

PEMBUATAN APLIKASI OTOMASI PENJADWALAN UNTUK MANAJEMEN PEMELIHARAAN MESIN INDUSTRI

Anita Hidayati¹⁵

Abstrak

Ketersediaan dan kesiapan mesin merupakan hal yang penting untuk membantu kelancaran proses produksi, sehingga dibutuhkan pemeliharaan yang teratur dan terencana. Dalam jurnal ini dibuat aplikasi yang berisi otomasi penjadwalan untuk manajemen pemeliharaan mesin industri. Aplikasi ini mempermudah pengontrolan jadwal pemeliharaan dan penggantian mesin dengan memberikan peringatan life time suatu mesin untuk diganti dengan mesin baru. Pihak manajemen dapat memprediksi atau mengestimasi anggaran biaya yang dibutuhkan dalam pemeliharaan dan pergantian mesin.

Kata-kata kunci: otomasi, manajemen pemeliharaan

Abstract

The availability and readiness of the machine is essential to support production process. Therefore, regular and planned maintenance is required. In this journal, an application on scheduling otomation is made to manage the maintenance of industrial machine. Maintenance scheduling control and machine changing is done through life time alert is made in this application. Management can predict or estimate the expense needed in maintaining and changing machine.

Keywords: automation, maintenance management

1. PENDAHULUAN

Salah satu unsur penting yang sering kali diabaikan oleh suatu entitas adalah tidak melakukan manajemen pemeliharaan dengan baik dan benar. Manajemen Pemeliharaan umumnya dipandang sebagai faktor pemborosan, sesuatu yang sulit untuk dijadwalkan

¹⁵ Anita Hidayati. Dosen Jurusan Teknik Kelistrikan Kapal, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya.

dan dikalkulasikan biayanya. Kegiatan pemeliharaan merupakan hal yang paling sering dipermasalahkan karena dipandang sebagai “pihak pemborosan” sedangkan bagian produksi merasa yang “merusakkan tetapi juga yang membuat uang”. Pada umumnya sebuah produk yang dihasilkan oleh manusia, tidak ada yang tidak mungkin rusak, tetapi usia penggunaannya dapat diperpanjang dengan melakukan perbaikan yang dikenal dengan pemeliharaan. Oleh karena itu, sangat dibutuhkan kegiatan pemeliharaan yang meliputi kegiatan pemeliharaan dan perawatan mesin yang digunakan dalam proses produksi barang / jasa. Dengan mengetahui tujuan dan sistem manajemen pemeliharaan yang diterapkan, maka organisasi dapat mengatasi masalah, mengambil keputusan serta mengerti dengan jelas permasalahan yang sedang dihadapi / akan dihadapi.

Pada jurnal ini akan diberikan solusi berupa suatu aplikasi yang dapat memantau penjadwalan proses pemeliharaan mesin industri di PT. X. Sistem ini akan dikembangkan dengan peringatan life time suatu mesin untuk diganti dengan mesin baru sehingga pihak manajemen dapat memprediksi atau mengestimasi anggaran biaya yang dibutuhkan dalam pergantian mesin/komponen baru.

Dengan aplikasi ini mesin-mesin industri dan peralatan lainnya selalu dalam keadaan siap pakai secara optimal, terjaminnya ketersediaan optimum peralatan yang dipasang untuk produksi, pekerja lebih mudah dalam melakukan perawatan mesin industri, serta umur penggunaan aset dapat diperpanjang.

2. KAJIAN PUSTAKA

Manajemen Pemeliharaan

Kata pemeliharaan itu sendiri tidak terbatas hanya pada tindakan merawat mesin atau peralatan pabrik dengan memperbaharui umur masa pakai dan kegagalan/kerusakan mesin pada perusahaan manufaktur namun juga “*all activities involved in keeping a system's equipment in working order*” (segala aktivitas yang didalamnya adalah menjaga sebuah sistem peralatan agar pekerjaan dapat sesuai dengan pesanan). Inti dari kegiatan pemeliharaan adalah untuk merawat ataupun

memperbaiki peralatan perusahaan agar dapat melaksanakan aktivitas dengan efektif dan efisien sesuai dengan pesanan yang telah direncanakan atau yang telah ditentukan oleh perusahaan dengan hasil produksi (barang) / jasa yang berkualitas.

Tujuan dilakukan pemeliharaan:

- 1) Pencapaian kualitas produk pada tingkatan yang tepat melalui pengoperasian peralatan secara tepat.
- 2) Memaksimalkan umur (kegunaan) ekonomis peralatan dan meminimumkan frekuensi kerusakan.
- 3) Untuk mencapai tingkat biaya pemeliharaan serendah mungkin dengan melaksanakan kegiatan pemeliharaan secara efektif dan efisien.
- 4) Memaksimalkan kapasitas dari peralatan.
- 5) Menjaga keamanan peralatan dan mengurangi pemakaian / penyimpangan yang di luar batas yang telah ditetapkan.
- 6) Untuk menjamin ketersediaan optimum peralatan yang dipasang untuk produksi dan mendapatkan laba investasi maksimum (return of investment dari peralatan).
- 7) Untuk menjamin kesiapan operasional seluruh peralatan yang diperlukan dalam keadaan darurat setiap waktu.
- 8) Untuk menjamin keselamatan para pekerja.

Manfaat dilakukan pemeliharaan:

- 1) Dapat menghindarkan diri atau dapat menekan sekecil mungkin terdapatnya kemungkinan kerusakan-kerusakan berat dari mesin dan peralatan produksi selama proses produksi berjalan.
- 2) Apabila mesin dan peralatan produksi berjalan dengan baik, maka penyerapan bahan baku dapat berjalan normal.
- 3) Dengan adanya kelancaran penggunaan mesin dan peralatan produksi, maka pembebanan mesin dan peralatan produksi yang ada semakin baik.

3. METODE

3.1 Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini dilakukan pengumpulan data untuk mengetahui data pemeliharaan mesin yang ada di lapangan. Terdapat berbagai jenis komponen/mesin yang masing-masing

memiliki spesifikasi pemeliharaan khusus. Salah satunya contoh pemeliharaan pada mesin Roller (RL01) yang terdapat di Tabel 1.

Tabel 1. Data Spesifikasi Pemeliharaan

Nama Proyek	Pekerja (orang)	Jadwal Pemeliharaan (tiap minggu)	Lama Pengerjaan (jam)
Overhaul	5	52	96
Greasing	2	2	4
Electrical Checking	1	2	2
Mechanical Checking	2	2	6
Machine Cleaning	2	1	4

Data usia mesin/komponen yang dimaksud adalah data usia berapa lama pakai mesin/komponen tersebut mengalami kerusakan. Pengelompokan datanya terdapat pada Tabel 2.

Tabel 2. Data Usia Mesin/Komponen

Nama Mesin	Mesin Ke- (Mingguan)				
	1	2	3	4	5
Roller	21	23	23	24	26
Motor	54	54	57	60	63
Pulley Lagging	50	50	52	54	57
Panel Switch	63	63	65	70	71
Air Conditioner (AC)	161	170	171	175	177
Drier	163	165	171	173	177
Mesin Packing	67	68	68	69	70
Compressor	162	163	163	170	180

Tabel 3 menunjukkan data pergantian tiap komponen (B1) dan kerugian total akibat kerusakan komponen (B2). Data tersebut digunakan untuk menghitung rata-rata biaya jangka panjang per unit komponen per satuan waktu (minggu).

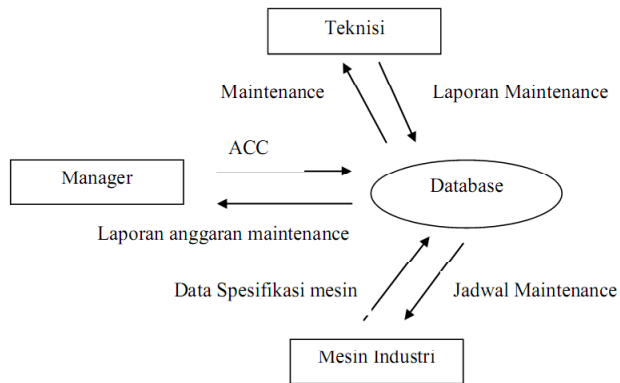
Tabel 3. Data Biaya Pergantian dan Kerugian

Kode Mesin	Nama Mesin	B1 (Rp)	B2 (Rp)
RL	Roller	100000	25000000
MT	Motor	300000	60000000

PL	Pulley Lagging	400000	80000000
PS	Panel Switch	500000	10000000
AC	Air Conditioner (AC)	2000000	35000000
DR	Drier	2500000	50000000
MP	Mesin Packing	3000000	60000000
CMP	Compressor	4000000	80000000

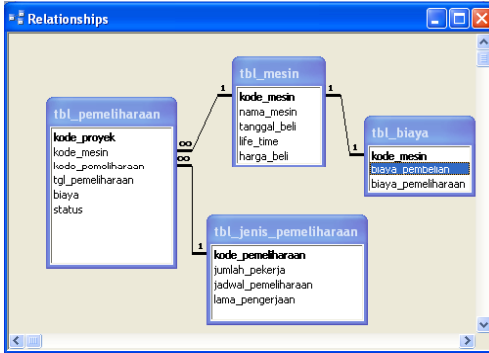
3.2 Perancangan dan Pembuatan Aplikasi

Untuk mengetahui aliran data dari komponen-komponen yang dimiliki oleh sistem, dibuat suatu data flow diagram seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. DFD Konteks

Dari gambar 1 terlihat bahwa database berisi data-data jadwal perawatan, data spesifikasi mesin, jenis-jenis perawatan dan kegiatan perawatan. Langkah berikutnya adalah merancang database berisi tabel-tabel yang saling berhubungan seperti pada Gambar 2. Terdapat empat tabel yaitu tbl_mesin, tbl_pemeliharaan, tbl_biaya dan tbl_jenis_pemeliharaan.



Gambar 2. Diagram ER

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Aplikasi ini terdiri dari beberapa form dan report. Form mesin pada gambar 3 berisi data mesin yang ada. Disediakan fasilitas untuk melakukan manipulasi data. Gambar 4 menunjukkan form perawatan yang berisi semua data perawatan mesin. Dari gambar 4 ini dapat diketahui siklus perawatan, jumlah pekerja yang dibutuhkan untuk melakukan perawatan, dan estimasi waktu pengerjaan.

The screenshot shows a form titled "Input Data Mesin/Komponen" with the following fields: **Kode Mesin** (text), **Nama Mesin** (text), **Tanggal Beli** (date picker), **Lifetime** (date picker), and **Harga Beli** (text with "Rp" prefix). Below the fields are buttons for **Cancel**, **Save**, **Delete**, and **Close**. At the bottom is a table with the following data:

Kode Mesin	Nama Mesin	Tanggal Beli
AC 01	Air Conditioner	1/1/2011
CMP 01	Compressor	1/1/2011
DR 01	Drier	1/1/2011
MP 01	Mesin Packing	1/1/2011
MT 01	Motor	1/1/2011
PL 01	Pulley Lagging	1/1/2011
PS 01	Panel Switch	1/1/2011
RL 01	Roller	1/1/2011

Gambar 3. Form Mesin

Project Name	Worker	Cycle Time	Job Estimate
Overhaul	5 Orang	52 Minggu	96 Jam
Greasing	1 Orang	2 Minggu	4 Jam
Electrical Checking	1 Orang	2 Minggu	2 Jam
Mechanical Checking	2 Orang	2 Minggu	6 Jam
Machine Cleaning	2 Orang	1 Minggu	4 Jam

Gambar 4. Form Perawatan

Form operasional pada Gambar 5 berisi data mesin yang telah dilakukan perawatan berdasarkan nama proyek. Dari form operasional dapat dibuat laporan operasional seperti pada Gambar 6. Laporan operasional ini dapat digunakan oleh manager untuk menghitung laporan keuangan perusahaan dalam melakukan pemeliharaan mesin.

Kode_Project	Kode_Mesin	Tanggal
PR.01	RL 01	7/7/2011
PR.10	PL 01	7/5/2011

Gambar 5. Form Operasional

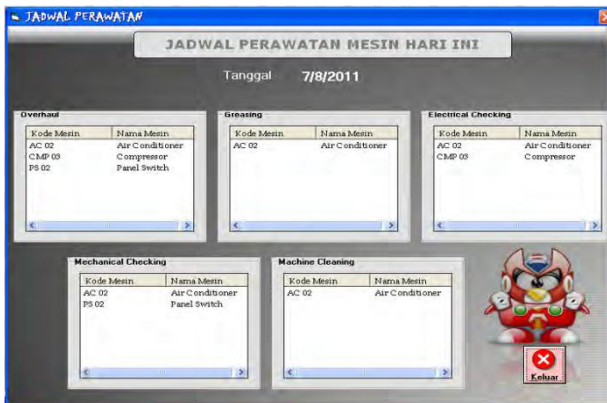
LAPORAN OPERASIONAL

Tanggal 01-February-2012

Kode Project	Kode Mesin	Tanggal	Project Name	Status	Biaya
PR.01	RL.01	07-July-2011	Overhaul	OK	Rp 3,000,000.00
PR.10	PL.01	05-July-2011	Mechanical Checking	OK	Rp 1,500,000.00
Grand Total					Rp 4,500,000.00

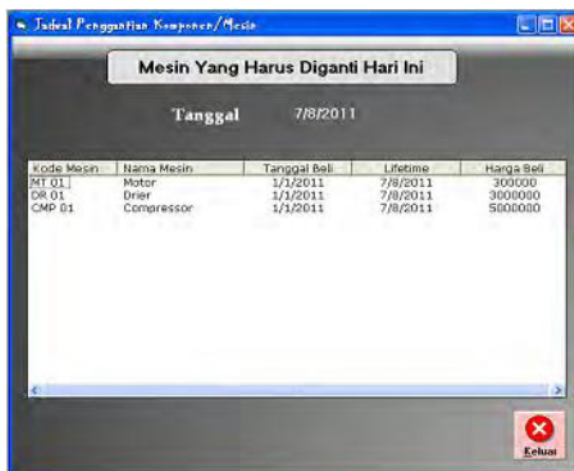
Gambar 6. Report Operasional

Untuk menghindari keterlambatan pemeliharaan mesin, maka diberikan peringatan jadwal perawatan mesin tiap harinya. Jadwal ini dapat diakses di semua divisi dan manager. Dari form jadwal perawatan pada Gambar 7, baik manager maupun pekerja dapat mengetahui aktivitas apa yang harus dilakukan maupun dicek secara kontinu.



Gambar 7. Form Jadwal Perawatan

Untuk mencegah terjadinya kerusakan akibat pemakaian mesin yang melebihi lifetime, maka dibuat form seperti pada Gambar 8. Form jadwal penggantian memberikan informasi setiap harinya dari mesin yang harus diganti.



Kode Mesin	Nama Mesin	Tanggal Beli	Lifetime	Harga Beli
MT 01	Motor	1/1/2011	7/8/2011	300000
DR 01	Drier	1/1/2011	7/8/2011	3000000
CMP 01	Compressor	1/1/2011	7/8/2011	5000000

Gambar 8. Form Jadwal Penggantian

5. PENUTUP

- 1) Aplikasi ini dapat mempermudah dalam pengontrolan penjadwalan manajemen pemeliharaan mesin karena jadwal dapat diakses oleh pihak pekerja dan manajer dan selalu diupdate setiap hari.
- 2) Aplikasi ini dapat memberikan peringatan jadwal penggantian mesin sehingga dapat mencegah kerusakan mesin akibat pemakaian yang melebihi lifetime.
- 3) Untuk dapat membandingkan tingkat efisiensi dari aplikasi ini, dibutuhkan data lapangan yang berisi data kerusakan dan penggantian mesin sebelum aplikasi ini diterapkan dan setelah penerapan aplikasi. Sehingga dapat dilakukan analisa biaya untuk menghitung penghematan dari biaya penggantian mesin dibandingkan dengan biaya pemeliharaan berkala.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Daryus Asyari, 2007. *Diktat Kuliah Manajemen Pemeliharaan Mesin*, Fakultas Teknik Universitas Darma Persada, Jakarta.
- Sutanta E, 2004. *Sistem Basis Data*, Graha Ilmu, Yogyakarta.

Walid, 2005. *Pemrograman Computer Visual Basic 6.0*.

Yadi Abdul, 2002. *Aplikasi Visual Basic dalam Industri Manufaktur*, PT. Elex Media Komputindo, Jakarta.

Muller, Alexandre, Adolfo Crespo Marquez, and Benoit Iung, 2008. *On The Concept of E-Maintenance: Review and Current Research*, *Reliability Engineering & System Safety* 93.8: 1165-1187

Jardine, Andrew KS, Daming Lin, and Dragan Banjevic, 2006. *A Review on Machinery Diagnostics and Prognostics Implementing Condition-Based Maintenance*, *Mechanical Systems and Signal Processing* 20.7:1483-1510

Lee, Jay, et al, 2006. *Intelligent Prognostics Tools and E-Maintenance*, *Computers in Industry* 57.6: 1483-1510