

## SISTEM PEMANTAUAN TRAFIK KERETA API DENGAN BIDIRECTIONAL SEARCH STUDI KASUS PT.KA MONITORING SYSTEM OF TRAIN TRAFFIC USING BIDIRECTIONAL SEARCH CASE STUDY PT.KA

Nur Cahyono<sup>1</sup>, Dade Nurjanah<sup>2</sup>, Tri Brotoharsono<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Teknik Informatika, Fakultas Teknik Informatika, Universitas Telkom

---

### Abstrak

Kereta api mempunyai peran penting sebagai sarana transportasi yang mengantarkan para penumpang ke kota tujuan. Berbeda dengan sarana transportasi yang lain, kereta api bergerak melalui jalan khusus yang disebut dengan rel atau jalur kereta api. Di Indonesia, jalur kereta api ada dua jenis, yaitu single track dan double track. Double track memungkinkan adanya dua kereta api melaju dengan arah berlawanan pada waktu bersamaan. Sedangkan single track dibutuhkan suatu pemantauan terhadap penggunaan jalur kereta api untuk menghindari adanya dua kereta yang melaju dengan arah berlawanan bertemu di jalur yang sama atau adanya tabrakan. Bidirectional search merupakan sebuah algoritma pencarian dimana dalam prosesnya memanfaatkan dua titik ujung yaitu start dan finish. Jika dalam proses kedua titik tersebut bertemu maka solusi ditemukan. Dengan menggunakan pendekatan inilah maka bidirectional search digunakan untuk mencari titik dalam hal ini stasiun mana kedua kereta akan bertemu. Tugas Akhir ini akan membangun dan mengembangkan sebuah sistem yang dapat melakukan pemantauan trafik kereta api yang selama ini dilakukan secara manual oleh petugas kereta api sehingga dapat dikerjakan secara otomatis oleh komputer dengan inputan dari petugas sebagai user dari sistem.

**Kata Kunci :** pemantauan trafik, bidirectional search.

---

### Abstract

The train have important roles as transportation medium squiring the passenger to target town. The train differ from the other transportation medium, it move through on special road that known as the railway. In Indonesia, there is two type of railway, single track and double track. Double track may two of train with .different direction move at the same time. While single track required a monitoring of usage the train way to avoid existence two of train that move with different direction will be met. Bidirectional search is a search algorithm where in the process of searching use two node to solve the problem, they are start and finish node. If in the process the nodes met, so the solution found. With this approach then bidirectional search can be use to determine where the train with the different direction will be met. This will build and develop the system that able to monitoring of train traffic that done by machine or compute automatically.

**Keywords :** monitoring of train traffic, bidirectional search

---

# 1. Pendahuluan

## 1.1 Latar belakang

PT. Kereta Api merupakan satu-satunya perusahaan negara yang bergerak dibidang jasa transportasi kereta api. Dalam proses bisnisnya, ada sebuah bagian yang bertugas untuk memantau trafik kereta api setiap harinya. Bagian ini terdistribusi di setiap station yang dilalui oleh kereta api. Antara stasiun satu dengan yang lain yang terhubung oleh satu jalur kereta api saling berkomunikasi lewat radio untuk bertukar informasi kedatangan dan keberangkatan kereta di station yang dilaluinya dengan station yang sedang ditujunya.

Informasi dari stasiun asal inilah yang dijadikan rujukan untuk memperkirakan kedatangan kereta api. Sehingga kevalidan informasi menjadi sesuatu yang sangat penting. Ketidakvalidan informasi yang didapat akan sangat mempengaruhi hasil prediksi yang dihasilkan. Hasil prediksi inilah yang akan dijadikan bahan pertimbangan untuk pengambilan keputusan apakah kereta tersebut akan diteruskan ataukah menunggu sementara waktu jika pada saat yang bersamaan ada kereta api yang berjalan berlawanan menuju stasiun yang sama.

Saat ini proses kerja seperti ini sebagian masih dilakukan dengan cara konvensional. Petugas CTC meminta informasi dari station asal kereta lewat radio. Kemudian informasi tersebut digunakan untuk memprediksi secara manual kedatangan kereta api pada stasiun tersebut dengan menggunakan kertas yang berisi grafik xy dimana x mewakili waktu dan y mewakili stasiun-stasiun yang dilalui kereta api tersebut.

Dari gambaran proses kerja di atas, maka dapat dibayangkan besar resiko yang akan dialami jika terjadi kesalahan perhitungan dalam memprediksi kedatangan kereta api tersebut. Kesalahan-kesalahan tersebut dapat disebabkan oleh kurang telitinya petugas dalam melakukan perhitungan karena faktor manusiawi.

*Bidirectional search* merupakan algoritma pencarian yang memanfaatkan dua *node* ujung untuk mencari *node* yang berada di antara dua *node* tersebut. *Bidirectional search* efisien jika *node* yang digunakan jumlahnya terbatas. Oleh karena itu *bidirectional search* sesuai untuk menentukan titik pertemuan dua kereta api yang berjalan berlawanan arah pada jalur yang sama. Dengan mengetahui titik pertemuan tersebut maka pengaturan trafik kereta api dan informasi bahwa jalur antar stasiun dalam kondisi aman dapat ditentukan dengan lebih mudah.

## 1.2 Perumusan masalah

Permasalahan yang dijadikan objek penelitian dan pengembangan tugas akhir ini adalah bagaimana menentukan titik temu yang aman antara dua kereta api yang melintasi jalur rel *single track* dan bagaimana penggambaran trafik perjalanan dalam koordinat XY (waktu, jarak/stasiun) serta simulasi perjalanan kereta api. Untuk menghindari meluasnya materi pembahasan tugas akhir ini, maka penulis membatasi permasalahan dalam tugas akhir ini sebagai berikut :

1. Sistem ini digunakan untuk menangani trafik kereta api yang menggunakan jalur rel *single track* dan *double track*.
2. Sistem yang dihasilkan akan digunakan untuk trafik kereta api jurusan Cikampek – Bandung.

3. *Bidirectional search* hanya digunakan untuk mencari titik pertemuan pada penyilangan dua kereta api di jalur *single track*.
3. Variabel yang digunakan dalam pemantauan adalah jadwal perjalanan kereta api dan waktu tempuh kereta api antar stasiun.

### 1.3 Tujuan

Tujuan dari Tugas Akhir ini adalah membangun dan mengembangkan sebuah sistem pemantau kereta api, di mana sistem ini dapat memberikan hasil perkiraan trafik kereta api berdasarkan jadwal keberangkatan kereta api, mampu melakukan perbaikan terhadap perkiraan trafik yang salah terhadap keadaan nyata, mampu menggambarkan simulasi perjalanan kereta api terhadap hasil perkiraan tersebut dan menganalisa sistem yang dibangun.

### 1.4 Metodologi penyelesaian masalah

Perangkat lunak sistem ini dibangun dengan tahapan :

1. Tahap Studi Literatur  
Melalui metode ini dilakukan tinjauan beberapa aspek pendukung seperti buku, situs web, jurnal, majalah, dan artikel yang berkaitan dengan topik ini.
2. Tahap Analisis dan Definisi Kebutuhan  
Mempelajari sistem yang telah ada sehingga bisa dibangun aplikasi baru yang dapat memenuhi kebutuhan *user*. Mengumpulkan data-data, baik mekanisme pemantauan secara manual yang sedang berjalan, sehingga dapat dibuat model yang sesuai.
3. Tahap Perancangan Sistem dan Perangkat Lunak  
Merancang suatu sistem aplikasi baru yang dapat memenuhi kebutuhan *user* secara optimal. Perancangan perangkat lunak termasuk mempresentasikan fungsi-fungsi sistem perangkat lunak, sehingga dapat ditransformasikan kedalam sebuah “*Executable Program*”.
4. Tahap Implementasi  
Selama tahap ini perancangan perangkat lunak direalisasikan kedalam kumpulan program atau unit-unit program, termasuk pengujian terhadap unit-unit tersebut sesuai dengan spesifikasinya.
5. Tahap Integrasi dan Pengujian Sistem  
Tahap ini unit-unit program diintegrasikan dan diuji sebagai suatu sistem secara keseluruhan, untuk memastikan bahwa sistem sudah sesuai dengan spesifikasinya.

## 5. Kesimpulan dan Saran

### 5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil, dari Sitem Pemantauan Trafik Kereta Api setelah disimulasikan adalah:

- *Bidirectional search* dapat digunakan untuk menentukan titik pertemuan kereta api yang lebih optimal dibandingkan dengan hasil realisasi di lapangan.
- Sistem Pemantauan Trafik Kereta Api Dengan *Bidirectional search* dapat mengurangi keterlambatan kereta api dengan mengotimalkan titik pertemuan pada penyilangan dua kereta api di jalur *single track*.

### 5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan untuk perbaikan lebih lanjut adalah:

- Frame monitoring yang besar akan memudahkan pemantauan trafik perjalanan kereta api sehingga seluruh kereta yang dipantau dapat kelihatan dengan jelas.

## Daftar Pustaka

- [1] A. Suhendar, dan Hariman. *Visual Modeling Menggunakan UML dan Relational Rose*, Bandung : Informatika Bandung
- [2] *Bidirectional Search*,  
<http://theory.stanford.edu/~amitp/GameProgramming/Variations.html>
- [3] *Bidirectional search*,  
<http://www.ugrad.cs.ubc.ca/~cs490/notes/brute3.pdf>
- [4] *Bidirectional search*,  
<http://planning.cs.uiuc.edu/node50.html>
- [5] E. Hearnshaw, *The Methodological Foundations Of Composyte Indicator Formulation By Multi-Criteria Analysis For Sustainable Development Evaluation*
- [6] Holowczack, Richard : Microsoft Access Tutorial,  
<http://cisnet.baruch.cuny.edu/holowzack/classes/2200/accessall.html>
- [7] Ishida, Toru. *Two is not Allways Better than One: Experiences in Real Time Bidirectional Search*
- [8] Kafura, Dennis. *Object-Oriented Software Design and Construction with C++*. New Jersey : Prentice Hall, 1998.
- [9] Kereta Api : *Grafik Perjalanan Kereta Api 2006*
- [10] Kereta Api : *Penetapan Nama, Nomor dan Urutan Tingkat Kelas Kereta Api pada Gapeka 2006*
- [11] Kereta Api : *Buku Panduan Pemantauan Kereta Api*
- [12] Microsoft Access,  
<http://www.bcschools.net/staff/AccessHelp.htm>
- [13] Muller, Peter. 1997. *Introduction to Object-Oriented Programming Using C++*
- [14] Yiu, CY. *Performance Evaluation for Cost Estimators by Reliability Interval Method*

Telkom  
University