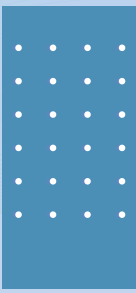


Volume 1
No. 1
June 2021



sakti

Jurnal Sains dan Aplikasi
Keilmuan Teknik Industri

*Journal of Industrial Engineering:
Application and Research*



A Publication of
Industrial Engineering
Universitas Ma Chung

p-ISSN: 2829-8519 | e-ISSN: 2829-8748
www.sakti.machung.ac.id



Jurnal Sains dan Aplikasi Keilmuan Teknik Industri

*Journal of Industrial Engineering:
Application and Research*

journal homepage: <https://sakti.machung.ac.id>

PURPOSE AND SCOPE

Jurnal Sains dan Aplikasi Keilmuan Teknik Industri (SAKTI) is the official publication of the Industrial Engineering Universitas Ma Chung, with an ISSN of 2829-8519 for print and 2829-8748 for electronic versions. Its logo features water, a gear-shaped sun, and nature, with water symbolizing adaptability and a source of life, the sun representing hope, and nature representing the natural world and its living beings. The journal aims to promote ethical research in industrial engineering and engineering management that is constantly evolving and adaptable, with the goal of benefiting all living things, especially in Indonesia. Within the journal, readers can document their ideas, observations, and experiments related to industrial engineering and sustainable practices. Whether developing new systems or analyzing existing ones, SAKTI aims to be a companion in the pursuit of efficiency, productivity, and environmental responsibility.

SAKTI welcomes submissions on the exploration of theoretical concepts or practical applications associated with the study of ergonomic and human factors, systems design and engineering, logistics and supply chain management, operations research, quality, reliability, and maintenance management, data mining and artificial intelligence, production planning and inventory control, sustainability, facilities engineering, and other relevant subjects.

EDITORIAL BOARD

Editor-in-Chief:

- Yuswono Hadi, S.T., M.T. – Universitas Ma Chung Malang, Indonesia

Associate Editors:

- Teguh Oktiarso, S.T., M.T. – Universitas Ma Chung Malang, Indonesia

Editorial Board Members:

- Dr. Retno Indriartiningtyas, S.T., M.T. – Universitas Trunojoyo Bangkalan, Indonesia
- Novenda K. Putrianto, S.T., M.Sc. – Universitas Ma Chung Malang, Indonesia



Jurnal Sains dan Aplikasi Keilmuan Teknik Industri

*Journal of Industrial Engineering:
Application and Research*

journal homepage: <https://sakti.machung.ac.id>

Table of Contents

Perancangan Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control (HIRARC) dan Implementasi Solusi pada Stasiun Kerja Lubang Kancing PT Bintang Permata Sejati	01-10
Niko Setiawan, Novenda Kartika Putrianto	
Strategi Pemasaran UMKM Iniceker Malang dengan Metode SWOT dan QSPM	11-20
Kristiana Yolanda Febrillyant, Purnomo	
Analisis Kepuasan Pelanggan di Metro Musik Malang Menggunakan Metode SERVQUAL, IPA, dan QFD	21-30
Andana Haris Goenawan, Yurida Ekawati	
Perancangan Layout dan Biaya Material Handling Menggunakan Metode Computerized Relationship Layout Planning (CORELAP) pada fasilitas produksi PT SASL and SONS Indonesia	31-38
Owen Rayvaldo Xaverius Moligay, Teguh Oktiarso	
Analisis Produktivitas Unit Produksi di Perusahaan Abon UD Sumber Hasil Malang dengan Menggunakan Metode Objective Matrix (Omax)	39-42
Richard Sijoatmodjo, Yuswono Hadi	
Optimalisasi Pekerjaan Jembatan Utama Proyek Lanjutan Aksesibilitas Bandara Soekarno Hatta PT Wijaya Karya di Masa Pandemi Covid-19 Tahun 2020-2021	43-52
Jessica Clarista Ismiarso, Novenda Kartika Putrianto	



Perancangan Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control (HIRARC) dan Implementasi Solusi pada Stasiun Kerja Lubang Kancing PT Bintang Permata Sejati

Niko Setiawan^{1, a)}, Novenda Kartika Putrianto^{1, b)}

Author Affiliations

¹Program Studi Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Ma Chung
Jalan Villa Puncak Tidar N-01 Malang 65151, Indonesia

Author Emails

a) Corresponding author: 411710022@student.machung.ac.id

b) novenda@msn.com

Received 06 May 2021 / Revised 14 May 2021 / Accepted 28 May 2021 / Published 06 June 2021

Abstract. *This paper discusses the case of PT Bintang Permata Sejati, a garment manufacturing company that faced multiple labor accidents at the buttonhole stations over a five-month period. The absence of occupational health and safety management practices within the company made it challenging to address these incidents, resulting in the temporary suspension of the production process and significant expenses for the corporation. To resolve this issue, the company employed the Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control (HIRARC) design, which involves analyzing and solving problems in three stages. By implementing solutions such as using iron gloves, duct tape insulation, cable ties, taking advantage of relaxation breaks, and changing chairs, the company successfully identified and addressed 17 problems related to people, materials, methods, machines, and the environment, of which 8 were low-risk, 3 were medium-risk, and 6 were high-risk. The cost of implementing these measures was significantly less than the profits earned by the company, highlighting the importance of maintaining an up-to-date HIRARC design and conducting research on its effectiveness. This case underscores the significance of occupational health and safety practices in reducing accidents and promoting employee welfare in manufacturing companies.*

Keywords: *Garment manufacturing; Labor accidents; Occupational health and safety management; HIRARC*

1. Pendahuluan

PT Bintang Permata Sejati adalah perusahaan yang bergerak dibidang garmen. Lingkup kerja pada perusahaan adalah memproduksi dan merakit pakaian seperti baju, celana, masker dan alat pelindung diri baik untuk tenaga medis maupun masyarakat umum. Perusahaan merakit produk pada pabrik yang dikelola. Pabrik tidak memproduksi kain atau bahan dasar lainnya melainkan hanya merakit dan memproses bahan dasar lebih lanjut.

Kondisi pabrik yang terjadi adalah tingginya angka kecelakaan yang berakibat pada penghentian sementara proses produksi. Kecelakaan terjadi pada stasiun kerja yang menggunakan mesin lubang kancing. Data kecelakaan yang diambil menunjukkan bahwa terjadi total 11 kali kecelakaan pada tujuh bulan kerja yaitu Februari sampai Oktober 2020, kecuali bulan Juni dan Juli dikarenakan pabrik tidak beroperasi. Kecelekaan tidak hanya terjadi pada stasiun kerja mesin lubang kancing melainkan terjadi juga pada stasiun kerja lain yang menggunakan mesin.

Penelitian akan berfokus pada stasiun mesin lubang kancing. Divisi lubang kancing merupakan divisi yang paling banyak terjadi kecelakaan kerja. Tidak terdapat upaya yang dapat menangani kecelakaan karena pabrik tidak memiliki daftar sumber risiko kecelakaan kerja. Risiko kecelakaan kerja tidak diketahui karena pabrik tidak melakukan identifikasi terhadap masalah yang ada.

Akibat dari kecelakaan yang terjadi adalah penumpukan produk atau bahan baku pada alur stasiun kerja. Pada divisi lubang kancing penumpukan produk terjadi karena operator yang mengalami kecelakaan kerja harus dilarikan ke rumah sakit terdekat. Operator yang cidera meninggalkan stasiun mesin produksi yang mengakibatkan melambatnya kapasitas produksi. Proses menunggu atau delay terjadi selama kurang lebih satu jam.

Penghentian alur produksi sementara berdampak pada melambatnya produksi. Hal ini dapat mengganggu target produksi yang sudah ditetapkan. Target produksi ditentukan setiap hari, dan bila mana pada satu hari belum mencukupi akan dilakukan lembur pada hari itu juga. Kondisi lembur membuat pabrik harus mengeluarkan uang tambahan. Biaya lembur dalam satu hari adalah Rp 3.840.000 meliputi gaji karyawan, uang makan, dan listrik selama tiga jam. Lembur pernah dilakukan tiga kali dalam satu bulan yang menghabiskan biaya sebesar Rp 11.520.000 yaitu pada bulan Maret dan Agustus 2020.

Identifikasi masalah perlu dilakukan untuk mendapatkan penyebab utama terjadinya kecelakaan kerja. Masalah yang ditemukan diatasi oleh solusi agar meminimalisir kecelakaan. Identifikasi masalah sampai dengan kontrol terdapat pada penerapan prosedur Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control (HIRARC). Penyusunan HIRARC diperlukan sebagai standar Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) sesuai dengan OSHAS 181001:2007. OHSAS merupakan panduan untuk penerapan HIRARC, dimana tertulis bahwa organisasi harus membuat, menerapkan, dan memelihara K3. Hasil dari penerapan HIRARC adalah dapat mengetahui risiko yang muncul sampai dengan upaya untuk menanggulangi risiko yang ada.

2. Metode

HIRARC bukanlah metode melainkan prosedur. Istilah muncul dalam OHSAS 18001:2007 klausul 4.3.1 sebagai sebuah syarat. Prosedur yang dilakukan berupa identifikasi dan penilaian risiko terhadap aktivitas rutin di perusahaan. Tahap selanjutnya adalah membuat program untuk mengurangi dan mengedalikan risiko. HIRARC dijalankan dengan tujuan akhir untuk mencegah terjadinya kecelakaan (Loandi, 2018).

2.1. Identifikasi masalah

Identifikasi bahaya dilakukan untuk mengetahui adanya suatu bahaya. Identifikasi juga diperlukan untuk menentukan karakteristik dari suatu bahaya. Bahaya sendiri merupakan suatu hal yang berpotensi mencederai manusia. Bahaya dapat berupa sumber, situasi atau tindakan (OHSAS 18001:2007). Terdapat lima faktor yang menjadi sumber bahaya antara lain manusia, mesin, material, metode dan lingkungan. Kelima faktor diperoleh dari data observasi dan atau wawancara.

2.2. Penilaian risiko

Risiko merupakan kemungkinan terjadinya kecelakaan yang dapat timbul dari suatu yang berbahaya, cedera atau sakit penyakit. Risiko dinilai sebagai proses evaluasi dari bahaya-bahaya yang ada. Penilaian risiko memperhatikan kecukupan pengendalian yang ada. Penilaian risiko juga menentukan apakah suatu risiko dapat diterima atau tidak bagi perusahaan (OHSAS 18001:2007).

Penilaian risiko diperlukan agar masing-masing bahaya memiliki rating. Upaya atau solusi perlu didahulukan untuk bahaya dengan rating tinggi. Bahaya dengan rating kecil juga perlu upaya atau solusi dan tidak diacuhkan. Semua risiko bahaya perlu untuk diberikan solusi agar bahaya dapat dikendalikan.

Penilaian risiko menggunakan skala *Probability and Severity* yang terdapat pada klausul 6.2 dan 6.5 Australian Standard/New Zealand Standard for Risk Management. Standar AS/NZS 4360:2004 merupakan revisi dari AS/NZS 4360:1999. Pemilihan standar AS/NZS 4360:2004 dikarenakan fleksibel untuk digunakan pada berbagai kondisi. Berikut merupakan tabel skala Probability (AS/NZS 4360:2004):

Tabel 1 Skala *Probability*

Tingkat	Deskripsi	Keterangan	Indikasi Frekuensi
5	<i>Almost Certain</i>	Dapat terjadi setiap saat	Sekali dalam setahun atau lebih
4	<i>Likely</i>	Sering terjadi	Sekali dalam 3 tahun
3	<i>Possible</i>	Dapat terjadi sekali-sekali	Sekali dalam 10 tahun
2	<i>Unlikely</i>	Jarang terjadi	Sekali dalam 30 tahun
1	<i>Rare</i>	Hampir tidak pernah, sangat jarang terjadi	Sekali dalam 100 tahun

Tabel 2 Skala *Probability* per tahun

Tingkat	Jenis Keseringan	Probability/Tahun
5	Terjadi setiap saat	$x \geq 1$
4	Sering terjadi	$1 > x \geq 0.33$
3	Terjadi sekali-sekali	$0.33 > x \geq 0.1$
2	Jarang terjadi	$0.1 > x \geq 0.033$
1	Tidak pernah terjadi	$0.033 > x > 0$

Nilai x merupakan nilai probabilitas per tahun sumber bahaya, yang didapat dari identifikasi bahaya. Nilai pada skala didapat dari perhitungan indikasi frekuensi yang dijadikan per tahun. Contoh perhitungannya sebagai berikut:

Sekali dalam 3 tahun = $1/3$ per tahun
 = 0.33 per tahun.

Penghitungan yang sama dilakukan pada semua tingkat skala *probability*. Contoh pembacaan skala adalah bila tertulis $1 > x \geq 0.33$ berarti nilai x lebih besar sama dengan 0,33 dan atau kurang dari 1.

Skala *Severity* terdapat pada klausul 6.5 AS/NZS 4360:2004. Pada skala *Severity* tertulis kata-kata ambigu seperti ringan, sedikit dan besar. Berikut merupakan tabel skala *Severity* (AS/NZS 4360:2004):

Tabel 3 Skala *Severity*

Tingkat	Deskripsi	Keterangan
1	<i>Insignificant</i>	Tidak terjadi cedera, kerugian financial sedikit
2	<i>Minor</i>	Cedera ringan, kerugian financial sedikit
3	<i>Moderate</i>	Cedera sedang, perlu penanganan medis, kerugian financial besar
4	<i>Major</i>	Cedera berat > 1 orang, kerugian besar, gangguan produksi
5	<i>Calastrophic</i>	Fatal > 1 orang, kerugian sangat besar dan dampak sangat luas, terhentinya seluruh kegiatan

Klausul 6.5 AS/NZS 4360:2004 menegaskan bahwa skala harus relevan pada kondisi yang terjadi agar tidak mengeluarkan hal yang negatif. Keterangan pada skala yang memiliki arti ambigu diselaraskan dengan kondisi pabrik yang ada. Berikut merupakan tabel skala *severity* dengan keterangan sesuai pemahaman pabrik:

Tabel 4 Skala *Severity Relevan*

Tingkat	Deskripsi	Keterangan
1	<i>Insignificant</i>	Tidak terjadi cedera dan atau kerugian financial 0 – 50.000 Rupiah
2	<i>Minor</i>	Cedera dengan solusi P3K dan atau kerugian 50.001 – 150.000 Rupiah
3	<i>Moderate</i>	Penghentian sementara 1 orang cedera karena perlu penanganan medis dan atau kerugian 150.001 – 300.000 Rupiah
4	<i>Major</i>	Penghentian sementara lebih dari 1 orang cedera karena perlu penanganan medis dan atau kerugian lebih dari 300.000 Rupiah
5	<i>Calastrophic</i>	Penghentian pabrik

Skala *probability* dan *severity* akan menghasilkan empat keterangan risk yaitu *low*, *medium*, *high* dan *very high*. Berikut merupakan tabel skala *Risk Matrix* (AS/NZS 4360:2004):

Tabel 5 Skala *Severity Relevan*

Skala <i>Probability</i>	Skala <i>Severity</i>				
	1	2	3	4	5
5	Medium	High	High	Very High	Very High
4	Medium	Medium	High	High	Very High
3	Low	Medium	High	High	High
2	Low	Low	Medium	Medium	High
1	Low	Low	Medium	Medium	High

2.3. Pengendalian risiko

Risk control bertujuan untuk meminimalisir risiko dari bahaya yang ada. Bahaya yang telah diidentifikasi dan dinilai akan terbagi menjadi tiga kategori sesuai dengan standar AS/NZS 4360 (Irawan, 2015). Ada berapa pertimbangan dalam langkah penurunan risiko. Penurunan risiko dilakukan berdasarkan hierarki. Terdapat hierarki dalam upaya penurunan risiko menurut OHSAS 18001:2007 yaitu:

- a. **Eliminasi**
Eliminasi merupakan tahapan awal dan pertama untuk menentukan upaya pengendalian risiko. Proses yang dilakukan adalah menghilangkan bahaya tepat pada sumbernya. Contoh dari eliminasi sumber masalah adalah menghilangkan serangga yang mengganggu pada meja makan.
- b. **Substitusi**
Proses substitusi dilakukan bila proses eliminasi tidak mungkin dilakukan. Substitusi adalah mengganti komponen sumber masalah dengan komponen yang aman. Contoh dari substitusi adalah mengganti ban mobil yang bocor.
- c. **Pengendalian Teknik**
Tahap ketiga dilakukan untuk mendapatkan solusi yang optimal. Pengendalian teknik berarti perubahan kondisi kerja secara fisik. Perubahan dapat meliputi penambahan alat bantu atau merubah layout kerja. Berbeda dengan Alat Pelindung Diri, alat bantu tidak dipakai atau dikenakan langsung pada pekerja, contohnya adalah penggunaan keset pada lantai basah.
- d. **Rambu/peringatan dan/atau pengendalian administrasi**
Kontrol administratif merupakan hal yang wajib dilakukan pada setiap kegiatan kerja pada pabrik. Kontrol dapat berupa prosedur kerja atau peraturan kerja. Hal sederhana yang dapat dilakukan adalah himbauan kepada pekerja lewat atasan pekerja.
- e. **Alat Pelindung Diri (APD)**
APD dilakukan untuk melindungi pekerja dari bahaya. APD dikenakan langsung oleh pekerja seperti safety shoes. Pemberian APD wajib dilakukan bila keempat hierarki tidak dapat dilakukan. APD juga memiliki masa habis pakai dan wajib diperbarui sesuai dengan periode tertentu.

2.4. Depresiasi

Depresiasi atau penyusutan digunakan untuk mengetahui nilai dari suatu barang yang turun. Nilai penyusutan berbanding lurus dengan umur dari suatu barang. Menurut Peraturan Menteri Keuangan no 96/PMK. 03/2009 bahwa jenis-jenis harta berwujud dibagi dalam kelompok. Berikut merupakan contoh salah satu kelompok jenis-jenis harta berwujud:

Tabel 6 Jenis harta berwujud kelompok 2 nomor 1

Kelompok	Nomor	Jenis usaha	Jenis harta
2	1	Semua jenis usaha	a. Mebel dan peralatan dari logam termasuk meja, bangku, kursi, lemari dan sejenisnya yang bukan merupakan bagian dari bangunan. Alat pengukur udara seperti ac, kipas angin dan sejenisnya b. Mobil, bus, truk, <i>speed boat</i> dan sejenisnya c. <i>Container</i> dan sejenisnya

Kelompok harta berwujud lain dapat dilihat pada lampiran. Hasil pengelompokan jenis harta dapat dijadikan acuan untuk menentukan masa manfaat dan tarif penyusutan. Berikut merupakan tabel masa manfaat dan tarif penyusutan sesuai dengan Undang-Undang No 36 tahun 2008:

Tabel 7 Masa manfaat dan tarif penyusutan (UU No.36 2008)

Kelompok harta berwujud	Masa manfaat	Tarif penyusutan	
		Metode garis lurus	Metode saldo menurun
I. Bukan bangunan			
Kelompok 1	4 tahun	25%	50%
Kelompok 2	8 tahun	12.5%	25%
Kelompok 3	16 tahun	6.25%	12.5%
Kelompok 4	20 tahun	5%	10%
II. Bangunan			
Permanen	20 tahun	5%	
Tidak permanen	10 tahun	10%	

3. Hasil dan Pembahasan

Penerapan HIRARC akan menanggulangi masalah K3 pada stasiun lubang kancing. Terbagi menjadi tiga tahap yaitu identifikasi masalah, penilaian risiko dan pengendalian risiko. Tiga tahap HIRARC dilakukan secara berurutan. Luaran dari HIRARC adalah upaya yang telah disetujui dan dilaksanakan oleh pihak pabrik.

3.1. Hazard Identification

Identifikasi bahaya dilakukan untuk mengidentifikasi seluruh bahaya yang dapat dan mungkin terjadi pada stasiun kerja lubang kancing. Identifikasi dilakukan dengan cara observasi dan wawancara delapan pekerja stasiun lubang kancing. Sumber bahaya dibagi menjadi lima faktor yaitu, faktor manusia, faktor material, faktor mesin, faktor metode dan faktor lingkungan. Sumber bahaya ditulis dengan cara Impact - Cause - Context. Berikut adalah rekapitulasi identifikasi bahaya.

Tabel 8 Rekapitulasi identifikasi bahaya stasiun kerja lubang kancing

Faktor bahaya	Sumber bahaya
Manusia	Tangan tertusuk jarum mesin karena ceroboh/tidak berhati-hati oleh pekerja

	Tangan tertusuk jarum mesin karena tidak fokus /melamun pada penggunaan mesin
	Tangan tertusuk jarum mesin karena fokus pada gawai masing-masing pekerja
	Jari terluka akibat tidak berhati-hati saat mengambil <i>ring</i> besi yang tajam
Material	Konsentrasi terganggu akibat bau kain bahan baku materi pakaian
Mesin	Tangan tertusuk jarum karena mesin tanpa pelindung
	Kuku jari tergores jarum mesin yang sedang beroperasi
	Cidera mata/wajah dikarenakan jarum pada mesin yang patah
Metode	Kelelahan / nyeri pada punggung dikarenakan gerakan berulang pada pekerja
Lingkungan	Kelelahan / nyeri pada punggung akibat pekerja mengambil bahan dasar yang berserakan
	Jari tangan terluka akibat jarum mesin karena posisi gawai yang mudah terlihat pekerja
	Tangan tergores akibat meteran dengan ujung yang tajam pada meja mesin
	Konsleting listrik akibat air minum dekat dengan stop kontak
	Terpleset kabel listrik yang berserakan di bawah mesin
	Kelelahan / nyeri pada punggung akibat mengambil bahan baku yang terjatuh
	Konsentrasi terganggu akibat bising dari mesin
	Konsentrasi terganggu akibat suhu udara yang panas

3.2. Risk Assessment

Hasil identifikasi masalah dikelompokkan menjadi empat *risk rating* berdasarkan hasil *matrix*. Penilaian risiko menggunakan skala *probability* dan *severity* yang diambil dari AS/NZS 4360:2004. Contoh pengerjaan penilaian risiko mengambil sumber bahaya "Tangan tertusuk jarum mesin karena ceroboh/tidak berhati-hati oleh pekerja." Sumber bahaya tersebut terjadi lima kali selama tujuh bulan kerja atau 8,57 per tahun. Nilai 8,57 masuk ke dalam jenis keseringan yaitu sering terjadi atau memiliki skala *probability* sebesar 5 (lima). Bila sumber bahaya A terjadi akan mengakibatkan penghentian sementara satu pekerja dan menghabiskan biaya rumah sakit sebesar Rp 165.000,- atau dengan hasil skala *severity* 3 (tiga). Skala 5 (lima) dan 3 (tiga) akan menghasilkan *risk rating high* sesuai dengan *matrix*. Penghitungan skala *probability* dan *severity* dilakukan pada setiap sumber bahaya. Berikut merupakan rekapitulasi penilaian risiko:

Tabel 9. Rekapitulasi penilaian risiko stasiun kerja lubang kancing

Sumber Bahaya	Bahaya	Risiko	<i>Probability</i>	<i>Severity</i>	<i>Matrix</i>
A	Tangan tertusuk jarum	Tangan terluka	5	3	<i>High</i>
B	Tangan tertusuk jarum	Tangan terluka	5	3	<i>High</i>
C	Tangan tertusuk jarum	Tangan terluka	5	3	<i>High</i>
D	Jari tergores	Tangan terluka	1	2	<i>Low</i>
E	Bau cat	Konsentrasi terganggu	1	1	<i>Low</i>
F	Tangan tertusuk jarum	Tangan terluka	5	3	<i>High</i>
G	Kuku tangan tergores	Kuku jari terluka	1	2	<i>Low</i>
H	Jarum mata menenai	Gangguan penglihatan	1	1	<i>Low</i>
I	Kelelahan	Cidera punggung	5	2	<i>High</i>
J	Kelelahan	Cidera punggung	5	2	<i>High</i>
K	Tangan tertusuk jarum	Tangan terluka	5	3	<i>High</i>

L	Tangan atau lengan tergores	Tangan atau lengan terluka	1	2	Low
M	Konsleting listrik	Tersengat listrik	1	3	Medium
N	Terpeleset	Cidera anggota tubuh	1	2	Low
O	Kelelahan	Cidera punggung	5	2	High
P	Bising	Konsentrasi terganggu	1	1	Low
Q	Suhu ruangan panas	Konsentrasi terganggu	1	1	Low

3.3. Risk Control

Pengadaan upaya dilakukan bersama dengan pihak pabrik agar implementasi dapat dijalankan dengan benar. Upaya yang dilakukan berdasarkan pada hierarki yaitu eliminasi, substitusi, pengendalian teknik, rambu peringatan atau pengendalian administrasi, dan APD. Total upaya yang dihasilkan berjumlah lima upaya dengan proses hierarki masing-masing. Proses hierarki dimulai pada rating risiko tertinggi yaitu high risk. Berikut merupakan salah satu proses hierarki untuk bahaya tangan tertusuk jarum:

Tabel 10 Hierarki upaya untuk bahaya tangan tertusuk jarum

Hierarki	Upaya
Eliminasi	X
Substitusi	X
Pengendalian Teknik	X
Rambu / peringatan / pengendalian administrasi	X
Alat Pelindung Diri	Sarung tangan besi

Sarung tangan besi menjadi upaya yang dilakukan pada ketiga *risk rating*. Upaya sarung tangan besi merupakan bentuk APD. Pihak perusahaan tidak dapat mengeliminasi jarum pada mesin. Penggantian dan perubahan desain juga tidak mungkin untuk diterapkan karena mesin lubang kancing sudah baik. Rotasi jam kerja tidak dilakukan karena jumlah pekerja yang terbatas. *Training* tambahan juga tidak dilakukan karena akan menambah jam kerja. Sarung tangan besi memiliki banyak bentuk dan varian harga yang berbeda. Berikut merupakan beberapa contoh gambar dari sarung tangan besi:



Gambar 1 Sarung tangan besi

Hirarki dilakukan pada setiap upaya dalam rangka pengendalian risiko kecelakaan. Berikut rekapitulasi upaya pengendalian risiko:

Tabel 11 Rekapitulasi upaya pengendalian risiko

Risk Rating	Bahaya	Risiko	Upaya
High	Tangan jarum tertusuk	Tangan terluka	Sarung tangan besi
	Tangan jarum tertusuk	Tangan terluka	Sarung tangan besi
	Tangan jarum tertusuk	Tangan terluka	Sarung tangan besi
	Kelelahan	Cidera punggung	Penukaran kursi tanpa sandaran dengan kursi sandaran milik gudang

	Kelelahan		Cidera bahu	Penukaran kursi tanpa sandaran dengan kursi sandaran milik gudang
	Kelelahan		Cidera punggung	Penukaran kursi tanpa sandaran dengan kursi sandaran milik gudang
<i>Medium</i>	Tangan tertusuk jarum		Tangan terluka	Sarung tangan besi
	Konsleting listrik		Tersengat listrik	Kable tie sehingga stopkontak jauh dari penempatan air minum
	Tangan tertusuk jarum		Tangan terluka	Sarung tangan besi
<i>Low</i>	Jari tergores		Tangan terluka	Sarung tangan besi
	Kuku tangan tergores		Kuku jari terluka	Sarung tangan besi
	Jarum menenai mata		Gangguan penglihatan	Memanfaatkan pelindung mesin
	Tangan atau lengan tergores		Tangan atau lengan terluka	Isolasi lakban pada ujung meteran
	Terpeleset		Cidera anggota tubuh	Kabel tie
	Bau cat		Konsentrasi terganggu	Memanfaatkan waktu istirahat
	Bising		Konsentrasi terganggu	Memanfaatkan waktu istirahat
Suhu ruangan panas		Konsentrasi terganggu	Memanfaatkan waktu istirahat	

Terdapat lima upaya yang dilakukan pada ketiga *risk rating* (*low*, *medium*, dan *high*). Tiga upaya memerlukan biaya tambahan yaitu sarung tangan besi, isolasi lakban dan kabel ties. Sedangkan upaya penukaran kursi dan waktu istirahat tidak memerlukan biaya tambahan. Biaya tambahan untuk mengendalikan risiko telah disetujui oleh pihak perusahaan mengingat K3 merupakan investasi jangka panjang.

3.4. Pembahasan

Upaya telah direalisasikan dan diimplementasi sesuai dengan hasil dari *risk control*. Upaya tertulis sudah disetujui oleh pihak perusahaan dan sudah dijalankan. Hasil dari pengambilan data kecelakaan setelah penerapan upaya adalah nol (0) kecelakaan pada bulan Mei 2021. Terdapat tiga benda yang harus dibeli untuk melakukan upaya hasil dari *risk control*. Tiga benda yaitu sarung tangan besi (Rp 1.600.000), isolasi lakban (Rp 15.000), dan kabel ties (Rp 5.000). Total biaya yang harus dikeluarkan pabrik adalah Rp 1.620.000 untuk ketiga benda. Biaya tersebut dikeluarkan untuk mencegah terjadinya kecelakaan dan akibat dari kecelakaan yaitu lembur. Upaya sarung tangan besi diperlukan sebanyak delapan biji sesuai dengan jumlah pekerja pada stasiun lubang kancing.

Peraturan Menteri Keuangan nomor 96/PMK. 03/2009 digunakan untuk mengetahui masa umur dari benda. Sarung tangan besi masuk dalam kelompok II yaitu peralatan dari logam yang memiliki umur delapan tahun. Dengan nilai penyusutan 12,5% setiap tahun pada tahun kedelapan sarung tangan besi bernilai nol. Nilai yang harus dikeluarkan untuk membeli sarung tangan besi pada tahun kedelapan dengan asumsi inflasi 3,5% per tahun adalah 263.362 yang dibulatkan menjadi Rp 264.000. Kelompok untuk isolasi lakban dan kabel ties tidak ditemukan dalam Peraturan Menteri Keuangan nomor 96/PMK. 03/2009. Isolasi lakban dan kabel ties disepakati oleh perusahaan untuk diperbaharui setiap satu tahun sekali mengingat nominal yang dikeluarkan untuk kedua benda tersebut kecil.

Selain mencegah kecelakaan kerja, upaya dilakukan agar perusahaan tidak mengeluarkan biaya lembur dan biaya rumah sakit untuk kecelakaan jarum mesin. Biaya yang tidak dikeluarkan untuk lembur yaitu Rp 11.520.000 didapat dari data kecelakaan yang pernah terjadi pada bulan Maret dan Agustus 2020 dimana terjadi tiga kali lembur yang disebabkan oleh kecelakaan stasiun kerja

lubang kancing. Penghematan biaya rumah sakit sebesar Rp 495.000 juga didapat dari biaya rumah sakit sebanyak tiga kali pada bulan Maret dan Agustus 2020.

Hasil penghematan per bulan digunakan sebagai acuan penghematan per tahun agar dapat dikomparasi dengan biaya upaya per tahun. Nilai Rp 12.015.000 dikali dengan 12 bulan menjadi Rp 144.180.000. Perbandingan antara biaya upaya dengan keuntungan yang didapat dari penghematan disajikan dalam satuan yang sama yaitu nominal rupiah dan dalam periode yang sama yaitu per tahun. Nilai inflasi diasumsikan sebesar 3.5% setiap tahun, berikut adalah perbandingannya:

Tabel 12. Perbandingan biaya dan perkiraan keuntungan per tahun

Tahun	Biaya upaya			Total biaya upaya	Perkiraan keuntungan
	Sarung tangan	Isolasi lakban	Kabel ties		
2021	Rp 1.600.000	Rp 15.000	Rp.5.000	Rp 1.620.000	Rp 144.180.000
2022	-	Rp 15.600	Rp.5.200	Rp 20.800	Rp 149.226.300
2023	-	Rp 16.100	Rp.5.400	Rp 21.500	Rp 154.449.221
2024	-	Rp 16.700	Rp.5.600	Rp 22.300	Rp 159.854.944
2025	-	Rp 17.300	Rp.5.800	Rp 23.100	Rp 165.449.867
2026	-	Rp 17.900	Rp.6.000	Rp 23.900	Rp 171.240.612
2027	-	Rp 18.500	Rp.6.200	Rp 24.700	Rp 177.234.033
2028	-	Rp 19.100	Rp.6.400	Rp 25.500	Rp 183.437.225
2029	Rp 2.112.000	Rp 19.800	Rp.6.600	Rp 2.138.400	Rp 189.857.527

Nilai perkiraan keuntungan jauh lebih besar dibandingkan dengan biaya yang dikeluarkan. Hal ini menandakan bahwa biaya yang dikeluarkan untuk upaya pengendalian risiko setimpal.

4. Kesimpulan

Identifikasi masalah menghasilkan 17 sumber masalah. Sumber masalah meliputi empat bahaya faktor manusia, satu bahaya faktor material, tiga bahaya faktor mesin, satu bahaya faktor metode dan delapan bahaya faktor lingkungan. Penilaian risiko menghasilkan delapan bahaya low risk, tiga bahaya medium risk dan enam bahaya high risk. Solusi terdapat pada pengendalian risiko yang menghasilkan lima upaya yaitu sarung tangan besi, penggunaan isolasi lakban dan kabel ties, rekomendasi pekerja untuk pemanfaatan waktu istirahat dan penukaran kursi. Biaya untuk implementasi upaya lebih kecil daripada keuntungan yang didapat perusahaan.

5. Daftar Pustaka

- AS/NZS 4360. 2004. Risk Management Guidelines. Sidney: Standards Australia/Standard New Zealand.
- Irawan, S., Panjaitan, T.W.S., Bendatu, L.Y., 2015. Penyusunan hazard identification risk assessment and risk control (HIRARC) di PT X, *Jurnal Tirta*, Volume 3(1), pp. 15-18.
- Kementerian Keuangan.. 2009. Peraturan menteri keuangan, nomor 96/PMK.03/2009, tentang jenis-jenis harta yang termasuk dalam kelompok harta berwujud bukan bangunan untuk keperluan penyusutan. Kementerian Keuangan Republik Indonesia, Jakarta.
- Loandi, B.S., 2018. Hazzard identification risk assessment and risk control (HIRARC) di PT TENO Indonesia. Skripsi, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Kristen Petra, Surabaya.
- OHSAS 18001, 2007, Occupational health and safety management system – requirments. British Standards Intitution, United Kingdom.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 36 Tahun 2008, 2008. Tentang perubahan keempat atas undang-undang nomor 27 tahun 1983 tentang pajak penghasilan. Jakarta.

This page is intentionally left blank



Strategi Pemasaran UMKM Iniceker Malang dengan Metode SWOT dan QSPM

Kristiana Yolanda Febrilyant^{1, a)}, Purnomo^{1, b)}

Author Affiliations

¹Program Studi Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Ma Chung
Jalan Villa Puncak Tidar N-01 Malang 65151, Indonesia

Author Emails

a) Corresponding author: 411710020@student.machung.ac.id

b) purnomo@machung.ac.id

Received 06 May 2021 / Revised 14 May 2021 / Accepted 28 May 2021 / Published 06 June 2021

Abstract. *Iniceker is a food and beverage that specializes in selling chicken feet, but the company faces marketing-related problems that hinder its growth and development. This study aims to determine optimal marketing strategies that can be applied to Iniceker for sustainability during and after the pandemic. The research was conducted using the SWOT analysis and QSPM approach. The study identified two alternative marketing strategies: market development and product development. These alternatives were chosen based on the analysis of internal and external factors affecting the business. Market development aims to expand the target market by improving the business's visibility and reputation, targeting new customers, and increasing sales. Product development focuses on improving the quality of the product and introducing new varieties to attract customers. It is expected that the implementation of the chosen marketing strategies will help Iniceker overcome its current marketing-related problems, increase its sales, and expand its business.*

Keywords: *Marketing strategies, SWOT analysis, QSPM; SMEs*

1. Pendahuluan

Pengertian UMKM atau Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah menurut Undang-Undang No. 20 Tahun 2008 merupakan usaha perdagangan yang dikelola oleh perorangan yang merujuk pada usaha ekonomi produktif dengan kriteria yang telah ditetapkan sebelumnya dalam Undang-Undang. UMKM sendiri memiliki peran yang cukup besar terhadap pembangunan ekonomi suatu negara atau ekonomi nasional, dikarenakan UMKM mampu untuk menyediakan lapangan pekerjaan, sehingga dapat dijadikan sebagai sumber penghasilan atau pendapatan bagi pekerja UMKM.

Salah satu UMKM yang telah mampu untuk menciptakan lapangan kerja baru, serta menciptakan produk yang bermanfaat bagi masyarakat adalah UMKM Iniceker. UMKM Iniceker berlokasi di Malang, dan merupakan sebuah UMKM baru yang baru saja berdiri sejak awal tahun 2020. UMKM Iniceker memproduksi makanan berupa kaki ayam atau yang biasa dikenal dengan ceker. Terdapat 2 varian rasa yang dipasarkan, yaitu ceker original (tidak pedas) dan ceker pedas. UMKM terletak di Jalan MT. Haryono, Malang. UMKM telah beroperasi sebelum maraknya pandemi Covid-19. Sebelum masa pandemi, UMKM beroperasi pada hari Selasa hingga hari Minggu, mulai pukul 17.00 hingga 22.00, namun jika sebelum pukul 22.00 produk sudah tidak tersedia, UMKM akan tutup lebih awal. Saat masa pandemi, UMKM beroperasi mulai pukul 17.00

hingga 20.00 saja. Jumlah cekeur yang diproduksi setiap harinya akan bergantung kepada banyaknya jumlah konsumen yang datang.

Dapat diketahui bahwa tentu UMKM telah memiliki keberhasilan dalam masa produksinya, namun tidak dapat dipungkiri dan dihindari bahwa UMKM juga memiliki kelemahan yang harus diatasi. Kelemahan yang paling dirasakan oleh UMKM adalah terkait dengan bidang pemasaran. Selama ini, UMKM hanya melakukan pemasaran dengan sistem daring melalui media sosial yaitu Instagram, dan kurang melakukan pemasaran dengan cara luring.

Persaingan yang ketat antar sesama industri dibidang yang serupa serta adanya pandemi Covid-19, membuat UMKM harus mampu untuk meningkatkan daya jual produknya. UMKM perlu untuk melakukan strategi pemasaran yang lebih optimal. Berdasarkan permasalahan yang dirasakan oleh UMKM, maka akan disusun perencanaan strategi pemasaran yang berguna untuk membantu UMKM. Perencanaan strategi pemasaran akan dilakukan dengan menggunakan metode Strength, Weakness, Opportunities, Threats (SWOT) dan Quantitative Strategic Planning Matrix (QSPM). Dengan menggunakan kedua metode, bertujuan untuk menghasilkan strategi pemasaran yang benar-benar sesuai dengan kondisi keadaan lingkungan UMKM. Diharapkan dengan menggunakan kedua metode tersebut, UMKM dapat terus meningkatkan penjualannya baik pada saat masa pandemi ataupun sesudah pandemi.

2. Metode

Pada bagian metode akan diuraikan langkah dalam menyelesaikan masalah, tantangan, atau persoalan yang dihadapi. Dalam hal ini terdapat metode maupun kombinasi yang digunakan diantaranya:

2.1. Penemuan ide

Penemuan ide didasari dengan melihat latar belakang yang ada terkait gambaran situasi serta kondisi yang sedang dialami oleh objek penelitian. Ide ini terbentuk karena adanya dorongan untuk menyelesaikan masalah tersebut. Luaran yang diharapkan dari dilakukannya penemuan ide adalah beberapa konsep ide dan hasil ide yang terpilih untuk difokuskan langkah penyelesaiannya.

2.2. Pemahaman Konsep

Pemahaman konsep didasari dengan adanya identifikasi masalah terkait topik yang dibahas. Identifikasi masalah merupakan proses dari perumusan masalah yang hendak diselesaikan melalui penelitian yang dilakukan. Hasil yang didapatkan dari identifikasi dan perumusan masalah, akan menjadi acuan bagi peneliti untuk merancang suatu sistem serta strategi pemasaran yang terbaik serta optimal yang berguna untuk menunjang keberlangsungan objek penelitian pada masa saat ini maupun masa yang akan datang.

2.3. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan dengan tujuan untuk membantu peneliti dalam mengetahui landasan teori, serta metode yang akan digunakan dalam penelitian. Studi literatur akan dilakukan dengan cara membaca penelitian-penelitian terdahulu yang sejenis, jurnal yang berkaitan, serta artikel ilmiah pendukung lainnya. Studi literatur juga dapat dilakukan dengan cara mempelajari buku-buku akademik yang berguna untuk landasan teori dari penyelesaian masalah yang diharapkan. Selain itu juga akan dilakukan proses membandingkan penelitian dan menggabungkan hasil penelitian.

2.4. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan beberapa cara, diantaranya wawancara, kuesioner, observasi, dan dokumentasi.

2.5. Metode Analisis

Metode analisis yang digunakan Dalam studi ini adalah analisis pasar dan pemasaran, identifikasi faktor internal dan eksternal, bauran pemasaran 7p, IFE dan EFE matriks, analisis SWOT, IE matriks, QSPM matriks

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Analisis Kelayakan Aspek Pemasaran

Aspek pemasaran menjadi faktor penting dalam menyusun strategi pemasaran untuk keberlangsungan UMKM Iniceker. Aspek pemasaran dilakukan untuk membandingkan kualitas yang dimiliki disbanding dengan produk sejenis yang berada di pasaran.

a. Identifikasi faktor internal dan faktor eksternal

Lingkungan internal UMKM Iniceker terdiri atas sumber daya manusia, pemasaran, dan manajemen keuangan yang terjadi dalam UMKM sendiri. Proses pembukuan masih dilakukan dengan cara yang manual, yaitu ditulis pada buku. Tegar juga melakukan proses pencatatan mengenai pemasukan dan pengeluaran keuangan. Selain itu, pemilik dan pegawai di UMKM juga terkadang melakukan double job, karena kurangnya tenaga kerja. Untuk proses pemasaran yang terjadi, UMKM hanya mengandalkan sosial media, sehingga masih banyak masyarakat belum mengenal produk yang ditawarkan.

Lingkungan eksternal UMKM Iniceker terbagi menjadi 2 bagian, yaitu lingkungan makro dan lingkungan industri. Lingkungan makro terdiri dari faktor ekonomi, faktor sosial budaya, faktor politik dan kebijakan pemerintah, faktor teknologi, dan faktor pesaing. Sedangkan lingkungan industri terdiri dari ancaman masuk pendatang baru dan produk pengganti serta ancaman persaingan antar sesama UMKM yang menjual produk serupa.

b. Bauran pemasaran 7P

1) *Product* (Produk)

Produk yang dipasarkan oleh UMKM Iniceker yaitu olahan ceker atau kaki ayam, dengan 2 varian rasa, original dan pedas.

2) *Price* (Harga)

Harga produk yang dipasarkan oleh UMKM dimulai dari Rp 10.000,00- 15.000,00, tergantung jenis makanan yang dipesan. Konsumen dapat memesan secara Ala Carte (hanya ceker) dan dapat memesan secara paket (tersedia nasi, ceker, dan minuman).

3) *Promotion* (Promosi)

Proses promosi yang dilakukan oleh UMKM untuk saat ini hanyamelalui sosial media, yaitu Instagram.

4) *Place* (Tempat)

Tempat penjualan UMKM berada di Jl MT Haryono, Malang. Untuk saat ini, UMKM tidak memiliki cabang, dan hanya beroperasi di 1 tempat saja.

5) *Participant* (Partisipan)

Orang-orang yang tergabung dalam keberlangsungan UMKM sendiri adalah pemilik, manajer keuangan dan pemasaran, karyawan, dan konsumen yang mengonsumsi produk dari UMKM.

6) *Process* (Proses)

Proses yang terjadi dalam pembuatan produk di UMKM, dilangsungkan secara langsung di UMKM.

7) *Physical Evidence* (Lingkungan Fisik)

Kondisi lingkungan di sekitar UMKM dipastikan bersih. Tempat yang strategis akan membantu UMKM melangsungkan bisnisnya.

c. IFE dan EFE matrix

1) IFE matrix

IFE matrix akan berisi identifikasi faktor internal yang telah didapatkan dari wawancara dengan pihak UMKM, diikuti dengan pembobotan serta pemberian *Rating* yang dilakukan oleh pihak UMKM pula. Hasil dari IFE matrix akan digunakan pada IE matrix.

Tabel 1 Pembobotan *IFE Matrix*

Faktor Internal	R1	R2	R3	R4	Total	Rata-rata
KEKUATAN						
Mengklaim bahwa menjadi ceker lunak pertama di Malang.	0,01	0,02	0,01	0,06	0,1	0,025
Memiliki cita rasa yang khas.	0,02	0,02	0,01	0,02	0,07	0,017
Memiliki sarana media sosial untuk memudahkan konsumen dalam melihat dan memesan produk.	0,05	0,05	0,06	0,04	0,2	0,05
Tidak menggunakan pengawet	0,1	0,05	0,08	0,05	0,28	0,07
Harga cukup terjangkau bagi semua kalangan, baik pelajar maupun pekerja	0,2	0,08	0,05	0,05	0,38	0,095
Kualitas produk terjaga karena diolah dengan higienis	0,1	0,04	0,02	0,01	0,17	0,042
Packaging praktis dan mudah dibawa	0,05	0,01	0,01	0,03	0,1	0,025
UMKM menyediakan layanan pesan antar	0,11	0,05	0,03	0,06	0,25	0,062
Modal sendiri	0,05	0,02	0,03	0,02	0,12	0,03
Bahan baku mudah didapat	0,1	0,01	0,1	0,03	0,24	0,06
KELEMAHAN						
Belum memiliki sertifikat halal.	0,1	0,26	0,2	0,09	0,65	0,162
Belum terlalu di kenal masyarakat secara luas	0,02	0,3	0,1	0,5	0,92	0,23
Belum memiliki lokasi sendiri	0,02	0,01	0,19	0,01	0,23	0,057
Sumber daya sangat minim.	0,05	0,02	0,01	0,02	0,1	0,025
Memiliki keterbatasan kapasitas produksi	0,01	0,01	0,03	0,01	0,06	0,015
Tempat usaha yang kurang luas	0,01	0,05	0,07	0,01	0,13	0,043
TOTAL	1	1	1	1	4	1,010

Tabel 2 Rating *IFE Matrix*

Faktor Internal	R1	R2	R3	R4	Total	Rata-rata
KEKUATAN						
Mengklaim bahwa menjadi ceker lunak pertama di Malang.	4	4	3	3	14	3,5
Memiliki cita rasa yang khas.	4	3	3	4	14	3,5
Memiliki sarana media sosial untuk memudahkan konsumen dalam melihat dan memesan produk.	4	3	3	3	13	3,25
Tidak menggunakan pengawet	4	4	4	4	16	4
Harga cukup terjangkau bagi semua kalangan, baik pelajar maupun pekerja	4	3	3	3	13	3,25
Kualitas produk terjaga karena diolah dengan higienis	4	4	4	3	15	3,75
Packaging praktis dan mudah dibawa	3	3	4	3	13	3,25
UMKM menyediakan layanan pesan antar	3	3	3	3	12	3
Modal sendiri	4	4	3	4	15	3,75
Bahan baku mudah didapat	4	4	4	4	16	4
KELEMAHAN						
Belum memiliki sertifikat halal.	1	2	2	2	7	1,75
Belum terlalu di kenal masyarakat secara luas	1	1	1	2	5	1,25
Belum memiliki lokasi sendiri	2	2	2	1	7	1,75
Sumber daya sangat minim.	2	1	1	1	5	1,25
Memiliki keterbatasan kapasitas produksi	2	2	1	1	6	1,5
Tempat usaha yang kurang luas	2	1	1	1	5	1,25

Tabel 3 Hasil *IFE Matrix*

Faktor Internal	Rata-rata bobot (1)	Rata-rata rating (2)	Skor total (1x2)
KEKUATAN			
Mengklaim bahwa menjadi ceker lunak pertama di Malang.	0,025	3,5	0,0875
Memiliki cita rasa yang khas.	0,017	3,5	0,0612

Memiliki sarana media sosial untuk memudahkan konsumen dalam melihat dan memesan produk.	0,05	3,25	0,162
Tidak menggunakan pengawet	0,07	4	0,28
Harga cukup terjangkau bagi semua kalangan, baik pelajar maupun pekerja	0,095	3,25	0,308
Kualitas produk terjaga karena diolah dengan higienis	0,042	3,75	0,159
Packaging praktis dan mudah dibawa	0,025	3,25	0,081
UMKM menyediakan layanan pesan antar	0,062	3	0,187
Modal sendiri	0,03	3,75	0,112
Bahan baku mudah didapat	0,06	4	0,24
Total			1.680
KELEMAHAN			
Belum memiliki sertifikat halal.	0,162	1,75	0,284
Belum terlalu di kenal masyarakat secara luas	0,23	1,25	0,287
Belum memiliki lokasi sendiri	0,057	1,75	0,100
Sumber daya sangat minim.	0,025	1,25	0,031
Memiliki keterbatasan kapasitas produksi	0,015	1,5	0,022
Tempat usaha yang kurang luas	0,043	1,25	0,054
TOTAL			0,780

- 2) EFE matrix akan berisi identifikasi faktor eksternal yang telah didapatkan dari wawancara dengan pihak UMKM, diikuti dengan pembobotan serta pemberian rating yang dilakukan oleh pihak UMKM pula. Hasil dari EFE matrix akan digunakan pada IE matrix.

Tabel 4 Pembobotan *EFE Matrix*

Faktor Eksternal	R1	R2	R3	R4	Total	Rata-rata
PELUANG						
Kemajuan teknologi memberi peluang untuk produk dapat dipasarkan secara luas	0,25	0,3	0,15	0,23	0,93	0,2325
Peningkatan industri makanan dan minuman	0,05	0,01	0,1	0,1	0,26	0,065
Membuka lapangan pekerjaan baru	0,1	0,05	0,1	0,2	0,45	0,1125
ANCAMAN						
Mudahnya pesaing masuk ke dalam industri makanan, sehingga mudah meniru produk sejenis	0,3	0,25	0,2	0,2	0,95	0,2375
Banyak pesaing dengan produk yang serupa	0,05	0,1	0,15	0,05	0,35	0,0875
Fluktuasi harga cabai yang tidak stabil	0,1	0,1	0,2	0,1	0,5	0,125
Terjadinya pandemi sehingga membuat konsumen khawatir	0,1	0,09	0,05	0,07	0,31	0,0775
Adanya pemberlakuan pembatasan jam malam	0,05	0,1	0,05	0,05	0,25	0,0625
TOTAL	1	1	1	1	4	1

Tabel 5 Rating *EFE Matrix*

Faktor Eksternal	R1	R2	R3	R4	Total	Rata-rata
PELUANG						
Kemajuan teknologi memberi peluang untuk produk dapat dipasarkan secara luas	4	4	4	4	16	4
Peningkatan industri makanan dan minuman	3	4	2	3	12	3
Membuka lapangan pekerjaan baru	4	3	4	4	15	3,75
ANCAMAN						
Mudahnya pesaing masuk ke dalam industri makanan, sehingga mudah meniru produk sejenis	4	4	2	1	11	2,75
Banyak pesaing dengan produk yang serupa	4	4	4	4	16	4
Fluktuasi harga cabai yang tidak stabil	4	2	3	3	12	3
Terjadinya pandemi sehingga membuat konsumen khawatir	4	3	3	3	13	3,25
Adanya pemberlakuan pembatasan jam malam	3	2	3	1	9	2,25

Tabel 6 Hasil EFE Matrix

Faktor Internal	Rata-rata bobot (1)	Rata-rata rating (2)	Skor total (1x2)
KEKUATAN			
Kemajuan teknologi memberi peluang untuk produk dapat dipasarkan secara luas	0,232	4	0,93
Peningkatan industri makanan dan minuman	0,062	3	0,187
Membuka lapangan pekerjaan baru	0,112	3,75	0,421
Total			1.539
KELEMAHAN			
Mudahnya pesaing masuk ke dalam industri makanan, sehingga mudah meniru produk sejenis	0,237	2,75	0,653
Banyak pesaing dengan produk yang serupa	0,087	4	0,35
Fluktuasi harga cabai yang tidak stabil	0,125	3	0,375
Terjadinya pandemi sehingga membuat konsumen khawatir	0,077	3,25	0,251
Adanya pemberlakuan pembatasan jam malam	0,062	2,25	0,140
TOTAL			1.770

d. Analisis SWOT

Analisis SWOT berisi identifikasi dari kekuatan, kelemahan, peluang, serta ancaman yang dimiliki oleh UMKM. Berikut merupakan hasil identifikasi SWOT:

1) Kekuatan

- Mengklaim bahwa menjadi ceker lunak pertama di Malang.
- Memiliki cita rasa yang khas.
- Memiliki sarana media sosial untuk memudahkan konsumen dalam melihat dan memesan produk.
- Tidak menggunakan pengawet.
- Harga cukup terjangkau bagi semua kalangan, baik pelajar maupun pekerja.
- Kualitas produk terjaga karena diolah dengan higienis.
- Packaging praktis dan mudah dibawa.
- UMKM menyediakan layanan pesan antar
- Modal sendiri
- Bahan baku mudah didapat.

2) Kelemahan

- Belum memiliki sertifikat halal.
- Belum terlalu dikenal masyarakat secara luas.
- Belum memiliki lokasi sendiri.
- Sumber daya sangat minim.
- Memiliki keterbatasan pengelolaan keuangan UMKM.
- Tempat usaha kurang luas.

3) Peluang

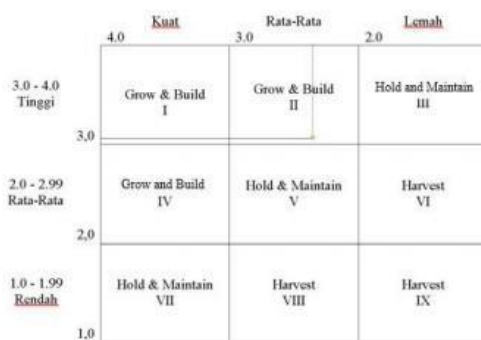
- Kemajuan teknologi memberi peluang untuk produk dapat dipasarkan secara luas.
- Peningkatan industri makanan dan minuman.
- Membuka lapangan pekerjaan baru.

4) Ancaman

- Mudahnya pesaing masuk ke dalam industri makanan, sehingga dapat digantikan oleh produk lain.
- Banyak pesaing dengan produk yang serupa.
- Terjadinya pandemi sehingga membuat konsumen khawatir.
- Adanya pemberlakuan pembatasan jam malam.

e. IE Matrix

IE matrix bertujuan untuk memposisikan pada sel nomor berapa UMKM berada. Sel tersebut menunjukkan keadaan sebenarnya yang dirasakan oleh UMKM. Angka yang didapatkan adalah hasil dari IFE dan EFE matrix.



Gambar 1 IE Matrix

f. QSPM Matrix

QSPM matrix bertujuan untuk menentukan strategi pemasaran terbaik, dengan cara membandingkan hasil alternatif strategi pemasaran yang sebelumnya didapat dari 2 alat bantu, yaitu SWOT matrix dan IE matrix. Kemudian akan dipilih 1 strategi pemasaran terbaik, untuk diimplementasikan pada UMKM.

Tabel 7 QSPM Matrix

QSPM Matrix	Rata-rata Bobot	Pengembangan Pasar		Pengembangan Produk	
		Rating	Skor Total	Rating	Skor Total
Kekuatan					
Mengklaim bahwa menjadi cekeer lunak pertama di Malang.	0,025	3	0,075	3	0,075
Memiliki cita rasa yang khas.	0,017	3	0,0525	3	0,052
Memiliki sarana media sosial untuk memudahkan konsumen dalam melihat dan memesan produk.	0,05	4	0,2	4	0,2
Tidak menggunakan pengawet	0,07	4	0,28	4	0,28
Harga cukup terjangkau bagi semua kalangan, baik pelajar maupun pekerja	0,095	4	0,38	4	0,38
Kualitas produk terjaga karena diolah dengan higienis	0,042	4	0,17	4	0,17
Packaging praktis dan mudah dibawa	0,025	4	0,1	4	0,1
UMKM menyediakan layanan pesan antar	0,062	3	0,1875	3	0,187
Modal sendiri	0,03	4	0,12	4	0,12
Bahan baku mudah didapat	0,06	4	0,24	4	0,24
Kelemahan					
Belum memiliki sertifikat halal.	0,162	2	0,325	3	0,487
Belum terlalu di kenal masyarakat secara luas	0,23	1	0,23	1	0,23
Belum memiliki lokasi sendiri.	0,057	1	0,0575	2	0,115
Sumber daya sangat minim.	0,025	1	0,025	2	0,05
Memiliki keterbatasan proses pemasaran	0,015	2	0,03	4	0,06
Tempat usaha yang kurang luas	0,043	2	0,086	1	0,043
Total	2,559		2,790		
Peluang					
Kemajuan teknologi memberi peluang untuk produk dapat dipasarkan secara luas	0,235	4	0,940	4	0,940
Peningkatan industri makanan dan minuman	0,065	3	0,195	4	0,26
Membuka lapangan pekerjaan baru	0,112	3	0,337	3	0,337
Ancaman					

Mudahnya pesaing masuk ke dalam industri makanan, sehingga mudah meniru produk sejenis	0,237	3	0,712	4	0,95
Banyak pesaing dengan produk yang serupa	0,087	2	0,175	3	0,262
Fluktuasi harga cabai yang tidak stabil	0,125	3	0,375	3	0,375
Terjadinya pandemi sehingga membuat konsumen khawatir	0,775	3	2,325	3	2,325
Adanya pemberlakuan pembatasan jam malam	0,062	2	0,125	1	0,062
Total	5,1858		5,5133		

Diketahui bahwa 2 strategi yang paling optimal adalah pengembangan produk dan pengembangan pasar. Namun, nilai pengembangan pasar lebih tinggi daripada nilai pengembangan produk, sehingga strategi yang diterapkan pada UMKM adalah dengan melakukan pengembangan pasar. Adapun saran-saran yang dapat diberikan adalah:

- 1) 1.UMKM Iniceker akan menambah varian menu ceker yang aka dipasarkan.
- 2) 2.UMKM dapat memperluas jaringan pemasaran dengan menggunakan media sosial lainnya seperti Facebook, Twitter, dan Whatsapp.
- 3) 3.UMKM akan mengganti packaging styrofoam dengan menggunakan paper lunch yang lebih ramah lingkungan dan baik untuk kesehatan.
- 4) 4.UMKM memberlakukan layanan pesan antar dan sistem pre-order.
- 5) 5.Jika masa pandemi telah usai, UMKM diharapkan mengikuti pameran makanan.

g. Hasil Implementasi

Implementasi dilakukan selama 1 bulan, dimulai 1 Juni hingga 1 Juli 2021. Implementasi bertujuan untuk menilai dan melihat, apakah saran yang telah diberikan dapat berguna untuk kelangsungan UMKM.

Tabel 8 Hasil Implementasi

No.	Sebelum	Sesudah
1.	UMKM Iniceker memiliki 2 jenis produk yaitu original dan pedas.	UMKM Iniceker melakukan penambahan varian menu, dengan total 3 menu baru, dan akan menambahkan varian menu lain dalam rentang waktu 6-12 bulan sekali.
2.	Hingga saat ini, UMKM Iniceker hanya menggunakan <i>Instagram</i> sebagai media memasarkan produknya. Pengikut sebelumnya terdapat 157 orang.	UMKM Iniceker menggunakan media sosial tambahan untuk memasarkan produknya, yaitu dengan menggunakan aplikasi <i>Facebook</i> , <i>Twitter</i> , dan <i>Whatsapp</i> . Saat ini, UMKM menggunakan media elektronik sebagai media pemasarannya, dikarenakan pada saat pandemi seperti ini, harus mengurangi kontak fisik dengan masyarakat umum. UMKM juga dihimbau untuk menyimpan semua kontak konsumen pada aplikasi <i>Whatsapp</i> , agar memudahkan UMKM dalam melakukan promosi. Terjadi penambahan jumlah pengikut pada <i>Instagram</i> akun UMKM, sejumlah 13 orang dalam kurun waktu 1 bulan, menjadi 170 orang.
3.	UMKM menggunakan <i>styrofoam</i> untuk <i>packaging</i> nya.	UMKM beralih menggunakan <i>paper lunch</i> untuk <i>packaging</i> nya. Hal ini dikarenakan <i>Styrofoam</i> memiliki kandungan monomer dan dapat memberi dampak negatif pada kesehatan tubuh. Selain itu, penggantian <i>packaging</i> akan menimbulkan promosi kreatif, dan dapat menarik perhatian konsumen.
4.	UMKM hanya memberlakukan sistem pesan-antar.	UMKM memberlakukan juga sistem "Pre-Order", dan ada beberapa konsumen yang memanfaatkan hal tersebut.

4. Kesimpulan

Hasil implementasi yang dilakukan di UMKM menunjukkan bahwa UMKM masih dapat terus melanjutkan dan mengembangkan proses bisnisnya, karena UMKM masih sangat digemari oleh masyarakat. Hasil implementasi yang dapat diterapkan di UMKM adalah adanya penambahan varian menu, serta adanya sistem pre-order tanpa minimal pembelian juga mendapat respon positif dimasyarakat. UMKM Iniceker juga menggunakan media sosial tambahan untuk memasarkan produknya, yaitu dengan menggunakan aplikasi Facebook, Twitter, dan Whatsapp. Saat ini, UMKM menggunakan media elektronik sebagai media pemasarannya, dikarenakan pada saat pandemi seperti ini, harus mengurangi kontak fisik dengan masyarakat umum. UMKM juga dihimbau untuk menyimpan semua kontak konsumen yang memesan melalui Whatsapp, agar memudahkan UMKM dalam melakukan promosi. Hasil implementasi yang positif ini diharapkan akan berlangsung untuk jangka waktu yang lama dan dapat terus diterapkan oleh UMKM pada masa pandemi maupun setelah pandemi berakhir.

5. Daftar Pustaka

- Sukotjo, H., Radix, S., 2010. Analisis marketing mix-7p (product, price, promotion, place, partisipant, process, dan physical evidence) terhadap keputusan pembelian produk klinik kecantikan teta di surabaya. *Jurnal Mitra Ekonomi dan Manajemen Bisnis*, Volume (3)2
- Mardhatillah, R., 2015. Analisis strategi pemasaran dengan analisis SWOT untuk meningkatkan penjualan pada PT Forisa Nusapersada Padang. Fakultas Ekonomi Universitas Tamansiswa Padang.
- Pradwika, D.F., Hadi, S.P., 2018. Pengaruh promosi kreatif dan variasi produk terhadap keputusan pembelian pada konsumen e-commerce Zalora.co.id (studi kasus pada konsumen di kota jakarta), *Diponegoro Journal of Social and Politic*, pp. 1-8
- Singh, M., 2012. Marketing mix of 4p's for competitive advantage. *Journal of Business and Management*, Volume 3(5), pp. 40-45
- Sugianto, C. A., Hongdiyanto, 2017. Perumusan strategi pemasaran menggunakan metode QSPM pada bisnis sambal noesantara. *PERFORMA: Jurnal Manajemen dan Start-Up Bisnis*, Volume 2(1).
- Syahrul, Ujang, 2016. Analisis quantitativ strategic planning matrix (QSPM) untuk menentukan strategi bisnis di UD Kontomulyo Badas Kediri. *Kongres Nasional Riset Manajemen IX, FEB Unibraw Malang*, 24-26 November 2016

This page is intentionally left blank



Analisis Kepuasan Pelanggan di Metro Musik Malang Menggunakan Metode SERVQUAL, IPA, dan QFD

Andana Haris Goenawan^{1, a)}, Yurida Ekawati^{1, b)}

Author Affiliations

¹Program Studi Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Ma Chung
Jalan Villa Puncak Tidar N-01 Malang 65151, Indonesia

Author Emails

a) Corresponding author: 411710005@student.machung.ac.id

b) yurida.ekawati@machung.ac.id

Received 06 May 2021 / Revised 14 May 2021 / Accepted 28 May 2021 / Published 06 June 2021

Abstract. *Metro Musik is a well-known music equipment store in Malang City that also provides music education services. This service quality research was conducted because Metro Musik assessed that the decline in business was not only caused by the pandemic but also by customer dissatisfaction with the services provided by Metro Musik, based on criticism from buyers about the quality of service at Metro Musik Malang. This study aims to identify service quality using the Servqual method, prioritize service quality improvements using the Importance Performance Analysis (IPA) method, propose improvements using the Quality Function Deployment (QFD) method to improve service quality, and measure service quality at Metro Musik Malang after improvement efforts have been implemented. Based on the GAP 5 calculation, it was found that none of the attributes met customer expectations, or the quality of service at Metro Musik Malang was considered inadequate. Then, based on the IPA analysis, four attributes were prioritized, namely attributes number 2, 8, 10, and 11. Five improvements were proposed for the four prioritized attributes, including training employees to be more responsive in serving customers, creating reminders with detailed schedules, displaying realistic product photos, explaining corresponding product specifications, planning to add 1 to 2 employees, and renovating the store. However, only three out of the five proposals were implemented. The results of the implementation provided a 35% increase in customer satisfaction with the quality of service at Metro Musik Malang. Attributes number 2, 8, and 10 experienced an increase in customer satisfaction, but attribute number 11 experienced a decrease.*

Keywords: *Service quality (SERVQUAL); Importance Performance Analysis (IPA); Quality Function Deployment (QFD); Customer satisfaction*

1. Pendahuluan

Persaingan dalam dunia bisnis yang ketat menuntut para pelaku usaha di bidang jasa memberikan kualitas pelayanan terbaik mereka untuk memenuhi kepuasan pelanggan. Di bidang industri jasa, kepuasan pelanggan merupakan prioritas utama bagi mereka. Hal tersebut disebabkan karena proses interaksi secara langsung antar penjual dan pembeli lebih sering dilakukan. Kinerja dan kualitas pelayanan yang buruk pada sebuah perusahaan jasa akan mengakibatkan penurunan profit pada perusahaan mereka. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi kepuasan pelanggan adalah dengan menggunakan metode Service Quality (Servqual). Metode penunjang lainnya yang biasanya digunakan untuk memaksimalkan kepuasan pelanggan adalah Quality Function Deployment (QFD).

Metro Musik adalah salah satu toko peralatan musik yang cukup terkenal di Kota Malang. Metro Musik Malang menjual alat musik dan memberikan jasa pelayanan pendidikan di bidang musik. Pada tahun awal tahun 2020, terjadi penurunan pemasukan terhadap Metro Musik Malang. Penurunan tersebut sebagian disebabkan karena pandemi corona yang sedang melanda Indonesia, namun berdasarkan pengamatan yang dilakukan oleh pihak Metro Musik Malang, penurunan yang terjadi tidak semata-mata disebabkan oleh pandemi. Pihak Metro Musik Malang berpendapat bahwa penurunan tersebut bisa terjadi karena kurangnya kepuasan pelanggan terhadap pelayanan yang diberikan oleh karyawan di Metro Musik. Hal tersebut ditandai dengan pembeli atau customer yang memberikan kritik terhadap kualitas pelayanan di Metro Musik Malang.

Penelitian sebelumnya mengenai integrasi antara metode QFD dan Servqual pernah dilakukan oleh Han's (2020) yang mengukur layanan akademik satu fakultas di suatu universitas. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan tersebut, didapatkan bahwa analisis Servqual pada perhitungan GAP 5 baik fakultas dan program studi bernilai negative. Perbaikan-perbaikan dilakukan dengan hasil akhir dari analisis QFD. Penelitian berikutnya adalah penelitian yang dilakukan oleh Wijayanti dan Noya (2013). Penelitian dilakukan dengan pengukuran kualitas pelayanan dengan melakukan kuesioner Fuzzy-Servqual dan analisis GAP 5. Prioritas perbaikan kualitas pelayanan ditentukan melalui Importance Performance Analysis. Kemudian dilakukan analisis QFD untuk mendapatkan rekomendasi perbaikan.

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi kualitas pelayanan di Metro Musik Malang dengan metode Servqual, mengidentifikasi faktor yang diprioritaskan untuk dilakukan perbaikan pada kualitas layanan di Metro Musik Malang dengan metode IPA, memberikan usulan perbaikan menggunakan metode QFD untuk meningkatkan kualitas layanan terhadap pelanggan di Metro Musik Malang, dan mengukur kualitas pelayanan di Metro Musik Malang setelah mengalami perbaikan dengan menggunakan metode Servqual

Salah satu UMKM yang telah mampu untuk menciptakan lapangan kerja baru, serta menciptakan produk yang bermanfaat bagi masyarakat adalah UMKM Iniceker. UMKM Iniceker berlokasi di Malang, dan merupakan sebuah UMKM baru yang baru saja berdiri sejak awal tahun 2020. UMKM Iniceker memproduksi makanan berupa kaki ayam atau yang biasa dikenal dengan ceker. Terdapat 2 varian rasa yang dipasarkan, yaitu ceker original (tidak pedas) dan ceker pedas. UMKM terletak di Jalan MT. Haryono, Malang. UMKM telah beroperasi sebelum maraknya pandemi Covid-19. Sebelum masa pandemi, UMKM beroperasi pada hari Selasa hingga hari Minggu, mulai pukul 17.00 hingga 22.00, namun jika sebelum pukul 22.00 produk sudah tidak tersedia, UMKM akan tutup lebih awal. Saat masa pandemi, UMKM beroperasi mulai pukul 17.00 hingga 20.00 saja. Jumlah ceker yang diproduksi setiap harinya akan bergantung kepada banyaknya jumlah konsumen yang datang.

Dapat diketahui bahwa tentu UMKM telah memiliki keberhasilan dalam masa produksinya, namun tidak dapat dipungkiri dan dihindari bahwa UMKM juga memiliki kelemahan yang harus diatasi. Kelemahan yang paling dirasakan oleh UMKM adalah terkait dengan bidang pemasaran. Selama ini, UMKM hanya melakukan pemasaran dengan sistem daring melalui media sosial yaitu Instagram, dan kurang melakukan pemasaran dengan cara luring.

Persaingan yang ketat antar sesama industri dibidang yang serupa serta adanya pandemi Covid-19, membuat UMKM harus mampu untuk meningkatkan daya jual produknya. UMKM perlu untuk melakukan strategi pemasaran yang lebih optimal. Berdasarkan permasalahan yang dirasakan oleh UMKM, maka akan disusun perencanaan strategi pemasaran yang berguna untuk membantu UMKM. Perencanaan strategi pemasaran akan dilakukan dengan menggunakan metode Strength, Weakness, Opportunities, Threats (SWOT) dan Quantitative Strategic Planning Matrix (QSPM). Dengan menggunakan kedua metode, bertujuan untuk menghasilkan strategi pemasaran yang benar-benar sesuai dengan kondisi keadaan lingkungan UMKM. Diharapkan dengan menggunakan kedua metode tersebut, UMKM dapat terus meningkatkan penjualannya baik pada saat masa pandemi ataupun sesudah pandemi.

2. Metode

2.1. Penyebaran Kuesioner

Penyebaran kuisisioner dilakukan untuk mengukur kualitas pelayanan di Metro Musik Malang. Kuisisioner yang diberikan meliputi lima dimensi yang berisi pertanyaan tentang penilaian konsumen terhadap pelayanan dari Metro Musik Malang. Lima dimensi yang digunakan adalah dimensi pada Servqual, yaitu tangible, responsiveness, assurance, reliability, dan empathy. Penyebaran kuisisioner dilakukan menggunakan non-probability sampling dengan cara purposive quota sampling, di mana peneliti akan memilih responden yang memenuhi kriteria (pernah menerima pelayanan di Metro Musik Malang) hingga kuota terpenuhi.

Pengembangan kuisisioner dikembangkan berdasarkan kuisisioner Servqual yang dibuat oleh Parasuraman dkk(1998) yang telah disesuaikan dengan penelitian ini. Kemudian kuisisioner disebarkan sesuai dengan responden yang telah ditentukan yaitu konsumen yang melakukan kunjungan secara langsung (offline) ke Metro Musik Malang. Skala penilaian yang digunakan adalah 1 sampai 5.

2.2. Uji Validitas dan Reliabilitas

Uji validitas dan reliabilitas ini dilakukan pada pertanyaan-pertanyaan yang berkaitan dengan kualitas pelayanan di Metro Musik Malang. Rumus uji validitas dijelaskan sebagai berikut.

$$r = \frac{N(\sum X_i Y_i) - (\sum X_i)(\sum Y_i)}{\sqrt{[N \cdot \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2][N \cdot \sum Y_i^2 - (\sum Y_i)^2]}} \quad 1$$

Dengan,

- N : jumlah responden
- $\sum X$: jumlah X (skor butir)
- $\sum X^2$: jumlah skor butir kuadrat
- $\sum Y$: jumlah Y (skor faktor)
- $\sum Y^2$: jumlah skor faktor kuadrat
- $\sum XY$: jumlah perkalian X dan Y

Berikut adalah rumus uji reliabilitas yang digunakan.

$$r_i = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum \sigma b^2}{\sigma t^2} \right] \quad 2$$

Dengan,

- r_i : reliabilitas instrumen
- k : banyaknya butir pertanyaan
- $\sum \sigma b^2$: jumlah varians butir
- σt^2 : varians total

2.3. Servqual Nilai GAP 5

Perhitungan Servqual dilakukan dengan nilai GAP 5. GAP 5 dipilih karena merupakan service GAP yang ingin ditinjau untuk melihat antara harapan dan persepsi pelanggan mengenai pelayanan Metro Musik Malang. Pada perhitungan GAP akan diketahui perbedaan persepsi dari Metro Musik Malang terhadap atribut yang menjadi alat ukur dari kualitas layanan dengan harapan dari konsumen Metro Musik Malang.

2.4. Importance Performance Analysis (IPA)

Tahap Importance Performance Analysis (IPA) dilakukan untuk mengidentifikasi faktor-faktor penting yang perlu ditingkatkan performanya oleh Metro Musik Malang agar dapat memuaskan pelanggannya. Faktor-faktor ini akan dikelompokkan menjadi 4 kuadran dengan menggunakan diagram cartesius dengan bantuan program SPSS versi 20. Kuadran 1 (*Concentrate These*) adalah kuadran yang menunjukkan faktor-faktor yang dianggap penting oleh pelanggan, tetapi masih belum memuaskan harapan pelanggan dalam kenyataannya, sehingga perusahaan perlu memperhatikan faktor-faktor ini untuk ditingkatkan. Kuadran II (*Keep Up The Good Work*) merupakan bagian yang menunjukkan faktor-faktor yang dianggap penting pelanggan dan sudah

sesuai dengan harapan dari pelanggan inginkan. Kuadran III (*Low Priority*) yaitu bagian yang memiliki faktor-faktor yang dianggap kurang penting oleh pelanggan dan kinerja tidak terlalu istimewa pada saat penerapannya. Kemudian, kuadran IV atau biasa disebut *Possible Overkill*. Kuadran IV merupakan kuadran yang memuat faktor-faktor yang dianggap kurang penting oleh pelanggan, tetapi dirasakan terlalu berlebihan dalam penerapannya (Nugraha, dkk, 2014). Jadi, IPA sendiri membantu dalam mengelola faktor-faktor yang perlu diperbaiki untuk dianalisis perbaikannya pada tahapan berikutnya.

2.5. QFD (*Quality Function Deployment*)

QFD merupakan analisis lanjutan dari Servqual yang digunakan untuk mengetahui kebutuhan dan keinginan pelanggan Metro Musik Malang. Perancangan yang dilakukan pada QFD adalah pembuatan HOQ. Berikut adalah langkah-langkah pembuatan HOQ.

- a. Memasukkan data customer requirements.
- b. Memasukkan data technical requirements.
- c. Pemberian nilai korelasi antara customer requirement dengan technical requirements.
- d. Pemberian hubungan korelasi antara sesama technical requirements.
- e. Pemberian nilai tingkat kepentingan.
- f. Pemberian nilai tingkat kepuasan.
- g. Pemberian nilai overall importance bagi customer requirements.
- h. Pemberian nilai importance of measures / kepentingan absolut

Berikut merupakan rumus yang akan digunakan dalam pembuatan HOQ.

$$\text{Tingkat Kepentingan} = \frac{(E1 \times 1) + (E2 \times 2) + (E3 \times 3) + (E4 \times 4) + (E5 \times 5)}{\text{Jumlah Responden}} \quad 3$$

$$\text{Tingkat Kepuasan} = \frac{(E1 \times 1) + (E2 \times 2) + (E3 \times 3) + (E4 \times 4) + (E5 \times 5)}{\text{Jumlah Responden}} \quad 4$$

Dengan,

E1 : Jumlah responden dengan jawaban "Sangat Tidak Puas"

E2 : Jumlah responden dengan jawaban "Tidak Puas"

E3 : Jumlah responden dengan jawaban "Cukup Puas"

E4 : Jumlah responden dengan jawaban "Puas"

E5 : Jumlah responden dengan jawaban "Sangat Puas"

$$\text{Overall Importance} = T. \text{Kepentingan} - \left(T. \text{Kepuasan} \times \frac{T. \text{Kepentingan}}{\text{max value } 5} \right) \quad 5$$

$$\text{Kepentingan Relative} = \frac{\text{Overall Importance}}{\sum \text{Overall Importance}} \quad 6$$

$$\text{Kepentingan Absolut} = \sum (T. \text{Kepentingan} \times \text{Bobot Keterhubungan}) \quad 7$$

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Pengumpulan Data

Pengumpulan data yang dilakukan adalah menyebarkan kuesioner kepada 50 responden. Perhitungan jumlah responden dilakukan menggunakan rumus Slovin. Populasi dari Metro Musik Malang adalah 100 orang yang didapatkan dari rata-rata jumlah pengunjung dalam satu bulan. Presentase kelonggaran yang digunakan adalah 10% sehingga didapatkan jumlah responden yang dibutuhkan adalah 50 responden.

3.2. Uji Validitas

Menurut Yusup (2018), uji korelasi dengan *Product Moment Pearson* dapat dikatakan valid apabila nilai r hitung $>$ r tabel. Berdasarkan hasil perhitungan dapat diketahui bahwa seluruh r hitung dari pertanyaan persepsi pelanggan dan ekspektasi pelanggan berada pada rentang nilai -1 hingga +1 dan nilai r hitung $>$ r tabel. Hal tersebut menunjukkan bahwa data yang digunakan dalam penelitian ini valid dan dapat dilakukan pengolahan data lebih lanjut.

3.3. Uji Reliabilitas

Menurut Yusup (2018), data dapat dikatakan reliabel apabila nilai *Cronbach's Alpha* > 0,7. Berdasarkan hasil perhitungan, dapat diketahui bahwa nilai *Cronbach's Alpha* > 0,7. Oleh karena itu data dapat dikatakan reliabel sehingga dapat dilakukan pengolahan data lebih lanjut.

3.4. Perhitungan GAP 5 (*Service GAP*)

Pada tahap ini dibahas mengenai pengolahan data dengan perhitungan GAP 5. Perhitungan akan dilakukan dengan menggunakan rumus:

$$Q=P-E$$

9

Dengan:

Q : *perceived quality*

P : persepsi dari pelanggan tentang layanan yang diberikan

E : ekspektasi dari pelanggan terhadap layanan yang diberikan

Tabel 1 Perhitungan GAP 5

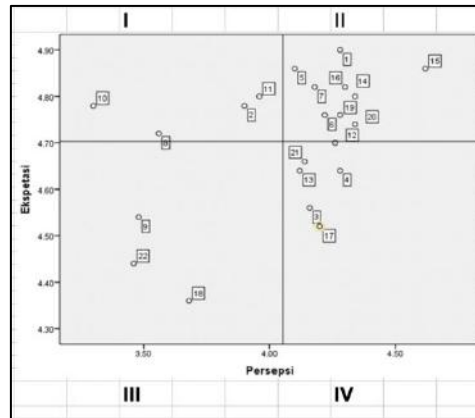
No.	P	E	GAP (Q)
1	4,28	4,90	-0,62
2	3,90	4,78	-0,88
3	4,16	4,56	-0,40
4	4,28	4,64	-0,36
5	4,10	4,86	-0,76
6	4,22	4,76	-0,54
7	4,18	4,82	-0,64
8	3,56	4,72	-1,16
9	3,48	4,54	-1,06
10	3,30	4,78	-1,48
11	3,96	4,80	-0,84
12	4,26	4,70	-0,44
13	4,12	4,64	-0,52
14	4,34	4,80	-0,46
15	4,62	4,86	-0,24
16	4,30	4,82	-0,52
17	4,20	4,52	-0,32
18	3,68	4,36	-0,68
19	4,28	4,76	-0,48
20	4,34	4,74	-0,40
21	4,14	4,66	-0,52
22	3,46	4,44	-0,98

Berdasarkan tabel tersebut dapat dilihat bahwa seluruh pertanyaan memiliki nilai GAP yang negatif. Hal ini menunjukkan bahwa ekspektasi pelanggan tidak sesuai dengan persepsi pelanggan terhadap layanan di Metro Musik Malang. Oleh karena itu perlu dilakukan perbaikan untuk dapat meningkatkan kualitas layanan di Metro Musik Malang.

3.5. Importance Performance Analysis (IPA)

Berdasarkan perhitungan GAP 5 dapat diketahui bahwa Metro Musik Malang perlu meningkatkan kualitas layanan agar dapat memenuhi ekspektasi pelanggan. Importance Performance Analysis digunakan untuk menentukan atribut yang perlu diprioritaskan untuk dilakukan perbaikan. Berikut merupakan hasil IPA terhadap layanan di Metro Musik Malang.

Aspek pemasaran menjadi faktor penting dalam menyusun strategi pemasaran untuk keberlangsungan UMKM Iniceker. Aspek pemasaran dilakukan untuk membandingkan kualitas yang dimiliki disbanding dengan produk sejenis yang berada di pasaran.



Gambar 1 Hasil IPA

Kuadran I merupakan kuadran untuk prioritas utama (*concentrate here*). Kuadran ini menunjukkan nilai yang belum memuaskan konsumen pada faktor-faktor yang dianggap penting oleh pelanggan, sehingga Metro Musik Malang perlu memfokuskan perbaikan pada kuadran ini.

Tabel 2 Rekapitulasi IPA

Kuadran	Atribut
I	2, 8, 10, 11
II	1, 5, 6, 7, 14, 15, 16, 19, 20
III	9, 18, 22
IV	3, 4, 12, 13, 17, 21

Atribut yang termasuk dalam kuadran I (kuadran prioritas utama) adalah atribut dengan nomor pertanyaan 2,8,10, dan 11. Keempat atribut yang tergolong ke dalam kuadran prioritas utama yang paling memerlukan perbaikan agar dapat meningkatkan kualitas layanan di Metro Musik Malang

3.6. Quality Function Deployment (QFD)

QFD digunakan untuk melanjutkan analisis kualitas layanan di Metro Musik Malang. Terdapat tahapan dalam pembuatan QFD yaitu matriks *whats*, *planning* matriks, respon teknis (*hows*), dan dilanjutkan dengan pembuatan HOQ. Berikut merupakan tahapan dalam penyusunan HOQ di dalam QFD untuk memperbaiki kualitas layanan di Metro Musik Malang.

a. Matriks *Whats*

Berdasarkan hasil analisis IPA didapatkan 4 atribut. Keempat atribut tersebut akan dimasukkan pada matriks *Whats* atau *Voice of Customer* untuk dapat dilakukan perbaikan dengan metode QFD. Berikut merupakan *Voice of Customer* dari pelanggan Metro Musik Malang.

Tabel 3 *Voice of Customer*

No. Atribut	<i>Voice of Customer</i>
2	Fasilitas-fasilitas di Metro Musik Malang menarik dilihat di mata.
8	Metro Musik Malang menyediakan pelayanan sesuai dengan apa yang mereka janjikan dahulu dalam iklan.
10	Metro Musik Malang memberitahu pelanggannya kapan jadwal service yang akan mereka berikan.
11	Para pelanggan menerima pelayanan dari karyawan di Metro Musik Malang dengan segera.

b. *Planning* Matriks

Planning Matrix merupakan bagian dari *Voice of Customer*. Terdapat 6 bagian dari *Planning Matrix*. Berikut merupakan *Planning Matrix* terhadap kualitas layanan di Metro Musik Malang.

1) *Importance to Customer*

Pada hasil kuesioner terdapat nilai ekspektasi pelanggan terhadap kualitas layanan di Metro Musik Malang. Nilai tersebut menjadi nilai *Importance to Customer* dalam *Planning Matrix*. Berikut merupakan nilai *Importance to Customer* dari pelanggan Metro Musik Malang.

Tabel 4 *Importance to Customer*

No. Atribut	<i>Importance to Customer (IC)</i>
2	4,78
8	4,72
10	4,78
11	4,80

2) *Customer Satisfaction Performance*

Pada hasil kuesioner terdapat nilai persepsi pelanggan terhadap kualitas layanan di Metro Musik Malang. Nilai tersebut menjadi nilai *Customer Satisfaction Performance* dalam *Planning Matrix*. Berikut merupakan nilai *Customer Satisfaction Performance* dari pelanggan Metro Musik Malang.

Tabel 5 *Customer Satisfaction Performance*

No. Atribut	<i>Customer Satisfaction Performance (CSP)</i>
2	3,90
8	3,56
10	3,30
11	3,96

3) *Goal*

Pada *planning matrix* bagian *goal*, berisi nilai performansi yang ingin dicapai perusahaan untuk memenuhi kepuasan pelanggan terhadap kualitas layanan di Metro Musik Malang dengan menggunakan skala likert. Berikut merupakan *goal* dari Metro Musik Malang.

Tabel 6 *Goal*

No. Atribut	Goal
2	5,00
8	5,00
10	5,00
11	5,00

4) *Improvement Ratio*

Improvement Ratio merupakan perbandingan dari nilai *Goal* dengan nilai *Customer Satisfaction Performance*. Berikut merupakan nilai *Improvement Ratio* untuk masing-masing atribut:

Tabel 7 *Improvement Ratio*

No. Atribut	<i>Improvement Ratio (IR)</i>
2	1,28
8	1,40
10	1,52
11	1,26

5) *Sales Point*

Sales Point menunjukkan seberapa besar pengaruh dari kebutuhan pelanggan yang menjadi *Voice of Customer* terhadap kualitas layanan di Metro Musik Malang. Nilai *Sales Point* diisi oleh pihak Metro Musik Malang dengan skala 1; 1,2; 1,5. Berikut merupakan nilai *Sales Point* yang digunakan.

Tabel 8 Sales Point

No. Atribut	Sales Point
2	1,20
8	1,50
10	1,50
11	1,50

6) *Raw Weight* dan *Normalized Raw Weight*

Raw Weight merupakan hasil perkalian dari *importance of customer*, *improvement ratio* dan *sales point*. Nilai dari *raw weight* akan menunjukkan seberapa besar perbaikan yang telah ditentukan oleh Metro Musik Malang. *Normalized Raw Weight* didapatkan dari hasil perbandingan nilai *Raw Weight* dari masing masing atribut dengan total keseluruhan atribut *Raw Weight*. Berikut merupakan nilai *Raw Weight* dan *Normalized Raw Weight*:

Tabel 9. Raw Weight and Normalized Raw Weight

No. Atribut	Raw Weight	Normalized Raw Weight (%)
2	7,35	19,74
8	9,94	26,69
10	10,86	29,16
11	9,09	24,40

3.7. Respon Teknis (*Hows*)

Dari 4 atribut yang menjadi *Voice of Customer*, maka langkah selanjutnya adalah melakukan analisis respon teknis yang diperoleh dari pihak Metro Musik Malang. Berikut ini adalah respon teknis yang sudah dikumpulkan dari Metro Musik Malang:

Tabel 10 Respon Teknis

No. Atribut	Respon Teknis	
2	Renovasi toko, seperti melakukan penataan ulang toko, menyediakan tempat tersendiri untuk mencoba barang sehingga pelanggan punya pengalaman mencoba, serta mengupdate dengan fasilitas lainnya yang terkini.	TR 1
8	Menampilkan bentuk dan warna pada foto produk secara realistis dan menjelaskan spesifikasi produk sesuai dengan yang tersedia di toko.	TR 2
10	Membuat <i>reminder</i> dengan catatan jadwal yang rinci.	TR 3
11	Melatih karyawan agar lebih cekatan dalam melayani pelanggan.	TR 4
	Melatih karyawan agar lebih cekatan dalam melayani pelanggan.	TR 4
	Merencanakan penambahan pegawai 1 sampai 2 orang.	TR 5

Berdasarkan tabel diatas terdapat 5 perbaikan yang diberikan oleh pemilik Metro Musik Malang meningkatkan kepuasan pelanggan di Metro Musik Malang.

3.8 House of Quality (*HoQ*)

Setelah masing-masing bagian dari *House of Quality* dibuat, maka berikut adalah gambaran dari *House of Quality*.

	TR 1	TR 2	TR 3	TR 4	TR 5	Importance to Customer	Customer Satisfaction Performance	Goal	Improvement Ratio	Sales Point	Raw Weight	Normalized Weight	Peringkat
2. Fasilitas-fasilitas di Metro Musik Malang menarik dilihat di mata.	③					4,78	3,90	5	1,28	1,20	7,35	19,74	4
8. Metro Musik Malang menyediakan pelayanan sesuai dengan apa yang mereka janjikan dahulu dalam iklan.		③				4,72	3,56	5	1,40	1,50	9,94	26,69	2
10. Metro Musik Malang memberi tahu pelanggannya kapan jadwal service yang akan mereka berikan.			⑨	⑨		4,78	3,30	5	1,52	1,50	10,86	29,16	1
11. Para pelanggan menerima pelayanan dari karyawan di Metro Musik Malang dengan segera.				⑨	③	4,80	3,96	5	1,26	1,50	9,09	24,40	3
Contribution		2,40	2,62	4,82	0,73								
Persentase		5,30	21,50	23,49	43,15	6,55							
Prioritas		5	3	2	1	4							

Gambar 2 House of Quality

Dari gambar *House of Quality* di atas, berikut adalah rekomendasi-rekomendasi perbaikan yang dapat dilakukan oleh pihak Metro Musik Malang untuk meningkatkan pelayanan di Metro Musik Malang sesuai dengan prioritas perbaikan yang telah disusun:

- Melatih karyawan agar lebih cekatan dalam melayani pelanggan (TR 4)
Program pelatihan yang dapat diberikan kepada karyawan Metro Musik Malang adalah cara menggunakan fasilitas yang tersedia dan cara pakai ala-alat musik yang dijual di Metro Musik Malang.
- Membuat *reminder* dengan catatan jadwal yang rinci (TR 3)
Agar mengetahui kapan jadwal *service* yang harus diberikan kepada pelanggan, Metro Musik Malang perlu membuat catatan *reminder*.
- Menampilkan bentuk dan warna pada foto produk secara realistis dan menjelaskan spesifikasi produk sesuai dengan yang tersedia di toko (TR 2)
Untuk dapat memberikan pelayanan sesuai dengan iklan yang ditampilkan, Metro Musik Malang perlu menggunakan foto produk yang *real* serta spesifikasi lengkap produk tersebut..
- Merencanakan penambahan pegawai 1 sampai 2 orang (TR 5)
Untuk dapat melayani pelanggan dengan segera maka pihak Metro Musik Malang merencanakan penambahan pegawai..
- Renovasi toko (TR 1)
Pemilik toko akan berencana merenovasi toko dengan menghadirkan fasilitas-fasilitas penunjang yang menarik agar bisa memuaskan pelanggannya.

Implementasi yang dilakukan dalam penelitian ini ada 3, yaitu menampilkan bentuk dan warna pada foto produk secara realistis dan menjelaskan spesifikasi produk sesuai dengan yang tersedia di toko (TR 2), membuat *reminder* untuk *service* dengan catatan jadwal yang rinci (TR 3), dan melatih karyawan agar lebih cekatan dalam melayani pelanggan (TR 4). Implementasi untuk renovasi toko dan penambahan pegawai dalam penelitian ini belum dapat dilakukan, karena keterbatasan waktu dan biaya yang diperlukan oleh pemilik toko. Namun pemilik toko akan melakukan perbaikan tersebut dengan segera dalam waktu dekat.

Dari 5 usulan perbaikan yang diberikan, hanya 3 perbaikan yang dilakukan implementasi perbaikan. Setelah dilakukan metode *servqual* untuk melihat hasil dari implementasi, ketiga perbaikan tersebut memberikan dampak perubahan sebesar 35% terhadap keseluruhan kualitas layanan di Metro Musik Malang. Atribut nomor 2 mengalami peningkatan kualitas layanan sebesar 0.14, atribut nomor 8 mengalami peningkatan kualitas layanan sebesar 0,84, atribut nomor 10

mengalami peningkatan kualitas layanan sebesar 1,15, dan atribut nomor 11 mengalami penurunan kualitas layanan sebesar 0,2.

4. Kesimpulan

Berdasarkan perhitungan GAP 5 yang dilakukan dapat diketahui bahwa terdapat 22 atribut yang tidak sesuai dengan ekspektasi pelanggan sehingga dapat disimpulkan kualitas pelayanan di Metro Musik Malang kurang baik. Dari analisis IPA yang dilakukan diketahui terdapat 4 atribut yang diprioritaskan untuk dilakukan perbaikan. Usulan perbaikan yang diberikan untuk meningkatkan kualitas layanan di Metro Musik Malang ada 5, yaitu melatih karyawan agar lebih cekatan dalam melayani pelanggan, membuat reminder dengan catatan jadwal yang rinci, menampilkan bentuk dan warna foto produk secara realistis dan menjelaskan spesifikasi produk yang sesuai merencanakan penambahan pegawai 1 sampai 2 orang, dan renovasi toko. Dari 5 usulan perbaikan yang diberikan, hanya 3 perbaikan yang dilakukan implementasi perbaikan. Ketiga perbaikan tersebut memberikan dampak perubahan sebesar 35% terhadap keseluruhan kualitas layanan di Metro Musik Malang. Atribut nomor 2 mengalami peningkatan kualitas layanan sebesar 0.14, atribut nomor 8 mengalami peningkatan kualitas layanan sebesar 0,84, atribut nomor 10 mengalami peningkatan kualitas layanan sebesar 1,15, dan atribut nomor 11 mengalami penurunan kualitas layanan sebesar 0,2.

5. Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih ditujukan kepada pihak Metro Musik yang telah memberikan kesempatan kepada Penulis untuk melakukan penelitian di tempat usahanya.

6. Daftar Pustaka

- Han's, S., 2020. 'Penerapan metode servqual dan QFD untuk meningkatkan layanan akademik dosen fakultas sains dan teknologi universitas ma chung'. Tugas Akhir, ST, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Ma Chung, Malang.
- Nugraha, R., Harsono, A., dan Adianto, H., 2014. Usulan peningkatan kualitas pelayanan jasa pada bengkel x berdasarkan hasil matrix importance-performance analysis (studi kasus di bengkel AHASS PD Sumber Motor Karawang). *Jurnal Online Institut Teknologi Nasional*, 1:221-231.
- Parasuraman, A., Zeithaml, V. A., dan Berry, L. L., 1988. SERVQUAL: A multiple-item scale for measuring consumer perceptions of service quality. *Journal of Retailing*, 64:12-40.
- Pratama, D.P.I., 2014. 'Penerapan Metode QFD Untuk Peningkatan Kualitas Layanan Arena Futsal (Studi pada Stadium Futsal Center Semarang)', Skripsi, S.E, Fakultas Ekonomika Dan Bisnis, Universitas Diponegoro, Semarang.
- Wijayanti, E. dan Noya, S., 2013. Integrating fuzzy-servqual into importance performance analysis and quality function deployment for improve KSP kusuma artha lestari service quality. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 1 (3).
- Yusup, F. 2018. Uji Validitas dan Reliabilitas Instrumen Penelitian Kuantitatif. *Jurnal Tarbiyah: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 7(1), pp. 17-23.



Perancangan *Layout* dan Biaya *Material Handling* Menggunakan Metode Computerized Relationship Layout Planning (CORELAP) pada fasilitas produksi PT SASL and SONS Indonesia

Owen Rayvaldo Xaverius Moligay^{1, a)}, Teguh Oktiarso^{1, b)}

Author Affiliations

¹Program Studi Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Ma Chung
Jalan Villa Puncak Tidar N-01 Malang 65151, Indonesia

Author Emails

a) Corresponding author: 411710023@student.machung.ac.id

b) teguh.oktiarso@machung.ac.id

Received 06 May 2021 / Revised 14 May 2021 / Accepted 28 May 2021 / Published 06 June 2021

Abstract. *Efficiency and quality are two crucial factors in the manufacturing industry in Indonesia. PT. SASL and Sons Indonesia is a manufacturing company in the coconut processing industry, with various stages of production separated into different rooms. However, the production room layout was found to be inefficient due to the distance and size between the rooms, which affected the flow of material movement. To address this issue, the Computerized Relationship Layout Method (CORELAP) was used to redesign the layout of each production room and improve the flow of material movement. Factors considered in the redesign included the sequence of production processes, the distance of material movement, and the dimensions of the machine and material handling equipment. The new layout resulted in a material movement distance of 53.963 meters, a reduction of 86.7% from the initial layout's distance of 406.75 meters. This study demonstrates the importance of optimizing production room layout for improved efficiency and material movement, which can ultimately lead to better quality products and customer satisfaction.*

Keywords: Efficiency; Material handling cost; Production room layout; Computerized Relationship Layout Method (CORELAP)

1. Pendahuluan

Industri manufaktur di Indonesia semakin berkembang dalam jangkauan dan sistem kerja yang diterapkan. Perusahaan manufaktur secara bertahap dan berkelanjutan terus meningkatkan kualitas produk mereka sesuai dengan kebutuhan dan keinginan konsumen. Kualitas produk yang baik merupakan hasil dari proses produksi yang baik dan terukur. Produk yang dihasilkan harus memenuhi standar yang ditentukan secara kualitas maupun kuantitas. Hal tersebut dapat terwujud dengan fasilitas produksi yang memadai. Beberapa Perusahaan industri manufaktur merancang susunan dan *layout* proses produksi mereka sedemikian rupa agar proses produksi dapat berjalan dengan performa yang optimal. PT. SASL and Sons Indonesia merupakan perusahaan yang bergerak di bidang ekspor dan produksi berbasis kelapa. PT. SASL and Sons Indonesia memiliki fasilitas produksi yang luas dengan berbagai macam ruangan dan mesin yang terdapat dalam proses produksi. Namun, PT. SASL and Sons Indonesia belum dapat memanfaatkan *layout* fasilitas produksi yang ada dengan efektif dikarenakan masih terdapat

penempatan mesin dan pemanfaatan ruangan yang ada yang kurang tepat dengan mempertimbangkan *layout* yang ada.

Fokus permasalahan yang akan didalami dalam penelitian ini adalah mengenai perancangan *layout* produksi pada PT. SASL and Sons Indonesia. *Layout* yang sebelumnya digunakan akan digantikan dengan *layout* baru dengan menggunakan pengetahuan yang telah dipelajari dalam disiplin ilmu Teknik Industri. Proses penelitian diharapkan akan menghasilkan rancangan *layout* baru yang akan menguntungkan perusahaan dalam operasional produksi sehingga proses produksi akan berjalan dengan lebih efisien dalam berbagai aspek seperti material dan waktu.

Pemasalahan yang terdapat pada *layout* produksi PT. SASL and Sons Indonesia adalah pemanfaatan ruang produksi yang kurang efektif. Beberapa ruang produksi yang digunakan memiliki luas yang besar namun dalam pemanfaatannya hanya menggunakan satu atau dua mesin saja. Hal ini tentu kurang efektif dengan mempertimbangkan kapasitas yang dapat ditampung ruangan tersebut bisa lebih banyak mesin dan peralatan lain dalam operasional produksi. PT. SASL and Sons Indonesia juga perlu memperhatikan biaya *material handling* yang dikeluarkan perusahaan dalam setiap perpindahan bahan baku maupun produk di perusahaan. PT. SASL and Sons Indonesia memiliki beberapa pilihan dalam aktivitas *material handling* seperti tenaga manusia dan alat berat untuk memindahkan barang.

Metode yang akan digunakan dalam penelitian mengenai perancangan *layout* baru PT. SASL and Sons Indonesia untuk meminimalisir pengeluaran perusahaan adalah metode *Computerized Relationship Layout Planning (CORELAP)*. Metode *CORELAP* akan menghasilkan output berupa *layout* usulan yang baru kepada perusahaan dengan mempertimbangkan derajat kedekatan yang dimiliki tiap fasilitas. *Layout* hasil dari perhitungan algoritma *CORELAP* diharapkan dapat membantu perusahaan dalam merancang *layout* produksi dan sistem alur produksi yang lebih baik dari *layout* yang dimiliki sebelumnya.

2. Metode

2.1. Pembuatan *Activity Relationship Chart*

Pembuatan ARC dilakukan dengan tujuan menentukan tingkat kedekatan ideal untuk setiap stasiun kerja yang ada.

2.2. Perhitungan *Total Closeness Rating*

Total Closeness Rating (TCR) merupakan perhitungan total skor dari derajat kedekatan tiap departemen yang ada dalam produksi. Perhitungan TCR didasarkan dari derajat kedekatan yang ada pada ARC yang kemudian diberi bobot untuk mengetahui urutan TCR tiap departemen produksi.

2.3. Perhitungan *Biaya Material Handling Awal*

Perhitungan *Material Handling* awal dilakukan untuk mengetahui biaya yang dikeluarkan perusahaan dalam kurun waktu tertentu untuk proses perpindahan material saat menggunakan *layout* awal.

2.4. Pembuatan *Layout Produksi Baru*

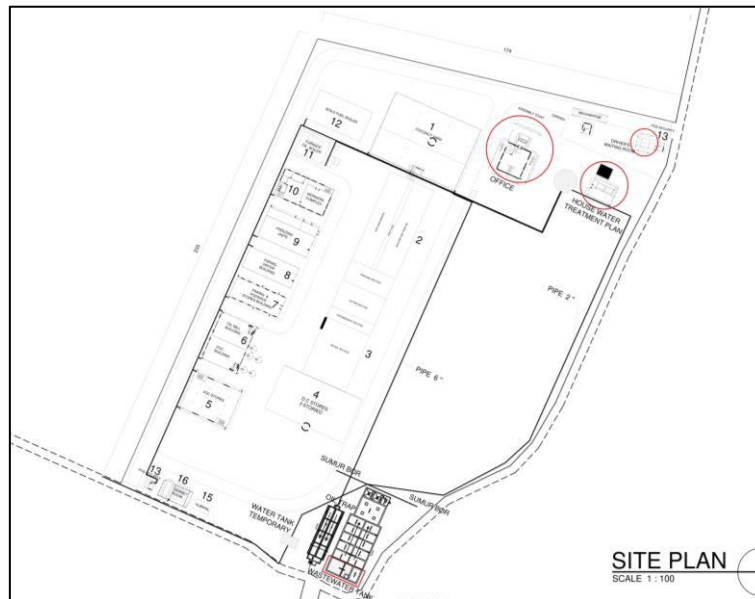
Pembuatan *layout* baru dapat dilakukan apabila semua data diatas telah dikumpulkan. *Layout* baru yang dibuat menggunakan algoritma *CORELAP*.

2.5. Perhitungan *Biaya Material Handling Baru*

Perhitungan biaya *material handling* yang baru dilakukan setelah *layout* baru telah didapatkan. Dengan *layout* yang baru, peneliti dapat menentukan Kembali alat yang dapat digunakan dalam perpindahan material antar departemen.

3. Hasil dan Pembahasan

Berikut merupakan Layout awal PT. SASL and Sons Indonesia.



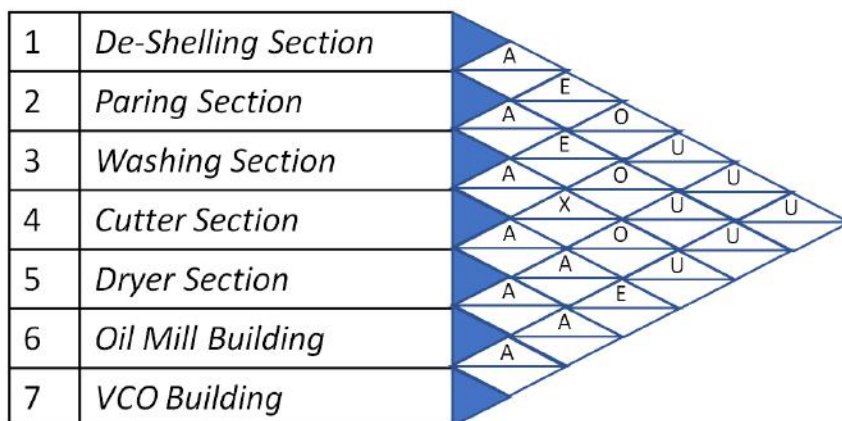
Gambar 1 Layout Produksi PT. SASL and Sons Indonesia

PT. SASL and Sons Indonesia memiliki fasilitas produksi dengan beberapa ruangan di dalamnya. Berikut merupakan ruangan produksi PT. SASL and Sons Indonesia dengan ukurannya.

Tabel 1. Luas Fasilitas Produksi PT. SASL and Sons Indonesia

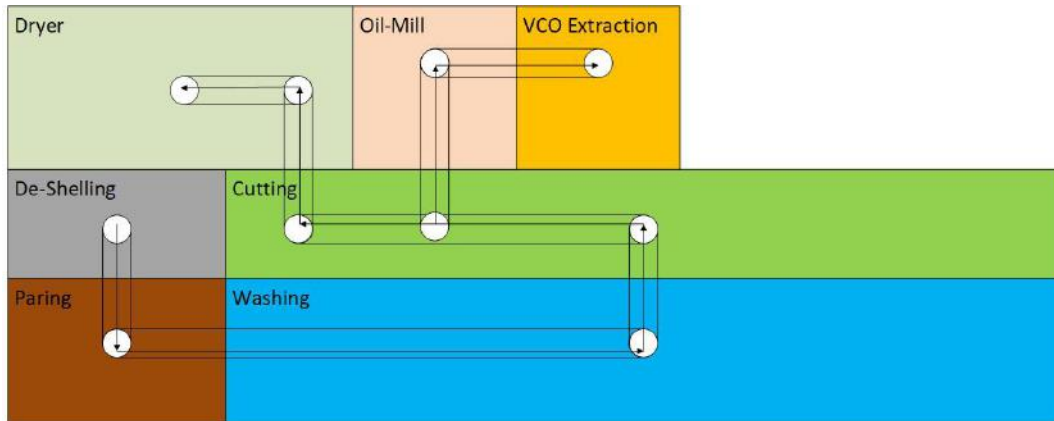
No.	Ruangan	Jumlah	Luas (m ²)
1	<i>De-Shelling Section</i>	1	437
2	<i>Paring Section</i>	1	437
3	<i>Washing Section</i>	1	262,5
4	<i>Cutter Section</i>	1	337,5
5	<i>Intermediate Section</i>	1	150
6	<i>Dryer Section</i>	1	750
7	<i>Oil Mill Building</i>	1	240,5
8	<i>VCO Building</i>	1	240,5
	Total		1774

Berdasarkan data ruangan yang didapatkan, maka Langkah selanjutnya adalah memberi dejarat kedekatan untuk hubungan antar departemennya. Berikut merupakan *Activity Relationship Chart (ARC)* fasilitas produksi.

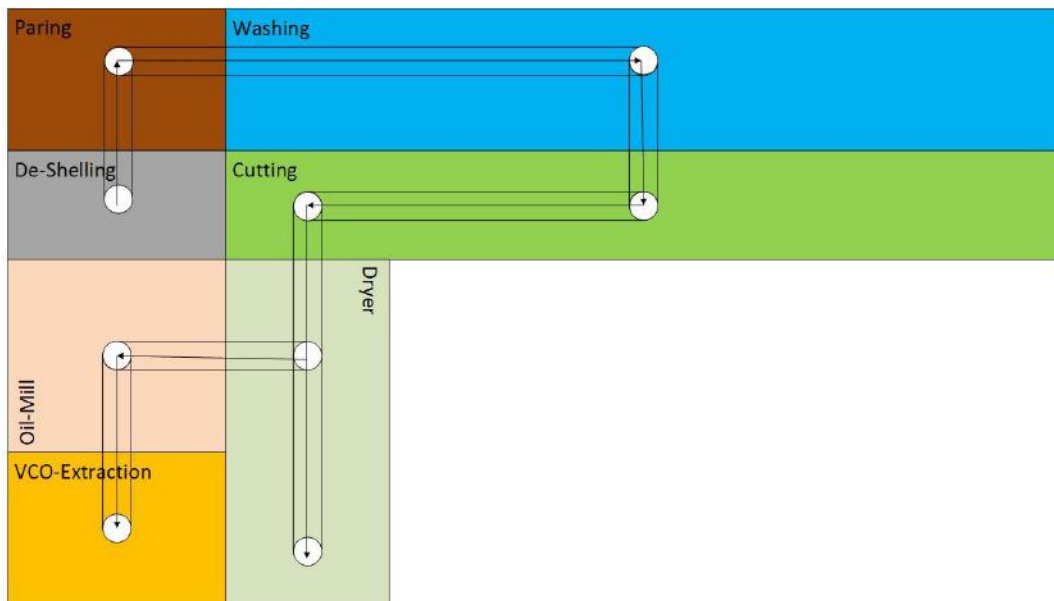


Gambar 2 ARC Fasilitas Produksi

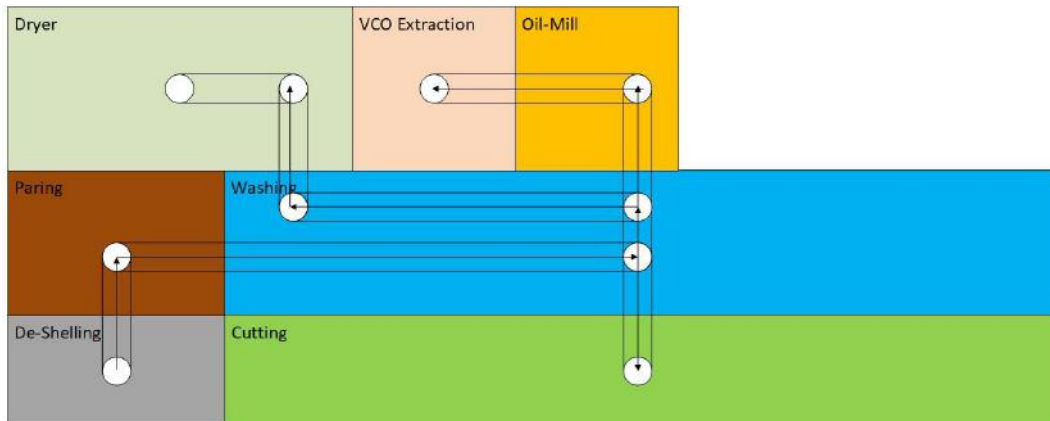
Berdasarkan derajat kedekatan dalam *ARC*, dilakukan perhitungan *Total Closeness rating (TCR)* untuk menemukan departemen dengan nilai *TCR* tertinggi. Berdasarkan perhitungan *TCR* didapatkan bahwa ruangan *cutting* memiliki skor tertinggi sehingga ruangan *cutting* kan ditempatkan pada pusat *layout* yang baru. Metode *CORELAP* digunakan untuk membentuk berbagai macam *layout* ruangan. Pada penelitian ini, peneliti membuat lima *layout* baru untuk dianalisis. Berikut merupakan *layout* yang dihasilkan menggunakan metode *CORELAP*.



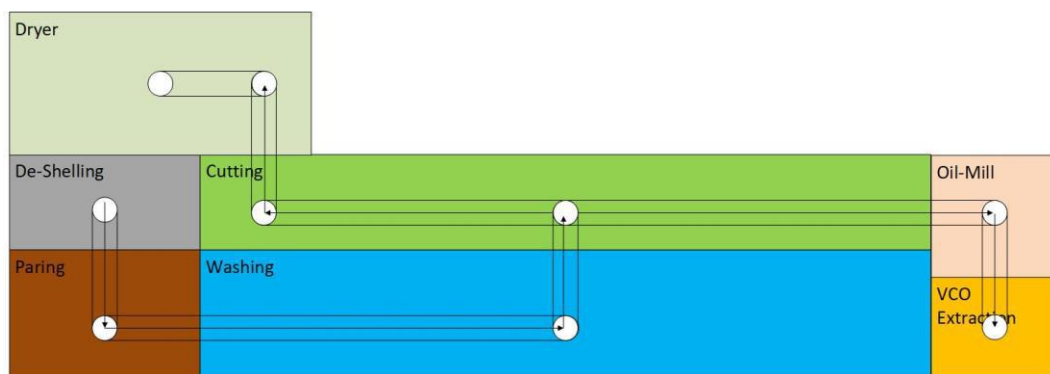
Gambar 3 Layout Baru Produksi PT. SASL and Sons Indonesia



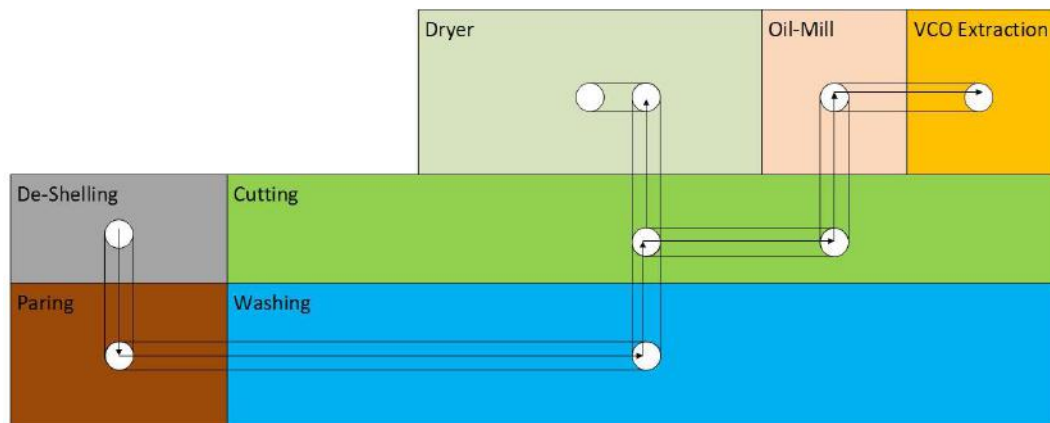
Gambar 4 Layout Baru Produksi PT. SASL and Sons Indonesia 2



Gambar 5 Layout Baru Produksi PT. SASL and Sons Indonesia 3



Gambar 6 Layout Baru Produksi PT. SASL and Sons Indonesia 4



Gambar 7 Layout Baru Produksi PT. SASL and Sons Indonesia 5

Berdasarkan hasil jarak perpindahan masing-masing *layout* dengan memperhatikan faktor efisiensi yang dihasilkan masing-masing jarak, peneliti memilih *layout* 1 sebagai *layout* usulan baru kepada perusahaan dengan jarak terpendek sepanjang 53,963 meter. Jarak perpindahan pada *layout* 1 memiliki panjang paling kecil dibandingkan *layout* lainnya. Dengan jarak prpindahan yang leboh pendek maka waktu perpindahan dapat berkurang dengan signifikan. Setelah pemilihan *layout* baru selesai, jarak perpindahan material dengan *layout* awal perusahaan dibandingkan. Berikut perbandingan jarak perpindahan *layout* awal perusahaan dengan *layout* usulan yang baru.

Tabel 2 Perbandingan Jarak Perpindahan *Layout* awal dan baru

From	To	Layout awal	Layout usulan
De-Shelling	Paring	9,5	4,73
Paring	Washing	28,25	21,688
Washing	Cutting	12	4,152

Cutting	Dryer	24,75	10,951
Cutting	Oil-mill	319,25	6,452
Oil-Mill	VCO-ex	13	5,99
Total		406,75	53,963

Berdasarkan perpindahan *layout* awal sepanjang 406, 75 meter dan *layout* usulan yang baru sepanjang 53,963 meter, maka efisiensi jarak yang dihasilkan oleh *layout* yang baru sebesar 86,7%. Dengan *layout* baru juga perpindahan material menjadi berubah khususnya pada perpindahan dari departemen *cutting* ke departemen *oill mill*. Pada *layout* awal perpindahan material menggunakan truk dikarenakan jarak perpindahan yang terlalu jauh dan berbeda bangunan. Dengan *layout* baru, kedua departemen disatukan menjadi satu bangunan. Dengan demikian perpindahan material yang awalnya menggunakan truk dapat digantikan dengan *chain conveyor*. Berikut merupakan perbandingan pengeluaran biaya setiap bulan untuk truk dan *conveyor*.

Tabel 3 Alokasi Biaya Truk

Pengeluaran	Biaya
Bahan bakar	Rp 1.190.400,00
Maintenance	Rp 5.000.000,00
Supir	Rp 2.000.000,00
Total	Rp.8.190.400,00

Tabel . Alokasi Biaya *Conveyor*

Pengeluaran	Biaya
Listrik (1.500 W)	Rp 239.217,60
Maintenance	Rp 1.000.000
Total	Rp 1.239.217,60

Dengan perbandingan *material handling* menggunakan truk per bulan sebesar rp 8.190.400,00 dengan menggunakan *screw conveyor* sebesar 1.239.217,60, maka dapat disimpulkan bahwa dengan *material handling* pada *layout* yang baru dapat mengurangi tidak hanya jarak dan waktu produksi namun juga biaya perpindahan material dengan menggunakan berbagai macam alat dengan penghematan biaya perpindahan sebesar 84,87 persen.

4. Kesimpulan

Berdasarkan metode CORELAP yang digunakan maka didapatkan *layout* baru dengan efisiensi jarak perpindahan dibandingkan dengan *layout* awal perusahaan sebesar 86,7%. Dengan *layout* yang baru ini juga biaya perpindahan material akan berkurang dengan mengambil salah satu contoh perpindahan dengan mengganti alat pwrinpindahan dan dihasilkan efisiensi biaya per bulannya sebesar 84,87%. Hal ini menunjukkan bahwa perancangan *layout* yang baru, solusi yang didapatkan bukan hanya jarak yang diperpendek, namun juga ruangan departemen yang ideal bagi mesin maupun transportasi sehingga mesin yang digunakan dapat muat dalam ruangan tersebut dan transportasi material dapat berjalan lancar tanpa terkendala jalur yang tersedia.

5. Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih ditujukan kepada PT SASL and Sons Indonesia yang telah mengizinkan penulis untuk melakukan penelitian.

6. Daftar Pustaka

- Soekardi, Y., 2012. Pemanfaatan dan pengolahan kelapa menjadi berbagai bahan makanan dan obat berbagai penyakit, Yrama Widya, Bandung.
- Sutardi., Santoso, U. dan Anggia., 2008. Pengaruh pemanasan kelapa parut dan teknik pengunduhan terhadap rendemen dan mutu virgin coconut oil (VCO), *Jurnal Keteknikan Pertanian*, Vol 22, pp. 135-142.
- Wignjosoebroto, S., 2003. Pengantar Teknik dan Manajemen Industri, Guna Widya, Surabaya.

Groover, M.P., 2010. *Fundamental of Modern Manufacturing Material, Processes and System*, 4th edition, John Wiley and Sons, hoboken. USA.

Apple, J.M., 1990. *Tata Letak Pabrik dan Pemindahan Bahan*. Edisi Ketiga, ITB, Bandung.

Hadiguna, R.A. dan Setiawan., H. 2008, *Tata Letak Pabrik*, Andi, Yogyakarta.

Herjanto, E., 2008. *Manajemen Operasi*, Edisi Ketiga, Grasindo, Jakarta.

This page is intentionally left blank



Analisis Produktivitas Unit Produksi di Perusahaan Abon UD Sumber Hasil Malang dengan Menggunakan Metode Objective Matrix (Omax)

Richard Sijoatmodjo^{1, a)}, Yuswono Hadi^{1, b)}

Author Affiliations

¹Program Studi Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Ma Chung
Jalan Villa Puncak Tidar N-01 Malang 65151, Indonesia

Author Emails

a) Corresponding author: 411510027@student.machung.ac.id

b) yuswono.hadi@machung.ac.id

Received 06 May 2021 / Revised 14 May 2021 / Accepted 28 May 2021 / Published 06 June 2021

Abstract. *This study focuses on the importance of high productivity in companies' production processes and its impact on profits. The study uses the Omax method to measure productivity in a company's production process. The Omax method is based on four variables: the amount of meat used, the amount of beans used, the amount of electricity used, and the amount of labor used. The study found that higher productivity leads to higher profits, and companies can use the Omax method to measure their productivity level and improve their production processes. The study's results show that the average Productivity Index (PI) for 24 observation periods is 3.151667, with the lowest PI value being 1 and the highest being 5.79. Companies can follow the proposed calculation procedure to determine the productivity level of their production unit using the Omax method. Overall, the study emphasizes the importance of measuring productivity and using appropriate methods to improve production processes to achieve higher profits.*

Keywords: OMAX; Productivity; Productivity index (PI)

1. Pendahuluan

Peningkatan keuntungan dapat dilakukan oleh perusahaan dengan berbagai cara, salah satu cara yang dapat digunakan dalam upaya peningkatan profit atau keuntungan adalah dengan cara menaikkan tingkat produktivitas unit produksinya. Produktivitas dapat diartikan sebagai rasio output per input yang digunakan, atau dapat juga diartikan ukuran seberapa baik negara, industry, atau unit bisnis menggunakan sumber daya yang ada (atau factor dari produksi). Tingkat produktivitas diwujudkan dalam angka, yang dapat dibandingkan antar periode pengukuran sehingga dapat dianalisis apakah produktivitas lebih tinggi ataukah lebih rendah, lalu kemudian dapat dicari penyebab dan solusi pemecahan masalahnya.

Dalam penelitian kali ini, perusahaan tidak pernah melakukan atau tidak pernah diteliti secara studi khusus tingkat produktivitasnya di lantai produksi. Oleh karena itu, dalam penelitian ini dilakukan pengukuran tingkat produktivitas dengan metode yang cukup sederhana, yaitu Omax. Dalam metode ini, hanya diperlukan beberapa data yang sudah valid untuk dimasukkan ke dalam metode. Hasil akhir atau keluaran dari metode ini adalah angka tingkat produktivitas yang disebut Indeks Produktivitas (IP).

IP atau Indeks Produktivitas dapat diartikan secara *simple* sebagai seberapa efisien penggunaan sumber daya atau input dalam sebuah produksi di periode tertentu dalam menghasilkan sejumlah produk. IP yang dihitung dari 24 periode dasar penelitian akan digunakan sebagai acuan dan akan dianalisis menggunakan Fishbone Diagram sebagai bantuan dalam mencari akar masalah produksi dan akan diusulkan perbaikan dari akar masalah yang ditemukan tersebut.

Dalam penelitian kali ini, akan diusulkan sebuah alat ukur mandiri untuk dapat digunakan oleh perusahaan di kemudian hari. Alat ukur ini berupa softfile Microsoft Excel, dan petunjuk penggunaan dapat dilihat pada lampiran.

2. Metode

Metode yang digunakan di dalam penelitian kali ini adalah Objective Matrix dengan langkah sebagai berikut:

- 1) Menetapkan periode pengukuran.
- 2) Menentukan factor-faktornya.
- 3) Menentukan rancangan table perhitungan
- 4) Menghitung skala 0-10
Perhitungan skala didapatkan dari nilai tertinggi, terendah dan rata-rata nilai rasio kriteria.

Tabel 1 Perhitungan Skala 0-10

Skala	Kriteria 1	Kriteria 2	Kriteria 3	Kriteria 4	
Target	10	12.30	3.22	10.48	2.31
	9	11.73	3.09	9.73	2.15
	8	11.16	2.96	8.97	1.98
	7	10.60	2.83	8.21	1.82
	6	10.03	2.70	7.45	1.65
	5	9.46	2.57	6.69	1.49
	4	8.90	2.44	5.94	1.32
Standar	3	8.33	2.32	5.18	1.16
	2	7.19	1.96	4.23	0.95
	1	6.05	1.60	3.29	0.74
Rendah	0	4.91	1.24	2.35	0.53

- 5) Penentuan skor, bobot, dan nilai
Skor didapatkan dari kriteria, dibandingkan dengan skala antara 0-10 dan dibulatkan ke bawah. Bobot didapatkan dari metode AHP pembobotan dan wawancara dengan pemilik perusahaan, dan didapatkan bobot sebesar 0,39 untuk kriteria 1, 0,14 untuk kriteria 3, dan 0,08 untuk kriteria 4.
- 6) Perhitungan total Indeks Produktivitas (IP)
Total dari nilai semua kriteria dijumlahkan.

3. Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini dilakukan di Perusahaan Abon UD Sumber Hasil, di Kota Malang. Kriteria-kriteria atau factor-faktor yang digunakan dalam penelitian ini ada empat, yaitu:

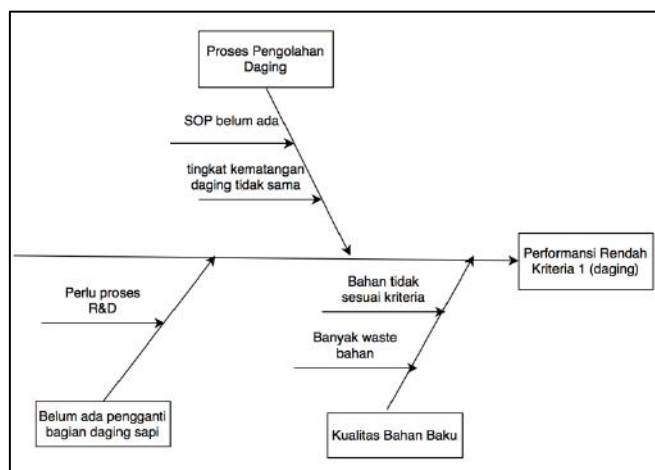
- 1) Kriteria penggunaan daging.
- 2) Kriteria penggunaan kacang.
- 3) Kriteria penggunaan listrik
- 4) Kriteria penggunaan tenaga kerja

Keempat kriteria tersebut didapatkan dari data yang dapat dibagikan dan diizinkan oleh perusahaan untuk diteliti. Dari empat kriteria tersebut, dapat dimasukkan dan dihitung dalam metode dengan dibandingkan dengan total produk yang dihasilkan perusahaan selama periode dasar dari Januari 2018 sampai dengan Desember 2019 (24 periode dasar). Berikut adalah contoh hasil perhitungan pada periode B (Februari 2018):

Tabel 2 Perhitungan Periode B

Feb-18		Kriteria 1	Kriteria 2	Kriteria 3	Kriteria 4
Skala		4.93548	2.49069	2.34765	0.52915
Performansi		4.93548	2.49069	2.34765	0.52915
Target	10	12.29921	3.21816	10.48401	2.31274
	9	11.73187	3.08923	9.72609	2.14778
	8	11.16453	2.96031	8.96817	1.98283
	7	10.59719	2.83139	8.21025	1.81788
	6	10.02985	2.70246	7.45233	1.65292
	5	9.46251	2.57354	6.69441	1.48797
	4	8.89517	2.44462	5.93648	1.32302
Standar	3	8.32783	2.31569	5.17856	1.15807
	2	7.18817	1.95774	4.23493	0.94843
	1	6.04850	1.59978	3.29129	0.73879
Terendah	0	4.90884	1.24182	2.34765	0.52915
Skor		0	4	0	0
Bobot (%)		39	39	14	8
Nilai		0	1.56	0	0
Indikator Performansi		1.39	Indikator Performansi		1.56
Sebelumnya			ΔIndeks Produktivitas (%)		12.23%

Dalam periode B di atas, IP yang didapatkan adalah 1.56. Angka ini juga dibandingkan dengan periode sebelumnya (januari 2018) yang bernilai 1,38 dan didapatkan kenaikan sebesar 12,23% dibandingkan periode sebelumnya.



Gambar 2 Fishbone Kriteria 1

Terdapat beberapa penyebab rendahnya tingkat produktivitas yang ditemukan dalam penelitian kali ini. Gambar 1 di atas merupakan salah satu diagram tulang ikan atau Fishbone Diagram yang dibuat dengan tujuan mencari akar masalah dari kriteria 1. Diagram tulang ikan ini dilakukan pada keempat kriteria yang digunakan, lalu beracuan dari empat diagram tersebut dapat diusulkan perbaikan-perbaikan yang dapat dilakukan oleh perusahaan dalam upayanya meningkatkan tingkat produktivitasnya. Berikut merupakan Layout awal PT. SASL and Sons Indonesia.

Berikut adalah contoh implementasi penggunaan alat ukur mandiri oleh perusahaan yang dilakukan pada Februari 2020:

Tabel 3 Implementasi Alat Ukur

ALAT UKUR PRODUKTIVITAS UD. SUMBER HASIL	
Produktivitas = Output/Input	
Nama Pengolah Data:	Richard
Periode Pengukuran	Februari
Tahun Pengukuran	2020

Perhitungan Rasio Kriteria					
		Kriteria			
		1	2	3	4
Total Output Produk [out] (kg)		2161			
Total Input Bahan atau Sumberdaya [in] (kg/kWh/jam)		253	1044	577.2	2706
Rasio Kriteria ([out]/[in])		8.541501976	2.069923372	3.743936244	0.798595713
Rasio Peminggiran					
		Kriteria			
Rasio Target	10	12.29921	3.21816	10.48401	2.31274
	9	11.73187	3.08923	9.72609	2.14778
	8	11.16453	2.96031	8.96817	1.98283
	7	10.59719	2.83139	8.21025	1.81788
	6	10.02985	2.70246	7.45233	1.65292
	5	9.46251	2.57354	6.69441	1.48797
Rasio Standar	4	8.89517	2.44462	5.93648	1.32302
	3	8.32783	2.31569	5.17856	1.15807
	2	7.18817	1.95774	4.23493	0.94843
	1	6.0485	1.59978	3.29129	0.73879
Rasio Terendah	0	4.90884	1.24182	2.34765	0.52915
Perhitungan Skor, Bobot, dan Nilai					
SKOR (rasio)		3	2	1	1
BOBOT (%)		39	39	14	8
NILAI (skor x bobot)		1.17	0.78	0.14	0.08
INDIKATOR PERFORMANSI (IP)				2.17	

4. Kesimpulan

Data-data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data non-financial. IP atau Indeks Produktivitas rata-rata yang diperoleh dari 24 periode dasar penelitian adalah 3,151667. IP tertinggi adalah sebesar 5,79 dan yang terendah adalah 1. Usulan solusi yang dapat dilakukan perusahaan adalah antara lain: peningkatan kualitas daing dan kacang, penggunaan listrik yang harus dibagi, perubahan layout bangunan lantai produksi, juga peningkatan kemampuan pekerja, dan pemberlakuan SOP yang baku. Perusahaan dapat menggunakan alat ukur mandiri dalam upaya menghitung dan menganalisis tingkat produksinya sendiri dengan mengikuti petunjuk pengisian tabel di Microsoft Excel.

5. Daftar Pustaka

- Agustina, F., Riana, N. A., 2011. Analisis produktivitas dengan metode objective matrix di PT X. *Jurnal Teknik dan Manajemen Industri Universitas Trunojoyo Madura*.
- Chase, R. B., Aquilano, N. J., Jacobs, F. B., 2014. *Operation Management for Competitive Advantage*.
- Heizer, Jay., Render, B., 2011. *Operation Management edisi ke 7*. Pearson International Editions.
- Kalpajian, S., Schmid, S., 2010. *Manufacturing Engineering and Technology edisi ke 6*, halaman 1052.
- Setiowati, R., 2017. Analisis pengukuran produktivitas departemen produksi dengan metode objective matrix (omax) pada CV Jaya Mandiri. *Jurnal Teknik, Matematika, dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Indraprasta PGRI*.
- Sinungan, M., 2009. *Produktivitas: Apa dan Bagaimana*. Edisi 2. Bumi Aksara: Jakarta.



Optimalisasi Pekerjaan Jembatan Utama Proyek Lanjutan Aksesibilitas Bandara Soekarno Hatta PT Wijaya Karya di Masa Pandemi Covid-19 Tahun 2020-2021

Jessica Clarista Ismiarso^{1, a)}, Novenda Kartika Putrianto^{1, b)}

Author Affiliations

¹Program Studi Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Ma Chung
Jalan Villa Puncak Tidar N-01 Malang 65151, Indonesia

Author Emails

a) Corresponding author: 411710018@student.machung.ac.id

b) novenda@msn.com

Received 06 May 2021 / Revised 14 May 2021 / Accepted 28 May 2021 / Published 06 June 2021

Abstract. *This study examines the delayed development of the Soekarno Hatta-Tangerang Airport Accessibility project due to the Covid-19 pandemic, particularly in the construction of the main bridge. To address the delay, work optimization was carried out using the Critical Path Method (CPM) and project crashing method. Two optimization alternatives were identified: increasing working hours (overtime) and shift work. The research results show that both alternatives can perform crashing in 118 weeks, but there is a difference in direct cost. By using the alternative of increasing working hours, there is an additional cost of Rp 1,455,346,223.78, while by using the shift work alternative, the additional cost is Rp 1,562,626,223.78. The value of indirect cost is the same because the crashing duration is the same, and the direct cost increases because the crashing calculation is based on time and workers on the ground. Therefore, optimizing the main bridge construction work by increasing working hours is the alternative that suits the owner's request because the cost and duration calculations are in line with the owner's request. The findings of this study can help other construction projects facing similar challenges caused by the pandemic to determine the most appropriate optimization alternative. Keywords*

Keywords: : Covid-19; Construction delay Work optimization, Critical path method (CPM), Project crashing

1. Pendahuluan

PT. Wijaya Karya, Tbk merupakan salah satu perusahaan BUMN di bidang konstruksi yang berdiri sejak tahun 1960. Seiring berjalannya waktu, PT. Wijaya Karya menunjukkan dedikasinya serta kemampuannya dalam bidang infrastruktur dengan melahirkan beberapa anak perusahaan yang turut serta membangun konstruksi di Indonesia. Salah satu proyek yang saat ini dikerjakan oleh PT. Wijaya Karya yaitu aksesibilitas berupa jembatan dan jalan yang menuju Bandara Soekarno Hatta. Proyek ini bertempat di Perimeter Selatan Kantor Proyek WIKA APMS, Pajang, Benda, Tangerang, Banten. Pekerjaan proyek yang berawal dari tahun 2019 ini, mendapatkan progres yang cukup signifikan dari tahun ke tahun. Namun sayangnya, pada tahun 2020 progres pekerjaan yang direncanakan khususnya pekerjaan jembatan utama belum memenuhi target yang sudah direncanakan. Target pekerjaan awal adalah 125 minggu, namun adanya penundaan pekerjaan karena pandemi covid-19 berubah menjadi 142 minggu. Hal ini mengakibatkan pihak owner menginginkan optimalisasi terhadap pekerjaan tersebut sebesar 118 minggu.

Apabila melakukan optimalisasi pekerjaan hingga 118 minggu, akan menurunkan biaya pinalti dari pihak pemerintah serta menurunkan biaya tak langsung dari para pekerja kantor proyek. Namun, terdapat dampak dari optimalisasi ini yaitu perusahaan membutuhkan biaya lebih untuk mengejar ketertinggalan tersebut yang dinamakan biaya resiko. Namun, biaya yang dikeluarkan belum tentu sama, karena, perusahaan ingin pekerjaan selesai sesuai target namun dengan biaya serendah mungkin. Oleh sebab itu, perlu dilakukan analisis untuk mengoptimalkan pekerjaan jembatan utama agar selesai tepat waktu di masa pandemi covid-19.

Penelitian mengenai optimalisasi pekerjaan jembatan utama ini menggunakan metode *Critical Path Method* sebagai penentuan durasi serta lintasan kritis pekerjaan tersebut, dilanjutkan dengan metode *project crashing* untuk melakukan analisis optimalisasi waktu serta biaya agar sesuai dengan permintaan *owner*.

2. Metode

Langkah yang dilakukan untuk mencapai tujuan dengan menggunakan prosedur metode *crashing* (Soeharto,1999), yaitu:

1. Membuat *network planning* sehingga membentuk rangkaian kegiatan
2. Menghitung durasi penyelesaian proyek dan identifikasi CPM
 - a. *Crash Duration* Alternatif Penambahan Jam Kerja

Produktivitas Harian= Volume ÷ Durasi Normal	1
Produktivitas/jam = Produktivitas Harian ÷ Jam Kerja Normal	2
Produktivitas setelah <i>crashing</i> =	
Produktivitas Harian+(Total Waktu Lembur × Produktivitas/jam × <i>progress</i> pekerjaan %)	3
<i>Crash Duration</i> = Volume ÷ Produktivitas sesudah <i>crash</i>	4
 - b. *Crash Duration* Alternatif *Shift* Kerja

Produktivitas Harian = Volume ÷ Durasi Normal	5
Produktivitas sesudah <i>crashing</i> = Produktivitas Harian × Jumlah <i>Shift</i>	6
<i>Crash Duration</i> = Volume ÷ Produktivitas sesudah <i>crashing</i>	7
3. Menentukan biaya normal dan biaya *crashing* masing-masing kegiatan

Biaya *crashing*

 - a. *Crash Cost* Alternatif Penambahan Jam Kerja

Biaya Upah Lembur Total =	
Jumlah pekerja × (jam lembur × durasi <i>crashing</i>) × (1.5 × gaji 1 jam upah normal)	8
<i>Crash cost</i> = Biaya Langsung Normal + Biaya Upah Lembur Total	9
 - b. *Crash Cost* Alternatif *Shift* Kerja

<i>Shift</i> Pertama = Jumlah Pekerja × Gaji Pekerja per hari	10
<i>Shift</i> Kedua =	
Jumlah Pekerja × (Jam Kerja <i>Shift</i> Pertama/Jam Kerja <i>Shift</i> Kedua) × Gaji Pekerja per hari	11
<i>Crash cost</i> =	
Normal cost + (<i>crash duration</i> × (Total Biaya <i>Shift</i> Pertama+Total Biaya <i>Shift</i> Kedua))	12
<i>Crash Cost</i> Total = Normal Cost + (Crash Duration × <i>Shift cost</i> 1 + <i>Shift cost</i> 2)	13
4. Menentukan *cost slope* masing-masing kegiatan

$Cost\ slope = \frac{biaya\ dipersingkat - biaya\ normal}{waktu\ normal - waktu\ dipersingkat}$	14
---	----
5. Mempersingkat waktu kegiatan yang dimulai dari jalur kegiatan kritis dengan *cost slope* terendah
6. Jika terbentuk jalur kritis baru selama proses percepatan, maka dilakukan percepatan terhadap kegiatan lain dengan *cost slope* terendah
7. Meneruskan reduksi waktu kegiatan hingga sesuai dengan waktu yang ditentukan

8. Menghitung dan menjumlah biaya langsung dan tak langsung untuk mencari biaya total dari hasil reduksi waktu

Berikut merupakan perhitungan biaya langsung dan tak langsung

 - a. Biaya Proyek saat Kondisi Pandemi *Covid-19*
 - Biaya langsung = Nilai RAB – (*Overhead* + Profit) 15
 - Biaya Material = 52% × biaya langsung 16
 - Biaya Alat = 20% × biaya langsung 17
 - Biaya Subkon = 24.65% × biaya langsung 18
 - Biaya Upah = 3.35% × biaya langsung 19
 - Biaya *Overhead*/minggu = *Overhead*/jumlah minggu 20
 - Biaya Langsung = Biaya Material+Biaya Alat+Biaya Subkon+Biaya Upah 21
 - Biaya Tak Langsung = Biaya *overhead* + Biaya profit 22
 - Total Biaya = Biaya Langsung+Biaya Tak Langsung 23
 - b. Biaya Proyek saat Kondisi *Crashing*
 - Durasi proyek setelah *crashing*=
 - durasi pandemi *covid-19*-jumlah *crashing* 24
 - Biaya Langsung = Biaya langsung normal+*cost slope* jam lembur 25
 - Biaya Langsung resiko=
 - Risk cost/durasi pandemi *covid-19* ×durasi proyek setelah *crashing* 26
 - Biaya Tidak Langsung=
 - (*Overhead*/minggu)×durasi proyek setelah *crashing* 27
 - Total Biaya = Biaya Langsung+Biaya Tak Langsung 28
9. Melakukan pemeriksaan terhadap durasi penyelesaian proyek yang sudah dihitung
 10. Menentukan alternatif dengan cara membandingkan biaya *crashing* antara alternatif penambahan jam kerja dengan *shift* kerja.

3. Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini dilakukan di Perusahaan Abon UD Sumber Hasil, di Kota Malang. Kriteria-kriteria atau factor-faktor yang digunakan dalam penelitian ini ada empat, yaitu:

3.1 Network Planning

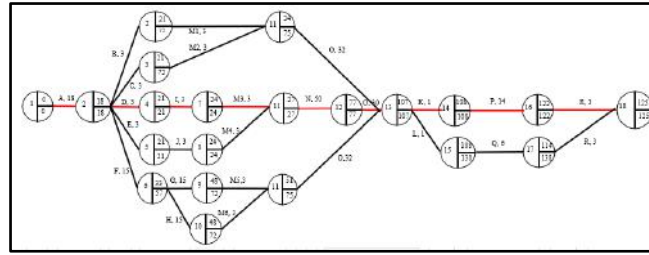
Melalui *network planning*, dapat diketahui bagian pekerjaan mana saja yang harus didahulukan serta bagian pekerjaan mana saja yang memerlukan penambahan jam kerja maupun penambahan tenaga kerja (Priyo dan Risa, 2018) Penentuan keseluruhan durasi pekerjaan proyek serta lintasan kritisnya menggunakan *Ms.Project*, serta penentuan durasi pekerjaan yang dilalui lintasan kritis menggunakan *Ms.Excel*.



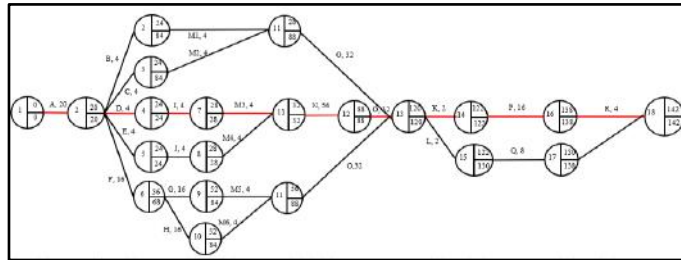
Gambar 1 Time Schedule Pekerjaan Proyek Lanjutan Aksesibilitas BSH

3.2 Metode CPM

Critical Path Method merupakan model kegiatan proyek yang digambarkan dalam suatu bentuk jaringan. *Critical Path Method* berfungsi untuk menganalisis jaringan kerja yang nantinya sebagai dasar melakukan *project crashing*. Penentuan waktu penyelesaian proyek dapat diidentifikasi dengan jalur kritis.



Gambar 2 Durasi dan Lintasan Kritis pada Pekerjaan Jembatan Utama Kondisi Normal



Gambar 3 Durasi dan Lintasan Kritis pada Pekerjaan Jembatan Utama Kondisi Pandemi Covid-19

3.3 Durasi Tiap Item Pekerjaan

Setiap pekerjaan memiliki durasi berbeda-beda sesuai dengan kebutuhan proses pekerjaan tersebut. Durasi setiap item pekerjaan diatur oleh metode kerja yang berasal dari standarisasi perusahaan. Durasi proyek adalah jumlah waktu yang diperlukan dalam menyelesaikan seluruh pekerjaan kegiatan proyek (Maharany dan Fajarwati, 2006). Berikut ini merupakan tabel durasi setiap item pekerjaan jembatan utama di saat pandemi covid-19.

Tabel 4 Durasi Item Pekerjaan Jembatan Utama

Nama Kegiatan	Simbol	Kegiatan Pendahulu	Durasi
Pondasi	A	-	20
Pile Abutmen A1	B	A	4
Pile Abutmen A2	C	A	4
Pile Cap P1	D	A	4
Pile Cap P2	E	A	4
Kolom Pile Slab	F	A	16
Pile Head PS1-PS18	G	F	16
Pile Head PS19-PS32	H	F	16
Pier Leg P1	I	D	4
Pier Leg P2	J	E	4
Plat Injak PS.1	K	O	2
Plat Injak PS.2	L	O	2

Nama Kegiatan	Simbol	Kegiatan Pendahulu	Durasi
Lain-lain	M1	B	4
Lain-lain	M2	C	4
Lain-lain	M3	I	4
Lain-lain	M4	J	4
Lain-lain	M5	G	4
Lain-lain	M6	H	4
Box Girder	N	M	56
Lantai Jembatan & Barrier Pile Slab	O	N	32
Pekerjaan Ornament	P	K	16
Retaining Wall for Oprit	Q	L	8
Pekerjaan Aspal	R	P	4

Metode Crashing

Metode *crashing* dilakukan untuk mengetahui pekerjaan mana saja yang dapat dipercepat untuk proses optimalisasi. Di dalam metode *crashing* terdapat dua alternatif yang digunakan, yaitu alternatif penambahan jam kerja (*lembur*) serta alternatif *shift*. Setiap alternatif dari metode *crashing* nanti akan memuat biaya dan waktu yaitu *crash duration*, *crash cost* dan *cost slope*.

Metode Crashing dengan Alternatif Penambahan Jam Kerja

Berikut ini merupakan salah satu perhitungan *crash duration* dan *cost duration* pada pekerjaan pondasi (Nata,2015).

Crash Duration

Produktivitas Harian = $92.06428571/m^3/hari$

Produktivitas/jam = $9.206428571 m^3/hari/jam$

Produktivitas sesudah *crashing* = $92.06428571 + (5 \times 9.206428571 \times 0.65) = 121.9851786 m^3/hari$

Crash Duration = $105.6603773 \text{ hari} = 105.6603773 \div 7 = 15.0943396 = 15 \text{ minggu}$

Metode Crashing dengan Alternatif Shift Kerja

Berikut ini merupakan salah satu perhitungan *crash duration* pada pekerjaan pondasi

Crash Duration

Produktivitas Harian = $92.06428571 m^3/hari$

Produktivitas sesudah *crashing* = 184.1286

Crash Duration = $69.99998914 \div 7 = 9.999998 = 10 \text{ minggu}$

3.4 Penentuan Biaya pada Proyek

RAB Pekerjaan Jembatan Utama dan Upah Pekerja Jembatan Utama

Berikut ini merupakan RAB pekerjaan jembatan utama beserta upah para pekerja

Tabel 5 RAB Pekerjaan Jembatan Utama

Simbol	Uraian Pekerja	Jumlah Harga Kontrak (Rp)
A	Pondasi	53.360.866.126
B	Pile Abutmen A1	2.316.789.545
C	Pile Abutmen A2	2.399.102.649
D	Pile Cap P1	3.462.711.935
E	Pile Cap P2	3.462.711.935
F	Kolom Pile Slab	5.275.321.080
G	Pile Head PS 1-PS 18	4.285.370.314
H	Pile Head PS 19-PS 32	3.879.071.114
I	Pier Leg P1	509.688.952
J	Pier Leg P2	503.587.352
K	Plat Injak PS.1	109.031.083
L	Plat Injak PS.2	109.031.083
M	Lain-lain	1.042.925.522
N	Box Girder	38.646.654.475
O	Lantai Jembatan & Barrier Pile Slab	13.871.192.445
P	Pekerjaan Ornamant	8.840.037.438
Q	Retaining Wall for Oprit	4.524.590.198
R	Pekerjaan Aspal	2.327.920.720

Tabel 6 Upah Pekerja per hari

Uraian	Harga
Mandor	Rp 160.000,00/hari
Tukang	Rp 125.000,00/hari
Pekerja	Rp 105.000,00/hari

Tabel 7 Total Upah Pekerja saat Pandemi *Covid-19*

Simbol	Uraian Pekerja	<i>Covid-19 Cost</i>
		(Rp)
A	Pondasi	173.600.000,00
B	Pile Abutmen A1	47.600.000,00
C	Pile Abutmen A2	47.600.000,00
D	Pile Cap P1	47.600.000,00
E	Pile Cap P2	47.600.000,00
F	Kolom Pile Slab	138.880.000,00
G	Pile Head PS1-PS18	138.880.000,00
H	Pile Head PS19-PS32	138.880.000,00
I	Pier Leg P1	47.600.000,00
J	Pier Leg P2	47.600.000,00
K	Plat Injak PS.1	17.360.000,00
L	Plat Injak PS.2	17.360.000,00
M	Lain-lain	47.600.000,00
N	Box Girder	2.054.080.000,00
O	Lantai Jembatan & Barrier Pile Slab	658.560.000,00
P	Pekerjaan Ornamen	380.800.000,00
Q	Retaining Wall for Oprit	138.880.000,00
R	Pekerjaan Aspal	47.600.000,00
Total		4.238.080.000

Metode Crashing

Crash Cost dengan Alternatif Penambahan Jam Kerja

Berikut ini merupakan salah satu perhitungan *crash cost* pada pekerjaan pondasi

Biaya Upah Lembur Total

- Mandor = Rp1,200,000.00
- Tukang= Rp 1,875,000.00
- Pekerja= Rp 1,575,000.00

Total *crash cost* pondasi = Rp 173,600,000.00 + (Rp 4,650,000× 7) = Rp 206,150,000.00

Crash Cost dengan Alternatif Shift Kerja

Berikut ini merupakan salah satu perhitungan *crash cost* pada pekerjaan pondasi

Shift Pertama

- Mandor = Rp 320,000.00
- Tukang = Rp 500,000.00
- Pekerja = Rp 420,000.00

Total Shift Pertama = Rp 1,240,000.00

Shift Kedua

- Mandor = Rp 400,000.00
- Tukang = Rp 625,000.00
- Pekerja = Rp 525,000.00

Total Shift Kedua = Rp 1,550,000.00

Total *Crash Cost* = Rp 173,600,000.00 + (10×7× (Rp 1,240,000.00+ Rp 1,550,000.00)) = Rp 368,900,000.00

Cost Slope

Menurut Soeharto (1995), *cost slope* merupakan penambahan biaya langsung untuk mempercepat suatu aktivitas dalam satuan waktu. Berikut ini merupakan perhitungan *cost slope*:

Cost Slope Alternatif Penambahan Jam Kerja

$$\text{Pekerjaan Pondasi} = \frac{\text{Rp } 206,150,000.00 - \text{Rp } 173,600,000.00}{20 - 15} = \text{Rp } 6,510,000.00$$

Tabel 8 Perhitungan *crash duration*, *crash cost* dan *cost slope* Alternatif Penambahan Jam Kerja

Simbol Pekerjaan	Normal Duration	Crash Duration	Covid-19 Cost (Rp)	Crash Cost (Rp)	Cost Slope (Rp)
A	20	15	173.600.000,00	206.150.000,00	6.510.000,00
B	4	3	47.600.000,00	56.250.000,00	8.650.000,00
C	4	3	47.600.000,00	56.250.000,00	8.650.000,00
D	4	3	47.600.000,00	56.250.000,00	8.650.000,00
E	4	3	47.600.000,00	56.250.000,00	8.650.000,00
F	16	12	138.880.000,00	164.920.000,00	6.510.000,00
G	16	12	138.880.000,00	164.920.000,00	6.510.000,00
H	16	12	138.880.000,00	164.920.000,00	6.510.000,00
I	4	3	47.600.000,00	56.250.000,00	8.650.000,00
J	4	3	47.600.000,00	56.250.000,00	8.650.000,00
K	2	1,5	17.360.000,00	20.615.000,00	6.510.000,00
L	2	1,5	17.360.000,00	20.615.000,00	6.510.000,00
M	4	3	47.600.000,00	56.250.000,00	8.650.000,00
N	56	42	2.054.080.000,00	2.439.220.000,00	27.510.000,00
O	32	24	658.560.000,00	782.040.000,00	15.435.000,00
P	16	12	380.800.000,00	442.540.000,00	15.435.000,00
Q	8	6	138.880.000,00	164.920.000,00	13.020.000,00
R	4	3	47.600.000,00	56.250.000,00	8.650.000,00
Total			4.238.080.000,00	5.020.860.000,00	179.660.000,00

Cost Slope Alternatif *Shift* Kerja

$$\text{Pekerjaan Pondasi} = \frac{\text{Rp } 368,900,000.00 - \text{Rp } 173,600,000.00}{20 - 10} = \text{Rp } 19,530,000.00$$

Tabel 9 Perhitungan *crash duration*, *crash cost* dan *cost slope* Alternatif *Shift* Kerja

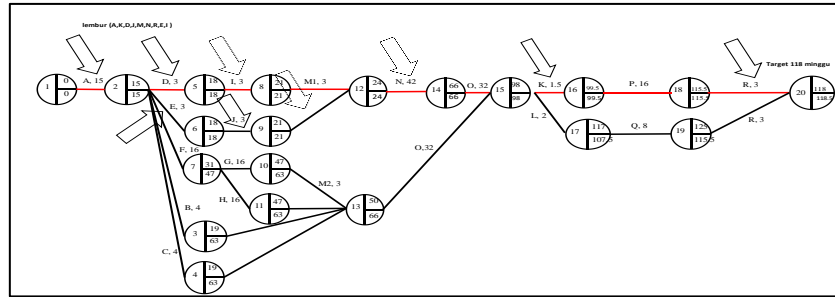
Simbol Pekerjaan	Normal Duration	Crash Duration	Covid-19 Cost (Rp)	Crash Cost (Rp)	Cost Slope (Rp)
A	20	10	173.600.000,00	368.900.000,00	19.530.000,00
B	4	2	47.600.000,00	101.150.000,00	26.775.000,00
C	4	2	47.600.000,00	101.150.000,00	26.775.000,00
D	4	2	47.600.000,00	101.150.000,00	26.775.000,00
E	4	2	47.600.000,00	101.150.000,00	26.775.000,00
F	16	8	138.880.000,00	295.120.000,00	19.530.000,00
G	16	8	138.880.000,00	295.120.000,00	19.530.000,00
H	16	8	138.880.000,00	295.120.000,00	19.530.000,00
I	4	2	47.600.000,00	101.150.000,00	26.775.000,00
J	4	2	47.600.000,00	101.150.000,00	26.775.000,00
K	2	1	17.360.000,00	36.890.000,00	19.530.000,00
L	2	1	17.360.000,00	36.890.000,00	19.530.000,00
M	4	2	47.600.000,00	101.150.000,00	26.775.000,00
N	56	28	2.054.080.000,00	2.803.780.000,00	26.775.000,00
O	32	16	658.560.000,00	1.399.440.000,00	46.305.000,00
P	16	8	380.800.000,00	809.200.000,00	53.550.000,00
Q	8	4	138.880.000,00	295.120.000,00	39.060.000,00
R	4	2	47.600.000,00	101.150.000,00	26.775.000,00
Total			4.238.080.000,00	7.444.780.000,00	497.070.000,00

Analisa Crashing

Analisa ini bertujuan untuk menentukan mana saja item pekerjaan yang dapat di *crashing* sesuai dengan prosedur *crashing*. Hasil dari kedua analisa dengan menggunakan alternatif penambahan jam kerja dapat dilakukan *crashing* hingga minggu ke 118 (bulan Mei 2021) yang sesuai dengan permintaan *owner*

Analisa *Crashing* pada Metode Penambahan Jam Kerja

Terdapat sembilan iterasi perhitungan yang membuat alur baru *crashing* yaitu pekerjaan dengan simbol A,K,D,J,M,N,R,E,I. Iterasi pertama dilakukan pada lintasan kritis yang memiliki *cost slope* terendah. Namun, pada iterasi ketiga terjadi perubahan lintasan kritis hingga iterasi ketujuh. Selanjutnya, pada iterasi kedelapan dan kesembilan, lintasan kritis berpindah pada jalur awal yaitu A,D,I,M,N,O,K,P,R



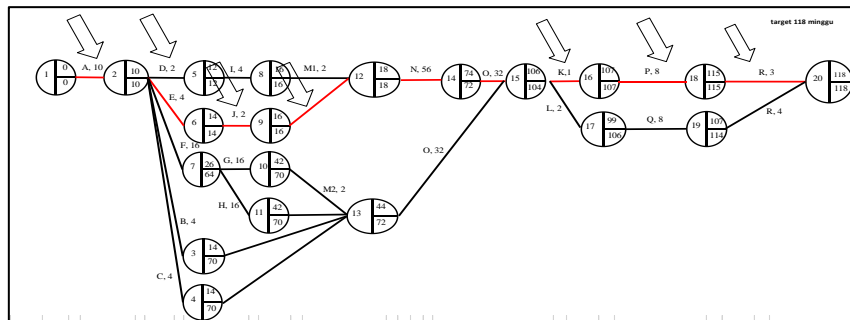
Gambar 4 Hasil Iterasi *Crashing* Alternatif Lembur

Tabel 10 Rekapitulasi Perhitungan Analisis *Crashing* Alternatif Lembur

No	Simbol	Nama Pekerjaan	Durasi		Cost Slope (Rp)
			Covid-19	Crash	
1	A	Pondasi	20	15	6,510,000.00
2	K	Plat Injak PS1	2	1.5	6,510,000.00
3	D	Pile Cap P1	4	3	8,650,000.00
4	J	Pier Leg P2	4	3	8,650,000.00
5	M	Lain-lain	4	3	8,650,000.00
6	N	Box Girder	56	42	27,510,000.00
7	R	Aspal	4	3	8,650,000.00
8	E	Pile Cap P2	4	3	8,650,000.00
9	I	Pier Leg P1	4	3	8,650,000.00

Analisa *Crashing* pada Metode *Shift* Kerja

Terdapat enam iterasi perhitungan yang membuat alur baru *crashing* yaitu pekerjaan dengan simbol A,K,D,J,M,P,R. Iterasi pertama dilakukan pada lintasan kritis yang memiliki *cost slope* terendah. Namun, pada iterasi ketiga terjadi perubahan lintasan kritis hingga iterasi terakhir, sehingga lintasan kritis untuk alternatif *shift* kerja berubah.



Gambar 5 Hasil Iterasi *Crashing* Alternatif *Shift* Kerja

Tabel 12 Rekapitulasi Perhitungan Analisis *Crashing* Alternatif *Shift* Kerja

No	Simbol	Nama Pekerjaan	Durasi		Cost Slope (Rp)
			Covid-19	Crash	
1	A	Pondasi	20	10	19,530,000.00
2	K	Plat Injak PS1	2	1	19,530,000.00
3	D	Pile Cap P1	4	2	26,775,000.00
4	J	Pier Leg P2	4	2	26,775,000.00
5	M	Lain-lain	4	2	26,775,000.00
6	P	Retaining Wall	16	8	53,550,000.00
7	R	Aspal	4	3	26,775,000.00

Perhitungan Total Biaya

Perhitungan total biaya pada sebuah proyek tidak terlepas dari biaya langsung dan tak langsung yang merupakan bagian dari keseluruhan biaya total proyek. Penentuan biaya berdasarkan RAB proyek, upah pekerja serta *crash cost* sebagai acuan metode *crashing*. Biaya tak langsung

mencakup *overhead* serta profit, dimana menurut Perpres 70/2012 tentang keuntungan penyedia jasa adalah 0-15%, dan diambil sebesar 15%.

Perhitungan Total Biaya dengan Alternatif Penambahan Jam Kerja

Diketahui:

Nilai RAB	= Rp 148,926,603,965.00
Overhead 5%	= Nilai RAB × 5%
	= Rp 148,926,603,965 × 5%
	= Rp 7,446,330,198.00
Profit 10%	= Rp 148,926,603,965.00 × 10%
	= Rp 14,892,660,396,50

Biaya Proyek pada Kondisi Pandemi Covid-19

Berikut ini merupakan besarnya rincian biaya proyek

Biaya langsung	= Rp 126,587,613,400.00
Biaya Material	= Rp 65,825,558,968.00
Biaya Alat	= Rp 25,317,522,680.00
Biaya Subkon	= Rp 31,203,846,700.00
Biaya Upah	= Rp 4,238,080,000.00
Durasi Proyek	= 142 minggu
Biaya <i>Overhead</i> /minggu	= Rp 7,446,330,198.00 ÷ 142 = Rp 52,438,945.00
Biaya Langsung	= Rp 126,587,613,400.00
Biaya Tidak Langsung	= 22,338,990,590
<i>Risk Cost</i>	= Rp 1,633,199,187.990
Total biaya proyek kondisi pandemi covid-19	= Rp 150,559,803,152.99

Biaya Proyek pada Kondisi Percepatan (*crash*)

Durasi Proyek setelah percepatan	= 142-118 minggu = 23 minggu
Biaya Langsung Metode Jam Lembur	= Rp 126,587,613,400.00 + Rp 92,430,000.00
	= Rp 126,680,043,400.00
<i>Risk Cost</i>	= Rp 1,362,916,223.78

Biaya Tidak Langsung meliputi:

<i>Overhead</i> (118 × Rp 52,438,945.00)	= Rp 6,214,014,982.50
Profit	= Rp 14,892,660,396,50
Total biaya tidak langsung	= Rp 21,106,675,379.00
Total biaya proyek setelah <i>crashing</i> = Rp 149,149,635,002.78	

Perhitungan Total Biaya dengan Alternatif *Shift* Kerja

Diketahui:

Nilai RAB	= Rp 148,926,603,965.00
Overhead 5%	= Nilai RAB × 5%
	= Rp 148,926,603,965 × 5%
	= Rp 7,446,330,198.00
Profit 10%	= Rp 148,926,603,965.00 × 10%
	= Rp 14,892,660,396,50

Biaya Proyek pada Kondisi Pandemi Covid-19

Biaya proyek saat pandemi covid-19 memiliki hasil perhitungan yang sama dengan alternatif penambahan jam kerja

Biaya saat Kondisi Percepatan :

Durasi Proyek setelah percepatan	= 142-118 = 23 minggu
Biaya Langsung Metode <i>Shift</i> Kerja	= Rp 126,587,613,400.00 + Rp 199,710,000.00
	= Rp 126,787,323,400.00
Biaya Langsung Resiko (<i>risk cost</i>)	= Rp 1,362,916,223.78

Biaya Tidak Langsung meliputi:	
<i>Overhead</i> (118 × Rp 52,438,945.00)	= Rp 6,214,014,982.50
Profit	= Rp14,892,660,396.50
Total biaya tidak langsung	= Rp 21,106,675,379.00
Total biaya proyek setelah <i>crashing</i>	= Rp 149,256,915,002.78

Perbandingan Metode *Crashing*

Tabel 13 Perbandingan Metode *Crashing*

Waktu	Durasi (minggu)	Biaya Langsung(Rp)	Biaya Tak Langsung (Rp)	Total Biaya (Rp)
<i>Covid-19</i>	142	126,587,613,400.00	22,338,990,590.00	150,559,803,152.99
<i>Crashing</i> Lembur	118	128,042,959,623.78	21,106,675,379.00	149,149,635,002.78
<i>Crashing</i> <i>Shift</i>	118	128,150,239,623.78	21,106,675,379.00	149,256,915,002.78

Kedua alternatif ini memiliki sisi positif dan negatif Terdapat beberapa perbandingan yang cukup signifikan antara kedua alternatif dengan waktu saat pandemi *covid*. Hal itu terlihat dari kenaikan biaya langsung alternatif penambahan jam kerja sebesar Rp 1,455,346,223.78, dan alternatif *shift* kerja sebesar Rp 1,562,626,223.78. Sedangkan biaya tak langsung pada alternatif penambahan jam kerja dan alternatif *shift* kerja memiliki jumlah penurunan biaya yang sama yaitu Rp 1,232,315,211. Perhitungan terhadap biaya tak langsung saat *crashing* memiliki nilai yang sama, karena durasi yang dihitung antara kedua alternatif tersebut sama. Penurunan terhadap biaya tak langsung kedua alternatif *crashing* dengan saat *covid-19* disebabkan oleh metode *crashing* hanya ditujukan saat durasi dan pekerja di lapangan. Disisi lain, terdapat kenaikan biaya langsung pada kedua alternatif tersebut dengan biaya langsung pada saat *covid-19* dikarenakan, perhitungan *crashing* bergantung pada penambahan durasi dan pekerja di lapangan. Hasil perbandingan metode *crashing* pada tabel 11, dapat disimpulkan bahwa optimalisasi pekerjaan yang dipilih adalah optimalisasi dengan alternatif penambahan jam kerja, karena dari segi waktu dan biaya lebih optimal dibanding alternatif *shift* kerja.

4. Kesimpulan

Pembangunan jembatan utama mengalami penundaan pekerjaan hingga waktu total pekerjaan menjadi 142 minggu, yang awalnya memiliki kesepakatan dengan pihak owner sebesar 125 minggu. namun, pihak owner memerlukan percepatan terhadap pekerjaan tersebut dalam waktu 118 minggu. apabila disesuaikan dengan permintaan owner, maka yang sesuai dengan rencana target owner adalah dengan penambahan jam kerja (lembur). Alternatif penambahan jam kerja lebih menguntungkan, karena lebih efisien dari segi biaya dan waktu serta pekerjaan akan selesai tepat pada bulan Mei 2021. Disisi lain, apabila menggunakan *shift* kerja, dari segi biaya lebih memakan biaya lebih dibanding alternatif penambahan jam kerja.

5. Daftar Pustaka

- Maharany, Leny, dan Fajarwati., 2006. Analisis optimasi percepatan durasi proyek dengan metode least cost analysis. *Jurnal Utilitas*, Vol. 14(1), pp. 113-130.
- Nata, M., 2015. 'Analisis percepatan proyek menggunakan metode time cost trade off dengan penambahan jam lembur optimum" Tugas Akhir. Surakarta. Universitas Sebelas Maret.
- Priyo M. dan Risa M., 2018. Studi optimasi waktu dan biaya dengan metode time cost trade off pada proyek konstruksi pembangunan gedung olah raga. *Jurnal Semesta Teknika*, Vol.21(2), pp. 72-84.
- Soeharto, I., 1999. Manajemen Proyek : Dari Konseptual Sampai Operasional. Jakarta : Erlangga.
- Ulya, W.M., 2015. "Percepatan Waktu Proyek dengan Metode Cut dan Crashing (Proyek Pembangunan Lanjutan Gedung Ma'had Putera.Puteri Stain Jember). Tugas Akhir. Jember. Universitas Jember
- Undang-Undang Republik Indonesia NO 13 Tahun 2003 Tentang Ketenagakerjaan.