

ISSN (ONLINE) 2598-9936



INDONESIAN JOURNAL OF INNOVATION STUDIES
PUBLISHED BY
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SIDOARJO

Table Of Contents

Journal Cover	1
Author[s] Statement	3
Editorial Team	4
Article information	5
Check this article update (crossmark)	5
Check this article impact	5
Cite this article	5
Title page	6
Article Title	6
Author information	6
Abstract.....	6
Article content.....	7

Originality Statement

The author[s] declare that this article is their own work and to the best of their knowledge it contains no materials previously published or written by another person, or substantial proportions of material which have been accepted for the published of any other published materials, except where due acknowledgement is made in the article. Any contribution made to the research by others, with whom author[s] have work, is explicitly acknowledged in the article.

Conflict of Interest Statement

The author[s] declare that this article was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.

Copyright Statement

Copyright © Author(s). This article is published under the Creative Commons Attribution (CC BY 4.0) licence. Anyone may reproduce, distribute, translate and create derivative works of this article (for both commercial and non-commercial purposes), subject to full attribution to the original publication and authors. The full terms of this licence may be seen at <http://creativecommons.org/licences/by/4.0/legalcode>

EDITORIAL TEAM

Editor in Chief

Dr. Hindarto, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Managing Editor

Mochammad Tanzil Multazam, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Editors

Fika Megawati, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Mahardika Darmawan Kusuma Wardana, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Wiwit Wahyu Wijayanti, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Farkhod Abdurakhmonov, Silk Road International Tourism University, Uzbekistan

Bobur Sobirov, Samarkand Institute of Economics and Service, Uzbekistan

Evi Rinata, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

M Faisal Amir, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Dr. Hana Catur Wahyuni, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

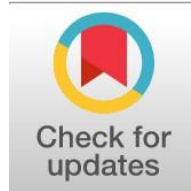
Complete list of editorial team ([link](#))

Complete list of indexing services for this journal ([link](#))

How to submit to this journal ([link](#))

Article information

Check this article update (crossmark)



Check this article impact (*)



Save this article to Mendeley



(*) Time for indexing process is various, depends on indexing database platform

**Productivity Analysis in the Production Process of Commercial Line at PT. XYZ with Time Study Method and Fishbone Diagram Approach.:
Analisis Produktivitas pada Proses Produksi Line Commercial di PT. XYZ dengan Metode Time Study Dan Pendekatan Fishbone Diagram.**

Moch. Galih Rizki Aminullah, hanacatur@umsida.ac.id (*)

Program Studi Teknik Industri Universitas Muhammadiyah Sidoarjo1, Indonesia

Hana Catur Wahyuni, hanacatur@umsida.ac.id

Program Studi Teknik Industri Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

(*) Corresponding author

Abstract

General Background Optimizing work productivity is essential for manufacturing companies to maintain operational efficiency and market competitiveness. **Specific Background** In commercial production lines at PT. XYZ, fluctuations in cycle times and instances of overtime indicate underlying operational inefficiencies that require immediate identification. **Knowledge Gap** However, detailed empirical evaluations combining systematic cycle time measurements with root-cause analysis for specific heat exchanger commercial assemblies remain limited. **Aims** This study aims to analyze and evaluate the productivity level on the commercial line at PT. XYZ using time study measurements and fishbone diagram approaches to propose targeted operational improvements. **Results** The results demonstrate that commercial line productivity is suboptimal, characterized by frequent overtime and uneven operator allocation across stations, alongside specific constraints such as part quality issues, excessive oil consumption, and material supply shortages. **Novelty** This work provides a comprehensive diagnostic framework by mapping stopwatch time study indices directly against multi-factor fishbone categorizations for manufacturing bottlenecks. **Implications** The findings offer actionable strategies for industrial management to balance workloads, optimize operator counts, and mitigate production delays.

Key Findings Highlights

Commercial line productivity is suboptimal, showing frequent overtime and uneven operator distribution across manufacturing stations.

Stopwatch time study calculations reveal significant workflow variances, with many workstations experiencing low productivity indexes and time overruns.

Root-cause evaluations identify material quality defects, excessive oil consumption, and supply shortages as primary contributors to production delays.

Keywords Productivity, Time Study, Fishbone Diagram

Published date: 2026-10-09

Pendahuluan

PT. XYZ adalah salah satu perusahaan manufaktur terkemuka di dunia untuk berbagai jenis penukar panas seperti pendingin, kondensor, evaporator, dan komponen pendukung lainnya. Salah satu faktor penentu mendasar dari perusahaan yang kompetitif saat ini adalah efisiensi operasional. Dengan latar belakang tersebut, penting bagi PT. XYZ untuk memastikan bahwa setiap aspek dari proses produksi berfungsi dengan baik dan efisien. Efisiensi produksi tidak hanya melibatkan produksi yang ekonomis tetapi juga kemampuan untuk memenuhi permintaan konsumen dengan tepat waktu dan sesuai spesifikasi yang diharapkan. Manajemen produksi yang sukses, terutama dalam proses output yang kritis, akan menentukan efisiensi tersebut.

Produktivitas kerja memiliki arti penting sebagai pandangan hidup dan sikap mental seluruh pegawai, dimana pegawai selalu berusaha untuk meningkatkan mutu kehidupan, keadaan hari ini harus lebih baik dari hari kemarin dan mutu kehidupan hari esok harus lebih baik dari hari ini. Hal ini memberikan dorongan untuk berusaha dan meningkatkan produktivitas dalam melaksanakan pekerjaan yang diemban[1]. Produktivitas yang rendah tidak hanya berdampak pada peningkatan biaya produksi, tetapi juga berpotensi menyebabkan keterlambatan pengiriman dan penurunan daya saing perusahaan.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan analisis yang mendalam dan sistematis terhadap proses produksi yang ada di *line commercial*. Metode yang telah terbukti efektif dalam analisis produktivitas salah satunya adalah *time study*. Metode ini merupakan metode pengukuran kerja untuk menetapkan waktu standar yang diperlukan oleh seorang operator untuk melakukan tugas-tugas tertentu yang spesifik, dengan ketentuan kualitas dan kemampuan kerja dari operator yang cukup serta dengan tempo kerja yang normal dan tujuan menggunakan metode ini dapat meningkatkan produktivitas kerja[2]. *Time study* memungkinkan pengukuran waktu baku yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu elemen pekerjaan, sehingga dapat mengidentifikasi pemborosan waktu dan menetapkan standar kinerja.

Landasan Teori

Produktivitas

Produktivitas kerja adalah perbandingan antara hasil kinerja nyata nilai (output) barang/jasa dengan pengorbanan (*input*) yang dilakukan seseorang/organisasi untuk mencapai suatu tujuannya dimana produktivitas ini dikaitkan dengan efektif tidaknya penggunaan SDM dan sarana alatnya pada proses produksi. Produktivitas kerja ini dinilai sebagai nilai perbandingan dari hasil kinerja antara waktu dengan hasil produksi aktual[3]. Produktivitas sering dihubungkan dengan dua aspek yang dapat dikombinasikan untuk mengetahui seberapa tingkat produktivitasnya. Kedua aspek tersebut adalah efektivitas dan efisiensi. Kombinasi efektivitas dengan menentukan kegiatan dalam proses kemampuan mengelola sumberdaya yang mendukung kelancaran proses produksi. Sedangkan efisiensi merupakan kegiatan yang mengurangi pemborosan untuk mendapatkan hasil yang lebih maksimal dengan jumlah masukan yang minimum. Oleh karena itu produktivitas diperoleh dari kegiatan efektivitas dan efisiensi.[4].

Definisi dari produktivitas antara lain adalah bahwa di dalam produktivitas terdapat dua konsep yang mendasar yaitu efisiensi dan efektivitas, dimana efisiensi mendeskripsikan bagaimana tingkat sumber daya manusia, keuangan, dan sumber daya alam yang dibutuhkan untuk memproduksi suatu barang/jasa, sedangkan efektivitas menggambarkan bagaimana kualitas dari hasil produksi. Selanjutnya produktivitas juga didefinisikan sebagai hubungan antara output dan input suatu sistem produksi. Hubungan seperti ini biasanya dinyatakan sebagai perbandingan keluaran dengan masukan. Jika keluaran yang diperoleh lebih besar dibandingkan masukan maka ini merupakan indikator adanya peningkatan produktivitas[5]. Pengukuran produktivitas dilakukan dengan mengukur perubahan produktivitas, sehingga dapat dilakukan penilaian terhadap usaha untuk memperbaiki produktivitas. Pengukuran produktivitas dapat bersifat prospektif dan berfungsi sebagai masukan untuk mengambil keputusan strategik. Biasanya suatu kombinasi atau campuran masukan dapat digunakan untuk menghasilkan suatu tingkat keluaran tertentu[6].

Time Study

Time study adalah metode pengukuran produktivitas dari tenaga kerja di lapangan dengan cara menentukan waktu standar untuk suatu pekerjaan. Kegunaan utama dari *time study* adalah menghasilkan waktu standar suatu pekerjaan dengan kondisi tertentu, sehingga setelah itu dapat dihitung produktivitasnya[7]. Kegunaan utama dari *time study* adalah menghasilkan waktu standar suatu pekerjaan dengan kondisi tertentu, sehingga setelah itu dapat dihitung produktivitasnya. Tahap-tahap dalam menentukan standard time yaitu :

1. Mengukur *basic time*, untuk mengetahui berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu aktivitas pekerjaan.
2. Menentukan rate, untuk memberi bobot pekerjaan yang diteliti.
3. Menghitung *standard time*[8]

Waktu Siklus

Waktu siklus adalah waktu pekerja menyelesaikan pekerjaannya saat diamati pada waktu itu juga, yang diasumsikan konstan. Waktu siklus merupakan hasil pengamatan langsung yang dinyatakan dalam stopwatch. Waktu yang dibutuhkan untuk melaksanakan elemen pekerjaan umumnya akan sedikit berbeda dari satu siklus ke siklus kerja lainnya meskipun pekerja bekerja pada kecepatan normal dan seragam, setiap elemen berbeda siklus tidak selalu dapat disesuaikan pada waktu yang bersamaan. Variasi dan nilai waktu ini dapat disebabkan oleh beberapa hal, antara lain dapat terjadi karena perbedaan pengaturan awal dan akhir suatu elemen kerja yang harus dibaca dari stopwatch[9].

Cycle time produksi merupakan waktu yang telah ditentukan oleh perusahaan untuk menciptakan suatu produk dari awal hingga akhir proses produksi. Dengan adanya waktu produksi yang telah ditentukan, maka proses produksi dalam perusahaan akan berjalan dengan baik. Cycle time merupakan hal yang mencakup waktu proses, dimana unit ditindak lanjuti untuk mendekatkannya ke output (keluaran), dan waktu tunda (*delay time*), dimana satu unit pekerjaan dihabiskan untuk mengambil tindakan selanjutnya[10].

Waktu Standar

Waktu baku atau waktu standar adalah suatu estimasi waktu yang diperkirakan dibutuhkan oleh pekerja biasa untuk menyelesaikan suatu tugas dengan baik dalam lingkungan kerja yang optimal. Hal ini bertujuan untuk memberikan acuan untuk mengukur efisiensi dan menentukan waktu yang tepat untuk menyelesaikan tugas-tugas tertentu[11]. Waktu standar dapat didefinisikan juga sebagai waktu yang dibutuhkan untuk menghasilkan suatu produk pada suatu stasiun kerja dengan memperhatikan tiga kondisi (seorang operator yang terlatih, pekerjaan dilakukan pada kondisi normal dan melakukan suatu kegiatan yang spesifik). Sedangkan teknik pengukuran kerja dimaksudkan

untuk menunjukkan isi kerja dari sebagai pekerjaan yang biasanya diukur dalam satuan waktu. Waktu yang diambil sebagai dasar pertimbangan waktu yang secara normal diperlukan oleh seorang pekerja untuk menyelesaikan saat siklus pekerjaan dengan metode kerja terbaik, yang disebut dengan waktu standar[12].

Waktu Normal

Waktu normal adalah waktu dengan kondisi dan tempo kerja normal yang diperlukan oleh operator dengan kemampuan terlatih dan keterampilan rata-rata dalam pelaksanaan pekerjaan. Rating factor pada dasarnya diaplikasikan menormalkan waktu kerja yang diperoleh dari pengukuran kerja akibat tempo atau kecepatan kerja oper ator yang berubah-ubah[13]. Menurut pendapat yang lain waktu normal adalah waktu kerja yang telah mempertimbangkan faktor penyesuaian yaitu rata rata siklus waktu dikalikan dengan faktor penyesuaian. Dalam praktek pengukuran kerja, teknik penerapan dalam penilaian prestasi kerja pekerja didasarkan pada satu faktor yaitu kecepatan operator, ruang atau tempo. Faktor penilaian umumnya diterapkan untuk menormalkan waktu kerja yang diperoleh dari pengukuran kerja akibat adanya perubahan tempo atau kecepatan kerja pekerja. Waktu yang dibutuhkan pekerja untuk menyelesaikan suatu aktivitas di bawah kondisi kerja normal. Waktu normal disini belum termasuk waktu luang yang diperlukan untuk melepas penat (kelelahan) atau kebutuhan seorang pekerja (kebutuhan pribadi). Nilai waktu yang didapat disini masih belum bisa ditentukan sebagai waktu baku selesainya suatu operasi pekerjaan [9].

Indeks Produktivitas

Indeks produktivitas adalah sebuah ukuran yang digunakan untuk membandingkan tingkat produktivitas dari waktu ke waktu atau dari satu unit ke unit lainnya. Indeks ini tidak mengukur produktivitas dalam nilai absolut (misalnya, jumlah unit yang diproduksi per jam kerja), melainkan dalam bentuk rasio atau persentase perubahan relatif terhadap periode atau standar dasar.

Fishbone Diagram

Diagram *fishbone* adalah alat visual untuk menganalisis dan mengidentifikasi semua kemungkinan akar penyebab dari suatu masalah tertentu. Diagram ini dinamai demikian karena bentuknya menyerupai kerangka tulang ikan. Konsep dasar dari diagram fishbone adalah permasalahan mendasar diletakkan pada bagian kanan dari diagram atau pada bagian kepala dari kerangka tulang ikannya. Penyebab permasalahan digambarkan pada sirip dan durinya[14].

Faktor-faktor yang menjadi penyebab utama yang mempengaruhi kualitas pada fishbone diagram terdiri dari 5M + 1E yaitu machine (mesin), man (manusia), method (metode), material (bahan produksi), measurement (pengukuran), dan environment (lingkungan). Faktor-faktor tersebut berguna untuk mengelompokkan jenis akar permasalahan ke dalam sebuah kategori. Setiap faktor pada tulang memiliki akar permasalahannya masing-masing, melalui Fishbone diagram maka akar-akar permasalahan dengan mudah untuk diketahui[15].

Metode

Waktu, Tempat Penelitian dan Pengumpulan Data

Penelitian ini dilakukan di PT. XYZ yang merupakan Perusahaan manufaktur yang memproduksi berbagai jenis penukar panas seperti pendingin, kondensor, evaporator, dan komponen pendukung lainnya. Penelitian dilakukan dengan pengamatan awal pada PT. XYZ. Pengamatan dilakukan dengan melihat langsung di lapangan dimana aktivitas kerja dijalankan serta melakukan wawancara ke operator dan shift leader yang bersangkutan dengan unit yang dikerjakan nya.

Tahapan Penelitian

1. Pengamatan secara langsung pada line produksi
2. Identifikasi Masalah
3. Melakukan observasi dan pengumpulan data
4. Analisis dan Pembahasan
5. Selesai

Hasil dan Pembahasan

Pengumpulan Data

Pengumpulan data ini diambil dengan mengambil data *cycle time* dari setiap pekerjaan pada line commercial yaitu terdiri dari *coil assembly, brazing, washing, final and electric assembly, dan packing*. . Data historis yang dikumpulkan mencakup *estimate cycle time, actual cycle time, estimate dan actual operator* serta alasan keterlambatan dari operator yang berfokus pada unit diameter 1-2 m dalam periode Januari 2025 hingga Juli 2025. Pengumpulan data didapatkan melalui software *Timer Pro* yang telah diterapkan di setiap pekerjaan di stasiun kerja. Berikut merupakan data yang telah dikumpulkan selama penelitian berlangsung.

Tabel Data Cycle Time proses Coil Assembly

Est. Cycletime	Act. Cycletime	Act. Operator	Est. Operator	Keterangan
155,12	137,17	1	1	Add operator
77,56	60,8	2	1	Add operator
332,42	368,78	3	1	Problem quality part
74,83	28,25	3	1	Add operator
199,45	236,72	2	1	Problem quality part
56,82	56,08	2	1	Problem quality part
232,67	220,12	1	1	Add operator
318,79	371,15	2	1	Material supply shortage
318,79	308,57	1	1	Add operator
66,48	79,72	3	1	Material supply shortage
77,56	72,9	3	1	Add operator
310,23	147,38	2	1	Add operator
88,71	54,98	1	1	Add operator
51,99	38,12	1	1	Add operator
77,56	48,17	1	1	Add operator
401,42	324,1	2	1	Add operator
182,72	130,03	1	1	Add operator
401,42	345,78	3	1	Add operator
94,08	70,62	1	1	Hight productivity operator

Indonesian Journal of Innovation Studies

Vol. 27 No. 2 (2026): April
DOI: 10.21070/ijins.v27i2.2416

376,34	215,4	3	1	Add operator
321,14	245,5	3	1	Add operator
341,57	142,1	2	1	Add operator
155,12	159,88	3	1	Problem quality part
341,57	349,07	3	1	Problem quality part
341,57	242,33	2	1	Add operator
273,25	171,32	1	1	Hight productivity operator
341,57	229,17	2	1	Add operator
341,57	246,68	3	1	Add operator
341,57	153,55	1	1	Add operator
273,25	136,25	3	1	Add operator
160,57	204,38	2	1	Over moving take part
80,28	91,1	1	1	Over moving take part
240,85	187,15	2	1	Add operator
149,96	247,55	4	1	Add operator
99,98	131,07	2	1	Problem quality part
149,96	170,98	3	1	Problem quality part
110,88	125,97	4	1	Problem quality part
48,58	59,15	4	1	Problem quality part
210,86	232,73	3	1	Problem quality part
99,98	50,6	3	1	Add operator
97,22	156,23	3	1	Problem quality part
110,88	103,52	3	1	Problem quality part
216,24	182,4	2	1	Add operator
49,99	56,62	1	1	Problem quality part
49,99	57,48	1	1	Problem quality part
55,44	62,45	1	1	Problem quality part
49,95	59,57	2	1	Problem quality part
205,34	130,68	2	1	Add operator
110,88	164,92	3	1	Problem quality part
110,88	164,92	3	1	Problem quality part

Tabel Data Cycle Time proses *Brazing*

Est. Cycletime	Act. Cycletime	Act. Operator	Es. Operator	Over/Less from Timer Reason
87,12	47,38	1	1	Add operator
224,6	123,42	1	1	Add operator
224,6	127,42	1	1	Add operator
60,83	34,93	1	1	Add operator
124,16	71,9	1	1	Add operator
350,58	209,13	1	1	Add operator
224,6	142,47	1	1	Hight productivity operator
62,08	39,4	1	1	Hight productivity operator
106,22	70,47	1	1	Add operator
146,98	98,32	1	1	Hight productivity operator
109,8	74,53	1	1	Add operator
265,54	182,67	1	1	Add operator
112,3	77,37	1	1	Over moving take part
561,51	194,87	2	1	Add operator
174,24	121,73	1	1	Add operator
62,08	44,45	1	1	Hight productivity operator
348,49	132,65	2	1	Add operator
435,61	177,33	2	1	Add operator
53,11	43,25	1	1	Over moving take part
350,58	145,25	2	1	Hight productivity operator
243,32	207,68	1	1	Hight productivity operator
280,46	241,03	1	1	Hight productivity operator
41,77	36,67	1	1	Add operator
109,8	97,62	1	1	Add operator
239,25	216,18	1	1	Hight productivity operator
239,25	216,18	1	1	Material supply shortage
87,12	82	1	1	Hight productivity operator
174,24	164,88	1	1	Hight productivity operator
567,77	290,35	2	1	Add operator
224,6	126,72	2	1	Hight productivity operator
148,26	169,3	1	1	Material supply shortage
224,6	134,57	2	1	Add operator
174,24	107,2	2	1	Hight productivity operator

Indonesian Journal of Innovation Studies

Vol. 27 No. 2 (2026): April
DOI: 10.21070/ijins.v27i2.2416

185,3	134,22	2	1	Add operator
561,51	207,28	4	1	Add operator
449,21	335	2	1	Hight productivity operator
87,12	133,25	1	1	Material supply shortage
261,37	204,03	2	1	Add operator
304,15	260,13	2	1	Add operator
162,35	144,6	2	1	Add operator
73,49	132,77	1	1	Material supply shortage
439,19	272,15	3	1	Add operator
310,41	297,22	2	1	Hight productivity operator
280,46	270,68	2	1	Hight productivity operator
238,31	239,62	2	1	Hight productivity operator
137	165,97	2	1	Add operator
178,73	223,22	2	1	Material supply shortage
293,96	373,92	2	1	Material supply shortage
81,17	110,07	2	1	Material supply shortage
137	192,9	3	1	Material supply shortage

Tabel Data Cycle Time proses Washing

Est. Cycletime	Act. Cycletime	Act. Operator	Est. Operator	Over/Less from Timer Reason
199,94	50,62	1	1	Add operator
79	139,48	2	1	Add operator
586,89	142,5	3	1	Add operator
377,87	90,8	1	1	Hight productivity operator
377,87	82,03	1	1	Hight productivity operator
199,94	48,12	1	1	Hight productivity operator
377,87	130,43	1	1	Add operator
377,87	54,55	1	1	Hight productivity operator
377,87	80	1	1	Hight productivity operator
199,94	37,78	1	1	Hight productivity operator
99,97	14,17	1	1	Hight productivity operator
377,87	51,12	1	1	Hight productivity operator
106,43	46,17	1	1	Hight productivity operator
199,94	30,77	1	1	Hight productivity operator
99,97	21,4	1	1	Hight productivity operator
99,97	18,32	1	1	Hight productivity operator
377,87	60,08	1	1	Hight productivity operator
266,07	130,5	1	1	Hight productivity operator
63,2	126,48	1	1	Oil Consumption
63,2	104,8	1	1	Oil Consumption
31,6	63,7	1	1	Oil Consumption
31,6	39,52	1	1	Oil Consumption
31,6	36,92	1	1	Oil Consumption
31,6	47,17	1	1	Oil Consumption
31,6	47,45	1	1	Oil Consumption
79	74,22	1	1	Hight productivity operator
15,8	21,35	1	1	Oil Consumption
53,44	54,45	1	1	Hight productivity operator
66,8	86,1	1	1	Add operator
53,44	60,72	1	1	Hight productivity operator
66,8	140,85	1	1	Oil Consumption
13,36	21,68	1	1	Oil Consumption
63,2	86,4	1	1	Oil Consumption
79	114,35	1	1	Oil Consumption
93,37	42,62	1	1	Hight productivity operator
47,4	49,68	1	1	Hight productivity operator
93,37	46,93	1	1	Hight productivity operator
93,37	47,42	1	1	Hight productivity operator
40,95	50,6	1	1	Oil Consumption
31,12	23,45	1	1	Hight productivity operator
63,2	74,4	1	1	Oil Consumption
15,8	27,78	1	1	Oil Consumption
126,4	149,43	1	1	Oil Consumption
63,2	64,28	1	1	Hight productivity operator
15,8	23,25	1	1	Oil Consumption
47,4	43,45	1	1	Add operator
15,8	14,45	1	1	Add operator

Indonesian Journal of Innovation Studies

Vol. 27 No. 2 (2026): April
DOI: 10.21070/ijins.v27i2.2416

93,37	109,95	1	1	Machine problem
31,6	34,13	1	1	Add operator
31,12	20,18	1	1	Hight productivity operator

Tabel Data Cycle Time proses Final and Electric Assembly

Est. Cycletime	Act. Cycletime	Act. Operator	Est. Operator	Over/Less from Timer Reason
508,9	250,52	2	1	Add operator
721,91	356,35	2	1	Add operator
508,9	277,78	2	1	Hight productivity operator
721,91	432,88	2	1	Hight productivity operator
577,52	348,77	2	1	Add operator
169,63	103,83	2	1	Add operator
169,63	103,83	2	1	Add operator
721,91	303,72	3	1	Add operator
157,39	100,28	2	1	Add operator
848,17	276,98	4	1	Add operator
577,52	392,62	2	1	Hight productivity operator
314,79	168,55	4	1	Material supply shortage
763,22	412,17	4	1	Add operator
508,9	279,9	4	1	Add operator
508,9	279,9	4	1	Hight productivity operator
445,38	326,88	3	1	Hight productivity operator
445,38	326,88	3	1	Hight productivity operator
807,37	844,93	6	1	Hight productivity operator
169,63	188,07	2	1	Over moving take part
942,74	369,95	6	1	Add operator
807,37	844,93	6	1	Hight productivity operator
306,63	183,9	4	1	Add operator
306,63	183,9	4	1	Hight productivity operator
848,17	683,25	3	1	Add operator
848,17	683,25	3	1	Hight productivity operator
662,21	407,57	4	1	Add operator
560,18	344,88	4	1	Add operator
469,86	386,7	3	1	Hight productivity operator
848,17	531,28	4	1	Add operator
848,17	531,28	4	1	Add operator
848,17	531,28	4	1	Hight productivity operator
721,91	603,52	3	1	Add operator
472,18	521,55	5	1	Material supply shortage
508,9	435,77	3	1	Add operator
572,42	297,48	5	1	Add operator
848,17	277,35	8	1	Add operator
848,17	277,35	8	1	Hight productivity operator
848,17	277,35	8	1	Hight productivity operator
848,17	277,35	8	1	Hight productivity operator
629,57	724,5	4	1	Over moving take part
629,57	724,5	4	1	Over moving take part
472,18	312,38	4	1	Hight productivity operator
355,59	593,92	3	1	Over moving take part
198,97	334,95	3	1	Over moving take part
355,59	593,92	3	1	Over moving take part
807,37	643,68	6	1	Hight productivity operator
157,39	202,47	3	1	Material supply shortage
645,89	786	3	1	Material supply shortage
645,89	786	3	1	Material supply shortage

Tabel Data Cycle Time proses Packing

Est. Cycletime	Act. Cycletime	Act. Operator	Est. Operator	Over/Less from Timer Reason
341,21	313,73	2	1	Over moving take part
426,52	256,32	2	1	Hight productivity operator
426,52	252,32	2	1	Hight productivity operator
450,85	332,65	2	1	Hight productivity operator
330,60	78,43	2	1	Hight productivity operator
255,91	200,87	2	1	Hight productivity operator
360,68	259,27	2	1	Hight productivity operator
451,96	125,45	2	1	Hight productivity operator

ISSN 2598-9936 (online), <https://ijins.umsida.ac.id>, published by Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

Copyright © Author(s). This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY).

341,21	272,28	2	1	Hight productivity operator
255,91	232,97	2	1	Material supply shortage
361,56	327,90	2	1	Material supply shortage
413,25	342,58	2	1	Hight productivity operator
413,25	369,27	2	1	Hight productivity operator
413,25	342,58	2	1	Hight productivity operator
413,25	132,93	2	1	Hight productivity operator
170,61	118,02	1	1	Hight productivity operator
413,25	315,40	2	1	Hight productivity operator
330,60	222,55	1	1	Hight productivity operator
170,61	111,35	2	1	Hight productivity operator
413,25	230,20	2	1	Hight productivity operator
330,60	286,22	1	1	Hight productivity operator
413,25	363,85	2	1	Hight productivity operator
413,25	363,85	2	1	Hight productivity operator
413,25	359,27	2	1	Hight productivity operator
413,25	242,00	2	1	Hight productivity operator
330,60	316,45	1	1	Material supply shortage
160,43	134,32	2	1	Hight productivity operator
90,39	68,18	2	1	Hight productivity operator
85,30	66,92	2	1	Hight productivity operator
401,08	253,03	2	1	Add operator
76,65	61,57	1	1	Hight productivity operator
85,30	72,73	1	1	Hight productivity operator
85,30	88,77	2	1	Material supply shortage
90,39	81,23	2	1	Add operator
401,08	253,03	2	1	Hight productivity operator
85,30	81,22	2	1	Hight productivity operator
85,30	68,62	1	1	Add operator
85,30	144,82	1	1	Material supply shortage
85,30	105,42	1	1	Material supply shortage
85,30	85,43	1	1	Material supply shortage
413,25	113,78	2	1	Add operator
413,25	344,88	2	1	Add operator
90,17	58,65	2	1	Add operator
90,17	56,62	2	1	Material supply shortage
90,17	74,17	1	1	Hight productivity operator
82,65	66,32	1	1	Hight productivity operator
255,91	102,25	2	1	Material supply shortage
341,21	149,43	1	1	Hight productivity operator
255,91	159,72	2	1	Hight productivity operator
85,30	81,22	2	1	Material supply shortage

Perhitungan Produktivitas

Berikut ini merupakan hasil pengolahan data untuk produktivitas dari tiap pekerjaan dengan menghitung Indeks Produktivitas dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Indeks Produktivitas} = \frac{\text{Input Standart}}{\text{Input Actual}} \dots\dots\dots (1)$$

$$\text{Input Standart} = \frac{\text{Est. Cycle Time}}{\text{Est. Operator}} \dots\dots\dots (2)$$

$$\text{Input Actual} = \frac{\text{Act. Cycle Time}}{\text{Act. Operator}} \dots\dots\dots (3)$$

Tabel Data Perhitungan Indeks Produktivitas Coil Assembly

Input Standar	Input Actual	Indeks Produktivitas	Keterangan berdasarkan Opt dan waktu	Keterangan berdasarkan Indeks Produktivitas
155,12	137,17	113%	Optimal	Good
77,56	121,6	64%	Optimal but Over Operator	Over Operator
332,42	1106,34	30%	Over Time	Over Operator
74,83	84,75	88%	Optimal but Over Operator	Over Operator
199,45	473,44	42%	Over Time	Over Operator
56,82	112,16	51%	Optimal but Over Operator	Over Operator
232,67	220,12	106%	Optimal	Good
318,79	742,3	43%	Over Time	Over Operator
318,79	308,57	103%	Optimal	Good
66,48	239,16	28%	Over Time	Over Operator
77,56	218,7	35%	Optimal but Over Operator	Over Operator
310,23	294,76	105%	Optimal but Over Operator	Good
88,71	54,98	161%	Optimal	Good
51,99	38,12	136%	Optimal	Good
77,56	48,17	161%	Optimal	Good

Indonesian Journal of Innovation Studies

Vol. 27 No. 2 (2026): April
DOI: 10.21070/ijins.v27i2.2416

401,42	648,2	62%	Optimal but Over Operator	Over Operator
182,72	130,03	141%	Optimal	Good
401,42	1037,34	39%	Optimal but Over Operator	Over Operator
94,08	70,62	133%	Optimal	Good
376,34	646,2	58%	Optimal but Over Operator	Over Operator
321,14	736,5	44%	Optimal but Over Operator	Over Operator
341,57	284,2	120%	Optimal but Over Operator	Good
155,12	479,64	32%	Over Time	Over Operator
341,57	1047,21	33%	Over Time	Over Operator
341,57	484,66	70%	Optimal but Over Operator	Over Operator
273,25	171,32	159%	Optimal	Good
341,57	458,34	75%	Optimal but Over Operator	Over Operator
341,57	740,04	46%	Optimal but Over Operator	Over Operator
341,57	153,55	222%	Optimal	Good
273,25	408,75	67%	Optimal but Over Operator	Over Operator
160,57	408,76	39%	Over Time	Over Operator
80,28	91,1	88%	Over Time	Time Overrun
240,85	374,3	64%	Optimal but Over Operator	Over Operator
149,96	990,2	15%	Over Time	Over Operator
99,98	262,14	38%	Over Time	Over Operator
149,96	512,94	29%	Over Time	Over Operator
110,88	503,88	22%	Over Time	Over Operator
48,58	236,6	21%	Over Time	Over Operator
210,86	698,19	30%	Over Time	Over Operator
99,98	151,8	66%	Optimal but Over Operator	Over Operator
97,22	468,69	21%	Over Time	Over Operator
110,88	310,56	36%	Optimal but Over Operator	Over Operator
216,24	364,8	59%	Optimal but Over Operator	Over Operator
49,99	56,62	88%	Over Time	Time Overrun
49,99	57,48	87%	Over Time	Time Overrun
55,44	62,45	89%	Over Time	Time Overrun
49,95	119,14	42%	Over Time	Over Operator
205,34	261,36	79%	Optimal but Over Operator	Over Operator
110,88	494,76	22%	Over Time	Over Operator
110,88	494,76	22%	Over Time	Over Operator

Tabel Data Perhitungan Indeks Produktivitas *Brazing*

Input Standar	Input Actual	Indeks Produktivitas	Keterangan berdasarkan Opt dan waktu	Keterangan berdasarkan Indeks Produktivitas
87,12	47,38	184%	Optimal	Good
224,6	123,42	182%	Optimal	Good
224,6	127,42	176%	Optimal	Good
60,83	34,93	174%	Optimal	Good
124,16	71,9	173%	Optimal	Good
350,58	209,13	168%	Optimal	Good
224,6	142,47	158%	Optimal	Good
62,08	39,4	158%	Optimal	Good
106,22	70,47	151%	Optimal	Good
146,98	98,32	149%	Optimal	Good
109,8	74,53	147%	Optimal	Good
265,54	182,67	145%	Optimal	Good
112,3	77,37	145%	Optimal	Good
561,51	389,74	144%	Optimal but Over Operator	Good
174,24	121,73	143%	Optimal	Good
62,08	44,45	140%	Optimal	Good
348,49	265,3	131%	Optimal but Over Operator	Good
435,61	354,66	123%	Optimal but Over Operator	Good
53,11	43,25	123%	Optimal	Good
350,58	290,5	121%	Optimal but Over Operator	Good
243,32	207,68	117%	Optimal	Good
280,46	241,03	116%	Optimal	Good
41,77	36,67	114%	Optimal	Good
109,8	97,62	112%	Optimal	Good
239,25	216,18	111%	Optimal	Good
239,25	216,18	111%	Optimal	Good
87,12	82	106%	Optimal	Good
174,24	164,88	106%	Optimal	Good
567,77	580,7	98%	Optimal but Over Operator	Over Operator

224,6	253,44	89%	Optimal but Over Operator	Over Operator
148,26	169,3	88%	Over Time	Time Overrun
224,6	269,14	83%	Optimal but Over Operator	Over Operator
174,24	214,4	81%	Optimal but Over Operator	Over Operator
185,3	268,44	69%	Optimal but Over Operator	Over Operator
561,51	829,12	68%	Optimal but Over Operator	Over Operator
449,21	670	67%	Optimal but Over Operator	Over Operator
87,12	133,25	65%	Over Time	Time Overrun
261,37	408,06	64%	Optimal but Over Operator	Over Operator
304,15	520,26	58%	Optimal but Over Operator	Over Operator
162,35	289,2	56%	Optimal but Over Operator	Over Operator
73,49	132,77	55%	Over Time	Time Overrun
439,19	816,45	54%	Optimal but Over Operator	Over Operator
310,41	594,44	52%	Optimal but Over Operator	Over Operator
280,46	541,36	52%	Optimal but Over Operator	Over Operator
238,31	479,24	50%	Over Time	Over Operator
137	331,94	41%	Over Time	Over Operator
178,73	446,44	40%	Over Time	Over Operator
293,96	747,84	39%	Over Time	Over Operator
81,17	220,14	37%	Over Time	Over Operator
137	578,7	24%	Over Time	Over Operator

Tabel Data Perhitungan Indeks Produktivitas *Washing*

Input Standar	Input Actual	Indeks Produktivitas	Keterangan berdasarkan Opt dan waktu	Keterangan berdasarkan Indeks Produktivitas
199,94	50,62	395%	Optimal	Good
79	278,96	28%	Over Time	Over Operator
586,89	427,5	137%	Optimal but Over Operator	Good
377,87	90,8	416%	Optimal	Good
377,87	82,03	461%	Optimal	Good
199,94	48,12	416%	Optimal	Good
377,87	130,43	290%	Optimal	Good
377,87	54,55	693%	Optimal	Good
377,87	80	472%	Optimal	Good
199,94	37,78	529%	Optimal	Good
99,97	14,17	706%	Optimal	Good
377,87	51,12	739%	Optimal	Good
106,43	46,17	231%	Optimal	Good
199,94	30,77	650%	Optimal	Good
99,97	21,4	467%	Optimal	Good
99,97	18,32	546%	Optimal	Good
377,87	60,08	629%	Optimal	Good
266,07	130,5	204%	Optimal	Good
63,2	126,48	50%	Over Time	Time Overrun
63,2	104,8	60%	Over Time	Time Overrun
31,6	63,7	50%	Over Time	Time Overrun
31,6	39,52	80%	Over Time	Time Overrun
31,6	36,92	86%	Over Time	Time Overrun
31,6	47,17	67%	Over Time	Time Overrun
31,6	47,45	67%	Over Time	Time Overrun
79	74,22	106%	Optimal	Good
15,8	21,35	74%	Over Time	Time Overrun
53,44	54,45	98%	Over Time	Time Overrun
66,8	86,1	78%	Over Time	Time Overrun
53,44	60,72	88%	Over Time	Time Overrun
66,8	140,85	47%	Over Time	Time Overrun
13,36	21,68	62%	Over Time	Time Overrun
63,2	86,4	73%	Over Time	Time Overrun
79	114,35	69%	Over Time	Time Overrun
93,37	42,62	219%	Optimal	Good
47,4	49,68	95%	Over Time	Time Overrun
93,37	46,93	199%	Optimal	Good
93,37	47,42	197%	Optimal	Good
40,95	50,6	81%	Over Time	Time Overrun
31,12	23,45	133%	Optimal	Good
63,2	74,4	85%	Over Time	Time Overrun

15,8	27,78	57%	Over Time	Time Overrun
126,4	149,43	85%	Over Time	Time Overrun
63,2	64,28	98%	Over Time	Time Overrun
15,8	23,25	68%	Over Time	Time Overrun
47,4	43,45	109%	Optimal	Good
15,8	14,45	109%	Optimal	Good
93,37	109,95	85%	Over Time	Time Overrun
31,6	34,13	93%	Over Time	Time Overrun
31,12	20,18	154%	Optimal	Good

Tabel Data Perhitungan Indeks Produktivitas *Final and Electric Assembly*

Input Standar	Input Actual	Indeks Produktivitas	Keterangan berdasarkan Opt dan waktu	Keterangan berdasarkan Indeks Produktivitas
508,9	501,04	102%	Optimal but Over Operator	Good
721,91	712,7	101%	Optimal but Over Operator	Good
508,9	555,56	92%	Optimal but Over Operator	Over Operator
721,91	865,76	83%	Optimal but Over Operator	Over Operator
577,52	697,54	83%	Optimal but Over Operator	Over Operator
169,63	207,66	82%	Optimal but Over Operator	Over Operator
169,63	207,66	82%	Optimal but Over Operator	Over Operator
721,91	911,16	79%	Optimal but Over Operator	Over Operator
157,39	200,56	78%	Optimal but Over Operator	Over Operator
848,17	1107,92	77%	Optimal but Over Operator	Over Operator
577,52	785,24	74%	Optimal but Over Operator	Over Operator
314,79	674,2	47%	Optimal but Over Operator	Over Operator
763,22	1648,68	46%	Optimal but Over Operator	Over Operator
508,9	1119,6	45%	Optimal but Over Operator	Over Operator
508,9	1119,6	45%	Optimal but Over Operator	Over Operator
445,38	980,64	45%	Optimal but Over Operator	Over Operator
445,38	980,64	45%	Optimal but Over Operator	Over Operator
807,37	5069,58	16%	Over Time	Over Operator
169,63	376,14	45%	Over Time	Over Operator
942,74	2219,7	42%	Optimal but Over Operator	Over Operator
807,37	5069,58	16%	Over Time	Over Operator
306,63	735,6	42%	Optimal but Over Operator	Over Operator
306,63	735,6	42%	Optimal but Over Operator	Over Operator
848,17	2049,75	41%	Optimal but Over Operator	Over Operator
848,17	2049,75	41%	Optimal but Over Operator	Over Operator
662,21	1630,28	41%	Optimal but Over Operator	Over Operator
560,18	1379,52	41%	Optimal but Over Operator	Over Operator
469,86	1160,1	41%	Optimal but Over Operator	Over Operator
848,17	2125,12	40%	Optimal but Over Operator	Over Operator
848,17	2125,12	40%	Optimal but Over Operator	Over Operator
848,17	2125,12	40%	Optimal but Over Operator	Over Operator
721,91	1810,56	40%	Optimal but Over Operator	Over Operator
472,18	2607,75	18%	Over Time	Over Operator
508,9	1307,31	39%	Optimal but Over Operator	Over Operator
572,42	1487,4	38%	Optimal but Over Operator	Over Operator
848,17	2218,8	38%	Optimal but Over Operator	Over Operator
848,17	2218,8	38%	Optimal but Over Operator	Over Operator
848,17	2218,8	38%	Optimal but Over Operator	Over Operator
848,17	2218,8	38%	Optimal but Over Operator	Over Operator
629,57	2898	22%	Over Time	Over Operator
629,57	2898	22%	Over Time	Over Operator
472,18	1249,52	38%	Optimal but Over Operator	Over Operator
355,59	1781,76	20%	Over Time	Over Operator
198,97	1004,85	20%	Over Time	Over Operator
355,59	1781,76	20%	Over Time	Over Operator
807,37	3862,08	21%	Optimal but Over Operator	Over Operator
157,39	607,41	26%	Over Time	Over Operator
645,89	2358	27%	Over Time	Over Operator
645,89	2358	27%	Over Time	Over Operator

Tabel Data Perhitungan Indeks Produktivitas *Packing*

Input Standar	Input Actual	Indeks Produktivitas	Keterangan berdasarkan Opt dan waktu	Keterangan berdasarkan
---------------	--------------	----------------------	--------------------------------------	------------------------

				Indeks Produktivitas
341,21	627,46	54%	Optimal but Over Operator	Over Operator
426,52	512,64	83%	Optimal but Over Operator	Over Operator
426,52	504,64	85%	Optimal but Over Operator	Over Operator
450,85	665,30	68%	Optimal but Over Operator	Over Operator
330,60	156,86	211%	Optimal but Over Operator	Good
255,91	401,74	64%	Optimal but Over Operator	Over Operator
360,68	518,54	70%	Optimal but Over Operator	Over Operator
451,96	250,90	180%	Optimal but Over Operator	Good
341,21	544,56	63%	Optimal but Over Operator	Over Operator
255,91	465,94	55%	Optimal but Over Operator	Over Operator
361,56	655,80	55%	Optimal but Over Operator	Over Operator
413,25	685,16	60%	Optimal but Over Operator	Over Operator
413,25	738,54	56%	Optimal but Over Operator	Over Operator
413,25	685,16	60%	Optimal but Over Operator	Over Operator
413,25	265,86	155%	Optimal but Over Operator	Good
170,61	118,02	145%	Optimal	Good
413,25	630,80	66%	Optimal but Over Operator	Over Operator
330,60	222,55	149%	Optimal	Good
170,61	222,70	77%	Optimal but Over Operator	Over Operator
413,25	460,40	90%	Optimal but Over Operator	Over Operator
330,60	286,22	116%	Optimal	Good
413,25	727,70	57%	Optimal but Over Operator	Over Operator
413,25	727,70	57%	Optimal but Over Operator	Over Operator
413,25	718,54	58%	Optimal but Over Operator	Over Operator
413,25	484,00	85%	Optimal but Over Operator	Over Operator
330,60	316,45	104%	Optimal	Good
160,43	268,64	60%	Optimal but Over Operator	Over Operator
90,39	136,36	66%	Optimal but Over Operator	Over Operator
85,30	133,84	64%	Optimal but Over Operator	Over Operator
401,08	506,06	79%	Optimal but Over Operator	Over Operator
76,65	61,57	124%	Optimal	Good
85,30	72,73	117%	Optimal	Good
85,30	177,54	48%	Over Time	Over Operator
90,39	162,46	56%	Optimal but Over Operator	Over Operator
401,08	506,06	79%	Optimal but Over Operator	Over Operator
85,30	162,44	53%	Optimal but Over Operator	Over Operator
85,30	68,62	124%	Optimal	Good
85,30	144,82	59%	Over Time	Time Overrun
85,30	105,42	81%	Over Time	Time Overrun
85,30	85,43	100%	Over Time	Time Overrun
413,25	227,56	182%	Optimal but Over Operator	Good
413,25	689,76	60%	Optimal but Over Operator	Over Operator
90,17	117,30	77%	Optimal but Over Operator	Over Operator
90,17	113,24	80%	Optimal but Over Operator	Over Operator
90,17	74,17	122%	Optimal	Good
82,65	66,32	125%	Optimal	Good
255,91	204,50	125%	Optimal but Over Operator	Good
341,21	149,43	228%	Optimal	Good
255,91	319,44	80%	Optimal but Over Operator	Over Operator
85,30	162,44	53%	Optimal but Over Operator	Over Operator

Analisis Statistik

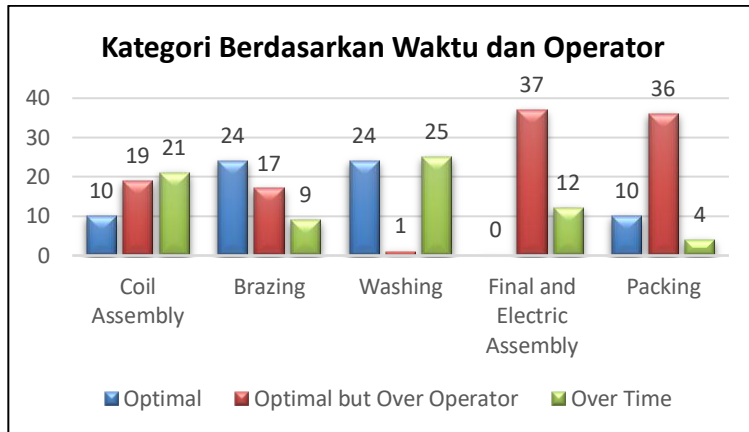
Pada penelitian kali ini dilakukan beberapa analisis data dengan menggunakan 2 kategori yang berbeda yaitu kategori berdasarkan waktu dan operator dan kategori berdasarkan indeks produktivitas yang telah dihitung. Hasil analisis ini diharapkan akan memberikan perbaikan dalam menentukan waktu produksi serta jumlah operator yang mengerjakan.

Analisis Produktivitas Berdasarkan Kategori Waktu dan Operator

Berikut ini merupakan perhitungan dari 50 data yang telah dikumpulkan berdasarkan kategori waktu dan operator di setiap pekerjaan pada *line commercial*.

Tabel Data Berdasarkan Kategori Waktu dan Operator

Pekerjaan	Optimal	Optimal but Over Operator	Over Time
Coil Assembly	10	19	21
Brazing	24	17	9
Washing	24	1	25
Final and Electric Assembly	0	37	12
Packing	10	36	4



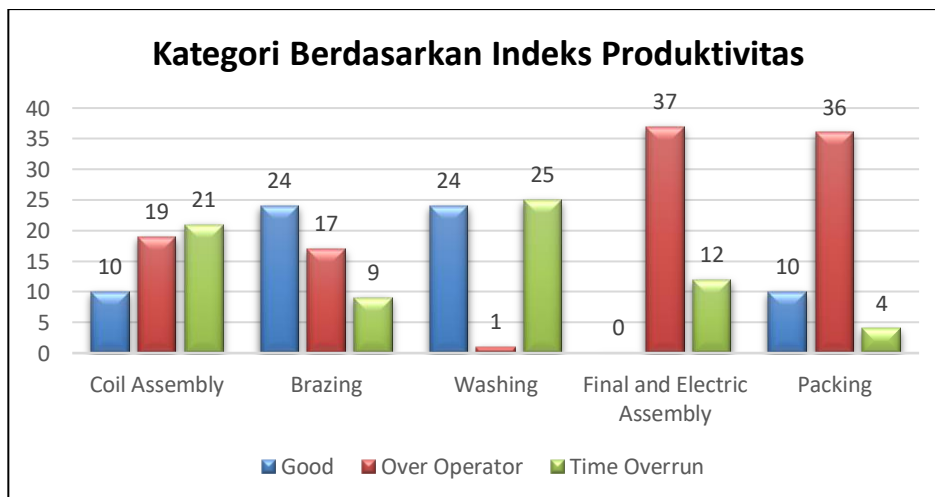
Berdasarkan analisis data produktivitas berdasarkan perbandingan waktu dan operator setiap pekerjaan memiliki hasil yang berbeda. Pada *washing* dan *brazing* mayoritas data menunjukkan tingkat produktivitas yang optimal dengan masing-masing 24 data. Di sisi lain, *Coil Assembly* dan *Washing* menunjukkan jumlah kasus *over time* yang tinggi yaitu 21 dan 25 data. Sementara itu, *final and electric assembly* dan *packing* menonjol karena tingginya kasus *optimal but over operator* dengan 37 dan 36 data. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun pekerjaan tersebut efisien, penempatan operator mungkin tidak optimal. Kondisi paling ekstrem terjadi pada *final and electric assembly* di mana tidak ada data yang dianggap optimal.

Analisis Produktivitas Berdasarkan Indeks Produktivitas

Berikut ini merupakan perhitungan dari 50 data yang telah dikumpulkan berdasarkan kategori indeks produktivitas yang dihitung sebelumnya di setiap pekerjaan pada *line commercial*.

Tabel Data Berdasarkan Indeks Produktivitas

Pekerjaan	Good	Over Operator	Time Overrun
Coil Assembly	10	19	21
Brazing	24	17	9
Washing	24	1	25
Final and Electric Assembly	0	37	12
Packing	10	36	4



Berdasarkan perhitungan dapat dianalisa bahwa dari 50 data di setiap lini produksi didapatkan hasil yaitu pada bagian *coil assembly* terdapat 10 dianggap *Good*, 19 *Over Operator*, dan 21 *Time Overrun*. Pada bagian *brazing* 24 dianggap *Good*, 17 *Over Operator*, dan 9 *Time Overrun*, bagian *washing* 24 dianggap *Good*, 1 *Over Operator*, dan 25 *Time Overrun*, bagian *final and electric assembly* 0 dianggap *Good*, 37 *Over Operator*, dan 12 *Time Overrun*, dan pada bagian *packing* 0 dianggap *Good*, 36 *Over Operator*, dan 4 *Time Overrun*. Kategori ini didasarkan pada perhitungan indeks produktivitas di mana: *Good* berarti indeks produktivitas lebih besar dari atau sama dengan 100%. Sedangkan *Over Operator* berarti indeks produktivitas di bawah 100% dan *Time Overrun* juga berarti indeks produktivitas di bawah 100%.

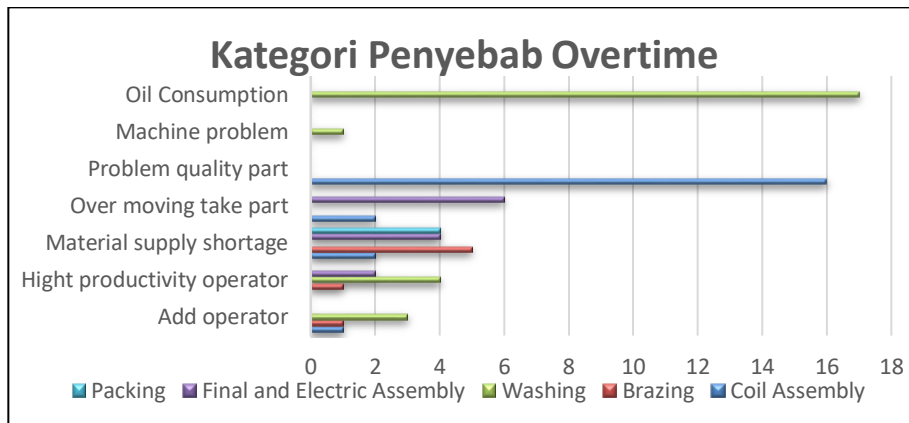
Analisis Overtime Waktu Produksi

Berdasarkan pengolahan data dengan mengkategorikan berdasarkan waktu dan operator sebelumnya didapatkan beberapa data yang menunjukkan *overtime* waktu produksi. Selanjutnya akan dibahas serta dianalisis apa kemungkinan penyebab terbanyak dengan alasan yang telah diberikan oleh operator melalui aplikasi Timer Pro yang telah diterapkan pada PT. XYZ.

Tabel Data Problem Overtime Produksi

Penyebab Overtime	Jenis Pekerjaan				
	Coil Assembly	Brazing	Washing	Final and Electric Assembly	Packing
Add operator	1	1	3	0	0

Hight productivity operator	0	1	4	2	0
Material supply shortage	2	5	0	4	4
Over moving take part	2	0	0	6	0
Problem quality part	16	0	0	0	0
Machine problem	0	0	1	0	0
Oil Consumption	0	0	17	0	0
Total	21	7	25	12	4

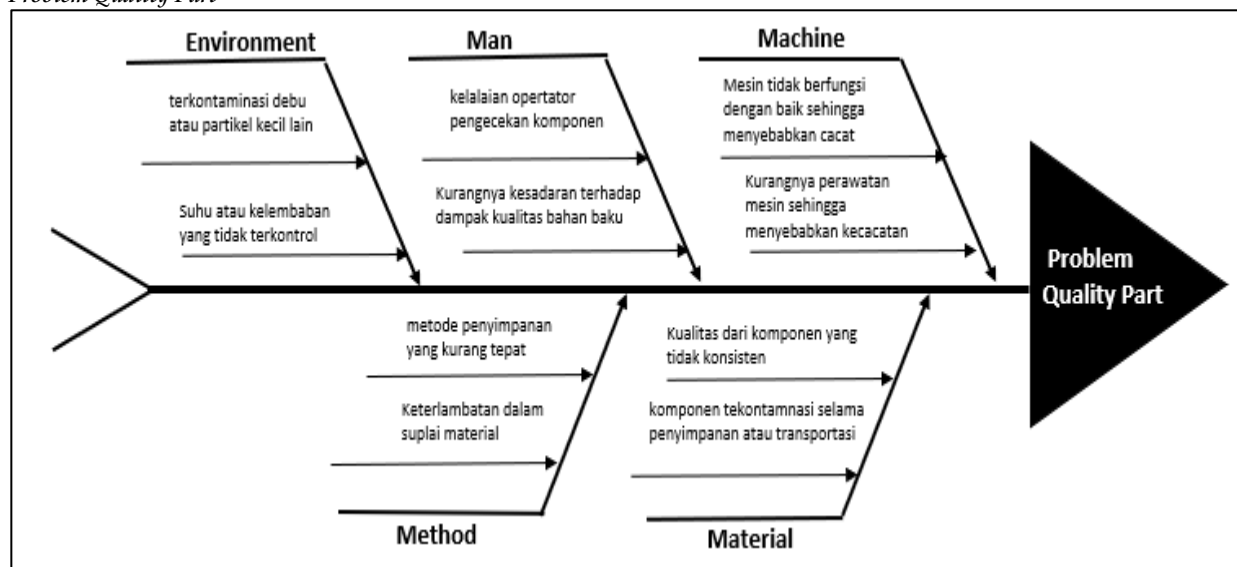


Berdasarkan data pada table serta diagram diatas dapat dianalisis bahwa penyebab *overtime* di berbagai jenis pekerjaan sangat bervariasi dan terfokus pada masalah spesifik di setiap lini. Bagian *Coil Assembly* mengalami *overtime* tertinggi kedua dengan total sebanyak 21 di mana mayoritas penyebabnya yaitu sebanyak 1 adalah *problem quality part* yang menunjukkan adanya masalah signifikan pada material yang diterima. Sementara itu pada bagian *Washing* mendapatkan jumlah *overtime* tertinggi dengan total 25 kejadian yang didominasi oleh penyebab berupa *Oil Consumption* sebanyak 17 kali yang mengindikasikan bahwa terdapat masalah teknis atau operasional yang besar di area tersebut khususnya pada jumlah konsumsi oli atau minyak pada proses produksi sehingga memutuskan waktu lama untuk membersihkan unit. Di sisi lain masalah *material supply shortage* menjadi penyebab lembur yang paling tersebar dengan dampak yang signifikan pada bagian *Brazing* sebanyak 5, *Final and Electric Assembly* sebanyak 4, dan *Packing* sebanyak 4. Selain itu, *over moving take part* juga menjadi penyebab utama *overtime* di bagian *Final and Electric Assembly* yaitu sebanyak 5 kali. Hal itu menunjukkan adanya hambatan dalam alur kerja. Secara keseluruhan data ini menunjukkan bahwa upaya untuk mengurangi *overtime* harus difokuskan pada penanganan masalah spesifik di masing-masing bagian seperti *problem quality part* di *Coil Assembly* dan *oil consumption* di *Washing*, sambil juga mengatasi masalah yang lainnya.

Analisa Fishbone Diagram

Berdasarkan beberapa penyebab *overtime* pada proses produksi terdapat dua faktor yang mendominasi yaitu *problem quality part* pada bagian *coil assembly*. Maka dari itu, disini akan dilakukan analisa menggunakan *fishbone diagram* apa saja faktor yang menyebabkan masalah tersebut.

Problem Quality Part



Berdasarkan diagram diatas dapat diketahui bahwa terdapat beberapa faktor yang menyebabkan adanya *problem quality part* yaitu sebagai berikut:

1. Manusia (*Man*) pada kategori ini ada dua penyebab yang diidentifikasi yaitu

- Kelalaian operator
pengecekan komponen, ini menunjukkan bahwa kesalahan manusia selama proses inspeksi dapat menyebabkan suku cadang berkualitas buruk lolos. Hal ini bisa terjadi karena kurangnya fokus, kelelahan, atau tekanan waktu.
- Kurangnya
kesadaran terhadap dampak kualitas bahan baku, jika operator tidak memahami betapa pentingnya kualitas bahan baku terhadap produk akhir, mereka mungkin kurang teliti dalam penanganan atau identifikasi masalah awal.
- 2. Mesin (*Machine*) dua faktor utama terkait mesin yang berkontribusi pada masalah tersebut adalah
 - Mesin tidak berfungsi dengan baik sehingga menyebabkan cacat, peralatan yang rusak atau tidak berfungsi optimal dapat menghasilkan suku cadang yang cacat.
 - Kurangnya perawatan mesin sehingga menyebabkan kecacatan, perawatan preventif yang tidak memadai dapat menyebabkan mesin mengalami keausan atau kerusakan, yang pada akhirnya memengaruhi kualitas komponen yang diproduksi atau diproses
- 3. Metode (*Method*) berdasarkan faktor metode terdapat proses yang kurang tepat yaitu
 - Metode penyimpanan yang kurang tepat, cara penyimpanan komponen yang tidak benar dapat menyebabkan kerusakan fisik, korosi, atau kontaminasi sebelum suku cadang digunakan dalam produksi.
 - Keterlambatan dalam suplai material, meskipun ini lebih ke arah manajemen suplai, keterlambatan material dapat memaksa penggunaan komponen yang kurang optimal atau terburu-buru dalam proses, yang berpotensi memengaruhi kualitas
- 4. Material (*Material*), adapun untuk faktor material langsung berkaitan dengan kualitas bahan baku itu sendiri yaitu sebagai berikut:
 - Kualitas dari komponen tidak konsisten, ini menunjukkan variasi dalam kualitas suku cadang yang diterima dari pemasok yang dapat menyebabkan produk akhir menjadi tidak standar.
 - komponen terkontaminasi selama penyimpanan atau transportasi, suku cadang yang bersih dan baik saat dikirim bisa menjadi terkontaminasi atau rusak selama perjalanan atau saat disimpan di gudang
- 5. Lingkungan (*Environment*) kondisi eksternal juga berperan dalam kualitas suku cadang beberapa penyebabnya adalah:
 - Terkontaminasi debu atau partikel kecil lain, debu dan partikel lain di lingkungan kerja dapat menempel pada suku cadang, menyebabkan cacat atau masalah fungsional.
 - Suhu atau kelembaban yang tidak terkontrol. kondisi lingkungan yang ekstrem (terlalu panas, terlalu dingin, terlalu lembab, atau terlalu kering) dapat memengaruhi sifat material suku cadang, menyebabkan deformasi, korosi, atau kerusakan lainnya

Kesimpulan

Dari hasil penelitian didapatkan hasil perhitungan produktivitas pada *line commercial* didapatkan hasil yaitu:

1. Berdasarkan analisis produktivitas waktu dan operator, setiap pekerjaan menunjukkan hasil bervariasi. *Washing* dan *Brazing* mayoritas optimal (24 data masing-masing). *Coil Assembly* dan *Washing* memiliki *overtime* tinggi (21 dan 25 data). *Final and Electric Assembly* (37 data) dan *Packing* (36 data) menonjol pada kategori optimal but over operator, menandakan efisiensi namun penempatan operator kurang ideal. Kondisi terburuk pada *Final and Electric Assembly* yaitu tidak terdapat data optimal.
2. Berdasarkan perhitungan indeks produktivitas dari 50 data di setiap lini produksi, hasilnya bervariasi. Kategori "Good" paling banyak ditemukan pada *Brazing* dan *Washing* dengan jumlah 24, sedangkan paling sedikit pada *Final and Electric Assembly* dan *Packing* yaitu 0 data. Untuk "Over Operator", kategori ini paling dominan di *Final and Electric Assembly* yaitu 37 data dan *Packing* 36 data, sementara paling jarang terjadi di *Washing* yaitu 1 data. Adapun kategori *Time Overrun* tertinggi tercatat pada *Washing* yaitu 25 data dan *Coil Assembly* dengan 21 data, sedangkan paling rendah pada *Packing* dengan 4 data.
3. Penyebab *overtime* sangat bervariasi antar lini produksi yaitu *Coil Assembly* mengalami *overtime* tertinggi kedua dengan total 21, mayoritas disebabkan oleh masalah *problem quality part* sebanyak 16 kasus. *Washing* memiliki *overtime* tertinggi 25 dengan didominasi oleh konsumsi masalah *oil consumption* sebanyak 17 kasus. Selain itu, *material supply shortage* menjadi penyebab yang paling tersebar di semua lini produksi. Oleh karena itu, upaya mengurangi *overtime* harus difokuskan pada penanganan masalah spesifik di setiap bagian, seperti *problem quality part* di *Coil Assembly* dan *oil consumption* di *Washing*.

USULAN PERBAIKAN

Untuk meningkatkan produktivitas dan efisiensi operasional di PT. XYZ serta mengurangi *overtime*, beberapa usulan perbaikan terfokus telah dirumuskan.

1. *Problem quality part* di *Coil Assembly* diusulkan perbaikan mencakup peningkatan pelatihan operator dan kesadaran kualitas, penjadwalan perawatan preventif dan inspeksi mesin, standarisasi prosedur penyimpanan dan manajemen suplai material, penguatan kontrol kualitas pemasok dan penanganan material, serta pengendalian suhu/kelembaban dan kebersihan area kerja.
2. Penanganan *material supply shortage* memerlukan peningkatan perencanaan kebutuhan dengan menyesuaikan lebih spesifik dengan planning produksi yang telah diterapkan.
3. Optimalisasi penempatan operator khususnya di *Final and Electric Assembly* dan *Packing* perlu dilakukan analisis kebutuhan operator untuk menentukan jumlah ideal operator di setiap lini serta penerapan rotasi unruk menyelaraskan beban kerja atas setiap operator. Implementasi usulan-usulan ini diharapkan akan secara signifikan mengurangi *overtime*, meningkatkan produktivitas, dan efisiensi operasional PT. XYZ khususnya di *line commercial*.

Ucapan Terima Kasih

Puji dan syukur kepada Allah SWT karena rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis ini dapat menyelesaikan artikel ini dengan baik. Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terimakasih kepada UMSIDA dan PT X yang selalu mendukung dan memberikan masukan dalam penulisan artikel ini. Dengan ini penulis berharap semoga artikel ini dapat bermanfaat untuk pembaca dan menjadi masukan serta motivasi

[ISSN 2598-9936 \(online\), https://ijins.umsida.ac.id](https://ijins.umsida.ac.id), published by Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

Copyright © Author(s). This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY).

untuk lembaga pendidikan serta penelitian selanjutnya.

Referensi

1. Y. Siswadi, "Pengaruh Pelatihan Dan Disiplin Terhadap Produktivitas Kerja Karyawan Pada PT. Jasa Marga Cabang (Belmera) Medan," *Jurnal Ilmiah Manajemen dan Bisnis*, vol. 17, no. 01, pp. 124–137, 2019.
2. S. Prayuda, "Analisis Pengukuran Kerja Dalam Menentukan Waktu Baku Untuk Meningkatkan Produktivitas Kerja Pada Produksi Kerudung Menggunakan Metode Time Study Pada Ukm Lisna Collection Di Tasikmalaya," *Jurnal Mahasiswa Industri Galuh*, vol. 1, no. 1, pp. 120–126, 2020.
3. H. N. Ajjah, Y. Khoerunnisa, D. K. Hidayanto, and R. Rosid, "Peran Motivasi Terhadap Produktivitas Karyawan (Literature Review)," *Jurnal Publisitas*, vol. 8, no. 1, pp. 1–10, 2021, doi: 10.37858/publisitas.v8i1.56.
4. Sudiman and W. A. Fahrudin, "Peningkatan Produktivitas Lini Produksi Wellhead Dengan Metode Objective Matrix," *Jurnal INTECH*, vol. 7, no. 1, pp. 15–22, 2023.
5. L. Dewiyani, M. Kosasih, and D. Setiawan, "Peningkatan Kapasitas Produksi Mesin Press Pada Panel Front Door Outer Rh Sebagai Upaya Meningkatkan Produktivitas Press Shop Pada Industri Otomotif," *JISI: Jurnal Integrasi Sistem Industri*, vol. 6, no. 1, pp. 37–43, 2019, doi: 10.24853/jisi.6.1.37-43.
6. P. P. Utara et al., "Analisis Manufacturing Cycle Effectiveness (MCE) Dalam Mengurangi Non Value Added Activities (Studi Pada Pabrik Minyak Kelapa Sawit PT. Waru Kaltim Plantation di Kab.)," *Jurnal Penelitian*, 2024.
7. Sunjoto, "Jurnal Teknik Sipil 1 Jurnal Teknik Sipil," *Jurnal Sendi Teknik Sipil*, vol. 1, no. 1, pp. 1–8, 2024.
8. K. Sandi, N. Cahyono, and I. T. Husodo, "Analisis Produktivitas Pekerja Dengan Metode Time Study Pada Pekerjaan Kolom (Studi Kasus Proyek Rehabilitasi Pasar Johar Kota Semarang)," *Jurnal Teknik Sipil Giratory Upgris*, vol. 1, no. 1, pp. 1–10, 2020, doi: 10.26877/goratory.v1i1.5421.
9. Purbasari, E. Sumarya, and R. Mardhiyah, "Penerapan Metode Studi Waktu Dan Gerak Pada Proses Packing Di PT. ABC," *Sigma Teknika*, vol. 6, no. 2, pp. 290–299, 2023, doi: 10.33373/sigmateknika.v6i2.5633.
10. Zahri, A. Alfirah, and H. A. Chaniago, "Pengaruh Peningkatan Maintenance Dan Cycle Time Produksi Terhadap Kelancaran Produksi Pada PT. Industri Pembungkus Internasional Medan," *Warta Dharmawangsa*, vol. 16, no. 2, pp. 104–116, 2022, doi: 10.46576/wdw.v16i2.1978.
11. F. E. Wiranata, C. F. B. Simarmata, and L. Halim, "Pengukuran Waktu Standar Proses Kerja Mesin Bandsaw dan Cross Cut Untuk Perencanaan dan Evaluasi Pemenuhan Pesanan," *Jurnal Teknik Industri dan Manajemen Rekayasa*, vol. 1, no. 1, pp. 1–11, 2023, doi: 10.24002/jtimr.v1i1.7034.
12. Idris and S. N. Pohan, "Penentuan Waktu Standar Bagian Produksi Pada CV. Sanggar Putra Kalingga Medan," *Jurnal Teknovasi*, vol. 01, no. 1, pp. 14–18, 2014.
13. Y. Pradana and F. Pulansari, "Analisis Pengukuran Waktu Kerja Dengan Stopwatch Time Study Untuk Meningkatkan Target Produksi Di PT. XYZ," *Juminten*, vol. 2, no. 1, pp. 13–24, 2021, doi: 10.33005/juminten.v2i1.217.
14. R. De Fretes, "Analisis Penyebab Kerusakan Transformator Menggunakan Metode RCA (Fishbone Diagram and 5-Why Analysis) di PT. PLN (Persero) Kantor Pelayanan Kiandarat," *Arika*, vol. 16, no. 2, pp. 117–124, 2022, doi: 10.30598/arika.2022.16.2.117.
15. K. Julianto and A. Nugroho, "Prosiding SNST ke-11 Tahun 2021 Fakultas Teknik Universitas Wahid Hasyim," *Jurnal Fakultas Teknik Universitas Wahid Hasyim*, vol. 1, no. 1, pp. 115–121, 2021.