasi Pearson Product Moment, sedangkan uji reliabilitas menggunakan Cronbach Alpha dengan bantuan perangkat lunak statistik SPSS.

Uji validitas bertujuan untuk mengetahui sejauh mana butir pertanyaan dalam kuesioner mampu mengukur variabel yang diteliti. Kriteria pengujian validitas adalah:

1. $r \text{ hitung} > r \text{ Tabel} = \text{valid}$
2. $r \text{ hitung} < r \text{ Tabel} = \text{tidak valid}$
3. $n = 31$
4. $r \text{ Tabel} (\alpha = 0,05) = 0,355$

Hasil uji validitas pada menunjukkan bahwa seluruh item kuesioner memiliki nilai korelasi di atas r Tabel.

Berdasarkan hasil pengujian validitas dengan perangkat lunak SPSS, seluruh item pertanyaan memiliki nilai r hitung lebih besar dari r Tabel (0,355), sehingga dapat disimpulkan bahwa seluruh instrumen kuesioner valid dan layak digunakan dalam penelitian. Hal ini menunjukkan bahwa setiap pertanyaan dalam kuesioner mampu merepresentasikan variabel pelaksanaan Sistem Manajemen Keselamatan Perkeretaapian berdasarkan RM3 di Workshop Ngrombo. Dalam konteks ini, [Baysari dkk., \(2008\)](#) menegaskan dalam penelitiannya bahwa ketepatan butir instrumen dalam mengukur faktor manusia dan organisasi sangat menentukan efisiensi evaluasi keselamatan perkeretaapian. Sejalan dengan hal tersebut, [Goncalves dan Waterson, \(2018\)](#) dalam studi tinjauannya menyatakan bahwa validitas operasional dari suatu model kematangan manajemen keselamatan sepenuhnya bergantung pada kemampuan instrumen tersebut dalam memetakan karakteristik risiko organisasi secara riil di lapangan.

Selanjutnya, uji reliabilitas dilakukan untuk mengetahui tingkat konsistensi instrumen penelitian. Instrumen dinyatakan reliabel apabila nilai Cronbach Alpha $> 0,70$. Hasil pengujian reliabilitas menggunakan perangkat lunak SPSS Statistics 27 menunjukkan bahwa seluruh variabel memiliki nilai Cronbach Alpha di atas 0,70. Nilai reliabilitas total sebesar 0,986 menunjukkan bahwa instrumen memiliki tingkat konsistensi yang sangat baik. Dengan demikian, instrumen kuesioner yang digunakan dalam penelitian ini reliabel dan dapat digunakan untuk mengukur tingkat kematangan Sistem Manajemen Keselamatan Perkeretaapian di Workshop Ngrombo. Konsistensi internal yang tinggi ini memperkuat argumen [A. R. Hale dkk., \(2010\)](#) yang menjelaskan bahwa struktur instrumen yang andal mencerminkan kestabilan elemen budaya keselamatan yang diukur di dalam sebuah organisasi. Kebutuhan instrumen yang reliabel ini juga didukung oleh temuan [Robson dkk., \(2007\)](#) yang menyatakan bahwa evaluasi intervensi sistem manajemen K3 yang efektif membutuhkan alat ukur dengan tingkat reliabilitas teruji agar mampu mendeteksi dampak operasional secara konsisten dari waktu ke waktu.

Berdasarkan hasil uji Kruskal-Wallis yang dilakukan terhadap 40 butir pernyataan kuesioner (P1 hingga P40) dengan variabel pengelompokan posisi jabatan yang terdiri atas Pelaksana/Teknisi Perawatan, Administrasi Perawatan, Pendukung Perawatan, dan PKL/Magang, diketahui bahwa mayoritas besar pernyataan memiliki nilai signifikansi (Asymp. Sig.) yang berada di atas 0,05. Secara statistik, nilai signifikansi di atas ambang batas 0,05 ini menandakan bahwa hipotesis nol (H_0) diterima, yang berarti tidak terdapat perbedaan persepsi yang signifikan antarjabatan atau posisi pegawai pada setiap butir pernyataan kuesioner. Fenomena homogenitas persepsi ini mengindikasikan adanya kesamaan cara pandang, pemahaman, dan internalisasi nilai di antara seluruh tingkatan posisi kerja di lingkungan organisasi dalam merespons aspek-aspek tata kelola keselamatan yang ditanyakan. Terkait fenomena ini, [Mearns dkk., \(2003\)](#) berpendapat bahwa homogenitas persepsi lintas posisi menunjukkan iklim keselamatan (*safety climate*) yang solid, di mana nilai-nilai keselamatan dipahami secara seragam dari level manajerial hingga pelaksana lapangan. Kondisi empiris ini turut ditekankan oleh [Darby dkk., \(2005\)](#) yang

menyebutkan bahwa lingkungan pemeliharaan kereta api yang aman menuntut adanya keselarasan komunikasi dan kesamaan pandangan taktis di antara seluruh elemen pekerja teknik.

Di sisi lain, dari total 40 instrumen, hanya terdapat dua butir pernyataan yang menunjukkan adanya variasi pandangan lintas jabatan secara signifikan ($p < 0,05$), yaitu pada pernyataan P2 dengan nilai Asymp. Sig. sebesar 0,027 dan P9 sebesar 0,018. Kendati demikian, secara keseluruhan dapat disimpulkan bahwa struktur jabatan di lapangan tidak menciptakan sekat ataupun kesenjangan persepsi yang berarti dalam penerapan sistem manajemen keselamatan organisasi. Penyelarasan pandangan antar-jabatan ini memvalidasi teori [Hale dkk., \(2015\)](#) yang mengemukakan bahwa aturan keselamatan operasional akan diimplementasikan dengan baik ketika tidak ada disparitas pemahaman yang timpang antara struktur manajemen atas dan pekerja di garis depan. Namun, berkaitan dengan variasi minor yang ditemukan pada beberapa butir, [Kyriakidis dkk., \(2015\)](#) mengingatkan bahwa perbedaan kecil dalam interaksi fungsi manusia (*human factors*) tetap harus dimonitor secara berkala agar tidak berkembang menjadi titik lemah laten dalam operasional perkeretaapian.

Selanjutnya, disajikan hasil analisis statistik deskriptif terhadap data yang dihimpun melalui instrumen kuesioner. Pengumpulan data berhasil menjangkau persepsi dari 120 responden pegawai Workshop Ngrombo terkait variabel-variabel penelitian yang diuji. Analisis ini bertujuan untuk melihat kecenderungan nilai rata-rata (*mean*), standar deviasi, median, mode, varians, *skewness*, kurtosis, minimum, dan maksimum yang merepresentasikan dinamika keselamatan kerja di lokasi penelitian. Eksplorasi nilai deskriptif secara mendalam ini sejalan dengan rekomendasi metodologis dari [Glendon dan Stanton, \(2000\)](#) untuk memetakan distribusi persepsi keselamatan secara detail guna mengidentifikasi area dengan konsensus terkuat maupun terlemah di dalam organisasi. Langkah pengolahan ini juga secara teoretis didukung oleh [Zwetsloot dkk., \(2017\)](#) yang menyatakan bahwa peninjauan indikator-indikator deskriptif awal merupakan instrumen proaktif yang esensial dalam memprediksi keberhasilan program perbaikan keselamatan berkelanjutan (*continuous improvement*). Rangkuman hasil pengolahan data deskriptif tersebut dipetakan secara komprehensif pada Tabel 4 di bawah ini:

Tabel 4 Hasil analisis deskriptif kuesioner.

No	Variabel	Nilai rata-rata	Median	Mode	Standar deviasi	Varian s	Skewness	Kurtosis	Min	Maks
1	Pertanyaan 1	3,08	3	3	1,258	1,583	-0,298	-0,411	0	5
2	Pertanyaan 2	3,31	3	4	1,215	1,471	-0,415	-0,394	0	5
3	Pertanyaan 3	3,30	3	3	1,220	1,489	-0,173	-0,768	0	5
4	Pertanyaan 4	3,51	4	3	1,137	1,294	-0,564	0,026	0	5
5	Pertanyaan 5	3,28	3	4	1,174	1,378	-0,205	-0,690	0	5
6	Pertanyaan 6	3,20	3	3	1,241	1,539	-0,281	-0,295	0	5
7	Pertanyaan 7	3,40	3	3	1,126	1,267	-0,375	-0,224	0	5
8	Pertanyaan 8	3,55	4	3	1,144	1,308	-0,519	-0,091	0	5
9	Pertanyaan 9	3,44	3	3	1,136	1,291	-0,343	-0,336	0	5
10	Pertanyaan 10	3,16	3	3	1,195	1,429	-0,281	-0,050	0	5
11	Pertanyaan 11	3,28	3	3	1,359	1,848	-0,636	-0,101	0	5

12	Pertanyaan 12	3,26	3	3	1,280	1,639	-0,376	-0,498	0	5
13	Pertanyaan 13	3,18	3	3	1,322	1,748	-0,433	-0,531	0	5
14	Pertanyaan 14	3,19	3	3	1,362	1,854	-0,537	-0,367	0	5
15	Pertanyaan 15	2,93	3	3	1,323	1,751	-0,148	-0,695	0	5
16	Pertanyaan 16	3,18	3	3	1,358	1,843	-0,611	-0,091	0	5
17	Pertanyaan 17	3,31	3	3	1,091	1,190	-0,523	0,451	0	5
18	Pertanyaan 18	3,32	3	3	1,353	1,832	-0,679	0,050	0	5
19	Pertanyaan 19	3,09	3	3	1,283	1,647	-0,392	-0,045	0	5
20	Pertanyaan 20	3,12	3	3	1,367	1,869	-0,525	-0,339	0	5
21	Pertanyaan 21	3,25	3	4	1,232	1,517	-0,600	0,100	0	5
22	Pertanyaan 22	3,24	3	3	1,181	1,395	-0,296	-0,127	0	5
23	Pertanyaan 23	3,45	3	3	1,129	1,275	-0,426	-0,163	0	5
24	Pertanyaan 24	3,02	3	3	1,284	1,916	-0,340	-0,663	0	5
25	Pertanyaan 25	3,19	3	3	1,292	1,669	-0,460	-0,310	0	5
26	Pertanyaan 26	3,20	3	3	1,241	1,539	-0,630	0,072	0	5
27	Pertanyaan 27	3,24	3	4	1,290	1,664	-0,702	0,197	0	5
28	Pertanyaan 28	3,23	3	3	1,293	1,672	-0,501	-0,173	0	5
29	Pertanyaan 29	3,23	3	3	1,419	2,012	-0,530	-0,465	0	5
30	Pertanyaan 30	3,52	4	4	1,174	1,378	-0,627	0,117	0	5
31	Pertanyaan 31	2,98	3	3	1,429	2,041	-0,430	-0,483	0	5
32	Pertanyaan 32	3,25	3,5	4	1,416	2,004	-0,761	-0,092	0	5
33	Pertanyaan 33	3,21	3	3	1,289	1,662	-0,589	-0,050	0	5
34	Pertanyaan 34	3,11	3	3	1,389	1,929	-0,465	-0,480	0	5
35	Pertanyaan 35	2,83	3	3	1,519	2,308	-0,400	-0,823	0	5
36	Pertanyaan 36	2,99	3	4	1,558	2,429	-0,501	-0,749	0	5
37	Pertanyaan 37	3,01	3	3	1,503	2,260	-0,633	-0,418	0	5
38	Pertanyaan 38	3,22	3	3	1,384	1,818	-0,571	-0,086	0	5
39	Pertanyaan 39	3,30	3	3	1,227	1,506	-0,456	0,035	0	5
40	Pertanyaan 40	3,20	3	3	1,234	1,523	-0,472	-0,069	0	5

Berdasarkan analisis statistik deskriptif terhadap 40 butir pernyataan kuesioner yang disebarkan kepada 120 responden pegawai Workshop Ngrombo, diperoleh nilai rata-rata keseluruhan sebesar 3,219 pada skala ordinal 0–5. Nilai ini menempatkan pelaksanaan Sistem Manajemen Keselamatan Perkeretaapian di Workshop Ngrombo secara umum pada Level 3 (*Standardised*) dalam kerangka *Risk Management Maturity Model* (RM3). Capaian tersebut mengindikasikan bahwa kebijakan, prosedur, dan mekanisme pengendalian risiko dasar telah tersedia secara formal dan implementasinya sudah konsisten di seluruh unit organisasi. Kondisi ini sejalan dengan penelitian [Goncalves dan Waterson, \(2018\)](#) yang menyatakan bahwa fase standardisasi merupakan tahapan krusial di mana organisasi berhasil mengodifikasi aturan keselamatan ke dalam bentuk sistem manajemen tertulis yang terstruktur. Selain itu, [Hale dkk., \(2015\)](#) mengemukakan bahwa kepatuhan yang konsisten terhadap aturan formal pada tingkat ini menandakan keberhasilan tata kelola birokrasi dalam mereduksi ketidakpastian operasional di industri transportasi berskala makro.

Nilai rata-rata tertinggi diperoleh pada butir P8 (3,55) yang mengukur keteladanan pimpinan dalam menerapkan praktik kerja aman, dan P30 (3,52) yang mengukur

ketersediaan serta pemeriksaan rutin peralatan keselamatan, menunjukkan bahwa aspek kepemimpinan formal dan kesiapan fisik peralatan relatif lebih baik. Temuan ini mengonfirmasi argumen [Darby dkk., \(2005\)](#) dalam studi empirisnya mengenai lingkungan pemeliharaan kereta api, yang menegaskan bahwa visualisasi keteladanan manajemen puncak (*visible leadership*) dan keandalan sarana fisik merupakan pilar utama penegakan disiplin serta kepatuhan kerja di area *workshop*. Sebaliknya, nilai terendah terdapat pada butir P35 (2,83) yang mengukur pelaksanaan audit internal, disusul P15 (2,93) tentang forum komunikasi keselamatan, dan P31 (2,98) tentang kesiapan rencana tanggap darurat. Rendahnya nilai-nilai tersebut mengindikasikan bahwa dimensi audit internal organisasi dan komunikasi partisipatif merupakan area yang paling memerlukan perhatian mendalam. Menurut [Kyriakidis dkk., \(2015\)](#), fungsi pengawasan internal dan manajemen darurat sering kali tertinggal pada fase kodifikasi awal karena organisasi cenderung memprioritaskan pemenuhan dokumen administratif daripada pemantauan operasional yang dinamis di lapangan. Fenomena hambatan birokrasi ini juga didukung oleh temuan [Robson dkk., \(2007\)](#) yang menyatakan bahwa integrasi audit internal yang bersifat partisipatif membutuhkan waktu transisi budaya yang lebih lama dibandingkan sekadar penyusunan regulasi tertulis.

Nilai median keseluruhan sebesar 3,087 dengan sebanyak 36 dari 40 butir memiliki median tepat pada angka 3, memperkuat bahwa persepsi mayoritas responden berada pada posisi "tersedia dan konsisten" sesuai dengan deskriptor Level 3 RM3. Nilai modus yang paling sering muncul adalah 3, tercatat pada 33 dari 40 butir, sementara 7 butir lainnya memiliki modus 4, yang menandakan bahwa penilaian paling umum diberikan responden mencerminkan kondisi yang sudah berjalan secara formal dan diterapkan secara konsisten oleh organisasi. Distribusi terpusat ini merefleksikan teori [Mearns dkk., \(2003\)](#) yang menyatakan bahwa tingginya konsensus responden pada nilai-nilai positif menandakan stabilitas persepsi kolektif terhadap komitmen keselamatan jangka panjang yang dibentuk oleh pihak manajemen.

Selanjutnya, dari sisi dispersi data, nilai rata-rata standar deviasi seluruh butir adalah 1,286 dengan rentang antara 1,091 pada butir P17 hingga 1,558 pada butir P36, mencerminkan tingkat keragaman persepsi yang moderat hingga cukup besar antarresponden. Nilai rata-rata varians keseluruhan adalah 1,670, dengan nilai tertinggi tercatat pada butir P36 (2,429), P35 (2,308), dan P37 (2,260) yang ketiganya berada pada tema E (*Monitoring, Audit and Review*). Tingginya varians pada tema E mengindikasikan bahwa aspek pemantauan, audit, dan pembelajaran dari insiden merupakan dimensi yang paling beragam persepsinya, sebagian responden belum pernah merasakan praktik tersebut, sementara sebagian lain sudah mengenal formalitas auditnya. Kesenjangan pengalaman ini merefleksikan tantangan integrasi indikator proaktif yang diangkat oleh [Zwetsloot dkk., \(2017\)](#), yang menyoroti bahwa aktivitas pemantauan dan audit internal sering kali memicu variabilitas persepsi yang lebar apabila proses pengolahan dan diseminasi hasil evaluasi tidak dikomunikasikan secara transparan ke seluruh lini kerja.

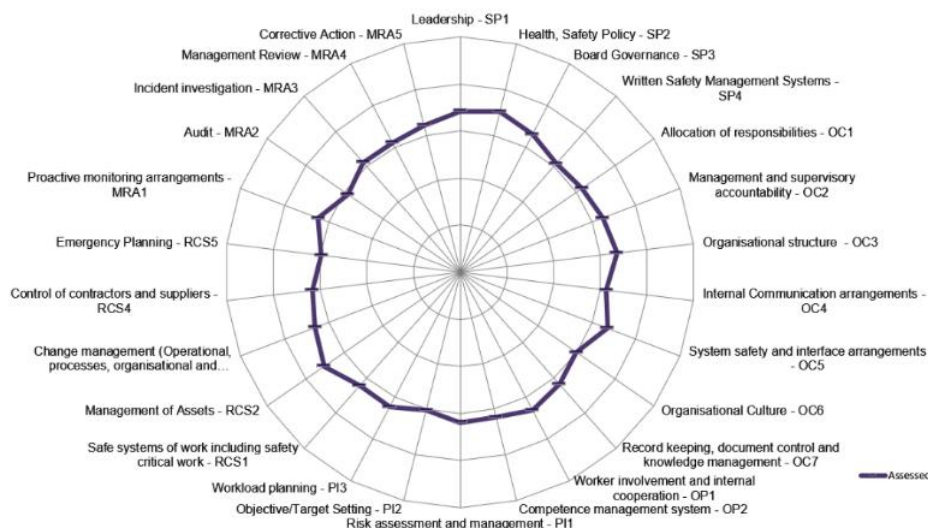
Nilai varians yang relatif lebih rendah ditemukan pada butir P17 (1,190) dan P7 (1,267), menandakan konsensus persepsi yang lebih tinggi pada aspek partisipasi pegawai

dan internalisasi nilai-nilai keselamatan. Keseluruhan rentang skor pada seluruh 40 butir mencakup nilai minimum 0 hingga maksimum 5, yang berarti pada setiap butir terdapat responden yang menjawab "tidak tahu" (skor 0) dan juga responden yang menilai aspek tersebut telah terimplementasi secara optimal dan berkelanjutan (skor 5). Keberadaan skor 0 pada setiap butir perlu mendapat perhatian serius karena mencerminkan adanya sebagian pegawai yang belum memiliki informasi memadai tentang aspek-aspek keselamatan yang diukur. Hal ini menjadi indikasi lemahnya diseminasi informasi keselamatan di tingkat operasional paling bawah (*shop floor*), yang oleh [Baysari dkk., \(2008\)](#) diidentifikasi sebagai salah satu faktor risiko kesalahan manusia (*latent human error*) yang krusial dalam operasional kereta api akibat terputusnya rantai informasi dari level manajemen ke level pelaksana teknis.

Ketiga, dari sisi bentuk distribusi, seluruh 40 butir pernyataan menunjukkan nilai *skewness* yang negatif, dengan rata-rata *skewness* keseluruhan sebesar -0,468. Kondisi ini secara konsisten menunjukkan bahwa distribusi jawaban responden condong ke kanan, artinya sebagian besar responden memberikan penilaian di atas nilai tengah skala, tidak ada satupun butir yang dinilai gagal atau tidak berjalan oleh mayoritas responden. Dalam perspektif metodologis, fenomena ini mencerminkan kecenderungan optimisme atau iklim keselamatan yang kondusif saat dievaluasi secara mandiri. [Guldenmund, \(2011\)](#) menerangkan bahwa distribusi *skewness* yang negatif pada kuesioner persepsi keselamatan adalah indikator sosiologis yang wajar, sebab responden dalam sebuah organisasi yang telah memiliki standar keselamatan cenderung memberikan penilaian yang suportif terhadap lingkungan kerja mereka sendiri. Nilai *skewness* paling kuat tercatat pada P32 (-0,761) yang mengukur penggunaan hasil audit sebagai dasar perbaikan berkelanjutan, serta P27 (-0,702) tentang koordinasi pengendalian risiko antarunit, mencerminkan kecenderungan optimisme yang lebih kuat pada aspek-aspek tersebut. Sebaliknya, nilai *skewness* paling lemah (mendekati simetris) ditemukan pada P15 (-0,148) yang mengukur keberadaan forum komunikasi keselamatan, mengindikasikan bahwa responden paling terpolarisasi pada aspek ini, ada yang menilainya sudah berjalan dan ada yang menilainya belum tersedia.

Dari sisi kurtosis, rata-rata keseluruhan adalah -0,251, menunjukkan dominasi distribusi yang bersifat platikurtik di mana sebanyak 32 dari 40 butir memiliki nilai kurtosis negatif. Distribusi platikurtik ini berarti jawaban responden tersebar relatif merata di sepanjang skala tanpa terkonsentrasi tajam di satu nilai tertentu, mencerminkan keragaman pengalaman dan persepsi pegawai yang cukup tinggi. Nilai kurtosis paling platikurtik tercatat pada P35 (-0,823) tentang audit internal dan P3 (-0,768) tentang arahan strategis pimpinan, yang menandakan ketidakpastian persepsi paling besar terjadi pada aspek audit internal dan konsistensi arahan pimpinan. Sebaliknya, delapan butir dengan kurtosis positif (antara lain P17 = 0,451 dan P27 = 0,197) menunjukkan konsentrasi jawaban yang lebih tinggi di sekitar nilai modus, mencerminkan konsensus yang lebih kuat pada aspek partisipasi pegawai dan koordinasi antarunit. Secara keseluruhan, pola statistik deskriptif ini memperkuat kesimpulan bahwa Workshop Ngrombo berada pada Level 3 (*Standardised*) RM3 dengan fondasi formal yang sudah terbangun, dan pelaksanaan yang sudah konsisten

di berbagai unit kerja. Hasil penyebaran kuesioner yang telah dikonversi menjadi 26 kriteria dalam RM3 menunjukkan bahwa sebagian besar responden memberikan penilaian pada rentang level 2 dan 3 seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2 dibawah ini. Hal ini menunjukkan bahwa pelaksanaan sistem manajemen keselamatan sudah mulai berjalan dan konsisten, namun belum sepenuhnya terstandarisasi.



Gambar 2 Grafik *spiderchart* level kematangan sistem manajemen keselamatan perkeretaapian berdasarkan model RM3.

Tingkat kematangan Level 3 (*Standardised*) yang dicapai Workshop Ngrombo sejalan dengan temuan Appicharla, (2025) yang mengamati bahwa organisasi perkeretaapian pada tahap awal penerapan RM3 umumnya terhenti pada level standardisasi prosedural sebelum mampu bertransisi menuju tahap prediktif yang menuntut kapasitas analitik risiko lebih tinggi. Pola serupa turut dilaporkan Pinto dkk., (2018) dalam tinjauannya terhadap berbagai model kematangan budaya keselamatan, yang mengonfirmasi bahwa organisasi teknis sektor publik cenderung unggul pada dimensi kepemimpinan formal dan kepatuhan prosedural, namun tertinggal pada dimensi pembelajaran organisasi dan audit internal yang bersifat lebih generatif. Dibandingkan dengan studi [Marzena dan Chruzik, \(2025\)](#) pada organisasi perkeretaapian Eropa yang telah mengarah pada tingkat kematangan lebih tinggi pada dimensi monitoring dan evaluasi, capaian Workshop Ngrombo pada dimensi yang sama (Tema monitoring dan evaluasi) masih berada pada rentang Level 2 menuju Level 3, sehingga mengindikasikan bahwa kesenjangan kapasitas pembelajaran organisasi pada konteks perkeretaapian Indonesia relatif lebih lebar dibandingkan konteks yang telah mapan.

Rendahnya capaian pada butir audit internal (P35 = 2,83), forum komunikasi keselamatan (P15 = 2,93), dan kesiapan tanggap darurat (P31 = 2,98) diperkirakan dipengaruhi oleh sejumlah faktor organisasi. Pertama, Workshop Ngrombo sebagai Unit Pelaksana Teknis (UPT) memiliki orientasi kerja yang lebih menitikberatkan pada produktivitas perawatan sarana dibandingkan aktivitas administratif-sistemik seperti audit internal, sehingga fungsi audit belum memiliki tim khusus yang tersertifikasi dan terjadwal secara rutin, sejalan dengan temuan [Kyriakidis dkk., \(2015\)](#) bahwa fungsi pengawasan

internal sering tertinggal pada fase awal kodifikasi keselamatan. Kedua, struktur organisasi yang hierarkis dengan rentang kendali dari Kepala Balai hingga Jabatan Pelaksana berpotensi membatasi ruang komunikasi dua arah antara pengambil kebijakan dan pekerja lini depan, sehingga forum keselamatan partisipatif belum berjalan optimal. Ketiga, keterbatasan sumber daya manusia dan anggaran pelatihan simulasi tanggap darurat turut menjadi faktor penyebab rendahnya kesiapan *emergency planning*, konsisten dengan argumen [Robson dkk., \(2007\)](#) bahwa integrasi elemen keselamatan yang bersifat partisipatif dan situasional membutuhkan investasi waktu dan sumber daya yang lebih besar dibandingkan penyusunan prosedur tertulis semata.

Berdasarkan capaian tersebut, pada Tabel 5 dibawah ini menyajikan analisis kesenjangan (*gap analysis*) pada setiap tema RM3 beserta prioritas rekomendasi perbaikannya.

Tabel 5 Gap analysis per tema RM3 dan prioritas rekomendasi perbaikan.

No.	Tema RM3	Indikator representatif	Capaian saat ini	Kesenjangan utama menuju level berikutnya	Prioritas
1.	Kepemimpinan Keselamatan	P8 - keteladanan pimpinan (3,55)	Level 3 menuju 4	Konsistensi keteladanan perlu diperluas ke seluruh tingkat pengawas lini	Rendah
2.	Komunikasi Organisasi	P15 - forum komunikasi keselamatan (2,93)	Level 2 menuju 3	Minimnya forum komunikasi dua arah yang terjadwal	Tinggi
3.	Kompetensi Pekerja	P19 - pegawai mendapatkan pelatihan yang relevan (3,09)	Level 3	Peningkatan kompetensi teknisi berkelanjutan belum terstruktur dan menyeluruh	Sedang
4.	Manajemen Risiko dan Tanggap Darurat	P31 - kesiapan tanggap darurat (2,98)	Level 2 menuju 3	Belum tersedia dokumen terkait simulasi tanggap darurat yang inklusif dan terencana	Tinggi
5.	Monitoring, Audit dan Review	P35 - audit internal (2,83); varians tertinggi	Level 2 menuju 3	Belum ada tim audit internal tersertifikasi dan proses audit rutin	Tertinggi

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan mengenai evaluasi SMKPD menggunakan pendekatan RM3 di Workshop Ngrombo, dapat disimpulkan bahwa secara umum tingkat maturitas organisasi berada pada Level 3 (*Standardised*) dengan nilai rata-rata 3,219 pada skala 0-5, didukung oleh homogenitas persepsi antarjabatan yang tinggi (uji Kruskal-Wallis), kekuatan utama pada dimensi kepemimpinan keselamatan (P8 = 3,55) dan kesiapan peralatan (P30 = 3,52), serta kelemahan utama pada dimensi audit internal (P35 = 2,83), komunikasi keselamatan (P15 = 2,93), dan kesiapan tanggap darurat (P31 = 2,98) sebagaimana dirinci pada analisis kesenjangan tiap tema RM3. Penelitian ini berkontribusi memperkenalkan RM3 sebagai instrumen evaluatif yang lebih komprehensif dibandingkan pendekatan kepatuhan administratif untuk menilai kematangan budaya dan manajemen risiko keselamatan pada unit perawatan sarana perkeretaapian di Indonesia, sekaligus menyediakan basis pembelajaran komparatif dari praktik Inggris yang dapat diadaptasi ke konteks nasional. Secara praktis, temuan ini mengimplikasikan perlunya pengelola Balai

Perawatan Perkeretaapian segera membentuk tim audit internal keselamatan yang tersertifikasi, mengaktifkan forum komunikasi keselamatan dua arah secara berkala, dan menyusun dokumen simulasi tanggap darurat yang inklusif sebagai langkah prioritas menuju Level 4 (*Predictive*). Penelitian ini memiliki keterbatasan berupa cakupan studi kasus tunggal pada satu unit perawatan sarana dan desain *cross-sectional* yang mengandalkan data persepsi *self-report*, sehingga hasilnya belum dapat digeneralisasikan pada seluruh Balai Perawatan Perkeretaapian di Indonesia. Penelitian lanjutan disarankan untuk memperluas cakupan pada beberapa unit perawatan sarana secara komparatif, menggunakan desain longitudinal untuk memantau progres kematangan pascaintervensi, serta menggali secara kualitatif hambatan organisasi di balik rendahnya capaian audit internal dan komunikasi keselamatan.

Daftar Pustaka

- Aneziris, O. N., Topali, E., & Papazoglou, I. A. (2012). Occupational risk of building construction. *Reliability Engineering and System Safety*, 105, 36–46. <https://doi.org/10.1016/j.ress.2011.11.003>
- Appicharla, S. (2025). *Assessing maturity of railway safety risk management systems*. August.
- Baysari, M. T., McIntosh, A. S., & Wilson, J. R. (2008). Understanding the human factors contribution to railway accidents and incidents in Australia. *Accident Analysis and Prevention*, 40(5), 1750–1757. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2008.06.013>
- Curti, S., Gallo, M., Nocilla, M. R., Montagnani, A., Mattioli, S., Gnoni, M. G., & De Merich, D. (2025). Safety culture maturity models in occupational safety and health: An updated scoping review. *Safety Science*, 192(February). <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2025.107003>
- Farrington-Darby, T., Pickup, L., & Wilson, J. R. (2005). Safety culture in railway maintenance. *Safety Science*, 43(1), 39–60. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2004.09.003>
- Glendon, A. I., & Stanton, N. A. (2000). Perspectives on safety culture. *Safety Science*, 34(1–3), 193–214. [https://doi.org/10.1016/S0925-7535\(00\)00013-8](https://doi.org/10.1016/S0925-7535(00)00013-8)
- Goncalves Filho, A. P., & Waterson, P. (2018). Maturity models and safety culture: A critical review. *Safety Science*, 105(February), 192–211. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2018.02.017>
- Guldenmund, F. W. (2011). Safety Science. *Safety Science*, 49, 956–957. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2011.02.009>
- Hale, A., Borys, D., & Adams, M. (2015). Safety regulation : The lessons of workplace safety rule management for managing the regulatory burden. *Safety Science*, 71, 112–122. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2013.11.012>
- Hale, A. R., Guldenmund, F. W., Loenhout, P. L. C. H. Van, & Oh, J. I. H. (2010). Evaluating safety management and culture interventions to improve safety : Effective intervention strategies. *Safety Science*, 48(8), 1026–1035. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2009.05.006>
- Hasbi, H., & Ramdhan, D. H. (2024). Implementation of Safety Management System Has a Positive Influence on Safety Culture in Indonesian Railway Construction Projects.

- Jurnal Aisyah : Jurnal Ilmu Kesehatan*, 9(2), 942–952.
<https://doi.org/10.30604/jika.v9i2.2888>
- Hollnagel, E. (2014). *Safety-I and Safety-II The Past and Future of Safety Management*. Ashgate.
- Kyriakidis, M., Majumdar, A., & Ochieng, W. Y. (2015). Data based framework to identify the most significant performance shaping factors in railway operations. *Safety Science*, 78, 60–76. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2015.04.010>
- Lawrie, M., Parker, D., & Hudson, P. (2006). Investigating employee perceptions of a framework of safety culture maturity. *Safety Science*, 44(3), 259–276. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2005.10.003>
- Lu, C., & Cai, C. (2020). Overview on safety management and maintenance of high-speed railway in China. *Transportation Geotechnics*, 25(July). <https://doi.org/10.1016/j.trgeo.2020.100397>
- Marzena Grabo Chałupczak, & Chruzik, K. (2025). A Conceptual Model of Safety Culture Indicators for Railway Transport: Integrating Continuous Improvement and Sustainability. *Sustainability (Switzerland)*.
- Mearns, K., Whitaker, S. M., & Flin, R. (2003). Safety climate, safety management practice and safety performance in offshore environments. *Safety Science*, 41(8), 641–680. [https://doi.org/10.1016/S0925-7535\(02\)00011-5](https://doi.org/10.1016/S0925-7535(02)00011-5)
- ORR. (2020). *Risk Management Maturity Model*.
- Permana, A., Suparma, L., & Malkhamah, S. (2026). *Structured Risk Assessment for Prioritising Safety Mitigation at Railway Level Crossings*. 1–7.
- Pinto, A., Filho, G., & Waterson, P. (2018). Maturity models and safety culture : A critical review. *Safety Science*, 105(March 2017), 192–211. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2018.02.017>
- Reiman, T., & Rollenhagen, C. (2014). Does the concept of safety culture help or hinder systems thinking in safety? *Accident Analysis and Prevention*, 68, 5–15. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2013.10.033>
- Robson, L. S., Clarke, J. A., Cullen, K., Bielecky, A., Severin, C., Bigelow, P. L., Irvin, E., Culyer, A., & Mahood, Q. (2007). The effectiveness of occupational health and safety management system interventions: A systematic review. *Safety Science*, 45(3), 329–353. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2006.07.003>
- Saurin, T. A., & Carim Júnior, G. C. (2011). Evaluation and improvement of a method for assessing HSMS from the resilience engineering perspective: A case study of an electricity distributor. *Safety Science*, 49(2), 355–368. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2010.09.017>
- Sgourou, E., Katsakiori, P., Goutsos, S., & Manatakis, E. (2010). Assessment of selected safety performance evaluation methods in regards to their conceptual, methodological and practical characteristics. *Safety Science*, 48(8), 1019–1025. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2009.11.001>
- Sugesti, B. G., Priyanto, S., Irawan, M. Z., & Whiteing, A. (2024). Encouraging the Shift of Modes of Freight Transport from Road to Railways in Indonesia (Case Study: Java

- Island). *Astonjadro*, 13(3), 779–790. <https://doi.org/10.32832/astonjadro.v13i3.15684>
- Wang, X., Sasangohar, F., Payne, S., & Mehta, R. K. (2024). Safety culture and worker fatigue management in the offshore oil and gas industry: An interview study. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 102(May), 1–12. <https://doi.org/10.1016/j.ergon.2024.103614>
- Zohar, D. (2010). Thirty years of safety climate research: Reflections and future directions. *Accident Analysis and Prevention*, 42(5), 1517–1522. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2009.12.019>
- Zwetsloot, G. I. J. M., Kines, P., Wybo, J., Ruotsala, R., Drupsteen, L., & Bezemer, R. A. (2017). Zero Accident Vision based strategies in organisations : Innovative perspectives. *Safety Science*, 91, 260–268. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2016.08.016>