SISTEM MANAJEMEN PERAWATAN GEDUNG

PADA HOTEL ASTON AT KUNINGAN SUITES

ARTIKEL

Diajukan sebagai salah satu syarat kelulusan pada Program Studi Sistem Informasi Jenjang S1 (Strata Satu) Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer

Oleh :

Rahadian Ahmad Wibawandika

10513907

PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS KOMPUTER INDONESIA
BANDUNG

2017

Abstract

Buildings are important asset to any business. A good building can protect it's tenants and also pumps their productivity. In the end, a building need to be maintained, but managing this maintenance processes can be difficult since a building could have a ton of maintenance items. Information Technology could provide a solution to ease the maintenance management process. Information Technology that is used as information storage tool and maintenance scheduler tool could make the worker's job easier.

Hotel Aston at Kuningan Suites is one of the top hotels in Jakarta. Their current building maintenance management activity doesn't involve any digital solution. This study aims to build a Maintenance Management System for the Hotel to ease the workers in their activities. This system is designed using OOP approach with the help from UML. This study also used Extreme Programming as it's system development method.

A Computerized Maintenance Managementy System developed for the Hotel resulting easier process of managing maintenance, work orders and check-ins. This system is a multiplatform system. Although resulting easier process for managing those problems, this system still can be developed further with the implementation of various technology and features such as IoT and offline feature.

Keywords : Building Maintenance, OOP, XP.

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Dewasa ini teknologi internet semakin berkembang pesat. Internet sudah tidak lagi digunakan oleh komputer - komputer desktop, namun sangat umum digunakan oleh komputer - komputer portable, smartphone, dan juga perangkat IoT (Internet of Things). Internet pun tidak lagi hanya menjadi media browsing namun juga menjadi media komunikasi, bahkan lebih dominan daripada telepon dan SMS konvensional. Perkembangan teknologi internet pun memungkinkan pertukaran informasi dengan format yang lebih rumit dan dinamis seperti video, foto, rekaman suara, dan lain lain. Hal ini terjadi karena infrastruktur yang menopang teknologi internet terus berkembang dan meluas. Kabel bertipe copper sudah cukup jarang digunakan di daerah perkotaan, dimana perannya digantikan oleh kabel dengan tipe serat kaca (fibre optic). Jaringan nirkabel (wireless) pun tidak kalah berkembang, jaringan 4G bisa mengakses data dengan kecepatan 1000 Mbps dan mampu mengirim data dengan kecepatan 500 Mbps. Maka tidak aneh jika internet semakin memasyarakat.

Semakin matangnya teknologi internet yang ditunjang dengan infrastruktur yang cukup di beberapa lokasi di Indonesia membuat pabrikan - pabrikan perangkat elektronik berlomba untuk menawarkan produk yang memanfaatkan penggunaan internet kepada masyarakat. Mulai dari televisi, kulkas, mobil hingga telepon genggam (handphone). Seiring dengan pesatnya perkembangan teknologi internet, handphone pun mengalami hal yang sama, sehingga kini ia lebih sering disebut sebagai smartphone atau telepon pintar. Internet memungkinkan smartphone untuk melakukan beberapa hal secara lebih baik dari pada apa yang dilakukan oleh handphone generasi sebelumnya, seperti komunikasi berbasis teks (SMS) dan penyimpanan data, juga hal - hal yang sulit dilakukan oleh handphone generasi - generasi sebelumnya, seperti video call, peta, dan lain lain. Selain itu smartphone menawarkan kemudahan akses internet kepada masyarakat, mengakibatkan berkembangnya media - media baru seperti Social Media, e-Commerce dan e-Payment.

Hotel Aston at Kuningan Suites merupakan salah satu cabang dari jaringan Aston Indonesia. Hotel Aston at Kuningan Suites berdiri pada tanggal 2004. Hotel Aston at Kuningan Suites beralamat pada jalan Setiabudi Utara Raya, Kota Jakarta Selatan, DKI Jakarta. Menempati gedung yang cukup tua, menjadikan Hotel Aston at Kuningan Suites harus memberikan perhatian ekstra pada kondisi gedung. Setiap bentuk perawatan harus dilakukan tepat waktu dan sebaik mungkin. Kerusakan yang terjadi tidak boleh dibiarkan lama dan karyawan harus selalu siap untuk melayani tamu hotel.

Sebagai salah satu hotel terkemuka di DKI Jakarta, sudah seharusnya jika Hotel Aston at Kuningan Suites memiliki solusi mutakhir untuk masalah diatas, dengan memanfaatkan teknologi internet dan smartphone. Atas dasar ini penulis mengajukan judul “SISTEM MANAJEMEN PERAWATAN GEDUNG PADA HOTEL ASTON AT KUNINGAN SUITES”.

1.2 Identifikasi dan Rumusan Masalah

Berdasarkan hasil penelitian yang didapat, berikut ini akan dijelaskan mengenai identifikasi dan rumusan masalah dalam analisis yang dilakukan oleh penulis

1.2.1 Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang penelitian diatas terdapat beberapa permasalahan dan dapat diidentifikasikan sebagai berikut :

1. Sulitnya proses pengelolaan rutinitas yang harus dilakukan untuk memelihara gedung.
2. Sulitnya proses pengelolaan kerusakan atau kejadian luar biasa di sekitar gedung.
3. Sulitnya proses pelacakan lokasi karyawan dalam gedung

1.2.2 Rumusan Masalah

Dari identifikasi masalah diatas dapat dirumuskan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana membangun sebuah sistem informasi untuk mempermudah proses pengelolaan rutinitas pemeliharaan gedung.
2. Bagaimana membangun sebuah sistem informasi untuk mempermudah proses pengelolaan kerusakan atau kejadian luar biasa di sekitar gedung.
3. Bagaimana membangun sebuah sistem informasi yang mampu menyajikan informasi lokasi karyawan dalam sebuah gedung.

1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian

Dalam penelitian ini ada beberapa maksud dan tujuan yang ingin penulis capai. Adapun maksud dan tujuan tersebut adalah sebagai berikut :

1.3.1 Maksud Penelitian

Maksud dari dilakukannya penelitian ini adalah untuk membangun sebuah sistem informasi pengelolaan gedung yang akan di terapakan pada Hotel Aston at Kuningan Suites, untuk mempermudah proses - proses pengelolaan perawatan gedung.

1.3.2 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk membantu proses pengelolaan rutinitas yang harus dilakukan untuk memelihara gedung.
2. Untuk membantu proses pengelolaan kerusakan atau kejadian luar biasa di sekitar gedung.
3. Untuk membantu proses pelacakan lokasi karyawan dalam gedung.

1.4 Batasan Masalah

Untuk menjaga agar sistem yang dibangun tidak meluas atau menyimpang dari pokok permasalahan yang sebenarnya, maka peneliti perlu untuk mleakukan pembatasan masalah. Hal ini bertujuan agar penelitian dapat terlaksana dengan baik dan kesimpulan yang diperoleh sesuai dengan tujuan penelitian. Dalam penelitian ini, dibentuk batasan - batasan masalah sebagai berikut :

1. Sistem ini mencakup proses pembuatan, pengubahan, pengerjaan dan pengaksesan data perawatan gedung.
2. Sistem ini mencakup proses pembuatan, pengubahan, pengerjaan dan pengaksesan data kerusakan dan kejadian luar biasa di sekitar gedung.
3. Sistem ini mencakup proses pembuatan dan pengaksesan data aktifitas check-in.

2. Kajian Pustaka

2.1 Hasil Penelitian Terdahulu

Hasil penelitian terdahulu dalam penelitian ini digunakan sebagai salah satu dasar untuk mendapatkan gambaran dalam meyusun kerangka berfikir penelitian, dan menjadi kajian yang dapat mengembangkan penelitian yang akan dilakukan.

Nama, Tahun Penelitian	Judul Penelitian	Metode Pembangunan	Hasil Penelitian
JaeHoon Lee, MyungSoo Lee, SangHoon Lee, SeGhok Oh, BoHyun Kim, SungHo Nam dan JoongSoon Jang	*Development of Computerized Facility Maintenance Management System Based on Reliability Centered Maintenance and Automated Data Gathering*	Model *Protoype*	1. Aplikasi ini membuat proses pengolahan data *maintenance* yang rumit dapat dipermudah melalui sistem. 2. Aplikasi ini membuat pengumpulan data dilakukan secara otomatis. 3. Aplikasi ini dapat memberikan kenyamanan akses kepada para pengguna.
Rudi	*Web Based Computerized Maintenance Management System* (CMMS) Pada PT. Indomilk	Model *Waterfall*	1. Aplikasi ini mempermudah proses penjadwalan *maintenance*. 2. Aplikasi ini membantu meningkatkan efisiensi penjadwalan perawatan.

2.2 Sistem Informasi

Sistem informasi merupakan kombinasi teratur dari orang-orang, perangkat keras, perangkat lunak, jaringan komunikasi dan sumber daya data yang mengumpulkan, mengubah dan menyebarkan informasi dalam sebuah organisasi.

Menurut Yakub pada buku yang berjudul Pengantar Sistem Informasi, komponen sistem informasi tersebut disebut dengan istilah blok bangunan (building block). Komponen sistem informasi tersebut terdiri dari blok masukan (input block), blok model (model block), blok keluaran (output block), blok teknologi (technology block), blok basis data (database block).

2.3 Manajemen

Menurut George R. Terry, manajemen merupakan proses yang khas yang terdiri dari tindakan-tindakan : perencanaan, pengorganisasian, menggerkan dan pengawasan yang dialkukan untuk menentukan serta mencapai sasaran-sasaran yang telah ditetapkan melalui pemanfaatan sumber daya manusia serta sumber-sumber lain.

2.4 PHP

PHP adalah singkatan dari "PHP: Hypertext Prepocessor", yaitu bahasa pemrograman yang digunakan secara luas untuk penanganan pembuatan dan pengembangan sebuah situs web dan bisa digunakan bersamaan dengan HTML. PHP diciptakan oleh Rasmus Lerdorf pertama kali tahun 1994. PHP versi terbaru adalah versi ke-5.

2.5 MySQL

MySQL adalah sistem manajemen database SQL yang bersifat Open Source dan paling populer saat ini. Sistem Database MySQL mendukung beberapa fitur seperti multithreaded, multi-user, dan SQL database managemen sistem (DBMS). Database ini dibuat untuk keperluan sistem database yang cepat, handal dan mudah digunakan.

2.6 Android

Android merupakan sebuah sistem operasi yang berbasis Linux untuk telepon seluler seperti telepon pintar dan komputer tablet. Android menyediakan platform terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka sendiri untuk digunakan oleh bermacam peranti bergerak.

3. Objek dan Metode Penelitian

3.1 Objek Penelitian

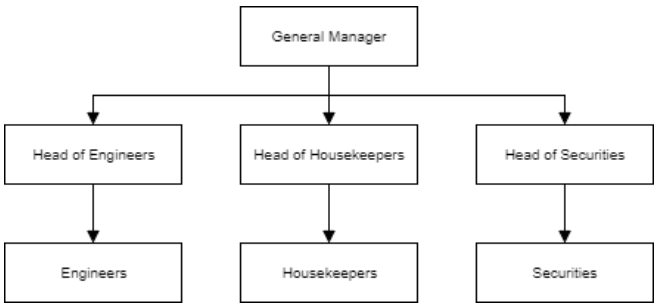
Objek penelitian yang dipilih oleh peneliti bagi penelitian ini adalah Hotel Aston Kuningan Suites yang beralamat pada Jl Setiabudi Utara, Jakarta Selatan. Hotel Aston Kuningan Suites merupakan salah satu cabang dari jaringan Hotel Aston atau saat ini dikenal sebagai Archipelago International.

Archipelago International berdiri sejak tahun 1997 di Indonesia. Saat ini Archipelago International memiliki 200 properti seperti hotel, resort, serviced apartments dan villa. Aston at Kuningan Suites merupakan salah satu cabang dari Archipelago International dan berdiri sejak 1999.

Aston at Kuningan Suites memiliki visi “Heartmoving Hospitality”. Visi dengan

maksud memberikan pelayanan yang akan menggerakan hati customer mereka untuk menjadi lebih baik.

Berikut adalah struktur organisasi dari Hotel Aston at Kuningan Suites:



Berikut adalah penjelasan dari deskripsi tugas masing – masing karyawan :

1. General Manager, memiliki tanggung jawab atas semua kegiatan yang berjalan pada hotel Aston at Kuningan Suites. Selain itu seorang general manager memiliki tugas untuk memastikan semua kegiatan dapat berjalan lancer.
2. Head of Engineer, bertugas sebagai perwakilan GM bagi para karyawan engineer. Selain itu Head of Engineer bertugas sebagai supervisor bagi karyawan engineer.
3. Head of Housekeeper, bertugas sebagai perwakilan GM bagi para karyawan housekeeper. Selain itu jugas bertugas sebagai supervisor bagi para housekeeper.
4. Head of Security, bertugas sebagai perwakilan GM bagi para karyawan security. Selain itu jugas bertugas sebagai supervisor bagi para security.
5. Engineer, bertugas untuk melakukan perawatan dan perbaikan atas aset – aset elektronik, mekanik dan mesin.
6. Housekeeper, bertugas untuk melakukan perawatan dan perbaikan atas aset – aset yang terkait dengan kerapihan, kebersihan dan keindahan hotel.
7. Security, bertugas untuk menjaga keamanan dan kondusifitas hotel.

3.2 Metode Penelitian

Dalam menentukan metode penelitian yang digunakan penulis dalam penelitian ini adalah mengarah pada hasil penelitian dengan tujuan yang ingin dicapai, dengan mengolah berbagai data dan informasi yang diperoleh di Hotel Aston Kuningan Suites.

3.2.1 Desain Penelitian

Jenis metodologi penelitian yang digunakan oleh penulis pada penelitian ini adalah metodologi penelitian deskriptif, yaitu membuat gambaran dari objek yang diteliti secara sistematis, faktual dan akurat tentang fakta dan sifat.

3.2.2 Metode Pendekatan dan Pengembangan Sistem

Segala sesuatu yang kita kembangkan seharusnya memiliki kerangka kerja, demikian pula dengan langkah-langkah pengembangan sistem. Berikut metode pendekatan

dan pengembangan sistem yang penulis gunakan :

3.2.2.1 Metode Pendekatan Sistem

Pada penelitian ini, penulis menggunakan metode pendekatan sistem berorientasi objek (*Object Oriented Programming*) yaitu suatu cara pengembangan perangkat lunak dan sistem informasi berdasarkan abstraksi objek-objek yang ada didunia nyata.

3.2.2.2 Metode Pengembangan Sistem

Metode pengembangan sistem yang digunakan pada penelitian ini adalah metode *Exteme Programming* (XP). *Extreme Programming* adalah metode pengembangan sistem yang mencoba menyederhanakan berbagai tahapan dalam proses pengembangan tersebut sehingga menjadi lebih adaptif dan fleksibel.

3.2.2.3 Alat Bantu Analisis dan Perancangan

Alat bantu yang digunakan pada penelitian ini adalah UML (*Unified Modeling Language*) yang terdiri dari : *use case diagram, activity diagram, sequence diagram, class diagram, object diagram, deployment diagram, component diagram*.

4. Hasil Penelitian

4.1 Perancangan Sistem

Perancangan sistem dilakukan setelah menganalisis sistem yang berjalan. Selain itu perancangan system dibuat sebagai tahapan untuk mempersiapkan proses implementasi sistem, dan untuk menggambarkan secara jelas proses-proses yang diinginkan oleh pengguna (*user*).

4.1.1 Tujuan Perancangan Sistem

Adapun tujuan dalam melakukan perancangan ini adalah :

Untuk membantu manajer dalam memastikan sebuah perawatan sudah dilakukan dengan baik

1. Untuk membantu manajer dalam mendapatkan informasi terhadap sebuah komponen atau bagian dari gedung yang perlu dilakukan perawatan
2. Untuk membantu karyawan dalam melaporkan hasil pengerjaan perawatan gedung
3. Untuk membantu karyawan dalam melaporkan kerusakan pada gedung
4. Untuk membantu karyawan dalam mengakses informasi kerusakan
5. Untuk membantu karyawan dalam melaporkan perbaikan kerusakan pada gedung
6. Untuk membantu manajer dalam memantau kondisi sebuah kerusakan
7. Untuk membantu karyawan dalam melaporkan lokasi terakhir mereka

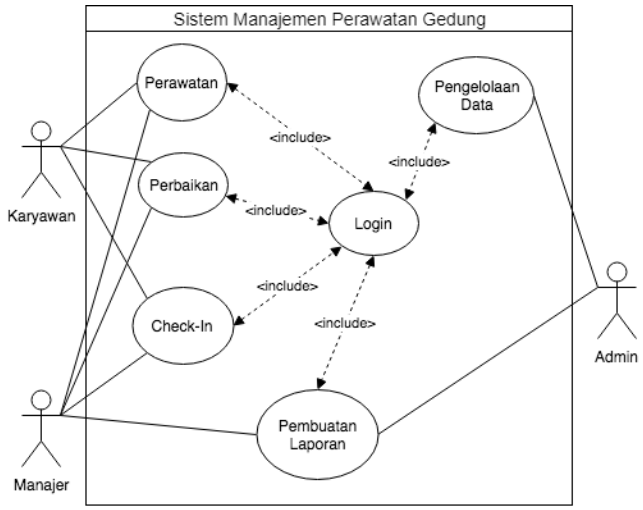
4.1.2 Gambaran Umum Sistem yang Diusulkan

Gambaran umum dari sistem yang diusulkan merupakan sebuah aplikasi yang

berjalan pada *smartphone* Android dan dibantu dengan sebuah Panel Admin berbasis *Web*. Aplikasi Android berperan untuk menyajikan informasi bagi karyawan dan manajer dan mengumpulkan informasi dari karyawan dan manajer. Sedangkan Panel Admin berperan untuk mengatur data dan membuat laporan. Keduanya dapat diakses dimana saja selama komputer dan *smartphone* yang digunakan terhubung dengan internet. Dalam penggunaannya, sistem CMMS digunakan oleh tiga kategori pengguna (*user*), yaitu *Administrator*, Manajer dan Karyawan.

4.1.3 *Use Case Diagram*

Use case diagram menyajikan interaksi antara *use case* dan actor. Permodelan ini dimaksudkan untuk menggambarkan proses-proses dan hubungan yang terjadi antara actor dan *use case* di dalam system yang diusulkan



4.1.4 Definisi Aktor

No	Nama	Definisi
1	Karyawan	User yang memiliki akses untuk melihat dan mengerjakan perawatan, melihat dan melaporkan kerusakan, memperbaiki kerusakan, dan melakukan pelaporan lokasi terakhir.
2	Manajer	User yang memiliki akses untuk melihat perawatan, melaporkan kerusakan, melaporkan lokasi akhir, dan melihat laporan.
3	Admin	User yang memiliki akses untuk melakukan pengolahan data serta pembuatan laporan.

4.1.5 Definisi *Use Case*

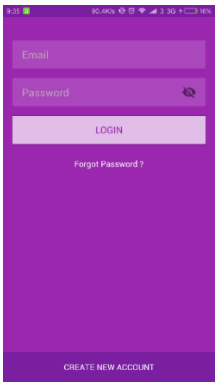
No	Nama	Deskripsi
1	Login	Proses autentikasi user untuk memasuki sistem.

2	Perawatan	Proses perekaman data pengerjaan, pengaksesan jadwal dan informasi perawatan gedung.
3	Work Order	Proses perekaman data pekerjaan khusus yang berhubungan dengan gedung, seperti permintaan perbaikan kerusakan pada komponen gedung.
4	Check – In	Proses perekaman data lokasi user.
5	Pengelolaan Data	Proses pengelolaan data seperti menambah atau mengubah data, menghapus data & melihat data.
6	Pembuatan Laporan	Proses pembuatan Laporan Perawatan, Laporan Kerusakan dan Laporan Check – In.

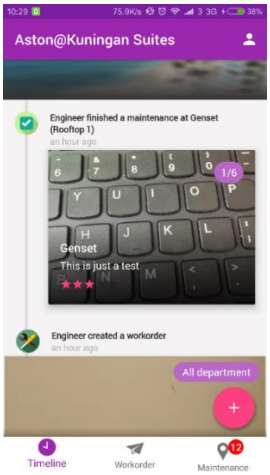
4.2 Implementasi Antar Muka

Penggunaan program merupakan langkah-langkah dalam menggunakan dan menjalankan suatu system informasi yang dilakukan oleh pengguna (*user*). Langkah-langkah penggunaan program adalah sebagai berikut :

1. *Login* CMMS
   Berikut adalah halaman *login* CMMS :



2. Halaman Utama / *Timeline*
   Berikut adalah halaman utama CMMS :



4.3 Pengujian Sistem

4.3.1 Rencana Pengujian

Pengujian terhadap program itu sendiri bertujuan agar program dapat berjalan dengan baik tanpa mengalami gangguan atau *error*, dan memungkinkan untuk dilakukannya pengembangan sistem lebih lanjut. Pengujian perangkat lunak ini menggunakan metode pengujian Black Box. Berikut adalah rencana pengujian *input* atau *output* aplikasi sistem informasinya :

Item Pengujian	Butir Uji	Jenis Pengujian
Login	Verifikasi User	Black Box
Perawatan	Lihat Jadwal Perawatan	Black Box
	Lihat Informasi Perawatan	Black Box
	Lihat Informasi Pengerjaan Perawatan	Black Box
	Pembuatan Perawatan	Black Box
	Pengerjaan Perawatan	Black Box
Work Order	Lihat List Work Order	Black Box
	Lihat Informasi Work Order	Black Box
	Pengerjaan Work Order	Black Box
	Pembuatan Work Order	Black Box
Check – In	Pengerjaan Check – In	Black Box
	Lihat *data* Check – In	Black Box
Pengelolaan Data	Ubah Data	Black Box
	Lihat Data	Black Box
	Hapus Data	Black Box
Pembuatan Laporan	Pembuatan Laporan	Black Box

4.3.2 Hasil Pengujian

Kelas Uji	Skenario Uji	Hasil Yang Diharapkan	Kesimpulan
Login	Verifikasi User	Menampilkan pesan error	Lolos

		jika *user* tidak ditemukan	
		Menampilkan halaman utama jika *user* ditemukan	Lolos
Perawatan	Lihat Jadwal Perawatan	Menampilkan jadwal perawatan	Lolos
	Lihat Informasi Perawatan	Menampilkan informasi perawatan	Lolos
	Lihat Informasi Pengerjaan Perawatan	Menampilkan informasi pengerjaan perawatan	Lolos
	Pembuatan Perawatan	Sistem menampilkan *form* pembuatan perawatan	Lolos
		Sistem menampilkan pesan *error* jika data perawatan yang dikirim tidak lengkap	Lolos
		Data perawatan tersimpan ke *database* dan muncul di jadwal perawatan.	Lolos
	Pengerjaan Perawatan	Sistem menampilkan *form* pengerjaan	Lolos
		Sistem menampilkan pesan *error* jika data pengerjaan yang dikirim tidak lengkap.	Lolos
		Sistem menyimpan data pengerjaan ke *database* dan data pengerjaan muncul pada informasi perawatan.	Lolos
Work Order	Lihat *List* Work Order	Menampilkan *list* Work Order	Lolos
	Lihat Informasi Work Order	Menampilkan informasi Work Order	Lolos
	Pengerjaan Work Order	Sistem menampilkan *form* pengerjaan Work Order	Lolos
		Sistem memunculkan pesan error jika data pengerjaan dikirim tanpa gambar atau pesan	Lolos
		Sistem menyimpan data pengerjaan ke *database* dan muncul pada informasi Work Order	Lolos

	Pembuatan Work Order	Sistem menampilkan *form* pembuatan Work Order	Lolos
		Sistem menampilkan pesan error jika membuat Work Order tanpa gambar	Lolos
		Sistem menyimpan data Work Order ke *database* dan muncul di *list* Work Order	Lolos
Check – In	Pengerjaan Check – In	Sistem menampilkan QR *Scanner* dan menyimpan data Check – In ke *database* dan muncul pada halaman utama dan halaman Check In	Lolos
	Lihat *data* Check – In	Sistem menampilkan *data* Check – In untuk hari ini	Lolos
Pengelolaan Data	Ubah Data	Sistem menampilkan *form* ubah data dan menyimpan data perubahan ke *database*	Lolos
	Lihat Data	Sistem menampilkan data dari *database*	Lolos
	Hapus Data	Sistem menghapus data dari *database*.	Lolos
Pembuatan Laporan	Pembuatan Laporan	Sistem menampilkan laporan	Lolos
		Sistem menampilkan dialog *print* sesuai dengan *browser* yang digunakan.	Lolos

4.3.3 Kesimpulan Hasil Pengujian

Berdasarkan hasil pengujian dengan kasus uji *sample* diatas dapat ditarik kesimpulan bahwa perangkat lunak berjalan dengan baik dan secara fungsional mengeluarkan hasil yang sesuai dengan yang diharapkan.

5. Kesimpulan

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan perancangan Sistem Manajemen Perawatan Gedung pada Hotel Aston at Kuningan Suites, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Dengan dibangunnya Sistem Manajemen Perawatan Gedung ini, mampu mempermudah proses pengelolaan rutinitas yang harus dilakukan untuk memelihara gedung.
2. Dengan dibangunnya Sistem Manajemen Perawatan Gedung ini, mampu mempermudah pengelolaan kerusakan, projek dan instruksi khusus yang berkaitan

dengan gedung.

3. Dengan dibangunnya Sistem Manajemen Perawatan Gedung ini, mampu mempermudah proses pelacakan lokasi karyawan dalam gedung.

5.2 Saran

Sistem manajemen perawatan gedung ini, masih memungkinkan untuk dikembangkan, sehingga hasil yang akan diperoleh akan lebih optimal lagi. Adapun saran yang dapat menjadi masukan bagi Hotel Aston at Kuningan Suites adalah sebagai berikut :

1. Penerapan fitur offline agar aplikasi dapat digunakan tanpa harus selalu terhubung dengan internet.
2. Penerapan teknologi IoT sebagai sensor pada beberapa aspek bangunan

Daftar Pustaka

[1] Rudi. “Web Based Computerized Maintenance Management System (CMMS) Pada PT. Indomilk”, Program Studi Teknik Informatika, Universitas Gunadarma, Bekasi, 2005.

[2] Lee. JaeHoon. “Development of Computerized Facility Maintenance Management System Based on Reliability Centered Maintenance and Automated Data Gathering”, Department of Biomedical Informatics, University of Utah, Salt Lake City, 2013

[3] Jogiyanto. “Analisis dan Desain Sistem Informasi”, Edisi IV, Yogyakarta: Andi Offset. 2010

[4] Azhar Susanto. “Sistem Informasi Akuntansi”. Bandung: Lingga Jaya. 2013

[5] Yakub. “Pengantar Sistem Informasi”. Yogyakarta: Graha Ilmu. 2012

[6] Al-Bahra bin Ladjamudin. “Analisis dan Desain Sistem Informasi”. Yogyakarta: Graha Ilmu. 2005

[7] Sanders, Donald. H. “Computer Today”. Second Edition. New York: Mc. Grow-hill. 1985.

[8] Andre, (23 Maret 2017), “Tutorial Belajar JavaScript Part 1: Pengertian dan Fungsi JavaScript dalam Pemrograman Web”, [Online], 2014, Available: http://www.duniailkom.com/tutorial-belajar-javascript-pengertian-dan-fungsi-javascript-dalam-pemograman-web/

[9] Andre, (23 Maret 2017), “Tutorial Belajar PHP Part 1: Pengertian dan Fungsi PHP dalam Pemrograman Web”, [Online], 2014, Available: http://www.duniailkom.com/pengertian-dan-fungsi-php-dalam-pemograman-web/

[10] Widi Hastomo, (23 Maret 2017), “Pengertian dan Kelebihan Database MySQL”, [Online], 2013, Available: http://hastomo.net/php/pengertian-dan-kelebihan-database-mysql/

[11] Widi Hastomo, (23 Maret 2017), “Pengertian dan Kelebihan Apache Server”, [Online], 2013, Available: http://hastomo.net/php/pengertian-dan-kelebihan-apache-server/