

PERANCANGAN SISTEM PERINGATAN DINI UNTUK PERAWATAN MESIN DI INDUSTRI SEMEN

R. Sugeng Mulyono

Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta Kampus Baru - UI Depok 16425

ABSTRACT

Early Warning System for Maintaining the Machine in Cement Industry, is an application which is designed for being applied on management system for maintaining machine in a cement industry. By using this application could be gained an accurate information as early warning that a machine has to be periodically maintained. The information as an out put of the application will be sent 3 days before maintaining process executed. By this system the maintenance operator can be properly warned, so can be reduce possibilities the machine getting damage because of careless factor. Also could be expected that productivity will be increased as well as reduce overhead-cost for maintenance. This early warning system is designed by applying database principles, and by combining the Unified Modeling Language, Zachman Framework concept as well as using Graphical User Interface will be produced an application named by SIsPeD which be divided into 7 scenarios i.e. Login Admin, Login User, Setting User ID and Password, Change Password, Entry Data Resource, Edit Data Resource and View Data EWS. From the design application after coding process will be created early warning for maintaining the machine which operated by client-server concept in the intranet net-work.

Key-words *Machine, Periodical Maintenance, Early Warning System.*

ABSTRAK

Sistem Peringatan Dini Perawatan Mesin Di Industri Semen, merupakan sebuah aplikasi yang dirancang untuk diterapkan pada sistem manajemen perawatan mesin di suatu industri semen. Dengan menggunakan aplikasi ini dapat diperoleh informasi yang akurat berupa peringatan dini (early warning) bahwa suatu mesin sudah waktunya untuk dilakukan perawatan berkala. Informasi sebagai output dari aplikasi ini diberikan 3 hari sebelum proses perawatan dilakukan. Dengan sistem ini diharapkan dapat membantu mengingatkan operator perawatan mesin, sehingga dapat mengurangi kemungkinan kerusakan suatu mesin akibat kelalaian melakukan proses perawatan. Dengan sistem ini juga diharapkan dapat meningkatkan produktifitas mesin serta mengurangi biaya yang tidak seharusnya dikeluarkan akibat kelalaian perawatan. Sistem Peringatan Dini ini dirancang dengan menerapkan prinsip-prinsip perancangan database, dan menggabungkan dengan metode Unified Modeling Language, konsep Kerangka Zachman serta menggunakan aplikasi Graphical User Interface akan dihasilkan suatu rancangan aplikasi yang diberi nama SIsPeD yang simulasi operasinya dibagi ke dalam 7 skenario yaitu Login Admin, Login User, Setting User ID dan Password, Mengganti Password, Menambah Data Resource, Mengedit Data Resource, dan Melihat Data EWS. Dari rancangan aplikasi ini setelah melalui proses coding akan dihasilkan peringatan dini perawatan mesin yang dijalankan dengan konsep client-server pada jaringan Intranet.

Kata kunci : *Mesin, Perawatan Berkala, Sistem Peringatan Dini*

PENDAHULUAN

Perawatan atau maintenance merupakan suatu proses yang sangat penting peranannya untuk menjaga agar suatu peralatan, dapat tetap berada pada kondisi baik dan selalu siap untuk digunakan.

Peralatan atau mesin di suatu perusahaan merupakan asset yang sangat berharga, yang apabila rusak dan tidak bisa dipergunakan untuk memproduksi maka berarti suatu kerugian besar bagi perusahaan tersebut. Dikatakan sebagai kerugian karena, dengan tidak bisa dipergunakannya suatu alat berarti tidak ada produk yang dihasilkan yang berakibat tidak adanya income yang masuk, sementara itu perusahaan harus mengeluarkan dana untuk pembelian suku cadang dan dana untuk biaya perbaikan agar alat/mesin dapat digunakan lagi. Selain itu perusahaan juga harus tetap mengeluarkan dana untuk menggaji karyawan atau operator peralatan tersebut. Itu sebabnya proses perawatan mendapat perhatian yang sangat besar dan penting bagi kelangsungan produksi suatu perusahaan.

Terdapat bermacam-macam proses perawatan atau maintenance yang biasa dilakukan yakni perawatan berkala (*periodic maintenance*) yang merupakan bagian dari perawatan pencegahan (*preventive maintenance*), perbaikan karena kerusakan (*breakdown maintenance*) serta perawatan dan sekaligus perbaikan besar atau menyeluruh yang sudah terencana (*overhaul*). Dari bermacam-macam kegiatan perawatan atau maintenance tersebut, perawatan berkala mempunyai andil yang paling penting dalam mencegah terjadinya kerusakan dini serta mempertahankan suatu alat agar selalu dalam kondisi prima, sebab

dengan dilakukan perawatan yang rutin dan dilaksanakan dengan baik maka mesin akan selalu siap kapan saja akan digunakan.

Pada proses perawatan berkala/periodik, ketaatan petugas terhadap waktu yang sudah dijadwalkan merupakan hal yang mutlak, sehingga mesin atau peralatan tidak sampai terlambat mendapatkan perawatan, karena keterlambatan akan menyebabkan mesin lebih mudah mengalami kerusakan.

Untuk itu dalam tesis ini akan dirancang suatu sistem informasi peringatan dini untuk proses perawatan mesin dengan judul “ **Perancangan Sistem Peringatan Dini Untuk Perawatan Mesin di Industri Semen**”.

Dalam tesis ini akan dirancang suatu sistem peringatan dini (*early warning system*) berbentuk aplikasi yang dapat dipergunakan untuk memberi informasi kepada operator atau orang yang bertanggung jawab dalam proses perawatan bahwa suatu mesin sudah saatnya untuk dilakukan perawatan, yang dapat diterapkan pada semua peralatan baik peralatan di industri umum maupun di industri semen.

Manfaat Penelitian

Proses penelitian yang berupa perancangan suatu aplikasi untuk menghasilkan sistem peringatan dini ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Bagi alat atau mesin yang bersangkutan, akan terhindar dari kerusakan yang dikarenakan oleh keterlambatan proses perawatannya.
2. Alat atau mesin akan selalu dalam kondisi prima untuk selalu siap setiap saat dibutuhkan.
3. Bagi perusahaan, akan terhindar atau berkurangnya keharusan

mengeluarkan budget dana yang tak terduga yang salah satunya diakibatkan oleh kerusakan alat atau mesin akibat kelalaian melakukan perawatan.

4. Mampu meningkatkan produktifitas perusahaan yang dikarenakan peningkatan kondisi mesin yang prima sebagai hasil dari proses perawatan yang baik secara kontinyu dan secara periodik sesuai yang sudah dijadwalkan.
5. Mampu meningkatkan keuntungan bagi perusahaan yang dikarenakan meningkatnya produktifitas dan menurunkan biaya produksi dari aspek biaya perbaikan mesin.

Tinjauan Pustaka

Peringatan dini (*early warning*), adalah peringatan yang diberikan lebih awal atau lebih cepat dari suatu kejadian, dengan tujuan untuk memberitahukan kepada pihak-pihak terkait bahwa akan terjadi sesuatu yang penting atau yang berbahaya agar akibat dari suatu kejadian dapat dicegah atau diminimalisir (*mitigation*).

Bidang yang telah menggunakan peringatan dini sebagai suatu instrument “penyelamat” antara lain adalah :

1. Sistem peringatan dini tsunami
2. Peringatan dini tsunami, sistem Ina-Buoy
3. Sistem peringatan dini untuk banjir.
4. Sistem adaptive neurobased fuzzy inference system (ANFIS)
5. Peringatan dini di bidang antariksa
6. Peringatan dini pada sistem keamanan rumah

Pengertian tentang Sistem

Suatu sistem adalah suatu kelompok elemen-elemen yang diintegrasikan dengan tujuan umum untuk pencapaian target. Suatu organisasi seperti suatu perusahaan memakai definisi ini.

Organisasi terdiri dari sumber daya-sumber daya yang berusaha untuk mencapai tujuan penting yang ditetapkan oleh pemilik atau manajemen.(Raymond, 1995 : p13)

Pengertian tentang Sistem Informasi Manajemen (SIM)

Sistem Informasi Manajemen (SIM) adalah pengembangan dan penggunaan dari sistem informasi yang efektif dalam organisasi. SIM lebih luas dari istilahnya sendiri. SIM melibatkan manajemen, tetapi juga menyangkut kepentingan-kepentingan pihak-pihak non-manajemen serta struktur dan desain dari organisasi yang menggunakan sistem informasi.

Aplikasi dari SIM sangat luas. Terdapat tiga level organisasi yaitu : Level organisasional, level kelompok kerja (*workgroup*) dan level perseorangan (*personal*). Sistem organisasional mengintegrasikan kegiatan-kegiatan dari departemen yang terpisah sehingga organisasi mampu untuk memfungsikan secara konsisten dan tepat sebagai satu kesatuan. (David, 1989 : p21)

Definisi tentang peringatan dini

Sistem peringatan dini adalah suatu sistem secara biologis atau secara teknis yang diberikan oleh individu atau kelompok tertentu untuk menginformasikan suatu bahaya yang akan datang. Tujuannya agar memungkinkan penerima sistem peringatan dapat menyiapkan diri terhadap bahaya dan bertindak tepat untuk mengurangi atau mencegah kerugian yang lebih besar yang mungkin timbul.(Wikipedia : **Free encyclopedia**)

Definisi tentang perawatan

Menurut H.P. Garg dalam bukunya *Industrial Maintenance* menjelaskan bahwa *preventive maintenance* adalah kegiatan terencana yang dilakukan untuk merawat mesin secara kontinyu pada periode waktu tertentu, sehingga

dapat dicegah kerusakan dari mesin. Periode dari perawatan ditentukan oleh kompleksitas dari peralatan dan juga oleh kondisi beban yang diterima. (H.P. Garg, 1976 : p355)

Unified modeling language (UML)

Unified Modeling Language (UML) sesuai namanya dapat diartikan sebagai proses penyatuan sejumlah bahasa pemodelan berorientasi obyek terdahulu. Tiga perancang utama dari UML telah mempublikasikan metode mereka masing sebelumnya dan tujuan dari UML adalah mengintegrasikan ketiga metode tersebut. UML merupakan pengganti dari metode analisis berorientasi obyek dan design berorientasi obyek (OOA&D) yang dikenalkan pada akhir tahun 1980an dan awal 1990an.

UML merupakan gabungan dari metode Booch, Rumbaugh (OMT) dan Jacobson. Tetapi UML ini akan mencakup lebih luas daripada OOA&D. Pada pertengahan pengembangan UML dilakukan standarisasi dengan Object Management Group (OMG) dengan harapan UML akan menjadi bahasa standar pemodelan di masa yang akan datang. (Peter Coad,1999 : p)

Data Base Management System (DBMS)

Suatu database (DB) adalah suatu kumpulan data yang besar dan terintegrasi dalam suatu sistem di suatu lembaga, institusi, pemerintah maupun dalam skop yang lebih luas yakni database dalam website yang dapat diakses oleh setiap orang dari mana dan kapan saja.

Sementara itu yang dimaksud dengan database management system (DBMS) adalah suatu paket perangkat lunak/software yang didesain untuk menyimpan dan mengatur database, dan salah satu diantaranya adalah MICROSOFT ACCESS sebagai salah satu diantara banyak DBMS yang

berbasis SQL yang cukup luas digunakan saat ini.

Tentang Client Server

Client dan server dapat berada di dalam komputer yang sama, atau mereka dapat berada pada komputer yang berbeda yang dihubungkan pada jaringan bersama-sama. Kedua client dan server dapat diprogram, sehingga daya komputasi dari keduanya dapat digunakan untuk memecahkan persoalan pada aplikasi yang efektif dan efisien.

Client/Server Systems adalah suatu model komputasi dalam suatu jaringan yang membagi proses-proses antara client dan server, yang mensuplai atau memberikan servis-servis yang diminta. Dalam sistem database, database umumnya berada pada server yang memproses sistem manajemen basis data (Database Management System/DBMS). Client-client mungkin memproses sistem aplikasi atau meminta pelayanan dari server lain yang memegang program-program aplikasi. (Hoffer, 2007 : p369)

Kerangka Pemikiran

Apa hubungan antara sistem peringatan dini dengan proses perawatan sebagaimana yang akan dibahas dalam penelitian ini. Dari penelusuran pustaka yang ada, belum pernah ada pustaka yang menjelaskan dan mempresentasikan tentang peringatan dini untuk sistem perawatan mesin.

Untuk menggabungkan kedua hal tersebut, akan dirancang suatu database dengan pendekatan rancangan menggunakan Kerangka Zachman (Zachman Framework)

Untuk membuat kerangka ini lebih mudah dimengerti, John Zachman memberikan beberapa contoh tipe-tipe diagram yang dapat digunakan untuk memberikan informasi yang berhubungan dengan masing-masing pandangan. Hasil akhirnya adalah apa

yang anda dapat lihat di bawah yakni sebuah matrik dengan gambar-gambar kecil di dalam masing-masing selnya.

METODE PENELITIAN

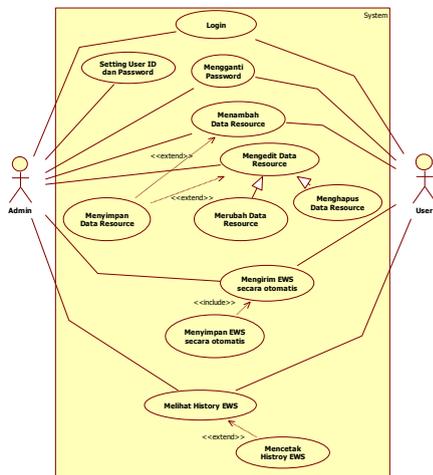
Pendekatan Analisa Kebutuhan

Dari matrik Kerangka Zachman pada Baris Pertama didapat penjelasan tentang Scope Kebutuhan/Obyektif dari sistem yang akan dibangun yang mengacu dan menjawab enam pertanyaan interrogative berikut : Why, How, What, Who, Where dan When.

Pendekatan Unified Modeling Language (UML)

Sebagaimana fungsi dari UML sebagai bentuk bahasa pemodelan, maka di bawah ini diperlihatkan hasil rancangan sistem yang akan dibuat dengan pendekatan Unified Modeling Language (UML).

Use Case Diagram Sistem Informasi Peringatan Dini Perawatan Mesin ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1, Use Case Diagram

Database Management System (DBMS)

Sistem Informasi Peringatan Dini ini secara umum tidak bisa berjalan, bila tidak didukung oleh adanya database, sementara database dapat dibuat atau dirancang menggunakan database Management System.

Sebagaimana dibahas pada bab terdahulu, database yang akan dipergunakan dalam sistem ini adalah software Microsoft Office Access atau sering disebut dengan Ms. Access, yang merupakan salah satu aplikasi dalam DBMS.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dengan pendekatan Kerangka Zachman dalam menganalisa kebutuhan dari sistem yang akan dibuat, yang mampu menjawab pertanyaan-pertanyaan What, How, Who, Where, When dan Why dan menggabungkannya dengan Unified Modeling Language (UML) yang menghasilkan use case diagram serta activity diagram yang menggambarkan tahap-tahap operasi dari sistem, dihasilkan sebuah aplikasi Sistem Informasi Peringatan Dini disingkat **SISPeD** yang ketika rancangan ini kemudian di-coding maka akan dapat dioperasikan dan dapat menghasilkan suatu pesan peringatan tentang kapan suatu mesin harus dilakukan perawatan.

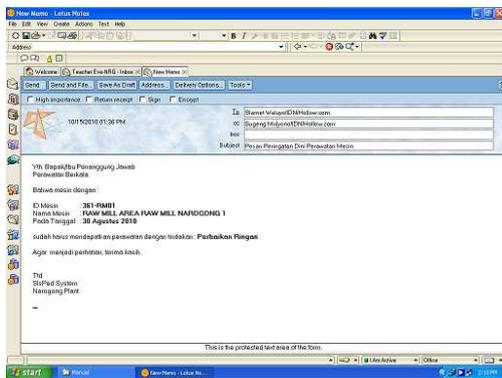
Dalam rancangan ini, **SISPeD** dibagi ke dalam 7 skenario yaitu skenario Login Administrator, Login User, Mengganti Password, Men-setting User ID, Menambah Data Resource, Mengedit Data Resource serta Melihat EWS.

Hasil atau out-put dari aplikasi ini adalah berupa pesan peringatan dini yang ditujukan kepada para penanggungjawab perawatan mesin di suatu industri dimana **SISPeD** akan digunakan. Dengan pesan tersebut para penanggungjawab perawatan mesin akan diingatkan kapan suatu mesin di bawah tanggungjawabnya harus dilakukan perawatan.

Aplikasi **SISPeD** yang akan menghasilkan out-put berupa pesan peringatan dini yang dapat diterapkan di bidang perawatan mesin ini dibagi ke dalam 7 skenario yaitu skenario Login

Admin, Login User, Setting User ID, Mengganti Password, Menambah Data Resource, Mengedit Data Resource serta Melihat EWS yang masing-masing berkaitan. Uraian dari masing-masing skenario di jabarkan pada akhir tulisan ini.

Pada Gambar 2 diperlihatkan tampilan layar dari e-mail yang dikirim oleh sistem kepada para penanggungjawab proses perawatan (para Team Leader), yang dalam sistem berlaku sebagai User. E-mail juga dikirimkan sebagai tembusan kepada Administrator agar Administrator juga bisa melakukan proses monitoring kegiatan perawatan di lapangan.



Gambar 2. Tampilan E-mail Output Dari Sistem

KESIMPULAN

Kesimpulan

Setelah melalui proses panjang dari pencarian ide, penelusuran pustaka serta proses penelitian yang berupa proses perancangan sistem dapatlah dirumuskan kesimpulan dan saran sebagai berikut :

1. Di suatu perusahaan, peralatan atau mesin, merupakan asset penting yang harus dijaga kondisinya agar selalu berada dalam kondisi prima dan siap untuk dipergunakan dalam proses produksi.
2. Untuk menjamin tercapainya kondisi tersebut pada butir 1 di atas maka harus dilakukan proses

perawatan yang bersifat rutin atau berkala pada waktu-waktu tertentu sesuai petunjuk dari pembuatnya.

3. Agar petugas yang bertanggungjawab terhadap proses perawatan berkala dapat melakukan proses perawatan dengan tepat waktu maka diperlukan sistem peringatan dini untuk memberitahukan kepada petugas tersebut bahwa suatu mesin atau peralatan yang berada di bawah tanggungjawabnya sudah waktunya untuk dilakukan perawatan.
4. Dalam thesis ini telah dirancang suatu sistem peringatan dini yang aplikasinya diberi nama SISPeD atau Sistem Informasi Peringatan Dini yang outputnya berupa pesan yang akan memberikan peringatan kepada penanggungjawab perawatan mesin yang di dikelompokkan menjadi 7 skenario sebagai berikut :

- a. Skenario Login Admin : Pada skenario ini seorang karyawan yang diberi tugas sebagai administrator dapat melakukan proses login dan untuk selanjutnya dapat melakukan atau memilih proses yang menjadi hak dan wewenangnya yaitu mensetting user ID dan password bagi user lain, menambah data resource, mengedit data resource, serta bisa melihat catatan/rekaman sistem peringatan.
- b. Skenario Login User : Pada skenario ini seorang karyawan yang bertanggungjawab terhadap proses perawatan mesin yang selanjutnya disebut sebagai user untuk melakukan login ke dalam sistem dan yang selanjutnya bisa melakukan atau memilih proses mengganti password, menambah data resource, serta melihat

- catatan/rekaman sistem peringatan.
- c. Skenario Setting User ID dan Password : Pada skenario ini seorang administrator melakukan setting user ID dan Password bagi user lain selain administrator, sehingga hanya dengan user ID dan password yang telah ditentukan oleh administrator, seorang user yang bersangkutan dapat melakukan proses login.
 - d. Skenario Mengganti Password: Pada skenario ini seorang Admin atau User bisa melakukan penggantian password dari password yang diset oleh administrator dengan password pribadi yang hanya diketahui oleh diri user sendiri.
 - e. Skenario Menambah Data Resource : Pada skenario ini seorang administrator atau user dapat melakukan proses menambahkan data-data seperti data departemen, data karyawan serta data mesin.
 - f. Skenario Mengedit Data Resource : Skenario ini hanya berlaku untuk administrator, dimana dia dapat melakukan proses merubah atau mengganti data seperti termaksud dalam butir f di atas.
 - g. Skenario Melihat EWS (Early Warning System) : Pada skenario ini seorang administrator atau user dapat melihat catatan atau rekaman tentang pesan peringatan yang sudah dihasilkan oleh sistem dan telah dikirimkan via email kepada user dan ditembuskan kepada administrator.

Saran

Saran yang dapat disampaikan di bagian akhir laporan ini adalah sebagai berikut:

1. Karena output masih dalam bentuk rancangan, maka disarankan kepada pihak Eresha atau kepada pihak lain untuk bisa mewujudkan rancangan ini menjadi sistem yang benar-benar dapat dijalankan dan dapat diaplikasikan dengan memberikan rancangan ini kepada mahasiswa lain untuk dikembangkan atau disempurnakan dan dibuat *coding*-nya..
2. Sistem Peringatan Dini Pada Perawatan Mesin ini dapat dikembangkan atau diterapkan untuk sistem yang mendukung bagian *customer service* di suatu perusahaan/bengkel perawatan kendaraan atau mobil, untuk memberikan pesan peringatan kepada pemilik mobil langganan bahwa mobilnya sudah waktunya untuk diservis kembali.

DAFTAR PUSTAKA

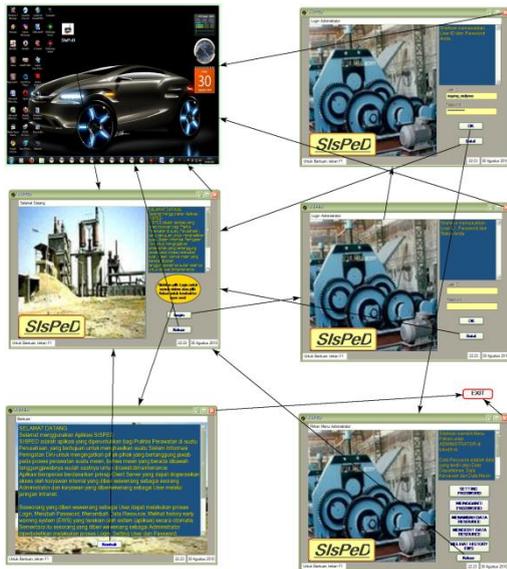
- [1] Catur Kurniaji (2008), *Proceeding : Peringatan Dini Pada Sistem Keamanan Rumah Dengan Fasilitas SMS*, Diakses tanggal 8 April 2010
- [2] David Kroenke, *Management Information Systems*, Mc.Graw Hill Book Co., Singapore, 1989
- [3] Dudley Walter C. & Lee Min, (1988) *Tsunami* (1st edition), [ISBN 0-8248-1125-9](#) [link](#) Diakses 14 Pebruari 2010
- [4] Garg H.P, *Industrial Maintenance*, S. Chand & Company Ltd, New Delhi, 1976
- [5] Heryanto Imam, *Membuat Database dengan Microsoft Access*, Cetakan Kedua, Informatika , Bandung, 2006
- [6] Hoffer, Jeffrey A., et al, *Modern Database Management*, Eighth Edition, Pearson Prentice Hill, New Jersey, USA, 2007
- [7] Peter Coad ; *Java Modeling in Color With UML : Enterprise*

Components and Process. Prentice Hall PTR, New Jersey, 1999

[8]

[9] Zachman John A., Zachman Framework, Zachman International, 2005 Diakses tanggal 5 April 2010

Skenario 1 : Proses Login Sebagai Administrator



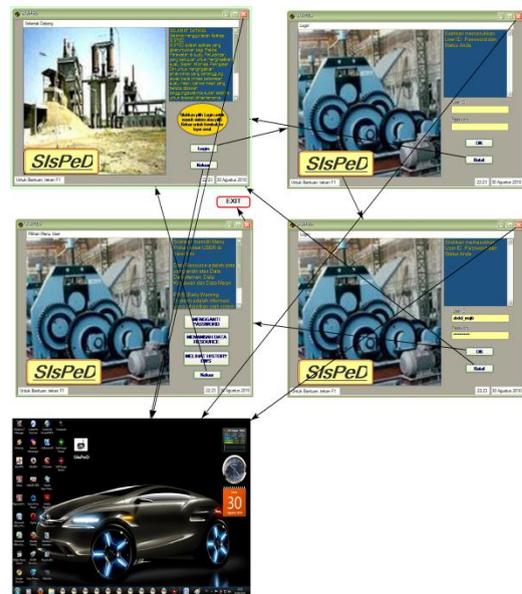
Gambar Storyboard untuk Proses Login Admin

Skenario 2 : Setting User ID dan Password



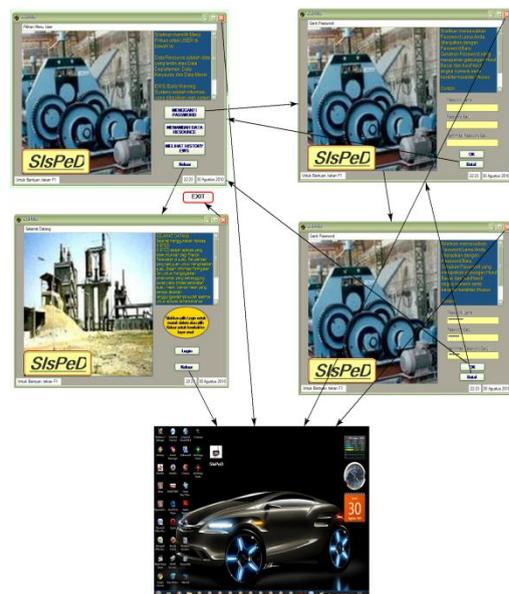
Gambar Storyboard Proses Setting Password

Skenario 3 : Login User



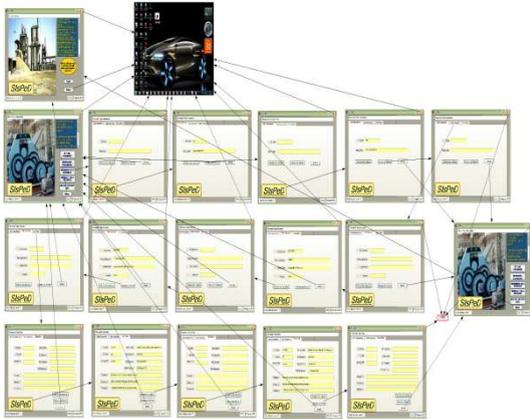
Gambar Storyboard Proses Login User

Skenario 4 : Mengganti Password



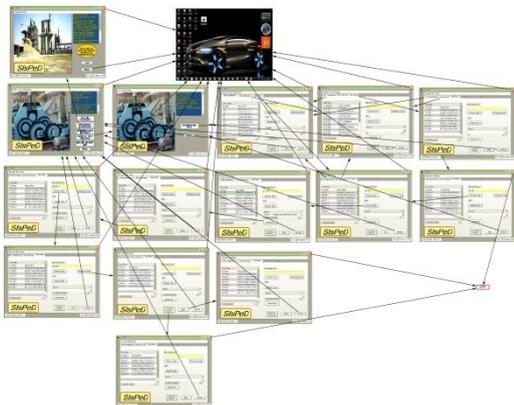
Gambar Storyboard Proses Mengganti Password

Skenario 5 : Menambah Data Resource



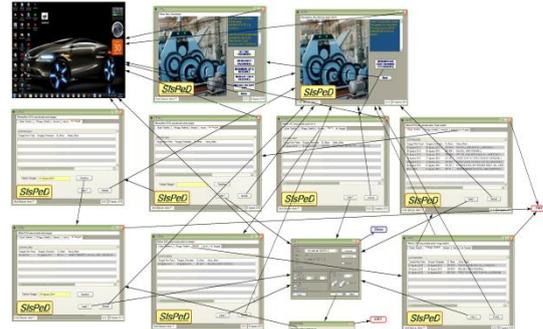
Gambar Storyboard Untuk Proses Menambah Data Resource

Skenario 6 : Mengedit Data Resource



Gambar Storyboard Untuk Proses Mengedit Data Resource

Skenario 7 : Melihat Pesan Peringatan Dini



Gambar Storyboard Proses Melihat EWS