Plagiarism Report

kinerja krl.pdf

Document Details

Submission ID
6aedcb841589e4a5e25dccc0

File Size
236.9 KB

File Name
kinerja krl.pdf

Total Pages
11 Page

Account Name
ITentix Plagiarism

Tota Words
5,252 Words

Submission Date
6 Nov 2026, 19:43 GMT+7

Tota Characters
40,331 Characters

Release Date
6 Nov 2026, 19:45 GMT+7

Filter Options

Filter settings used in this submission report.

- Not using any exclusions

11%
Similarity

60
Matched Sources

Match Group

0% Internet sources
11% Publications
0% Submitted works (Student papers)

Top Sources

The sources with the highest number of matches within the submission.

1	Publication	<1%
jurnal.ptdisttd.ac.id		
2	Publication	<1%
infeb.org		
3	Publication	<1%
aksiologi.org		
4	Publication	<1%
jurnal.polbeng.ac.id		
5	Publication	<1%
journal.unram.ac.id		
6	Publication	<1%
rayyanjurnal.com		
7	Publication	<1%
ejournal.yayasanpendidikandzurriyatulquran.id		
8	Publication	<1%
ejournal.unama.ac.id		
9	Publication	<1%
www.nature.com		
10	Publication	<1%
www.ojs.unr.ac.id		
11	Publication	<1%
journal.lemigas.esdm.go.id		

12	Publication	<1%
jpti.journals.id		
13	Publication	<1%
journal.unhas.ac.id		
14	Publication	<1%
www.usahid.ac.id		
15	Publication	<1%
journal.unibos.ac.id		
16	Publication	<1%
ejournal.ahmaddahlan.ac.id		
17	Publication	<1%
journal.eng.unila.ac.id		
18	Publication	<1%
etheses.uin-malang.ac.id		
19	Publication	<1%
ojs.uajm.ac.id		
20	Publication	<1%
ejournal.unisbablitar.ac.id		
21	Publication	<1%
eprints.walisongo.ac.id		
22	Publication	<1%
ejournal.itn.ac.id		
23	Publication	<1%
www.jiip.stkipyapisdompu.ac.id		
24	Publication	<1%
idm.or.id		
25	Publication	<1%
ojs.stan-im.ac.id		

26	Publication	<1%
eprints.walisongo.ac.id		
27	Publication	<1%
jacis.pubmedia.id		
28	Publication	<1%
iptek.its.ac.id		
29	Publication	<1%
jurnal.itg.ac.id		
30	Publication	<1%
journal.maranatha.edu		
31	Publication	<1%
link.springer.com		
32	Publication	<1%
rayyanjurnal.com		
33	Publication	<1%
www.jmpi.stit-alhikmahwk.ac.id		
34	Publication	<1%
ejournal.lumbungpare.org		
35	Publication	<1%
eprints.walisongo.ac.id		
36	Publication	<1%
ejournal.unkhair.ac.id		
37	Publication	<1%
jperairan.unram.ac.id		
38	Publication	<1%
media.neliti.com		
39	Publication	<1%
journal.unimma.ac.id		

40	Publication	<1%
journal.its.ac.id		
41	Publication	<1%
stiepari.org		
42	Publication	<1%
jurnalalkhairat.org		
43	Publication	<1%
repository.unair.ac.id		
44	Publication	<1%
jurnal.unipar.ac.id		
45	Publication	<1%
rumahjurnal.or.id		
46	Publication	<1%
media.neliti.com		
47	Publication	<1%
journal.unram.ac.id		
48	Publication	<1%
jurnal.stiq-amuntai.ac.id		
49	Publication	<1%
ejournal.uin-suska.ac.id		
50	Publication	<1%
jurnal.amikom.ac.id		
51	Publication	<1%
journals.telkomuniversity.ac.id		
52	Publication	<1%
www.swarajustisia.unespadang.ac.id		
53	Publication	<1%
repository.penerbitwidina.com		

54 Publication
ojs.unida.info
<1%

55 Publication
openjournal.unpam.ac.id
<1%

56 Publication
journal.undiknas.ac.id
<1%

57 Publication
journal.arimbi.or.id
<1%

58 Publication
etheses.uin-malang.ac.id
<1%

59 Publication
jurnal.forindpress.com
<1%

60 Publication
publikasi.teknokrat.ac.id
<1%

ANALISA KINERJA OPERASIONAL KRL *COMMUTER LINE* JURUSAN YOGYAKARTA-SOLO

TENDHI NUR ARIFIN[1], SODIKIN[2], TANTIN PRISTYAWATI[3]
Fakultas Teknik, Universitas Veteran Bangun Nusantara[1,2,3]
Email: tendhi07@gmail.com[1], tantinsipil@univetbantara.ac.id[2], sodikinusman2012@gmail.com[3]
DOI: http://dx.doi.org/10.31869/rtj.v8i2.6228

Abstract: *This study aims to analyze the operational performance of the KRL Commuter Line heading for Yogyakarta-Solo, with a focus on transportation capacity, departure frequency, and schedule management. The approach used in this study is quantitative descriptive, where data is collected through direct observation, and collection of supporting documents In addition, operational data from PT KAI is also analyzed to obtain a comprehensive picture of the operational performance of the KRL. The main variables studied include transportation capacity, Load Factor, departure frequency, and schedule management. The results of the study show that during peak hours, the Load Factor of KRL often exceeds 100%, which indicates a high passenger density. The carrying capacity of KRL needs to be increased, both by increasing the number of cars and increasing the frequency of departures, to reduce congestion and increase comfort. Additionally, better schedule management and real-time monitoring of passenger density can help optimize operations. This study provides recommendations for PT KAI in terms of improving the capacity of the carriages, increasing the frequency of departures, and improving comfort facilities on the train to increase passenger satisfaction. The results of this study are expected to be a reference in efforts to improve the quality of KRL Commuter Line services, especially on the Yogyakarta-Solo route*
Keywords: *Operational performance, KRL Commuter Line, Yogyakarta-Solo, Load Factor.*

A. Pendahuluan

Transportasi umum, khususnya KRL Commuter Line jurusan Yogyakarta-Solo, sangat penting untuk mobilitas masyarakat di kawasan perkotaan yang padat. Moda ini menawarkan perjalanan yang cepat dan efisien, meningkatkan aksesibilitas bagi pelajar, pekerja, dan wisatawan, serta menjadi solusi untuk kemacetan lalu lintas. Namun, peningkatan jumlah pengguna juga menimbulkan masalah operasional seperti kepadatan penumpang, keterlambatan, dan kenyamanan, yang perlu diperhatikan agar tidak mempengaruhi kepuasan dan kepercayaan masyarakat terhadap layanan transportasi publik (Manalu et al., 2024).

Untuk memastikan layanan KRL tetap optimal dan memenuhi harapan masyarakat, penting untuk melakukan analisis mendalam terkait kinerja operasional KRL Commuter Line. Layanan yang efisien bergantung pada pemahaman elemen-elemen yang memengaruhi kinerjanya, seperti waktu tempuh, frekuensi keberangkatan, dan faktor eksternal yang dapat mengganggu kelancaran operasional. Waktu tempuh yang konsisten sangat penting bagi penumpang yang mengandalkan KRL untuk perjalanan sehari-hari, sementara frekuensi keberangkatan yang memadai memberikan kenyamanan dan fleksibilitas. Selain itu, analisis juga harus mencakup faktor penyebab masalah seperti keterlambatan, kepadatan penumpang, dan isu teknis lainnya. Dengan pendekatan sistematis dan data yang akurat, solusi yang tepat dapat ditemukan untuk meningkatkan kualitas (Rahma et al., 2024).

Salah satu isu utama KRL Commuter Line adalah waktu tempuh perjalanan, yang memengaruhi kepuasan penumpang. Penumpang mengharapkan perjalanan cepat dan efisien, terutama pada jam sibuk, karena keterlambatan dapat mengganggu aktivitas sehari-hari dan menurunkan kepercayaan terhadap layanan. Faktor-faktor yang memengaruhi waktu tempuh meliputi kondisi jalur rel, perawatan rutin, kepadatan penumpang, dan pengelolaan waktu keberangkatan yang tidak tepat. Dengan mempertimbangkan faktor-faktor ini, pengelola KRL dapat merancang solusi untuk mengurangi keterlambatan dan meningkatkan kecepatan serta ketepatan waktu perjalanan (Sodikin & Ganda, 2023).

Evaluasi waktu tempuh sangat penting karena ketidakpastian dalam perjalanan dapat memengaruhi kepuasan pengguna. Ketepatan waktu menjadi faktor utama dalam memilih moda transportasi; jika waktu tempuh tidak konsisten atau lebih lama dari yang dijadwalkan, pengguna merasa kecewa dan frustrasi. Ketidakpastian ini dapat menyebabkan pengguna beralih ke moda transportasi lain yang dianggap lebih cepat, mengurangi jumlah pengguna KRL dan menurunkan pendapatan serta citra KRL. Oleh karena itu, analisis mendalam mengenai waktu tempuh dan faktor-faktor yang memengaruhinya, seperti perawatan jalur, kepadatan penumpang, dan manajemen jadwal, sangat diperlukan untuk meningkatkan layanan KRL dan menjaga loyalitas pengguna. Dengan pemahaman yang lebih baik, pengelola KRL dapat merancang solusi efektif untuk meningkatkan konsistensi dan ketepatan waktu layanan, sehingga KRL tetap menjadi pilihan utama dalam mobilitas masyarakat (Putri et al., 2024).

Isu terkait selisih waktu antara kedatangan dan keberangkatan aktual KRL Commuter Line dibandingkan dengan jadwal yang telah ditetapkan merupakan masalah krusial dalam operasional transportasi ini. Keterlambatan, baik dalam keberangkatan maupun kedatangan, sering menyebabkan ketidaknyamanan yang signifikan bagi penumpang, terutama bagi mereka yang mengandalkan KRL untuk mencapai tujuan tepat waktu, seperti bekerja atau menghadiri kegiatan penting. Ketika kereta tidak sesuai dengan jadwal, penumpang merasa terganggu dan kehilangan waktu berharga, yang berdampak pada produktivitas dan keseharian mereka. Berbagai studi telah mengidentifikasi faktor-faktor penyebab keterlambatan, seperti kondisi cuaca buruk, masalah teknis pada kereta, dan pengelolaan yang kurang efisien. Namun, meskipun banyak penelitian membahas penyebab keterlambatan, sedikit yang mengeksplorasi dampaknya terhadap tingkat kepuasan penumpang. Hal ini menunjukkan bahwa selain memperbaiki penyebab keterlambatan, penting untuk memahami bagaimana keterlambatan mempengaruhi pengalaman pengguna layanan KRL dan dampaknya terhadap citra serta keberlanjutan sistem transportasi umum (Wiyogo et al., 2023).

Dampak keterlambatan KRL terhadap kepuasan penumpang sangat signifikan, mulai dari hilangnya kepercayaan terhadap KRL sebagai moda transportasi yang andal hingga berkurangnya minat masyarakat untuk menggunakan layanan ini. Keterlambatan menyebabkan frustrasi dan ketidakpastian bagi penumpang, terutama bagi mereka yang mengandalkan KRL untuk mencapai tujuan penting. Persepsi buruk tentang manajemen waktu dan kualitas layanan dapat mengurangi loyalitas penumpang dan mendorong mereka beralih ke moda transportasi lain. Oleh karena itu, penting untuk melakukan penelitian yang tidak hanya mengidentifikasi penyebab keterlambatan, tetapi juga mengeksplorasi dampak psikologis dan emosional yang dirasakan penumpang. Dengan pemahaman yang lebih baik tentang dampak keterlambatan, pengelola KRL dapat merumuskan strategi yang lebih efektif untuk meningkatkan ketepatan waktu dan pengalaman pengguna, serta mengimplementasikan kebijakan atau teknologi baru yang dapat mengurangi keterlambatan dan meningkatkan rasa aman bagi penumpang (Siwi et al., 2020).

Kenyamanan selama perjalanan merupakan perhatian penting dalam operasional KRL Commuter Line, terutama dengan meningkatnya jumlah penumpang. KRL menjadi pilihan utama bagi masyarakat yang ingin bepergian cepat dan hemat biaya, namun pertumbuhan penumpang juga menimbulkan tantangan terkait kepadatan di dalam kereta, terutama pada jam sibuk. Kepadatan ini dapat menyebabkan ketidaknyamanan fisik bagi penumpang yang terpaksa berdiri lama dalam ruang sempit, serta mempengaruhi kenyamanan psikologis, seperti kecemasan dan tekanan akibat ruang terbatas. Penumpang yang merasa kesulitan bergerak atau terjepit oleh kerumunan cenderung kurang puas dengan layanan KRL. Oleh karena itu, penting untuk memastikan kenyamanan baik saat duduk maupun berdiri, yang meliputi ketersediaan tempat duduk, kebersihan, dan sirkulasi udara yang memadai. Kenyamanan yang baik dapat meningkatkan kepuasan penumpang dan mengurangi stres selama perjalanan, sehingga pengelola KRL perlu terus berinovasi untuk menciptakan lingkungan yang nyaman dan kondusif bagi penumpang (Maura et al., 2024).

Selain itu, analisis *Load Factor*, yang merupakan rasio antara jumlah penumpang dan kapasitas angkut, merupakan aspek yang perlu dipertimbangkan dalam evaluasi kinerja KRL *Commuter Line*.

Load Factor yang tinggi, meskipun bisa mencerminkan efisiensi dalam pemanfaatan kapasitas angkut, dapat memberikan dampak negatif terhadap kenyamanan dan keselamatan penumpang. Dalam konteks ini, *Load Factor* yang optimal menjadi kunci untuk menciptakan keseimbangan antara pemanfaatan kapasitas dan pengalaman penumpang. Penulisan yang dilakukan oleh berbagai ahli transportasi menunjukkan bahwa ketika *Load Factor* berada pada angka yang sangat tinggi, kereta sering kali mengalami kondisi kepadatan yang berlebihan. Kondisi ini berisiko mengurangi ruang yang tersedia bagi penumpang untuk bergerak, mengakibatkan ketidaknyamanan fisik yang signifikan. Kepadatan yang berlebihan tidak hanya berdampak pada kenyamanan, tetapi juga berpotensi menambah stres bagi penumpang, karena mereka harus berdiri dalam posisi yang tidak nyaman untuk waktu yang lama, atau bahkan terpaksa berdesakan dengan penumpang lainnya (Hafizha & Utomo, 2021).

Load Factor yang tinggi dapat meningkatkan risiko keselamatan dalam KRL Commuter Line. Ketika jumlah penumpang mendekati atau melebihi kapasitas maksimum, mobilitas di dalam kereta menjadi terbatas, menyulitkan penumpang untuk bergerak dalam keadaan darurat. Hal ini meningkatkan potensi kecelakaan atau insiden yang dapat menyebabkan kerusakan fisik, karena penumpang mungkin kesulitan melarikan diri atau mendapatkan akses keluar dengan cepat. Kepadatan juga membatasi aliran udara yang memadai, memperburuk kenyamanan, dan meningkatkan risiko masalah kesehatan seperti dehidrasi atau sesak napas, terutama di musim panas. Penumpang yang berdesakan dapat merasa tidak nyaman, yang berpotensi menurunkan pengalaman perjalanan secara keseluruhan. Oleh karena itu, penting bagi pengelola KRL untuk mempertimbangkan analisis *Load Factor* dalam merancang jadwal dan kapasitas kereta, guna mengurangi risiko ketidaknyamanan dan keselamatan serta memastikan kenyamanan penumpang yang optimal (Zaki et al., 2022).

Memahami *Load Factor* KRL Commuter Line Yogyakarta-Solo sangat penting dalam menghadapi permintaan yang terus meningkat. Dengan menganalisis data *Load Factor*, kita dapat mengidentifikasi pola perjalanan dan waktu puncak yang menyebabkan kepadatan, terutama pada jam sibuk pagi dan sore. Data ini membantu pengelola merencanakan langkah strategis, seperti menambah frekuensi keberangkatan atau memperkenalkan kereta tambahan saat jumlah penumpang melebihi kapasitas. Pendekatan proaktif dalam manajemen *Load Factor* akan mengoptimalkan kapasitas tanpa mengorbankan kenyamanan penumpang, meningkatkan daya tarik transportasi publik, dan mendukung kebijakan ramah lingkungan. Penelitian mengenai kinerja operasional KRL Yogyakarta-Solo masih terbatas, sehingga penting untuk memahami faktor-faktor spesifik yang mempengaruhi perjalanan, seperti pola waktu tempuh dan kepadatan penumpang. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan solusi untuk meningkatkan kinerja KRL di jalur ini dan merancang kebijakan yang responsif terhadap kebutuhan masyarakat yang berkembang.

Penulisan ini bertujuan mengisi kekosongan penelitian mengenai kinerja operasional KRL Commuter Line Yogyakarta-Solo, dengan fokus pada isu penting bagi pengguna seperti waktu tempuh, ketepatan jadwal, kenyamanan penumpang, dan *Load Factor*. Diharapkan penelitian ini memberikan wawasan komprehensif dan rekomendasi perbaikan untuk meningkatkan kualitas layanan serta berkontribusi pada literatur transportasi publik di Indonesia. Rumusan masalah mencakup efisiensi waktu tempuh, ketepatan jadwal, kenyamanan, dan analisis *Load Factor* untuk memastikan ruang yang cukup bagi penumpang. Dengan menganalisis aspek kinerja, diharapkan dapat memberikan wawasan *actionable* bagi pengelola dan pemangku kepentingan, termasuk penggunaan teknologi untuk memantau jumlah penumpang secara real-time.

B. Metodologi Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif untuk menganalisis kinerja operasional KRL Commuter Line jurusan Yogyakarta-Solo. Pendekatan ini dipilih karena penelitian bertujuan untuk menggambarkan secara sistematis kondisi operasional KRL yang mencakup berbagai aspek, seperti kapasitas angkut, frekuensi keberangkatan, dan pengelolaan jadwal. Metode kuantitatif

sangat tepat digunakan untuk mendapatkan data numerik yang dapat diukur, dihitung, dan dianalisis secara objektif. Peneliti akan mengumpulkan data melalui observasi langsung, wawancara dengan penumpang dan petugas, serta analisis data operasional dari PT KAI. Hasil dari analisis ini diharapkan dapat memberikan gambaran yang jelas mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja operasional KRL dan memberikan rekomendasi untuk perbaikan layanan (Sari et al., 2022).

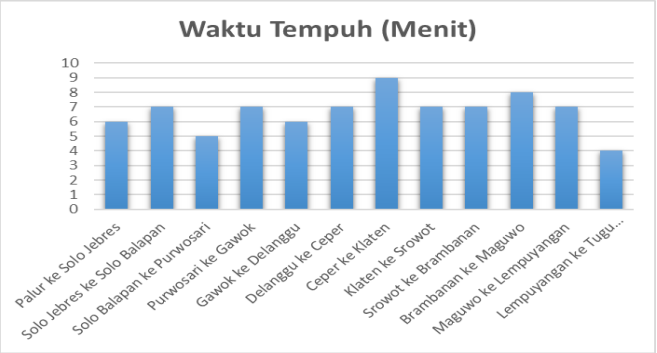
Sampel penelitian ini akan diambil menggunakan teknik sampling purposive, di mana peneliti memilih sampel berdasarkan kriteria tertentu, yaitu perjalanan KRL jurusan Yogyakarta-Solo yang beroperasi pada jam sibuk dan non-sibuk, serta dengan volume penumpang tinggi. Peneliti akan mengamati perjalanan pada jam sibuk, seperti pagi antara pukul 06.00 hingga 08.00 WIB dan sore antara pukul 16.00 hingga 18.00 WIB, yang biasanya mengalami kepadatan penumpang. Dari sampel ini, data representatif mengenai kepadatan penumpang, kenyamanan perjalanan, dan operasional KRL akan dikumpulkan. Penelitian ini mencakup satu perjalanan yang dipilih untuk memberikan gambaran representatif tentang kondisi operasional KRL. Data akan dikumpulkan melalui beberapa metode, termasuk observasi langsung untuk memantau kepadatan penumpang, ketersediaan tempat duduk, dan kondisi fisik kereta seperti kebersihan dan suhu udara. Selain itu, wawancara dengan petugas akan dilakukan untuk mendapatkan informasi mendalam mengenai kenyamanan perjalanan dan manajemen operasional, serta pengumpulan data dokumentasi dari PT KAI, termasuk jadwal keberangkatan, jumlah gerbong, kapasitas angkut, dan data operasional lainnya (Waruwu, 2023).

Setelah data terkumpul, analisis data akan dilakukan menggunakan teknik statistik deskriptif. Statistik deskriptif digunakan untuk menggambarkan kondisi operasional KRL secara keseluruhan, seperti frekuensi keberangkatan, kapasitas angkut, dan tingkat kenyamanan penumpang pada jam sibuk dan non-sibuk. Peneliti akan menganalisis data dari observasi lapangan dan data operasional untuk memberikan gambaran yang jelas tentang bagaimana KRL beroperasi di rute Yogyakarta-Solo. Akhirnya, berdasarkan hasil analisis data, laporan penelitian akan disusun yang mencakup temuan utama dan rekomendasi untuk meningkatkan kinerja operasional KRL Commuter Line jurusan Yogyakarta-Solo. Peneliti akan merumuskan kesimpulan tentang seberapa baik KRL mengelola kapasitas angkut dan frekuensi keberangkatan. Rekomendasi yang diberikan akan meliputi kebijakan untuk meningkatkan *Load Factor* yang ideal, menambah jumlah gerbong pada jam sibuk dan memperbaiki pengelolaan jadwal keberangkatan. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi yang berguna bagi PT KAI dalam mengoptimalkan operasional KRL, serta meningkatkan kualitas pelayanan bagi pengguna layanan transportasi ini.

C. Pembahasan dan Analisa

Waktu Tempuh (Time Travel) KRL *Commuter Line* Yogyakarta-Solo

Perjalanan waktu (time travel) adalah konsep yang dibahas dalam fisika melalui teori relativitas Einstein, yang menyatakan bahwa waktu bisa terdistorsi oleh kecepatan dan gravitasi. Dalam relativitas khusus, waktu akan melambat bagi objek yang bergerak cepat, sementara dalam relativitas umum, gravitasi dapat memperlambat waktu. Stephen Hawking berpendapat bahwa perjalanan waktu ke masa lalu mungkin mustahil karena dapat melanggar hukum fisika, meskipun ia mengusulkan lubang cacing sebagai potensi jalur perjalanan waktu. Kurt Gödel juga mengemukakan ide perjalanan waktu dalam solusi matematis ruang-waktu yang berputar. Meskipun teori ini menarik, paradoks seperti paradoks kakek masih menjadi tantangan besar. Dalam fiksi ilmiah, perjalanan waktu sering digambarkan melalui mesin waktu atau fenomena alam semesta, meskipun secara ilmiah belum terbukti (Siwi et al., 2020).



Gambar 1. Data Waktu Tempuh (Menit)

Perjalanan KRL Commuter Line dari Stasiun Palur menuju Stasiun Yogyakarta menawarkan pengalaman bervariasi dalam waktu tempuh di setiap segmen antar stasiun. Secara keseluruhan, perjalanan ini efisien, dengan banyak segmen memiliki waktu tempuh relatif singkat. Misalnya, perjalanan dari Stasiun Palur ke Stasiun Solo Jebres hanya memakan waktu sekitar 6 menit, menunjukkan pengelolaan jalur yang efisien tanpa hambatan. Waktu tempuh yang singkat ini mendukung penjadwalan yang baik, menguntungkan penumpang yang mengandalkan ketepatan waktu. Sebaliknya, perjalanan antara Stasiun Solo Jebres dan Stasiun Solo Balapan memerlukan waktu sekitar 7 menit, yang masih dianggap efisien meskipun dipengaruhi oleh kepadatan lalu lintas kereta di kawasan kota besar. Meskipun ada lebih banyak kereta yang beroperasi, KRL mampu mempertahankan kecepatan optimal, mencerminkan keberhasilan dalam pengelolaan operasional, kualitas infrastruktur yang terawat, dan koordinasi efektif antara pihak-pihak yang mengelola transportasi.

Pada segmen perjalanan yang lebih panjang, seperti antara Stasiun Klaten dan Stasiun Srowot, waktu tempuh sekitar 7 menit dapat dicapai berkat jalur yang lebih lurus dan minimnya persimpangan, yang mengurangi potensi gangguan. Kondisi ini memungkinkan penumpang merasakan perjalanan yang tenang dan nyaman tanpa khawatir tentang keterlambatan. Infrastruktur yang baik, termasuk sinyal stabil dan sistem pengelolaan jalur yang terkoordinasi, juga mendukung kelancaran perjalanan. Namun, tidak semua segmen memiliki waktu tempuh singkat; contohnya, perjalanan antara Stasiun Brambanan dan Stasiun Maguwo memakan waktu sekitar 8 menit. Waktu ini lebih lama karena adanya persimpangan dengan jalur kereta lain yang mengharuskan pengurangan kecepatan demi keselamatan, serta lokasi kedua stasiun di kawasan padat penduduk yang sering mengalami aktivitas kereta tinggi. Meskipun waktu tempuh lebih lama, hal ini mencerminkan pengelolaan yang hati-hati terhadap keselamatan dan kenyamanan penumpang, yang penting untuk menjaga kualitas layanan di daerah yang kompleks.

Selisih waktu kedatangan dan keberangkatan merujuk pada perbedaan waktu yang dialami oleh dua pengamat yang bergerak dengan kecepatan atau berada dalam medan gravitasi yang berbeda, sebuah fenomena yang dijelaskan oleh teori relativitas Einstein (Kurniawan et al., 2023). Dalam relativitas khusus, waktu berjalan lebih lambat bagi seseorang yang bergerak mendekati kecepatan cahaya dibandingkan dengan orang yang diam, fenomena ini dikenal sebagai dilatasi waktu. Hal ini menyebabkan perbedaan waktu yang signifikan saat kedua pengamat bertemu kembali. Dalam relativitas umum, selisih waktu juga terjadi akibat perbedaan medan gravitasi, di mana waktu berjalan lebih lambat di dekat objek masif seperti planet atau bintang. Perbedaan kecepatan atau kekuatan gravitasi ini memengaruhi pengalaman waktu, yang dapat berdampak pada perhitungan waktu dalam perjalanan antarbintang atau eksperimen fisika di Bumi.

No	Stasiun	Waktu Jadwal Keberangkatan (WIB)	Waktu Keberangkatan Aktual (WIB)	Selisih Waktu Keberangkatan (menit)	Waktu Jadwal Kedatangan (WIB)	Waktu Kedatangan Aktual (WIB)	Selisih Waktu Kedatangan (menit)
1	Stasiun Palur	04:55	04:56	+1	-	-	-
2	Stasiun Solo Jebres	05:01	05:00	-1	05:07	05:08	+1
3	Stasiun Solo Balapan	05:08	05:09	+1	05:14	05:15	+1
4	Stasiun Purwosari	05:13	05:14	+1	05:19	05:18	-1
5	Stasiun Gawok	05:20	05:19	-1	05:26	05:28	+2
6	Stasiun Delanggu	05:26	05:27	+1	05:32	05:34	+2
7	Stasiun Ceper	05:33	05:32	-1	05:39	05:41	+2
8	Stasiun Klaten	05:42	05:43	+1	05:48	05:50	+2
9	Stasiun Srowot	05:49	05:50	+1	05:55	05:57	+2
10	Stasiun Brambanan	05:56	05:57	+1	06:02	06:03	+1
11	Stasiun Maguwo	06:04	06:05	+1	06:10	06:11	+1
12	Stasiun Lempuyangan	06:11	06:13	+2	06:17	06:18	+1
13	Stasiun Tugu Yogyakarta	06:15	06:16	+1	06:21	06:23	+2

Tabel 2. Selisih Waktu Kedatangan dan Keberangkatan

Selisih waktu kedatangan dan keberangkatan pada KRL Commuter Line Yogyakarta-Solo merupakan aspek penting dalam mengevaluasi kinerja layanan kereta. Ketepatan waktu berpengaruh terhadap kenyamanan penumpang dan kelancaran operasional. Dalam perjalanan dari Stasiun Palur menuju Stasiun Yogyakarta, selisih waktu keberangkatan dan kedatangan umumnya menunjukkan kinerja yang efisien, dengan perbedaan waktu berkisar antara 1 hingga 2 menit dari jadwal yang ditetapkan. Meskipun ada variasi kecil, keterlambatan tersebut tidak cukup signifikan untuk mengganggu operasional KRL. Faktor eksternal seperti kepadatan di stasiun, terutama di Stasiun Solo Balapan dan Stasiun Yogyakarta, dapat menyebabkan waktu boarding yang lebih lama, mengakibatkan keterlambatan sekitar 1 hingga 2 menit. Namun, pengaruh keterlambatan ini terhadap operasional KRL secara keseluruhan cukup minimal, meskipun proses pengecekan tiket dan penataan penumpang di stasiun besar juga berkontribusi pada keterlambatan kecil tersebut.

Pada segmen waktu kedatangan, performa KRL di sebagian besar stasiun, seperti Stasiun Solo Jebres, Stasiun Brambanan, dan Stasiun Maguwo, menunjukkan hasil yang sangat baik, dengan perbedaan waktu kedatangan umumnya tidak lebih dari beberapa menit dari jadwal. Meskipun ada sedikit variasi dalam waktu keberangkatan, perjalanan KRL tetap efisien dan hampir tepat waktu.

ISSN 2599-2081 Fakultas Teknik UM Sumatera Barat 278
EISSN 2599-2090

Ketepatan waktu kedatangan ini mencerminkan kemampuan KRL dalam menjaga waktu operasional meskipun terdapat faktor eksternal yang mempengaruhi. Namun, pada segmen perjalanan yang lebih panjang, seperti antara Stasiun Purwosari dan Stasiun Gawok, terjadi sedikit keterlambatan akibat kondisi jalur yang lebih padat atau berkelok, yang mengharuskan kereta mengurangi kecepatan demi keselamatan. Keterlambatan ini, sekitar 1 hingga 2 menit, masih dalam batas toleransi yang dapat diterima dan tidak mengganggu kelancaran perjalanan secara keseluruhan. Penting untuk menjaga kecepatan optimal agar keselamatan dan kenyamanan penumpang tetap terjaga, meskipun waktu kedatangan sedikit lebih lambat dari yang dijadwalkan.

Faktor lain yang mempengaruhi ketepatan waktu adalah kondisi jalur dan kecepatan kereta. Pada jalur yang lebih lurus dan kurang padat, seperti antara Stasiun Ceper dan Stasiun Klaten, kereta dapat melaju dengan kecepatan yang lebih stabil, yang memungkinkan kedatangan tepat waktu atau bahkan lebih cepat dari jadwal. Jalur yang lebih terbuka dan minim hambatan ini memungkinkan kereta untuk mencapai stasiun berikutnya lebih efisien, mengimbangi sedikit keterlambatan pada waktu keberangkatan. Kecepatan yang stabil di segmen-segmen ini, ditambah dengan pengelolaan jalur yang baik, menjadi faktor penunjang utama dalam menjaga ketepatan waktu perjalanan, meskipun ada keterlambatan kecil pada beberapa segmen perjalanan lainnya.

Kenyamanan Tempat Duduk dan Berdiri pada KRL *Commuter Line* Yogyakarta-Solo

Kenyamanan tempat duduk dan berdiri di dalam KRL *Commuter Line* Yogyakarta-Solo menjadi aspek penting yang sangat diperhatikan oleh penumpang (Paradhiba, 2023). Kenyamanan dalam perjalanan KRL Commuter Line sangat penting untuk memastikan pengalaman yang aman dan menyenangkan bagi penumpang. Sesuai dengan Peraturan Menteri Perhubungan No. 63 Tahun 2019, standar kenyamanan tempat duduk dan berdiri harus dipenuhi. Penumpang yang merasa nyaman cenderung lebih memilih KRL, meningkatkan kepuasan dan volume penumpang. Tantangan muncul pada perjalanan dari Stasiun Palur menuju Stasiun Yogyakarta, terutama saat jam sibuk dengan jumlah penumpang yang tinggi. Oleh karena itu, operator KRL perlu memantau dan menyesuaikan jumlah tempat duduk dan berdiri sesuai standar kenyamanan untuk memberikan pengalaman perjalanan yang optimal.

Salah satu paramater kinerja angkutan umum Berdasarkan Peraturan Menteri Perhubungan No. 63 Tahun 2019 adalah tersedianya tempat duduk dan tempat berdiri yang sesuai dengan standar kenyamanan tempat duduk dan berdiri yaitu r (kenyamanan tempat duduk) 0,3-0,55 m2 /space:

$$m = Ad / \rho$$

Dimana:

m = jumlah tempat duduk (space/vehicle)

Ad = luas tempat duduk total (m2)

ρ = standar kenyamanan duduk.

Standar kenyamanan tempat duduk di KRL Commuter Line ditentukan melalui perhitungan yang memastikan setiap penumpang memiliki ruang yang cukup. Rumus yang digunakan adalah m = Ad / ρ, di mana m adalah jumlah tempat duduk, Ad adalah luas total tempat duduk, dan ρ adalah standar kenyamanan yang berkisar antara 0,3 hingga 0,55 m²/space. Dengan rumus ini, PT KAI dapat menghitung kapasitas tempat duduk dalam satu kereta. Contohnya, jika luas tempat duduk dalam satu kereta adalah 20 m² dan standar kenyamanan yang digunakan adalah 0,4 m²/space, maka jumlah tempat duduk yang disediakan adalah 50. Ini memastikan penumpang memiliki ruang yang cukup untuk merasa nyaman selama perjalanan.

Selain tempat duduk, KRL juga harus memastikan bahwa ada cukup ruang untuk penumpang yang berdiri selama perjalanan. Mengingat tingkat kepadatan penumpang yang tinggi, terutama pada jam sibuk, penumpang berdiri merupakan bagian penting dari kapasitas kereta. Untuk menentukan jumlah tempat berdiri, digunakan rumus untuk standar kenyamanan tempat berdiri (σ) 0,15-0,25 m2 /space:

$$m' = Ab / \sigma$$

Dimana:
m’ = Jumlah tempat berdiri (space/ vehicle)
Ab = luas tempat berdiri total (m2)
σ = standar kenyamanan berdiri.

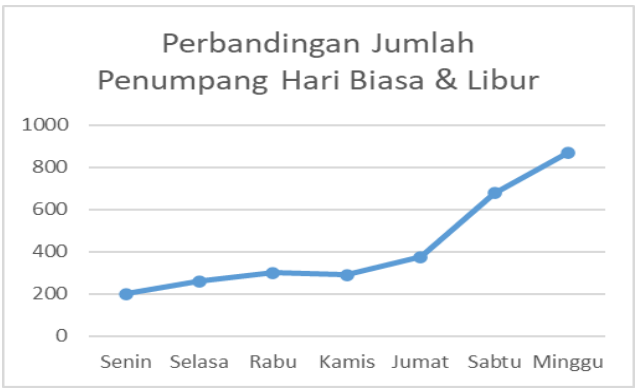
Berdasarkan rumus yang mengacu pada standar kenyamanan tempat duduk dan berdiri, operator KRL dapat memastikan penumpang yang berdiri memiliki ruang yang cukup meskipun kereta penuh. Misalnya, dengan luas tempat berdiri 30 m² dan standar kenyamanan 0,2 m² per ruang, sekitar 150 penumpang dapat berdiri. Penataan tempat berdiri yang efisien sangat penting, terutama pada jam sibuk. Dalam perjalanan dari Stasiun Palur menuju Stasiun Yogyakarta, tantangan utama adalah menjaga kenyamanan di tengah peningkatan jumlah penumpang. Oleh karena itu, operator KRL perlu memantau dan mengevaluasi jumlah tempat duduk dan ruang berdiri, serta melakukan penyesuaian seperti menambah gerbong, meningkatkan frekuensi keberangkatan, atau menggunakan teknologi untuk memantau kepadatan penumpang secara real-time guna menghindari kondisi kereta yang sesak.

Pada jam sibuk, ketika kereta KRL sering kali penuh sesak, penumpang yang berdiri menghadapi kondisi yang kurang nyaman. Untuk mengatasi masalah ini, PT KAI dapat mengambil langkah strategis seperti menambah jumlah gerbong dan mengatur jadwal keberangkatan yang lebih efisien. Misalnya, pada jam sibuk pagi dan sore, frekuensi keberangkatan dari Stasiun Palur menuju Stasiun Yogyakarta dapat ditingkatkan agar penumpang tidak perlu menunggu lama atau berdesak-desakan. Pengaturan kapasitas yang lebih baik perlu mempertimbangkan jumlah penumpang yang berdiri dan memastikan jumlah tempat duduk yang cukup. Dengan menambah gerbong, kapasitas angkut KRL dapat ditingkatkan, memberikan lebih banyak ruang bagi penumpang yang duduk dan berdiri, sehingga menjaga kenyamanan perjalanan bagi semua penumpang.

Desain interior kereta sangat penting untuk menciptakan kenyamanan penumpang, sehingga PT KAI harus memastikan setiap kereta dilengkapi dengan tempat duduk ergonomis, sistem ventilasi yang baik, dan kebersihan yang terjaga. Kereta dengan tempat duduk luas dan ruang berdiri yang cukup akan membuat penumpang merasa nyaman meskipun dalam kondisi penuh sesak. Pengaturan ruang yang efisien juga penting untuk menampung lebih banyak penumpang tanpa mengorbankan kenyamanan. Sistem pendingin udara yang baik dan kebersihan kereta, termasuk tempat duduk dan pegangan tangan, harus dijaga untuk menciptakan rasa aman. Penggunaan teknologi untuk memantau kualitas udara dan suhu dapat meningkatkan kenyamanan. Evaluasi berkala terhadap kenyamanan perjalanan dan penyesuaian jadwal keberangkatan jika diperlukan adalah langkah penting untuk menjaga standar kenyamanan. PT KAI harus responsif terhadap keluhan penumpang dan mencari solusi yang tepat. Pengelolaan kapasitas yang baik dan peningkatan kualitas interior kereta menjadi kunci untuk menciptakan perjalanan yang nyaman dan menyenangkan.

Load Factor KRL *Commuter Line* Yogyakarta-Solo

Load Factor atau faktor muatan adalah salah satu indikator penting dalam menilai efisiensi operasional suatu moda transportasi, termasuk KRL *Commuter Line* Yogyakarta-Solo. *Load Factor* dihitung dengan membandingkan jumlah penumpang yang sebenarnya diangkut dengan kapasitas maksimal kereta. Dalam konteks KRL, nilai *Load Factor* yang tinggi menunjukkan bahwa kereta beroperasi dengan efisien, mampu mengangkut lebih banyak penumpang, dan pada saat yang sama, dapat menjadi indikator permintaan layanan transportasi publik yang tinggi di wilayah tersebut (Sepang et al., 2024). Data pengamatan menunjukkan bahwa pada jam sibuk, *Load Factor* KRL *Commuter Line* sering kali mencapai angka di atas 100%, yang mengindikasikan bahwa kereta tidak hanya terisi penuh, tetapi juga mengalami over capacity. Perbandingan kepadatan penumpang KRL pada hari libur dan hari biasa bisi dilihat pada gambar berikut:



Gambar 3. Perbandingan Jumlah Penumpang Hari Biasa & Libur

Salah satu faktor yang mempengaruhi *Load Factor* KRL Commuter Line Yogyakarta-Solo adalah waktu operasional kereta, terutama pada jam sibuk pagi dan sore hari di hari libur, ketika kereta sering dipenuhi penumpang yang berangkat ke tempat wisata atau pulang ke rumah. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa pada akhir pekan, penumpang tidak hanya memenuhi kursi, tetapi juga berdiri di lorong-lorong kereta. Kenaikan *Load Factor* yang signifikan pada jam sibuk ini mencerminkan tingginya permintaan untuk moda transportasi kereta, menjadikannya pilihan utama bagi masyarakat untuk mobilitas harian. Oleh karena itu, penting bagi pengelola untuk mempertimbangkan penambahan frekuensi perjalanan atau peningkatan kapasitas kereta. *Load Factor* (LF) adalah indikator utama dalam menilai kinerja operasional angkutan umum, mengukur seberapa penuh kapasitas angkutan, baik untuk tempat duduk maupun berdiri. Pada KRL Commuter Line Yogyakarta-Solo, *Load Factor* dihitung dengan membandingkan jumlah penumpang yang diangkut dengan kapasitas maksimal yang tersedia, memberikan gambaran tentang efisiensi penggunaan kapasitas kereta dan kenyamanan yang dirasakan oleh penumpang.

Dalam perhitungan *Load Factor* ini digunakan persamaan sebagai berikut:

$$Load\ Factor = \frac{\text{Jumlah penumpang}}{\text{Kapasitas angkut}}$$

Kapasitas maksimal kereta *Commuter Line* meliputi dua elemen, yaitu kapasitas tempat duduk dan tempat berdiri. Tempat duduk dihitung berdasarkan standar kenyamanan tempat duduk (0,3 hingga 0,55 m²/space), dan tempat berdiri dihitung berdasarkan standar kenyamanan tempat berdiri (0,15 hingga 0,25 m²/space). Jika kereta memiliki jumlah tempat duduk sebanyak 150 unit dan kapasitas tempat berdiri sebanyak 200 unit, maka kapasitas total kereta adalah 350 penumpang. Jika pada suatu perjalanan, misalnya jumlah penumpang yang naik adalah 300 orang, maka *Load Factor* dapat dihitung sebagai berikut:

$$LF = \frac{300}{350} \times 100\% = 85{,}7\%$$

Load Factor pada KRL Commuter Line Yogyakarta-Solo adalah ukuran penting untuk menilai efisiensi operasional dan kenyamanan penumpang, dengan kereta terisi sekitar 85,7% dari kapasitas totalnya, yang menunjukkan efisiensi yang baik. *Load Factor* ideal berkisar antara 75% hingga 85%, sementara di atas 100% menandakan kepadatan berlebihan. Menjaga *Load Factor* dalam kisaran ideal penting agar PT KAI dapat beroperasi efisien tanpa membuat penumpang merasa sempit. Faktor yang mempengaruhi *Load Factor* meliputi frekuensi keberangkatan dan jumlah gerbong. Pada jam sibuk, seperti pagi antara pukul 06.00 hingga 08.00 WIB, *Load Factor* sering melebihi 100%, sedangkan pada waktu non-sibuk, *Load Factor* bisa lebih rendah. Kepadatan penumpang di stasiun dan waktu keberangkatan juga berpengaruh; penumpukan di stasiun tertentu dapat menyebabkan overloading jika jadwal tidak disesuaikan. Oleh karena itu, pengelolaan frekuensi keberangkatan, jumlah gerbong, dan waktu keberangkatan sangat penting untuk mencapai *Load Factor* yang ideal.

Menjaga *Load Factor* yang seimbang sangat penting untuk kenyamanan dan keselamatan penumpang. *Load Factor* yang terlalu tinggi dapat membuat penumpang merasa terhimpit dan meningkatkan risiko kecelakaan, sedangkan yang terlalu rendah mengakibatkan pemborosan sumber

daya. PT KAI perlu mengatur jadwal dan kapasitas agar *Load Factor* tetap optimal, antara 75% hingga 85%, untuk memberikan ruang yang cukup bagi penumpang. Evaluasi rutin terhadap jumlah penumpang dan kapasitas kereta diperlukan untuk menjaga operasional KRL sesuai kebutuhan. Langkah strategis seperti meningkatkan frekuensi keberangkatan pada jam sibuk, menambah jumlah gerbong, dan memperbaiki sistem informasi jadwal secara real-time juga penting. Dengan manajemen penumpang yang efisien di stasiun, PT KAI dapat memastikan *Load Factor* terkelola dengan baik, menciptakan pengalaman perjalanan yang lebih baik, dan meningkatkan efisiensi operasional.

D. Penutup

Berdasarkan hasil dan pembahasan mengenai kinerja operasional KRL Commuter Line Yogyakarta-Solo, dapat disimpulkan bahwa perjalanan dari Stasiun Palur menuju Stasiun Yogyakarta berjalan dengan efisien, meskipun terdapat variasi waktu tempuh di setiap segmen. Dengan total waktu sekitar 70 menit, perjalanan ini mencerminkan pengelolaan jalur, pemeliharaan infrastruktur, dan koordinasi teknis yang solid. Meskipun ada perbedaan waktu tempuh, perjalanan tetap sesuai jadwal, memberikan kenyamanan dan ketepatan waktu yang menjadi alasan utama pemilihan KRL sebagai moda transportasi harian. Selisih waktu keberangkatan dan kedatangan berkisar antara 1 hingga 2 menit, menunjukkan tingkat ketepatan waktu yang baik meskipun ada faktor eksternal yang mempengaruhi. Penerapan standar kenyamanan tempat duduk dan berdiri, sesuai Peraturan Menteri Perhubungan No. 63 Tahun 2019, juga penting untuk memastikan kualitas perjalanan. PT KAI perlu mengelola *Load Factor* secara efektif untuk meningkatkan kenyamanan, efisiensi operasional, dan kepuasan pengguna. Evaluasi rutin terhadap kapasitas kereta dan frekuensi keberangkatan, serta kebijakan strategis seperti penambahan gerbong dan penggunaan teknologi untuk memantau kepadatan penumpang, akan membantu dalam pengelolaan *Load Factor*. Dengan pendekatan ini, KRL Commuter Line Yogyakarta-Solo dapat terus memberikan layanan transportasi yang nyaman, efisien, dan dapat diandalkan, serta menjaga loyalitas penumpang.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam penyusunan analisa ini. Khususnya kepada pemberi data yang telah menyediakan informasi yang akurat dan komprehensif mengenai jadwal serta waktu tempuh KRL *Commuter Line* Yogyakarta-Solo. Penulis juga ingin menyampaikan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada pengelola KRL *Commuter Line* yang telah berupaya memberikan layanan transportasi yang efisien dan nyaman bagi masyarakat. Tanpa dedikasi dan komitmen mereka, moda transportasi ini tidak akan dapat beroperasi dengan baik. Terakhir, Penulis berharap hasil dari penulisan ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak yang berkepentingan, baik bagi pengguna jasa KRL maupun pengelola transportasi. Semoga hasil analisa ini dapat menjadi referensi yang berguna untuk perbaikan dan pengembangan layanan di masa depan.

Daftar Pustaka

Hafizha, D. R., & Utomo, N. (2021). Studi Okupansi dan Kelayakan Tarif Operasional KRL Commuter Line Lintas Yogyakarta – Solo Balapan. *KERN : Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*, *7*(2), 59–68. https://doi.org/10.33005/kern.v7i2.48

Kurniawan, A., Ihsan, Y. N., & Iriani, Y. (2023). Analisis Tingkat Kepuasan Penumpang KRL (Kereta Commuter) Dengan Menggunakan Metode CSI dan IPA. *Jurnal Teknik Industri: Jurnal Hasil Penelitian Dan Karya Ilmiah Dalam Bidang Teknik Industri*, *9*(2), 597. https://doi.org/10.24014/jti.v9i2.22991

Manalu, P., Maghfirdy, A., Fahrezi, M., & Nabil, A. (2024). Manajemen Mutu Sebagai Alat Peningkatan KeberlanjutanModa Transportasi Mass Rapid Transit/Moda Raya Terpadu(Mrt). *Scientica*, *2*(7), 174–180.

Maura, F., Indah, S., Arasyi, R., Rahayu, S., & Gusva, P. (2024). Implementasi Penerapan Aplikasi

Access By KAI Terhadap Kepuasan Pelanggan Di Stasiun Kereta Api Simpang Haru. *Jurnal Ilmu Komunikasi Dan Sosial Politik*, *02*(02), 290–294.

Putri, A. A., Oktavianto, A., Pamursari, N., & Sari, N. (2024). Peningkatan Efisiensi Operasional Commuter Line Jogja-Solo Melalui Skema Perbaikan Jadwal Menggunakan Rumus Pertumbuhan Geometri. *PENDIPA: Journal of Science Education*, *8*(2), 368–376.

Rahma, R., Wildan, M., Hidayat, R., & Kusumasari, I. R. (2024). Dampak Pengambilan Keputusan Strategis Terhadap Kinerja Bisnis PT Kereta Api Indonesia. *Triwikrama: Jurnal Ilmu Sosial*, *5*(4), 2988–1986.

Sari, M., Rachman, H., Juli Astuti, N., Win Afgani, M., & Abdullah Siroj, R. (2022). Explanatory Survey dalam Metode Penelitian Deskriptif Kuantitatif. *Jurnal Pendidikan Sains Dan Komputer*, *3*(01), 10–16. https://doi.org/10.47709/jpsk.v3i01.1953

Sepang, N. G., Gasah, O., & Saruan, T. J. (2024). *ANALISIS KINERJA OPERASI ANGKUTAN DI KOTA TOMOHON Studi Kasus : di Kelurahan Lansot , Tomohon Selatan*. *12*(687), 164–169.

Siwi, D., Linggasari, D., & Angkat, H. R. S. (2020). Analisis Tingkat Ketepatan Waktu Krl Commuter Line Tanah Abang - Rangkasbitung (Studi Kasus: Stasiun Tanah Abang). *JMTS: Jurnal Mitra Teknik Sipil*, *3*(4), 1031. https://doi.org/10.24912/jmts.v3i4.8414

Sodikin, D., & Ganda. (2023). Pengaruh Kualitas Pelayanan dan Fasilitas Terhadap Kepuasan Pelanggan KRL Commuterline Rute Jakarta Kota-Bogor. *Urnal Administrasi Bisnis*, *3*(3), 302–309.

Waruwu, M. (2023). Pendekatan Penelitian Pendidikan: Metode Penelitian Kualitatif, Metode Penelitian Kuantitatif dan Metode Penelitian Kombinasi (Mixed Method). *Jurnal Pendidikan Tambusai*, *7*(1), 2896–2910. https://doi.org/10.36706/jbti.v9i2.18333

Wiyogo, A. I., Budi, S., & Toba, H. (2023). Ekstraksi Perilaku Komuter Pada Commuter Line Menggunakan Rule-Based Machine Learning. *Jurnal Teknik Informatika Dan Sistem Informasi*, *9*(1), 154–166. https://doi.org/10.28932/jutisi.v9i1.6133

Zaki, M., Firdausiyah, N., & Hariyani, S. (2022). EVALUASI KINERJA OPERASIONDAL DAN PELAYANAN KERETA COMMUTER LINE RUTE BEKASI-JAKARTA KOTA (Penelitian Pada Adaptasi Baru Covid-19). *Planning for Urban Regionand Environment*, *11*(2), 59–68.