

STUDI KEAMANAN OPERASIONAL, KETEPATAN WAKTU, DAN OKUPANSI KERETA CEPAT JAKARTA-BANDUNG

Garindhra Defandhika Arafari , A.Md.T. ⁽¹⁾, Ir. Sudarwati, M.M. ⁽²⁾

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Universitas Jayabaya, Jakarta Timur, DKI Jakarta, Indonesia

Email : Defangarindhra@gmail.com

ABSTRAK

Kereta Cepat Jakarta–Bandung (KCJB) merupakan proyek strategis nasional hasil kerja sama Indonesia–Tiongkok yang menjadi pelopor layanan kereta cepat di Asia Tenggara dengan kecepatan operasi hingga 350 km/jam. Kecepatan tinggi tersebut menuntut penerapan prosedur keamanan operasional yang ketat dan andal guna menjamin keselamatan, keandalan layanan, serta ketepatan waktu perjalanan. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi kinerja operasional KCJB berdasarkan aspek keamanan, kapasitas, okupansi penumpang, dan ketepatan waktu. Metode analisis yang digunakan meliputi perhitungan geometris untuk menentukan kapasitas penumpang maksimal, metode okupansi untuk mengukur tingkat pemanfaatan kapasitas tempat duduk, metode ketepatan waktu untuk menilai persentase perjalanan sesuai jadwal, serta analisis keterlambatan dan kedatangan lebih awal guna mengetahui realisasi waktu tempuh. Hasil penelitian menunjukkan bahwa keamanan operasional KCJB telah memenuhi standar internasional dan regulasi nasional dengan tingkat keselamatan yang sangat baik. Kinerja ketepatan waktu tergolong stabil dengan persentase keterlambatan yang rendah, yaitu 0,79–2,79% per bulan, serta perjalanan tanpa gangguan yang konsisten di atas 97%. Namun demikian, tingkat okupansi penumpang pada periode Agustus–Oktober masih relatif rendah dengan rata-rata 41,90%, yang menunjukkan pemanfaatan kapasitas angkut belum optimal dan berpotensi memengaruhi efisiensi operasional serta pendapatan KCJB.

Kata kunci : Kereta Cepat Jakarta–Bandung, keamanan operasional, ketepatan waktu, okupansi penumpang, KCJB.

Pendahuluan

Kereta Cepat Jakarta–Bandung (KCJB) merupakan proyek strategis nasional hasil kerja sama Indonesia–Tiongkok melalui PT Kereta Cepat Indonesia–China (KCIC) dan menjadi layanan kereta cepat pertama di Asia Tenggara. Mengadaptasi teknologi High-Speed Railway dengan kecepatan operasi hingga 350 km/jam, KCJB memangkas waktu tempuh Jakarta–Bandung menjadi 36–46 menit pada lintasan sepanjang 142,3 km yang menghubungkan Stasiun Halim, Karawang, Padalarang, dan Tegalluar, serta didukung Depo Tegalluar sebagai pusat perawatan. Kehadiran KCJB diharapkan mampu meningkatkan efisiensi transportasi, mengurangi kemacetan pada koridor Jakarta–Bandung, serta

mendorong pertumbuhan ekonomi dan konektivitas wilayah, sekaligus mendukung alih teknologi kepada tenaga kerja nasional. Kecepatan tinggi tersebut menuntut penerapan prosedur keamanan operasional yang ketat dan andal guna menjamin keselamatan dan keandalan perjalanan. Prosedur keamanan KCJB meliputi pemeriksaan pra-keberangkatan, pemantauan perjalanan secara real-time melalui pusat kendali, penanganan kondisi darurat, serta perawatan sarana dan prasarana secara preventif dan korektif. Penerapan prosedur keamanan yang konsisten menjadi faktor kunci dalam meminimalkan risiko gangguan, menjaga ketepatan waktu, dan meningkatkan kepercayaan publik terhadap layanan KCJB.

Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mendeskripsikan prosedur keamanan operasional yang diterapkan pada Kereta Cepat Jakarta-Bandung saat ini.
2. Memperoleh perhitungan perjalanan waktu kereta whoosh yang datang tepat waktu, terlambat dan lebih cepat.
3. Memperoleh perhitungan kapasitas angkut kereta dan okupansi penumpang harian Kereta Cepat Jakarta-Bandung.

Dasar Teori

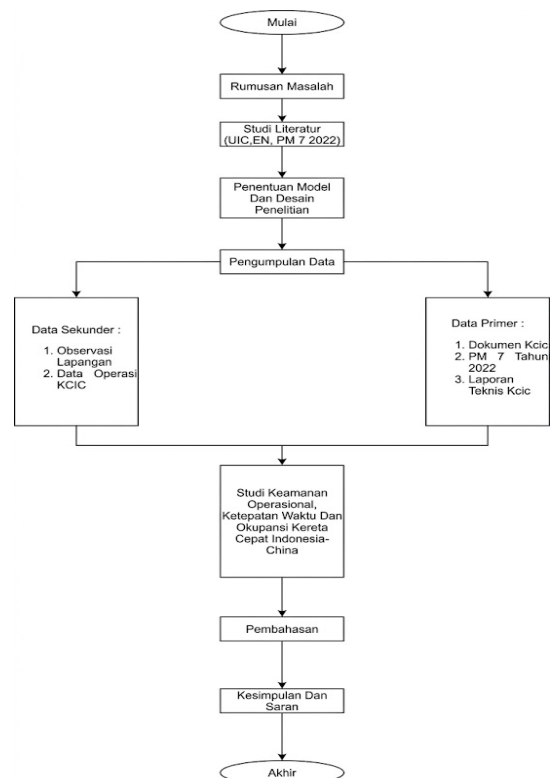
Kereta Cepat Jakarta-Bandung (KCJB) merupakan penerapan teknologi *high-speed rail* di Indonesia dengan kecepatan operasi hingga 350 km/jam, didukung jalur khusus, sistem persinyalan berbasis komputer, dan pusat kendali terintegrasi. Dikembangkan oleh PT Kereta Cepat Indonesia-China (KCIC), KCJB beroperasi sejak 2023 pada lintasan sepanjang $\pm 142,3$ km yang menghubungkan Stasiun Halim, Karawang, Padalarang, dan Tegalluar, dengan kapasitas sekitar 601 penumpang per rangkaian. Sistem keamanan operasional KCJB dirancang mengacu pada standar internasional UIC, EN, dan ISO, serta regulasi nasional PM Perhubungan No. 7 Tahun 2022.

Keamanan diterapkan melalui integrasi infrastruktur berstandar tinggi, teknologi pengendalian otomatis, *Operation Control Center* (OCC), serta prosedur operasional berlapis mulai dari pra-operasi, operasi, hingga pasca-operasi. Dukungan teknologi seperti sistem persinyalan otomatis, pemantauan real-time, dan perlengkapan keselamatan sarana menjadikan sistem keamanan KCJB andal dan memenuhi standar perkeretaapian modern. Kinerja operasional KCJB dievaluasi melalui beberapa indikator utama, yaitu waktu realisasi perjalanan, ketepatan waktu (*On-Time Performance*),

keterlambatan (*delay*), kedatangan lebih awal (*early arrival*), dan perjalanan tanpa gangguan. Selain itu, efisiensi operasional dianalisis melalui tingkat keterisian kursi (*seat occupancy*), yang menunjukkan tingkat pemanfaatan kapasitas angkut kereta. Metode analisis yang digunakan meliputi metode geometris untuk menghitung kapasitas penumpang berdasarkan jumlah kursi, metode okupansi untuk mengukur tingkat keterisian kursi, serta metode ketepatan waktu dan keterlambatan untuk menilai keandalan jadwal perjalanan. Kerangka berpikir penelitian difokuskan pada evaluasi kinerja keamanan operasional KCJB melalui keterkaitan antara standar keamanan, ketepatan waktu, okupansi penumpang, dan realisasi perjalanan guna menilai tingkat keselamatan dan keandalan layanan kereta cepat.

Metodologi

Untuk memudahkan dalam pembahasan dan analisis, maka dibuat suatu diagram alir atau *flow chart* sebagai berikut :



Gambar 1 Diagram alur penelitian

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif yang bertujuan menggambarkan secara sistematis prosedur keamanan operasional Kereta Cepat Jakarta–Bandung (KCJB) tanpa manipulasi variabel atau pengujian hipotesis. Analisis kuantitatif digunakan sebagai pendukung, khususnya untuk data jumlah penumpang dan ketepatan waktu perjalanan. Data diperoleh dari dokumen operasional dan observasi langsung, kemudian dianalisis secara kualitatif untuk memahami pola kerja, standar keamanan, serta upaya meminimalkan risiko operasional.

Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada area operasional PT Kereta Cepat Indonesia China (KCIC) yang meliputi jalur dan fasilitas pendukung Kereta Cepat Jakarta–Bandung, khususnya pada segmen Jakarta (Stasiun Halim) hingga Tegalluar (Stasiun Tegalluar, Kabupaten Bandung).

Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari:

1. Data primer

Data primer dalam penelitian ini diperoleh langsung dari lapangan, meliputi observasi prosedur keamanan operasional di Stasiun Halim dan jalur KCIC, dokumentasi kegiatan perawatan di Depo Tegalluar, catatan pengawasan Pusat Kendali Operasi (OCC), serta data internal jumlah penumpang dan realisasi waktu perjalanan dari tim *on-call emergency* dan *comprehensive controller*.

2. Data sekunder

Data sekunder dalam penelitian ini diperoleh dari sumber yang telah tersedia, meliputi dokumen dan publikasi resmi KCIC terkait SOP keamanan, laporan dan materi sosialisasi operasional, peraturan perundang-undangan serta standar internasional perkeretaapian, dan hasil penelitian terdahulu serta literatur ilmiah yang relevan.

Metode Analisis

1. Metode geometris untuk menghitung kapasitas penumpang.
2. Metode okupansi untuk mengukur tingkat keterisian kursi.
3. Indikator ketepatan waktu (*On-Time Performance*).
4. Analisis keterlambatan (*delay*), kedatangan lebih awal, dan perjalanan tanpa gangguan.

Hasil dan Pembahasan

Keamanan Operasional Kcic

Keamanan operasional Kereta Cepat Indonesia–China (KCIC/Whoosh) diterapkan melalui sistem keselamatan berlapis yang terintegrasi antara kesiapan sumber daya manusia, keandalan sarana dan prasarana, teknologi persinyalan otomatis, serta sistem pemantauan dan pengendalian real-time melalui Operation Control Center (OCC). Personel operasional KCIC terdiri atas masinis, petugas OCC dan OCE, teknisi pemeliharaan, petugas keamanan, pelayanan penumpang, serta manajemen keselamatan yang seluruhnya dilatih dan disertifikasi sesuai standar nasional dan internasional.

Pemeriksaan dan perawatan prasarana serta sarana dilakukan secara preventif, berkala, dan berbasis teknologi digital melalui sistem inspeksi otomatis, condition-based maintenance, dan long window maintenance untuk menjaga keandalan infrastruktur dan armada.

Sistem persinyalan ATC dan ATP berprinsip fail-safe memungkinkan pengendalian kecepatan, jarak aman antar kereta, serta pengereman otomatis saat terdeteksi potensi bahaya. Keamanan operasional juga diperkuat dengan sistem tambahan seperti CCTV, komunikasi GSM-R, pasokan daya cadangan, serta sistem pemantauan lingkungan yang mencakup curah hujan, kecepatan angin, dan deteksi gempa bumi. Meskipun masih menghadapi gangguan eksternal seperti cuaca ekstrem dan benda asing pada

jaringan listrik, koordinasi cepat antara OCC, tim lapangan, dan prosedur mitigasi yang terstruktur terbukti mampu menjaga tingkat keselamatan, keandalan, dan ketepatan waktu operasional KCIC pada level yang tinggi.

Perhitungan Realisasi Kereta Cepat Indonesia China

Berdasarkan rekapitulasi data perjalanan kereta selama tiga bulan, yaitu Agustus, September, dan Oktober, terlihat bahwa jumlah total perjalanan yang dilakukan adalah 5.652 perjalanan. Dari seluruh perjalanan tersebut, sebanyak 4.492 perjalanan tercatat tepat waktu, 1.054 perjalanan tiba lebih cepat dari jadwal, dan hanya 106 perjalanan yang mengalami keterlambatan. Hal ini menunjukkan performa operasional yang sangat baik dari sisi ketepatan waktu. Jika dilihat dari persentase tiap bulan, tingkat perjalanan tepat waktu berada pada kisaran 78% hingga 80%, dengan angka tertinggi terjadi pada bulan Oktober sebesar 80,54%. Persentase perjalanan yang datang lebih cepat juga cukup tinggi, berkisar 17% hingga 19%. Sementara itu, perjalanan yang mengalami keterlambatan sangat rendah, yakni hanya antara 0,79% hingga 2,79% setiap bulannya. Selain itu, indikator tidak terdampak gangguan menunjukkan angka performa yang sangat tinggi, yaitu di atas 97% setiap bulan, bahkan mencapai 99,21% pada bulan Oktober.

Data ini mengindikasikan bahwa gangguan operasional yang mempengaruhi jadwal kereta sangat minim. Secara keseluruhan, hasil rekapitulasi tiga bulan tersebut memberikan gambaran bahwa ketepatan waktu layanan kereta berada pada level sangat baik, dengan lebih dari 98% perjalanan tidak mengalami gangguan, sehingga dapat disimpulkan bahwa kualitas operasional berjalan secara optimal dan konsisten.

Tabel 4 Realisasi Perjalanan Kereta Agustus-Oktober

NO	BULAN	PERJALANAN KERETA				TOTAL PERSENTASE			
		JUMLAH	TEPAT WAKTU	TERLAMBAT	LEBIH CEPAT	TEPAT WAKTU	TERLAMBAT	LEBIH CEPAT	TIDAK TERDAMPAK GANGGUAN
1	AGUSTUS	1902	1510	53	339	79,39%	2,79%	17,82%	97,21%
2	SEPTEMBER	1844	1447	38	359	78,47%	2,06%	19,47%	97,94%
3	OKTOBER	1906	1535	15	356	80,54%	0,79%	18,68%	99,21%
TOTAL		5652	4492	106	1054	79,47%	1,88%	18,66%	98,12%

Perhitungan Kapasitas Penumpang Kereta Cepat Indonesia China

Perhitungan kapasitas penumpang Kereta Cepat Indonesia-China (KCIC) dilakukan untuk menilai kemampuan dan efisiensi layanan dalam memenuhi kebutuhan mobilitas penumpang. Kapasitas ditentukan berdasarkan jumlah rangkaian, kapasitas tempat duduk per rangkaian, serta frekuensi perjalanan harian. Berdasarkan data operasional tahun 2025, KCIC mengoperasikan 62 perjalanan per hari pada Senin-Sabtu dan 58 perjalanan pada hari Minggu. Setiap rangkaian kereta memiliki kapasitas maksimum 601 penumpang yang terdiri atas kelas VIP, bisnis, dan ekonomi. Rangkaian kereta memiliki panjang 208,95 m, tinggi 4,05 m, dan terdiri dari delapan trainset dengan komposisi kursi yang bervariasi, termasuk satu kereta makan. Kapasitas ini menjadi dasar evaluasi kinerja operasional dan perencanaan pelayanan kereta cepat Jakarta-Bandung. Tabel 4. Perhitungan Metode Geometris Kapasitas Penumpang

NO	BULAN	PERJALANAN KERETA				TOTAL PERSENTASE	
		JUMLAH PERJALANAN	JUMLAH KURSI	JUMLAH PENUMPANG	KURSI TIDAK TERISI	TERISI	TIDAK TERISI
1	AGUSTUS	1902	1143102	494002	649100	43,22 %	56,78 %
2	SEPTEMBER	1844	1108224	437235	671009	39,45%	60,55%
3	OKTOBER	1906	1145306	492046	633460	42,95%	57,05%
TOTAL		5652	3396852	1423283	1973569	41,90%	58,10%

Berdasarkan hasil perhitungan okupansi penumpang Kereta Cepat Indonesia–China pada periode Agustus–Oktober, tingkat keterisian kursi menunjukkan pola fluktuatif dengan kecenderungan relatif rendah. Pada bulan Agustus, tingkat okupansi mencapai 43,22%, kemudian menurun pada bulan September menjadi 39,45%, dan kembali meningkat pada bulan Oktober sebesar 42,95%. Secara kumulatif, selama 5.652 perjalanan dengan total kapasitas 3.396.852 kursi, jumlah penumpang yang terangkut mencapai 1.423.283 orang atau rata-rata okupansi sebesar 41,90%, sedangkan 58,10% kapasitas kursi tidak termanfaatkan. Rendahnya tingkat okupansi dipengaruhi oleh faktor lingkungan pascapandemi, persaingan dengan moda transportasi lain, ketidaksesuaian jadwal operasional dengan pola perjalanan penumpang, keterbatasan akses ke stasiun, serta strategi promosi yang belum optimal. Kondisi ini berdampak pada efisiensi dan pendapatan operasional, sehingga diperlukan evaluasi terhadap jadwal, frekuensi perjalanan, layanan pengumpan, serta strategi tarif dan pemasaran untuk meningkatkan pemanfaatan kapasitas dan keberlanjutan layanan kereta cepat.

Tabel 4. Perhitungan *Okupansi* Penumpang Kereta Agustus-Oktober

PERHITUNGAN METODE GEOMETRIS KAPASITAS PENUMPANG				
TRAINSET	JUMLAH KURSI			KAPASITAS MAKSIMUM
	VIP	BISNIS	EKONOMI	
1	9	14	0	23
2	0	0	100	100
3	0	0	100	100
4	0	0	80	80
5	0	0	75	75
6	0	0	100	100
7	0	0	100	100
8	9	14	0	23
TOTAL	18	28	555	601

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian terkait studi keamanan operasional, ketepatan waktu, dan okupansi Kereta Cepat Jakarta–Bandung (KCJB), diperoleh beberapa poin utama sebagai berikut:

1. Keamanan operasi KCJB telah memenuhi standar internasional dan regulasi nasional melalui prosedur pemeriksaan rutin, pemantauan real-time, penanganan keadaan darurat, serta perawatan berkala, sehingga keselamatan perjalanan tergolong sangat baik.
2. Kinerja ketepatan waktu layanan kereta tergolong sangat baik dan stabil. Keterlambatan KA terjadi dalam porsi yang sangat kecil, hanya 0,79–2,79% per bulan. Selain itu, indikator perjalanan yang tidak terdampak gangguan konsisten berada di atas 97%, bahkan mencapai 99,21% pada Oktober. Secara keseluruhan, data tiga bulan menunjukkan bahwa gangguan operasional sangat minim dan kualitas operasional kereta berjalan optimal serta konsisten.
3. Okupansi penumpang pada periode Agustus–Oktober masih tergolong rendah. Dari total 5.652 perjalanan dengan kapasitas 3.396.852 kursi, hanya 1.423.283 kursi yang terisi atau sekitar 41,90%, sedangkan 58,10% kursi tidak terpakai. Hal ini menunjukkan pemanfaatan kapasitas belum optimal dan berpotensi memengaruhi efisiensi operasional serta pendapatan.

Secara keseluruhan, KCJB telah menunjukkan performa positif dalam aspek keamanan dan ketepatan waktu, namun masih perlu peningkatan dalam pemanfaatan kapasitas penumpang untuk mendukung operasional yang lebih efisien dan berkelanjutan.

Daftar Pustaka

- Kementerian Perhubungan Republik Indonesia. (2022). Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 7 Tahun 2022 tentang Standar Keselamatan Perkeretaapian. Jakarta: Kementerian Perhubungan RI.
- PT Kereta Cepat Indonesia China. (2023). Prosedur Standar Operasional (SOP) Keamanan dan Keselamatan KCIC. Jakarta: KCIC.
- International Union of Railways (UIC). (2018). High-Speed Railway System Safety Guidelines. Paris: UIC Publications.
- European Committee for Standardization. (2016). EN 50126: Railway Applications – The Specification and Demonstration of Reliability, Availability, Maintainability and Safety (RAMS). Brussels: CEN.
- International Organization for Standardization. (2019). ISO 45001: Occupational Health and Safety Management Systems – Requirements with Guidance for Use. Geneva: ISO.
- Sugiyono. (2019). Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D. Bandung: Alfabeta.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 23 Tahun 2007 tentang Perkeretaapian. (2007). Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2007 Nomor 65.
- Nugroho, A., Suryono, T., Wibisono, I., & Saribanon, E. (2024). Penanganan keadaan khusus pada operasi kereta api. *Jurnal Transportasi Perkeretaapian*, vol 5 (3), 318–325.
- Ramadhan, M. I.. (2024). Kajian standar operasional prosedur pelayanan minimum stasiun kereta api. *Jurnal Transportasi & Infrastruktur*.
- Nilla, & Moengin, P. (2022). Pengembangan model keselamatan pada transportasi kereta api (Studi kasus: PT Kereta Komuter Indonesia). *Jurnal Manajemen Transportasi & Logistik*, vol 12(2), 100–108.
- Ikhwan, A., Utama, A. D., Putri, S. S., Abrianisyah, D. K., & Nasution, R. P. (2023). Perancangan optimasi keamanan operasional: Sistem informasi pengecekan kondisi gerbong kereta api menggunakan sistem informasi berbasis web. *Jurnal Teknologi Informasi & Sistem Keamanan*, vol 8(1), 644–655.
- Soesanto, E., Salsabila, N., Putri, R. M., & Dannisya, M. (2023). Sistem manajemen sekuriti PT KAI (Persero). *Jurnal Keselamatan Transportasi*, vol 4(5), 835–842.
- O. Z. Tamin, *Perencanaan dan Pemodelan Transportasi* (Bandung: Penerbit ITB, 2000).
- Uriansah Pratama, Abdul Hafiz Ardiansyah, Femmy Schouten (2020) *Kajian Tingkat Okupansi Kereta Api Penataran Relasi Sidoarjo-Malang*. *Jurnal PTDI STTD*
- Aditya Yudianto, Hasan Basri (2024). Peningkatan Okupansi Penumpang Lrt Sumatera Selatan Dengan Menganalisis Penumpang Integrasi Lrt Sumsel. *Jurnal penelitian Politeknik Transportasi Darat*, vol 15, 56–64 .
- Usri Jati Hastutia, Masjraul Hidayatb, M. Iqbal Firdausc (2020) . Ketepatan Waktu dan Okupansi Terhadap Kinerja Kereta Api Joglosemarkerto. *Jurnal Manajemen Bisnis Transportasi dan Logistik (JMBTL)* Vol. 6 No. 2.
- Ario Ivano Nenepath, Juli Indra Setia Bate'e, Bambang Pudjianto , Wahyudi Kushardjoko (2016) . Evaluasi kinerja operasional angkutan kereta api kamandaka jurusan semarang – purwokerto. *Jurnal karya teknik sipil*, volume 5, nomor 1.

- Davin Ryan Hafizha, Nugroho Utomo(2021). Studi okupansi kelayakan tarif operasional KRL comuter line lintas Yogyakarta- Solo .Jurnal karya teknik sipil, volume 7, nomor 2.
- Ping Wang (2015). Design of High-Speed Railway Turnouts Theory and Applications. Buku Pengetahuan Southwest Jiaotong University, China
- Sirong Yi (2018). Dynamic Analysis of High-Speed Railway Alignment Theory and Practice. Buku Pengetahuan Southwest Jiaotong University, China