

SISTEM OPTIMASI PENJADWALAN KERETA API JAKARTA-YOGYAKARTA DENGAN METODE ALGORITMA GENETIKA

Sodi Fachreza¹, Ratih Titi Komala Sari², Fauziah³

FTKI, Universitas Nasional^{1,2,3}

ratih.titi@civitas.unas.ac.id^{2s}, mstiziah@gmail.com³

DIO: <http://dx.doi.org/10.31869/rjt.v2i2.1114>

Abstract: *The existence of computers has replaced many human labor, both in business, industry and transportation. This is not to blame because it is proven that the computerized system is much more efficient and profitable for the company than the manual system (with human labor). Almost every company, especially the developing and advanced today are competing to computerize systems owned by the company, to improve efficiency and effectiveness of work. With the development done in the making of this thesis is scheduling the departure of passengers to be arranged in computerized system. Then setting the schedule of departure of passengers with different trains, days and hours of departure taken to arrive at the destination is set optimally possible by using Genetic Algorithm method.*

Keywords: *Scheduling, Genetic Algorithm, computerized.*

Abstrak: Keberadaan komputer telah menggantikan banyakteknaga kerja manusia, baik di bidang bisnis, industri maupun transportasi. Hal ini tidak bisa disalahkan karena memang terbukti bahwasistem komputerisasi jauh lebih efisien dan menguntungkan bagi perusahaan dibanding dengan sistem manual (dengan tenaga kerja manusia). Hampir setiap perusahaan, khususnya yang sedang berkembang dan maju saat ini berlomba-lomba untuk mengkomputerisasi sistem yang dimiliki perusahaannya, untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas kerja. Dengan perancangan yang dilakukan dalam pembuatan penelitian ini adalah penjadwalan keberangkatan kereta yang akan diatur dalam sistem komputerisasi. Kemudian pengaturan jadwal keberangkatan dengan kereta api yang berbeda, hari dan jam keberangkatan yang ditempuh untuk sampai pada tempat tujuan ditata seoptimal mungkin dengan menggunakan metode Algoritma Genetika.

Kata kunci : Penjadwalan, Algoritma Genetika, komputerisasi

PENDAHULUAN

Kereta Api merupakan salah satu alat transportasi saat ini yang paling sering digunakan sebagai alat transportasi utama di beberapa kota besar di Indonesia, khususnya di pulau Jawa. Selain harganya yang ekonomis, kereta api merupakan salah satu kendaraan efektif yang dapat membebaskan dari kemacetan lalu lintas yang sering menjadi kendala transportasi darat umum lainnya. Salah satu jalur kereta api yang paling tinggi arus transportasinya adalah jalur Jakarta-Yogyakarta. Semakin tinggi arus transportasi darat dengan menggunakan kereta api pada jalur Jakarta-Yogyakarta ataupun sebaliknya, PT KAI (Kereta Api Indonesia) diharapkan dapat melakukan penjadwalan kereta api yang optimal sesuai dengan tingkat kebutuhan angkutan kereta api dengan jumlah penumpang,

jumlah kereta, jumlah jalur kereta dan waktu keberangkatan kereta antar stasiun. Setiap kereta api yang akan datang maupun berangkat dari suatu stasiun ke stasiun tujuan akan mengalami beberapa kali persinggahan. Persinggahan-persinggahan ini sering kali menjadi suatu hal yang sangat beresiko bagi petugas PT.KAI untuk mengatur penjadwalan operasional apa saja yang ada disepanjang lintasan yang akan dilalui setiap rel kereta api.

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan di STMIK Budi Darma Medan, dilakukan perancangan aplikasi penjadwalan kereta api dengan menggunakan algoritma genetika, dimana penelitian tersebut menghasilkan dan memperlihatkan bahwa algoritma genetika dapat digunakan dalam pembuatan jadwal kereta api yang optimal

dengan tidak adanya bentrok antar jadwal kereta, waktu dan jalur [2].

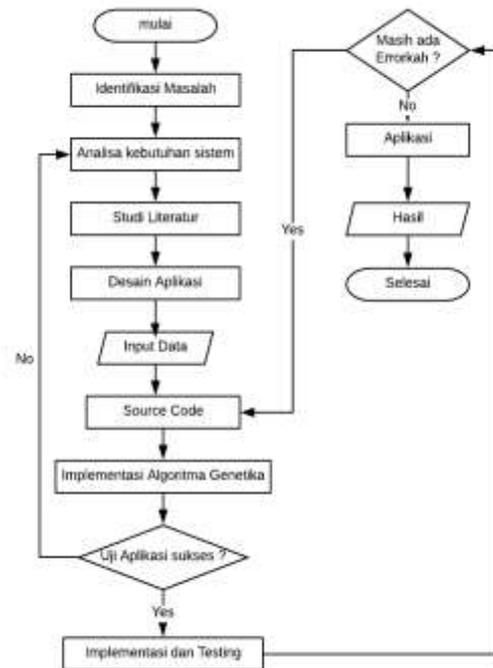
Pengembangan penelitian yang dilakukan untuk mencari bentuk dari penjadwalan dengan menganalisis, membandingkan metode pengembangan *crossover* dan mutasi dalam algoritma genetika dengan metode konvensional yang ada dan akan mencari metode *crossover* mana yang lebih baik untuk digunakan dalam penjadwalan. Metode yang lebih baik akan terlihat dari nilai *fitness* yang dihasilkan. Jadi dari beberapa hasil dari penelitian yg telah dilakukan oleh peneliti sebelumnya memiliki implementasi masing-masing mempunyai tujuan yang sama, Tujuan penelitian ini adalah menyusun suatu sistem yang baru untuk menggantikan sistem yang lama secara keseluruhan atau memperbaiki sistem yang telah ada[1]. Tujuan penelitian ini adalah mengoptimalkan penyusunan jadwal keberangkatan penumpang menggunakan algoritma genetika[2]. Tujuan penelitian ini adalah membuat kinerja PT.KAI semakin efisien dan efektif [3], dengan menerapkan analisa pengembangan metode algoritma genetika untuk merancang sistem penjadwalan pada kereta api Jakarta-Yogyakarta[4]

METODE PENELITIAN

Penjadwalan

Berdasarkan Kamus Besar Bahasa Indonesia, jadwal merupakan pembagian waktu berdasarkan rencana pengaturan urutan kerja. Jadwal juga didefinisikan sebagai daftar atau tabel kegiatan atau rencana kegiatan dengan pembagian waktu pelaksanaan yang terperinci. Sedangkan penjadwalan merupakan proses, cara, pembuatan menjadwalkan atau memasukkan dalam jadwal [2].

B. Rancangan Kegiatan



Gambar 1. Rancangan Kegiatan

Algoritma Genetik

Algoritma Genetika merupakan suatu metode heuristik yang dikembangkan berdasarkan prinsip genetika dan proses seleksi alamiah Teori Evolusi Darwin. Metode optimasi dikembangkan oleh John Holland sekitar tahun 1960-an dan dipopulerkan oleh salah seorang mahasiswanya, David Goldberg, pada tahun 1980-an. Proses pencarian penyelesaian atau proses terpilihnya sebuah penyelesaian dalam algoritma ini berlangsung sama seperti terpilihnya suatu individu untuk bertahan hidup dalam proses evolusi. Dalam teori Evolusi Darwin, suatu individu tercipta secara acak kemudian berkembang biak melalui proses reproduksi sehingga terbentuk sekumpulan individu sebagai populasi. Setiap individu dalam populasi mempunyai tingkat kesehatan yang berbeda-beda [1][3][4].

Pada algoritma genetika pencarian dimulai dengan pembangkitan sejumlah "individu" secara acak yang disebut dengan kromosom. Kromosom-kromosom ini merupakan representasi calon penyelesaian yang akan diperiksa nilai yang sebenarnya. Seperti halnya proses evolusi alamiah, kromosom-kromosom

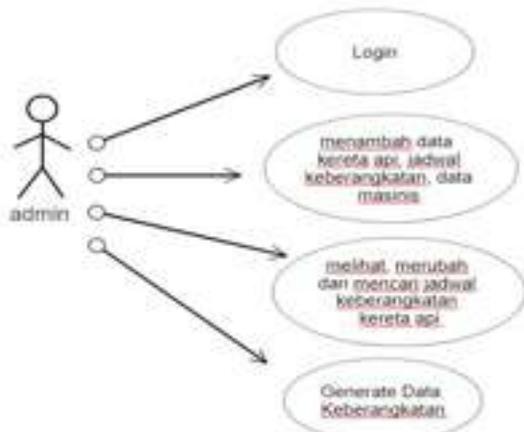
akan dinilai tingkat kebugarannya. Hanya kromosom dengan tingkat kebugaran yang tinggi saja yang terpilih untuk bertahan dalam populasi. Kromosom-kromosom yang terpilih sebagian akan melakukan proses reproduksi melalui penyilangan (*crossover*). Proses reproduksi ini mirip dengan perkawinan individu dalam proses evolusi. Sebagian kecil dari kromosom-kromosom juga terkena mutasi seperti dalam proses evolusi. Proses reproduksi ini akan melahirkan individu-individu baru [4][7].

HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses penyusunan penjadwalan kereta api pada PT. KERETA API Indonesia (Persero) khususnya pada stasiun Jakarta Kota dan Yogyakarta menjadi permasalahan yang sering muncul pada awal tahun. Kemudian masing-masing jadwal perjalanan diberi kepada petugas loket yang bekerja pada hari tersebut. Selanjutnya, jadwal perjalanan dijadwalkan pada hari, jam, dan tujuan keberangkatan tersebut.

Komponen Penjadwalan Kereta Api

1. Komponen pertama adalah hari dan jam keberangkatan.
2. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Penjadwalan meliputi :
 - a. Hari
 - b. Jadwal Perjalanan



Gambar 2. Use Case Diagram

Penerapan Algoritma Genetika

Berikut adalah contoh dari aplikasi algoritma genetika yang di gunakan untuk menyelesaikan masalah kombinasi. Misalkan persamaan $a+2b+3c+4d=20$, akan menentukan nilai a, b, c, dan d memenuhi persamaan diatas.

Untuk menentukan pencarian pada metode algoritma genetika, untuk menyelesaikan masalah. Langkah-langkah dalam Penyelesaian masalah dengan menggunakan algoritma genetika adalah sebagai berikut:

1. Pembentukan *Chromosome* Sehubungan pencarian yang digunakan adalah a,b, c, dan d maka penentuan variabel a, b, c, dan d di bentuk menjadi gen-gen pembentuk *chromosome*. Jika gen a dimisalkan adalah sales, b dimisalkan adalah order distribusi, c dimisalkan adalah hari/waktu dan d dimisalkan adalah Tujuan. Untuk penentuan a adalah 0 sampai 20, b adalah 0 sampai 6 , c adalah 0 sampai 6 dan d adalah 1 sampai 9.
2. Inisialisasi Proses inisialisasi dilakukan dengan cara memberikan nilai awal gen-gen dengan nilai acak sesuai batasan yang telah di tentukan sebelumnya. Misalkan ditentukan jumlah populasi adalah 6, maka: *Chromosome* [I] = [a;b;c;d] = [5;2;3;4] *Chromosome* [II] = [a;b;c;d] = [1;3;4;6]

A.1 Evaluasi *Chromosome*

Permasalahan yang ingin diselesaikan adalah nilai variabel a, b, c, dan d yang akan memenuhi permasamaan $a+2b+3c+4d=20$, maka fungsi objektif akan digunakan untuk mendapatkan solusi adalah fungsi_objektif (*chromosome*) = $[(a+2b+3c+4d)-20]$ maka penentuan solusinya adalah sebagai berikut sesuai dengan penentuan chromosome yang diatas;

$$\begin{aligned} \text{Fungsi_objektif}(\text{chromosome}[\text{I}]) &= \text{Abs} \\ ((5 + 2*2 + 3*3 + 4*4) - 20) &= \text{Abs} \\ ((5+4+9+16) - 20) &= \text{Abs} (34-20) = 14 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Fungsi_objektif}(\text{chromosome}[\text{II}]) &= \text{Abs} \\ ((1 + 2*3*3*4 + 4*6) - 20) &= \\ \text{Abs}((1+6+12+24) - 20) &= \\ \text{Abs} (43-20) & \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Fungsi_objektif}(\text{chromosome}[\text{III}]) &= \\ \text{Abs} ((2 + 2*1 + 3*2 + 4*8) - 20) &= \\ \text{Abs} ((2+2+6+40) - 20) &= \\ \text{Abs} (56-20) &= 36 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Fungsi_objektif}(\text{chromosome}[\text{IV}]) &= \text{Abs} \\ ((3 + 2*3 + 3*1 + 4*7) - 20) &= \\ \text{Abs} ((3+6+3+28) - 20) &= \\ \text{Abs} (40-20) &= 20 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Fungsi_objektif}(\text{chromosome}[\text{V}]) &= \text{Abs} \\ ((4 + 2*1 + 3*6 + 4*3) - 20) &= \end{aligned}$$

$$\text{Abs}((4+2+18+12) - 20)$$

$$\text{Abs}(38-20) = 18$$

$$\text{Fungsi_objektif}(\text{chromosome}[\text{VI}]) = \text{Abs}$$

$$((6 + 2*2 + 3*5 + 4*5) - 20)$$

$$\text{Abs}((6+4+15+20) - 20)$$

$$\text{Abs}(45-20) = 25$$

Rata-rata dari fungsi objektif adalah:

$$\text{Rata-rata} =$$

$$(14+23+36+20+18+25)/6$$

$$=136/6$$

$$=22.6$$

A.2 Seleksi Chromosome

Pada proses seleksi ini dilakukan dengan cara membuat *chromosome* yang mempunyai fungsi_objektif kecil yang kemungkinan terpilih besar atau mempunyai nilai probabilitas yang tinggi. Untuk itu di perlukan perhitungan $\text{fitness} = (1/(1+\text{fungsi_objektif}))$, fungsi objektif perlu ditambah 1 untuk menghindari kesalahan program yang diakibatkan pembagian oleh 0. $\text{Fitness}[1] = 1/(\text{fungsi_objektif}[1]+1) = 1/15 = 0.066$ $\text{Fitness}[2]$

$$1/(\text{fungsi_objektif}[2]+1) = 1/24 = 0.041$$

$$\text{Fitness}[3] = 1/(\text{fungsi_objektif}[3]+1) =$$

$$1/37 = 0.027 \quad \text{Fitness}[4] =$$

$$1/(\text{fungsi_objektif}[4]+1) = 1/21 = 0.047$$

$$\text{Fitness}[5] = 1/(\text{fungsi_objektif}[5]+1) =$$

$$1/19 = 0.052 \quad \text{Fitness}[6] =$$

$$1/(\text{fungsi_objektif}[6]+1) = 1/26 =$$

$$0.038 \quad \text{Total fitness} =$$

$$0.066+0.041+0.027+0.047+ 0.052+ 0.038$$

$$= 0.271$$

Rumus untuk mencari probabilitas : $P[i] =$

$$\text{fitness}[i] / \text{total_fitness}$$

$$P[1] = 0.066 / 0.271 = 0.243$$

$$P[2] = 0.041 / 0.271 = 0.151$$

$$P[3] = 0.027 / 0.271 = 0.099$$

$$P[4] = 0.047 / 0.271 = 0.173$$

$$P[5] = 0.052 / 0.271 = 0.191$$

$$P[6] = 0.038 / 0.271 = 0.140$$

Dari probabilitas diatas maka dapat ditemukan nilai tertinggi dari pencarian diatas adalah pada probabilitas 1 yang lebih besar. Maka dari penentuan *chromosome* tersebut mempunyai probabilitas untuk terpilih pada generasi selanjutnya lebih besar dari *chromosome* lainnya. Untuk proses seleksi di gunakan *roulete wheel*, supaya untuk menentukan nilai kumulatif probabilitasnya:

$$C[1] = 0.243$$

$$C[2] = 0.243 + 0.151 = 0.394$$

$$C[3] = 0.243 + 0.151 + 0.099 = 0.493$$

$$C[4] = 0.243 + 0.151 + 0.099 + 0.173 = 0.666$$

$$C[5] = 0.243 + 0.151 + 0.099 + 0.173 + 0.191 = 0.857$$

$$C[6] = 0.243 + 0.151 + 0.099 + 0.173 + 0.191+0.140 = 1$$

Setelah dilakukan perhitungan kumulatif probabilitasnya maka proses seleksi menggunakan *roulete wheel* dapat dilakukan. Prosesnya adalah dengan membangkitkan bilangan acak R dalam range 0-1. Jika $R[k] < C[1]$ maka pilih *chromosome* ke-k sebagai induk dengan syarat $V[k-1] < R < C[k]$. Jika diputar *rouletewheel* sebanyak jumlah populasi yaitu 6 kali (bangkitkan bilangan acak R) dan pada tiap putaran, maka dipilih satu *chromosome* untuk populasi baru, misalnya:

$$R[1] = 0.260$$

$$R[2] = 0.201$$

$$R[3] = 0.100$$

$$R[4] = 0.180$$

$$R[5] = 0.225$$

$$R[6] = 0.150$$

Angka acak pertama R[1] adalah lebih besar dari C[1] dan lebih kecil dari pada C[2] maka pilih *chromosome*[1] sebagai *chromosome* baru hasil proses seleksi adalah:

$$\text{Chromosome}[1] = \text{chromosome}[1]$$

$$\text{Chromosome}[2] = \text{chromosome}[1]$$

$$\text{Chromosome}[3] = \text{chromosome}[5]$$

$$\text{Chromosome}[4] = \text{chromosome}[1]$$

$$\text{Chromosome}[5] = \text{chromosome}[3]$$

$$\text{Chromosome}[6] = \text{chromosome}[2]$$

Chromosome baru hasil proses seleksi adalah: $\text{Chromosome}[1] =$

$$[5;2;3;4] \quad \text{Chromosome}[2] =$$

$$[5;2;3;4] \quad \text{Chromosome}[3] =$$

$$[4;1;6;3] \quad \text{Chromosome}[4] =$$

$$[4;1;6;3] \quad \text{Chromosome}[5] =$$

$$[2;1;2;8] \quad \text{Chromosome}[6] =$$

$$[1;3;4;6]$$

A.3 Crossover

Setelah proses seleksi maka proses selanjutnya adalah proses *crossover*. Metode ini menggunakan salah satu *one-cutpoint*, yaitu memilih secara acak satu posisi dalam *chromosome* induk kemudian saling menukar gen. *Chromosome* yang dijadikan induk dipilih secara acak dan jumlah *chromosome* yang mengalami *crossover* dipengaruhi oleh parameter *crossover_rate* (pc). Setelah melakukan pemilihan induk proses selanjutnya adalah menentukan posisi *crossover*. Ini dilakukan dengan cara dengan batasan 1 sampai (panjang *chromosome*-1),

dalam kasus ini bilangan acak yang dibangkitkan adalah 1-3. Misalkan didapatkan potongan gen tersebut saling ditukarkan antar induk.

Chromosome [1] >< Chromosome [3]
 Chromosome [3] >< Chromosome [5]
 Chromosome [5] >< Chromosome [1]
 Offspring[1] = chromosome [1] ><
 chromosome [3]
 [5;2;3;4] >< [2;1;2;8]
 [5;1;3;8]
 Offspring[3] = chromosome [3] ><
 chromosome [5]
 [2;1;2;8] >< [4;1;6;3]
 [2;1;2;3]
 Offspring[5] = chromosome [5] ><
 chromosome [1]
 [5;2;3;4] >< [5;2;3;4]
 [5;2;3;4]

Dengan demikian populasi chromosome setelah mengalami proses crossover menjadi :

Chromosome [1] = [5;1;3;2]
 Chromosome [2] = [1;3;4;6]
 Chromosome [3] = [5;1;3;2]
 Chromosome [4] = [3;3;1;7]
 Chromosome [5] = [5;2;3;4]
 Chromosome [6] = [6;2;5;5]

A.4 Mutasi

Jumlah chromosome yang mengalami mutasi dalam satu populasi ditentukan oleh parameter *mutation_rate*. Proses mutasi dilakukan dengan cara mengganti satu gen yang terpilih secara acak dengan suatu nilai baru yang didapatkan secara acak. Prosesnya adalah sebagai berikut:

1. Pertama hitung terlebih dahulu panjang total gen yang ada dalam satu populasi. Dalam kasus ini panjang total gen adalah $total_gen = (jumlah\ gen\ dalam\ chromosome) * jumlah\ populasi = 4 * 6 = 24$.

Dan untuk menentukan posisi gen yang mengalami mutasi dengan cara membangkitkan bilangan integer acak antara 1 sampai $total_gen$, yaitu 1 sampai 24. Jika bilangan acak yang dibangkitkan lebih kecil daripada variabel *mutation_rate* (pm) maka pilih posisi tersebut sebagai subchromosome yang mengalami mutasi. Misal pm ditentukan 10% maka diharapkan ada 10% dari $total_gen$ yang mengalami mutasi : Jumlah mutasi = $0.1 * 24 = 2.4$

2. Proses yang sama ini akan di lanjutkan pada generasi sebelumnya yaitu proses evaluasi, seleksi, crossover dan mutasi yang kemudian akan menghasilkan chromosome-chromosome baru untuk generasi selanjutnya. Setelah dilakukan perhitungan yang diatas maka di pilihlah chromosome yang terbaik yaitu: Chromosome = [05;01;03;02] Jika dikodekan maka: a=05 ; b=01 ; c=03 ; d=02 jika dihitung terhadap persamaan $f=a+2b+3c+4d$:
 $5 + (2*1) + (3*3) + (4*2) = 24$ Dari pencarian di atas dapat diketahui hasil akhir dari perhitungan yaitu; Dari pencarian di atas dapat diketahui hasil akhir dari perhitungan yaitu;

Chromosome [1] = [5;1;3;2]
 [5;2;4;3][5;3;5;4][5;4;6;5][5;5;1;6] [5;6;2;1]

Chromosome [2] = [4;3;4;6][4;4;5;1]
 [4;5;6;2][4;6;1;3][4;1;2;4] [4;2;3;5]

Chromosome [3] = [3;1;3;2][3;2;4;3]
 [3;3;5;4][3;4;6;5][3;5;1;6] [3;6;2;1]

Chromosome [4] = [2;3;1;5][2;4;2;6]
 [2;5;3;1][2;6;4;2][2;1;5;3] [2;2;6;4]

Chromosome [5] = [1;2;3;1][1;3;4;2]
 [1;4;5;3][1;5;6;4][1;6;1;5] [1;7;2;6]

Chromosome [6] = [2;1;5;3][2;2;6;4]
 [2;3;1;5][2;4;2;6][2;5;3;1] [2;6;4;2]

Chromosome [1]

[Argo Dwipangga; Gambir-Yogyakarta]
 [senin; 08:00][selasa; 08:00] [rabu;
 08:00][kamis; 08:00] [jum'at; 08:00][sabtu;
 08:00]

Chromosome [2]

= [Bima; Gambir-Yogyakarta]
 [senin; 16:30][selasa; 16:30]
 [rabu; 16:30][kamis; 16:30]
 [jum'at; 16:30][sabtu; 16:30]

Chromosome [3]

[Fajar Utama YK;Pasar Senen-
 Yogyakarta] [senin;
 06:15][selasa; 06:15] [rabu;
 06:15][kamis; 06:15]
 [jum'at; 06:15][sabtu; 06:15]

Chromosome [4]

[Gajah Wong; Pasar Senen-
 Yogyakarta] [senin;
 06.45][selasa; 06.45]

[rabu; 06:45][kamis;
06:45]
[jum'at; 09:10][sabtu; 09:34]

Chromosome [5]

[Jayakarta Premium; Pasar
Senen-
Yogyakarta]
[senin; 13:20][selasa;
13:20] [rabu;
13:20][kamis; 13:20]
[jum'at;
13:20][sabtu; 13:20]

Chromosome [6]

[Taksaka; Gambir-Yogyakarta]
[senin; 20:45][selasa; 20:45]
[rabu; 20:45][kamis; 20:45]
[jum'at; 20:45][sabtu; 20:45]

Implementasi Sistem

Sistem dibangun menggunakan *PHP,Java Script dan CSS*, berikut merupakan implementasi sistem dari langkah pertama hingga penentuan solusi.

B.1 Tampilan *Form* Login

Tampilan ini merupakan tampilan dari *form* login dimana berfungsi untuk melakukan proses login.

Yang dapat dilihat pada gambar Berikut ini :



Gambar 3. Tampilan Form Login

B.2 Tampilan Form Menu Utama

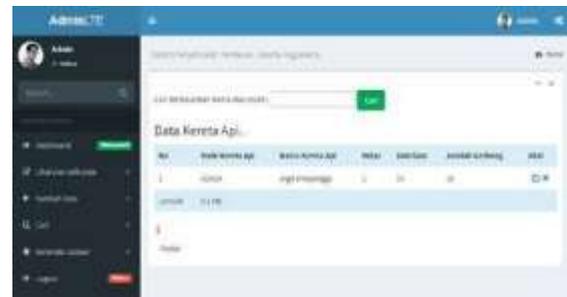
Berikut ini merupakan tampilan dari form menu utama. Yang berfungsi untuk pemanggilan form-form lainnya pada sistem.



Gambar 4: Tampilan *Form* Menu Utama

B.3 Tampilan Data Kereta Api

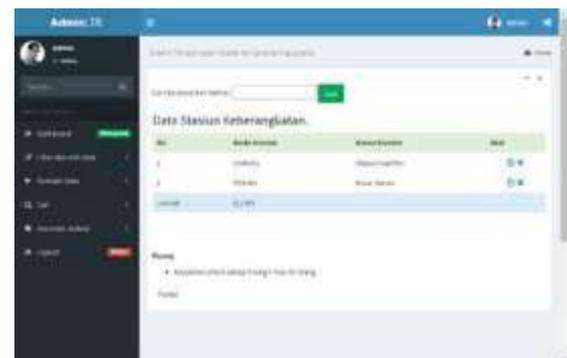
Berikut ini merupakan tampilan form data kereta api disini kita bisa melihat data yang sudah berhasil di input.



Gambar 5: Tampilan Data kereta api

B.4 Tampilan Data Stasiun

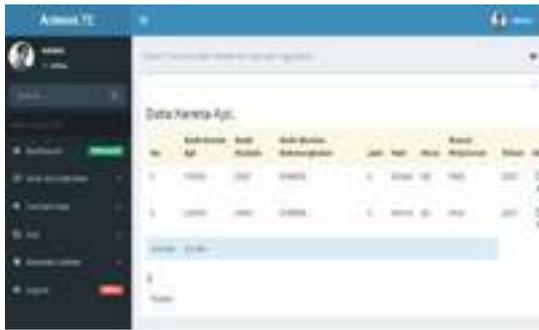
Keberangkatan Berikut ini merupakan tampilan form data Stasiun Keberangkatan disini kita bisa melihat disini sudah ada 2 buah inputan untuk form Stasiun Keberangkatan.



Gambar 6. Tampilan Data Stasiun

B.5 Tampilan Data Jadwal Keberangkatan

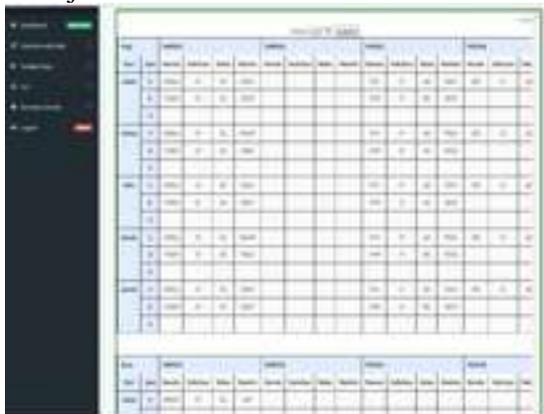
Ditampilkan ini kita bisa membuat jadwal keberangkatan sesuai kode kereta, kode masinis, dan kode stasiun keberangkatan, jam, hari dan kelas.



Gambar 7. Tampilan data Jadwal Keberangkatan

B.6 Tampilan *Generate Data*

Ditampilkan ini semua data keberangkatan dijadwal sesuai hari dan jam yang sudah diatur dengan perhitungan algoritma genetik sehingga jadwal tidak akan bentrok.



Gambar 8. Tampilan Generate Data

Hasil Pengujian Aplikasi

No	Rancangan Proses	Hasil yang diharapkan	Sesuai	Keterangan
1.	Mengisi Form Login dan klik tombol Login	Masuk halaman utama / dashboard	Sesuai	Jika input benar (Login Sukses)
2.	Klik menu lihat dan edit data → Data Kereta Api	Masuk Halaman “Data Kereta Api”	Sesuai	
3.	Klik menu lihat dan edit	Masuk halaman “Data	Sesuai	

	data → Data Stasiun Keberangkatan	Stasiun Kereta Api” kita bisa melihat data yang kita input dan edit data		
4.	Klik menu lihat dan edit data → Data Jadwal Keberangkatan	Masuk halaman “Data Jadwal Keberangkatan” kita bisa melihat data yang kita input dan edit data	Sesuai	
5.	Klik menu lihat dan edit data → Data Masinis	Masuk halaman “Data Masinis” kita bisa melihat data yang kita input dan edit data	Sesuai	
6.	Klik menu tambah data → Data Masinis	Masuk “Data 1 alu kita bisa menambahkan data halaman Masinis”	Sesuai	

7.	Klik menu Tambah data → Data Kereta Api	Masuk halaman "Data Kereta Api" lalu kita bisa menambahkan data	Sesuai	
8.	Klik menu tambah data → Data Jadwal Keberangkatan	Masuk halaman "Data Jadwal Keberangkatan" lalu kita bisa menambahkan data	Sesuai	
9.	Klik menu tambah data → Data Stasiun Keberangkatan	Masuk halaman "Data Stasiun Keberangkatan" lalu kita bisa menambahkan data	Sesuai	
10.	Klik menu Cari dan mengisi jadwal yang ingin dicari	Masuk ke menu data jadwal keberangkatan sesuai kode stasiun, jam, hari, dan waktu.	Sesuai	
11.	Klik menu Generate Jadwal	Hasil dari jadwal yang kita isi	Sesuai	

		akan otomatis masuk ke generate jadwal sesuai stasiun keberangkatan, kode kereta, kode masinis, dan waktu.		
--	--	--	--	--

1. Hasil Generate Data memudahkan untuk mengatur jadwal keberangkatan karena terlihat dimana ada jam, jalur, dan stasiun keberangkatan yang kosong.
2. Generate Data didapatkan dengan cara berkala yaitu pengisian form data kereta, data masinis, dan data stasiun keberangkatan setelah itu semua dilengkapi baru kita bisa menambahkan data jadwal keberangkatan.
3. Hasil Generate Data bisa langsung di print.

PENUTUP

Dari hasil analisa yang telah dilakukan dan berdasarkan rumusan masalah dapat diambil beberapa poin kesimpulan sebagai :

1. Adapun penjadwalan kereta api pada stasiun Jakarta - Yogyakarta dengan cara jadwal keberangkatan dibagi kepada kereta api yang bisa beroperasi pada hari tersebut. Selanjutnya, jadwal keberangkatan disusun pada hari, jam, dan tujuan penumpang ke Yogyakarta.
2. Dalam mengoptimalkan penyusunan jadwal keberangkatan penumpang menggunakan algoritma genetika diperlukan 4 parameter antara lain jumlah tujuan, jumlah hari, waktu probabilitas *crossover* dan mutasi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] IGusti Ayu Desi Saryanti, "Perancangan Simulasi Optimasi Masalah Transportasi Pengiriman Barang Dengan Menggunakan Algoritma Genetika," STMIK STIKOM Bali, 2015.
- [2] Made Darma Yunantara, I Gede Santi

- Astawa, Ngr. Agus Sanjaya ER, "Analisis Dan Impelementasi Penjadwalan dengan Mengguakan Pengembangan Model Crossover Dalam Algoritm Genetika," 2012.
- [3] Muliadi, "Pemodelan Algoritma Genetika Pada Sistem Penjadwalan Perkuliahan Prodi Ilmu Komputer Universitas Lambungmangkurat," FMIPA Universitas Lambung Mangkurat Banjarmasin, 2014.
- [4] Nurhamidah Lubis, Garuda Ginting, "Perancangan Aplikasi Penjadwalan Kereta Api Dengan Menggunakan Algoritma Genetika," STMIK Budi Darma Medan, 2016.
- [5] Widya Hendrastiti, Wiwik Anggraeni, S.Si, M.Kom, dan Retno Aulia Vinarti, S.Kom, M.Kom, "Penjadwalan Tenaga Kerja Kereta Barang PT.XYZ menggunakan Algoritma Genetika," Institut Teknologi Sepuluh Nopember(ITS),2012
- [6] Dwi Agustina Supriyanti, Khusnul Novianingsih, Husty Serviana Husain, "Model Optimasi Penjadwalan Kereta Apidi PT. Kereta Api Indonesia (Persero) Daop2 Bandung Lintasan Bandung-Cicalengka," 2013