

Penerapan *Graph Coloring* Menggunakan Algoritma *Greedy* Pada Aplikasi Pemesanan Tiket Kapal Penyeberangan

Celia Angelina Nogo Koban¹, Salamun Rohman Nudin²

^{1,2}Program Studi S1 Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

¹celiakoban16051204046@mhs.unesa.ac.id

²salamunrohman@unesa.ac.id

Abstrak— Peningkatan kemajuan teknologi di Indonesia memberikan dampak yang cukup besar di berbagai bidang. Peningkatan kemajuan teknologi ini dimanfaatkan oleh manusia untuk menciptakan sebuah media yang dapat mengelola informasi dengan cepat dan akurat. Mengelola data dan informasi dengan teknologi yang sering disebut *website* sudah banyak diterapkan berbagai macam perusahaan. Namun banyak juga perusahaan yang masih mengelola data secara manual seperti perusahaan transportasi laut. Perusahaan transportasi laut masih lambat memberikan informasi mengenai jadwal keberangkatan maupun proses pemesanan tiket. Calon penumpang masih harus ke tempat penjualan tiket untuk memesan tiket maupun hanya menanyakan informasi jadwal pelayaran. Aplikasi pemesanan tiket kapal penyeberangan dalam penelitian ini dibuat agar penumpang tidak lagi menghabiskan waktu dan tenaga untuk sekedar mencari informasi jadwal pelayaran maupun memesan tiket. Aplikasi ini menerapkan metode *graph coloring* dengan algoritma *greedy* untuk menampilkan denah kursi penumpang dan mengoptimasinya sehingga calon penumpang tidak hanya bisa memesan tiket tetapi bisa memilih tempat duduk yang diinginkan. Aplikasi pemesanan tiket ini memberikan kenyamanan pada penumpang agar tidak terpisah jauh dari teman seperjalanannya. Selain itu dapat menguntungkan perusahaan dengan mengoptimalkan penjualan kursi dengan maksimum kapasitas penumpang. Pembangunan aplikasi tersebut diawali dengan analisis kebutuhan sistem, desain sistem, dilanjutkan dengan implementasi atau pembuatan sistem dan diakhiri dengan pengujian alpha untuk meminimalisir error dan memastikan aplikasi berjalan dengan baik. Selain itu dilakukan pengujian beta dan didapatkan nilai yang sangat baik yaitu 85.94% dari 20 responden.

Kata Kunci— *website*, *graph coloring*, *greedy*, pengujian alpha, pengujian beta.

I. PENDAHULUAN

Peningkatan kemajuan teknologi di Indonesia memberikan dampak yang cukup besar untuk berbagai bidang. Kemajuan teknologi ini melatarbelakangi tuntutan kebutuhan masyarakat yang banyak memanfaatkan teknologi. Pemanfaatan teknologi oleh manusia ini mempengaruhi tumbuh kembang sistem informasi yang akurat dan efektif sehingga teknologi tidak hanya mampu menyediakan informasi namun juga mampu mengolah informasi. Proses pengolahan informasi akan menciptakan sebuah media informasi dinamis yang sering dikenal dengan *website*. *Website* seringkali menjadi media bagi perusahaan untuk mengelola data dengan baik. Perusahaan yang menerapkan pengolahan data dengan baik maka akan memiliki sistem informasi yang cepat dan akurat.

Oleh karena itu, perusahaan yang bergerak di bidang transportasi sangat diharapkan memiliki sistem informasi yang cepat dan akurat. Namun seringkali perusahaan transportasi sendiri sulit untuk mendapatkan data mengenai pemesanan tiket dari penumpang dan penumpang pun sulit untuk mendapatkan informasi mengenai jadwal keberangkatan sampai harga yang ditawarkan oleh perusahaan tersebut.

Suhariyanto, Kepala BPS (Badan Pusat Statistika) mengungkapkan bahwa jumlah penumpang angkutan laut dalam negeri mencapai 17,5 juta orang. Berdasarkan data tersebut, jumlah penumpang mengalami peningkatan 14,42 persen selama Januari hingga September 2019 dibandingkan dengan data jumlah penumpang periode yang sama di tahun 2018. Data diatas membuktikan bahwa transportasi laut merupakan salah satu transportasi yang sangat dibutuhkan masyarakat Indonesia. Peningkatan kebutuhan masyarakat akan angkutan laut seperti kapal-kapal penyeberangan ini disebabkan oleh keadaan maritim Indonesia yang merupakan negara kepulauan. Transportasi laut mengambil peran yang sangat besar untuk mengadil-ratakan perekonomian Indonesia sampai ke pelosok negeri.

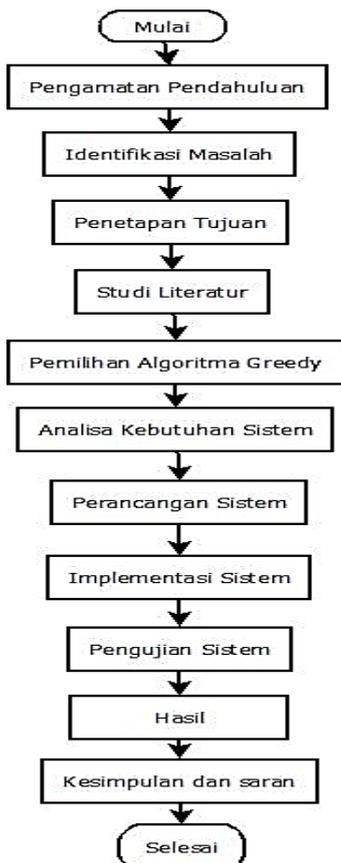
Perusahaan transportasi laut masih lambat dalam memberikan informasi mengenai jadwal keberangkatan kapal maupun proses pemesanan tiket. Tiket adalah salah satu dokumen perjalanan yang dikeluarkan oleh perusahaan untuk menerapkan suatu kontrak tertulis satu pihak yang berisikan ketentuan yang harus dipenuhi oleh penumpang yang mempunyai masa periode waktu tertentu [3]. Proses pemesanan tiket yang kurang efektif baik dalam segi waktu dan biaya dilakukan para calon penumpang dengan memesan langsung ke tempat keberangkatan maupun ke agen terdekat dengan lokasi calon penumpang. Dampak lain dari teknologi yang terus berkembang adalah perbaikan pelayanan di bidang transportasi laut, seperti melakukan pemesanan tiket, proses pencarian jadwal keberangkatan kapal, maupun melakukan pemilihan tempat duduk yang diinginkan penumpang.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Lakshmi Sudha Kondaka dan Nivedita dengan judul *Online Ticket Booking System for Mumbai Local Trains*, sistem yang dibangun bertujuan untuk mengefisienkan waktu mengantri dan dapat memesan tiket dari aplikasi online. Kekurangan penelitian ini adalah penumpang hanya mendapatkan *one-time password* untuk mencetak tiket di mesin ATVM (*Automatic Ticket Vending Machine*) [8]. Penelitian sebelumnya juga dilakukan oleh A. B. Tjandrarini dan Edo Yonatan Koentjoro dengan judul *Perancangan Aplikasi Pemetaan Denah Kursi Wisuda Pada Institut Bisnis dan Informatika STIKOM Surabaya*

Menggunakan Algoritma *Greedy* menerapkan *greedy* untuk melakukan pendekatan masalah dengan mencari nilai maksimum sementara pada setiap langkahnya [1]. Dari permasalahan tersebut ditawarkan sebuah sistem pemesanan tiket kapal penyeberangan berbasis *website* yang dilengkapi dengan fitur pemilihan tempat duduk penumpang. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya adalah pemilihan tempat duduk penumpang dalam bentuk visual yang merupakan sesuatu yang baru di dunia sistem transportasi laut. Penelitian ini akan menggunakan algoritma *greedy* untuk mengoptimasi pemilihan tempat duduk pada sistem pemesanan tiket yang memberikan kenyamanan pada penumpang agar tidak terpisah jauh dengan teman perjalanannya. Seringkali pemilihan tempat duduk yang dilakukan penumpang menyisakan pilihan kursi yang tidak menarik untuk penumpang selanjutnya. Oleh karena itu, *greedy* akan memberikan saran alternatif pilihan kursi berdekatan yang masih tersisa untuk dioptimalkan dengan maksimal jumlah penumpang yang harus terpenuhi.

II. METODOLOGI

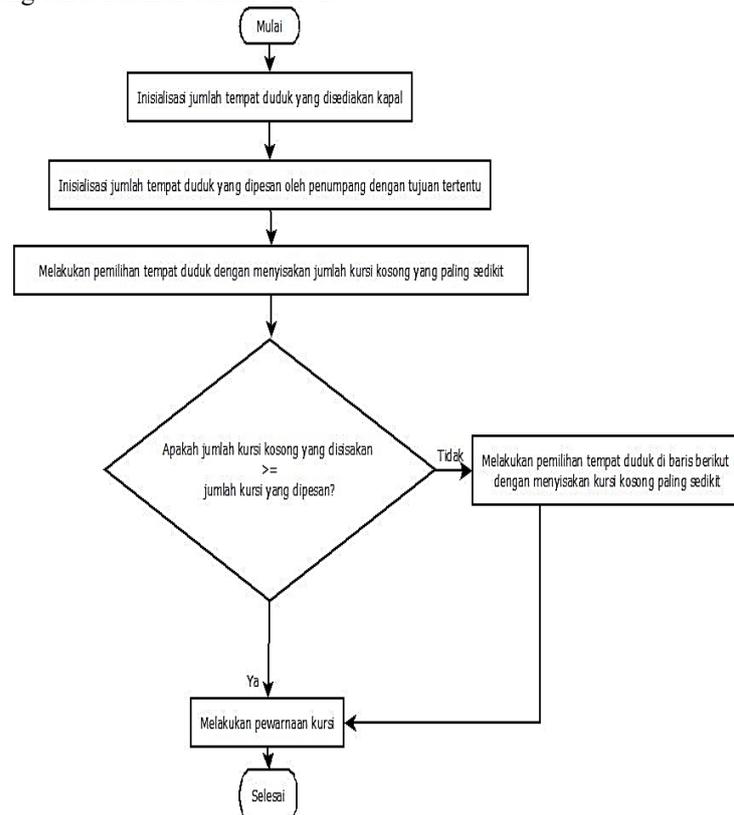
Alur penelitian pembuatan sistem pemesanan tiket kapal penyeberangan dengan menerapkan algoritma *greedy* untuk mengoptimasi tempat duduk diilustrasikan dalam Gbr. 1.



Gbr. 1. Alur Penelitian

Hasil akhir penelitian ini berbentuk *website* yang dibangun menggunakan bahasa pemrograman PHP dan *Framework Codeigniter*.

Metode *graph coloring* sudah banyak diterapkan dalam berbagai bidang. Pewarnaan graf khususnya pewarnaan titik pada graf juga dapat diaplikasikan pada pemilihan tempat duduk. Penerapan pewarnaan graf dalam pemilihan tempat duduk dimulai dengan merepresentasikan lokasi duduk ke dalam bentuk graf hasil kali kartesius dari dua buah lintasan atau $(m \times n)$ -grid [5]. Tempat duduk penumpang dinotasikan sebagai titik dan tempat duduk yang bertetangga sebelah kanan atau kiri atau depan atau belakangnya dihubungkan oleh sisi. Penelitian ini menggunakan algoritma *greedy* untuk melakukan pemilihan lokasi tempat duduk. Pemilihan lokasi tempat duduk menggunakan algoritma *greedy* dengan alur yang diilustrasikan dalam Gbr. 2.



Gbr. 2. Alur Algoritma *Greedy*

Langkah pertama proses pemilihan tempat duduk yang dilakukan *greedy* adalah menginisialisasi jumlah tempat duduk yang disediakan kapal. Kapal penyeberangan pada umumnya dapat menampung kurang lebih 300 penumpang dengan 100 jumlah kursi di ketiga kabinnya. Setelah penumpang melakukan pemesanan tiket, langkah kedua yang dilakukan *greedy* adalah menginisialisasi jumlah tempat duduk dengan tujuan tertentu. Langkah ketiga *greedy* akan melakukan pemilihan tempat duduk dimulai dari baris pertama dan pemilihan yang menyisakan kursi kosong paling sedikit dalam satu baris. Kemudian pemilihan kursi tersebut akan masuk kedalam fungsi seleksi dengan kondisi jumlah kursi kosong yang disisakan lebih besar sama dengan jumlah kursi yang dipesan. Sebagai contoh Gbr. 3 akan mengilustrasikan kondisi tempat duduk yang akan melalui fungsi seleksi.



Gbr. 3. Kondisi tempat duduk yang sudah dipesan.

Dengan kondisi Gbr. 3, akan diberikan 3 contoh pemesanan tiket yang akan melewati fungsi seleksi yaitu pemesanan 1 kusi, 2 kursi dan 3 kursi.

TABEL I
HASIL FUNGSI SELEKSI GREEDY

Jumlah kursi kosong	Fungsi seleksi	Jumlah kursi yang dipesan	Gambaran kondisi pemilihan kursi
1 kursi	\geq	1 kursi	<p>diterima</p>
2 kursi	\geq	2 kursi	<p>diterima</p>
2 kursi	\geq	3 kursi	<p>diterima</p>

Berdasarkan Tabel I, pemesanan 1 kursi dan 2 kursi pada Gbr. 3. dapat diterima oleh fungsi seleksi maka dilakukan pewarnaan kursi. Untuk pemesanan 3 kursi tidak diterima oleh fungsi seleksi maka akan melakukan pemilihan kursi pada baris selanjutnya sampai memenuhi fungsi seleksi. Setelah memenuhi fungsi seleksi maka dilakukan pewarnaan kursi.

Elemen *greedy* yang digunakan dalam penelitian ini:

A. *Himpunan Kandidat*

Nilai yang mempresentasikan berapa jumlah tempat duduk kosong yang disediakan kapal.

B. *Himpunan Solusi*

Tempat duduk yang dipesan oleh penumpang dengan tujuan tertentu.

C. *Fungsi Seleksi*

Fungsi yang akan memilih tempat duduk dengan menyisakan tempat duduk yang paling sedikit.

D. *Fungsi Kelayakan*

Fungsi ini akan memeriksa apakah nilai tempat duduk yang disisakan setelah memilih tempat duduk tersebut lebih besar atau sama dengan banyaknya kursi yang dipesan oleh penumpang.

E. *Fungsi Objektif*

Fungsi ini untuk mendapatkan jumlah kursi kosong yang tersisa paling sedikit dalam suatu baris.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. *Analisa Kebutuhan Sistem*

1) *Analisa Kebutuhan Fungsional*

Analisa kebutuhan fungsional merupakan tahap untuk menentukan fungsi-fungsi atau layanan-layanan apa saja yang disediakan oleh sistem.

a. *Kebutuhan Pengguna*

- i. Melakukan *login* kedalam sistem.
- ii. Melakukan pencarian informasi tentang jadwal kapal penyeberangan sesuai dengan tanggal dan rute yang diinginkan penumpang.
- iii. Melakukan pemesanan kursi yang berdekatan sesuai jumlah calon penumpang.
- iv. Melakukan pemilihan posisi tempat duduk calon penumpang.
- v. Melakukan transaksi via *payment gateway*.
- vi. Melakukan *logout*

b. *Kebutuhan Admin*

- i. Melakukan *login* kedalam sistem.
- ii. Melakukan tambah data admin sistem.
- iii. Mengelola data kapal penyeberangan.
- iv. Mengelola rute kapal penyeberangan.
- v. Mengelola kabin kapal.
- vi. Mengelola jadwal kapal penyeberangan.
- vii. Mengelola daftar *booking* tiket penumpang.
- viii. Memonitoring data laporan per hari dan per bulan.
- ix. Mengunduh data laporan.
- x. Melakukan *logout*.

2) *Kebutuhan Nonfungsional*

Analisa kebutuhan non fungsional merupakan tahap untuk menentukan kebutuhan properti pada sistem.

a. *Kebutuhan Perangkat Keras*

- i. Laptop Acer dengan *processor* Intel Core i3, Intel HD Ggraphics, Nvidia GT940 dan RAM 2,00 GB.
- ii. Data simulasi kapal penyeberangan.
- iii. Literatur mengenai algoritma *greedy* dan pembuatan *website* pemesanan tiket.

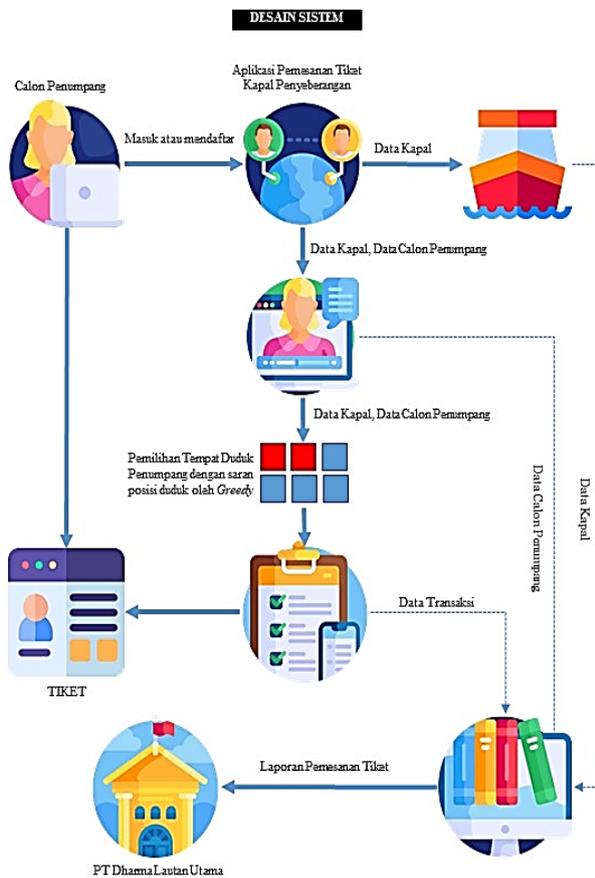
b. *Kebutuhan Perangkat Lunak*

- i. Sistem Operasi Windows 10 Pro 64-bit
- ii. Aplikasi Dia
- iii. IDE *Visual Studio 2017*

B. *Desain Sistem*

Gbr. 4 menggambarkan desain sistem dari aplikasi pemesanan tiket pada kapal penyeberangan. Tahapan awal yang dilakukan calon penumpang untuk melakukan pemesanan tiket adalah *login* ke dalam aplikasi. Jika calon penumpang belum memiliki akun maka calon penumpang harus mendaftar akun baru untuk dapat memesan tiket. Setelah masuk kedalam sistem terdapat

beberapa jadwal keberangkatan kapal. Calon penumpang memasukkan tanggal dan tujuan perjalanan. Setelah di proses maka akan muncul jadwal kapal penyeberangan sesuai dengan tujuan dan tanggal perjalanan yang sudah dimasukan. Setelah memilih jadwal perjalanan kapal, maka calon penumpang memasukkan jumlah calon penumpang. Setelah jumlah calon penumpang, denah kursi dengan saran tempat duduk yang bisa dipilih oleh penumpang sesuai jumlah penumpang akan ditampilkan. Jika penumpang tidak ingin memilih tempat duduk maka langsung dipillihkan sesuai parameter *greedy* yaitu tujuan dan jumlah tiket yang dipesan penumpang, tetapi penumpang bisa memilih tempat duduk yang diinginkan. Algoritma ini membantu penumpang agar tidak terpisah jauh dengan teman perjalanannya. *Greedy* dapat menguntungkan perusahaan kapal dimana peluang untuk menyisakan banyak kursi kosong sangat sedikit dan selalu mengoptimalkan jumlah penumpang sama dengan jumlah kursi kosong yang tersedia. Tahap berikutnya calon penumpang melakukan pembayaran via *payment gateway*.



Gbr. 4. Desain Sistem

C. Implementasi Sistem

1) Antar Muka Pengguna

a. Halaman Beranda Pengguna.

Untuk melakukan pemesanan tiket dalam website ini pengguna harus terlebih dahulu melakukan register untuk masuk kedalam sistem. Setelah melakukan register, pengguna *login* menggunakan email dan password yang telah didaftarkan. Jika pengguna berhasil *login* maka akan muncul beranda pengguna seperti pada Gbr. 5 dibawah ini.



Gbr .5. Beranda Pengguna

b. Halaman Menu Jadwal Pelayaran.

Gbr. 6 merupakan tampilan jadwal pelayaran kapal penyeberangan. Terdapat 9 kapal penyeberangan dengan masing-masing satu pelabuhan tujuan dan melakukan rute yang berulang setiap minggu.

No	Kapal	Tempat	Tujuan	Jarak	Hari	Jam
1	KM DHARMA KARTINA IX	Pontianak	Semarang	1142 KM	minggu	19:00:00
2	KM DHARMA FERY VII	Surabaya	Makassar	823 KM	minggu	17:00:00
3	KM KIRANA IX	Surabaya	Banjarmasin	960 KM	minggu	16:00:00
4	KM MADANI NUSANTARA	Balipapan	Makassar	612 KM	minggu	14:00:00

No	Kapal	Tempat	Tujuan	Jarak	Hari	Jam
1	KM DHARMA KARTINA IX	Semarang	Pontianak	1142 KM	selasa	14:00:00
2	KM KIRANA IX	Banjarmasin	Surabaya	960 KM	selasa	13:00:00

Gbr. 6. Tampilan Jadwal Pelayaran

c. Halaman Menu Kursi

Gbr. 7 merupakan tampilan denah kursi kapal penyeberangan. Setiap kapal memiliki struktur denah kursi yang sama yaitu memiliki 3 kabin dan masing-masing kabin memiliki kapasitas 100 kursi penumpang.

DENAH KURSI UNTUK KAPAL KM KIRANA IX									
KABIN 1									
100	101	102	103	104	105	106	107	108	109
110	111	112	113	114	115	116	117	118	119
120	121	122	123	124	125	126	127	128	129
130	131	132	133	134	135	136	137	138	139
140	141	142	143	144	145	146	147	148	149
150	151	152	153	154	155	156	157	158	159
160	161	162	163	164	165	166	167	168	169

Gbr. 7. Tampilan Denah Kursi Penumpang

d. Halaman Menu Booking Tiket

Gbr. 8 merupakan tampilan untuk melakukan pemesanan tiket. Penumpang harus mengisi tanggal dan rute perjalanan sesuai dengan

keinginan penumpang. Untuk mempermudah pencarian, pengguna disarankan untuk melihat menu jadwal pelayaran terlebih dahulu.



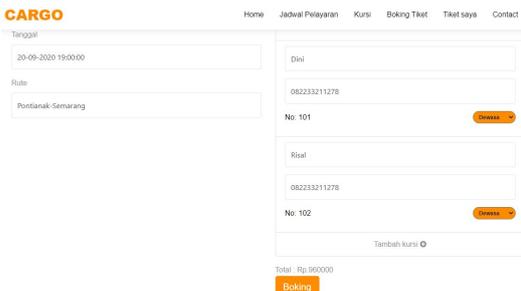
Gbr. 8. Tampilan Pemesanan Tiket

Setelah memasukan tanggal dan rute maka sistem akan memberikan jadwal kapal yang tersedia sesuai tanggal dan rute yang dicari seperti pada Gbr. 9 Pengguna harus mengisi pilihan kabin dan banyak kursi yang akan dipesan.



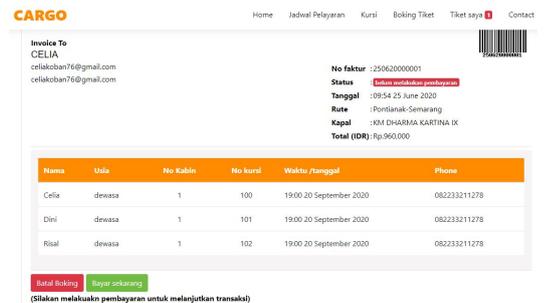
Gbr. 9. Tampilan Hasil Pencarian Jadwal Kapal

Kemudian pengguna melakukan pemilihan kursi. Gbr. 10 akan menampilkan nomor kursi yang akan disarankan oleh algoritma *greedy*. Selain itu pengguna bisa melakukan tambah kursi dan memilih kursi sesuai dengan keinginan pengguna.



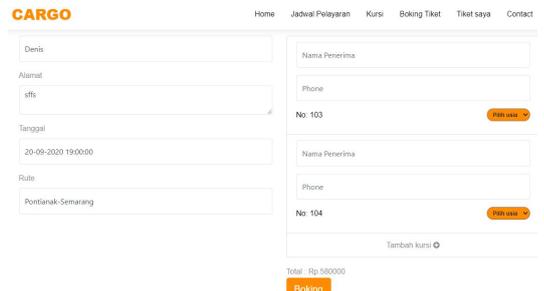
Gbr. 10. Tampilan default kursi pemesan pertama

Setelah melakukan pemilihan kursi pengguna dan mengisi data penumpang harus melakukan pembayaran via *payment gateway*. Detail pembayaran akan ditampilkan pada Gbr. 11.



Gbr. 11. Detail Pembayaran

Jika ada pemesanan tiket berikut, *greedy* akan menyarankan nomor kursi setelah kursi yang sudah dipesan. Gbr. 12 menampilkan nomor kursi pemesanan kedua dengan 2 kursi yaitu kursi nomor 103 dan 104.



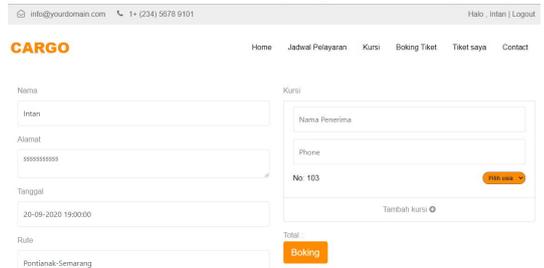
Gbr. 12. Tampilan Pemesanan Kedua dengan 2 kursi.

Tetapi pemesan kedua memilih kursi di nomor 104 dan 105 yang otomatis akan menyisakan kursi nomor 103 seperti pada Gbr. 13.



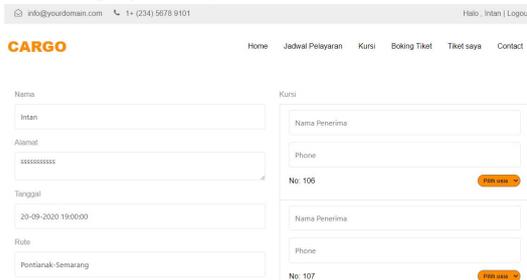
Gbr. 13. Tampilan Kursi yang dipilih Pemesan Kedua

Jika pemesan ketiga melakukan pemesanan satu kursi maka *greedy* akan mengoptimasi nomor kursi 103 yang akan terisi. Gbr. 14 merupakan pemilihan kursi otomatis yang dilakukan *greedy*.



Gbr. 14. Tampilan Pemesan Ketiga dengan 1 kursi.

Jika pemesan ketiga melakukan pemesanan lebih dari satu kursi maka *greedy* akan mengoptimasi nomor kursi setelah pemesan kedua seperti pada Gbr. 15, karena *greedy* mengoptimasi kursi yang akan menempatkan penumpang dekat dengan teman seperjalanannya.



Gbr. 15. Tampilan Pemesan Ketiga lebih dari 1 kursi.

Jika ingin memilih kursi yang diinginkan penumpang akan ditampilkan dalam denah kursi pada Gbr. 16.



Gbr. 16. Tampilan Denah Kursi Penumpang.

e. Halaman Menu Tiket Saya

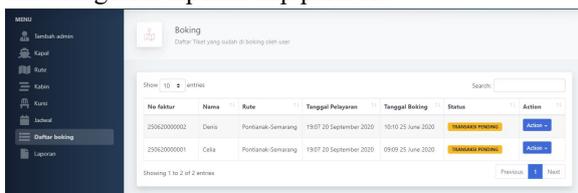
Gbr. 17 merupakan halaman menu tiket saya akan menampilkan detail pemesanan tiket yang sudah dilakukan pengguna.



Gbr. 17. Tampilan Menu Tiket Saya

2) *Antar Muka Admin*

Setelah melakukan *login*, admin akan masuk kedalam halaman daftar *booking* seperti pada Gbr. 18. Antar muka sistem admin terdapat beberapa menu untuk tambah admin, mengelola data kapal, kabin kursi, mengelola jadwal pelayaran, daftar *booking* dan mengelola laporan tiap periode.



Gbr. 18. Halaman Daftar *Booking*

D. *Pengujian*

Penelitian ini menggunakan pengujian alpha dan pengujian beta. Pengujian alpha dilakukan dengan metode *blackbox* dan pengujian beta dilakukan dengan kuisioner. Pengujian alpha adalah pengujian yang dilakukan oleh pihak pengembang secara terus menerus sehingga tidak ada *error* yang ditemukan. Pengujian dimaksudkan untuk mengetahui fungsi-fungsi, masukan dan keluaran dari sistem sejalan dengan spesifikasi yang dibutuhkan [14]. Pengujian alpha dalam penelitian ini juga digunakan untuk menguji dan mengukur hasil dari penerapan algoritma *greedy* dalam memilihkan tempat duduk penumpang kapal. Skenario pengujian alpha akan dirancang dengan mengambil satu kasus pemesanan tiket dari 3 akun penumpang yang berbeda. Skenario dan hasil dari pengujian alpha pada penerapan algoritma *greedy* sistem pemesanan tiket kapal penyeberangan ditunjukkan pada Tabel II.

TABEL II
HASIL PENGUJIAN ALPHA ALGORITMA *GREEDY*

Skenario Uji	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian
Penumpang pertama melakukan pemesanan 3 tiket.	<i>Greedy</i> memilihkan nomor kursi yang paling awal yaitu 100-102	Berhasil
Penumpang kedua melakukan pemesanan 2 tiket.	<i>Greedy</i> memilihkan nomor kursi 103-104	Berhasil
Penumpang kedua memilih 2 kursi di 104-105.	Kursi nomor 104-105 terisi.	Berhasil
Penumpang ketiga melakukan pemesanan 1 tiket.	<i>Greedy</i> memilihkan kursi di 103	Berhasil
Penumpang ketiga melakukan pemesanan lebih dari 1 tiket.	<i>Greedy</i> memilihkan kursi di 106 dan seterusnya.	Berhasil

Berdasarkan hasil pengujian alpha di Tabel I, penumpang pertama memesan 3 tiket maka *greedy* akan memilihkan kursi dibaris awal yaitu kursi 100-103. Penumpang kedua memesan 2 tiket dan *greedy* memilihkan kursi di baris selanjutnya yaitu 103-104, tetapi karna penumpang kedua memilih kursi 104-105 sesuai keinginannya maka pemilihan tersebut menyisakan satu kursi ditengah. Ketika penumpang ketika memesan hanya 1 tiket maka *greedy* akan memilihkan kursi di nomor 103. Tetapi jika penumpang ketiga memesan lebih dari 1 kursi maka *greedy* akan memilihkan kursi di 106 dan seterusnya. Hal ini membuktikan bahwa *greedy* dapat mengoptimasi pemilihan tempat duduk penumpang yang berdekatan dengan teman seperjalanannya.

Sedangkan untuk pengujian beta peneliti ingin mengetahui respon pengguna sistem pemesanan tiket dengan menyebarkan kuisioner bagi masyarakat yang ingin melakukan pemesanan tiket kapal. Diharapkan dengan adanya metode pengujian ini dapat membandingkan hasil yang lebih efisien untuk melakukan pemesanan tiket melalui website atau melakukan pemesanan tiket secara manual kepada pengguna. Tabel III merupakan beberapa faktor yang digunakan untuk menilai kepuasan pengguna sistem pemesanan ini.

TABEL III
DAFTAR PERTANYAAN

Kode	Pertanyaan
P1	Web ini mudah untuk dioperasikan atau digunakan.
P2	Interaksi dalam web ini jelas dan dapat dimengerti.
P3	Web ini memiliki tampilan yang menarik.
P4	Penyusunan tata letak informasi dalam web ini tepat.
P5	Web ini memiliki kemudahan dalam navigasi.
P6	Pengguna dapat dengan mudah menemukan informasi yang dicari.
P7	Penyajian informasi dalam web ini memenuhi kebutuhan pengguna.
P8	Teks dalam web ini dapat dibaca dengan jelas.
P9	Komponen web yang tampil pada web ini sesuai dengan kebutuhan.
P10	Pengguna dapat dengan mudah memilih tempat duduk yang diinginkan.
P11	Usibilitas fungsi dalam website berjalan dengan baik.
P12	Secara keseluruhan saya puas menggunakan sistem pemesanan tiket online kapal penyeberangan.

Penilaian dari masing-masing pertanyaan pada Tabel III menggunakan skala 1 sampai dengan 4. Skor penilaian yang diberikan untuk setiap pertanyaan yaitu sangat setuju dengan skor 4, setuju dengan skor 3, tidak setuju dengan skor 2 dan sangat tidak setuju dengan skor 1 [9]. Jawaban responden pada kuisioner tersebut akan dipersentasekan dengan rumus:

$$Y = \frac{\sum(N.R)}{\text{Skor Ideal}} \times 100\% \quad [9]$$

Keterangan:

- Y = Nilai persentase yang dicari
- ∑ = Jumlah nilai kategori jawaban dikalikan dengan frekuensi.
- N = Nilai dari setiap jawaban
- R = Frekuensi
- Skor Ideal = Nilai tertinggi dikalikan dengan jumlah sampel.

TABEL IV
HASIL PENGUJIAN BETA

Kode	Jawaban	(N)	(R)	N.R	∑(N.R)	(Y)
P1	SS	4	9	36	69	86,25%
	S	3	11	33		
	TS	2	0	0		
	STS	1	0	0		
P2	SS	4	8	32	68	85%
	S	3	12	36		
	TS	2	0	0		
	STS	1	0	0		
P3	SS	4	9	36	69	86,25%
	S	3	11	33		
	TS	2	0	0		
	STS	1	0	0		
P4	SS	4	9	36	69	86,25%
	S	3	11	33		
	TS	2	0	0		
	STS	1	0	0		
P5	SS	4	8	32	68	85%
	S	3	12	36		
	TS	2	0	0		
	STS	1	0	0		
P6	SS	4	9	36	69	86,25%
	S	3	11	33		
	TS	2	0	0		
	STS	1	0	0		
P7	SS	4	8	32	68	85%
	S	3	12	36		
	TS	2	0	0		
	STS	1	0	0		
P8	SS	4	9	36	69	86,25%
	S	3	11	33		
	TS	2	0	0		
	STS	1	0	0		
P9	SS	4	9	36	69	86,25%
	S	3	11	33		
	TS	2	0	0		
	STS	1	0	0		
P10	SS	4	11	44	71	88,75%
	S	3	9	27		
	TS	2	0	0		
	STS	1	0	0		
P11	SS	4	7	28	67	83,75%
	S	3	13	39		
	TS	2	0	0		
	STS	1	0	0		
P12	SS	4	9	36	69	86,25%
	S	3	11	33		
	TS	2	0	0		
	STS	1	0	0		

Hasil penelitian pada Tabel IV merupakan hasil dari penyebaran kuisioner dari 20 responden dengan rentang umur 20 sampai 52 tahun yang memiliki status pekerjaan sebagai mahasiswa, karyawan swasta, karyawan bank, polisi dan agen penjualan tiket kapal. Responden yang diambil ini merupakan responden yang sering menggunakan transportasi laut salah satunya yaitu kapal penyeberangan. Beberapa dari responden pun yang mendasari ide pemikiran penulis untuk melakukan pengembangan sistem pemesanan tiket kapal yang lebih efisien karena responden masih melihat banyak kekurangan dalam sistem informasi dan pemesanan tiket transportasi laut di kondisi lapangan yang sesungguhnya.

Oleh karena itu, 20 responden ini akan menguji apakah sistem ini dapat membawa. Berdasarkan Tabel IV dapat dilakukan perhitungan persentase skor validasi oleh responden dengan rumus dibawah ini:

$$P(\%) = \frac{\text{jumlah persentase skor total}}{\text{jumlah pertanyaan}} \quad [9]$$
$$= \frac{1021,25\%}{12} = 85,94\%$$

Dari pengujian beta didapatkan nilai yang sangat baik yaitu sebesar 85.94% dari 20 responden.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, kesimpulan yang dapat diambil dari aplikasi pemesanan tiket kapal penyeberangan yang menerapkan metode *graph coloring* dengan algoritma *greedy* adalah dalam melakukan pengembangan dan hasil pengujian sistem pemesanan tiket kapal ini algoritma *greedy* terbukti dapat mengoptimasi pemilihan tempat duduk penumpang yang berdekatan dengan teman seperjalanannya. Selain itu *greedy* dapat menguntungkan perusahaan dengan memaksimalkan penjualan tiket dengan jumlah maksimum kapasitas penumpang. Metode pengembangan sistem dalam penelitian ini adalah menganalisa kebutuhan sistem, membuat desain sistem, kemudian dilanjutkan dengan implementasi atau pembuatan sistem dan diakhiri dengan pengujian yang dilakukan secara terus menerus untuk meminimalisir *error* dalam segi fungsionalitas maupun penerapan algoritma *greedy* dalam mengoptimasi kursi penumpang. Dari hasil kuisioner yang dilakukan pada 20 responden, membuktikan bahwa aplikasi pemesanan tiket kapal penyeberangan ini dapat diterima dengan sangat baik yaitu sebesar 85,94%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yesus yang telah memberikan berkatnya dan senantiasa memberikan kemudahan dan kelancaran selama mengerjakan artikel ini serta tak lupa juga penulis ucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah ikut serta membantu proses pengerjaan artikel ini dapat terselesaikan dengan baik.

REFERENSI

- [1] A.B. Tjandrarini, A. T. (n.d.). PERANCANGAN APLIKASI PEMETAAN DENAH KURSI WISUDA. *Institut Bisnis dan Informatika Stikom*, 65-72.
- [2] Amalia, F. A. (2017). Optimalisasi Susunan Tempat Duduk Kereta Api Menggunakan Algoritma Greedy dan Program Dinamis. *Institut Teknologi Bandung*.
- [3] Darsono, R. (2004). *Tarif dan Dokumen Pasasi*. Bandung: Alfabeta.
- [4] Firdaus. (2007). Buku 7 Jam Belajar Interaktif PHP & MySQL dengan Dreamweaver. Palembang: Maxikom.
- [5] Halimah Turossiah, A. M. (n.d.). Penerapan Pewarnaan Titik pada Graf dalam Penyusunan Lokasi Duduk. *Mathematic Department State University of Padang*.
- [6] Hendroprasetyo, V. (2012). *Implementasi dan Pengujian Sistem E-Learning*. Palembang: Bina Darma.
- [7] Lakshmi Sudha Kondaka, S. S. (2016). Online Ticket Booking System for Mumbai Local TrainsLakshmi. *International Journal of Computer Applications (0975 – 8887)*.
- [8] Nuraini, A. (2012). Penerapan Algoritma Greedy untuk Reservasi Tiket Konser. *Makalah IF3051 Strategi Algoritma – Sem. I*.
- [9] Rahmat, A. R., & Ocvatiano, A. (2016). Aplikasi Pemesanan Tiket Bus Berbasis Website (Studi Kasus Pada PO. Harapan Jaya). *Jurnal Informatika Universitas Pamulang, Vol.1, No.1*.
- [10] Soebroto, A. (2013). Perpustakaan Nasional Katalog dalam Terbitan(KDT) Sistem Informasi Berbasis SMS Gateway. Malang: UB Press.
- [11] Sugiyono. (2011). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- [12] Suhartono, J. (2016). *Binus University School of Information System*. Retrieved Maret 4, 2020, from ALPHA TESTING: <https://sis.binus.ac.id/2016/12/16/alpha-testing/>
- [13] Yuhfizar, Mooduto; Hidayat, R. (2013). *Cara Mudah Membangun Website Interaktif Menggunakan Content Management System Joomla Edisi Revisi*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.