

Perancangan dan Penerapan Sistem Informasi *Maintenance* di PT. XYZ untuk Mengukur Kinerja Mesin

Joni Apriyanto

Teknik Informatika, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Indraprasta PGRI, Jakarta, Indonesia

Email: joniapri01@gmail.com

Abstract

Manufacturing business competition is increasingly competitive. Companies will survive if they are efficient in their operations and are able to maximize the utility of their production machine capacity. Machine utility can be maximized if the machine is always ready for production properly. PT. XYZ is a printing company. The problems at PT. XYZ include the cessation of the production process due to machine damage and machine performance has not been measured because the machine history database is still done manually. The purpose of this study is to design an integrated machine maintenance and repair information system that helps technicians when making repairs and is able to monitor and evaluate machine performance and the performance of the engineering department. The method used in this study is to conduct a survey of the existing system and plan a system that is able to analyze machine conditions in detail. The result of this study is a maintenance information system that can be used well at PT. XYZ. This system is able to assess machine performance and the performance of the engineering department and is able to be a reference when repairs and the report data can be used to plan maintenance and development of the engineering team.

Keywords: Database, Machine Maintenance, Machine Performance, Machine Repair, Maintenance Information System.

Abstrak

Persaingan dunia usaha semakin ketat, termasuk di industri manufaktur. Perusahaan yang akan bertahan adalah perusahaan yang efisien dalam operasionalnya dan mampu memaksimalkan utilitas kapasitas mesin produksinya. Utilitas mesin dapat dimaksimalkan jika kondisi mesin selalu siap untuk produksi dengan kecepatan optimal dengan lancar. PT. XYZ adalah perusahaan manufaktur di bidang percetakan. Permasalahan yang ada di PT. XYZ diantaranya adalah berhentinya proses produksi karena kerusakan mesin dan perawatan yang masih bersifat korektif, serta belum terukurnya kinerja mesin karena pencatatan database riwayat mesin masih dilakukan secara manual. Tujuan dari penelitian ini adalah merancang sistem informasi perawatan dan perbaikan mesin yang terintegrasi yang membantu teknisi dalam melakukan perbaikan dan mampu memonitor dan mengevaluasi kinerja mesin serta kinerja bagian teknik. Metode yang dilakukan pada penelitian ini adalah dengan melakukan survei terhadap sistem yang sudah berjalan dan merencanakan sistem yang mampu menganalisa kondisi mesin dengan detail. Hasil dari penelitian ini adalah sistem informasi *maintenance* yang bisa dipakai dengan baik di PT. XYZ. Sistem ini mampu menilai kinerja mesin dan kinerja bagian teknik serta mampu menjadi bahan acuan ketika perbaikan dan data laporannya bisa digunakan untuk merencanakan perawatan dan pengembangan tim teknik.

Kata Kunci: Kinerja Mesin, Perawatan Mesin, Perbaikan Mesin, Sistem Informasi *Maintenance*.

1. PENDAHULUAN

PT. XYZ adalah perusahaan percetakan yang mempunyai empat bagian produksi, yaitu bagian pracetak, cetak web, cetak sheet dan finishing. Alur proses produksinya ada dua, yaitu pracetak - cetak sheet - finishing dan pracetak – cetak web – finishing.

Prosesnya produksinya bersifat berurutan, yaitu hasil produk dari proses pracetak akan diproses di bagian cetak shet atau cetak web dan hasil produk cetak sheet atau cetak web akan diproses di bagian finishing. Karena bersifat berurutan, maka apabila ada hambatan di proses pracetak akan menghambat di proses berikutnya yaitu proses cetak dan finishing, dan apabila ada hambatan di proses cetak maka akan mengakibatkan keterlambatan di proses finishing. Apabila ada hambatan di bagian finishing maka akan mempengaruhi di proses pengiriman ke pelanggan. Hambatan di salah satu proses produksi akan berdampak ke semua bagian, dan pada akhirnya akan menurunkan kinerja proses operasi di suatu perusahaan manufaktur secara keseluruhan. Kinerja proses proses bisa diukur dengan atau *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* (Rizqi Wahyudi, 2023).

Hambatan pada proses produksi bisa disebabkan oleh 6 hal, yaitu: *materials* (material), *machines and equipment* (mesin dan peralatan), *manpower* (sumber daya manusia), *methods* (metode), *mother nature / environment* (lingkungan) dan, *measurement* (pengukuran) (Muhammad Irsyad Monoarfa, 2021). Enam penyebab hambatan ini lebih dikenal sebagai 6M. Salah satu hambatan yang sifatnya mendadak adalah hambatan mesin dan peralatan. Hambatan bisa berupa mesin rusak yang menyebabkan mesin berhenti produksi sama sekali dan mesin rusak yang tidak menyebabkan berhentinya proses produksi tetapi menyebabkan gangguan proses produksi seperti kecepatan mesin menurun dan atau hasil produksi tidak bagus yang menyebabkan produk *reject* meningkat. Oleh karena itu kinerja mesin akan sangat mempengaruhi proses produksi dan kinerja perusahaan yaitu pencapaian OEE perusahaan (May Dian Susanto, 2021).

Kinerja mesin pada PT. XYZ ada dibawah tanggung jawab bagian teknik. Bagian teknik bertugas untuk merawat mesin agar selalu siap untuk dipakai produksi dan bertugas memperbaiki mesin apabila terjadi kerusakan agar secepatnya bisa dipakai untuk produksi kembali. Perawatan mesin sangat penting bagi kelancaran produksi dan perusahaan. Tanpa perawatan yang baik, maka mesin akan mudah rusak dan kinerja mesin juga akan menurun, seperti kecepatan mesin tidak bisa mencapai kecepatan maksimal. Ketika mesin rusak dan atau kinerjanya menurun, maka akan menyebabkan banyak kerugian. Kerugian dari sisi produksi diantaranya adalah terhambatnya proses produksi dan meningkatnya produk *reject*, sehingga target produksi bisa tidak tercapai, yang akibatnya target perusahaan juga bisa tidak tercapai. Tidak tercapainya target perusahaan bisa menurunkan pendapatan perusahaan yang berakibat bisa mengurangi keuntungan perusahaan bahkan yang lebih parah perusahaan bisa mengalami kerugian karena hasil penjualan produknya tidak bisa menutupi biaya operasionalnya. Hal ini tentu akan merugikan semua pihak, yaitu pihak manajemen, pemilik perusahaan dan termasuk karyawan sendiri. Oleh karena perawatan adalah hal yang harus direncanakan dan dilaksanakan dengan baik. Perawatan mesin yang baik adalah perawatan berkala yang sudah direkomendasikan oleh pembuat mesin dan perawatan berkala berdasar riwayat mesin (Yuli Setiawannie, 2022). Dengan adanya riwayat mesin, maka dapat diketahui bagian dan komponen apa yang sering bermasalah sehingga bisa direncanakan perawatan lebih baik dan lebih terarah.

Riwayat mesin pada PT.XYZ sudah ada tetapi masih berupa dokumen kertas. Dokumen kertas tersebut diletakan di setiap mesin produksi, dan akan diisi jika ada perawatan, kerusakan dan perbaikan mesin. Apabila dokumen sudah terisi penuh, maka dokumen akan diambil dari mesin produksi dan diinput oleh staff admin ke dalam file excel laporan riwayat mesin. Selanjutnya dokumen akan dikumpulkan dengan dokumen riwayat mesin yang lain untuk disimpan ke dalam folder riwayat mesin yang terletak di ruang bagian teknik.

Sistem pelaporan yang ada masih mempunyai banyak kekurangan diantaranya:

- a. Sistem pelaporan yang ada masih manual yaitu membuat laporan tertulis di kertas kemudian diketik ulang oleh staf administrasi ke microsoft excel. Dengan sistem ini maka sangat sulit untuk mengevaluasi mesin seperti bagian dan suku cadang apa yang sering rusak yang datanya bisa dipakai untuk melakukan perencanaan perawatan mesin dan pencadangan suku cadang sehingga meminimalkan kerusakan berulang dan mempercepat perbaikan jika terjadi kerusakan.
- b. Sistem pelaporan yang ada tidak bisa menilai kinerja mesin secara cepat dan otomatis. Kinerja mesin bisa diukur dengan menghitung nilai MTBF, MTTR dan MTTF. MTBF Merupakan singkatan dari *Mean Time Between Failures*, yaitu rata-rata *uptime* mesin di antara *failure* (kegagalan /kerusakan) yang terjadi. Besaran yang diukur adalah waktu dengan satuan menit. MTBF diaplikasikan pada alat yang bersifat ‘dapat diperbaiki’ setelah mengalami kerusakan. Dengan menggunakan MTBF, perusahaan dapat mengetahui ketersediaan dan ketahanan dari alat atau mesin. Perusahaan kemudian mampu menghitung frekuensi inspeksi untuk melakukan penggantian sebagai langkah *preventive maintenance* aset. MTTR adalah *Mean Time To Repair*, atau waktu rata-rata yang digunakan untuk proses repair (perbaikan) alat atau mesin. Perhitungan MTTR dimulai ketika alat atau mesin rusak sampai kembali beroperasi normal. MTTR menunjukkan data efisiensi kemampuan perusahaan dalam menanggapi dan menyelesaikan masalah yang terjadi. MTTF Atau *Mean Time To Failure* adalah ukuran rata-rata waktu aset sampai mengalami kerusakan. Indikator ini digunakan untuk mendapatkan estimasi umur aset yang *non-repairable* atau tidak bisa diperbaiki.
- c. Sistem pelaporan yang ada masih manual, dan tidak mampu menilai kinerja teknisi dan tidak banyak membantu teknisi untuk menggunakan datanya dalam proses perawatan dan perbaikan mesin. Ketika ada kerusakan mesin, teknisi sangat sulit mencari data kerusakan yang sejenis yang pernah terjadi sebelumnya untuk membantu teknisi dalam menganalisa penyebab kerusakan dan tindakan perbaikannya.

Cara yang efektif untuk membantu dalam mengukur kinerja mesin adalah dengan menggunakan aplikasi *software* database, sehingga data bisa diolah sedemikian rupa untuk menghasilkan laporan yang diinginkan. Oleh karena itu perusahaan membutuhkan sistem informasi yang mampu mendukung bagian teknik agar bisa menilai kinerja mesin dengan cepat, merencanakan perawatan dengan benar, memperbaiki kerusakan lebih cepat dan mampu menilai kinerja staf teknisi. Hasil penelitian ini adalah aplikasi database sistem informasi *maintenance* mesin. Sistem informasi yang dirancang dibatasi untuk keperluan bagian teknik, yaitu menilai kinerja mesin untuk mendapat data MTBF, MTTR, MTTF dan untuk mengevaluasi semua yang berkaitan dengan bagian teknik. Sistem informasi yang dirancang tidak menghitung kinerja keseluruhan operasional pabrik yang bisa diukur dengan menghitung nilai *Overall Equipment Effectiveness* atau *OEE*.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tahapan Sebelum Perancangan

Tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Survei sistem

Tahap ini dilakukan untuk mengetahui alur sistem perawatan dan perbaikan mesin yang ada di bagian teknik PT. XYZ. Survei dilakukan dengan melakukan wawancara dan diskusi dengan personil bagian teknik, produksi, ppic, gudang dan pengadaan. Informasi yang dikumpulkan berupa alur proses dan dokumen yang berkaitan dengan proses perawatan, perbaikan mesin dan pengadaan suku cadang serta pencatatannya. Hasil dari

survei sistem diketahui bahwa alur proses ini sudah berjalan dengan baik tetapi sistem pencatatan di bagian teknik masih manual yaitu ditulis di kertas kemudian disalin ke microsoft excel. Data yang ada di microsoft excel, masih sangat sederhana sehingga masih sulit untuk menampilkan data yang komprehensif untuk dijadikan sebagai bahan analisis untuk menilai kinerja mesin, teknisi dan untuk menentukan rencana ke depan.

b. Studi literatur

Studi literatur dilakukan untuk mempelajari metodologi yang sesuai dengan kebutuhan untuk pengembangan sistem informasi *maintenance* mesin, yaitu cara perhitungan kinerja mesin dan contoh perancangan sistem informasi yang berhasil diterapkan. Beberapa penelitian yang pernah dilakukan yang membahas cara menghitung kinerja mesin dengan menghitung nilai MTBF, MTTR, MTTF diantaranya ditulis oleh Francisco Javier Álvarez García dan David Rodríguez Salgado yang berjudul “*An Approach for Predictive Maintenance Decisions for Components of an Industrial Multistage Machine That Fail before Their MTTF: A Case Study*” pada tahun 2022 dan penelitian oleh Rahmat Nurcahyo, Fahmi Wahyu Tri Nugroho, dan Ellia Kristiningrum yang berjudul “*Reliability, Availability, and Maintainability (RAM) Analysis For Performance Evaluation Of Power Generation Machines*” pada tahun 2023 (Francisco Javier Álvarez García, 2022) (Rahmat Nurcahyo, 2023). Sedangkan penelitian tentang perancangan sistem informasi *maintenance* atau sistem informasi perawatan mesin dan implementasinya, diantaranya ditulis oleh Dani Yusuf yang berjudul “Sistem Informasi Perawatan Berkala Pada Mesin Pabrik Berbasis Web” pada tahun 2023 dan penelitian oleh Bayu Wibowo dan Sutarto yang berjudul “Perancangan Sistem *Management Kerja Maintenance* Mesin di PT. Samco farma” pada tahun 2021 (Yusuf, 2023) (Bayu Wibowo, 2023).

c. Pengumpulan dan validasi data

Data yang dikumpulkan adalah data yang berkaitan dengan alur proses, sistem informasi yang akan dibuat dan data perhitungan kinerja mesin. Jenis data yang ada adalah: data mesin, permintaan perbaikan, riwayat mesin, struktur organisasi dan data lain yang diperlukan. Sedangkan data kinerja mesin adalah data pencapaian MTBF, MTTR, MTTF. Salah satu luaran sistem informasi *maintenance* di PT. XYZ adalah perhitungan otomatis kinerja mesin. Untuk menguji validitas perhitungan kinerja mesin dari sistem informasi *maintenance* mesin ini, maka hasil dari sistem ini nilainya akan dibandingkan dengan perhitungan MTBF, MTTR dan MTTF secara manual.

2.2 Perancangan dan implementasi

Tahapan dari perancangan dan implementasi yang diperoleh setelah dilakukan penelitian tahap awal adalah:

a. Analisis kebutuhan sistem.

Beberapa kebutuhan yang harus dipenuhi dari sistem yang akan dibuat adalah sebagai berikut:

1. Sistem mampu menyimpan dan mencetak semua data laporan perawatan, perbaikan dan penggantian suku cadang.
2. Sistem mampu mendukung dokumentasi sistem manajemen mutu ISO 9001, sehingga ketika ada audit, sistem pelaporan dan dokumentasi sudah terintegrasi.
3. Sistem mampu menghitung kinerja mesin dengan menghitung nilai MTBF, MTTR dan MTTF secara otomatis sesuai periode yang dibutuhkan. Nilai MTTF dihitung dengan memperhatikan sejumlah besar unit aset yang sama dalam periode yang

cukup lama. MTTF, MTTR dan MTBF dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$MTTF = \frac{TOT}{FB} \quad (1)$$

$$MTTR = \frac{BDT}{FB} \quad (2)$$

$$MTBF = MTTR + MTTF \quad (3)$$

Keterangan:

MTTF: *Mean Time to Failure*

TOT : *Total Operation Time*

FB : *Frekuensi Breakdown*

MTTR : *Mean Time to Recovery*

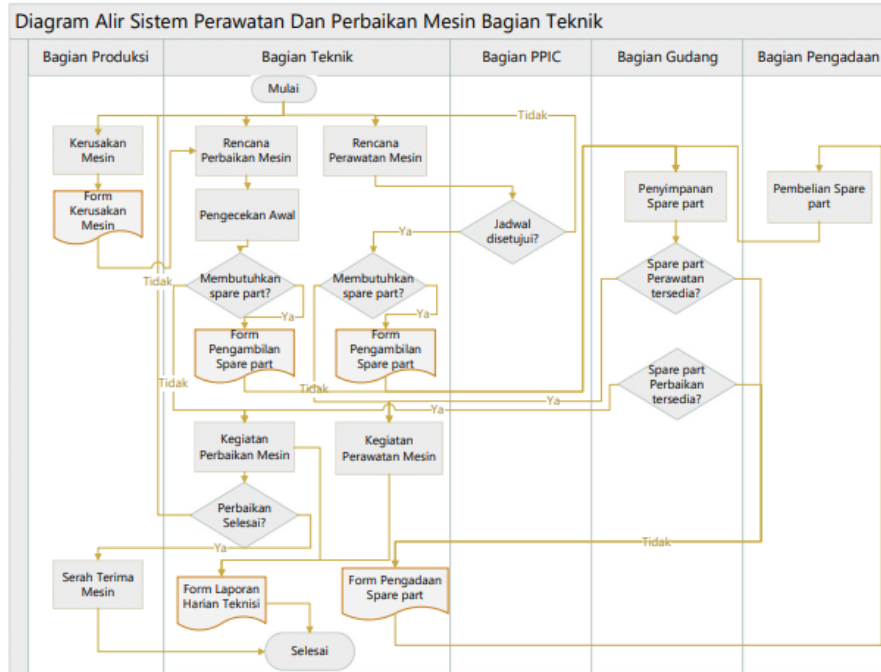
BDT: *Breakdown Time*

MTBF: *Mean Time Between Failures*

4. Sistem mampu membantu semua teknisi dalam melakukan perbaikan jika ada kerusakan mesin sejenis, yaitu dengan dengan melihat riwayat mesin yang di dalamnya terdapat informasi tentang jenis kerusakan, analisa masalah, cara perbaikan dan penggantian suku cadang jika memang ada pergantian suku cadang.
 5. Sistem dapat menghasilkan laporan yang detail tentang bagian yang rusak, suku cadang yang diganti, penyebab kerusakan, cara perbaikan, teknisi yang mengerjakan, operator yang menjalankan mesin dan data lain agar datanya bisa digunakan untuk perencanaan bagian teknik dalam meningkatkan kinerja mesin.
- b. Desain dan pembuatan sistem informasi *maintenance* mesin.
- Langkah-langkah desain dan pembuatan adalah sebagai berikut:
1. Membuat flowchart, data flow diagram sistem informasi *maintenance* mesin.
 2. Merancang database sistem informasi *maintenance* mesin, yang diawali dengan membuat berbagai tabel dan form yang dibutuhkan sistem dan dilanjutkan membuat laporan dan query yang dibutuhkan untuk membuat laporan tersebut.
- c. Uji coba dan validasi sistem informasi *maintenance* mesin dilakukan dengan cara memasukan data-data yang ada dan melihat laporan yang dihasilkan dari sistem informasi. Uji coba dilakukan untuk memastikan bahwa sistem informasi sudah berfungsi dengan baik sesuai dengan tujuan awal pembuatan sistem.
- d. Implementasi dilakukan setelah memastikan tahap uji coba dan validasi sudah selesai dilakukan dengan baik.
- e. Pelatihan penggunaan sistem informasi *maintenance*, termasuk pelatihan pendukungnya seperti cara pengisian form riwayat mesin yang harus detail oleh semua teknisi .
- f. Monitoring dan evaluasi sistem yang sedang diterapkan di lapangan, termasuk dukungan teknis maupun *non* teknis dalam penggunaan sistem informasi ini.

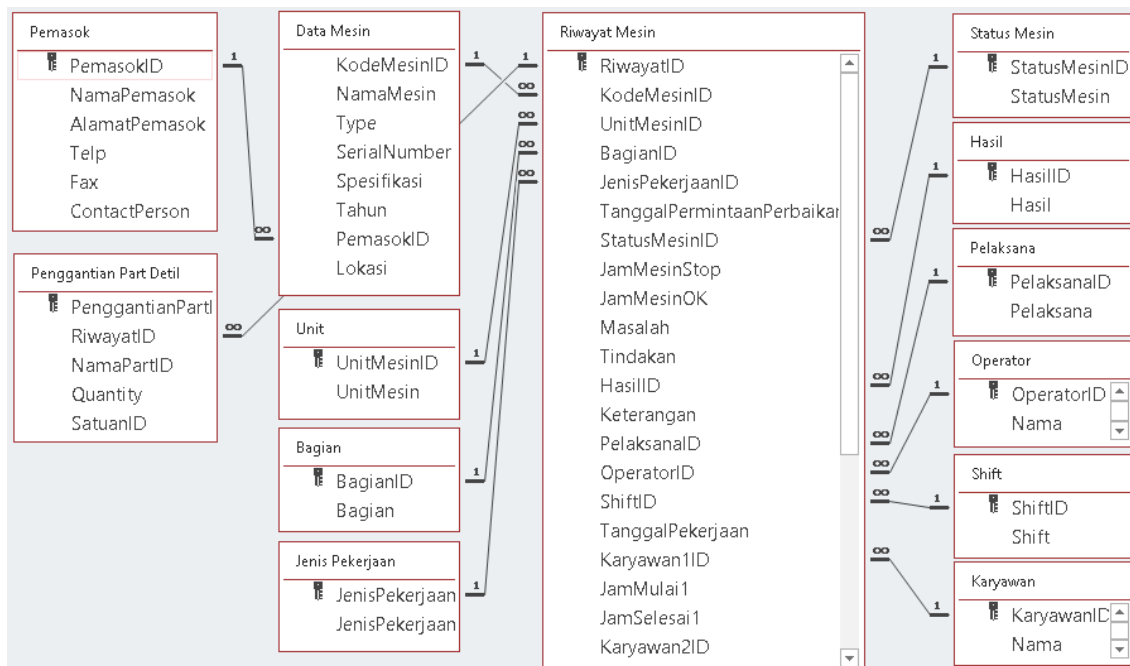
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan wawancara dan pengecekan dokumen di beberapa bagian, maka proses perawatan dan perbaikan mesin bagian teknik dapat dibuat diagram alir sebagai berikut:



Gambar 3.1. Diagram alir proses perawatan dan perbaikan mesin.

Sistem informasi yang dibuat ini terdiri dari beberapa tabel, form, query dan laporan. Daftar tabel dan *relationship* antar tabel dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 3.2. Tabel dan *relationship* antar tabel sistem informasi *maintenance*.

Tabel utama sistem informasi ini adalah tabel riwayat mesin. Tabel utama berisi data aktivitas harian teknisi yang dilakukan pada mesin termasuk lamanya pekerjaan. Data ini sangat penting untuk membuat riwayat mesin dan menilai kinerja mesin. Data ini nantinya akan memudahkan teknisi ketika menangani kerusakan mesin dengan melihat riwayat mesin pada kerusakan sejenis dan cara perbaikannya, sehingga mempercepat teknisi melakukan tindakan perbaikan.

Sistem informasi ini dibuat agar memudahkan analisa terhadap permasalahan mesin dan pencegahan kedepannya, sehingga data riwayat mesin dibuat banyak pengkategorian dengan detail dengan membuat tabel referensi. Tabel referensi yang ada antara lain:

- a. Tabel data mesin. Data dari tabel ini digunakan untuk mendata mesin dan menganalisa kegiatan perawatan dan perbaikan yang terjadi pada mesin, sehingga kinerja setiap mesin bisa diketahui.
- b. Tabel unit mesin. Pengkategorian ini digunakan untuk menganalisa unit mesin yang sering bermasalah sehingga bisa diprioritaskan untuk perawatan yang lebih baik.
- c. Tabel bagian mesin. Pengkategorian bagian mesin terdiri dari bagian mekanik, elektrik, pneumatik, air, dan hidrolis. Pengkategorian riwayat mesin berdasar bagian mesin ini digunakan untuk menganalisa bagian mesin yang sering rusak dan lamanya perbaikan untuk bagian tersebut sehingga memudahkan rencana pelatihan skill untuk teknisi. Hal ini perlu dikategorikan karena tidak sedikit teknisi yang hanya menguasai satu kemampuan saja, misal hanya pandai pada bagian mekanik saja sedangkan pada bagian elektrik kurang menguasai, atau sebaliknya hanya menguasai elektrik saja tetapi mekaniknya kurang.
- d. Tabel jenis pekerjaan. Pengkategorian ini berisi jenis pekerjaan yang dilakukan terhadap mesin yaitu: pemasangan, perawatan, perbaikan terencana dan perbaikan tidak terencana. Dengan pengkategorian ini maka bisa diketahui mesin mana saja yang perawatannya teratur, yang perbaikannya terencana dan yang sering dilakukan perbaikan karena kerusakan mendadak. Dengan pengkategorian ini kinerja setiap mesin bisa diukur dan rencana perawatan kedepan lebih mudah direncanakan.
- e. Tabel pemasok mesin. Tabel referensi pemasok mesin berada pada tabel data mesin. Pengkategorian ini digunakan untuk mengetahui kinerja mesin berdasar pemasok mesin, sehingga bisa dilakukan koordinasi dengan pemasok mesin untuk melakukan perbaikan layanan seperti ketersediaan suku cadang dan kesiapan dukungan teknis dari sisi pemasok jika terjadi kerusakan mesin. Ini penting dilakukan, karena berdasarkan pengalaman ada pemasok mesin yang teknisnya kurang, sehingga ketika ada kerusakan suatu mesin dan tidak bisa ditangani teknisi internal, maka cukup sulit meminta bantuan teknisi luar dari pemasok mesin untuk secepatnya datang melakukan pengecekan dan perbaikan. Ada juga pemasok mesin yang dukungan suku cadangnya kurang, sehingga ketika ada kerusakan mesin yang membutuhkan suku cadang maka harus *indent* atau menunggu waktu kedatangan suku cadang dari luar negeri yang biasanya membutuhkan waktu yang lama, sehingga akan menghambat proses produksi. Data ini juga berguna untuk memutuskan pembelian mesin di masa yang akan datang berdasar kinerja dukungan pemasok mesin.
- f. Tabel penggantian *spare part*. Data penggantian *spare part* atau suku cadang adalah data yang sangat penting yang ada pada riwayat mesin. Dengan data ini maka penggantian suku cadang setiap mesin akan diketahui dan suku cadang mana saja yang sering dilakukan penggantian juga akan diketahui.
- g. Tabel status mesin. Pilihan status mesin ada tiga, yaitu status perawatan terencana, *breakdown* dan stop produksi (*idle*) bukan karena kerusakan mesin. Dengan data ini maka bisa dilakukan perhitungan kinerja mesin, yaitu MTBF, MTTR dan MTTF yang kinerjanya merupakan tanggung jawab bagian teknik. Perhitungan MTBF, MTTR dan

MTTF dilakukan hanya ketika ada kerusakan mesin atau status mesin *breakdown*. Sedangkan mesin dengan status perawatan terencana dan *idle* tidak dihitung untuk penilaian ini, tetapi dihitung sebagai kinerja keseluruhan operasional pabrik, yaitu *Overall Equipment Effectiveness (OEE)*. Penghitungan nilai *OEE* ini tidak tercakup pada sistem informasi *maintenance* ini.

- h. Tabel hasil pekerjaan. Pengkategorian ini memudahkan kepala teknik dan teknisi lain untuk melihat pada sistem informasi, pekerjaan apa saja yang belum selesai dan harus dilanjutkan pekerjaannya dan termasuk jika dibutuhkan suku cadang. Data ini bisa pakai untuk membuat rencana kerja harian teknisi.
- i. Tabel pelaksana perawatan dan perbaikan. Pelaksana di sini ada dua yaitu pelaksana dari luar dan pelaksana dari dalam atau teknisi internal. Pengkategorian ini akan memudahkan analisa tentang kemampuan teknisi internal dalam hal perawatan dan perbaikan mesin dan penilaian ketergantungan pada teknisi luar. Data ini juga bisa menilai kinerja teknisi luar dalam memberikan dukungan teknis terhadap perawatan dan perbaikan mesin.
- j. Tabel operator. Pengkategorian ini digunakan untuk menganalisa kerusakan mesin berdasar kategori operator. Hal ini juga penting dilakukan karena kemampuan operator dalam menjalankan mesin juga berbeda-beda. Operator yang belum mempunyai kemampuan yang baik juga bisa menyebabkan kerusakan mesin. Oleh karena itu data operator ini penting, diantaranya untuk merencanakan pelatihan operasional mesin pada operator tertentu.
- k. Tabel shift. Pengkategorian ini digunakan untuk menganalisa kecenderungan kerusakan mesin ada pada shift berapa dan menghitung lamanya perbaikan pada shift tertentu, karena berdasar pengalaman untuk shift tertentu perbaikannya lama atau juga bahkan mesinnya sering rusak. Ini terutama untuk shift yang minim pengawasan dari atasan seperti pada shift malam.
- l. Tabel karyawan bagian teknik. Pengkategorian riwayat mesin berdasar karyawan ini digunakan untuk mengetahui dan mengevaluasi kinerja staf teknisi. Data ini akan bisa digunakan sebagai penilaian kinerja karyawan dan juga rencana pelatihan yang tepat untuk setiap teknisi. Data ini juga digunakan untuk memudahkan manajer dalam mendelegasikan tugas kepada teknisi yang tepat untuk kegiatan perawatan dan terutama perbaikan mesin agar bisa diselesaikan tepat waktu.

Data utama sistem informasi *maintenance* ini diinput melalui form input data riwayat mesin. Berikut adalah tampilan muka untuk form input data riwayat mesin:

Input Data Riwayat Mesin

Mesin

Polar 115 EM II

Unit Mesin

Feeder

Bagian Mesin

Elektrik

Status Mesin

Breakdown

Jenis Pekerjaan

Corrective

Tgl Permintaan Perbaikan

2/22/2024

Jam Mesin Stop

9:30

Jam Mesin OK

10:30

Masalah

Dioda bridge putus, motor tidak mau jalan

Tindakan

Ganti dioda bridge, test jalan

Hasil

OK

Keterangan

Pelaksana

GAP

Operator

Kusnadi

Shift

1

Tanggal Pekerjaan

2/22/2024

Karyawan1

Bambang S

Jam Mulai 1

9:30

Jam Selesai 1

10:30

Karyawan2

Jam Mulai 2

Jam Selesai 2

Karyawan3

Jam Mulai 3

Jam Selesai 3

Karyawan4

Jam Mulai 4

Jam Selesai 4

Karyawan4

Jam Mulai 5

Jam Selesai 5

Penggantian Part Subform

Nama Part

Diode Brige

Quanty

2 Pcs

Status

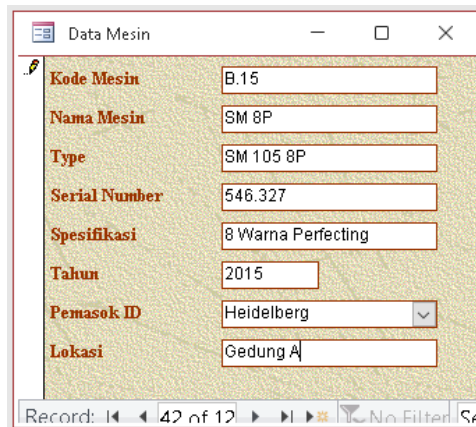
*

Gambar 3.3. Form input data riwayat mesin.

Pada form ini staf admin memasukkan data semua aktivitas teknisi, seperti aktivitas pemasangan, perawatan dan perbaikan, termasuk jika ada penggantian suku cadang.

Ketika melakukan pekerjaan pada suatu mesin adakalanya dilakukan oleh 2 teknisi atau bahkan lebih terutama ketika ada pekerjaan perawatan dan pemasangan mesin, sedangkan di PT. XYZ semua teknisi wajib membuat laporan aktivitas masing-masing. Oleh karena itu untuk menghindari duplikasi data aktivitas pada satu mesin yang sama maka pada form riwayat mesin dibuat pengisian data karyawan bisa sampai 4 karyawan. Hal ini berarti ketika ada data laporan pekerjaan yang sama oleh beberapa teknisi, maka staf administrasi harus hanya mengisi satu data riwayat mesin saja tetapi dengan pengisian data karyawan lebih dari satu karyawan beserta jam pekerjaannya sesuai jumlah karyawan atau teknisi yang mengerjakan pekerjaan yang sama pada mesin tersebut.

Pada form ini juga terdapat tanggal dan waktu kapan mesin rusak dan status perbaikannya apakah selesai atau akan dilanjut oleh teknisi berikutnya. Jika perbaikannya selesai dan mesin bisa beroperasi normal kembali, maka datanya juga tercatat. Dengan adanya tanggal dan waktu kerusakan serta tanggal dan waktu perbaikan selesai, maka bisa dihitung kinerja mesin, yaitu nilai MTBF, MTTR dan MTTF. Pada form ini ada pilihan mesin dimana teknisi melakukan aktivitas pada suatu mesin. Data mesin mengacu pada data yang sudah dimasukkan melalui form data mesin berikut:



The image shows a web form titled "Data Mesin". It contains several input fields with labels in Indonesian: "Kode Mesin" (B.15), "Nama Mesin" (SM 8P), "Type" (SM 105 8P), "Serial Number" (546.327), "Spesifikasi" (8 Warna Perfecting), "Tahun" (2015), "Pemasok ID" (Heidelberg), and "Lokasi" (Gedung A). The "Pemasok ID" field is a dropdown menu. At the bottom, there is a record navigation bar showing "Record: 14", "42 of 12", and "No Filter".

Gambar 3.4. Form data mesin.

Pada form data mesin ada data pemasok mesin. Dengan data ini, maka bisa dibuat query dan laporan kinerja mesin berdasar pemasok mesin. Data yang masuk pada sistem informasi *maintenance* ini akan menghasilkan beberapa laporan, diantaranya adalah:

- Laporan riwayat mesin yang berisi tindakan detail terhadap suatu mesin. Laporan ini sangat memudahkan teknisi ketika menjumpai kerusakan, yaitu dengan melihat kerusakan yang sejenis dan bisa melihat penyebab kerusakan dan tindakan perbaikannya.
- Laporan status mesin,. Laporan ini berguna untuk teknisi shift berikutnya untuk meneruskan pekerjaan yang tertunda atau pekerjaan yang belum diselesaikan oleh shift sebelumnya. Laporan ini juga memudahkan kepala teknik dalam membuat rencana kerja harian.
- Laporan kinerja mesin, yaitu menampilkan laporan MTBF, MTTR dan MTTF. Dengan laporan ini kepala teknik dan manajemen perusahaan dapat memonitor dan mengevaluasi kinerja mesin dan kinerja bagian teknik.
- Laporan penggunaan *sparepart*. Dengan laporan ini selain bisa mengetahui penggantian suku cadang secara global, juga bisa mengetahui penggantian suku cadang secara detail setiap mesin.
- Laporan riwayat kerusakan mesin berdasar unit mesin.

- f. Laporan riwayat kerusakan mesin berdasar bagian mesin.
- g. Laporan riwayat kerusakan mesin berdasar pemasok mesin.
- h. Laporan riwayat kerusakan mesin berdasar pelaksana perbaikan.
- i. Laporan riwayat kerusakan mesin berdasar shift jam kerja.

Laporan kerusakan berdasarkan kategori tertentu sangat memudahkan bagian teknik terutama kepala teknik dalam membuat rencana kerja seperti rencana perawatan, pengadaan suku cadang, koordinasi dengan pemasok mesin dan rencana pelatihan yang tepat sasaran untuk tim teknik dan operator mesin. Bentuk laporan riwayat dan kinerja mesin sistem informasi *mainetenance* ini adalah sebagai berikut:

Laporan Kinerja Mesin (MTBF, MTTR dan MTTF)							
Bulan: 2 Tahun: 2024							
Nama Mesin	Tanggal	Masalah	Tindakan	Mesin Stop	Mesin OK	Frek BD	Lama BD
Solna I	2/7/2024	Kompresor atlas over temperature dan Rima V belt putus	tambah oli kompresor 5 liter, ganti selang oli yang bocor untuk radiator cooling. Ganti V belt rima. Teknisi promas melakukan pengecekan lateral dan circum yang macet	8:00	11:30	1	210
	2/14/2024	Perawatan & Pelumasan	Pelumasan unit, folder, cleaning filter, filter dryer	8:30	11:00	0	0
	2/19/2024	Perbaikan cetakan A terhadap B yg tdk center	Penyetelan cetakan unit A trhdhp B ; cetakan plot atas terhadap bawah	13:20	16:00	1	160
	2/22/2024	Rima tidak jalan	Sensor proximity sudah lemah, masih bisa dipakai tapi diganjal dengan kertas	14:00	15:00	1	60
	2/26/2024	Kompresor over hit pd RH 13170	Bongkar skru kompresor, ganti semua part oleh teknisi Comfindo	14:30	17:00	1	150
FB: Frekuensi Breakdown (X)				=		4	
BDT: Breakdown Time (menit)				=		580	
TOT: Total Operation Time (menit)				=		33120	
MTTF: Mean Time to Failure (menit)				=		8280	
MTTR: Mean Time to Recovery (menit)				=		145	
MTBF: Mean Time Between Failures (menit)				=		8425	

Gambar 3.5. Laporan riwayat dan kinerja mesin

Untuk melakukan validasi terhadap hasil luaran sistem informasi *maintenance* ini, maka data laporan kinerja mesin selama tiga bulan dibandingkan dengan data hasil perhitungan MTBF, MTTR dan MTTF secara manual. Tabel perhitungan kinerja mesin hasil perhitungan secara manual pada mesin Solna I selama tiga bulan adalah sebagai berikut.

Tabel 1. Hasil perhitungan kinerja mesin secara manual mesin Solna I

Nama Mesin	Bulan & Tahun	Frekuensi kerusakan (FB)	Lama kerusakan (BDT)	Waktu Operasi (TOT)	MTTF (TOT/FB)	MTTR (BDT/FB)	MTTB (MTTF + MTTR)
Solna I	Februari 2024	4 x	580 menit	33.120 menit	8.280 menit	145 menit	8.425 menit
	Maret 2024	2 x	240 menit	33.120 menit	16.560 menit	120 menit	16.680 menit
	April 2024	5 x	330 menit	33.120 menit	6.624 menit	66 menit	6.690 menit

Sedangkan laporan kinerja mesin berdasar luaran sistem informasi maintenance pada mesin Solna I selama tiga bulan, yaitu bulan februari, maret dan april 2024 adalah sebagai berikut:

Laporan Kinerja Mesin (MTBF, MTTR dan MTTF)

Mesin: Solna I

Bulan - Tahun	Data MTTF, MTTR dan MTBF	Frek BD	Lama BD
Bulan: 2 Tahun: 2024	FB: Frekuensi Breakdown (X) =	4	
	BDT: Breakdown Time (menit) =		580
	TOT: Total Operation Time (menit) =		33120
	MTTF: Mean Time to Failure (menit) =		8280
	MTTR: Mean Time to Recovery (menit) =		145
	MTBF: Mean Time Between Failures (menit) =		8425
Bulan: 3 Tahun: 2024	FB: Frekuensi Breakdown (X) =	2	
	BDT: Breakdown Time (menit) =		240
	TOT: Total Operation Time (menit) =		33120
	MTTF: Mean Time to Failure (menit) =		16560
	MTTR: Mean Time to Recovery (menit) =		120
	MTBF: Mean Time Between Failures (menit) =		16680
Bulan: 4 Tahun: 2024	FB: Frekuensi Breakdown (X) =	5	
	BDT: Breakdown Time (menit) =		330
	TOT: Total Operation Time (menit) =		33120
	MTTF: Mean Time to Failure (menit) =		6624
	MTTR: Mean Time to Recovery (menit) =		66
	MTBF: Mean Time Between Failures (menit) =		6690

Gambar 3.6. Laporan kinerja mesin Solna I di bulan februari, maret dan april 2024

Dari tabel perhitungan manual dan luaran sistem informasi *maintenance* terlihat bahwa hasil akhir pengukuran kinerja mesin hasilnya adalah sama. Data perhitungan juga dilakukan pada mesin Roland 705 III. Tabel hasil pengukuran kinerja mesin ini adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil kinerja mesin Roland 705 III selama tiga bulan

Nama Mesin	Bulan & Tahun	Frekuensi kerusakan (FB)	Lama kerusakan (BDT)	Waktu Operasi (TOT)	MTTF (TOT/FB)	MTTR (BDT/FB)	MTTB (MTTF + MTTR)
Roland 705 III	Februari 2024	3 x	390 menit	33.120 menit	11.040 menit	130 menit	11.170 menit
	Maret 2024	5 x	600 menit	33.120 menit	6.624 menit	120 menit	6.744 menit
	April 2024	4 x	450 menit	33.120 menit	8.280 menit	112,5 menit	8.392,5menit

Sistem informasi *maintenance* ini menjumpai beberapa kendala di awal implementasinya, antara lain:

- Staf administrasi belum terbiasa menggunakan aplikasi sistem informasi.
- Staf administrasi terkadang melakukan duplikasi data ketika ada pekerjaan yang sama tapi dilaporkan oleh dua teknisi atau lebih yang melaporkan, karena memang setiap teknisi wajib mengisi laporan tertulis pekerjaannya masing-masing meskipun pekerjaan tersebut sama dengan rekan teknisi yang lain.
- Teknisi terkadang tidak membuat laporan pekerjaan, yaitu tidak mengisi form laporan harian teknisi meskipun ada kegiatan seperti perbaikan pada suatu mesin, terutama jika pekerjaannya hanya membutuhkan waktu yang tidak lama.
- Teknisi tidak lengkap ketika mengisi form laporan harian teknisi, sehingga menyulitkan staf administrasi ketika melakukan pencatatan data ke sistem.

Kendala ini akhirnya bisa diatasi dengan pemberian pelatihan kepada staf administrasi yaitu bagaimana cara membaca laporan tertulis oleh teknisi dengan benar termasuk ketika satu pekerjaan dilaporkan oleh lebih dari satu teknisi dan bagaimana cara menggunakan sistem informasi *maintenance* dengan baik dan benar. Adapun untuk teknisi yang tidak membuat laporan atau laporannya tidak lengkap, maka dilakukan pengarahan dan pemahaman kepada teknisi tentang pentingnya pembuatan laporan dan pengisian laporan secara detail untuk keperluan mereka sendiri, yaitu bisa membantu ketika perbaikan mesin terutama ketika menjumpai kerusakan yang sulit untuk dilakukan analisa penyebab dan cara perbaikannya. Pengisian secara detail juga akhirnya dilakukan sepenuhnya setelah mengetahui manfaat untuk teknisi yaitu bisa mengukur kinerja setiap teknisi.

4. KESIMPULAN

Sistem informasi *maintenance* yang dirancang untuk PT. XYZ ini telah berhasil dibuat dan diterapkan di bagian teknik. Sistem informasi ini berhasil menghitung kinerja mesin berupa MTTF, MTTR dan MTBF secara otomatis. Mesin Solna I mempunyai kinerja MTTF (rata-rata waktu mesin dapat beroperasi sampai terjadi kerusakan) pada bulan februari sebesar 8.280 menit (138 jam), pada bulan maret 16.560 menit (276 jam) dan pada bulan april 2024 sebesar 6.624 jam (110 jam). Rata-rata waktu yang dibutuhkan untuk perbaikan (MTTR) mesin Solna I pada bulan februari, maret dan april 2024 berturut-turut adalah 145, 120 dan 60 menit. Mesin Roland 705 III mempunyai kinerja MTTF pada bulan februari sebesar 11.040 menit (184 jam), pada bulan maret 6.624 menit (110,4 jam) dan pada bulan april 2024 sebesar 8.280 jam (138 jam). Rata-rata waktu yang dibutuhkan untuk perbaikan mesin Roland 705 III pada bulan februari, maret dan april 2024 berturut-turut adalah 130, 120 dan 112,5 menit.

Sistem informasi ini belum mencatat biaya seperti biaya suku cadang, biaya teknisi luar dan biaya lain yang terkait dengan mesin dan bagian teknik. Sistem informasi ini juga belum bisa mengetahui ketersediaan cadangan suku cadang yang sangat dibutuhkan untuk kelancaran proses perawatan dan perbaikan. Oleh karena itu sangat disarankan agar sistem informasi ini dikembangkan dengan menambah menu yang terkait dengan pencadangan suku cadang di bagian gudang dan tambahan menu semua biaya di bagian teknik, sehingga sistem monitoring, evaluasi dan rencana kerja yang terkait dengan tujuan meningkatkan kinerja mesin dan penggunaan biayanya bisa dilakukan.

REFERENCES

- Aries Setiawan, S. W. (2021). Optimalisasi Umur Pemakaian AC Melalui Sistem Informasi Reminder Perawatan. *Edumatic: Jurnal Pendidikan Informatika*, Vol. 5 No. 1, Juni, 2021, Hal. 118-127.
- Bayu Wibowo, S. W. (2023). Perancangan Sistem Management Kerja Maintenance Mesin Di PT. Samco Farma. *LOGIC : Jurnal Ilmu Komputer dan Pendidikan*, Volume 1, No. 4, Juni 2023, Hal: 735-745.
- Deden Hedin Purnama Binaefsa, A. M. (2022). Perancangan Dan Implementasi Sistem Informasi Pemeliharaan dan Perbaikan Mesin (SIMPAN) Pada PT PT. G+D Indonesia. *IONTech*, Vol. 03 No.02, Agustus 2022, Hal: 62-73.
- Francisco Javier Álvarez García, D. R. (2022). An Approach for Predictive Maintenance Decisions for Components of an Industrial Multistage Machine That Fail before Their MTTF: A Case Study. *Systems*, vol. 10, Issue. 5, Hal:1-20.
- May Dian Susanto, D. A. (2021). Analisis Efektivitas Mesin Injection Moulding Menggunakan Metode OEE Dan FMEA (Studi Kasus Di PT. Cahaya Bintang Plastindo). *JUSTI (Jurnal Sistem Dan Teknik Industri)*, Vol. 2, No. 3, April 2021, Hal: 411-421.

- Muhammad Irsyad Monoarfa, Y. H. (2021). Analisis Penyebab Bottleneck pada Aliran Produksi Briquette Charcoal dengan Menggunakan Diagram Tulang Ikan. *Jambura Industrial Review*, Vol. 1, No. 1, Mei 2021, Hal: 15-21.
- Rahmat Nurcahyo, F. W. (2023). Reliability, Availability, and Maintainability (RAM) Analysis For Performance Evaluation Of Power Generation Machines. *Standardisasi*, Volume 25 Nomor 1, Maret 2023, Hal: 41-52.
- Rida Indah Fariani, A. F. (2021). Pembangunan Sistem Informasi Pintar Penanganan Masalah Dan Perawatan Mesin Di PT. Akebono Brake Astra Indonesia. *Manajerial*, Vol. 20 No.2 Desember 2021, Hal: 217-225.
- Rizqi Wahyudi, R. G. (2023). Penerapan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) dan Six Big Losses untuk Mengukur Efektivitas Mesin Packing pada PT. Surya Tsabat Mandiri. *Optimalisasi*, Vol. 09, No. 02, Oktober 2023, Hal: 82-88.
- Yuli Setiawannie, N. M. (2022). Perencanaan Penjadwalan Preventive Maintenance Mesin Pouch. *INSOLOGI: Jurnal Sains dan Teknologi*, Vol. 1, No. 1, Februari 2022, Hal: 01-10.
- Yusuf, D. (2023). Sistem Informasi Perawatan Berkala Pada Mesin Pabrik Berbasis Web. *JURNAL NUANSA INFORMATIKA*, Volume 17 Nomor 1, Januari 2023, Hal:136-143.