

PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SISTEM INFORMASI MANAJEMEN MATERIAL BERBASIS *WEB* PADA PT. PLN SEKTOR PEMBANGKIT TARAHAN

Andri Patria¹, Ageng Sadnowo R, M.T², M. Komarudin, M.T³

^{1,2,3}Jurusan Teknik Elektro Universitas Universitas Lampung

Jl. Prof. Sumantri Brojonegoro No.1 Bandar Lampung 35145

¹andr1_p@yahoo.com, ²ageng@unila.ac.id, ³komarudin@gmail.com

Abstrak- Perkembangan teknologi informasi di bidang industri pada saat ini telah berkembang sangat pesat. Salah satu manfaat dari penerapannya adalah untuk membantu proses kerja agar berjalan efektif dan efisien. Setiap perusahaan tidak terkecuali PT. PLN Sektor Pembangkit Tarahan, harus mampu berusaha menekan atau mereduksi waktu dan tenaga dalam beberapa proses kerja terutama melalui optimasi monitoring aliran material dalam proses pendistribusian.

Sistem Informasi Manajemen Material merupakan sebuah aplikasi berbasis *web* sebagai sistem pendukung Manajemen Rantai Suplai pada PT. PLN Sektor Pembangkit Tarahan yang dibangun untuk memudahkan pengguna dalam memantau basis data dari material secara terpusat. Aplikasi ini dibangun dari bahasa pemrograman PHP dengan metode pengembangan berbasis *waterfall* termodifikasi. Proses tahapan pengembangan ini terbagi menjadi 4 tahapan, yaitu: analisa kebutuhan sistem, perancangan sistem, implementasi, dan pengujian..

Kata Kunci : Sistem Informasi, Manajemen Material, PT. PLN, Waterfall, PHP

Abstract- The Development of information technology in industrial area has developed current rapidly. One of the benefits of the application is to help the work process that can make it effectively and efficiently. Every company including PT. PLN Power Plant Sector Tarahan, should be able to try to hold down or reduce the time and effort in the work process, especially through optimization of flow material monitoring in the process of distribution.

Material Management Information System is a web-based application that can be a support system of Supply Chain Management at PT. PLN Power Plant Sector Tarahan which built to allow user be able to monitor database of material centrally. This application was built with PHP programming language and used a modified waterfall-based development method. The process of development is divided into four phase, i.e.: requirements system analysis, system design, implementation, and testing.

Keywords: Information System, Material Management, PT. PLN, Waterfall, PHP.

I. Pendahuluan

Manajemen Rantai Suplai (*Supply Chain Management*) merupakan suatu konsep menyangkut pola pendistribusian secara optimal dan efisien. *Supply Chain Management* membawa pandangan yang lebih luas terhadap konsep logistik itu sendiri, yang didalamnya memasukkan teknologi dan restrukturisasi pada birokrasi dalam proses logistik yang dijalankan oleh suatu perusahaan [1].

Menyajikan teknologi dengan tepat merupakan tantangan sekaligus peluang bagi sistem distribusi yang harus dijalankan perusahaan. Setiap perusahaan tidak terkecuali PT. PLN (Persero) Sektor Pembangkit Tarahan, harus mampu berusaha menekan atau mereduksi

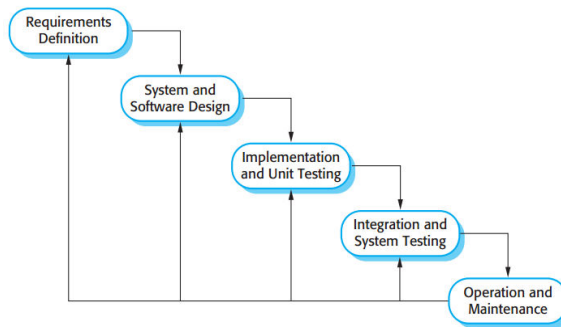
waktu dan tenaga dalam beberapa proses kerja. Salah satu upaya untuk mereduksinya adalah melalui optimalisasi *monitoring* aliran material dalam proses pendistribusian. Penerapan teknologi informasi akan sangat membantu dalam proses manajemen maupun operasional. Sebuah konsep penerapan teknologi informasi pada proses manajemen distribusi material yang mana terdapat proses arus material, arus informasi, dan arus keuangan yang merupakan bagian kecil dari Manajemen Rantai Suplai [2].

Sistem Informasi Manajemen Material merupakan sebuah sistem pendukung Manajemen Rantai Suplai yang dibangun untuk memudahkan pengguna dalam memantau basis data dari material secara terpusat pada PT. PLN (Persero) Sektor Pembangkit Tarahan.

II. Tinjauan Pustaka

2.1. Pengembangan Perangkat Lunak dengan Model *Modified Waterfall* [3]

Model *modified waterfall* adalah sebuah metode pengembangan *software* yang bersifat sekuensial dan terdiri atas 6 tahap yang saling terkait dan saling mempengaruhi.



Gambar 2.1. Model *Waterfall*

Keuntungan dari model *waterfall* adalah mudah untuk dimengerti dan diimplementasikan, pengembangan sistem sangat terorganisir, selain itu juga model *waterfall* sangat cocok untuk pengembang yang bekerja perorangan.

Adapun tahapan dari pengembangan perangkat lunak dengan menggunakan metode *modified waterfall* adalah sebagai berikut[4]:

1. *Requirements Definition* (Investigasi Kebutuhan Sistem)

Investigasi awal akan menentukan kebutuhan dan informasi apa saja yang diperlukan bagi sistem informasi yang baru melalui konsultasi, mendefinisikan masalah, dan memberikan sistem baru yang lebih baik.

2. *Software Requirement* (Kebutuhan Perangkat Lunak)

Requirement adalah identifikasi dan gambaran dari layanan (*services*) dan batasan bagi sistem yang akan dibangun.

3. *System and Software Design* (Perancangan Sistem dan Perangkat Lunak)

Perancangan sistem adalah sebuah teknik pemecahan masalah yang menguraikan sebuah sistem menjadi komponen-komponennya dengan tujuan mempelajari seberapa bagus komponen-komponen tersebut bekerja dan berinteraksi untuk meraih tujuan.

4. Implementasi

Implementasi perangkat lunak adalah melaksanakan, eksekusi, atau praktek dari rencana, metode, atau perancangan dalam pengembangan perangkat lunak. Pada tahap ini dilakukan kerja untuk membangun perangkat lunak berdasarkan analisa dan pemodelan yang telah dilakukan dengan hasil basis data dan *source code* perangkat lunak.

5. Pengujian

Metode pengujian yang digunakan pada pengembangan aplikasi ini menggunakan metode *Black box testing* dan *Whitebox testing*. *Black box testing* memperlakukan pengujian perangkat lunak sebagai kotak hitam tanpa pengetahuan tentang pelaksanaan internal. Nama lain dari *Black box testing* ialah pengujian fungsional. Sedangkan *Whitebox testing* memperlakukan pengujian perangkat lunak mengenai struktur data internal. Pada pengujian kali ini akan dilakukan pengujian berdasarkan *processing time* dari aplikasi berbasis *web* yang telah dibuat.

I.2 Pemrograman Aplikasi Web

1. *Hyper Text Markup Language* (HTML)

HTML adalah singkatan dari *HyperText Markup Language* adalah salah satu bahasa pemrograman *web design* dan juga biasa disebut *script* untuk menyusun dokumen-dokumen Web. Dokumen HTML disimpan dalam format teks reguler dan mengandung *tag-tag* yang memerintahkan *web browser* untuk mengeksekusi perintah-perintah yang dispesifikasikan dan mengontrol tampilan di layar monitor oleh *Web Browser*.

2. PHP

PHP adalah bahasa *server side scripting* yang menyatu dengan HTML untuk membuat halaman *web* yang dinamis. Maksud dari *server side scripting* adalah sintaks dan perintah yang diberikan akan sepenuhnya dijalankan di *server* tetapi disertakan pada dokumen HTML.

3. *Structured Query Language* (SQL)

Structured Query Language ialah bahasa yang digunakan untuk berinteraksi dengan *database*. *Database* ialah kumpulan-kumpulan data yang disimpan dengan berbagai cara pengorganisasian [5].

III. Metodologi Penelitian

Berikut adalah langkah yang dilakukan pada penelitian ini:

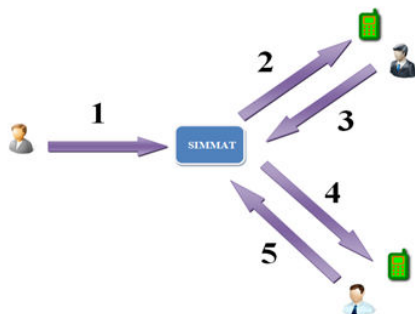
3.1. Requirements Definition (Analisa Kebutuhan Sistem)

Tahapan ini dilakukan pengumpulan data atau informasi dengan pendekatan sistem manual yang telah ada sebelumnya pada Divisi Logistik.

Ruang Lingkup

Aplikasi yang akan dibuat akan dirancang agar memiliki beberapa kelebihan untuk menutupi kekurangan dari sistem manual, kelebihan tersebut di antaranya ialah :

1. Informasi yang dibutuhkan dapat dilakukan secara cepat melalui aplikasi dengan penerapan pengiriman email notifikasi otomatis ke perangkat (*Blackberry*) yang dimiliki oleh *user* sehingga dapat meminimalkan waktu.
2. Proses *monitoring* yang dapat langsung dipantau oleh manajemen.
3. Jika admin logistik sedang tidak berada ditempat maka tidak akan menghambat permintaan informasi oleh *user* sehingga tidak terjadi kerugian waktu.



Gambar 3.1. Proses Bisnis

Keterangan:

1. User dapat melihat informasi material dan user dapat melakukan permintaan material melalui aplikasi
2. Jika ada permintaan material, aplikasi mengirimkan notifikasi email dan diterima oleh End Device asman
3. Asman dapat melihat informasi material. Jika ada permintaan material, asman memberikan keputusan untuk persetujuan permintaan
4. Jika ada permintaan disetujui, aplikasi mengirimkan notifikasi email dan diterima oleh End Device bagian Logistik
5. Admin atau bagian Logistik dapat melihat informasi material. Admin atau bagian Logistik akan memproses kebutuhan material dan memberikan update perkembangannya.

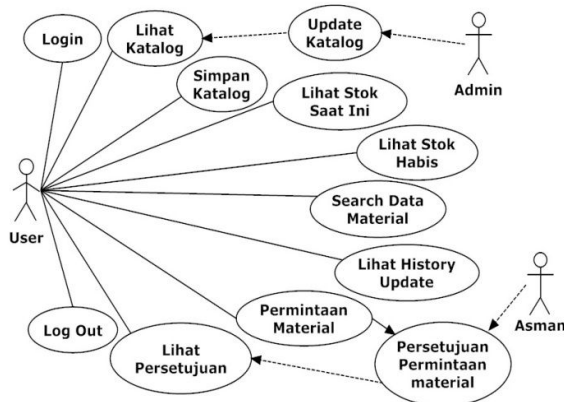
Tabel 1. Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Lunak

SRS-Id	Fungsi	Deskripsi
SRS-01	3 Role User	Pengguna aplikasi dibagi menjadi 3 bagian yaitu: admin, user, asman
SRS-02	Login ke sistem	Menyediakan otentifikasi pengguna dengan <i>form login</i> sebagai <i>security</i> untuk masuk ke sistem
SRS-03	Peringatan kesalahan	Menampilkan pesan kesalahan <i>login</i> jika <i>username</i> atau <i>password</i> yang dimasukkan salah
SRS-04	Navigasi pada sistem	Menyediakan menu bar
SRS-05	<i>create user</i> (Admin)	Menyediakan <i>form</i> untuk membuat akun pengguna baru pada bagian admin
SRS-06	Lihat daftar <i>user</i> (Admin)	Menyediakan halaman informasi untuk melihat daftar akun pengguna pada bagian admin
SRS-07	Lihat data material (3 Role User)	Menampilkan halaman informasi untuk melihat detail data material pada bagian admin, user, dan asman
SRS-08	Tambah data material (Admin)	Menyediakan halaman <i>form</i> untuk menambah data material baru pada bagian admin
SRS-09	Simpan data material ke format PDF (3 Role User)	Simpan daftar material ke bentuk PDF dapat dilakukan semua pengguna.
SRS-10	Update Stok (Admin)	Menyediakan halaman form untuk update stok pada bagian admin.
SRS-11	Lihat total biaya material (Admin dan Asman)	Menampilkan halaman arus keuangan dari material pada bagian admin dan Asman.
SRS-12	Lihat <i>History</i> Stok (3 Role User)	Menampilkan informasi sisa stok material, <i>history</i> pergerakan material, dan stok material yang habis pada semua pengguna.
SRS-13	Permintaan Material (User)	Menyediakan halaman <i>form</i> untuk permintaan penyediaan material ke unit logistik pada bagian user.
SRS-14	Persetujuan Permintaan Material (Asman)	Menyediakan <i>submit process</i> untuk melakukan persetujuan atau penolakan dari permintaan penyediaan material oleh user pada bagian asman.

Tabel 2. Lanjutan Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Lunak

SRS-Id	Fungsi	Deskripsi
SRS-15	Informasi proses pengadaan material (Admin)	Menyediakan submit process untuk memberikan status perkembangan dari permintaan penyediaan material pada bagian admin.
SRS-16	Lihat Daftar Permintaan Material (3 Role User)	Menampilkan halaman monitoring permintaan material pada semua pengguna.
SRS-17	Open Ticket sebagai notifikasi ada permintaan material baru (Asman)	Aplikasi dapat memberikan notifikasi pada saat ada permintaan penyediaan material baru dengan mengirimkan email data terkait ke email asman.
SRS-18	Open Ticket sebagai notifikasi ada permintaan material yang disetujui (Admin)	Aplikasi dapat memberikan notifikasi dengan mengirimkan email notifikasi ke email admin pada saat ada permintaan penyediaan material baru yang disetujui oleh asman.
SRS-19	Search Data material (3 Role User)	Menyediakan submit form untuk melakukan pencarian data material pada semua pengguna.
SRS-20	Logout dari sistem (3 Role User)	Menyediakan menu <i>logout</i> dari aplikasi untuk menghapus <i>session page</i> agar pengguna dapat keluar dari sistem dengan aman.

Dari hasil analisa yang didapat, selanjutnya didefinisikan menjadi *use case*, proses bisnis,

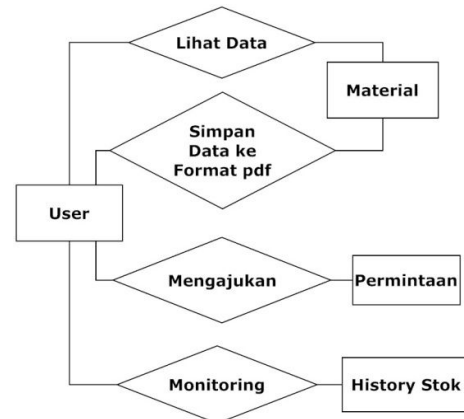


Gambar 3.2. Use Case

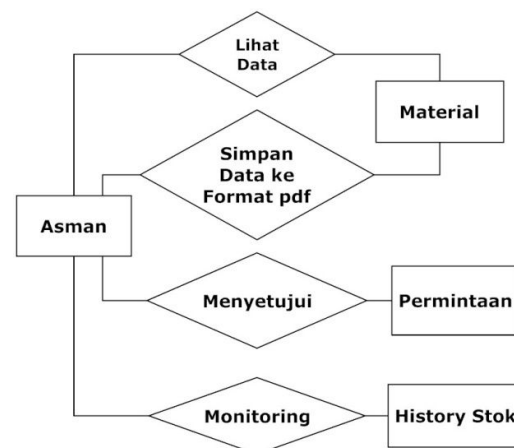
3.2. System and Software Design (Perancangan Perangkat Lunak)

Pada tahap ini dilakukan pembuatan rancangan arsitektur dengan membuat perancangan ERD dan juga membuat Data Flow Diagram (DFD) dari hasil analisis kebutuhan perangkat lunak.

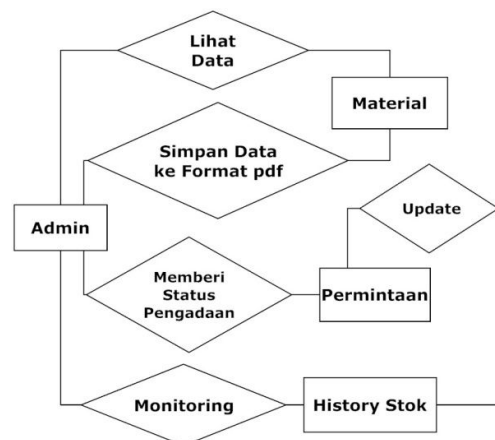
3.2.1. ERD



Gambar 3.3. Gambar ERD User



Gambar 3.4. Gambar ERD Asman



Gambar 3.5. Gambar ERD Admin

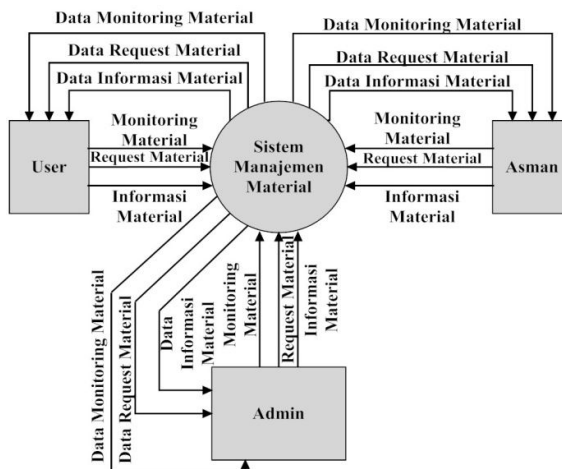
Keterangan:

1. Atribut entitas User: nama, username, password
2. Atribut entitas Asman: nama, username, password
3. Atribut entitas Admin: nama, username, password
4. Atribut entitas Material:
kode material, no normalisasi, nama barang, deskripsi, spesifikasi, lokasi barang, satuan, merk, part number, fungsi rutin, harga satuan, inventory, purchase, receiving inspection, internal leadtime, eksternal leadtime, total leadtime, leadtime, tingkat kritis, tingkat ketersediaan, tingkat pemakaian pertahun, kuantitas, jumlah tingkat pemakaian, total permintaan dipenuhi, pemakaian material, saldo material rata, tingkat perputaran, rop, roq, minimum stok, status material, standar pemeliharaan, nomor kontrak, penyedia, direktur, alamat, kode akuntansi, foto.
5. Atribut entitas Permintaan: nomor, nomor kartu, nama barang, jumlah, keterangan, tanggal, periode, pemohon, foto material, persetujuan, status pengadaan
6. Atribut entitas History Stok: nomor kartu, stok masuk, stok keluar, waktu, periode, history

3.2.2. DFD

Pada perancangan pengembangan alur sistem dengan menggunakan Data Flow Diagram (DFD), semua *case* dibagi menjadi 3 kelompok pada masing-masing aktor, yaitu:

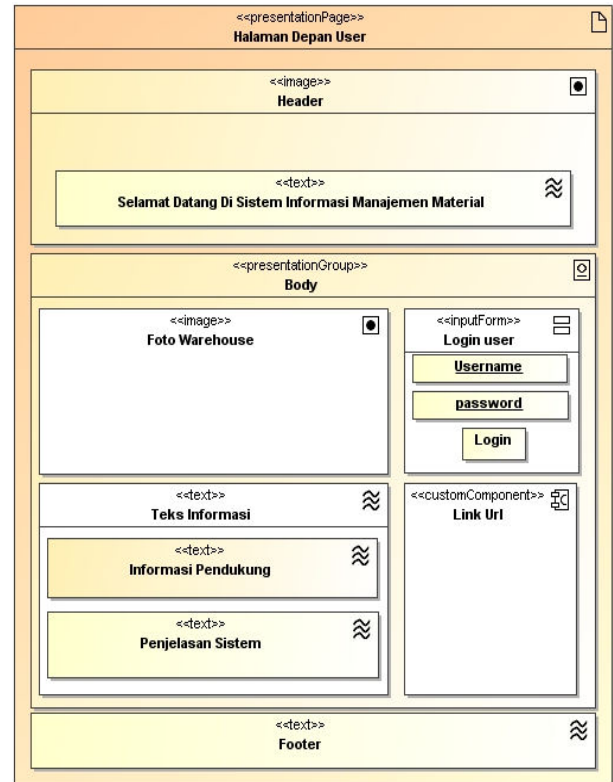
- A. Informasi Material
- B. *Request* Material / Permintaan Material
- C. *Monitoring* Material



Gambar 3.6. DFD Level 0

3.2.3. Perancangan User Interface

Pada tahap ini akan dijabarkan model presentasi dari desain antarmuka pada halaman *web* dan tata letak elemen-elemen didalamnya. Nantinya desain interface ini akan menjadi acuan dalam membuat halaman *web* pada tahap implementasi.



Gambar 3.7. User Interface Halaman Login

3.3. Implementasi

Implementasi perangkat lunak adalah melaksanakan, eksekusi, atau praktek dari rencana, metode, atau perancangan dalam pengembangan perangkat lunak. Pada tahap ini dilakukan kerja untuk membangun perangkat lunak berdasarkan analisa dan perancangan yang telah dilakukan dengan melakukan pengkodean. Sehingga hasil dari tahap ini adalah basis data dan *source code* perangkat lunak. Hasil dari fase implementasi akan menjadi *input* pada fase pengujian dan perawatan.

3.4. Pengujian

Metode pengujian yang digunakan pada pengembangan aplikasi ini menggunakan metode *Black Box Testing* dengan menggunakan perangkat lunak Selenium IDE dan *White Box Testing* dengan menggunakan perangkat lunak WAPT.

IV. Hasil Dan Pembahasan

4.1. Hasil Penelitian

Hasil penelitian pada aplikasi ini merupakan tahapan implementasi yang terdiri dari implementasi basis data, implementasi antarmuka, SMTP, dan pengujian.

4.1.1. Implementasi Basis Data

Implementasi basis data merupakan pengembangan dari ERD pada bab 3. Pada tahap ini diimplementasikan menjadi basis data utuh.

Server: localhost Database: standarisasi

Browse Structure SQL Search

	Field	Type	Collation
<input type="checkbox"/>	id_admin	int(2)	
<input type="checkbox"/>	user	varchar(10)	latin1_general_ci
<input type="checkbox"/>	password	varchar(10)	latin1_general_ci

Check All / Uncheck All With selected:

Gambar 4.1 Tampilan implementasi basis data 1

Server: localhost Database: standarisasi_k

Browse Structure SQL Search

	Field	Type	Collation
<input type="checkbox"/>	timeupdate	datetime	
<input type="checkbox"/>	no_kartu	int(4)	
<input type="checkbox"/>	stok_masuk	int(5)	
<input type="checkbox"/>	stok_keluar	int(5)	
<input type="checkbox"/>	periode	varchar(15)	latin1_general_ci
<input type="checkbox"/>	history	varchar(50)	latin1_general_ci

Check All / Uncheck All With selected:

Gambar 4.2 Tampilan implementasi basis data 2

Server: localhost Database: standarisasi_kata

Browse Structure SQL Search Inse

	Field	Type	Collation
<input type="checkbox"/>	nomor	int(4)	
<input type="checkbox"/>	nomor_kartu	int(5)	
<input type="checkbox"/>	nama_barang	varchar(100)	latin1_general_ci
<input type="checkbox"/>	jumlah	int(5)	
<input type="checkbox"/>	keterangan	varchar(100)	latin1_general_ci
<input type="checkbox"/>	tanggal	varchar(25)	latin1_general_ci
<input type="checkbox"/>	periode	varchar(15)	latin1_general_ci
<input type="checkbox"/>	pemohon	varchar(30)	latin1_general_ci
<input type="checkbox"/>	foto	varchar(50)	latin1_general_ci
<input type="checkbox"/>	setuju	varchar(10)	latin1_general_ci
<input type="checkbox"/>	proses	varchar(15)	latin1_general_ci

Check All / Uncheck All With selected:

Gambar 4.3 Tampilan implementasi basis data 3

4.1.2. Implementasi Antarmuka

Implementasi antarmuka merupakan pengembangan dari perancangan antarmuka pada bab 3. Pada tahap ini diimplementasikan menjadi antarmuka utuh yang berinteraksi langsung kepada user.



Gambar 4.4 Tampilan implementasi antarmuka

4.1.3. SMTP

Pada tahap ini dilakukan implementasi untuk mengaktifkan fitur SMTP dengan format MIME pada server melalui aplikasi.

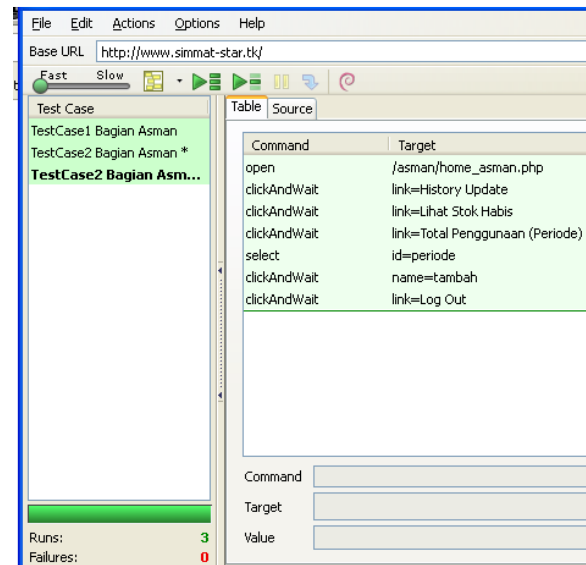
```
$body_mail = "<h1>Pemberitahuan Telah ada
Permintaan Material Baru $nama_barang Pada
Database Dengan Detail, </h1>"

<h1>Nama Material : $nama_barang</h1>\r\n
<h1>Tanggal : $tanggal</h1>\r\n
<h1>Keterangan : $keterangan</h1>\r\n";
$headers = "From: notif@simmat-star.tk\r\n";
$headers .= "Reply-to:
asman.simmatstar@gmail.com\r\n";
$headers .= "MIME-Version: 1.0\r\n";
$headers .= "Content-Type: text/html; charset=UTF-
8\r\n";
$mail_sent =
@mail("asman.simmatstar@gmail.com", "Notifikasi
Permintaan Material Baru", $body_mail, $headers);
echo $mail_sent ? "Notifikasi Telah Terkirim Ke
Email Asman Pemeliharaan" : "
Gagal";
```

Kode PHP di atas disisipkan pada file proses_request_material.php sehingga ketika dilakukan permintaan material melalui sistem maka sistem akan otomatis mengirimkan email notifikasi ke Asman atau Admin Logistik



Gambar 4.5 Notifikasi ke perangkat *Blackberry* menggunakan fitur *push mail*

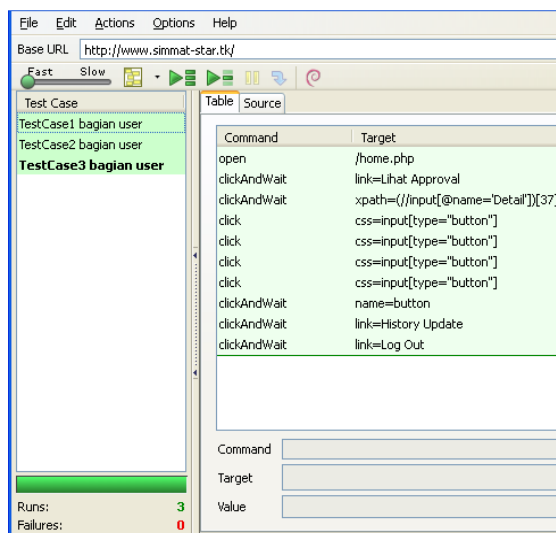


Gambar 4.7 Hasil Pengujian Fungsionalitas Keseluruhan Pada bagian Asman

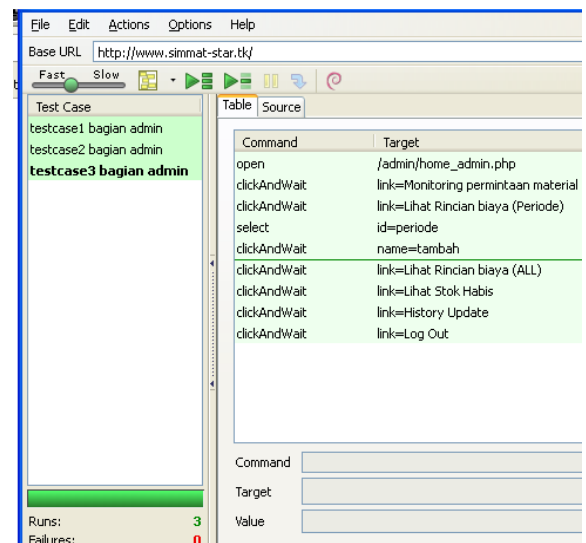
4.1.4. Pengujian

Setelah tahapan implementasi, selanjutnya akan dilakukan pengujian dengan menggunakan metode *white box* dan *black box*. Pada tahapan pengujian kali ini, pengujian *black box* atau fungsionalitas menggunakan *software* Selenium IDE untuk memastikan *no error* pada aplikasi berjalan. Sedangkan pengujian *white box* akan dilakukan uji *processing time* dari aplikasi yang telah dibuat dengan menggunakan *software* WAPT.

1.1.4.1 Hasil Pengujian *Black Box* dengan Menggunakan *Software* Selenium IDE



Gambar 4.6 Hasil Pengujian Fungsionalitas Keseluruhan Pada bagian *User*

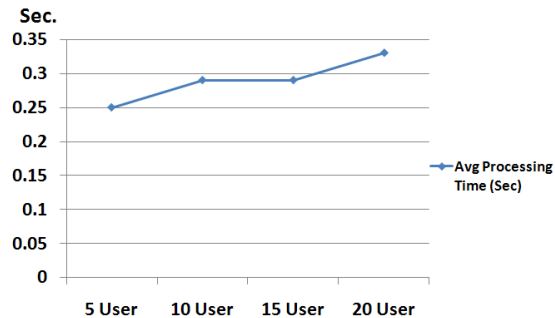


Gambar 4.8 Hasil Pengujian Fungsionalitas Keseluruhan Pada bagian Admin

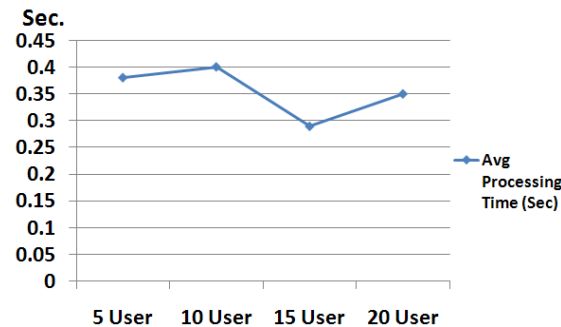
Pengujian fungsionalitas dilakukan dengan menguji fungsi sistem informasi pada seluruh bagian melalui *software* Selenium IDE. Pada gambar-gambar diatas yang merupakan hasil dari pengujian didapat bahwa *failure: 0* atau yang berarti *case* pada fungsionalitas sistem informasi ini berjalan baik dengan tidak memiliki *error*.

4.1.1.2. Hasil Pengujian *White Box* dengan Menggunakan Software WAPT

Pada tahap pengujian ini dilakukan untuk mengukur *processing time* dari aplikasi dengan melakukan simulasi *virtual user* yang berjumlah 20 user.

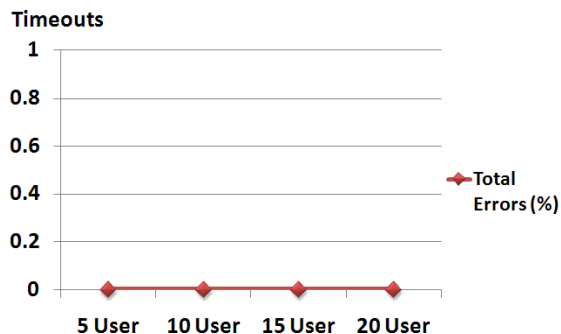


Gambar 4.9 Hasil Pengujian Pertama *Processing Time* Pada Software WAPT

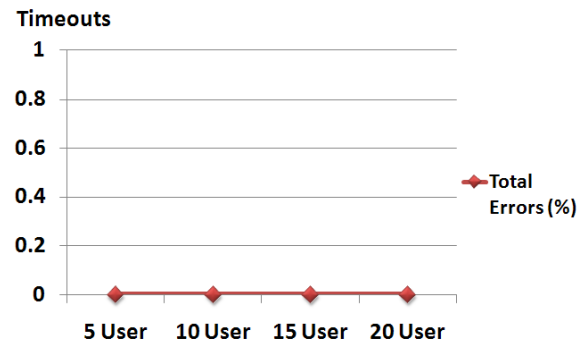


Gambar 4.10 Hasil Pengujian Kedua *Processing Time* Pada Software WAPT

Pada uji ukur *processing time* yang pertama dengan menggunakan software WAPT dan simulasi dengan 20 virtual users, telah didapat waktu proses yang relatif stabil antara 0,25 - 0,33 detik dengan penambahan 1 user setiap 5 detik hingga 20 user. Hal ini memperlihatkan bahwa kinerja aplikasi berjalan dengan baik pada saat terjadi penambahan *user*.



Gambar 4.11 Hasil Pengujian Pertama *Total Error* Pada Software WAPT



Gambar 4.12 Hasil Pengujian Kedua *Total Error* Pada Software WAPT

Pada uji ukur *processing time* yang kedua dengan *setting* simulasi yang sama dengan yang pertama yaitu 20 *virtual users*, waktu proses yang didapat relatif stabil antara 0,29 - 0,4 detik. Hasil dari pengujian ini dapat dilihat pada gambar 4.10 dimana pada gambar tersebut *processing time* terlihat stabil antara 0,29 - 0,4 detik walaupun terjadi penambahan virtual users hingga 20 users. Sama dengan pengujian pertama hasil yang didapat memperlihatkan bahwa kinerja aplikasi berjalan dengan baik pada saat terjadi penambahan *user*.

4.2. Pembahasan

Pada pengujian metode *black box* (fungsionalitas), pengujian dilakukan menggunakan perangkat lunak Selenium IDE. Otomasi pengujian dibangun dengan menggunakan Selenium IDE ketika aplikasi telah selesai atau hampir selesai yaitu ketika sistem telah diintegrasikan sepenuhnya. Secara keseluruhan dari hasil pengujian fungsionalitas yang telah dilakukan didapat hasil yang cukup baik dengan tidak terjadi *failure* atau *error* pada fungsionalitas aplikasi. Dari hasil pengujian tersebut dapat di simpulkan aplikasi yang berjalan cukup baik.

Pada pengujian metode *white box* (non-fungsionalitas), pengujian dilakukan menggunakan perangkat lunak *Web Application Performance Testing* (WAPT). Peneliti melakukan pengujian *processing time* ketika aplikasi telah selesai dan sistem telah diintegrasikan sepenuhnya. Pengujian ini dilakukan dengan *setting* total 20 *virtual user* dengan penambahan 1 user setiap 5 detik.

Pada pengujian pertama seperti terlihat pada gambar 4.9 didapat waktu proses yang relatif stabil antara 0,25 - 0,33 detik. Hal ini memperlihatkan bahwa kinerja aplikasi berjalan dengan baik pada saat terjadi penambahan *user*. Selanjutnya hasil dari pengujian yang sama terlihat *total error* yang didapat bernilai nol dengan penambahan *virtual user* hingga 20 *user* seperti terlihat pada gambar 4.11.

Pada hasil pengujian kedua seperti terlihat pada gambar 4.10 didapat waktu proses yang relatif stabil antara *range* 0,29 – 0,4 detik atau dengan kata lain proses yang berjalan dapat diproses oleh aplikasi dalam *range* waktu tersebut. Pada hasil pengujian kedua seperti terlihat pada gambar 4.12 waktu proses yang didapat relatif stabil antara 0,29 - 0,4 detik. Sedangkan untuk hasil *Total Error* yang didapat dari ketiga pengujian tersebut bernilai nol.

Dari hasil pengujian *processing time* yang telah dilakukan secara keseluruhan didapat hasil waktu proses rata-rata cukup stabil sehingga dapat disimpulkan bahwa aplikasi yang telah dibuat dapat berjalan dengan baik.

V. Simpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan dari penelitian ini dapat ditarik beberapa kesimpulan diantaranya:

1. Pembuatan aplikasi Sistem Informasi Manajemen Material telah berhasil dikembangkan menggunakan metode *Waterfall* termodifikasi dengan cakupan *database* yang didapat dari perusahaan.
2. Dari hasil pengujian yang didapat dengan menggunakan perangkat lunak Selenium IDE, aplikasi yang telah dibuat secara keseluruhan pada fungsionalitasnya tidak terjadi *failure* atau *error*.
3. Dari hasil pengujian yang didapat dengan menggunakan perangkat lunak WAPT, aplikasi yang telah dibuat secara keseluruhan memiliki waktu proses yang cukup stabil.

Daftar Pustaka

- [1] Donny M Yogantoro, *Penerapan Supply Chain Management Pada PT. Halliburton Indonesia Dalam Rangka Proses Efisiensi*, Tesis, Pasca Sarjana Administrasi Bisnis Internasional, Universitas Indonesia, 2008.
- [2] Budi Nugroho, *Supply Chain Management (SCM) Di Pusat Dokumentasi dan Informasi Ilmiah LIPI, ISJD Indonesian Scientific Journal Database*, PDII-LIPI, 2010.
- [3] Nabel Mohammed Ali Munassar, Ph.D & Prof. A. Govhardan, *A comparison Between Five Models Of Software engineering*, *IJCSI International Journal of Computer Science Issue* - Vol.7 Issue 5, 2010, hal. 95.
- [4] Ian Sommerville, *Software engineering 9th Ed.*, Addison-Wesley Publishing Company, Boston, 2011, hal. 31.
- [5] Linda Marlinda, *Sistem Basis Data*, Andi Offset, Yogyakarta, 2004.