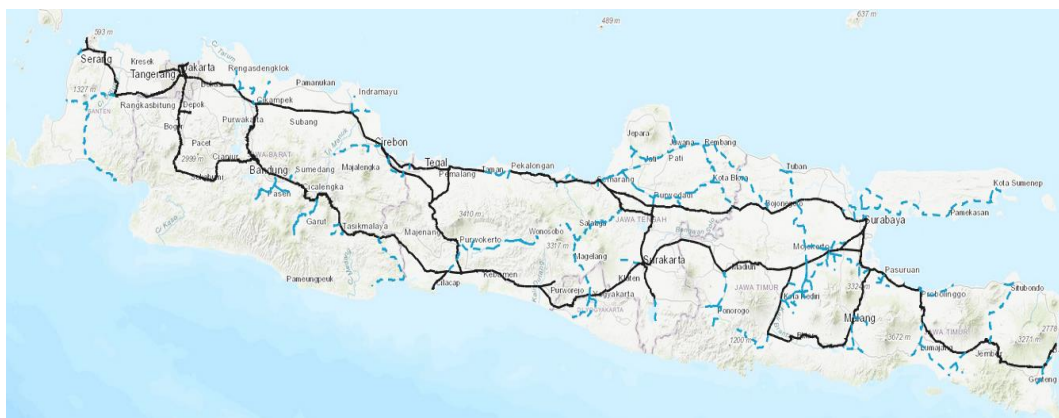


BAB I PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

PT. Kereta Api (KAI) adalah perusahaan salah satu Badan Usaha Milik Negara (BUMN) Indonesia yang bergerak dibidang jasa transportasi. Layanan transportasi yang dimiliki oleh PT KAI memiliki dua jenis, yaitu kereta jenis angkutan penumpang dan kereta jenis angkutan barang. Terdapat dua jalur rel kereta api yang berada di Pulau Jawa, yakni jalur utara dan jalur selatan. Jalur utara didominasi oleh kereta yang berakhir di Stasiun Jakarta, sedangkan pada jalur selatan didominasi oleh kereta dengan tujuan akhir Stasiun Bandung. Jalur utara dan jalur selatan ditunjukkan pada Gambar I. 1.



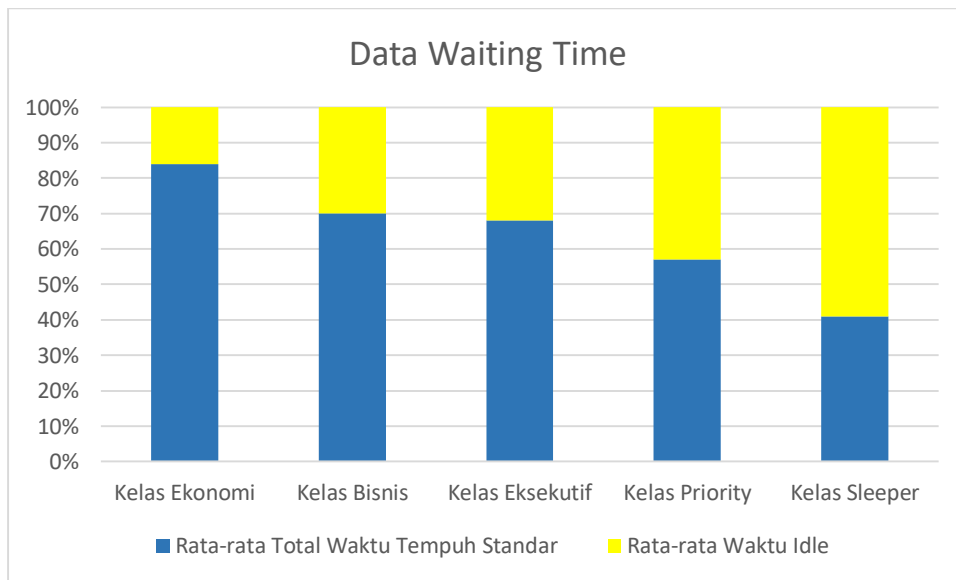
Gambar I. 1 Peta Jalur Kereta Api di Pulau Jawa

PT KAI memiliki tiga jenis kereta yang akan melayani kedua jalur tersebut, diantaranya adalah Kereta Rel Listrik (KRL), Kereta Rel Diesel (KRD), dan Kereta Api Reguler. Berdasarkan tingkat prioritas, kereta api reguler terbagi menjadi lima kelas, yaitu kereta reguler kelas satu (kelas ekonomi, kelas dua (kelas bisnis), kelas tiga (kelas eksekutif), kelas empat (kelas *priority*), dan kelas lima (kelas *sleeper*).

Dari tahun ke tahun, minat masyarakat untuk menggunakan jasa transportasi kereta api semakin meningkat dikarenakan semakin tingginya tingkat mobilitas masyarakat memengaruhi peningkatan jumlah penumpang kereta. Lalu semakin meningkatnya minat masyarakat terhadap jasa transportasi kereta api, menuntut penjadwalan kereta

api yang optimal agar menghasilkan waktu tempuh yang minimal sehingga tingkat mobilitas masyarakat terpenuhi. Dengan meningkatnya minat masyarakat, PT KAI harus meningkatkan fasilitas kereta api dan mengoptimalkan penjadwalan kereta api agar kepuasan masyarakat terhadap jasa transportasi kereta api terpenuhi. Tetapi dengan meningkatkan fasilitas, akan membutuhkan biaya dan waktu yang sangat tinggi, sehingga mengoptimalkan penjadwalan kereta api adalah cara yang efektif untuk memenuhi kepuasan masyarakat. Data jumlah peminat kereta api menunjukkan bahwa kapasitas jalur kereta api harus ditingkatkan. Untuk menangani hal tersebut, pemerintah membangun jalur kereta ganda untuk meningkatkan kapasitas rel kereta api dengan tujuan meminimasi keterlambatan kereta api.

Kinerja penjadwalan kereta api regular yang diandalkan untuk memenuhi mobilitas masyarakat oleh PT KAI tidak optimal, khususnya pada jalur selatan. Hal itu dibuktikan dengan penjadwalan kereta api regular yang masih memiliki total *waiting time* yang tinggi. Data total *waiting time* kereta api regular pada jalur selatan untuk masing-masing kelas prioritas ditampilkan pada Gambar I.2.



Gambar I. 2 Data *Waiting Time* Kereta Api Regular

Waiting time di atas akan menimbulkan keterlambatan sehingga kereta tidak akan sampai tepat waktu sesuai dengan waktu yang telah ditentukan. Hal ini akan

mengakibatkan ketidakpuasan konsumen terhadap layanan PT KAI pada kereta reguler. Data keterlambatan setiap kereta api dapat dilihat pada Tabel I.1 di bawah ini:

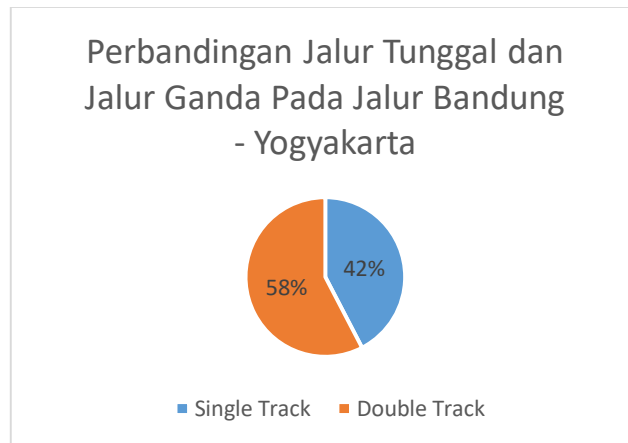
Tabel I.1 Data Keterlambatan Jadwal Eksisting

Nama Kereta	Waktu Keberangkatan Awal	Waktu Kedatangan Yang Diharapkan	Waktu Penyelesaian Aktual
Cicalengka-Padalarang	14:05:00	15:02:00	15:03:57
Cicalengka-Padalarang	13:08:00	14:02:00	14:06:57
Padalarang-Cicalengka	14:08:00	15:05:00	15:06:57
Padalarang-Cicalengka	15:38:00	16:30:00	16:36:57
Patas Bandung Raya	09:55:00	10:15:00	10:16:36
Patas Bandung Raya	13:45:00	14:32:00	14:30:11
Argo Wilis	08:30:00	16:54:00	16:56:47
Malabar	15:45:00	23:59:59	23:53:20
Lodaya Pagi	07:20:00	15:22:00	15:22:47
Lodaya Pagi (YK-BDG)	08:08:00	16:11:00	16:11:00
Pasundan (Wates-Kiaracandong)	14:45:00	21:55:00	22:01:30
Argo Wilis (YK-BDG)	19:06:00	03:16:00	03:20:50
Kutojaya Selatan (Kutoarjo-Kircon)	09:20:00	16:21:00	16:24:08
Bengawan (Kroya-Wates)	16:49:00	19:02:00	19:04:14
Bogowonto (Yogya-Kroya)	09:48:00	12:07:00	12:18:26
Joglokerto	07:38:00	10:08:00	10:17:16
Kutojaya Utara (Kutoarjo-Kroya)	16:30:00	18:10:00	18:18:27
Kutojaya Utara (Kroya-Kutoarjo)	11:41:00	13:21:00	13:25:27
Progo (Wates-Kroya)	15:23:00	17:40:00	17:44:41

Ada beberapa hal yang menyebabkan terjadinya keterlambatan pada kereta api, faktor penyebab keterlambatan tersebut di antaranya adalah terdapat jalur ganda parsial dan pengaturan persimpangan yang tidak optimal.

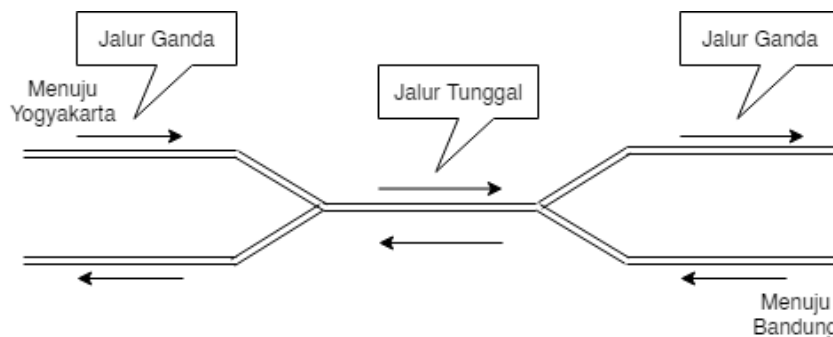
Jalur kereta api pada arah Bandung- Yogyakarta masih memiliki jalur ganda parsial. Jalur ganda parsial adalah jalur yang memiliki beberapa jalur tunggal dan beberapa jalur ganda. Kapasitas jalur tunggal lebih kecil daripada jalur ganda karena jalur tunggal digunakan untuk melintas dua arah sedangkan jalur ganda hanya digunakan

untuk melintas satu arah. Persentase antara jalur tunggal dan jalur ganda pada jalur kereta api Bandung – Yogyakarta dapat dilihat pada Gambar I.3.



Gambar I. 3 Perbandingan *Single Track* dengan *Double Track*

Pada jalur ganda parsial, kereta api harus melakukan persimpangan ketika melalui jalur ganda yang menuju jalur tunggal, begitupun sebaliknya. Persimpangan yang dilakukan pada jadwal eksisting kereta api tidak optimal, sehingga mengakibatkan *bottleneck* pada setiap trek. Persimpangan tersebut apabila tidak dilakukan dengan optimal akan menyebabkan terjadinya penumpukan dan akan menjadi faktor keterlambatan kereta api dan adanya *waiting time*. Ilustrasi persimpangan dapat dilihat pada Gambar I.4



Gambar I.4 Ilustrasi Persimpangan antara Jalur Ganda dan Jalur Tunggal

Untuk meminimasi keterlambatan penjadwalan kereta api pada jalur Bandung – Yogyakarta yang telah dijabarkan pada Gambar I. 4, diusulkan model penjadwalan kereta api dengan menggunakan pendekatan penjadwalan *job shop* dengan

mentransformasikan jalur ganda parsial menjadi *parallel machine*. Pendekatan penjadwalan *job shop* dengan mentransformasikan jalur ganda menjadi *parallel machine* terpilih karena pada jalur Bandung – Yogyakarta persentase jalur tunggal dan jalur ganda tidak merata.

Penjadwalan kereta api usulan ini menggunakan pendekatan penjadwalan *job shop*. Dengan pendekatan ini, kereta api akan dianggap sebagai *job*, segmen trek pada jalur kereta api akan dianggap sebagai mesin, dan rute kereta api akan dianggap sebagai *routing* yang akan diproses pada segmen trek atau mesin yang ada di jaringan rel kereta api.

Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuat penjadwalan yang bertujuan untuk dan meminimasi keterlambatan setiap kereta pada jalur kereta Bandung – Yogyakarta dengan metode *mixed integer programming*. Alasan pemilihan metode ini adalah untuk menerapkan variabel penugasan bersifat biner dalam pembuatan penjadwalan usulan.

I.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka dapat dirumuskan bahwa pokok permasalahan yang akan diangkat adalah bagaimana rancangan model penjadwalan kereta api pada jalur Bandung-Yogyakarta untuk meminimasi *tardiness*?

I.3 Tujuan

Melakukan rancangan model perbaikan penjadwalan kereta api pada jalur ganda parsial pada jalur Bandung – Yogyakarta untuk meminimasi keterlambatan.

I.4 Batasan Masalah

Berikut adalah batasan masalah yang dapat diterapkan pada penelitian ini:

1. Pekerjaan hanya dapat diproses pada satu mesin dalam satu waktu
2. Mesin hanya dapat memproses satu pekerjaan pada satu waktu
3. Hanya mempertimbangkan *blocking constraint*

4. Pemrosesan pekerjaan pada mesin tidak dapat terganggu (*preemption* tidak diizinkan)
5. Hanya mempertimbangkan kereta api pada jalur Bandung – Yogyakarta
6. Penelitian ini hanya menggunakan data historis, tidak menggunakan data aktual dari ATP (*automatic train protection*) dan ATC (*automatic train control*).
7. Tidak mempertimbangkan kereta barang
8. Tidak mempertimbangkan penjadwalan ulang kereta api yang disebabkan oleh gangguan besar dan membutuhkan waktu pemulihan yang lama
9. Tidak mempertimbangkan prioritas atau kelas kereta api
10. Kecepatan kereta api dianggap konstan

I.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang akan dihasilkan dari penelitian ini diantaranya adalah:

1. Sebagai usulan untuk merancang penjadwalan kereta api untuk meminimasi *tardiness* pada jalur Bandung – Yogyakarta

I.6 Sistematika Penulisan

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini berisikan tentang latar belakang, perumusan masalah, tujuan, batasan, manfaat penelitian yang dilakukan dan sistematika penulisan

BAB II : LANDASAN TEORI

Bab ini berisi tentang studi dan teori yang berkaitan dengan penjadwalan produksi yang mendukung dalam penyusunan penelitian ini

BAB III : METODE PENELITIAN

Bab ini berisikan tentang penjelasan model konseptual yang berisikan tahapan yang dilakukan dalam penelitian serta sistematika pemecahan masalah agar tujuan penelitian ini dapat tercapai

BAB IV : PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Bab ini berisi tentang data-data yg dikumpulkan dalam penelitian baik data primer maupun data sekunder yang mendukung dalam pemecahan masalah pada penelitian ini

BAB V : ANALISIS

Bab ini berisi tentang analisis hasil pengolahan data penelitian dan usulan perbaikan yang telah dirancang. Analisis mencakupi kelayakan usulan perbaikan dengan melakukan perbandingan hasil performansi jadwal kereta api usulan dan jadwal kereta api eksisting

BAB VI : SIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi tentang kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan dan memberikan saran berdasarkan penelitian yang dilakunan yang akan berguna bagi penulis, perusahaan, dan pihak lain yang membaca penelitian ini