

Perancangan Aplikasi *Warehouse Management System* Berbasis *Web Services* sebagai Media *E-Learning* dalam Studi Logistik

Didiek Sri Wiyono¹, Ryan Permana², Sidigdoyo Pribadi³

¹Department of Informatics Sebelas Maret University

^{2,3}Diploma Program Department of Informatics Engineering Sebelas Maret University

Jl. Ir. Sutami No. 36A, Ketingan, Surakarta 57126

E-mail: ¹didieksw@uns.ac.id; ²ryanpermana@hotmail.com; ³sidigdoyo@hotmail.com

Abstrak

Makalah ini menyajikan proses perancangan Sistem Manajemen Gudang (WMS) aplikasi yang dapat digunakan untuk e-media pembelajaran didasarkan pada studi simulasi untuk subjek Manajemen Gudang. Studi tentang WMS masih memiliki beberapa masalah, salah satu masalah adalah media simulasi tidak untuk WMS. Bahwa, belajar berdasarkan simulasi adalah lebih efektif dibandingkan dengan menggunakan slide statis. Oleh karena itu, dalam penelitian ini kita akan merancang sebuah aplikasi WMS yang dapat digunakan untuk e-media pembelajaran dalam mempelajari subjek Manajemen Gudang berdasarkan layanan web. Untuk membuat aplikasi kita cocok untuk digunakan sebagai e-media pembelajaran dalam penelitian logistik, kami menerapkan beberapa metode Masalah berbasis Belajar berdasarkan masalah nyata terjadi di gudang. Untuk desain aplikasi ini, kita menggunakan Unified Modeling Language (UML) sebagai alat untuk merancang Aplikasi Berorientasi Objek. Hasil dari penelitian ini adalah model aplikasi, aplikasi database dan aplikasi antarmuka. Hasil ini dapat digunakan untuk meningkatkan pendekatan pedagogis dalam belajar terutama dalam subjek Logistik Manajemen Gudang.

Kata kunci: sistem manajemen Gudang, E-media pembelajaran, Web Service, UML, Aplikasi Berorientasi Objek, Simulasi Berbasis.

Abstract

This paper presents the designing process of a Warehouse Management System (WMS) application that can be used for e-learning media based on simulation study for Warehouse Management subject. The study about WMS are still have some problems, one of the problem is no simulation media for WMS. Whereas, studying based on simulation is a more effective as compared with using the static slides. Therefore, in this research we will design a WMS application that can be used for e-learning media in studying Warehouse Management subject based on web service. To make our application suitable for used as an e-learning media in logistic study, we are applying some Problems-based Learning method based on the real problems happen in warehouse. To design this application, we use Unified Modeling Language (UML) as a tool for designing an Object Oriented Application. The results of this research are application's model, application's database and application's interface. This results can be used to improve the pedagogic approach in learning Logistic especially in Warehouse Management subject.

Keywords: Warehouse management system, E-learning media, Web Service, UML, Object Oriented Application, Simulation Based.

Pendahuluan

Supply Chain Manajemen (SCM) adalah manajemen interkoneksi antar-organisasi yang saling berhubungan satu sama lain yang melalui sebuah hubungan hulu ke hilir antara proses-proses yang berbeda untuk memproduksi sebuah produk dan memberikan layanan kepada konsumen. Manajemen lokal dari suatu arsitektur SCM dikerjakan oleh Sistem *Enterprise Resource Planning* (ERP), *Warehouse Management System* (WMS) dan *Transportation*

Management System (TMS). WMS berperan sebagai sistem yang mengatur seluruh kegiatan pergudangan dalam supply chain, seperti menerima stok, menyimpan stok dan mengatur order keluar stok.

Saat ini studi logistik mengenai WMS dalam SCM berkembang sangat pesat. Hal ini berbanding lurus dengan permintaan penggunaan WMS yang sangat tinggi. Hal itu disebabkan karena gudang adalah salah satu aspek kunci dari *supply chain* modern, dan memiliki peran bagi sukses dan gagalnya sebuah bisnis. Namun dibalik lajunya yang pesat, studi mengenai

WMS masih memiliki beberapa kendala, salah satunya adalah tidak adanya media pembelajaran berbasis simulasi untuk WMS. Padahal proses pembelajaran berbasis simulasi adalah sebuah proses pembelajaran yang lebih efektif dibandingkan proses pembelajaran secara teori melalui slide-slide statis, karena melalui simulasi dapat dilihat keefektifan kerja sebuah gudang yang menggunakan WMS secara real.

Studi ini bertujuan untuk merancang sebuah aplikasi WMS, yang dapat digunakan sebagai media pembelajaran simulasi dalam studi mengenai SCM dengan berbasis *Web Services* dengan menggunakan metode perancangan program berbasis *Object Oriented Programming* memanfaatkan tools *Unified Modelling Language*.

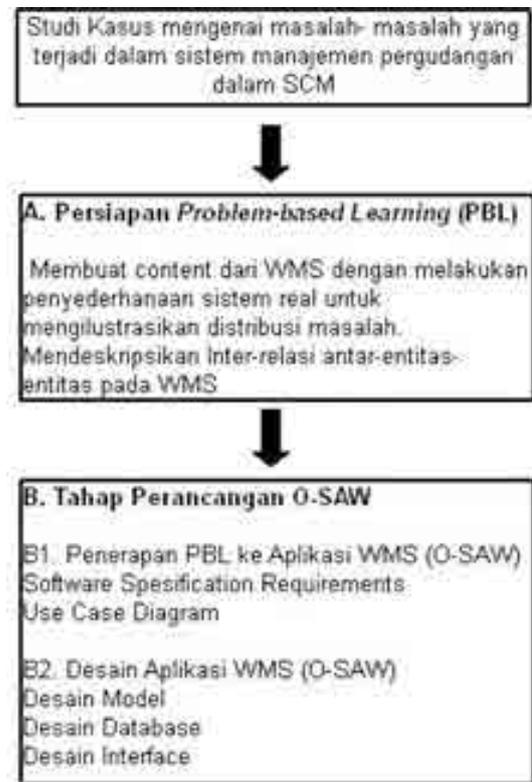
Metodologi Penelitian

Perancangan O-SAW3S (Open Source Application for *Warehouse Management System Simulation Study*) sebagai aplikasi WMS untuk media *e-learning* berbasis simulasi adalah pengembangan dari penelitian sebelumnya mengenai aplikasi SCM sebagai media pendidikan yang telah dibuat pada tahun 2010. Dalam paper ini O-SAW3S akan dideskripsikan sebagai sebuah aplikasi yang dapat digunakan sebagai media *e-learning* berbasis simulasi, yang dapat memberikan kontribusi positif terutama dalam studi logistic yang berpusat pada studi SCM mengenai *Warehouse Management System*.

Metodologi perancangan aplikasi WMS ini memiliki 3 tahap, seperti yang digambarkan pada gambar 1. Metodologi perancangan aplikasi WMS O-SAW dimulai dengan melakukan studi kasus mengenai masalah-masalah yang terjadi dalam sistem manajemen pergudangan dalam SCM, di mana kasus tersebut akan menjadi kasus masalah yang diterapkan dalam PBL sistem. Sistem PBL memiliki 4 karakteristik, yaitu:

- Pembelajaran terpusat kepada siswa.
- Menerapkan prinsip pembelajaran yang konstruktif
- Siswa bekerja di dalam kelompok-kelompok kecil
- Pengajar bertindak sebagai fasilitator.

Tahap selanjutnya adalah tahap perancangan O-SAW. Dalam tahap ini langkah pertama adalah menentukan kebutuhan sistem dengan menggunakan SRS, setelah itu digunakan tool perancangan program berbasis Objek yaitu UML untuk merancang O-SAW.

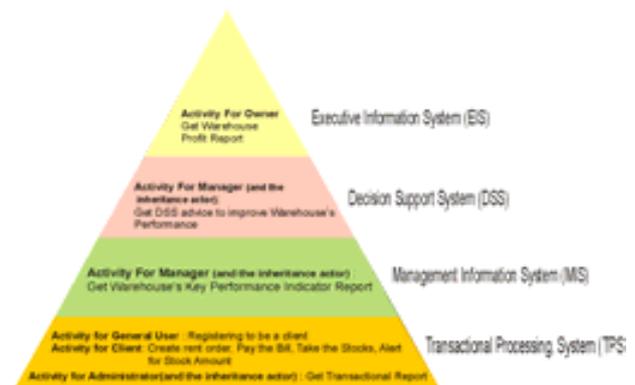


Gambar 1. Bagan Metode Perancangan O-SAW

Hasil dan Pembahasan

Persiapan *Problem-Based Learning* (PBL)

Business Process dari WMS dapat dilihat pada gambar 2. Pada diagram di atas dijelaskan bahwa pada WMS terdapat 5 buah aktor yang terlibat, mereka adalah General user, Client (Real Client dan SCM Engine), Administrator, Manager dan Owner. Sedangkan satu aktor lagi yaitu WMS lain, tidak ditampilkan dalam diagram karena WMS lain merupakan sebuah aktor yang akan berkerja bila dipicu oleh sistem. Client



Gambar 2. Diagram tingkatan informasi pada WMS

merupakan aktor yang memicu aktivitas pada WMS, karena client adalah aktor yang memiliki hak untuk membuat order pada WMS. Dari order yang dibuat oleh client maka akan memicu terbentuknya laporan-laporan yang akan diterima oleh administrator, manager dan owner.

Tahap Perancangan O-SAW

Perancangan O-SAW memiliki 2 tahap utama, yaitu tahap penerapan *Problem-based Learning* kepada aplikasi O-SAW dan desain aplikasi O-SAW itu sendiri.

Penerapan PBL ke aplikasi O-SAW

Aplikasi O-SAW yang merupakan aplikasi WMS untuk media pembelajaran, memiliki 5 aktor utama yaitu General User, Client (Real client dan SCM Engine), Administrator, Manager dan Owner serta 1 aktor tambahan yaitu Other WMS. Untuk menyesuaikan O-SAW dengan kasus yang terjadi pada sistem pergudangan, maka dibuatlah System Requirements Spesification (SRS) untuk O-SAW seperti tampak pada tabel 1. Setiap aktor memiliki hak akses terhadap fitur aplikasi yang berbeda. Perbedaan hak akses tersebut dapat dilihat dalam use case diagram pada gambar 3.

Tabel 1. SRS O-SAW

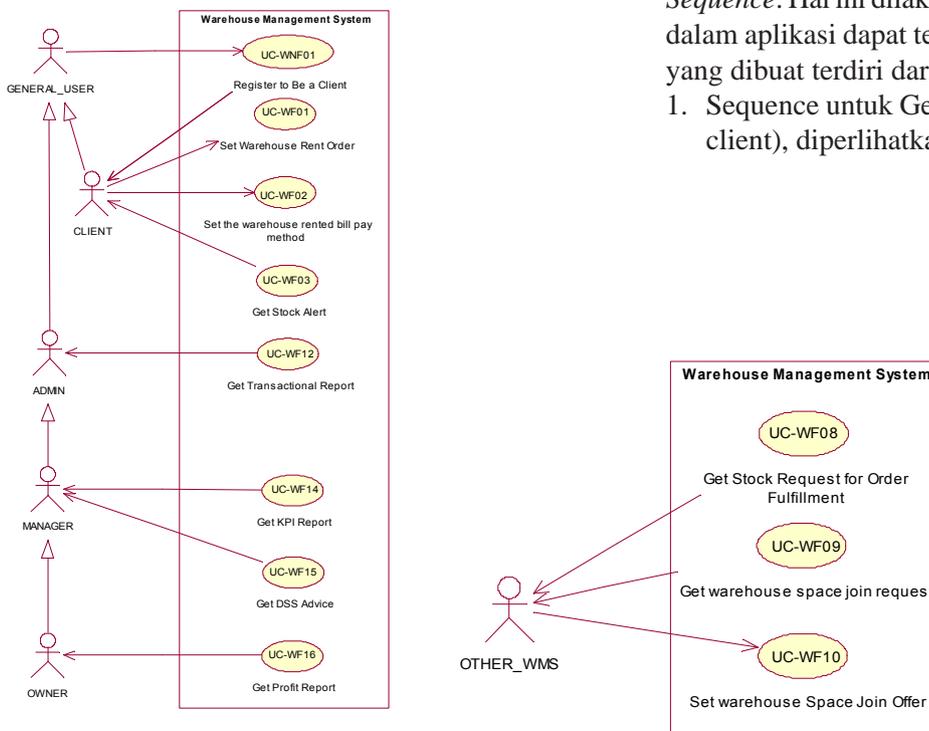
Function Code	Functional Needs
SRS-WNF01	General User: Register To Be a Client
SRS-WF01	CLIENT & SCM Engine : Set the warehouse rent order
SRS-WF02	CLIENT & SCM Engine : Set the warehouse rented bill pay method
SRS-WF03	CLIENT & SCM Engine : Get stock alert
SRS-WF04	Admin: Get transactional report
SRS-WF05	Manager: Get KPI report
SRS-WF06	Manager: Get DSS advice
SRS-WF07	Owner: Get profit report
SRS-WF08	OTHER_WMS: Set Stock Request for Order Fulfillment
SRS-WF09	OTHER_WMS: Get warehouse space join request
SRS-WF10	OTHER_WMS: Get Warehouse space join offer

Desain O-SAW

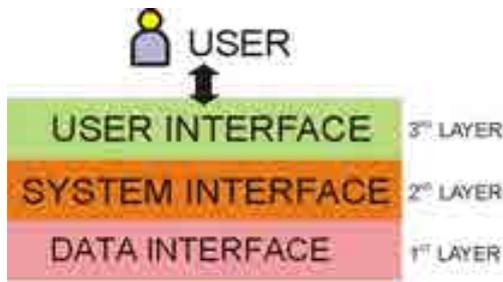
O-SAW3S memiliki 3 layer pembangun, 3 layer tersebut akan dijabarkan pada gambar 4.

Tahap desain O-SAW terdiri dari 3 bagian, yaitu desain model aplikasi, desain database dan desain interface. Pada tahap desain model digunakan Diagram *Sequence*. Hal ini dilakukan agar hubungan antar-kelas dalam aplikasi dapat terlihat jelas. *Sequence* Diagram yang dibuat terdiri dari 6 bagian yaitu:

1. Sequence untuk General User (mendaftar menjadi client), diperlihatkan pada gambar 5.



Gambar 3. Use Case User WMS & Use Case Other WMS



Gambar 4. WMS Interface Layer

2. Sequence untuk Client (membuat order, menentukan metode pembayaran, mendapat alert, mengambil barang), diperlihatkan pada gambar 6.
3. Sequence untuk Administrator (melihat laporan transaksi), diperlihatkan pada gambar 7. Yang terdiri atas:
 - a. Sequence untuk Manager (melihat laporan KPI dan DSS)
 - b. Sequence untuk Owner (melihat laporan keuntungan)
 - c. Sequence untuk WMS-Lain (mendapat tawaran order)

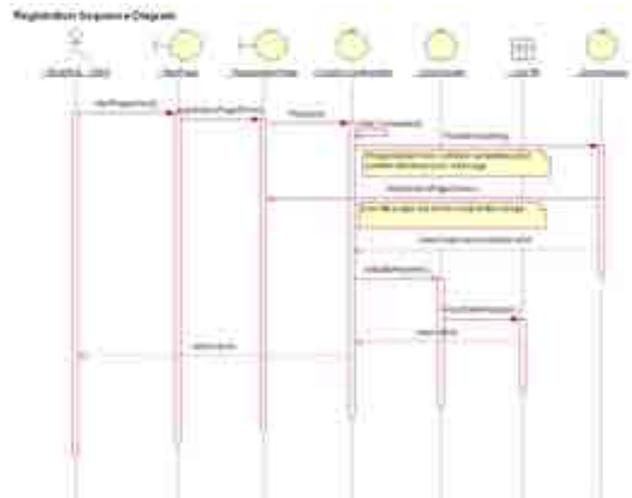
Sedangkan untuk desain Database digunakan diagram *Schema*. Pada diagram *Schema* akan tampak hubungan antar-tabel yang ada pada aplikasi. Gambar 8 merupakan diagram *Schema* O-SAW. Tahap terakhir dari desain O-SAW adalah tahap pembuatan Interface. Interface pada aplikasi O-SAW terdiri dari 2 bagian yaitu User Interface dan System Interface. User Interface dari O-SAW terbagi menjadi 5 kategori, yaitu:

1. User Interface untuk General User (Register page)
2. User Interface untuk Client (*Create Order Page*, *Rent bill page*, *Stock page*)
3. User Interface untuk Administrator (*Transactional Repost Page*)
4. User Interface untuk Manager (*Transactional Repost page*, *KPI page* & *DSS page*)
5. User Interface Owner (*Transactional Repost page*, *KPI page*, *DSS page* & *profit page*)

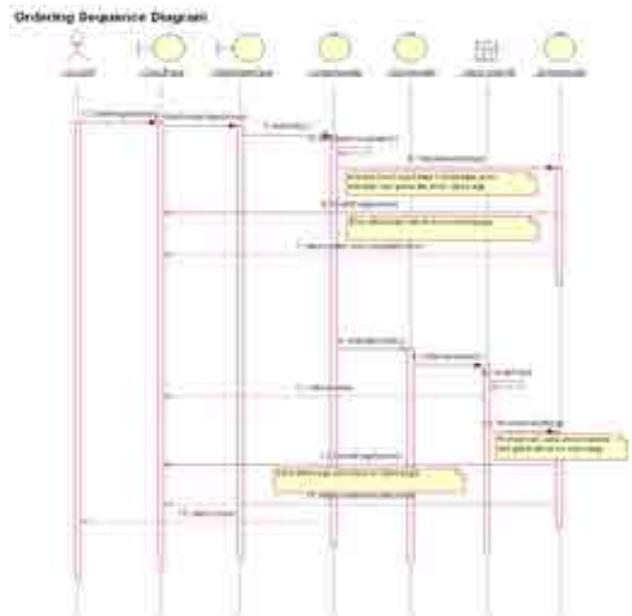
Pada gambar 9 dan 10 ditampilkan user interface dari O-SAW.

Sedangkan untuk system interfacenya digunakan Web Service dengan SOAP sebagai protokolnya. Web Service yang ada dalam O-SAW3S ini adalah:

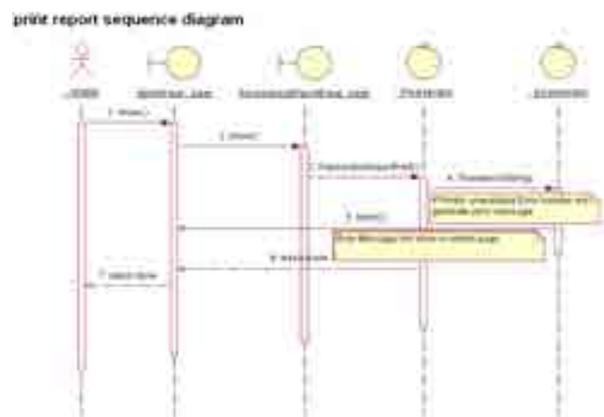
- a. Web Service *Join Offer* antara WMS lain dengan O-SAW3S
- b. Web Service *Give Offer* antara O-SAW3S dengan WMS lain



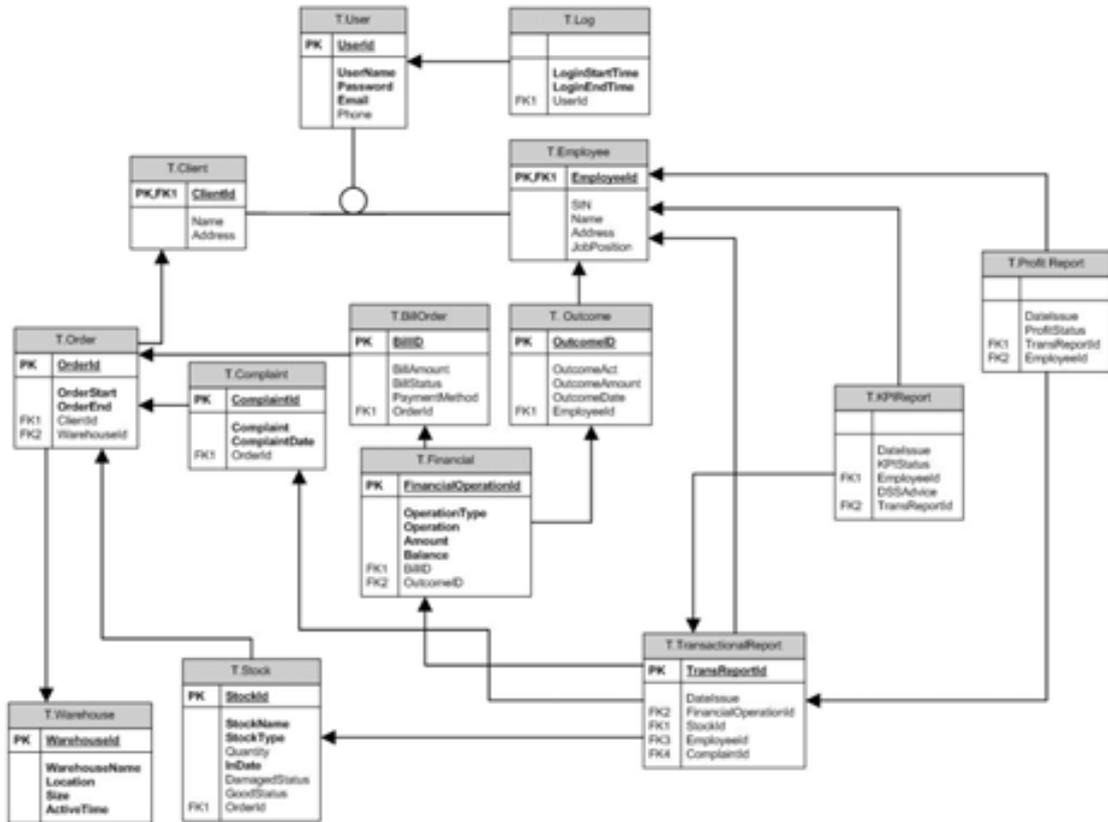
Gambar 5. Sequence Diagram Registration for General User



Gambar 6. Sequence diagram untuk membuat order



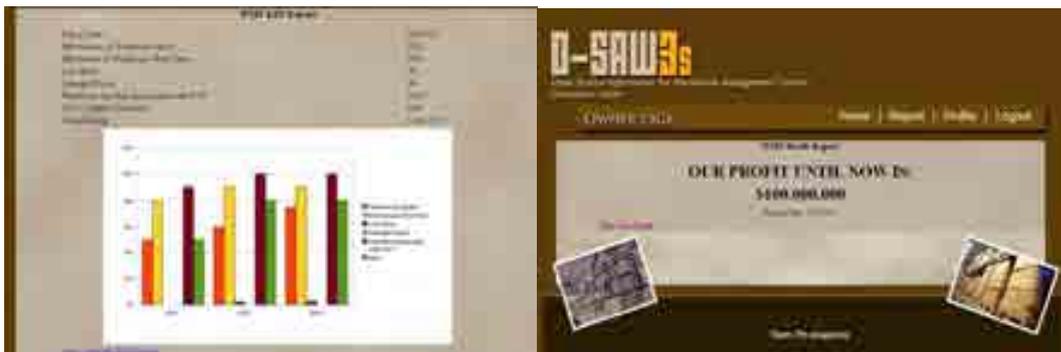
Gambar 7. Sequence Diagram untuk Melihat dan Mencetak Report



Gambar 8. Schema Diagram O-SAW



Gambar 9. Halaman Register (User) & Halaman Transactional Report (Administrator)



Gambar 10. Halaman KPI (Manager) & Halaman Profit (Owner)

Implementasi O-SAW3S pada Studi Kasus dari Masalah Manajemen Pergudangan

Untuk membuktikan kemampuan O-SAW3S sebagai aplikasi e-learning untuk simulasi manajemen pergudangan, kami membuat beberapa studi kasus yang mengacu kepada beberapa masalah yang biasa terjadi pada manajemen pergudangan.

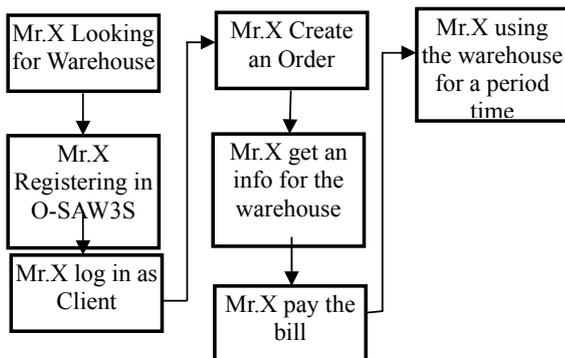
Studi Kasus 1: Mr. X seorang general user sedang mencari gudang untuk menyimpan stok gas metannya. Jika kita menggunakan O-SAW3S untuk menyelesaikan kasus pertama, hal yang harus dilakukan adalah mendaftarkan Mr. X sebagai client dari O-SAW3S, kemudian login sebagai client. Setelah itu dilakukan pembuatan order untuk menyewa gudang atas nama Mr. X, sehingga ia dapat menyimpan gas metannya dalam gudang dengan aman. Kita dapat melihat flowchart dari aktifitas Mr. X pada gambar 11.

Studi Kasus 2: Mr. X sebagai client ingin mengetahui status dari stok-nya

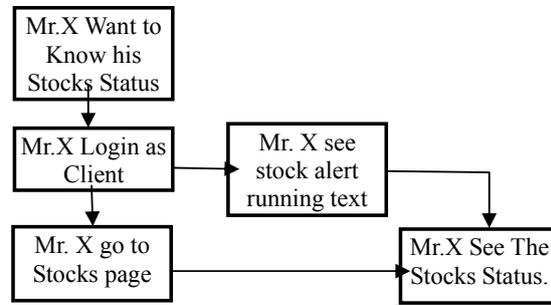
O-SAW3S memiliki fasilitas yang bernama Stock Alert. Stock Alert adalah fasilitas yang akan menunjukkan client status dari stok-nya. Stok alert tampil dalam sebuah running text di setiap halaman client, dan selalu menampilkan data baru setiap periode tertentu. Selain itu Mr. X dapat melihat informasi detail dari stoknya melalui menu Stock. Pada menu tersebut ia dapat melihat jumlah dari stoknya dan posisi dari stok tersebut. Kita dapat melihat flowchart dari aktifitas Mr.X untuk melihat status stoknya pada gambar 12.

Studi Kasus 3: Mr. O adalah pemilik dari sebuah gudang yang menggunakan aplikasi WMS untuk mengatur manajemen gudangnya. Ia ingin melihat keuntungan dari gudangnya, dan ia juga ingin mengetahui dokumen lainnya yang mendukung laporan keuntungan yang ia dapat.

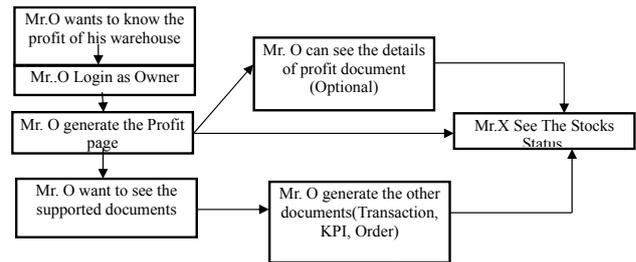
O-SAW3S dapat digunakan untuk menyelesaikan kasus ke 3. Dalam kasus ini, Mr. O dapat menggunakan



Gambar 11. Flowchart study kasus 1.



Gambar 12. Flow Chart of 2nd case study



Gambar 13. Flow Chart of 3rd case study

fasilitas dari O-SAW3S yang bernama profit report page. Page ini akan membuat laporan keuntungan gudang mulai dari gudang difungsikan hingga saat yang pemilik meminta laporan tersebut. Untuk melihat dokumen pendukungnya Mr. O dapat mengakses menu Transaction Report, Order Report dan KPI Report, yang mana menu tersebut dimiliki juga oleh admin dan manager. Kita dapat melihat flowchart dari kegiatan yang dilakukan oleh Mr O pada gambar 13.

Analisis Hasil

Dari hasil perancangan yang telah dilakukan, maka dapat dilakukan analisa kesesuaian antara SRS yang merupakan spesifikasi dasar dari sistem WMS yang dibutuhkan dengan hasil yang ada dengan menggunakan tabel kesesuaian seperti pada tabel 2.

Tabel 2. Kesesuaian SRS dan Use Case

SRS	USE CASE	FUNCTION
SRS-WNF01	UC-WNF01	Register to be a Client
SRS-WF01	UC-WF01	Set the warehouse rent order
SRS-WF02	UC-WF02	Set the warehouse rented bill pay method
SRS-WF03	UC-WF03	Get stock alert
SRS-WF04	UC-WF04	Get transactional report
SRS-WF05	UC-WF05	Get KPI report
SRS-WF06	UC-WF06	Get DSS advice
SRS-WF07	UC-WF07	Get profit report
SRS-WF08	UC-WF08	Set Stock Request for Order Fulfillment
SRS-WF09	UC-WF09	Get warehouse space join request
SRS-WF10	UC-WF10	Get Warehouse space join offer

Simpulan dan Saran

Pada penelitian ini, telah diperkenalkan O-SAW3S sebagai sebuah aplikasi WMS sebagai media simulasi dalam studi logistik. O-SAW dapat digunakan untuk simulasi pembuatan order sewa, pembuatan laporan transaksi, pembuatan laporan KPI, pemberian advice dari DSS dan pembuatan laporan keuntungan. O-SAW3S berbasis web service, sehingga memungkinkan O-SAW3S untuk melakukan hubungan antar-sistem. Sistem belajar berbasis Problem (PBL) pada bidang logistik dapat menggunakan O-SAW3S sebagai media belajar, karena modul-modul pada O-SAW3S merupakan modul-modul yang dibuat untuk menyelesaikan masalah-masalah yang terjadi pada pergudangan. Sehingga kedepannya O-SAW3S digunakan untuk menyelesaikan masalah-masalah pergudangan secara tepat. Hasil dari penelitian ini akan dapat meningkatkan pendekatan secara pedagogis pada studi logistik khususnya dibidang pergudangan.

O-SAW3S masih memiliki banyak kekurangan dan keterbatasan sama seperti aplikasi-aplikasi lain, oleh karena itu aplikasi ini mengundang orang-orang di seluruh dunia untuk turut serta menyempurnakan aplikasi ini. Kami masih memiliki pekerjaan untuk menyempurnakan aplikasi ini.

Ucapan Terima Kasih

Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Universitas Sebelas Maret untuk program risetnya tahun 2010/2011.
2. Jurusan Teknik Informatika Universitas Sebelas Maret.
3. Informathics and Network Study Group (Finest Group) Jurusan Teknik Informatika Universitas Sebelas Maret.
4. Seluruh pihak yang telah membantu dalam penyusunan paper ini, dan
5. Seluruh pihak yang telah membaca paper ini.

Daftar Pustaka

- [1] ElizabethA Williamson, David K Harrison, Mike Jordan. (2004), *Information systems development with supply chain management*. International Journal of Information Management 24, 375–385.
- [2] Martin Verwijmeren. (2004), *Software component architecture in supply chain management*. Journal Computers in Industry 53, 165–178.
- [3] Didiek S Wiyono. (2009), *TESIS: Analisis dan Perancangan Aplikasi Web dan Mobile Supply Chain Management pada Distribusi Komoditas Padi Pascapanen (Studi Kasus Sistem SAPA Sukabumi)*, Institut Teknologi Bandung.
- [4] Wahyudi Sutopo, Bayu Putra, Didiek S Wiyono, (2010). *An Interactive Web-based Application as Educational Tool for SCM Course by Using FOSS. In proceedings of Open Source for Higher Education in Surakarta, Indonesia*, March 15, 55–60.
- [5] Baker P, Canessa M. (2009). *Warehouse design: a structured approach*, European Journal of Operational Research 193: 425–436.
- [6] Didiek S Wiyono. Bayu Putra. dan Wahyudi S. (2009), *Designing SCM Application Base on Web Service for Supporting Distribution Commodity Paddy of After-Harvest*, in Proceedings of the Industrial Engineering Conference on Telecommunication, Bandung, Indonesia, Oct. 7–8, 2009, 12–25
- [7] Turana, S., Elcina, M., Odabasia, O., Warda, K. dan Sayek, I. (2009), “Evaluating the role of tutors in problem-based learning sessions”, *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 1, 5–8.
- [8] Attwell, G., Barrett S., Erkan, K., Kuru, S., Marchesi, M., Ounapuu, E. and Ulybin, O. (2005) “*Helping to develop an Open Source Curriculum: the case study of TOSSAS E.U. funded project*”, *In proceedings of Open Source for Education in Europe*, Research & Practice, Herleen, the Netherlands, Nov. 14th–15th 2005, 157–161.