



Analisis Efektivitas *Line Proses Fly Wheel, Presure Plate 2/1 dan Presure Plate 1/1* dengan Metode *Overall Resource Effectiveness (ORE)* di PT. Braja Mukti Cakra

Muhammad Aqshal Madani^{1✉}, Wiwik Sudarwati¹

⁽¹⁾Program Studi Teknik Industri, Universitas Muhammadiyah Jakarta, Jakarta Pusat

DOI: 10.31004/jutin.v8i3.47731

✉ Corresponding author:
[\[2019450034@ftumj.ac.id\]](mailto:2019450034@ftumj.ac.id)

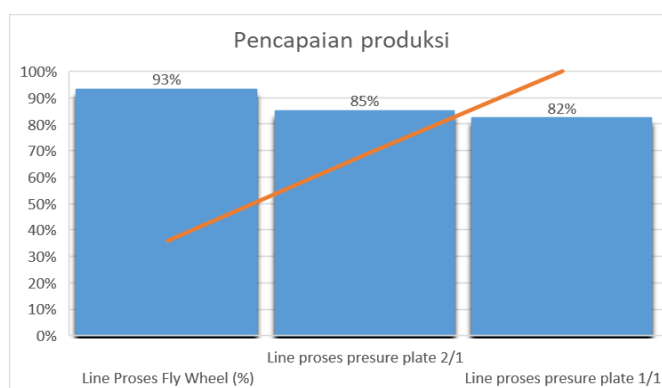
Article Info	Abstrak
<i>Kata kunci:</i> <i>Efektivitas;</i> <i>Overall Resource Effectiveness (ORE);</i> <i>Diagram Fishbone;</i> <i>5W+1H;</i> <i>Line Proses;</i>	PT. Braja Mukti Cakra (BMC) merupakan perusahaan manufaktur komponen mesin, kompling, rem, gardan dan kaki-kakian mobil dan truk. PT. BMC memiliki 57 line proses dan terdapat 3 line proses yang tidak mencapai target produksi berdasarkan data dept. Produksi pada bulan Januari – Agustus 2022. Yaitu, line proses Fly Wheel, Presure Plate 2/1 dan Presure Plate 1/1. Setelah menghitung nilai efektivitas dengan <i>Overall Resource Effectiveness (ORE)</i>, masih banyak nilai ORE dibawah 85% atau belum sempurna dan ada yang direntang 40% - 60% sehingga perlu perbaikan lebih lanjut. Setelah dianalisis dengan <i>diagram fishbone</i>, ada 4 faktor penyebabnya, antaranya manusia, mesin, material dan metode/design alat. Ketika diketahui penyebab permasalahannya, dilakukan dan analisis analisis 5W+1H untuk membuat solusi penyebab permasalahan yang muncul. Sehingga peforma proses produksi di ketiga tersebut lebih efektif bahkan efisien dan berkelanjutan
<i>Keywords:</i> <i>effectiveness;</i> <i>Overall Resource Effectiveness (ORE);</i> <i>Fishbone Diagram;</i> <i>5W+1H;</i> <i>Process lines</i>	Abstract <i>PT. Braja Mukti Cakra (BMC) is a manufacturing company specialising in engine components, clutches, brakes, axles, and undercarriages for cars and trucks. PT. BMC has 57 process lines, and three of these process lines do not meet the production target based on data from the Production Department for January to August 2022—namely, the Fly Wheel line process, Pressure Plate 2/1, and Pressure Plate 1/1. After calculating the effectiveness value using Overall Resource Effectiveness (ORE), there are still many ORE values below 85% or not optimal, and some are in the range of 40% to 60%, indicating the need for further improvement. After being explained</i>

using a fishbone diagram, there are four causal factors: humans, machines, materials, and method/tool designs. When the cause of the problem is known, a 5W + 1H analysis is conducted to identify and address the root causes of the issues that arise. So that the performance of the production process in the three is more effective

1. PENDAHULUAN

Optimalisasi sumber daya perusahaan industri seperti mesin, tenaga kerja, uang dan material yang baik dapat tercapainya efektivitas perusahaan yang sudah ditetapkan. Efektivitas perusahaan, bisa menjadi tolak ukur kemampuan perusahaan dalam mencapai tujuannya dan bisa menjadi acuan manajemen perusahaan untuk melakukan tindakan kedepannya, agar perusahaan bisa memanfaatkan sumber daya secara efektif bahkan efisien. Efektivitas pada perusahaan manufaktur, bergantung pada efektifitas peralatan, material, manusia, dan metode yang digunakan. Jika suatu perusahaan memiliki efektivitas *line process* yang rendah, maka tidak dapat memenuhi target produksi dan permintaan pelanggan (Wardani *et.al.*, 2021). Fenomena tersebut sangat wajar apabila perusahaan ingin bersaing dengan perusahaan yang lain.

PT. Braja Mukti Cakra (BMC) merupakan salah satu perusahaan manufaktur *part* mesin, kopling, rem, gardan dan kaki-kakian mobil dan truk.. Masing-masing *part* memiliki *line process*, termasuk *Fly wheel* dan *pressure plate* yang merupakan *part* kopling yang dibuat oleh PT. BMC. *Line process fly wheel I/1*, *line process fly wheel III/1*, *line process pressure plate I/1* dan *line process pressure plate II/1*. Proses pembuatan *part* tersebut terdiri dari *turning* dan *drilling* dengan menggunakan mesin CNC *turning* 2 axis, untuk *part pressure plate* terdapat 1 (satu) tambahan proses, yaitu *balancing*.



Gambar 1. Diagram pareto rata pencapaian produk pada bulan Januari - Agustus

Dari ketiga *line process* tersebut, terdapat 1 *line process* yang memiliki capaian produksi yang rendah terhadap target produksi yang ditetapkan selama bulan Januari – Agustus 2022, yaitu *line process pressure plate I/1*. Hal tersebut disebabkan, tingginya *breakdown time* pada *line process pressure plate I/1* berdasarkan data *department production* dan *maintenance*. Oleh sebab itu, nilai efektivitas *line process* produksi bisa saja tidak mencapai standar kelas dunia yang ditetapkan *Japan Institute of Plant Maintenance* (JIPM) yaitu sebesar 85%. Bukan hanya itu saja, implementasi *Total Productive Maintenance* (TPM) yang diterapkan oleh PT. BMC belum optimal, karena konsep TPM digunakan untuk mencapai produktivitas yang tinggi dengan cara mengoptimalkan kinerja mesin atau peralatan, sehingga mesin atau peralatan dapat beroperasi dengan efektif bahkan efisien

Oleh karena itu, penting perusahaan mengevaluasi kinerja mesin untuk mengetahui efisiensi dan efektivitas (Saroyo dkk., 2023) pada *line process pressure plate I/1* dengan menggunakan *Overall Resource Effectiveness* (ORE) yang merupakan pengembangan dari *Overall Equipment Effectiveness* (OEE). *Overall Equipment Effectiveness* adalah suatu metode penilaian kinerja proses kerja suatu mesin atau peralatan dalam proses produksi (Saroyo dkk., 2023) dan yang tujuan akhirnya memaksimalkan efektivitas peralatan (Zulfatri dkk., 2020). Sehingga, OEE dihitung berdasarkan tiga faktor yang mempengaruhinya, yakni *availability*, *performance*, dan *quality* (Lukita dkk., 2020). Namun, tidak dapat mengklasifikasi faktor kerugian pada yang lebih detail (Fauzi dkk., 2021) dan evaluasi yang lebih mendalam daripada OEE (Zulfatri dkk., 2020). ORE melibatkan analisis terhadap tujuh faktor penting, yaitu perhitungan kesiapan, ketersediaan fasilitas, efisiensi peralihan, ketersediaan

bahan baku, ketersediaan tenaga kerja, perhitungan efisiensi kinerja dan perhitungan tingkat kualitas (Febri Pratama & Yuliawati, 2023). Sehingga, hasil ORE bisa dijadikan dasar pengambilan keputusan perbaikan sistem produksi yang efektif bahkan efisien. Agar perbaikan sistem tepat, perlu menggunakan Diagram *fishbone*, untuk melihat semua kemungkinan penyebab dan menemukan penyebab sebenarnya dari masalah tersebut (Nursyahbani dkk., 2023). Disaat penyebab masalah diketahui, maka digunakan 5W+1H yang berfungsi menyelesaikan masalah dengan menanyakan *who, what, where, when, why, dan how* (Khikmawati dkk., 2025)

2. METODE

Penelitian dilaksanakan pada Januari – Agustus 2022 dan dilakukan di Departemen Produksi dan *Maintenance*, PT. Braja Mukti Cakra yang beralamat Jl. Desa Harapan Kita No. 4, Harapan Jaya, Bekasi Utara, Jawa Barat (17124). Penelitian terdiri dari beberapa tahapan untuk mencapai tujuan penelitian. Pertama melakukan observasi langsung pada proses produksi, Departemen *Maintenance* dan Departemen *Quality Control*. Hal yang diobservasi, yaitu perencanaan produksi, standar operasional *quality control*, alur operasional produksi dan sistem perawatan mesin ataupun peralatan. Data yang dikumpulkan waktu kerja, waktu lembur, waktu perencanaan stop produksi, waktu stop produksi diluar perencanaan, jumlah produksi dan jumlah produk cacat. Penelitian dikhususkan pada line 3 line produksi yang waktu stop produksi diluar rencana. tinggi.

Ketiga line produksi tersebut dihitung efektivitasnya dengan *Overall Resource Effectiveness* (ORE). ORE adalah sistem pengukuran kinerja manufaktur yang telah dikembangkan untuk memberikan evaluasi yang lebih baik dan lebih menyeluruh dari OEE, baik untuk mesin atau kinerja proses produksi suatu perusahaan (Puspita & Widjajati, 2021). Metode ORE terdiri atas tujuh faktor yaitu *readiness, availability of facility, changeover efficiency, availability of material, availability of manpower, performance efficiency dan quality rate* (Sanjaya dkk., 2024) Menghitung nilai ORE, perhitungannya adalah sebagai berikut: $R \times Af \times C \times Am \times Amp \times P \times Q \times 100\%$ dan berikut ini cara menghitung masing-masing tujuh faktor:

a. Perhitungan *Readiness* (Kesiapan)

total waktu sistem tidak siap untuk beroperasi karena adanya stop terencana, seperti *dandori, preventive maintenance, shalat jum'at, meeting* dan kegiatan terencana lainnya.

$$\begin{aligned} \text{Total time} &= \text{Working time} + \text{Overtime} \\ \text{Planned production time} &= \text{Total time} - \text{Planned down time} \end{aligned}$$

$$\text{Readiness} = \frac{\text{planned Production time}}{\text{Total Time}} \times 100\%$$

b. Perhitungan *Changeover Efficiency* (Efisiensi Peralihan)

Changeover efficiency merupakan total waktu ketika sistem tidak beroperasi disebabkan oleh *set up and adjustment*, seperti *setting mesin, tooling dan cutting tool*.

$$\begin{aligned} \text{Loading Time} &= \text{Planned Production Time} - \text{Breakdown Time} \\ \text{Operation Time} &= \text{Loading time} - \text{Set \& adjustment time} \end{aligned}$$

Setelah nilai *Loading Time* dan *Operation Time* diperoleh,

$$\text{Changeover Efficiency (C)} = \frac{\text{Operation time}}{\text{Loading Time}} \times 100\%$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang didapat berasal dari departemen produksi dan departemen maintenance PT. Braja Mukti Cakra (BMC) pada periode Januari – Agustus 2022. Data yang diperoleh merupakan data keseluruhan pada line proses fly wheel I/I, pressure plate II/1 dan pressure plate I/1 yang dibutuhkan untuk menghitung nilai efektivitas pada ketiga line proses tersebut dengan menggunakan metode *Overall Resource Effectiveness* (ORE) antara lain Data

working time yang ditetapkan, data *overtime*, data *planned downtime*, data *breakdown time*, data *set & adjustment*, data *material problem time*, data *unavailable manpower time*, data *quantity of parts produced*, data *product reject* dan aktual proses. Berikut ini merupakan data yang didapat dan dioleh dengan metode ORE.

- a. *Readiness* pengukuran yang menunjukkan rasio waktu produksi yang direncanakan terhadap total waktu yang tersedia. Berikut tabel perhitungan *readiness* dari 3 line proses pada bulan Januari – Agustus 2022:

Tabel 1. Perhitungan *Readiness Line* Proses *Fly Wheel 1/1*, *Pressure Plate 2/1* & *1/1*

<i>Readiness Line Proses Fly Wheel</i>						
Bulan (2022)	<i>Working time</i> (menit)	<i>Overtime</i> (menit)	<i>Total Time</i> (menit)	<i>Planned Downtime</i> (menit)	<i>Planned Production Time</i> (menit)	<i>Readiness</i> (%)
	W	OT	T = W+OT	Pd	Pp = T - P	R = Pp/T
Januari	3.690	660	4.350	360	3.990	91,7%
Februari	4.595	420	5.015	540	4.475	89,2%
Maret	3.360	420	3.780	360	3.420	90,5%
April	4.140	1.980	6.120	210	5.910	96,6%
Mei	16.800	6.150	22.950	150	22.800	99,3%
Juni	21.540	2.040	23.580	220	23.360	99,1%
Juli	9.930	1.620	11.550	90	11.460	99,2%
Agustus	12.360	840	13.200	180	13.020	98,6%
<i>Readiness Line Proses Pressure Plate 2/1</i>						
Bulan (2022)	<i>Working time</i> (menit)	<i>Overtime</i> (menit)	<i>Total Time</i> (menit)	<i>Planned Downtime</i> (menit)	<i>Planned Production Time</i> (menit)	<i>Readiness</i> (%)
	W	OT	T = W+OT	Pd	Pp = T - P	R = PP/T
Januari	17.730	4.440	22.170	570	21.600	97,43%
Februari	16.320	6.660	22.980	480	22.500	97,91%
Maret	18.800	6.300	25.100	800	24.300	96,81%
April	21.515	3.450	24.965	1.137	23.828	95,45%
Mei	17.670	6.060	23.730	720	23.010	96,97%
Juni	24.110	3.630	27.740	1.110	26.630	96,00%
Juli	23.430	4.980	28.410	1.110	27.300	96,09%
Agustus	24.750	2.160	26.910	1.230	25.680	95,43%
<i>Readiness Line Proses Pressure Plate 1/1</i>						
Bulan (2022)	<i>Working time</i> (menit)	<i>Overtime</i> (menit)	<i>Total Time</i> (menit)	<i>Planned Downtime</i> (menit)	<i>Planned Production Time</i> (menit)	<i>Readiness</i> (%)
	W	OT	T = W+OT	Pd	Pp = T - P	R = PP/T
Januari	14.190	2.340	16.530	805	15.725	95,13%
Februari	16.020	0	21.900	620	21.280	97,17%
Maret	13.910	0	17.840	695	17.145	96,10%
April	14.030	0	16.820	1.145	15.675	93,19%
Mei	13.860	0	16.860	745	16.115	95,58%
Juni	15.440	0	17.180	1.120	16.060	93,48%
Juli	14.910	0	17.250	590	16.660	96,58%
Agustus	18.810	0	21.450	900	20.550	95,80%

- b. Pengukuran *Availability Of Facility* merupakan rasio waktu *loading time* terhadap produksi yang direncanakan. Berikut tabel perhitungan *availability of facility* dari 3 line proses pada bulan Januari – Agustus 2022:

Tabel 2. Perhitungan *Availability of Facility Line* Proses *Fly Wheel*, *Pressure Plate 2/1* & *1/1*

Availability Of Facility Line Proses Fly Wheel				
Bulan (2022)	Planned Production Time (menit)	Breakdown time (menit)	Loading Time (menit)	Availability of Facility (%)
	Pp	B	L = Pp - B	Af = L/Pp
Januari	3.990	120	3.870	97,0%
Febuari	4.475	340	4.135	92,4%
Maret	3.420	465	2.955	86,4%
April	5.910	345	5.565	94,2%
Mei	22.800	1.000	21.800	95,6%
Juni	23.360	855	22.505	96,3%
Juli	11.460	270	11.190	97,6%
Agustus	13.020	830	12.190	93,6%
Availability Of Facility Line Proses Presure Plate 2/1				
Bulan (2022)	Planned Production Time (menit)	Breakdown time (menit)	Loading Time (menit)	Availability of Facility (%)
	Pp	B	L = Pp - B	Af = L/Pp
Januari	21.600	1.765	19.835	91,83%
Febuari	22.500	3.375	19.125	85,00%
Maret	24.300	1.925	22.375	92,08%
April	23.828	1.685	22.143	92,93%
Mei	23.010	1.290	21.720	94,39%
Juni	26.630	1.860	24.770	93,02%
Juli	27.300	2.390	24.910	91,25%
Agustus	25.680	1.345	24.335	94,76%
Availability Of Facility Line Proses Presure Plate 1/1				
Bulan (2022)	Planned Production Time (menit)	Breakdown time (menit)	Loading Time (menit)	Availability of Facility (%)
	Pp	B	L = Pp - B	Af = L/Pp
Januari	15.725	2.055	13.670	86,93%
Febuari	21.280	3.150	18.130	85,20%
Maret	17.145	3.120	14.025	81,80%
April	15.675	985	14.690	93,72%
Mei	16.115	1.315	14.800	91,84%
Juni	16.060	1.175	14.885	92,68%
Juli	16.660	825	15.835	95,05%
Agustus	20.550	1.295	19.255	93,70%

- c. Pengukuran *Change Over Efficiency* adalah menunjukkan rasio waktu penyesuaian mesin terhadap *loading time*. Berikut tabel perhitungan *change over efficiency* dari 3 line proses pada bulan Januari – Agustus 2022

Tabel 3. Perhitungan *Change Over Efficiency* Line Proses Fly Wheel, Presure Plate 2/1 & 1/1

Change Over Efficiency Line Proses Fly Wheel				
Bulan (2022)	Loading Time (Menit)	Set Up & Adjustment time (menit)	Operation Time (Menit)	Change Over Efficiency (%)
	L	SA	O = L - SA	C = O/L
Januari	3.870	490	3.380	87,34%
Febuari	4.135	855	3.280	79,32%
Maret	2.955	430	2.525	85,45%
April	5.565	380	5.185	93,17%
Mei	21.800	120	21.680	99,45%
Juni	22.505	90	22.415	99,60%
Juli	11.190	0	11.190	100,00%
Agustus	12.190	735	11.455	93,97%
Change Over Efficiency Line Proses Presure Plate 2/1				
Bulan (2022)	Loading Time (Menit)	Set Up & Adjustment time (menit)	Operation Time (Menit)	Change Over Efficiency (%)
	L	SA	O = L - SA	C = O/L
Januari	19.835	850	18.985	95,71%
Febuari	19.125	1.790	17.335	90,64%
Maret	22.375	2.290	20.085	89,77%
April	22.143	1.435	20.708	93,52%
Mei	21.720	1.390	20.330	93,60%
Juni	24.770	2.005	22.765	91,91%
Juli	24.910	1.285	23.625	94,84%
Agustus	24.335	2.110	22.225	91,33%
Change Over Efficiency Line Proses Presure Plate 1/1				
	Loading Time	Set Up & Adjustment time	Operation Time	Change Over Efficiency

Bulan (2022)	(Menit) L	(menit) SA	O = L - SA	(%) C = O/L
14190	13.670	800	12.870	94,15%
16020	18.130	2.070	16.060	88,58%
13910	14.025	2.065	11.960	85,28%
14030	14.690	1.770	12.920	87,95%
13860	14.800	885	13.915	94,02%
15440	14.885	1.535	13.350	89,69%
14910	15.835	1.340	14.495	91,54%
18810	19.255	965	18.290	94,99%

- d. Pengukuran *Availability Of Material*, yaitu rasio *running time* terhadap *operation time*. Berikut tabel perhitungan *availability of material* dari 3 line proses pada bulan Januari – Agustus 2022.

Tabel 4. Perhitung *Availability Of Material Line* proses *Fly Wheel*, *Presure Plate 2/1* & *1/1*

Availability Of Material Line Proses Fly Wheel				
Bulan (2022)	Operation Time (menit) O	Material Problem time (menit) M	Running Time (menit) Rt = O - M	Availability of Material (%) Am = Rt/O
Januari	3.380	513	2.867	84,83%
Februari	3.280	394	2.886	87,99%
Maret	2.525	441	2.084	82,55%
April	5.185	291	4.894	94,38%
Mei	21.680	164	21.516	99,24%
Juni	22.415	469	21.946	97,91%
Juli	11.190	90	11.100	99,20%
Agustus	11.455	183	11.272	98,40%
Availability Of Material Line Proses Presure Plate 2/1				
Bulan (2022)	Operation Time (menit) O	Material Problem time (menit) M	Running Time (menit) Rt = O - M	Availability of Material (%) Am = Rt/O
Januari	18.985	1.167	17.818	93,85%
Februari	17.335	806	16.529	95,35%
Maret	20.085	1.003	19.082	95,01%
April	20.708	1.681	19.027	91,88%
Mei	20.330	930	19.400	95,43%
Juni	22.765	1.171	21.594	94,86%
Juli	23.625	1.156	22.469	95,10%
Agustus	22.225	1.332	20.893	94,01%
Availability Of Material Line Proses Presure Plate 1/1				
Bulan (2022)	Operation Time (menit) O	Material Problem Time (menit) M	Running Time (menit) Rt = O - M	Availability of Material (%) Am = Rt/O
Januari	12.870	1.123	11.747	91,28%
Februari	16.060	1.957	14.103	87,82%
Maret	11.960	1.321	10.639	88,96%
April	12.920	1.200	11.720	90,71%
Mei	13.915	911	13.005	93,46%
Juni	13.350	879	12.471	93,41%
Juli	14.495	985	13.510	93,20%
Agustus	18.290	1.225	17.065	93,30%

- e. Pengukuran *Availability Of Manpower* adalah rasio *actual running time* dengan *running time*. Berikut tabel perhitungan *availability of manpower* dari 3 line proses pada bulan Januari – Agustus 2022

Tabel 5. Perhitungan *Availability Of Manpower Line* Proses *Fly Wheel*, *Presure Plate 2/1* & *1/1*

Availability Of Manpower Line Proses Fly Wheel				
Bulan (2022)	Running Time (menit) Rt	Unavailable Manpower time (menit) Um	Aktual Running Time (menit) Ar = Rt - Um	Availability of Manpower (%) Amp = Rt/Ar
Januari	2.867	0	2.867	100%
Februari	2.886	30	2.856	98,96%

Availability Of Manpower Line Proses Fly Wheel				
Maret	2.084	0	2.084	1,00
April	4.894	120	4.774	97,55%
Mei	21.516	30	21.486	99,86%
Juni	21.946	0	21.946	100%
Juli	11.100	0	11.100	100%
Agustus	11.272	0	11.272	100%
Availability Of Manpower Line Proses Presure Plate 2/1				
Bulan (2022)	Running Time (Menit) Rt	Unavailable Manpower time (menit) Um	Aktual Running Time (menit) Ar = Rt - Um	Availability of Manpower (%) Amp = Rt/Ar
Januari	17.818	0	17.818	100%
Februari	16.529	0	16.529	100%
Maret	19.082	30	19.052	99,84%
April	19.027	0	19.027	100,00%
Mei	19.400	0	19.400	100%
Juni	21.594	0	21.594	100%
Juli	22.469	0	22.469	100%
Agustus	20.893	0	20.893	100%
Availability Of Manpower Line Proses Presure Plate 1/1				
Bulan (2022)	Running Time (Menit) Rt	Unavailable Manpower time (menit) Um	Aktual Running Time (menit) Ar = Rt - Um	Availability of Manpower (%) Amp = Rt/Ar
Januari	11.747	0	11.279	96%
Februari	14.103	0	13.753	98%
Maret	10.639	60	9.993	93,92%
April	11.720	0	11.507	98%
Mei	13.005	0	12.655	97%
Juni	12.471	0	12.055	97%
Juli	13.510	0	13.293	98%
Agustus	17.065	0	16.679	98%

- f. Pengukuran *Performance Efficiency* adalah merupakan rasio *earned time* dengan *actual running time*. Berikut tabel perhitungan *performance efficiency* dari 3 line proses pada bulan Januari – Agustus 2022

Tabel 6. Perhitungan *Performance Efficiency* Line Proses Fly Wheel, Presure Plate 2/1 & 1/1

Performance Efficiency Line Proses Fly Wheel						
Bulan (2022)	Aktual Running Time Ar	Quantity of Parts Produced (unit) Qp	Cycle Time Ct = Ar/Qp	Quantity of Parts Accepted (unit) Qa = Qp - Rp	Earned Time E = Ct x Qa	Performance Efficiency (%) P = E/Ar
Januari	2.867	832	3	724	2.495	87%
Februari	2.856	827	3	742	2.563	89,72%
Maret	2.084	608	3	551	1.889	90,63%
April	4.774	3.187	1	3.012	4.512	94,51%
Mei	21.486	15.156	1	15.038	21.318	99,22%
Juni	21.946	15.565	1	15.404	21.719	98,97%
Juli	11.100	7.833	1	7.770	11.011	99,20%
Agustus	11.272	6.819	2	6.605	10.918	96,86%
Performance Efficiency Line Proses Presure Plate 2/1						
Bulan (2022)	Aktual Running Time Ar	Quantity of Parts Produced (unit) Qp	Cycle Time Ct = Ar/Qp	Quantity of Parts Accepted (unit) Qa = Qp - Rp	Earned Time E = Ct x Qa	Performance Efficiency (%) P = E/Ar
Januari	17.818	9.716	0,55	9103	16.694	93,69%
Februari	16.529	8.885	0,54	8465	15.747	95,27%
Maret	19.052	10.494	0,55	9970	18.101	95,01%
April	18.997	10.852	0,57	9998	17.502	92,13%
Mei	19.400	10.531	0,54	10058	18.529	95,51%
Juni	21.594	11.539	0,53	10986	20.559	95,21%
Juli	22.469	12.091	0,54	11538	21.441	95,43%
Agustus	20.893	11.508	0,55	10818	19.641	94,00%

Performance Efficiency Line Proses Presure Plate 1/1						
Bulan (2022)	Aktual Running Time Ar	Quantity of Parts Produced (unit) Qp	Cycle Time Ct = Ar/Qp	Quantity of Parts Accepted (unit) Qa = Qp - Rp	Earned Time E = Ct x Qa	Performance Efficiency (%) P = E/Ar
Januari	11.747	7.013	1,68	6.445	10.796	91,90%
Februari	14.103	9.920	1,42	8.634	12.275	87,04%
Maret	10.579	6.352	1,67	5.701	9.495	89,75%
April	11.720	7.969	1,47	7.187	10.570	90,19%
Mei	13.005	8.422	1,54	7.826	12.084	92,92%
Juni	12.471	7.796	1,60	7.316	11.703	93,84%
Juli	13.510	8.409	1,61	7.908	12.705	94,04%
Agustus	17.065	10.807	1,58	10.141	16.013	93,84%

- g. Pengukuran *Quality Rate* merupakan rasio total *product process* dengan total *product of good*. Berikut tabel perhitungan *quality rate* dari 3 line proses pada bulan Januari – Agustus 2022

Tabel 7. Perhitungan *Quality Rate* Line Proses Fly Wheel, Pressure Plate 2/1 & Pressure Plate 1/1

Quality rate Line Proses Fly Wheel				
Bulan (2022)	Quantity of Parts Produced (unit) Qp	Reject Produced (unit) Rp	Quantity of Parts Accepted (unit) Qa = Qp - Rp	Quality Rate (%) Q = Qp/Qa
Januari	832	108	724	87,02%
Februari	827	85	742	89,72%
Maret	608	57	551	90,63%
April	3.187	175	3.012	94,51%
Mei	15.156	118	15.038	99,22%
Juni	15.565	161	15.404	98,97%
Juli	7.833	63	7.770	99,20%
Agustus	6.819	214	6.605	96,86%

Quality rate Line Proses Presure Plate 2/1				
Bulan (2022)	Quantity of Parts Produced (unit) Qp	Reject Produced (unit) Rp	Quantity of Parts Accepted (unit) Qa = Qp - Rp	Quality Rate (%) Q = Qp/Qa
Januari	9.716	613	9.103	93,69%
Februari	8.885	420	8.465	95,27%
Maret	10.494	524	9.970	95,01%
April	10.852	854	9.998	92,13%
Mei	10.531	473	10.058	95,51%
Juni	11.539	553	10.986	95,21%
Juli	12.091	553	11.538	95,43%
Agustus	11.508	690	10.818	94,00%

Quality rate Line Proses Presure Plate 1/1				
Bulan (2022)	Quantity of Parts Produced (unit) Qp	Reject Produced (unit) Rp	Quantity of Parts Accepted (unit) Qa = Qp - Rp	Quality Rate (%) Q = Qp/Qa
Januari	7013	568	6.445	91,90%
Februari	9920	1286	8.634	87,04%
Maret	6352	651	5.701	89,75%
April	7969	782	7.187	90,19%
Mei	8422	596	7.826	92,92%
Juni	7796	480	7.316	93,84%
Juli	8409	501	7.908	94,04%
Agustus	10807	666	10.141	93,84%

- h. Menghitung ORE setelah ketujuh faktor diketahui. Berikut ini adalah perhitungan ORE line *fly wheel*, *pressure plate 2/1* dan *pressure plate 1/1* pada periode Januari – Agustus 2022

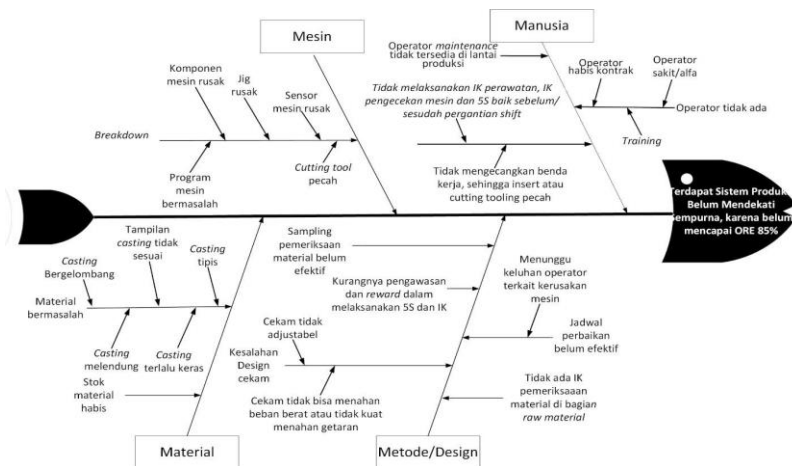
Tabel 8. Perhitungan Overall Resource Effectiveness Line Proses Fly Wheel, Pressure Plate 2/1 & 1/1

Overall Resource Effectiveness Line Proses Fly Wheel								
Bulan (2022)	Readiness (%) R	Availability of Facility (%) Af	Change Over Efficiency (%) C	Availability of Material (%) Am	Availability of Manpower (%) Amp	Performance Efficiency (%) P	Quality Rate (%) Q	ORE $R \times Af \times C \times Am \times Amp \times P \times Q$

Overall Resource Effectiveness Line Proses Fly Wheel								
Januari	91,72%	96,99%	87,34%	84,83%	100,00%	87,02%	87,02%	49,91%
Febuari	89,23%	92,40%	79,32%	87,99%	98,96%	89,72%	89,72%	45,85%
Maret	90,48%	86,40%	85,45%	82,55%	100,00%	90,63%	90,63%	45,29%
April	96,57%	94,16%	93,17%	94,38%	97,55%	94,51%	94,51%	69,67%
Mei	99,35%	95,61%	99,45%	99,24%	99,86%	99,22%	99,22%	92,17%
Juni	99,07%	96,34%	99,60%	97,91%	100,00%	98,97%	98,97%	91,16%
Juli	99,22%	97,64%	100,00%	99,20%	100,00%	99,20%	99,20%	94,56%
Agustus	98,64%	93,63%	93,97%	98,40%	100,00%	96,86%	96,86%	80,12%
Overall Resource Effectiveness Line Proses Pressure Plate 2/1								
Bulan (2022)	Readiness (%)	Availibility of Facility (%)	Change Over Efficiency (%)	Availibility of Material (%)	Availibility of Manpower (%)	Performance Efficiency (%)	Quality Rate (%)	ORE
	R	Af	C	Am	Amp	P	Q	$R \times Af \times C \times Am \times Amp \times P \times Q$
Januari	97,43%	91,83%	95,71%	93,85%	100,00%	93,69%	93,69%	70,55%
Febuari	97,91%	85,00%	90,64%	95,35%	100,00%	95,27%	95,27%	65,29%
Maret	96,81%	92,08%	89,77%	95,01%	99,84%	95,01%	95,01%	68,51%
April	95,45%	92,93%	93,52%	91,88%	99,84%	92,13%	92,13%	64,59%
Mei	96,97%	94,39%	93,60%	95,43%	100,00%	95,51%	95,51%	74,58%
Juni	96,00%	93,02%	91,91%	94,86%	100,00%	95,21%	95,21%	70,56%
Juli	96,09%	91,25%	94,84%	95,10%	100,00%	95,43%	95,43%	72,02%
Agustus	95,43%	94,76%	91,33%	94,01%	100,00%	94,00%	94,00%	68,61%
Overall Resource Effectiveness Line Proses Pressure Plate 1/1								
Bulan (2022)	Readiness (%)	Availibility of Facility (%)	Change Over Efficiency (%)	Availibility of Material (%)	Availibility of Manpower (%)	Performance Efficiency (%)	Quality Rate (%)	ORE
	R	Af	C	Am	Amp	P	Q	$R \times Af \times C \times Am \times Amp \times P \times Q$
Januari	95,13%	86,93%	94,15%	91,28%	100,00%	91,90%	91,90%	60,02%
Febuari	97,17%	85,20%	88,58%	87,82%	100,00%	87,04%	87,04%	48,78%
Maret	96,10%	81,80%	85,28%	88,96%	99,44%	89,75%	89,75%	47,77%
April	93,19%	93,72%	87,95%	90,71%	100,00%	90,19%	90,19%	56,67%
Mei	95,58%	91,84%	94,02%	93,46%	100,00%	92,92%	92,92%	66,60%
Juni	93,48%	92,68%	89,69%	93,41%	100,00%	93,84%	93,84%	63,92%
Juli	96,58%	95,05%	91,54%	93,20%	100,00%	94,04%	94,04%	69,26%
Agustus	95,80%	93,70%	94,99%	93,30%	100,00%	93,84%	93,84%	70,05%

Kategori nilai akhir Overall Resource Effectiveness (ORE) tersebut seperti yang dikemukakan oleh Japan Institute of Plant Maintenance antaranya nilai ORE antara 85% - 100% dianggap sempurna dengan menghasilkan produk yang baik dan beroperasi tanpa waktu henti, nilai ORE antara 60% - 85% produksi dianggap memiliki kualitas kelas dunia, rentang nilai 40% - 60% ada tanda-tanda bahwa beberapa bagian atau aspek dalam produksi perlu pengembangan atau perbaikan lebih lanjut dan nilai ORE yang kurang dari 40% produksi dianggap rendah atau buruk (Febri Pratama & Yuliawati, 2023). Pada tabel 8. Terdapat nilai efektivitasnya direntang 60% - 85%, bahkan 40% - 60%. Hal ini sebuah pertanda, kalau sistem produksi belum mendekati sempurna.

Diagram Fishbone untuk mencari penyebab *downtime losses* atau mesin berhenti tanpa direncanakan. Sehingga target produksi tidak tercapai. Berikut *diagram fishbone* yang dibuat berdasarkan permasalahan yang muncul setelah diketahui dari metode ORE.



Gambar 2. Hasil Analisis Diagram Fishbone

- a. Metode 5W=1H untuk mencari solusi dari 4 penyebab utama permasalahan yang sudah diketahui dengan diagram fishbone, yaitu *downtime losses* atau mesin berhenti tanpa direncanakan.

Tabel 9. Hasil Analisis 5W + 1H

Faktor	What	Who	Where	When	Why	How
Manusia	Tidak ada operator	Operator mesin	Line proses	Saat waktu produksi berjalan	Sakit, Alfa, Cuti & habis kontrak	Dept. PPIC harus memberi batas toleransi jumlah SDM yang dibutuhkan dalam perencanaan target produksi atau perusahaan bisa menggunakan jasa anak magang dari sekolah untuk melakukan proses produksi
	Operator Lalai dalam melaksanakan tugasnya	Operator mesin	Line proses	Saat waktu produksi berjalan	Kurangnya rasa tanggung jawab & pengawasan	Memberi pelatihan pentingnya melaksanakan 5S atau IK, melakukan pengawasan secara langsung dalam kegiatan produksi atau pelaksanaan 5S/ IK dan kegiatan 5S dijadikan <i>overtime</i>
	Menunggu petugas maintenance	Operator maintenance	Lantai produksi	Saat waktu produksi berjalan	Operator <i>maintenance</i> tidak <i>stand by</i> dilantai produksi	Memberi hukuman pada operator <i>maintenance</i> yang lalai dalam pekerjaannya
Mesin	Breakdown mesin	Operator maintenance	Line proses	Saat waktu produksi berjalan	Komponen mesin rusak	Membuat perencanaan pencegahan kerusakan komponen mesin
		Operator maintenance	Line proses	Saat waktu produksi berjalan	Program mesin bermasalah	Dept. <i>maintenance & engineering</i> harus melakukan pengecekan secara rutin agar program mesin beroperasi dengan baik
		Operator maintenance	Line proses	Saat waktu produksi berjalan	Jig rusak	Jig yang dibuat harus bisa menahan beban benda kerja dan menahan tekanan ketika proses pemessinan berlangsung
		Operator maintenance	Line proses	Saat waktu produksi berjalan	Cutting tool pecah	Perlu adanya perubahan jumlah sampling pengecekan kekerasan material
		Operator maintenance	Line proses	Saat waktu produksi berjalan	Sensor mesin rusak	Membuat perencanaan pencegahan kerusakan sensor mesin
Material	Casting bermasalah	Operator QC incoming &	Line proses	Saat waktu produksi	Casting bergelombang, melendung, tampilan fisik	Pengadaan mesin CMM & alat hardeness tester pada bagian raw material (RM), jumlah operator QC meningkatnya ditambah dan pekerja PPIC di bagian RM diberikan pelatihan mengenai pemeriksaan material

Faktor	What	Who	Where	When	Why	How
		operator PPIC		berjalan	tidak sesuai, terlalu keras & tipis	
Metode/ Design	Jadwal perbaikan mesin atau peralatan belum efektif	<i>maintenance</i>	Line proses	Saat waktu produksi berjalan	Karena perbaikan mesin masih dilakukan disaat waktu produksi	Membuat strategi <i>maintenance</i> berdasarkan keadaan komponen dengan menggunakan data history yang dimiliki untuk <i>melakukan predictive maintenance</i>
	Sampling pengecekan produk saat ini belum efektif	<i>Quality Control</i>	Line proses	Saat waktu produksi berjalan	Karena masih banyak material NG di <i>line</i> proses	Memperbaiki sampling pemeriksaan pada saat ini, membuat intruksi kerja pemeriksaan material.
	Kesalahan <i>design</i> jig	<i>Tooling dan engineering</i>	Line proses	Saat waktu produksi berjalan	Karena masih ada <i>jig</i> yang pecah sebelum waktunya	Melakukan kordinasi dengan pihak produksi, <i>maintenance</i> dan <i>engineering</i> disaat men- <i>design jig</i>

4. KESIMPULAN

Nilai *Overall Resource Effectiveness* (ORE) yang didapat dari line proses *fly wheel*, *pressure plate 2/1* dan *pressure plate 1/1* pada bulan tertentu diantara Januari – Agustus, terdapat nilai ORE yang belum mendekati sempurna. Karena masih ada nilai ORE-nya dibawah 85% dan nilai ORE-nya berada di rentang 40% - 60% mengindikasikan beberapa bagian atau aspek dalam produksi perlu pengembangan atau perbaikan lebih lanjut untuk meningkatkan efektivitasnya. Untuk mencari penyebabnya menggunakan *Diagram Fishbone* sehingga diperoleh 4 akar penyebab permasalahan efektivitas produksi belum mencapai kelas dunia. Faktor manusia, yaitu operator mesin tidak hadir atau habis kontrak dan pekerja lalai akan tugas dan tanggung jawabnya. Faktor mesin disebabkan oleh beberapa kerusakan pada komponen mesin dan peralatan. Faktor material karena stok material habis dan material bermasalah. Faktor metode atau *design* disebabkan jadwal perbaikan belum efektif, tidak IK pemeriksaan material di bagian *raw material*, sampling pemeriksaan material belum efektif, cekam tidak *adjustable*, dan kesalahan *design*.

Solusi dari permasalahan tersebut berdasarkan hasil metode 5W+1H, antara lain; Dept. mesin yaitu mesin rusak yang disebabkan oleh beberapa kerusakan pada komponen mesin dan peralatan. Faktor material yaitu stok material habis dan material bermasalah. Faktor metode atau *design* yaitu jadwal perbaikan belum efektif, tidak IK pemeriksaan material di bagian *raw material*, sampling pemeriksaan material belum efektif, cekam tidak *adjustable*, dan kesalahan *design*

5. ACKNOWLEDGMENTS (Optional)

Terima kasih kepada PT Braja Mukti Cakra karena telah memberi izin untuk melakukan penelitian Terima kasih banyak kepada Dept.Produksi dan Dept. *Maintenance* yang telah mendukung penelitian ini

6. REFERENCES

Aristriyana, E., & Fauzi, R. A. (2023). Analisis Penyebab Kecacatan Produk Dengan Metode Fishbone Diagram Dan Failure Mode Effect Analysis (FMEA) Pada Perusahaan Elang Mas Sindang Kasih Ciamis. *Jurnal Industrial Galuh*, 4(2), 75–85. <https://doi.org/https://doi.org/10.25157/jig.v4i2.3021>

- Budianto, A. G. (2021). Analisis Penyebab Ketidaksesuaian Produksi Flute Pada Ruang Handatsuke Dengan Pendekatan Fishbone Diagram, Piramida Kualitas Dan FMEA. *JIEOM: Journal of Industrial Engineering and Operation Management*, 4(1), 17–23. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.31602/jieom.v4i1.5368>
- Fauzi, H., Alhilman, J., Tatas, F., & Atmaji, D. (2021). Analisis Penerapan Overall Equipment Effectiveness (Oee) Dan Overall Resource Effectiveness (Ore) Dalam Mengevaluasi Efektivitas Mesin Cnc Millac Di Pt Dirgantara Indonesia Analysis Of Overall Equipment Effectiveness (OEE) And Overall Equipment Resource Effectiveness (ORE) In Evaluating The Effectiveness Of Cnc Millac Machines At Pt Dirgantara Indonesia. *e-Proceeding of Engineering*, 8(2), 2107–2114. <https://openlibrarypublications.telkomuniversity.ac.id/index.php/engineering/article/view/14627>
- Febri Pratama, A., & Yuliawati, E. (2023). Penerapan Metode Overall Resource Effectiveness (ORE) Dan Root Cause Failure Analysis (RCFA) Untuk Meningkatkan Efektivitas Mesin. *JISO: Journal of Industrial and Systems Optimization*, 6(2), 102–109. <https://doi.org/https://doi.org/10.51804/jiso.v6i2.102-109>
- Khikmawati, E., Anggraini, M., & Pratiwi, N. R. (2025). Analisis Penyebab Produk Rusak dengan Metode FMECA Dan Memberikan Usulan Perbaikan Dengan Konsep Kaizen 5W 1H Pada Produk Air Demineral Kemasan 200 ml. *Jurnal Rekayasa, Teknologi, dan Sains*, 9(1), 22–28. <https://doi.org/https://doi.org/10.33024/jrets.v9i1.18991>
- Kurnia, Y., & Nasarudin, N. (2023). Perbaikan Kesehatan Dan Keselamatan Kerja Pada Proses Pembuatan Wajan Aluminium Dengan Metode Fishbone Diagram. *JURNAL INDUSTRIAL GALUH*, 5(2), 124–131. <https://doi.org/https://doi.org/10.25157/jig.v5i2.3311>
- Lukita, S., Evania, E., Rosalia, Y., Layrensus, F., & Mariani, M. (2020). Pengukuran Kinerja Mesin Baking Cone 1 Dengan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE): Studi Kasus Pabrik Es Krim. *JISI: Jurnal Integrasi Sistem Industri*, 7(1), 65. <https://doi.org/10.24853/jisi.7.1.65-71>
- Nursyahbani, Z., Sari, T. E., & Winarno, W. (2023). Usulan Penurunan Kecacatan Piston Cup Forging Menggunakan Fishbone Diagram, FMEA dan 5W + 1H di Perusahaan Spare-part Kendaraan. *Go-Integratif: Jurnal Teknik Sistem dan Industri*, 4(01), 22–32. <https://doi.org/10.35261/gijtsi.v4i01.8703>
- Pangestu, W. F., Suhendra, S., & Khofiyah, N. A. (2025). Analisis Penurunan Defect Pada Komponen Print Circuit Board (Pcb) Menggunakan Metode Pdca Dan Aplikasi Kaizen Di PT DEI. *Journal Industrial Engineering and Management (JUST-ME)*, 6(01), 10–18. <https://doi.org/https://doi.org/10.47398/justme.v6i01.96>
- Puspita, L. E., & Widjajati, P. (2021). Pengukuran Efektivitas Mesin Latexing Pada Produksi Karpet Permadani Dengan Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness (Oee) Dan Overall Resource Effectiveness (Ore) Di PT. XYZ. *JUMINTEN : Jurnal Manajemen Industri dan Teknologi*, 02(04), 1–12. <https://doi.org/https://doi.org/10.33005/juminten.v2i4.295>
- Putu Widnyana, I., Ardiana, W., Wolok, E., & Lasalewo, T. (2022). Penerapan Diagram Fishbone dan Metode Kaizen untuk Menganalisa Gangguan pada Pelanggan PT. PLN (Persero) UP3 Gorontalo. *Jambura Industrial Review*, 2(1), 11–19. <https://doi.org/10.37905/jirev.2.1.11-19>
- Sanjaya, W. E. P., Garside, A. K., & Wardana, R. W. (2024). Usulan Peningkatan Efektivitas Mesin Multi Bor dengan Menggunakan Metode Overall Resource Effectiveness dan Failure Mode Effect Analysis. *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*, 13(1), 69–78. <https://doi.org/10.26593/jrsi.v13i1.6520.69-78>
- Saputri, O. B., Nurul Huda, & Mulawarman Hannase. (2022). Analisis Rencana Elektronifikasi Keuangan Daerah dalam Memperluas Kontribusi Zakat dengan Pendekatan Fishbone Diagram Analysis. *AL-MUZARA'AH*, 10(1), 1–17. <https://doi.org/10.29244/jam.10.1.1-17>
- Saroyo, G., Salmia A, S. L., Septiari, R., & Studi Teknik Industri S-, P. (2023). Peningkatan Efektivitas Mesin Bordir Sky Berbasis Overall Equipment Effectiveness (OEE) DAN Overall Resource Effectiveness (ORE) Pada Garmen Sun Embroidery. *Jurnal Mahasiswa Teknik Industri*, 6(2), 264–275. <https://doi.org/https://doi.org/10.36040/valtech.v6i2.7430>
- Surya, N. L., & Ririh, K. R. (2021). Analisis Risiko Kecelakaan Kerja Menggunakan Metode HIRARC dan Diagram Fishbone pada Lantai Produksi PT DRA Component Persada. *Go-Integratif : Jurnal Teknik Sistem dan Industri*, 2(2), 135–152. <https://doi.org/10.35261/gijtsi.v2i2.5658>
- Vitasari, P., Purnama, J. C., Harianto, S., & Achmada, F. (2022). Fishbone Diagram Untuk Menganalisis Penyebab

Produktivitas Kerja Menurun pada Home Industri Pembuatan Roti. *Prosiding SENIATI*, 6(1), 182–

186. <https://doi.org/https://doi.org/10.36040/seniati.v6i1.4938>

Zulfatri, M. M., Alhilman, J., & Atmaji, F. T. D. (2020). Pengukuran Efektivitas Mesin Dengan Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness (Oee) Dan Overall Resource Effectiveness (Ore) Pada Mesin PI1250 Di PT XZY. *JISI: Jurnal Integrasi Sistem Industri*, 7(2), 123. <https://doi.org/10.24853/jisi.7.2.123-131>