

Perancangan *Standard Operating Procedure (Sop)* Pemeliharaan Dan Perbaikan Mesin Sesuai Dengan *Requirement Iso 9001:2015 Klausul 7.1.3* Dengan *Metode Business Process Management* (Bpm) Di Cv Xyz

1st Dito OsamaFakultas Rekayasa Industri
Universitas Telkom
Bandung, Indonesiaditoosama@student.telkomuniversity.a
c.id2nd Sri WidaningrumFakultas Rekayasa Industri
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia

swidaningrum@telkomuniversity.ac.id

3rd Yunita Nugrahaini SafrudinFakultas Rekayasa Industri
Universitas Telkom
Bandung, Indonesiayunitanugrahainis@telkomuniversity.ac
.id

Abstrak — CV. XYZ adalah perusahaan resparasi, modifikasi, dan juga produksi alat-alat berat pengoprasian kapal serta alat pertambangan. Sebagai perusahaan manufaktur, CV. XYZ sangat bergantung pada kondisi produksi yang sangat penting untuk menjalankan proses produksi. Berdasarkan pengamatan yang dilakukan di CV. XYZ terdapat banyak kejadian dimana mesin mengalami kerusakan saat sedang beroperasi, sehingga proses produksi harus dihentikan karena perbaikan mesin yang tidak dilakukan secara preventif. Penyebab utama dari masalah ini adalah kurangnya perawatan yang optimal terhadap mesin-mesin produksi. Mesin-mesin tersebut telah mengalami kerusakan karena tidak mendapatkan perawatan rutin yang diperlukan, dan hal ini telah berdampak signifikan pada efisiensi dan kinerja keseluruhan proses produksi. Tujuan dilakukan penelitian ini adalah membuat rancangan *Standard Operation Procedure (SOP)* Pemeliharaan dan Perbaikan mesin sesuai dengan requirement ISO 9001:2015 klausul 7.1.3 dan Teori Maintenance Engineering. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah *Business Process Management*. Rancangan ini dibuat berdasarkan dengan standar ISO 9001:2015 Klausul 7.1.3 tentang infrastruktur, serta teori pemeliharaan *maintenance engineering*. Hasil rancangan ini adalah SOP Pemeliharaan dan Perbaikan Mesin yang dibedakan menjadi dua, yaitu prosedur preventif dan korektif. Hasil rancangan ini juga memiliki alur proses yang jelas dan terstruktur dengan baik. Dengan adanya rancangan ini, diharapkan perusahaan dapat menghindari kerusakan yang tidak terduga, meningkatkan umur pakai mesin, dan pada akhirnya, meminimalkan risiko terjadinya keterlambatan produksi di masa mendatang.

Kata kunci— ISO 9001:2015, Pemeliharaan Mesin, SOP, BPM, produksi

I. PENDAHULUAN

Banyak perusahaan menghadapi kesulitan bertahan dalam persaingan akibat kendala dalam proses produksi, terutama terkait mesin yang mengalami kebuntuan atau tidak berfungsi

karena rusak atau dalam kondisi tidak layak operasi. Kerusakan mesin atau fasilitas produksi bisa terjadi secara tiba-tiba saat operasional, mengakibatkan gangguan pada alur produksi. Oleh karena itu, untuk mencegah potensi kerusakan mesin, perusahaan perlu secara aktif memantau dan menjalankan kegiatan pemeliharaan. Sayangnya, seringkali dalam suatu perusahaan, perhatian terhadap kegiatan pemeliharaan kurang memadai, yang dapat mengakibatkan pelaksanaan pemeliharaan yang tidak teratur [1].

CV. XYZ adalah perusahaan resparasi, modifikasi, dan juga produksi alat-alat berat pengoprasian kapal serta alat pertambangan. Sebagai perusahaan manufaktur, CV. XYZ memiliki mesin-mesin produksi yang sangat penting untuk menjalankan proses produksi. Oleh karena itu, Pemeliharaan dan Perbaikan mesin merupakan hal yang sangat krusial bagi CV. XYZ. Berdasarkan hasil wawancara dengan pemilik CV. XYZ, terdapat beberapa mesin yang tidak berfungsi sebagai mana mestinya. Sehingga, operator terpaksa memakai mesin lain untuk memproduksi barang yang seharusnya tidak menggunakan mesin tersebut. Berikut merupakan data kondisi mesin aktual yang ada di CV. XYZ.

TABEL 1
Kondisi Mesin di CV XYZ

No.	Nama Mesin	Usia Mesin	Keterangan
1	Mesin Bubut (3 meter)	5 Tahun	Tidak terkendala
2	Mesin Bubut (3 m)	5 Tahun	Tidak terkendala
3	Mesin Bubut (2 meter)	12 Tahun	Terkendala di beberapa proses
4	Mesin Bubut (1.5 m) 1	11 Tahun	Brake tidak berfungsi
5	Mesin Bubut (1.5 m) 2	4 Tahun	Tidak terkendala
6	Mesin Bubut (1.5 m) 3	11 Tahun	Masalah pada chuck

7	Mesin Bubut (1.5 m) 4	11 Tahun	Masalah pada <i>spindle</i>
8	Mesin Bubut (1 m) 1	13 Tahun	Tidak terkendala
9	Mesin Bubut (1 m) 2	13 Tahun	<i>Gearbox</i> tidak dapat digerakan
10	Mesin <i>Grinding</i>	10 Tahun	Tidak terkendala
11	Mesin <i>Corter</i>	10 Tahun	Tidak berfungsi dengan baik
12	Mesin <i>Scrap</i> 1	7 Tahun	Tidak dapat meratakan permukaan dengan baik
13	Mesin <i>Scrap</i> 2	5 Tahun	Tidak terkendala
14	Mesin <i>Scrap</i> 3	5 Tahun	Tidak terkendala
15	Mesin <i>Milling</i> 1	11 Tahun	Tidak dapat menggerakkan sumbu Y
16	Mesin <i>Milling</i> 2	11 Tahun	Tidak terkendala
17	Mesin Bor Radial 1	6 Tahun	<i>Spindle</i> tidak berputar
18	Mesin Bor Radial 2	3 Tahun	Tidak terkendala
19	Mesin <i>Bandsaw</i> 1	7 Tahun	Keretakan pada <i>gullet</i>
20	Mesin <i>Bandsaw</i> 2	2 Tahun	
21	<i>Press</i> Hidrolik 300 Ton	5 Tahun	<i>Reservoir</i> tidak bisa membuang panas
22	<i>Press</i> Hidrolik 150 Ton	7 Tahun	Tidak terkendala

Berdasarkan tabel I, terdapat 22 mesin yang ada di perusahaan, terdapat beberapa mesin yang memiliki kendala atau kerusakan sehingga proses produksi pada mesin yang rusak tidak dapat diselesaikan dengan baik dan harus mengambil alternatif untuk dilakukan di mesin lainnya. Selain itu, dapat dilihat terdapat beberapa mesin yang sudah memiliki usia yang terbilang sudah tua. Mesin-mesin ini selain 4 memiliki usia yang tua, mesin-mesin tersebut digunakan secara terus menerus dan tidak mendapat pemeliharaan yang benar. Hal ini tentu akan mempengaruhi jumlah produksi tidak mencapai target yang telah ditentukan. Berikut merupakan tabel mengenai data target dan jumlah hasil produksi di CV XYZ selama 12 bulan pada tahun 2023.

TABEL 2
Data Pencapaian Target Produksi

Bulan	Target (Unit)	Jumlah Hasil Produksi (Unit)	Presentase Pencapaian Target dalam 1 Bulan
1	8	4	50%
2	9	3	33%
3	8	4	50%
4	5	3	60%
5	9	3	33%
6	7	5	71%
7	8	4	50%
8	8	4	50%
9	5	3	60%

10	7	5	71%
11	7	5	71%
12	7	4	57%
Rata-rata			55%

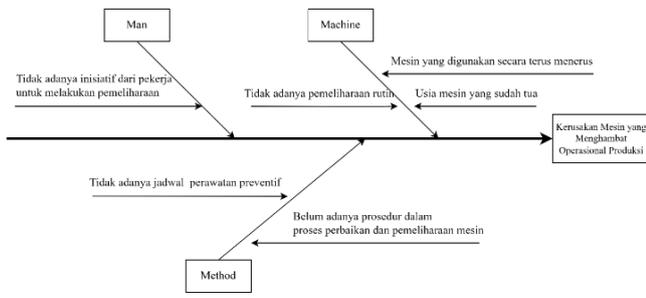
Berdasarkan tabel 2 Rata-rata presentase pencapaian target waktu produksi selama 12 bulan pada tahun 2023 sebesar 55%. Hal ini menjadi suatu tantangan serius yang perlu segera diatasi di CV. XYZ. Berdasarkan wawancara dengan salah satu operator yang ada di CV. XYZ terdapat banyak kejadian dimana mesin mengalami kerusakan saat sedang beroperasi, sehingga proses produksi harus dihentikan karena perbaikan mesin yang tidak dilakukan secara preventif. Penyebab utama dari masalah ini adalah kurangnya perawatan yang optimal terhadap mesin-mesin produksi. Mesin-mesin tersebut telah mengalami kerusakan karena tidak mendapatkan perawatan rutin yang diperlukan, dan hal ini telah berdampak signifikan pada efisiensi dan kinerja keseluruhan proses produksi.

Pemeliharaan mesin di CV. XYZ saat ini menghadapi tantangan serius akibat kebijakan yang cenderung merespon gejala kerusakan mesin daripada menerapkan perawatan preventif secara terencana. Proses perbaikan mesin hanya dilakukan ketika mesin sudah menunjukkan gejala kerusakan yang nyata, menyebabkan keberlangsungan produksi terganggu. Kebijakan ini, meskipun mungkin memberikan solusi singkat, cenderung mengabaikan pemeliharaan rutin dan perawatan preventif yang dapat memperpanjang umur pakai mesin serta mengurangi downtime produksi. Diperlukan peningkatan kesadaran akan pentingnya pemeliharaan preventif. Oleh karena itu, perlu dilakukan gap analysis untuk membantu dalam menganalisis kesenjangan dan untuk melakukan perbaikan selanjutnya.

Untuk mengatasi permasalahan ini, diperlukan suatu langkah strategis yang dapat memperbaiki kondisi fasilitas produksi. Salah satu solusi yang dapat diadopsi adalah menerapkan prinsip-prinsip ISO 9001:2015, khususnya fokus pada klausul 7.1.3 yang berkaitan dengan pemeliharaan fasilitas. Dengan menerapkan standar ini, CV. XYZ dapat menetapkan pedoman yang jelas terkait perawatan dan pemeliharaan mesin-mesin produksi. Penerapan ISO 9001:2015 akan membantu perusahaan untuk merancang dan melaksanakan program perawatan yang terencana dan terstruktur.

Berdasarkan hasil analisis antara requirement klausul 7.1.3 dari ISO 9001:2015 masih terdapat gap dengan kondisi aktual perusahaan. Saat ini, kebijakan Pemeliharaan dan Perbaikan di perusahaan lebih bersifat reaktif, hanya merespon ketika kerusakan sudah terjadi. Hal ini menyebabkan pemeliharaan kurang efektif dalam memastikan kesesuaian produk dan layanan. Selain itu, kondisi peralatan juga memprihatinkan, dimana beberapa mesin tidak berfungsi dengan baik dan kurangnya pemeliharaan rutin menyebabkan gangguan operasional dan penurunan kinerja mesin. Bahkan transportasi internal penunjang operasional tidak dipelihara dengan baik.

Untuk mengetahui penyebab permasalahan, penulis telah membuat *fishbone diagram* untuk mempermudah dalam menganalisa penyebab terjadinya masalah tersebut:



GAMBAR 1
Fishbone Diagram

Berdasarkan diagram fishbone, permasalahan yang terjadi disebabkan oleh faktor man, machine, dan method. Pada faktor man disebabkan karena tidak adanya inisiatif pekerja untuk melakukan pemeliharaan rutin. Pada faktor machine disebabkan usia mesin yang sudah tua, tidak adanya pemeliharaan rutin, dan mesin yang digunakan secara terus menerus. Pada faktor method disebabkan karena belum adanya prosedur dalam proses Pemeliharaan dan Perbaikan mesin, dan tidak adanya jadwal perawatan preventif. Akibat yang didapat adalah kerusakan mesin yang menghambat operasional produksi pada CV XYZ.

Solusi yang didapat dilakukan adalah perancangan SOP pemeliharaan dan perbaikan mesin sesuai dengan requirement ISO 9001:2015 klausul 7.1.3 untuk mengurangi jumlah keterlambatan produksi di CV. XYZ. Diharapkan dengan adanya penelitian ini penulis dapat membantu CV. XYZ untuk memberikan solusi dari permasalahan yang dibahas.

Dengan adanya sistem ini, diharapkan perusahaan dapat menghindari kerusakan yang tidak terduga, meningkatkan umur pakai mesin, dan pada akhirnya, meminimalkan risiko terjadinya keterlambatan produksi di masa mendatang. Selain itu, penerapan ISO 9001:2015 juga memberikan manfaat dalam hal peningkatan efisiensi operasional secara keseluruhan. Proses produksi yang lebih terkontrol dan terkelola dengan baik dapat membantu CV XYZ untuk merespons lebih cepat terhadap perubahan permintaan pasar dan memenuhi target produksi dengan lebih efektif. Dengan mengadopsi pendekatan ini, CV XYZ tidak hanya akan mengatasi keterlambatan produksi yang ada, tetapi juga akan menciptakan fondasi yang kuat untuk pertumbuhan dan keberlanjutan jangka panjang perusahaan.

II. KAJIAN TEORI

A. Pemeliharaan Mesin

Pemeliharaan adalah segala sesuatu yang bersifat teknis dan merupakan kombinasi dari tindakan manajemen yang terkait [2]. Pemeliharaan merupakan fungsi terpenting dalam perusahaan industri sebagai upaya pemanfaatan sarana/peralatan produksi untuk menjamin kelangsungan produksi dan mewujudkan kondisi operasi produksi yang memuaskan sesuai rencana [3]. Pemeliharaan mesin adalah serangkaian kegiatan yang bertujuan untuk menjaga kondisi dan kinerja optimal suatu mesin atau perangkat mekanis. Pengertian ini mencakup tindakan preventif, prediktif, dan reaktif yang dilakukan secara sistematis untuk mencegah

kerusakan, mendeteksi potensi masalah, dan memperbaiki mesin agar dapat beroperasi secara efisien.

B. Quality Management Systems

QMS adalah suatu kerangka kerja atau sistem yang digunakan oleh organisasi untuk merencanakan, melaksanakan, mengukur, dan memonitor aktivitas yang berkaitan dengan mutu (kualitas) produk atau layanan yang mereka hasilkan. QMS merupakan seperangkat prosedur, praktik, dan kebijakan yang diterapkan oleh organisasi untuk mencapai dan mempertahankan kualitas yang memadai [4]. Sistem Manajemen Mutu (QMS) direncanakan dan dibentuk dengan mendokumentasikan prosedur untuk proses organisasi guna memenuhi kebutuhan dan harapan pelanggan internal dan eksternal. Standar internasional, ISO 9001, menetapkan persyaratan sistem manajemen mutu (QMS) secara konsisten menyediakan produk yang memenuhi persyaratan pelanggan serta persyaratan peraturan dan hukum yang berlaku. Standar ini diterapkan oleh banyak organisasi di seluruh dunia [5].

C. ISO 9001:2015

ISO 9001:2015 adalah sebuah standar internasional yang diterbitkan oleh International Organization for Standardization (ISO) yang bertujuan untuk mengatur Sistem Manajemen Mutu (Quality Management System atau QMS) dalam suatu organisasi. Standar ini memberikan kerangka kerja yang berlaku secara global bagi organisasi dari berbagai sektor industri untuk mencapai kualitas produk atau layanan yang konsisten, memenuhi persyaratan pelanggan, dan memperbaiki kinerja proses [6]. ISO 9001:2015 menetapkan sejumlah persyaratan yang harus dipatuhi oleh organisasi, termasuk pengembangan kebijakan mutu, perencanaan, pengendalian proses, pemantauan dan pengukuran kinerja, dan tindakan perbaikan berkelanjutan.

D. Manajemen Pemeliharaan

Manajemen pemeliharaan adalah kegiatan yang berhubungan dengan perencanaan, organisasi, dan kepegawaian, implementasi program, dan metode kontrol kegiatan pemeliharaan. Pemeliharaan atau perawatan adalah serangkaian aktivitas yang dilakukan untuk menjaga fasilitas dan peralatan agar selalu siap pakai untuk melaksanakan produksi secara efektif dan efisien sesuai dengan jadwal yang telah ditetapkan dan berdasarkan standar fungsional dan kualitas [7]. Kerusakan mesin juga dapat membahayakan kesehatan dan keselamatan para pekerja. Oleh karena itu, kegiatan pemeliharaan sangat penting untuk mencegah hal-hal tersebut terjadi.

E. Proses Bisnis

Proses bisnis didefinisikan sebagai serangkaian aktivitas dan tugas yang terkoordinasi yang dilakukan oleh orang atau sistem untuk mencapai tujuan organisasi tertentu. Aktivitas ini terstruktur dan diukur untuk menghasilkan output tertentu untuk pelanggan tertentu [8].

F. Business Process Management

Business Process Management (BPM) adalah suatu pendekatan terstruktur untuk merancang, mengelola, dan memperbaiki proses bisnis dalam organisasi dengan tujuan meningkatkan efisiensi, fleksibilitas, dan kualitas. BPM melibatkan pemodelan, otomatisasi, pemantauan, analisis, dan perbaikan berkelanjutan terhadap proses bisnis. BPM

membantu organisasi untuk mengidentifikasi, merancang, dan mengotomatisasi alur kerja, serta memastikan agar proses-proses tersebut berkontribusi pada pencapaian tujuan bisnis [8].

Menurut [8], siklus hidup *Business Process Management* (BPM) terdapat beberapa fase esensial di antaranya sebagai berikut:

1. Identifikasi proses, di mana masalah proses bisnis diidentifikasi, ditangani, dan dihubungkan satu sama lain, menghasilkan pemahaman menyeluruh tentang proses dalam organisasi.
2. Penemuan proses atau pemodelan proses, kondisi aktual dari setiap proses yang relevan didokumentasikan dalam bentuk satu atau beberapa model.
3. Analisis proses, di mana masalah terkait proses bisnis diidentifikasi, didokumentasikan, dan diukur menggunakan ukuran kinerja. Hasil analisis ini mencakup masalah terstruktur dan prioritas penyelesaiannya berdasarkan dampak dan perkiraan upaya yang dibutuhkan.
4. Desain ulang proses atau perbaikan proses, bertujuan mengidentifikasi perubahan pada proses untuk mengatasi masalah yang diidentifikasi sebelumnya dan mencapai tujuan kinerja organisasi. Keluaran utamanya adalah model proses yang diperbarui.
5. Implementasi proses, yang mencakup manajemen perubahan organisasi dan otomatisasi proses. Manajemen perubahan organisasi melibatkan aktivitas untuk mengubah cara kerja peserta dalam proses, sedangkan otomatisasi proses bergantung pada pengembangan dan penyebaran sistem IT yang mendukung proses yang diperbarui.
6. Pengendalian dan pemantauan proses, di mana data relevan dikumpulkan dan dianalisis untuk menilai kinerja proses terhadap ukuran kinerja dan tujuan yang telah ditetapkan.

III. METODE

A. Tahap Pendahuluan

Pada tahap pendahuluan, dilakukan identifikasi masalah yang muncul di CV XYZ. Dari Masalah yang muncul, peneliti mengilustrasikan masalah dengan diagram fishbone untuk mencari akar masalah dari sistem integrasi. Selanjutnya melakukan dan rencana Solusi yang didapat dari diagram fishbone tersebut. Untuk mendukung penelitian ini, dilakukan studi lapangan meliputi wawancara serta studi literatur berdasarkan requirement ISO 9001:2015 Klausul 7.1.3, jurnal atau buku para ahli tentang pemeliharaan fasilitas mesin. Dari permasalahan yang didapat, peneliti dapat menentukan rumusan masalah dan tujuan penelitian.

B. Tahap Pengumpulan Data

Setelah pendahuluan, langkah berikutnya adalah proses pengumpulan data yang diperlukan untuk merancang solusi terhadap permasalahan yang dihadapi. Dalam konteks perancangan Pemeliharaan dan Perbaikan mesin, sumber data yang esensial diperlukan mencakup hal-hal berikut:

1. Data Primer Data primer merujuk pada informasi yang diperoleh secara langsung oleh peneliti dari sumber data yang dikumpulkan (Sugiyono, 2019). Data primer ini dikumpulkan oleh peneliti melalui metode wawancara

sehingga didapatkan data kondisi mesin di CV XYZ, dan juga kondisi aktual pemeliharaan mesin di CV XYZ.

2. Data Sekunder Data sekunder mencakup informasi yang diperoleh tidak langsung oleh peneliti, seperti melalui pihak lain atau dokumen (Sugiyono, 2019). Peneliti mendapatkan data sekunder ini melalui laporan yang dibuat CV XYZ. Pada penelitian ini data sekunder yang didapat adalah Struktur Organisasi dan juga profil dari CV XYZ.

C. Tahap Pengolahan Data

Pada tahap ini dilakukan pengolahan data yang berasal dari pengumpulan data sebelumnya, kemudian akan dilakukan analisis gap yang didapatkan dari perbandingan ISO 9001:2015 klausul 7.1.3 dengan kondisi proses pemeliharaan mesin eksisting. Berikut adalah tahap pengolahan data pada penelitian ini:

1. Identifikasi Proses Bisnis
2. Penetapan Kriteria Teori Maintenance
3. Analisis Gap Kondisi Aktual dengan Persyaratan ISO 9001:2015
4. Analisis Gap Kondisi Aktual dengan Kriteria Teori Maintenance

D. Tahap Perancangan

Pada tahap ini akan dilakukan perancangan Standard Operating Procedure (SOP) Pemeliharaan dan Perbaikan mesin sesuai dengan requirements ISO 9001:2015 Klausul 7.1.3 dengan menggunakan data-data yang telah didapat dari tahapan sebelumnya. Berikut merupakan tahapan perancangan SOP pemeliharaan dan perbaikan mesin di CV XYZ:

1. Perancangan Kerangka Model proses
2. Penetapan Urutan Proses Berdasarkan PDCA
3. Perancangan Spesifikasi Rancangan
4. Perancangan Proses Bisnis Pemeliharaan dan Perbaikan Mesin
5. Hasil Perancangan SOP Pemeliharaan dan Perbaikan Mesin

E. Tahap Verifikasi dan Validasi

Proses selanjutnya adalah verifikasi yang apabila hasil rancangan tidak memenuhi standar yang telah ditetapkan maka akan dilakukan pengulangan ke tahap perancangan SOP Pemeliharaan dan Perbaikan mesin berdasarkan ISO 9001:2015. Proses selanjutnya adalah tahap validasi dari hasil rancangan SOP Pemeliharaan dan Perbaikan mesin untuk memastikan bahwa perancangan SOP telah dirancang sesuai dengan persyaratan yang telah ditetapkan.

F. Tahap Analisis

Setelah dilakukannya tahap verifikasi dan validasi, langkah selanjutnya adalah menganalisis hasil rancangan SOP. Analisis ini bertujuan untuk mengevaluasi hasil rancangan dan juga memastikan bahwa tahapan verifikasi dan validasi telah dilakukan.

G. Tahap Kesimpulan dan Saran

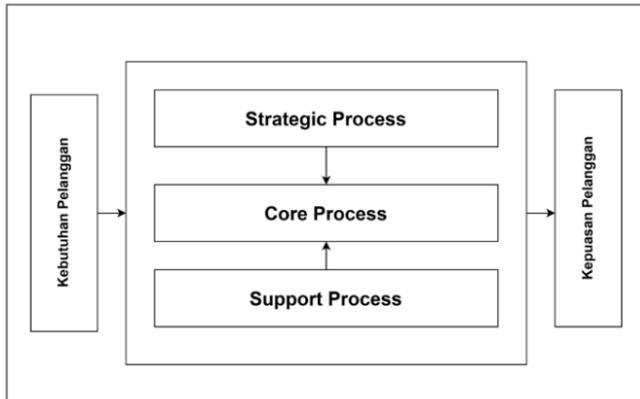
Tahap ini merupakan langkah paling akhir dalam rangkaian penelitian ini. Kesimpulan diambil untuk menyatukan secara ringkas seluruh konten penelitian, memberikan informasi mengenai hasil penelitian, dan

memberikan jawaban terhadap perumusan masalah yang telah diajukan sebelumnya.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

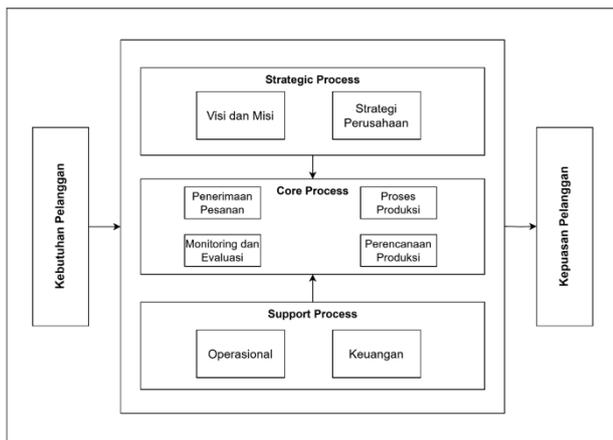
A. Identifikasi Proses

Penelitian ini difokuskan pada proses Pemeliharaan dan Perbaikan mesin di CV. XYZ. Proses Pemeliharaan dan Perbaikan ini termasuk dalam proses pendukung yang memastikan mesin tetap dalam kondisi yang baik untuk menjalankan produksi.



GAMBAR 2
Leveling process level 0

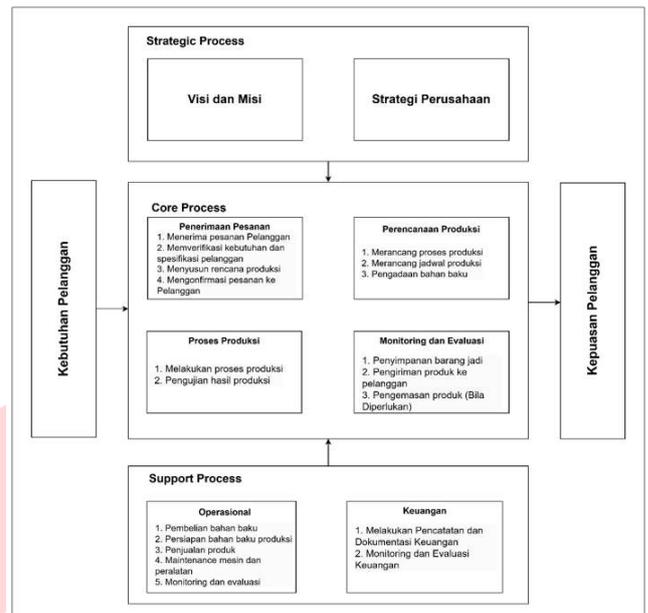
Gambar 2 di atas menggambarkan CV. XYZ memiliki proses bisnis pada level 0 yang dimulai dengan mengidentifikasi kebutuhan pelanggan sebagai input. Proses bisnis ini terdiri dari tiga bagian utama yaitu, *strategic process*, *core process*, dan *support process*. Semua proses ini bekerja bersama untuk menghasilkan output yaitu kepuasan pelanggan.



GAMBAR 3
Leveling process level 1

Gambar 3 di atas menggambarkan proses bisnis CV. XYZ pada level 1. Pada proses bisnis yang saling berhubungan memiliki input yang sama yaitu, kebutuhan pelanggan, dan juga memiliki output yang sama, yaitu kepuasan pelanggan. Pada level 1 ini, proses utama terbagi menjadi tiga, yaitu *strategic process*, *core process*, dan *support process*. Dalam *strategic process* terdapat beberapa proses yaitu, visi dan

misi, dan strategi perusahaan yang dikolaborasikan untuk menetapkan strategi yang sesuai.

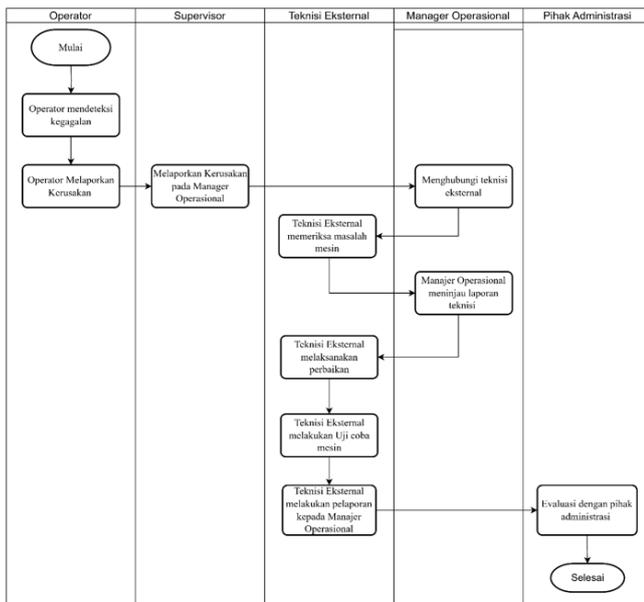


GAMBAR 4
Leveling process level 2

Gambar 4 menggambarkan proses leveling 2 yang dibuat untuk memahami setiap rincian dari *core process* dan *support process* untuk mengidentifikasi proses yang terkait dengan Pemeliharaan dan Perbaikan mesin. Pada *core process*, terdapat empat proses yaitu penerimaan pesanan, perencanaan produksi, proses produksi, dan monitoring dan evaluasi. Pada *support process*, terdapat bagian operasional yaitu *maintenance* mesin dan peralatan yang berhubungan pemeliharaan dan perbaikan. Namun, pada aktualnya proses ini belum dilakukan secara efektif.

B. Pemodelan Proses

Selanjutnya adalah tahap kedua, yaitu pemodelan proses. Tujuan dari tahap ini adalah untuk mengidentifikasi proses Pemeliharaan dan Perbaikan mesin eksisting. Selain itu, tahap ini juga berfungsi untuk mengetahui pelaku dan aktivitas yang terlibat dalam setiap prosesnya. Data yang diperoleh pada tahap ini merupakan hasil dari wawancara dengan pemilik CV. XYZ karena tidak terdapat prosedur atau dokumen tertulis terkait pelaksanaan proses perbaikan atau pemeliharaan mesin.



GAMBAR 5
Proses Bisnis Eksisting

untuk memenuhi klausul 7.1.3 ISO 9001:2015 yang telah didapatkan.

Gambar 5 merupakan proses bisnis eksisting untuk perbaikan mesin di CV. XYZ. Terdapat lima aktor yang terlibat pada proses ini, yaitu operator, supervisor, manajer operasional, teknisi eksternal dan pihak administrasi. Berikut merupakan penjelasan untuk setiap aktivitas yang ada di proses eksisting.

C. Analisis Proses

Setelah mengetahui proses Pemeliharaan dan Perbaikan mesin eksisting di CV. XYZ, langkah selanjutnya adalah tahap pengolahan data dengan menganalisis permasalahan secara menyeluruh dalam proses Pemeliharaan dan Perbaikan mesin. Tahap ini dilakukan dengan menggunakan proses ketiga dari BPM *Lifecycle*, yaitu analisis proses. Proses ini dilakukan dengan tujuan untuk menganalisis permasalahan yang mungkin terjadi dalam proses Pemeliharaan dan Perbaikan mesin.

Penetapan kriteria Pemeliharaan dan Perbaikan mesin ini berdasarkan pada teori-teori pemeliharaan mesin oleh para ahli, salah satunya Teori *Maintenance Engineering* oleh Uday Kumar (2016). Alasan pemilihan teori ini karena memberikan pandangan terbaru tentang teknik dan praktik pemeliharaan mesin. Teori ini mencerminkan perkembangan terbaru dalam teknologi dan manajemen pemeliharaan yang relevan dengan kebutuhan industri saat ini. Hal ini didukung dengan klausul 7.1.3 dari ISO 9001:2015 yang menekankan pentingnya sumber daya untuk operasi yang konsisten dan terkendali. Teori ini memberikan kerangka kerja yang membantu dalam memastikan bahwa semua sumber daya pemeliharaan digunakan secara optimal dan efisien, sejalan dengan standar ISO tersebut. Dibandingkan dengan referensi lain teori ini lebih relevan dan lengkap, menyediakan dasar yang kuat untuk merancang SOP pemeliharaan dan perbaikan mesin sesuai dengan standar ISO 9001:2015 klausul 7.1.3.

Dalam tahap ini, standar yang digunakan sebagai acuan adalah *requirement* ISO 9001:2015 klausul 7.1.3. Acuan tersebut akan dijadikan usulan sekaligus spesifikasi rancangan SOP Pemeliharaan dan Perbaikan Mesin. Berikut merupakan analisis gap dan usulan aktivitas bagi perusahaan

TABEL 3
Analisi Gap Kondisi Aktual Dengan Requirement Klausul 7.1.3 ISO 9001:2015

Klausul	Requirement	Kondisi Aktual	Analisis Gap	Usulan
ISO 9001:2015 Klausul 7.1.3	Organisasi harus menetapkan, menyediakan dan memelihara infrastruktur yang diperlukan untuk operasional proses-proses untuk mencapai kesesuaian produk dan layanan.	Kebijakan Pemeliharaan dan Perbaikan saat ini cenderung hanya merespon gejala atau apabila kerusakan ditemukan daripada menerapkan pemeliharaan untuk mencegah kerusakan.	Pemeliharaan kurang efektif dalam memastikan kesesuaian produk dan layanan.	Pemantauan dan evaluasi efektivitas infrastruktur dan pemeliharaan secara berkala dengan tujuan meningkatkan kesesuaian produk dan layanan.
	Bangunan dan Utilitas harus aman dan bebas dari kerusakan struktural yang dapat membahayakan karyawan dan operasional.	Pada area produksi terdapat area yang tidak tertutup, dan beberapa lantai produksi masih beralaskan tanah.	Kurangnya penutupan area produksi dan lantai dapat mempengaruhi potensi kerusakan pada peralatan akibat kondisi bangunan yang tidak ideal.	Penutupan area produksi yang terbuka untuk melindungi proses produksi dari paparan lingkungan seperti hujan, debu dan kotoran.
	Peralatan termasuk perangkat keras dan perangkat lunak	Beberapa mesin tidak berfungsi dengan baik, dan ada mesin yang sama sekali tidak dipakai karena kondisi rusak. Usia mesin yang sudah tua karena kurangnya pemeliharaan rutin.	Fasilitas dan peralatan tidak sepenuhnya dalam kondisi baik sehingga menyebabkan gangguan pada saat produksi dan juga turunnya kinerja mesin.	Melakukan inspeksi dan pemeliharaan rutin pada semua mesin dan peralatan sehingga dapat dipastikan kondisi menjadi optimal
	Transportasi internal penunjang operasional harus tersedia dalam kondisi baik dan terawat.	Transportasi untuk operasional dan pengangkutan material seperti forklift dapat digunakan dengan baik, namun untuk pemeliharaan tidak dilakukan secara rutin sebagaimana mesin produksi.	Pemeliharaan transportasi kurang baik, sehingga dapat menimbulkan kerusakan.	Menjadwalkan Pemeliharaan dan Perbaikan rutin sehingga tidak terjadi kerusakan.
	Informasi dan Teknologi Komunikasi	Perusahaan hanya memiliki komputer untuk operasional administrasi.	Kurangnya teknologi yang mendukung seluruh operasional perusahaan.	Investasi dalam peralatan/teknologi tambahan seperti server dan perangkat lunak manajemen kualitas.

Berdasarkan tabel 3 pada *gap analysis*, diberikan usulan untuk kondisi aktual perusahaan yang belum memenuhi *requirement* ISO 9001:2015 klausul 7.1.3. Namun pada perancangan ini berfokus kepada peralatan perangkat keras dan lunak khususnya pada Pemeliharaan dan Perbaikan mesin. Setelah dilakukan analisis *gap* pada *requirement* klausul 7.1.3 ISO 9001:2015, selanjutnya dilakukan analisis *gap requirement* Teori *Maintenance Engineering* oleh Uday Kumar (2016) terhadap kondisi aktual perusahaan. Sehingga, usulan yang didapatkan akan digunakan sebagai standar perancangan. Berikut merupakan analisis gap dari Teori Pemeliharaan.

TABEL 4
Analisi Gap Kondisi Aktual Dengan Kriteria Teori Pemeliharaan

Kriteria	Requirement	Kondisi Aktual	Analisis Gap	Usulan
Teori Maintenance Engineering oleh Uday Kumar (2016)	Melakukan inspeksi rutin untuk mendeteksi potensi masalah sejak dini.	Operator sering kali mengidentifikasi kerusakan mesin apabila mesin sudah tidak dapat dijalankan	Tidak ada sistem atau prosedur yang efektif untuk deteksi dini kerusakan.	Melakukan identifikasi awal terhadap potensi kegagalan pada semua mesin di bengkel mencakup langkah-langkah inspeksi rutin untuk mendeteksi tanda-tanda awal kerusakan.
	Membuat jadwal pemeliharaan secara preventif untuk memastikan mesin bekerja pada kondisi optimal.	Perusahaan hanya melakukan pemeliharaan mesin dalam skala kecil, seperti penggantian oli mesin, apabila mesin terasa aus.	Tidak ada jadwal pemeliharaan teratur dan menyeluruh yang dapat membantu mencegah kerusakan mendadak.	Menyusun jadwal pemeliharaan yang terperinci untuk setiap mesin, termasuk frekuensi pengecekan dan perbaikan. Mengatur interval waktu pemeliharaan berdasarkan kondisi operasional mesin.
	Menyediakan prosedur untuk pemeliharaan atau perbaikan.	Perusahaan belum mempunyai prosedur dan aktivitas pemeliharaan tidak didokumentasikan dengan benar	Tidak adanya prosedur untuk pemeliharaan dan perbaikan, mengakibatkan potensi inkonsistensi dan kesalahan dalam pelaksanaan.	Menyediakan panduan untuk perbaikan mesin yang mengalami kerusakan.
	Mendokumentasikan semua kegiatan pemeliharaan dan perbaikan secara detail dalam log pemeliharaan.	Pada proses Pemeliharaan dan Perbaikan mesin hanya didokumentasikan terkait biaya dan part mesin apa saja yang diganti.	Tidak ada pelacakan riwayat pemeliharaan yang lengkap, mengakibatkan kesulitan dalam mengidentifikasi frekuensi dan pola kerusakan.	Mencatat semua aktivitas pemeliharaan yang telah dilakukan, termasuk tanggal, jenis perbaikan, dan suku cadang yang diganti. Mengatur format dan isi dokumentasi untuk memastikan informasi yang lengkap dan akurat.
	Melakukan pemantauan kinerja mesin secara terus-menerus dan mengevaluasi berkelanjutan terhadap efektivitas pemeliharaan.	Pemantauan yang dilakukan berupa pelaporan saja bahwa mesin telah diperbaiki. Namun, untuk evaluasi belum diterapkan	Tidak ada pemantauan berkelanjutan untuk mengevaluasi kinerja mesin setelah perbaikan	Melakukan pemantauan terus-menerus terhadap kinerja mesin dan efektivitas program pemeliharaan. Mengevaluasi hasil pemeliharaan dan membuat penyesuaian jika diperlukan untuk meningkatkan efisiensi dan keandalan mesin.

D. Perbaikan Proses

Selanjutnya adalah tahap perancangan yang melibatkan tahap keempat dari BPM *Lifecycle*, yaitu perbaikan proses. Tahap ini bertujuan untuk mengidentifikasi perubahan yang dapat mengatasi masalah yang ditemukan pada tahap ketiga. Selain itu, tahap ini juga bertujuan untuk memastikan bahwa proses tersebut mendukung tujuan penelitian. Proses ini akan menghasilkan rancangan proses bisnis yang diubah menjadi SOP untuk Pemeliharaan dan Perbaikan mesin, dengan tujuan meningkatkan efisiensi, konsistensi, dan kualitas dalam pelaksanaan tugas atau proses yang telah memenuhi persyaratan.

Proses bisnis usulan mengadopsi pendekatan yang lebih preventif dan korektif. Penekanan pada pemeliharaan preventif dan rutin, yang bertujuan untuk mencegah kerusakan sebelum terjadi, mengurangi downtime. Meningkatkan efisiensi operasional. Pendekatan yang digunakan sesuai dengan standar ISO 9001:2015 Klausul 7.1.3 tentang infrastruktur. Selain itu, menambahkan juga teori pemeliharaan *maintenance engineering* yang menekankan pentingnya pemeliharaan preventif dan korektif untuk keberlangsungan operasional yang optimal sebagai acuan. Kelebihannya, hasil rancangan memiliki alur proses yang jelas dan terstruktur dengan baik, yang memudahkan pemahaman dan pelaksanaan oleh para stakeholders. Penggunaan formulir yang konsisten untuk mencatat kondisi mesin, jadwal pemeliharaan, dan rincian biaya. Dokumentasi ini membantu dalam pelacakan sejarah perawatan mesin dan analisis lebih lanjut. Dengan adanya rancangan SOP pemeliharaan dan perbaikan mesin, proses produksi dapat berjalan lebih lancar dan minim gangguan. Mesin yang terawat baik cenderung memiliki umur lebih panjang dan performa yang konsisten. Selain itu, hasil rancangan dapat membantu mengurangi biaya perbaikan besar dan penggantian komponen yang rusak. Investasi awal dalam pemeliharaan rutin cenderung lebih ekonomis dibandingkan dengan biaya perbaikan darurat.

Adapun kekurangan dari rancangan ini di antaranya mengubah budaya kerja dari pendekatan reaktif ke proaktif bisa memerlukan waktu dan upaya. Arahan kepada para pelaku aktivitas yang berkelanjutan dan penyesuaian proses bisa diperlukan untuk memastikan transisi yang mulus. Selain itu, membebani stakeholder dengan adanya tambahan jobdesk seperti pencatatan rekaman

mesin, dan formulir rincian kerusakan mesin dan biaya. SOP Pemeliharaan dan Perbaikan Mesin ini dapat menjadi solusi dalam menangani masalah kerusakan mesin yang menghambat operasional produksi karena prosedur yang terstruktur dan terdokumentasikan, pencegahan terjadi masalah yang berulang, mudah terlacak apabila terjadi kerusakan, dan proses perbaikan dan pemeliharaan akan menghemat waktu dan biaya.

REFERENSI

- [1] C. T. Siregar, "EVALUASI PEMELIHARAAN MESIN DAN PERALATAN PRODUKSI PT. MULTI NABATI," *Jurnal EMBA*, p. 429, 2022.
- [2] M. K. U. & M. D. Ben-Daya, *Introduction to Maintenance Engineering Modeling, Optimization, and Management.*, John Wiley & Sons., 2016.
- [3] J. M. & D. F. J. A. Juran, *Quality improvement: creating breakthroughs in performance. Juran's quality handbook: the complete guide to performance excellence (6th ed.)*, New York: McGraw-Hill, 137-194, 2010.
- [4] D. Natarajan, *ISO 9001 Quality Management Systems*, Cham, Switzerland: Springer Nature, 2017.
- [5] I. Abuhay, *ISO 9001:2015 A Complete Guide to Quality Management*, Boca Raton, FL: Taylor & Francis Group, 2017.
- [6] H. K. & D. S. O. Alfares, "Simulation-based evaluation of criteria rank-weighting methods in multi-criteria decision-making," *International Journal of Information Technology & Decision Making*, 2016.
- [7] M. Dumas, *Fundamentals of Business Process Management*, Verlag Berlin Heidelberg: Springer, 2018.
- [8] M. L. Marlon Dumas, *Fundamentals of Business Process Management*, Berlin: Springer Nature, 2018.
- [9] A. Iswanto, "Manajemen Pemeliharaan Mesin-Mesin Produksi.," 2008.

V. KESIMPULAN

Setelah melakukan proses perancangan dan analisis, kesimpulan yang didapatkan bahwa rancangan SOP Pemeliharaan dan Perbaikan Mesin terdiri dari dua jenis yaitu prosedur pemeliharaan mesin (preventif) dan prosedur perbaikan mesin (korektif). Rancangan ini dibuat berdasarkan dengan standar ISO 9001:2015 Klausul 7.1.3 tentang infrastruktur, serta teori pemeliharaan *maintenance engineering*. Hasil rancangan ini juga memiliki alur proses yang jelas dan terstruktur dengan baik. Selain itu, rancangan ini dilengkapi dengan dokumen pendukung seperti formulir data mesin, jadwal pemeliharaan mesin, formulir pemeliharaan, formulir pengajuan pemeliharaan dan perbaikan mesin, formulir hasil pemeliharaan/perbaikan