

Pengembangan Sistem Informasi Perjalanan Kapal dalam Satu *Voyage* pada PT. Lima Sekawan Marine Grup berbasis *Website*

Muhammad Faris Faishal¹, Adam Hendra Brata², Eriq Muhammad Adams Jonemaro³

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya
Email: ¹mfarisfaishal@student.ub.ac.id, ²adam@ub.ac.id, ³eriq.adams@ub.ac.id

Abstrak

PT. Lima Sekawan Marine Grup merupakan perusahaan Pelayaran Nasional yang melakukan kegiatan perencanaan, penganalisaan dan evaluasi perjalanan kapal dari satu pelabuhan ke pelabuhan lain. Selama proses perencanaan sampai evaluasi perjalanan kapal dalam membandingkan antara data *voyage planning* dengan *voyage report*, masih dilakukan dengan manual yaitu menggunakan *Excel*. Dalam pengelolaan data secara *manual* ini terjadi beberapa permasalahan, yaitu data sulit untuk terbaca, data kurang cepat diperbaharui, dan data kurang tersimpan dengan baik. Sehingga untuk di beberapa divisi yang membutuhkan penganalisaan data tersebut, data lambat untuk diterima. Maka dari itu PT. Lima Sekawan Marine Grup perlu untuk mengoptimalkan pengelolaan analisa data perjalanan kapal dalam satu *voyage* dengan sistem informasi perjalanan kapal berbasis *website*. Sistem informasi ini dibangun untuk membantu divisi operasional dalam melakukan perencanaan perjalanan kapal (*voyage planning*) dan pelaporan perjalanan kapal (*voyage reporting*). Kemudian dapat membantu divisi lain dalam mendapatkan data evaluasi kapal, secara tepat dan akurat. Sistem ini juga dapat membantu dalam proses pemesanan kapal atau *voyage charter*. Sistem informasi ini berbasis *web*, dalam pengimplementasiannya menggunakan pola MVC (*Model View Controller*). Pada penelitian ini dilakukan pengujian yang terbagi menjadi pengujian unit, pengujian validasi, dan pengujian *compatibility*.

Kata kunci: Sistem informasi, *voyage planning*, *voyage reporting*, MVC (*Model View Controller*), OOD (*Object Oriented Design*), *web*

Abstract

PT. Lima Sekawan Marine Group is a National Shipping company that conducts planning activities by analyzing and evaluating ship trips from one port to another. During the planning process to evaluate ship trips in a comparison between data trip planning and trip reports, it is still done manually, using *Excel*. In manual data management, these are several problems namely, data is difficult to read, data is not quickly updated, and data is poorly stored properly. Required for several divisions that require analyzing the data, data is more quickly accepted. Therefore PT. Lima Sekawan Marine Grup needs to optimize the management of travel data analysis in one voyage with a website-based ship travel information system. This information system was built to assist operational divisions in carrying out boat trip planning (*trip planning*) and ship trip reporting (*trip reporting*). Then it can help other divisions in obtaining ship evaluation data, complete and accurate. This system can also assist in the process of ordering ships or shipping charters. This web-based information system, in its implementation, uses the MVC (*Model View Controller*) pattern. In this study, testing was divided into unit testing, validation testing, and compatibility testing.

Keywords: Information systems, *voyage planning*, *voyage reporting*, MVC (*Model View Controller*), OOD (*Object Oriented Design*), *web*

1. PENDAHULUAN

PT. Lima Sekawan Marine Grup adalah perusahaan Pelayaran Nasional yang salah satu

operasionalnya melakukan kegiatan penganalisaan dan evaluasi perjalanan kapal dari satu pelabuhan ke pelabuhan lain. Dalam istilah *Shipping* (Pelayaran) disebut dengan *voyage report*, dalam dunia maritim merupakan waktu

transit kapal dari satu tempat ke tempat lain untuk melakukan kegiatan bongkar/muat. Apabila perusahaan mendapatkan *shipping order* dari *customer*, yaitu permintaan kapal untuk menerima dan memuat muatan. Maka dari perusahaan melakukan perencanaan perjalanan kapal dalam satu *voyage*. Setelah kapal sudah melakukan perjalanan, maka akan ada pelaporan perjalanan dan evaluasi dari *performance* kapal.

Dalam proses bisnis *voyage charter* atau pemesanan kapal PT. Lima Sekawan Marine Grup, diawali dengan pemesanan kapal untuk bongkar muat ke divisi *marketing*, melalui telepon atau fax. Setelah pemesanan, divisi *marketing* membuat *fixture note* yang berisi informasi pemesanan kapal beserta ongkos angkut (*freight*) ke *customer*, beserta perjanjian penyewaan kapal yang dilakukan antara *customer* dengan divisi *marketing*. Setelah *customer* menyetujui pemesanan kapal dan perjanjian persewaan kapal, perjanjian tersebut, berupa *fixture note* dikirimkan ke divisi *finance* dan dibuatkan *invoicing* pembayaran DP untuk *customer*. Kemudian divisi *marketing* membuat CBN (*Cargo Booking Note*), dan mengirimkannya ke divisi operasional untuk dibuatkan perencanaan perjalanan kapal (*voyage planning*) dan *sailing order* untuk kapal dan *agent* perusahaan. Pada proses *voyage reporting* akan ada perbandingan antara data *voyage planning* dan *voyage reporting*, dimana ketika banyak data *planning* tidak sama dengan data *reporting*, maka penilaian terhadap perjalanan kapal tersebut adalah bernilai buruk, tetapi sebaliknya apabila jumlah data *planning* banyak yang sesuai dengan data *reporting*, maka penilaian terhadap perjalanan kapal tersebut bernilai baik.

Selama proses perencanaan sampai evaluasi perjalanan kapal masih dilakukan dengan manual yaitu masih menggunakan Excel. Dalam pengelolaan data secara manual ini terjadi beberapa permasalahan, yaitu data sulit untuk terbaca dalam proses penganalisaan antara data *voyage planning* dan *voyage reporting*, yang dimana diantara kedua data ini memiliki data yang cukup banyak, data kurang cepat diperbaharui ketika ada pembaharuan data, dan data *voyage planning* dan *voyage reporting* kurang tersimpan dengan baik. Sehingga untuk di beberapa divisi yang membutuhkan penganalisaan data tersebut, data lambat untuk diterima. Maka dari itu PT. Lima Sekawan Marine Grup perlu untuk mengoptimalkan pengelolaan analisa data perjalanan kapal dalam

satu *voyage* dengan sistem informasi perjalanan kapal berbasis *website*.

Sistem informasi ini dibangun untuk membantu untuk membantu dalam proses pemesanan kapal atau *voyage charter*, kemudian divisi operasional dalam melakukan perencanaan perjalanan kapal (*voyage planning*) dengan cepat dan mudah. Dan dapat mempermudah dalam melakukan pelaporan perjalanan kapal (*voyage reporting*). Kemudian untuk divisi – divisi yang membutuhkan data evaluasi kapal, bisa mengakses atau mendapatkan datanya secara tepat dan akurat. Pada sistem ini juga akan ada fitur mengenai status kapal, dimana perusahaan dapat mengetahui mengenai status kapal yang sedang persiapan *voyage*, melakukan *voyage*, dan selesai melakukan *voyage*.

Sistem ini dibangun dengan pendekatan berorientasi objek atau OOD (*Object Oriented Design*), menggunakan diagram-diagram UML (*Unified Modeling Language*), seperti *use case diagram*, *sequence diagram*, *class diagram*. Kemudian perancangan database, digambarkan dengan deskripsi tabel dan relasi tabel. Teknologi yang digunakan adalah berbasis web, yang pengimplementasiannya menggunakan pola MVC (*Model View Controller*). Diharapkan dengan metode MVC ini, dapat membangun sistem informasi perjalanan kapal dalam satu *voyage* berbasis web, yang dapat mempermudah dalam melakukan perencanaan perjalanan kapal, pelaporan, dan memberikan informasi data evaluasi kapal secara cepat dan akurat. Dimana data-data ini dibutuhkan untuk tiap divisi di perusahaan, seperti divisi *Marketing/Commercial* untuk prediksi penentuan price/penjualan selanjutnya, divisi Operasional untuk mengevaluasi *maintanance* dan kinerja kapal, divisi HRD Kru (Personalia laut) untuk mengevaluasi kinerja kru, divisi *Purchasing* untuk menentukan pembelian *sparepart* barang, dan divisi *finance* untuk penentuan *invoicing* ke *customer*.

2. LANDASAN PUSTAKA

2.1 Sistem Informasi

Sistem dan informasi adalah asal kata dari sistem informasi. Sistem adalah kumpulan dari variable, komponen, atau unsur, yang terorganisir, berkomunikasi, memiliki ketergantungan dan terpadu. Kemudian informasi memiliki arti, data yang sudah di olah yang

akan digunakan saat proses mengambil keputusan (Sutabri, 2012).

2.2 Voyage

Voyage adalah suatu hal yang tidak asing dalam dunia pelayaran. Dalam hukum maritim, merupakan waktu transit kapal dari satu tempat ke tempat lain.

Bagian interpretasi *Canada Shipping Act* (1985) mendefinisikan *voyage* sebagai bagian dari jalan lintasan atau perjalanan dan setiap pergerakan kapal dari satu tempat ke tempat lain atau dari satu tempat ke tempat lain dan kembali (Canada, 1985).

2.3 Agent Perusahaan

Agent Perusahaan Pelayaran adalah orang/pengangkutan (*carrier*) atau Badan Hukum/Perusahaan Pelayaran (*Shipping Lines*), yang bertindak melaksanakan pekerjaan tertentu, untuk dan atas nama Orang/Pengangkut atau Perusahaan pelayaran/Badan Hukum lainnya, pada Pelabuhan-pelabuhan tertentu, didaerah/Negara tertentu, dimana untuk pekerjaan yang dilaksanakan tersebut, orang atau Badan Hukum bersangkutan akan menerima tugas/perintah kerja, serta jumlah imbalan jasa yang harus diterima (Idris, 1996).

3. METODOLOGI PENELITIAN

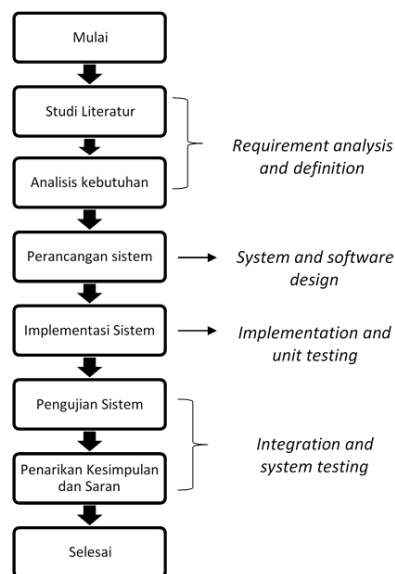
Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah menggunakan metode pengembangan sistem prinsip *Software Development Life Cycle* (SDLC) dengan model *Waterfall*. Tahapan yang ada pada metodologi ini yaitu, studi literatur dan analisis kebutuhan yang termasuk dalam *requirement analysis and definition*, perancangan sistem yang termasuk dalam *system and software design*, implementasi sistem yang termasuk dalam *implementation and unit testing*, kemudian pengujian sistem dan penarikan kesimpulan dan saran yang termasuk dalam *integration and system testing*.

Diagram alir pada penelitian ini, akan ditunjukkan pada Gambar 1.

3.1 Studi Literatur

Studi Literatur adalah pencarian referensi teori, informasi, dan data yang relevan dengan penelitian, yang dapat didapatkan dari jurnal, buku, dan dokumentasi ada pada internet. Studi literatur pada penelitian ini yaitu sistem informasi, *voyage*, *voyage charter*, *shipping*,

agent perusahaan, *ship's service*, *term of shipment*, *sailing order*, bahasa pemrograman, UML (*Unified Modeling Language*), SDLC *Waterfall*, dan metode pengujian perangkat lunak.



Gambar 1. Diagram Alir Metode Penelitian

3.2 Analisis Kebutuhan

Proses analisis kebutuhan terdapat 3 bagian, yakni elisitasi kebutuhan, spesifikasi kebutuhan, dan pemodelan kebutuhan. Elisitasi kebutuhan dilakukan dengan cara wawancara mengajukan pertanyaan langsung kepada pihak PT. Lima Sekawan Marine Grup untuk mendapatkan informasi data. Pada spesifikasi kebutuhan dilakukan dengan mengidentifikasi aktor dan 2 kebutuhan yaitu kebutuhan fungsional dan non fungsional. Kemudian pada pemodelan kebutuhan digambarkan dengan *use case diagram* dan penulisan *use case scenario*.

3.3 Perancangan Sistem

Perancangan sistem berfungsi sebagai pedoman ketika melakukan implementasi dan pengujian sistem. Perancangan sistem memiliki 3 tahapan, yaitu perancangan arsitektur ,perancangan basis data dan algoritma, dan perancangan UI yang digambarkan dengan perancangan antarmuka.

3.4 Implementasi

Implementasi sistem dibuat berpedoman pada perancangan sistem yang sudah dibuat. Prosesnya terdiri dari implementasi spesifikasi sistem, implementasi *database*, implementasi kode program, dan implementasi antarmuka.

3.5 Pengujian

Pengujian bertujuan untuk mengetahui tentang perangkat lunak yang dikembangkan, apakah sudah sesuai dengan kebutuhan yang telah terdefinisi pada awal pengembangan sistem atau belum. Pengujian pada penelitian adalah pengujian validasi, pengujian unit, dan pengujian *compatibility*.

3.6 Kesimpulan

Kesimpulan dibuat ketika seluruh tahapan implementasi serta tahapan pengujian sudah selesai dilakukan. Analisis kinerja sistem yang telah dibangun adalah hal yang diambil pada kesimpulan. Peneliti juga mengambil saran yang berguna sebagai panduan dalam melakukan pengembangan sistem yang bisa dilakukan kedepannya.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisis Kebutuhan

Pada Analisis kebutuhan bertujuan agar perangkat lunak yang dibangun sudah sesuai dengan kebutuhan dari *user*. Analisis kebutuhan yang ditulis peneliti adalah mengenai elisitasi kebutuhan, spesifikasi kebutuhan, dan pemodelan kebutuhan.

Aplikasi ini bekerja pada semua *platform* yang memiliki *web browser* dan menggunakan bahasa pemrograman. *Database Management System* (DBMS), aplikasi ini menggunakan MySQL karena mudah dalam pengolahan data dan relatif cepat untuk diakses. Karena sistem informasi ini adalah sistem yang berbasis *website*, untuk mengaksesnya memerlukan koneksi internet. Internet nantinya akan mengakses sistem *server*. Kemudian *server* akan mengakses *web*. Dalam mengelola masukkan dari *admin*, *customer*, *public*, *finance*, *marketing*, dan operasional, sistem terhubung dengan *database server* untuk menyimpan data dan mengakses data yang akan ditampilkan pada *website*.

Peneliti melakukan elisitasi kebutuhan dengan cara wawancara yang bertujuan untuk mendapatkan kebutuhan perangkat lunak. Wawancara dilakukan dengan 3 orang karyawan dari PT. Lima sekawan Marine Grup, diantaranya adalah Direktur PT. Lima Sekawan Marine Grup, manajer operasional, dan *staff senior marketing*. Salah satu hasil dari wawancara adalah didapatkannya proses bisnis dari perencanaan perjalanan kapal dalam satu

voyage.

Proses bisnis digunakan untuk mendapatkan kebutuhan awal yang akan terdapat pada sistem informasi perjalanan kapal dalam satu *voyage*. Pada proses *voyage planning*, pertama customer melakukan pemesanan kapal untuk muat dan bongkar cargo dengan mengisi data pemesanan kapal, kemudian dari divisi *marketing* menerima permintaan pemesanan kapal tersebut, setelah itu memberikan informasi pemesanan kapal beserta *freight* kapal (biaya sewa kapal) ke *customer*, berupa *fixture note*. Didalam *fixture note* juga berisi persetujuan *customer* dan kesepakatan persewaan antara *customer* dan divisi *marketing* (perusahaan). Setelah customer menyetujui *fixture note*, dan sudah ada kesepakatan antara *customer* dan divisi *marketing* (perusahaan), maka divisi *finance* akan membuat *invoicing* pembayaran dp ke *customer*. Sedangkan divisi *marketing* membuat CBN (*Cargo Booking Note*) dan mengirimkannya ke divisi operasional. Setelah divisi operasional menerima CBN, divisi operasional membuat *voyage planning*. Kemudian membuat *sailing order* ke kapal dan agen pelayaran untuk pemberangkatan kapal.

Analisis data bertujuan untuk mengetahui bagaimana basis data yang akan ada di dalam sistem informasi perjalanan kapal ini. Berikut merupakan data-data yang akan data pada penyimpanan berdasarkan analisis data pada sistem informasi perjalanan kapal :

1. Data *customer* berupa *firstname*, *lastname*, *company*, *email*, *phone number*, *password* yang digunakan untuk *registrasi* dan *login*.
2. Data pengguna yang ada pada divisi *marketing*, *finance*, dan operasional berupa *firstname*, *lastname*, *division*, *email*, *phone number*, dan *password*.
3. Data pemesanan kapal berupa *loading port*, *discharging port*, *cargo name*, *cargo quantity*, *lay can*, dan *lay time*.
4. Data *voyage planning* yang akan dibagi menjadi 4 bagian.
5. Data *voyage report* yang akan dibagi menjadi 4 bagian.

Pada analisis kebutuhan peneliti melakukan pemodelan kebutuhan, berupa *use case diagram*. Fungsionalitas yang akan ada di sistem, digambarkan di *use case diagram*. Pada *use case diagram* juga akan digambarkan “apa” yang bisa dilakukan oleh sistem, bukan dilihat dari “bagaimana”. Sebuah *use case* akan

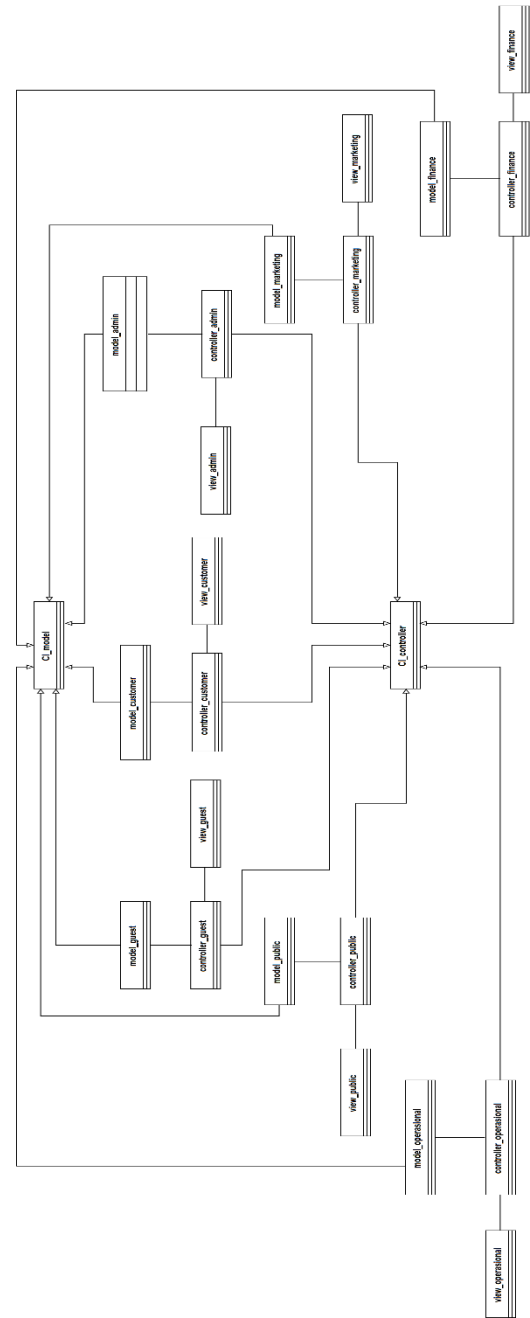
menggambarkan interaksi antara aktor dengan sistem (Dharwiyanti & Wahono, 2003). Terdapat 7 aktor dan 55 fungsional yang akan terbagi di setiap sisi aktor, yaitu 2 fungsionalitas di sisi *guest*, 9 fungsionalitas di sisi *customer*, 2 fungsionalitas di sisi *public*, 6 fungsionalitas di sisi *finance*, 24 fungsionalitas di sisi operasional, 7 fungsionalitas di sisi *marketing*, dan 5 fungsionalitas di sisi *admin*. Berikut merupakan *use case diagram* yang diambil dari 3 aktor dari 7 aktor, yaitu *guest*, *customer*, dan *marketing* pada sistem ini, ditunjukkan pada Gambar 2.

4.2 Perancangan dan Implementasi

Pada perancangan sistem, salah satunya menghasilkan *class diagram* dan perancangan algoritma. Pada *class diagram* memiliki 3 bagian, yaitu klas *model*, klas *controller*, dan klas *view*. Dimana masing-masing kelas memiliki 7 klas. Berikut gambar *class diagram*, ditunjukkan di Gambar 3.



Gambar 2. Use Case Diagram

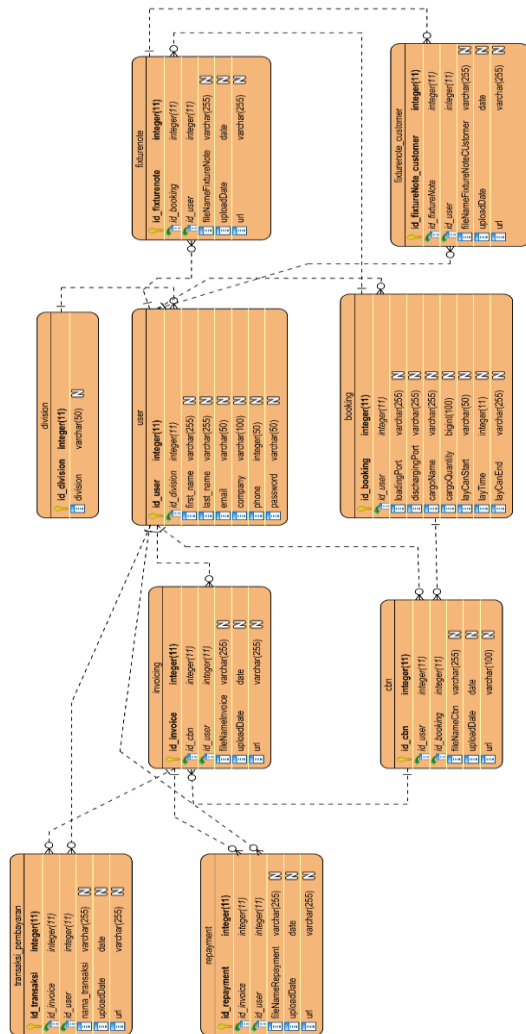


Gambar 3. Class Diagram Model

Pada perancangan algoritma akan ditulis dalam bentuk *pseudocode* yang diambil dari 4 *method* yaitu *method addBooking*, *method add_loading_port_to_discharging_port_laden_planning*, *method add_loading_port_to_discharging_port_laden_reporting*, dan *method addInvoice*.

Pada implementasi sistem salah satunya menghasilkan implementasi basis data, implementasi kode program, dan implementasi antarmuka. Implementasi basis data pada sistem ini menggunakan MySQL. Sistem ini memiliki 20

tabel yang diimplementasikan, berikut adalah 9 dari 20 tabel, yaitu tabel *booking*, *division*, *invoicing*, *fixturenote*, *fixturenote_customer*, *invoicing*, *cbn*, *transaksi_pembayaran*, *repayment*. Berikut gambar dari 10 tabel, yang digambarkan dengan PDM (Physical Data Model) database sistem informasi ini, yang akan ditunjukkan di Gambar 4.



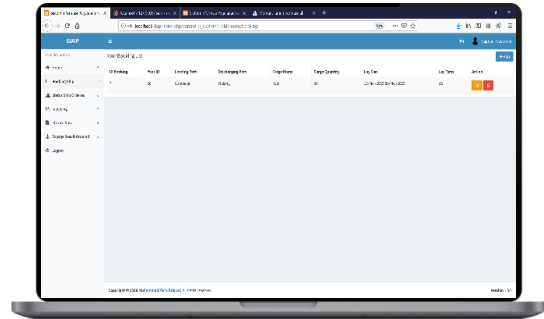
Gambar 4. Implementasi Basis Data

Beberapa implementasi kode program yang dihasilkan yaitu *method addBooking*, *method add_loading_port_to_discharging_port_laden_planning*, *method add_loading_port_to_discharging_port_laden_reporting*, *method addInvoice*.

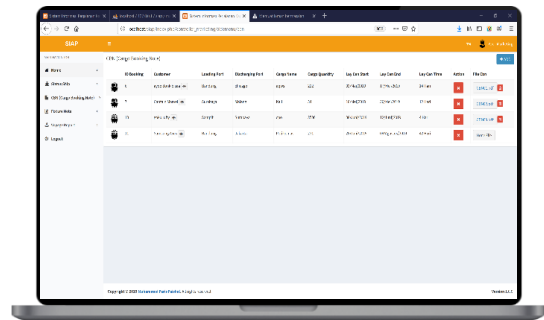
4.3 Implementasi antarmuka

Implementasi antarmuka membahas tentang hasil tampilan sistem yang telah dikembangkan. Implementasi antarmuka pada sistem ini terbagi menjadi 5 bagian, yaitu pada sisi *guest*, pada sisi *customer*, pada sisi

marketing, pada sisi *finance*, pada sisi operasional, pada sisi *public*, dan pada sisi *admin*. Berikut implementasi antarmuka pada sisi *customer*, dan *marketing* yang akan ditunjukkan pada Gambar 5 – 6.



Gambar 5. Implementasi Antarmuka Pada Sisi Customer



Gambar 6. Implementasi Antarmuka Pada Sisi Marketing

4.4 Pengujian

Pengujian pada Sistem Informasi Perjalanan Kapal Dalam Satu Voyage ini ada 3, yaitu pengujian unit, pengujian validasi, dan pengujian *compatibility*. Pada pengujian unit menggunakan metode pengujian kotak putih atau bisa disebut dengan *whitebox*, menggunakan teknik *basis path testing*. Pengujian dilaksanakan dengan menjadikan algoritma menjadi model *flow graph* dan juga mencari *cyclomatic complexity*, yang bertujuan dalam penentuan kompleksitas logika dari program yang dibuat, penentuan jalur independen dan juga memberikan kasus uji. Peneliti melakukan pengujian pada *pseudocode* dari 4 *method*, yaitu *add_booking*, *add_loading_port_to_discharging_port_laden_planning*, *add_loading_port_to_discharging_port_laden_reporting*, dan *addInvoice(\$id_invoice)*. Hasil dari pengujian unit dari sistem ini, dijelaskan pada

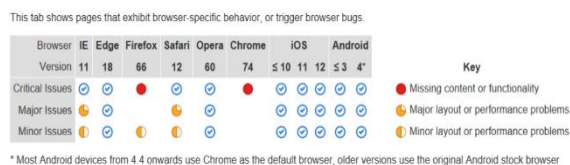
Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengujian Unit Sistem Informasi Perjalanan Kapal Dalam Satu Voyage

Nama Method	Cyclomatic Complex	Jumlah Kasus Uji	Hasil
Add Booking	1	1	Pass
Add Loading Port To Discharging Port Laden Planning	2	2	Pass
Add Loading Port To Discharging Port Laden Reporting	2	2	Pass
Add Invoice	2	2	Pass

Pengujian validasi dilaksanakan memakai metode *blackbox testing*, bertujuan dalam memastikan bahwa sistem yang dikembangkan sudah memenuhi kebutuhan pengguna, dan sesuai dengan hasil analisis sistem. Pengujian ini akan dibagi sesuai dengan pengguna pada sistem informasi perjalanan kapal dalam satu *voyage*. Terdapat 55 fungsional yang diuji, dan dari 55 fungsional telah dihasilkan hasil yang valid. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa fungsionalitas sistem sudah sesuai dengan perancangan sistem yang telah dibuat.

Pada pengujian *compatibility*, peneliti memakai *tool* yang bernama SortSite. Pengujian *compatibility* memiliki tujuan untuk mengetahui apakah sistem bisa dijalankan di berbeda *browser* atau komputer. Hasil pengujian *compatibility* akan ditunjukkan di Gambar 7.



Gambar 7. Hasil Pengujian *Compatibility* Menggunakan *Tool* SortSite

Pada Gambar 8 menunjukkan bahwa sistem informasi perjalanan kapal ini dapat dijelaskan di 8 *browser* berbeda, yaitu IE, Edge, Firefox, Safari, Chrome, *browser* iOS, dan *browser* Android. Didapatkan 1 *critical issues* ketika

dijalankan di *browser* Firefox dan Chrome. Terdapat 1 *major issues* pada saat dijalankan di *browser* IE dan Safari. Kemudian terdapat 1 *minor issues* pada saat dijalankan di *browser* IE, Firefox dan Safari.

5. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari pengembangan sistem ini, yaitu :

1. Pada hasil analisis kebutuhan pada sistem ini dihasilkanlah 1 proses bisnis, 5 jenis data yang akan dipakai, 55 kebutuhan fungsional dan 1 kebutuhan non fungsional. 5 jenis data terbagi menjadi data *customer*, data pengguna yang ada pada divisi *marketing*, *finance*, dan operasional, data pemesanan kapal, data *voyage planning*, dan data *voyage report*. 55 kebutuhan fungsional ini akan terbagi pada 5 sisi pengguna, yaitu *customer*, *marketing*, *finance*, operasional, *public*, dan *admin*.
2. Pada perancangan sistem terbagi menjadi perancangan arsitektur sistem, *class diagram*, *sequence diagram*, perancangan basis data, perancangan algoritma, dan perancangan antarmuka. Perancangan arsitektur sistem, dibangun metode MVC (*Model View Controller*). *Class diagram* terbagi menjadi 3 kategori klas yaitu *model*, *controller*, dan *view*, dimana masing-masing kategori berjumlah 7 klas. Perancangan *sequence diagram*, telah dibuat 4 sampel *sequence diagram*, yang diambil dari 4 *method*. Perancangan algoritma ditulis dengan bentuk *pseudocode*. Kemudian untuk perancangan antarmuka dibuat menggunakan *UI prototyping*.
3. Pada tahap implementasi dihasilkan implementasi basis data, implementasi kode program, dan implementasi antarmuka.
4. Pada pengujian, yang terbagi menjadi pengujian unit, pengujian validasi, dan pengujian *compatibility*. Pada pengujian unit telah berhasil dilakukan di setiap jalur pengujian. Kemudian pada pengujian validasi terdapat 55 fungsional yang diuji, dan hasilnya adalah valid.
5. Kemudian pengujian *compatibility*, hasil dari pengujian yang telah ditampilkan dengan *tool* sortSite, menunjukkan bahwa sistem informasi perjalanan kapal ini dapat dijelaskan di 8 *browser* yang berbeda. Walaupun masih memiliki beberapa

kemungkinan masalah, yang akan terjadi saat dijalankan di beberapa *browser*.

6. SARAN

Saran untuk pengembangan sistem informasi ini, adalah:

6. Sistem dapat memberikan saran nama semua pelabuhan di Indonesia, pada saat pengisian data *loading port* dan *discharging port*.
7. Sistem dapat memberikan pemberitahuan ke *user*, dalam bentuk notifikasi sistem, pada saat dijalankan di *desktop* maupun *IOS* dan *android*.
8. Melakukan penelitian lebih dalam lagi, mengenai perancangan *user interface* dan *user experince* pada sistem informasi perjalanan kapal dalam satu voyage ini.

7. DAFTAR PUSTAKA

- Canada, F. o. L. S. o., 1985. *Canada Shipping Act, Act, Canada Shipping, RSC 1985, c S-9*, pp. S-9.
- Dharwiyanti, S. & Wahono, R. S., 2003. Pengantar Unified Modeling Language (UML). *Unified Modeling Language (UML)*, Issue 13.
- Hidayatullah, P. & Kawistara, J. K., 2017. *Pemrograman Web*. Revision ed. Bandung: Informatika Bandung.
- Idris, D. H. N., 1996. *Shipping dan Kepelabuhan. Lembaga Manajemen Asia-Amerika*.
- Kurniawan, T. A., 2018. PEMODELAN USE CASE (UML): EVALUASI TERHADAP BEBERAPA KESALAHAN DALAM PRAKTIK. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (JTIK)*, Volume V, pp. 77-86.
- Mustaqbal, M. S., Firdaus, R. F. & Rahmadi, H., 2015. PENGUJIAN APLIKASI MENGGUNAKAN BLACK BOX TESTING BOUNDARY VALUE ANALYSIS. *Jurnal Ilmiah Teknolohi Informasi Terapan*, Volume I, pp. 31-36.
- Myer, T., 2008. *Professional CodeIgniter*. 1th ed. s.l.:Wrox.
- Pressman, R. S., 2010. *Software Engineering : A Practitioner's Approach*. 7th ed ed. London : McGraw-Hill Education: s.n.
- Putratama, S. & V., 2016. *Pemrograman Web dengan Menggunakan PHP dan Framework Codeigniter*. s.l.:Deepublish.
- Sawyer, I. S. & P., 1997. *Requirements Engineering: A Good Practice Guide*. 1st ed. New York: s.n.
- Sidik, B., 2014. *Pemrograman Web dengan PHP*. 2nd ed. Bandung: Informatika.
- Solichin, A., 2010. *MySQL5: Dari Pemula Hingga Mahir*. Jakarta: s.n.
- Sommerville, I., 2011. *Software Engineering*. 9th ed. United State: Pearson Education.
- S, R. A. & Shalahuddin, M., 2013. *Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur*. Bandung: Informatika.
- Sutabri, T., 2012. *Analisis Sistem Informasi*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Wibisono, W. & Baskoro, F., 2002. Pengujian Perangkat Lunak Dengan Menggunakan Model Behaviour UML. Volume I, pp. 43-50.