



Analisa Komponen Kritis Mixer Produksi Dengan Pendekatan Metode *Reliability Centered Maintenance*

Rusmalah^{a)}, Ruspendi^{b)}, Patria Adhastian^{c)}

¹Universitas Pamulang, Tangerang Selatan, 15417, Indonesia

E-mail: ^{a)}dosen00926@unpam.ac.id, ^{b)}dosen00903@unpam.ac.id, ^{c)}dosen01529@unpam.ac.id

Received: 28 Oktober 2022 Revision: 15 Desember 2022 Accepted: 14 Januari 2023

Abstrak: Lab Kimia Industri mengalami permasalahan mengenai operasional mesin mixer produksi yang mengakibatkan terganggunya proses produksi. Selama periode 2021, Lab Kimia Industri sering mengalami kerusakan yang disebabkan oleh kegagalan fungsional mesin mixer produksi sehingga menyebabkan tingkat produktifitas *detergent* terganggu. Operasional mesin mixer yang baik akan menunjang kelancaran proses produksi, sehingga perlu dilakukan teknik perawatan yang tepat. Teknik perawatan pada mesin mixer produksi pada penelitian ini menggunakan metode *Reliability Centered Maintenance*. Dari hasil penelitian diperoleh 2 komponen kritis pada subsistem 1, terdapat 9 komponen kritis pada subsistem 2, dan terdapat 3 komponen kritis pada subsistem 4. Setelah teridentifikasi maka seluruh komponen kritis di analisa menggunakan menggunakan *Logic Tree Analysis* yang mendapatkan 3 jenis tugas perawatan. *Improvement Task Operation Maintenance* mendapatkan 3 rancangan tugas baru meliputi *monitoring*, *preventive maintenance* dan *breakdown maintenance*.

Kata Kunci: *Task Operation Maintenance, Mixer, Reliability Centered Maintenance.*

Abstract: The Industrial Chemistry Lab experienced problems regarding the operation of the production mixer machine which resulted in the disruption of the production process. During the 2021 period, the Industrial Chemistry Lab often experienced damage caused by the functional failure of the production mixer machine, causing the detergent productivity level to be disrupted. Good operation of the mixer machine will support the smooth production process, so it is necessary to carry out proper maintenance techniques. The maintenance technique on the production mixer machine in this study uses the *Reliability Centered Maintenance* method. From the research results obtained 2 critical components in subsystem 1, there are 9 critical components in subsystem 2, and there are 3 critical components in subsystem 4. Once identified, all critical components are analyzed using *Logic Tree Analysis* which gets 3 types of maintenance tasks. *Improvement Task Operation Maintenance* received 3 new task designs including *monitoring*, *preventive maintenance* and *breakdown maintenance*.

Keywords: *Task Operation Maintenance, Mixer, Reliability Centered Maintenance.*

PENDAHULUAN

Perawatan adalah fungsi yang memonitor dan memelihara monitoring, dan evaluasi kegiatan perawatan serta biaya, sebuah sistem manajemen yang baik digabungkan dengan pengetahuan tentang manajemen perawatan akan mampu mencegah kegagalan atau masalah yang akan terjadi [1]. Definisi perawatan adalah suatu kegiatan untuk memelihara dan menjaga fasilitas yang ada serta memperbaiki melakukan penyesuaian atau penggantian yang di perlukan untuk mendapatkan suatu kondisi operasi produksi agar sesuai dengan perencanaan yang ada [2]. Perawatan fasilitas sangat penting peranannya dalam kegiatan perusahaan, karena akan sangat berpengaruh terhadap kelancaran serta besarnya biaya operasional. Karena pentingnya perawatan maka penjadwalan harus dibuat dan dianalisis dengan baik dan benar.

Lab Kimia Industri tidak memiliki jadwal perawatan mesin mixer dan belum menerapkan strategi *maintenance* apapun sehingga tidak dapat diketahui kapan saatnya mesin mixer untuk dilakukan perawatan berkala (*service* berkala) sehingga di khawatirkan akan terjadi gangguan mesin saat kapasitas produksi sedang tinggi. Pada penelitian ini akan difokuskan pada mesin mixer untuk memproduksi aneka macam produk *detergen*, karena produk *detergen* Lab Kimia Industri merupakan produk yang di produksi secara mandiri dan

banyak peminatnya. Untuk perawatan mesin tidak dilakukan sejak unit datang karena belum memiliki jadwal perawatan dan selalu beroperasi untuk memenuhi permintaan konsumen [3].

Perawatan dilakukan sebagai sebuah langkah pencegahan yang dimaksudkan untuk meminimalkan maupun mencegah terjadinya kerusakan dengan cara memastikan tingkat keandalan dan kesiapan serta meminimalkan biaya perawatan. Kegiatan perawatan meliputi pemeliharaan fasilitas seperti mesin dan peralatan, melakukan perbaikan maupun penyesuaian atau penggantian peralatan yang diperlukan supaya dihasilkan suatu hasil produksi yang memuaskan yang sesuai dengan kebutuhan pelanggan. Dalam manajemen perawatan semua fasilitas dalam industri diorganisasikan sehingga tercapai tujuan dari suatu sistem perawatan [4].

Lab Kimia Industri tidak memiliki jadwal perawatan mesin mixer dan belum menerapkan strategi *maintenance* apapun sehingga tidak dapat diketahui kapan saatnya mesin mixer untuk dilakukan perawatan berkala (*service* berkala) [5], sehingga di khawatirkan akan terjadi gangguan mesin saat kapasitas produksi sedang tinggi. Pada penelitian ini akan difokuskan pada mesin mixer untuk memproduksi aneka macam produk detergen, karena produk detergen Lab Kimia Industri merupakan produk yang di produksi secara mandiri dan banyak peminatnya. Untuk perawatan mesin tidak dilakukan sejak unit datang karena belum memiliki jadwal perawatan dan selalu beroperasi untuk memenuhi permintaan konsumen [6].

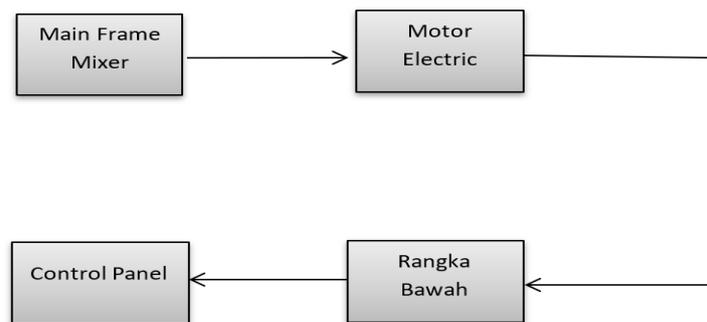
METODOLOGI

Penelitian merupakan suatu kegiatan ilmiah untuk memperoleh pengetahuan yang benar tentang suatu masalah dan juga cara pengendalian masalah yang akurat, optimal dalam penyelesaian masalahnya. Di dalam penelitian ini digunakan model kualitatif. Data kualitatif adalah data yang terdiri dari kumpulan data dan non angka yang sifatnya deskriptif, meliputi sejarah, data kualitatif merupakan data deskriptif atau dapat disebut naratif penjelasan, Langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mengumpulkan data
Tahap pengumpulan data merupakan tahapan yang berhubungan terhadap konteks persoalan yang akan dicari solusinya.
2. Pembagian Subsistem
Tahapan ini merupakan tahapan mengurai mesin mixer produksi menjadi beberapa subsistem utama.
3. Identifikasi Komponen Subsistem
Tahapan ini merupakan tahapan mengurai tiap-tiap subsistem menjadi beberapa komponen utama dan komponen pendukung subsistem.
4. Grading Komponen Subsistem
Tahapan ini memberikan penilaian terhadap masing-masing komponen subsistem berdasarkan tingkat kekritisan terhadap subsistem tersebut.
5. Identifikasi Kegagalan Komponen Subsistem
Tahapan ini merupakan tahapan mengidentifikasi kemungkinan kegagalan fungsional dari masing-masing komponen setiap subsistem.
6. *Logic Tree Analysis*
Tahapan ini bertujuan agar setiap mode kerusakan dapat dibuat skala prioritas untuk melakukan tinjauan dan fungsi, kegagalan fungsi sehingga status mode kerusakan, analisis kekritisan dan keterangan tambahan yang dibutuhkan dan menghasilkan *Task Selection* (Tugas Terpilih) untuk diterjemahkan menjadi *Task Operasional Maintenance*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap pertama dari *Reliability Centered Maintenance* adalah membuat diagram blok fungsional subsistem, hal ini merupakan tahapan mengurai mixer produksi menjadi beberapa subsistem utama [7], seperti Gambar 1 berikut ini.



Gambar 1. Diagram Blok Diagram

1. *Main Frame Mixer*, merupakan bagian utama yang berbentuk struktur yang tersambung dari sejumlah batang- batang yang membentuk suatu rangka kokoh.
2. *Motor Electric*, adalah alat untuk mengubah energi listrik menjadi energi mekanik.
3. *Rangka Bawah*, adalah bagian berbentuk struktur yang digunakan atau berfungsi menahan beban dari sistem keseluruhan.
4. *Control Panel*, merupakan alat manajemen (*management tools*) yang memungkinkan pengguna untuk mengelola tugas dan memodifikasi pengaturan pada perangkat keras atau perangkat lunak yang ada didalamnya.

Dalam penelitian ini data yang diambil adalah data dari komponen mesin Mixer Produksi. Dari mesin mixer tersebut ada beberapa subsistem diantaranya yaitu:

Tabel 1. Subsistem Utama Mixer Produksi

No	Nama Komponen
1	<i>Main Frame</i>
2	<i>Motor Electric</i>
3	Rangka Bawah
4	<i>Control Panel</i>

Tahap kedua yaitu identifikasi Fungsional Subsistem yang digunakan untuk mencari jenis fungsional setiap komponen yang ada dalam subsistem tersebut. Dalam tahap ini hal yang perlu diperhatikan adalah tidak boleh adanya komponen yang terlewat tahap identifikasi karena bisa jadi komponen tersebut merupakan komponen kritis yang kerusakannya akan mempengaruhi terhentinya proses produksi sehingga dapat menimbulkan kerugian dan tidak dapat memenuhi target permintaan. Identifikasi Fungsional Komponen Subsistem 1 dilakukan dengan mendeskripsikan fungsi komponen subsistem 1 seperti ditunjukkan pada Tabel 2 berikut ini:

Tabel 2. Identifikasi Komponen Subsistem 1

ID Komponen	Komponen Subsistem	Fungsional Subsistem
A.1.01	<i>Neple Adaptor Assembly</i>	Dudukan Main Motor Mixer
A.1.02	<i>Upper Arm</i>	Pengatur Sudut Mixer
A.1.03	<i>Main Arm</i>	Pengatur Ketinggian Mixer
A.1.04	<i>Screw,no.1 X1.18 ,pan Hd</i>	Pengunci Mixer Kanan Atas
A.1.05	<i>Screw,no.2 X1.18 ,pan Hd</i>	Pengunci Mixer Kanan Bawah
A.1.06	<i>Screw,no.3 X1.18 ,pan Hd</i>	Pengunci Mixer Kiri Atas
A.1.07	<i>Screw,no.4 X1.18 ,pan Hd</i>	Pengunci Mixer Kiri Bawah
A.1.08	<i>Front Panel Blue</i>	Rangka Body Depan
A.1.09	<i>Rear Panel, Blue</i>	Rangka Body Belakang
A.1.10	<i>Bracket Top Panel</i>	Penyangga Main Panel
A.1.11	<i>Roller Wheel 1</i>	<i>Mixer Transportation 1</i>
A.1.12	<i>Roller Wheel 2</i>	<i>Mixer Transportation 2</i>
A.1.13	<i>Roller Wheel 3</i>	<i>Mixer Transportation 3</i>
A.1.14	<i>Roller Wheel 4</i>	<i>Mixer Transportation 4</i>
A.1.15	<i>Lower Panel Blue</i>	Rangka Bawah
A.1.16	<i>Drum Bulk</i>	Wadah <i>Bulk</i>

(Sumber: Hasil Olah Data)

Tahap ketiga adalah klasifikasi Komponen Subsistem, dimana pada tahap ini dilakukan pemilihan komponen-komponen yang harus mendapatkan perawatan atau sudah ada jadwal perawatannya. Proses pemilihan dilakukan berdasarkan tingkat kekritisan suatu komponen (*criticality categories*) serta kemungkinan dampak kegagalan fungsi yang bisa terjadi berdasarkan hirarki fungsional sistem [7]. Indeks kekritisan didasarkan pada kategori 1 sampai 3, dimana semakin tinggi angka indeks semakin besar pengaruh komponen terhadap kategori kekritisan.

Tabel 3. Grading Klasifikasi Komponen Subsistem 1

ID Komponen	Komponen Subsistem	Grading Komponen
A.1.01	<i>Neple Adaptor Assembly</i>	1
A.1.02	<i>Upper Arm</i>	2
A.1.03	<i>Main Arm</i>	2
A.1.04	<i>Screw,no.1 X1.18 ,pan Hd</i>	2
A.1.05	<i>Screw,no.2 X1.18 ,pan Hd</i>	2
A.1.06	<i>Screw,no.3 X1.18 ,pan Hd</i>	2
A.1.07	<i>Screw,no.4 X1.18 ,pan Hd</i>	2
A.1.08	<i>Front Panel Blue</i>	3
A.1.09	<i>Rear Panel, Blue</i>	3
A.1.10	<i>Bracket Top Panel</i>	3
A.1.11	<i>Roller Wheel 1</i>	3
A.1.12	<i>Roller Wheel 2</i>	3
A.1.13	<i>Roller Wheel 3</i>	3
A.1.14	<i>Roller Wheel 4</i>	3
A.1.15	<i>Lower Panel Blue</i>	3
A.1.16	<i>Drum Bulk</i>	1

(Sumber: Hasil Olah Data)

Berdasarkan tabel 3 grading klasifikasi komponen pada subsistem 1 didapati 2 komponen yang termasuk dalam klasifikasi kritis merupakan komponen central atau memiliki efek yang fatal baik terhadap sub-sistem maupun terhadap sistem secara keseluruhan yaitu *neple adaptor assembly* dan *drum bulk*.

Tahap keempat yaitu identifikasi Kegagalan Komponen Subsistem, dimana tahapan difungsikan untuk melakukan langkah analisis terhadap kemungkinan kegagalan fungsi yang bisa terjadi pada subsistem yang akan di analisis, uraian dari kegagalan sistem, komponen yang saling terkait serta hubungan komponen-komponen pada sistem yang dianalisis. Tahapan ini akan menghasilkan informasi terkait dengan jenis kegagalan apa yang kemungkinan bisa terjadi pada suatu sistem. Berikut ini ditampilkan tabel mengenai fungsi sistem serta kemungkinan fungsi kegagalan yang bisa terjadi.

Tabel 4. Identifikasi Kegagalan Komponen Subsistem 1

ID Komponen	ID Kegagalan	Fungsional Subsistem	Mode Kegagalan Fungsional Komponen
A.1.01	A.1.01err	Dudukan Main Motor Mixer	Patah dan tidak dapat menempatkan Motor Mixer
A.1.02	A.1.02err	Pengatur Sudut Mixer	Error pada pengaturan sudut mixer
A.1.03	A.1.03err	Pengatur Ketinggian Mixer	Turun naik Mixer tidak dapat di atur
A.1.04	A.1.04err	Pengunci Mixer Kanan Atas	Mixer tidak dapat naik turun
A.1.05	A.1.05err	Pengunci Mixer Kanan Bawah	Mixer tidak dapat naik turun
A.1.06	A.1.06err	Pengunci Mixer Kiri Atas	Mixer tidak dapat naik turun
A.1.07	A.1.07err	Pengunci Mixer Kiri Bawah	Mixer tidak dapat naik turun
A.1.08	A.1.08err	Rangka Body Depan	Patah dan keropos
A.1.09	A.1.09err	Rangka Body Belakang	Patah dan Keropos
A.1.10	A.1.10err	Penyangga Main Panel	Patah dan Keropos
A.1.11	A.1.11err	<i>Mixer Transportation 1</i>	Macet
A.1.12	A.1.12err	<i>Mixer Transportation 2</i>	Macet
A.1.13	A.1.13err	<i>Mixer Transportation 3</i>	Macet
A.1.14	A.1.14err	<i>Mixer Transportation 4</i>	Macet
A.1.15	A.1.15err	Rangka Bawah	Patah dan Keropos
A.1.16	A.1.16err	Wadah Bulk	Bocor, Robek

(Sumber: Hasil Olah Data)

Setelah dilakukan klarifikasi mode kegagalan selanjutnya menghitung klasifikasi komponen yang merupakan tahap kelima dan hasilnya dapat dilihat pada Tabel 5 berikut:

Dari hasil Analisa Logic Tree Analysis pada mesin Mixer Produksi didapatkan berbagai jenis tugas perawatan, yaitu:

1. Terdapat 7 komponen subsistem yang masuk dalam kategori A, pengujian inspeksi berkala terhadap *equipment*. Pada kategori ini wajib diberikan penjadwalan tambahan untuk melakukan inspeksi berkala terhadap komponen *panel left slide, control board, panel control console, panel right slide, control board circuit, drum bulk, dan power cord electric*.
2. Terdapat 1 komponen subsistem yang masuk dalam kategori F, komponen ini perlu dilakukan pengawasan oleh petugas atau pengawasan sistem, yang mana proses perbaikan dilakukan hanya bila diperlukan. Komponen yang termasuk dalam kategori ini adalah komponen *rear cover assy*.
3. Terdapat 5 komponen subsistem yang masuk dalam kategori G, komponen jenis ini bisa dioperasikan hingga pada tahap kerusakan, dan proses perbaikan bisa saja dilakukan jika memang diperlukan.. Komponen jenis ini merupakan komponen yang tidak perlu dilakukan *preventive maintenance* sehingga operasional komponen tersebut bisa dilakukan secara terus menerus sampai mengalami kegagalan fungsional, Adapun komponen yang masuk dalam kategori ini adalah *rotor, stator, front cover assy, motor body assy, dan neple adaptor assembly*.

Berdasarkan rekomendasi dari *Logic Tree Analysis* maka perlu dilakukan pembuatan jadwal perawatan khusus untuk 14 komponen yang termasuk dalam kategori kritis atau komponen yang kegagalan fungsionalnya dapat mempengaruhi operasional system secara keseluruhan [9]. Hasil yang didapat berupa pemecahan masalah yaitu perusahaan harus melakukan jadwal perawatan tambahan pada komponen 14 komponen terpilih, sehingga peluang terjadinya kegagalan fungsional pada mixer produksi dapat diminimalisir atau ditanggulangi. Berikut adalah *Improvement Task Operation Maintenance* yang diusulkan oleh peneliti agar peluang terjadinya kegagalan fungsional pada mixer produksi dapat dikurangi.

Tabel 7. *Improvement Task Operation Maintenance*

NO	ID KOMPONEN	KOMPONEN	MINGGU 1							MINGGU 2							MINGGU 3							MINGGU 4										
			1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7				
1	B.1.31	Rear Cover Assy																																
2	B.1.12	Panel, left Side ,white																																
3	D.1.01	Control Board,printed Circuit ,with Housing																																
4	D.1.21	Panel, control Console																																
5	B.1.13	Panel, right Side ,white																																
6	B.1.01	Control Board,printed Circuit ,with Housing																																
7	A.1.16	Drum Bulk																																
8	D.1.02	Harness, user Interface																																
9	B.1.02	Power Cord, electric Svce																																
10	B.1.27	Rotor																																
11	B.1.28	Stator																																
12	B.1.30	Front Cover Assy																																
13	B.1.29	Motor Body Assy																																
14	A.1.01	Neple Adaptor Assembly																																

KETERANGAN :

- Monitoring
- Preventive Maintenance
- Breakdown Maintenance

KESIMPULAN

Berdasarkan dari pengolahan dan analisa data yang telah dilakukan didapati hasil sebagai berikut:

1. Terdapat 14 komponen kritis pada system mixer produksi yang perlu dilakukan perawatan khusus, antara lain: *panel left slide, control board, panel control console, panel right slide, control board circuit, drum bulk, power cord electric, rear cover assy, rotor, stator, front cover assy, motor body assy, dan neple adaptor assembly*. Dari 14 komponen kritis tersebut terbagi menjadi 3 kategori yaitu: kategori A, kategori F, dan kategori G, dimana masing-masing kategori memiliki perlakuan perawatan yang berbeda.
2. Penentuan tugas *maintenance* terpilih terbagi menjadi 3 kategori yaitu: *monitoring, preventive maintenance, dan breakdown maintenance*, dimana ketiga kategori tersebut telah tertuang dalam *Improvement Task Operation Maintenance* yang diusulkan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. S. Dhamayanti, J. Alhilman, and N. Athari, "Usulan Preventive Maintenance Pada Mesin Komori LS440 Dengan Menggunakan Metode Reliability Centered Maintenance (RCM II) dan Risk Based Maintenance (RBM) di PT ABC," *JRSI (Jurnal Rekayasa Sist. dan Ind.*, vol. 3, no. 02, pp. 31–37, 2016, doi: <https://doi.org/10.25124/jrsi.v3i02.29>.
- [2] M. Saputra, "Pencegahan Kerusakan Pada Mesin Dengan Menggunakan Metode Reliability Centered Maintenance (RCM) Pada PT Campina Ice Cream Industry Tbk Surabaya," Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, 2020.
- [3] M. D. Maulana and A. N. Yohanes, "Usulan Preventive Maintenance Pada Mesin Saw Mill Dengan Menggunakan Metode Reliability Centered Maintenance Studi Kasus PT Alis Jaya Ciptatama," Universitas Teknologi Yogyakarta, 2020.
- [4] A. Syahabuddin, "Analisis Perawatan Mesin Bubut CY-L1640G dengan Metode Reliability Centered Maintenance (RCM) di PT. Polymindo Permata," *JITMI (Jurnal Ilm. Tek. dan Manaj. Ind.*, vol. 2, no. 1, pp. 27–36, 2019, doi: <http://dx.doi.org/10.32493/jitmi.v2i1.y2019.p27-36>.
- [5] A. D. Susanto and H. H. Azwir, "Perencanaan Perawatan Pada Unit Kompresor Tipe Screw Dengan Metode RCM di Industri Otomotif," *J. Ilm. Tek. Ind.*, vol. 17, no. 1, pp. 21–35, 2018, doi: <https://doi.org/10.23917/jiti.v17i1.5380>.
- [6] U. T. Kirana, J. Alhilman, and Sutrisno, "Perencanaan Kebijakan Perawatan Mesin Corazza FF100 Pada Line 3 PT XYZ Dengan Metode Reliability Centered Maintenance (RCM) II," *JRSI (Jurnal Rekayasa Sist. dan Ind.*, vol. 3, no. 01, pp. 47–53, 2016, doi: <https://doi.org/10.25124/jrsi.v3i01.41>.
- [7] H. Rachman, A. K. Garside, and H. M. Kholik, "Usulan Perawatan Sistem Boiler dengan Metode Reliability Centered Maintenance (RCM)," *J. Tek. Ind.*, vol. 18, no. 1, pp. 86–93, 2017, doi: <https://doi.org/10.22219/JTIUMM.Vol18.No1.86-93>.
- [8] P. Ansory, "Manajemen Perawatan Mesin IQF Menggunakan Metode Reliability Centered Maintenance (RCM) Studi Kasus di PT Aneka Gas Industri Tbk.," *JISO J. Ind. Syst. Optim.*, vol. 2, no. 2, pp. 62–67, 2019, doi: <http://dx.doi.org/10.51804/jiso.v2i2.62-67>.
- [9] D. Wibowo and N. Kurniati, "Penentuan Strategi Pemeliharaan Forklift Menggunakan Metode RCM II," *J. Tek. ITS*, vol. 8, no. 2, pp. 26–31, 2019, doi: <http://dx.doi.org/10.12962/j23373539.v8i2.47708>.