

PENENTUAN PRIORITAS JENIS PERAWATAN PADA DAPUR INDUKSI DENGAN METODE *ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS* DI PT. LINGGA SAKTI INDONESIA

Oleh:

Alvian Aries Putra,

Indah Apriliana Sari Wulandari

Teknik Industri

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

Oktober, 2023

Pendahuluan

Proses pengecoran pada PT. Lingga Sakti Indonesia merupakan proses paling penting dari seluruh rangkaian proses produksi. Peleburan material menggunakan dapur induksi dengan kapasitas 300 kg. Dalam upaya pemenuhan kebutuhan pasar dapur induksi diharapkan dapat bekerja maksimal. Namun mesin sering kali mengalami kegagalan yang menyebabkan jumlah *downtime* sangat tinggi sehingga mempengaruhi kinerja mesin, jumlah dan kualitas *output* yang dihasilkan. Salah satu penyebab seringnya mesin mengalami *breakdown* ialah kurang tepatnya sistem perawatan terhadap kondisi mesin yang selama ini diterapkan serta pemeliharaan maupun perbaikan yang dilakukan setelah mesin mengalami kegagalan.

Rumusan Masalah

1. Berapa besaran nilai OEE dapur induksi.
2. Bagaimana merencanakan jenis perawatan dapur induksi agar nilai OEE dapat dimaksimalkan, jika digunakan metode AHP.

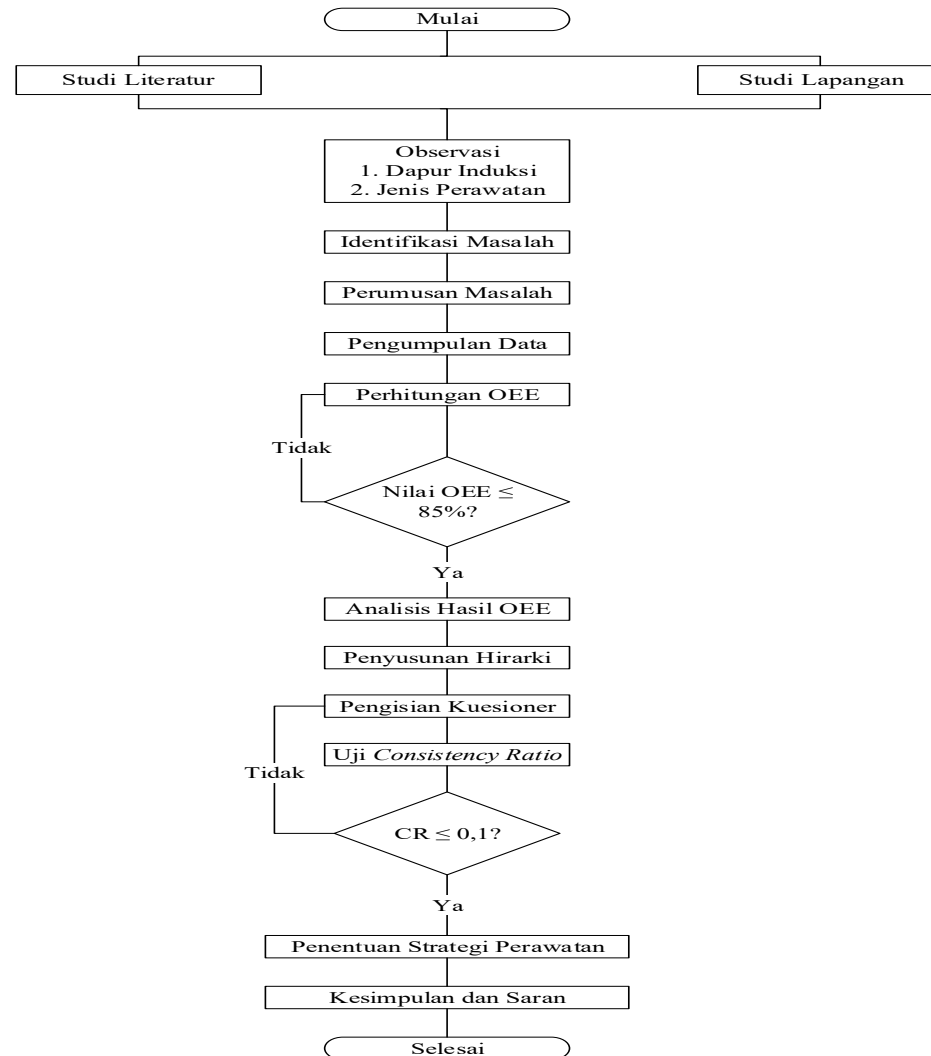
Tujuan Penelitian

1. Mengetahui besarnya efektivitas (nilai OEE) dari penggunaan dapur induksi.
2. Mengetahui cara menentukan jenis perawatan yang paling sesuai untuk dapur induksi dalam upaya peningkatan nilai OEE.

Manfaat Penelitian

1. Mendapatkan pengetahuan tentang perawatan mesin dengan menggunakan metode *predictive maintenance*.
2. Memberikan informasi penggunaan AHP (*analytical hierachy proses*) dalam penentuan perbaikan mesin dan peningkatan nilai OEE (*overall equipment effectiveness*) pada mesin.
3. Dapat memperbaiki sistem perawatan mesin pada perusahaan.

Metode



Metode

Overall Equipment Effectiveness (OEE)

Overall Equipment Effectiveness adalah suatu cara untuk mengetahui efektivitas dari peralatan atau mesin untuk menghasilkan satu produk (Oktafianus Toding et al., 2021).

$$\text{OEE} = \text{Available rate \%} \times \text{Performance rate \%} \times \text{Quality rate \%}$$

(Gorapetha et al., 2020)

Metode

Overall Equipment Effectiveness (OEE)

Availability

$$\text{Availability} = \frac{\text{operation tim}}{\text{loading time}} \times 100\%$$

(Nakajima, 1988)

Performance Rate

$$\text{Performance rate} = \frac{\text{output} \times \text{ideal cycle time}}{\text{run time}} \times 100\%$$

(Gorapetha et al., 2020)

Quality Rate

$$\text{Quality rate} = \frac{\text{total output} - \text{defect unit}}{\text{total output}} \times 100\%$$

(Gorapetha et al., 2020)

Metode

Analytical Hierarchy Process (AHP)

Konsep AHP adalah mengubah nilai kualitatif menjadi nilai kuantitatif. Metode ini juga menggabungkan kekuatan perasaan dan logika dalam kaitannya dengan berbagai permasalahan, dan kemudian menggabungkan berbagai macam pertimbangan menjadi hasil yang sesuai dengan perkiraan intuitif seperti yang disajikan dalam penilaian yang diberikan (Saputra & Nugraha, 2020)

Pengumpulan Data

Data Downtime 2021

Periode	Breakdown (menit)	Planned Downtime (menit)	Total Downtime (menit)
Jan-21	180	120	300
Feb-21	2520	60	2580
Mar-21	5040	30	5070
Apr-21	420	50	470
Mei-21	840	120	960
Jun-21	300	25	325
Jul-21	0	180	180
Agu-21	0	120	120
Sep-21	120	100	220
Okt-21	4920	90	5010
Nov-21	1260	30	1290
Des-21	0	120	120

Data Output 2021

Periode	Output (kg)
Jan-21	60000
Feb-21	48000
Mar-21	38400
Apr-21	60000
Mei-21	50400
Jun-21	60000
Jul-21	62400
Agu-21	57600
Sep-21	62400
Okt-21	31200
Nov-21	60000
Des-21	55200

Hasil Perhitungan *Availability*

Periode	<i>Total Availability</i>	<i>Loading Time</i> (menit)	<i>Operation Time</i> (menit)	<i>Total Downtime</i> (menit)	<i>Availability Rate</i>
Jan-21	10500	10380	10080	300	97,11%
Feb-21	9660	9600	7020	2580	73,13%
Mar-21	10920	10890	5820	5070	53,44%
Apr-21	10500	10450	9980	470	95,50%
Mei-21	8820	8700	7740	960	88,97%
Jun-21	10500	10475	10150	325	96,90%
Jul-21	10920	10740	10560	180	98,32%
Agu-21	10080	9960	9840	120	98,80%
Sep-21	10920	10820	10600	220	97,97%
Okt-21	10500	10410	5400	5010	51,87%
Nov-21	10500	10470	9180	1290	87,68%
Des-21	9660	9540	9420	120	98,74%

Hasil Perhitungan *Performance Rate*

Periode	<i>Operation Time</i> (menit)	<i>Output</i> (kg)	<i>Ideal Cycle Time</i>	<i>Performance Eficiency</i>
Jan-21	10080	60000	0,17	100%
Feb-21	7020	48000	0,13	86,50%
Mar-21	5820	38400	0,04	24,12%
Apr-21	9980	60000	0,17	99,78%
Mei-21	7740	50400	0,15	98,47%
Jun-21	10150	60000	0,17	99,90%
Jul-21	10560	62400	0,17	99,98%
Agu-21	9840	57600	0,17	99,98%
Sep-21	10600	62400	0,17	99,95%
Okt-21	5400	31200	0,02	13,92%
Nov-21	9180	60000	0,15	98,03%
Des-21	9420	55200	0,17	99,99%

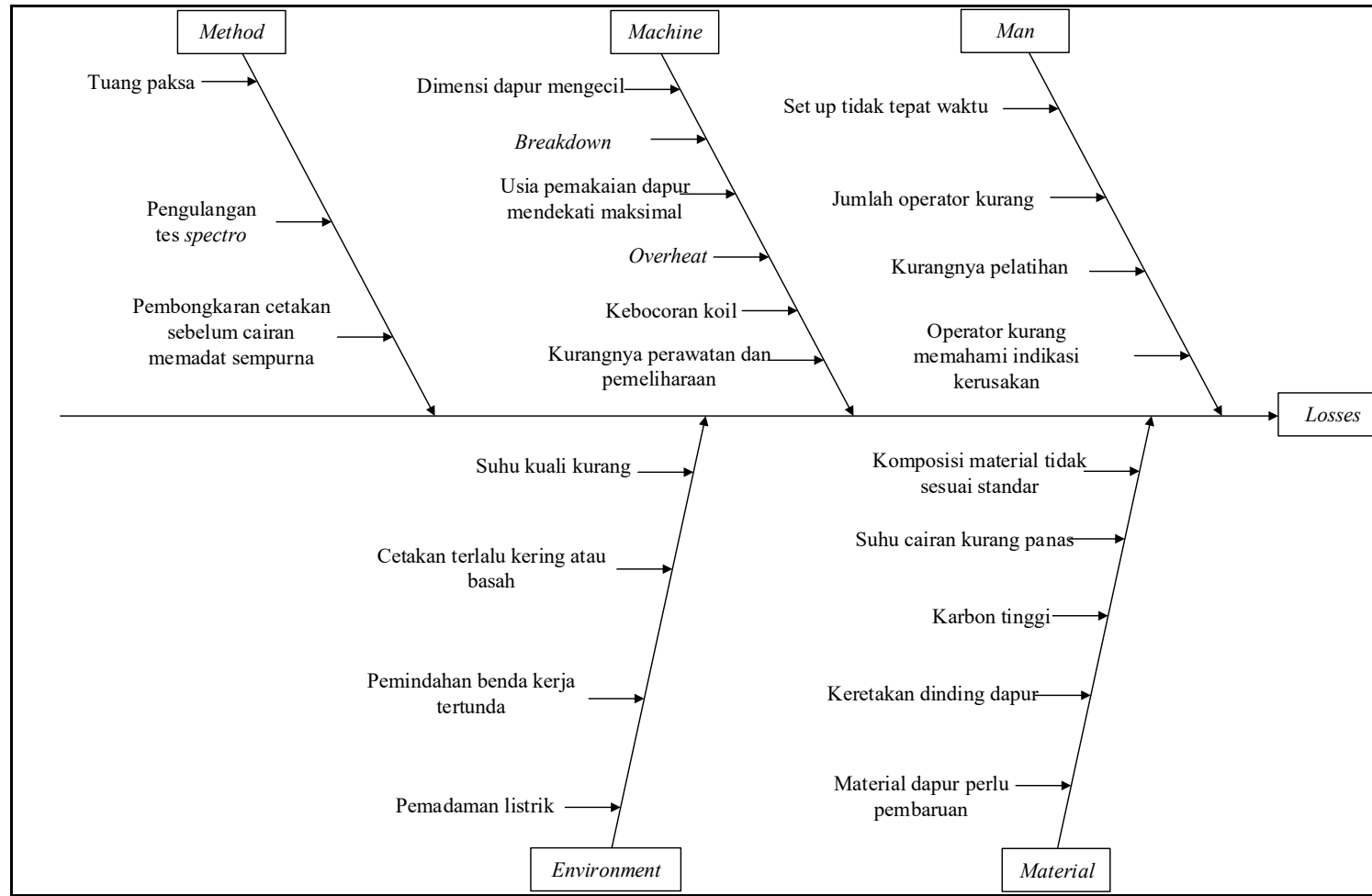
Hasil Perhitungan *Quality Rate*

Periode	<i>Output</i> (kg)	<i>Reject</i> (kg)	<i>Quality Rate</i>
Jan-21	60000	2022	96,63%
Feb-21	48000	800	98,33%
Mar-21	38400	490	98,72%
Apr-21	60000	123	99,80%
Mei-21	50400	660	98,69%
Jun-21	60000	122	99,80%
Jul-21	62400	6349	89,83%
Agu-21	57600	9440	83,61%
Sep-21	62400	303	99,51%
Okt-21	31200	8047	74,21%
Nov-21	60000	789	98,69%
Des-21	55200	235	99,57%

Hasil Perhitungan OEE

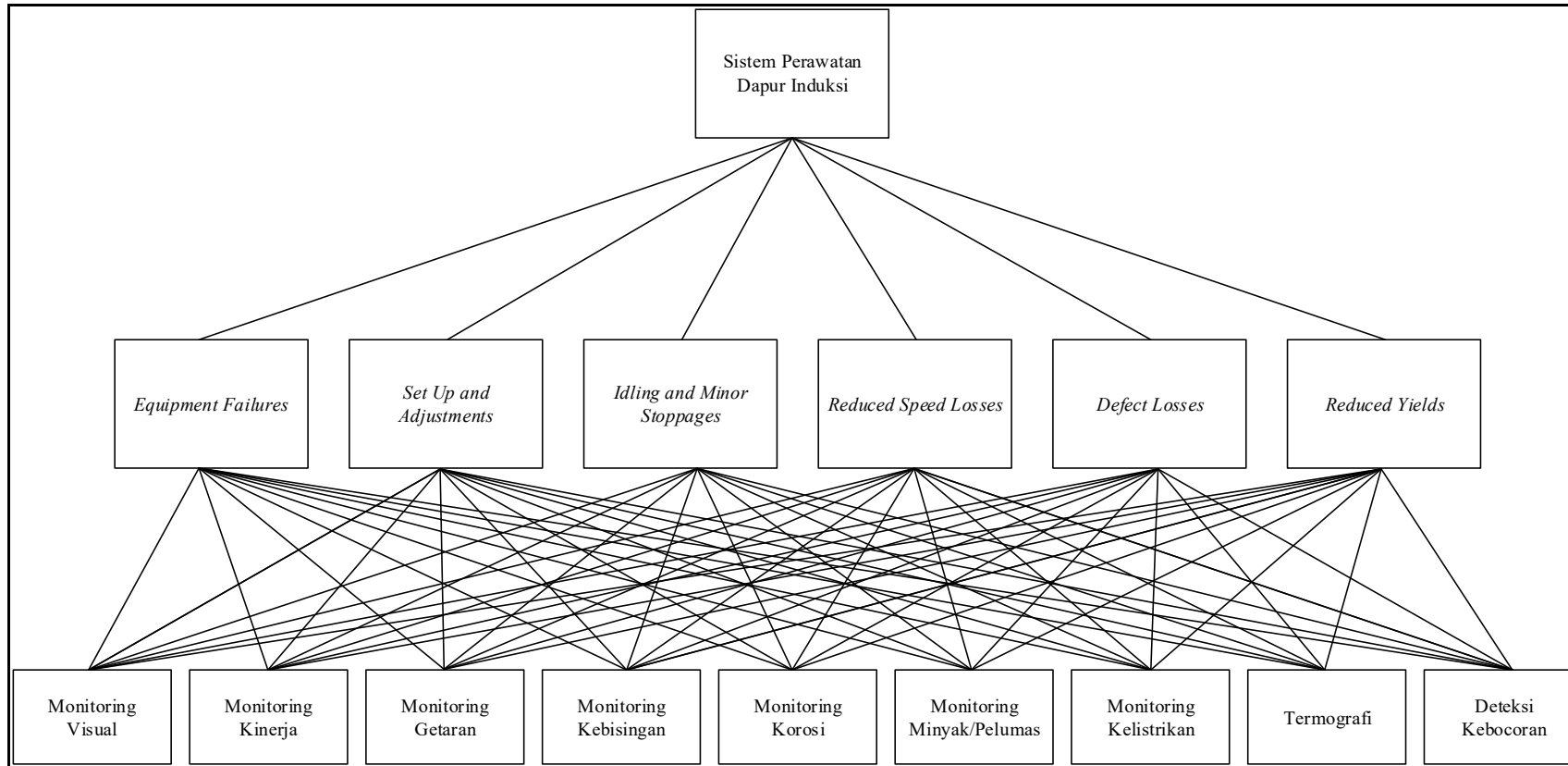
Periode	<i>Availability</i>	<i>Performance Efficiency</i>	<i>Quality Rate</i>	OEE
Jan-21	97,11%	100%	96,63%	94,29%
Feb-21	73,13%	86,50%	98,33%	62,20%
Mar-21	53,44%	24,12%	98,72%	12,73%
Apr-21	95,50%	99,78%	99,80%	95,09%
Mei-21	88,97%	98,47%	98,69%	86,45%
Jun-21	96,90%	99,90%	99,80%	96,60%
Jul-21	98,32%	99,98%	89,83%	88,30%
Agu-21	98,80%	99,98%	83,61%	82,59%
Sep-21	97,97%	99,95%	99,51%	97,44%
Okt-21	51,87%	13,92%	74,21%	5,36%
Nov-21	87,68%	98,03%	98,69%	84,82%
Des-21	98,74%	99,99%	99,57%	98,31%
Total				73,26%

Fishbone Diagram



Analytical Hierarchy Process (AHP)

Penyusunan Hirarki



Perbandingan Berpasangan

Perbandingan Berpasangan Antar Kriteria untuk Goal

File Edit Assessment Inconsistency Go Tools Help

3:1 ABC

Equipment Failures Set Up and Adjustment

9 8 7 6 5 4 3 2 | 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Compare the relative importance with respect to: Goal: Sistem Perawatan Dapur Induksi

	Equipment	Set Up and	Idling and	Reduced S	Defect Los	Reduced Y
Equipment Failures		3,25315	3,72242	3,4641	3,83366	3,66284
Set Up and Adjustment			1,41421	2,51487	1,77828	2,91295
Idling and Minor Stoppages				1,31607	1,41421	1,18921
Reduced Speed Losses					1,41421	1,18921
Defect Losses						1,18921
Reduced Yields	Incon: 0,02					

Pairwise Numerical Comparisons

File Edit Assessment View Go Tools Help

3:1 ABC

Sort by Name Sort by Priority Unsort Normalize

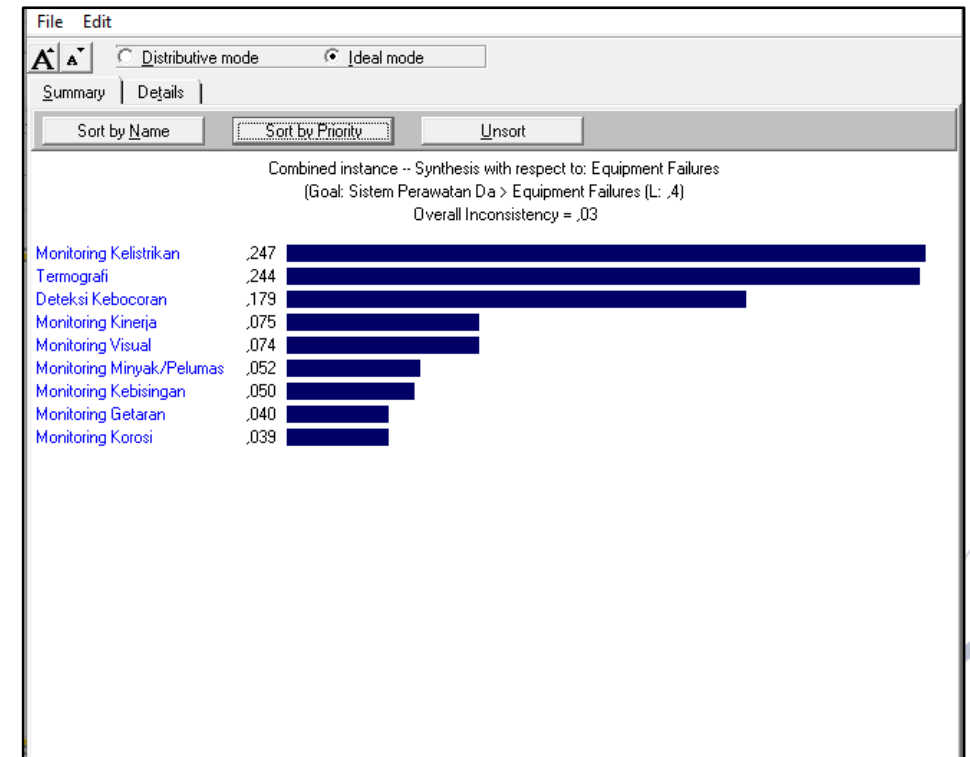
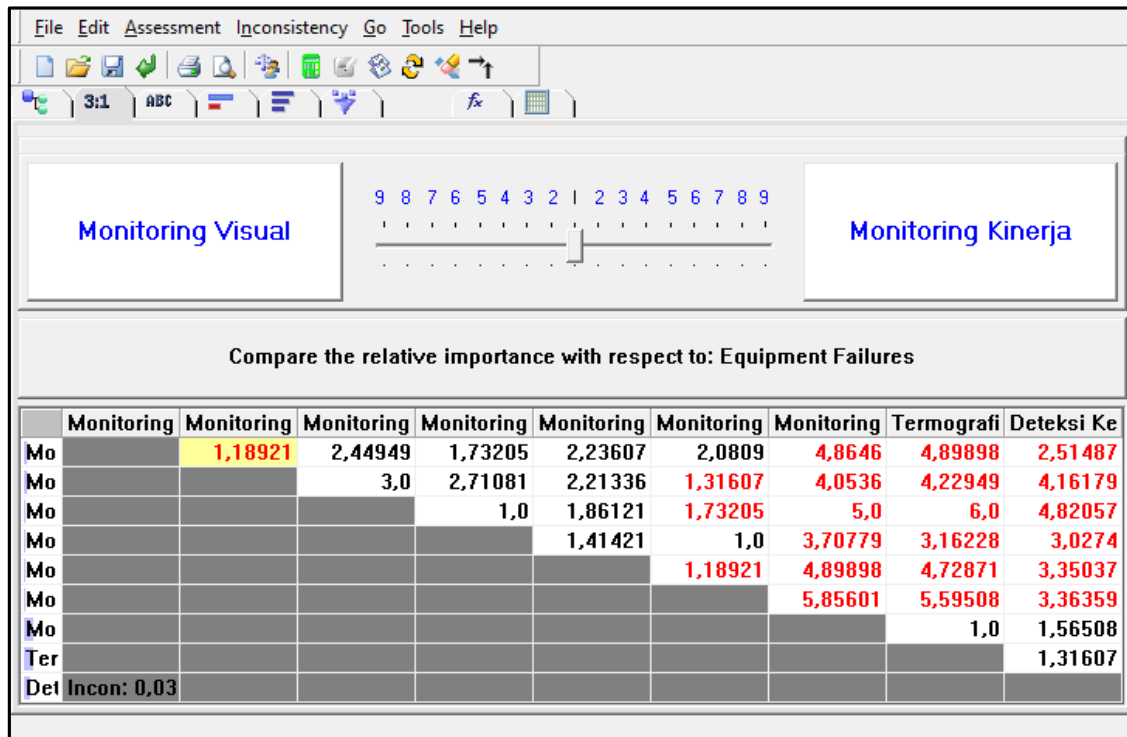
Priorities with respect to: Combined
Goal: Sistem Perawatan Dapur Induksi

Equipment Failures	,408	<div style="width: 40.8%;"></div>
Set Up and Adjustment	,190	<div style="width: 19.0%;"></div>
Idling and Minor Stoppages	,108	<div style="width: 10.8%;"></div>
Defect Losses	,105	<div style="width: 10.5%;"></div>
Reduced Speed Losses	,103	<div style="width: 10.3%;"></div>
Reduced Yields	,086	<div style="width: 8.6%;"></div>

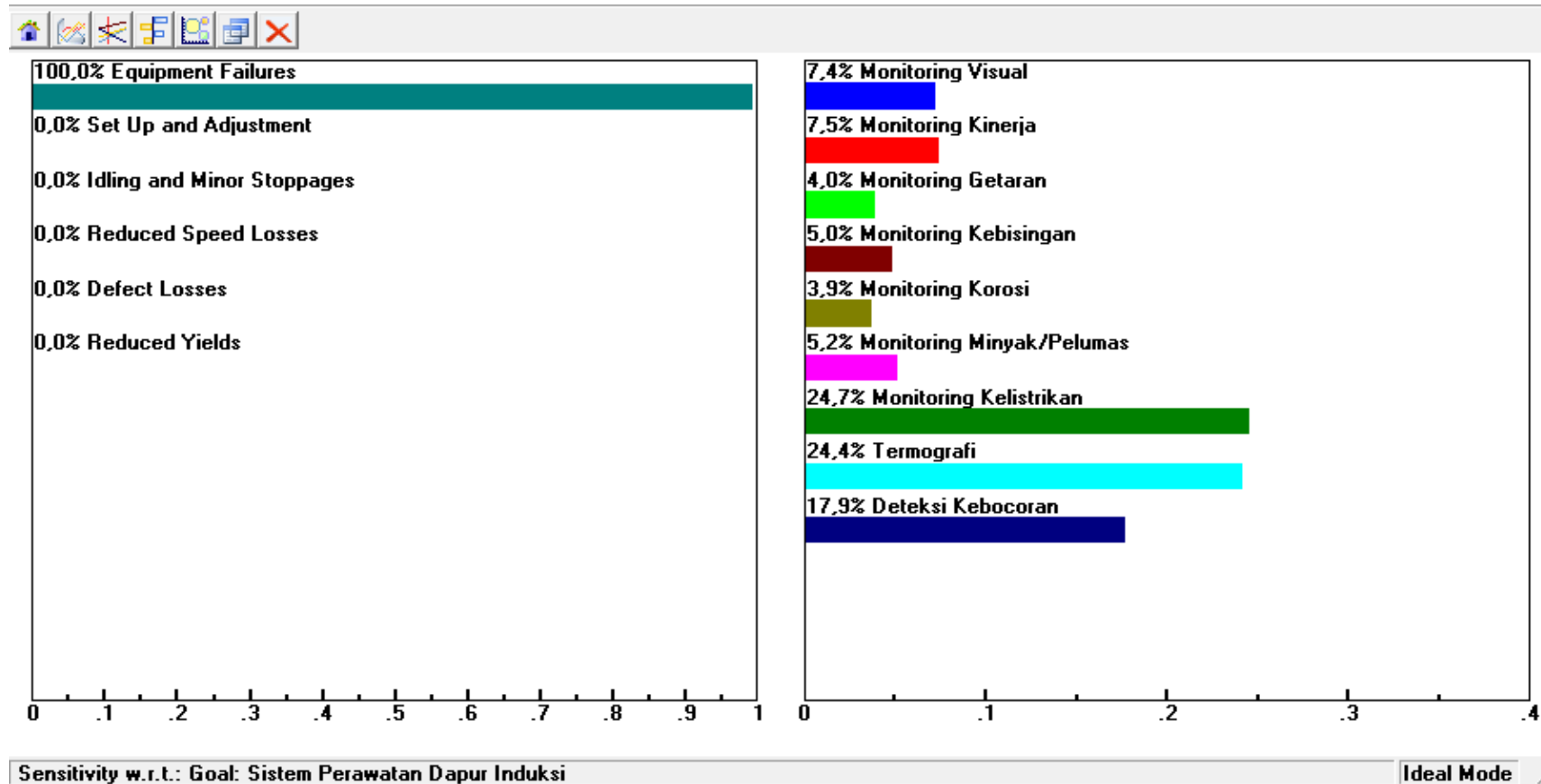
Inconsistency = 0,02
with 0 missing judgments.

Perbandingan Berpasangan

Perbandingan Berpasangan Antar Alternatif untuk Kriteria *Equipment Failures*



Sensitivity Diagram



Prioritas Jenis Perawatan

Maintenance Task	Nilai	Peringkat
Monitoring Kelistrikan	0,247	1
Termografi	0,244	2
Deteksi Kebocoran	0,179	3
Monitoring Kinerja	0,075	4
Monitoring Visual	0,074	5
Monitoring Minyak/Pelumas	0,052	6
Monitoring Kebisingan	0,050	7
Monitoring Getaran	0,042	8
Monitoring Korosi	0,039	9

Kesimpulan

- Dari hasil pengolahan data yang diperoleh dari perusahaan kemudian perhitungan *availability rate*, *performance efficiency*, dan *quality rate*. Nilai yang dihasilkan dari ketiga komponen OEE tersebut dikali untuk mengetahui nilai OEE pada dapur induksi adalah 73,26%.
- Pengolahan data kriteria dan alternatif yang kemudian memberikan hasil *consistency ratio* dengan nilai 0,03 atau hasil kurang dari sama dengan 10% atau 0,1 yang berarti hasil pengolahan data
- menggunakan *Expert Choice* dianggap konsisten dan dapat diterima. Proses *ranking* dalam menentukan sistem perawatan yang memiliki nilai tertinggi dari hasil perbandingan berpasangan. Pada peringkat pertama diketahui bahwa monitoring kelistrikan memiliki nilai tertinggi yang berarti *maintenance task* tersebut terpilih sebagai dasar pengambilan keputusan alternatif sistem perawatan yang baru.

Referensi

- [1] M. Hamka and Harjono, “Gedung Menggunakan Metode Analytic Hierarchy Process Dan Profile Matching,” vol. 20, no. 1, 2019.
- [2] U. Saprudin, “Penerapan Metode Analytical Hierarchy Process (Ahp) Dan Simple Additive Weighting (Saw) Dalam Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Bibit Cabai Merah Unggul,” *EXPERT: Jurnal Manajemen Sistem Informasi dan Teknologi*, vol. 9, no. 2, pp. 70–76, 2019, doi: 10.36448/jmsit.v9i2.1312.
- [3] Oktafianus Toding, Dayal Gustopo Setiadjit, and Fuad Achmadi, “Penerapan Predictive Maintenance pada Agitator Reaktor Autoclave di PT. XYZ,” *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri*, vol. 7, no. 1, pp. 30–35, 2021, doi: 10.36040/jtmi.v7i1.3283.
- [4] W. Gorapetha, J. Hutabarat, and L. a Salmia, “Analisis Perhitungan Nilai Overall Equipment Effectiveness Untuk Meminimumkan Nilai Six Big Losses Di Mesin Produksi Dan Usulan Perbaikan Dengan Metode Kaizen 5S Di Cv. Widikauza,” *Jurnal Valtech*, vol. 3, no. 2, pp. 219–225, 2020, [Online]. Available: <https://ejournal.itn.ac.id/index.php/valtech/article/view/2767>
- [5] D. Wibisono, “Analisis Overall Equipment Effectiveness (OEE) Dalam Meminimalisasi Six Big Losses Pada Mesin Bubut (Studi Kasus di Pabrik Parts PT XYZ),” *Jurnal Optimasi Teknik Industri (JOTI)*, vol. 3, no. 1, pp. 7–13, 2021, doi: 10.30998/joti.v3i1.6130.
- [6] L. E. Puspita and E. P. Widjajati, “Pengukuran Efektivitas Mesin Latexing Pada Produksi Karpet Permadani Dengan Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness (Oee) Dan Overall Resource Effectiveness (Ore) Di Pt. Xyz,” *Juminten*, vol. 2, no. 4, pp. 1–12, 2021, doi: 10.33005/juminten.v2i4.295.

Referensi

- [7] A. G. Budianto, “Analisis Penyebab Ketidaksesuaian Produksi Flute Pada Ruang Handatsuke Dengan Pendekatan Fishbone Diagram, Piramida Kualitas Dan Fmea,” *Journal of Industrial Engineering and Operation Management*, vol. 4, no. 1, 2021, doi: 10.31602/jieom.v4i1.5368.
- [8] N. Eviyanti, “Analisis Fishbone Diagram Untuk Mengevaluasi Pembuatan Peralatan Aluminium Studi Kasus Pada Sp Aluminium Yogyakarta,” *JAAKFE UNTAN (Jurnal Audit dan Akuntansi Fakultas Ekonomi Universitas Tanjungpura)*, vol. 10, no. 1, p. 10, 2021, doi: 10.26418/jaakfe.v10i1.45233.
- [9] M. I. H. Saputra and N. Nugraha, “Sistem Pendukung Keputusan Dengan Metode Analytical Hierarchy Process (Ahp) (Studi Kasus: Penentuan Internet Service Provider Di Lingkungan Jaringan Rumah),” *Jurnal Ilmiah Teknologi dan Rekayasa*, vol. 25, no. 3, pp. 199–212, 2020, doi: 10.35760/tr.2020.v25i3.3422.
- [10] Y. Prasetyawan and I. Rachmayanti, “Proposing predictive maintenance strategy to increase OEE through system upgrade scenarios and AHP,” *IOP Conf Ser Mater Sci Eng*, vol. 1072, no. 1, p. 012031, 2021, doi: 10.1088/1757-899x/1072/1/012031.
- [11] N. Palarasa, “Sistem Pengambilan Keputusan Pemilihan Karyawan Menggunakan Metode Analytic Hierarchy Process,” *Journal Bina Insani ICT*, vol. 1, no. 6, pp. 31–46, 2017.
- [12] M. Eshtaiwi, I. Badi, A. Abdulshahed, and T. E. Erkan, “Determination of key performance indicators for measuring airport success: A case study in Libya,” *Journal of Air Transport Management*, vol. 68, no. November, pp. 28–34, 2018, doi: 10.1016/j.jairtraman.2017.12.004.

