

OPSI

JURNAL OPTIMASI SISTEM INDUSTRI

ISSN 1693-2102

Volume 12, Nomor 1, Juni 2019

**PENERAPAN METODE SERVICE QUALITY (SERVQUAL) UNTUK
PENINGKATAN KUALITAS PELAYANAN PELANGGAN**

Yandra Prananda, Dyah Rachmawati Lucitasari, Muhammad Shodiq Abdul Khannan.

**OPTIMALISASI KAPASITAS STASIUN KERJA DENGAN PENERAPAN
THEORY OF CONSTRAINTS (TOC)**

Desy Rahmawati, Puryani Puryani, Eko Nursubiyantoro.

**ANALISIS INVESTASI PEMBANGUNAN GUDANG PADA INDUSTRI
PENGECORAN LOGAM**

Aji Tulus Jatmiko, Irwan Soejanto, Intan Berlianty.

**PENDEKATAN THEORY OF CONSTRAINTS (TOC) PENJADWALAN FLOW
SHOP PADA SISTEM PRODUKSI MAKE TO ORDER**

Hera Rianti, Laila Nafisah, Eko Nursubiyantoro

**PERBAIKAN SISTEM KERJA DENGAN PENDEKATAN
MACROERGONOMIC ANALYSIS AND DESIGN (MEAD) UNTUK
MENINGKATKAN PRODUKTIFITAS PEKERJA (Studi kasus di UD Majid
Jaya, Sarang, Rembang, Jawa Tengah)**

Amirul Hafid Pradini, Dyah Rachmawati Lucitasari, Gunawan Madyono Putro

**PENGARUH LINGKUNGAN KERJA FISIK TERHADAP PRODUKTIVITAS
DENGAN PENDEKATAN ERGONOMI MAKRO**

Lulu Ratna Sari, Sadi Sadi, Intan Berlianty

OPSI	Volume 12	Nomor 1	Hlm. 1 - 52	Yogyakarta Juni 2019	ISSN 1693 - 2102
------	-----------	---------	-------------	-------------------------	---------------------

<http://jurnal.upnyk.ac.id/index.php/opsi>



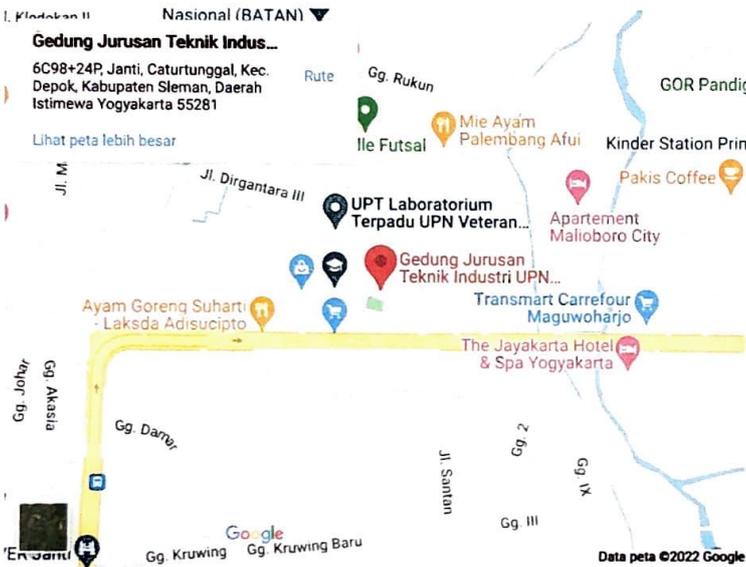
- HOME
- ABOUT
- LOGIN
- REGISTER
- SEARCH
- CURRENT
- ARCHIVES
- ANNOUNCEMENTS
- STATISTIC REPORT
- CERTIFICATE & INDEXING
- SCOPUS CITATION ANALYSIS

Home > About the Journal > **Journal Contact**

Journal Contact

Mailing Address

Jurusan Teknik Industri
 Fakultas Teknik Industri
 Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta
 Jalan Babarsari No. 2 Tambakbayan
 Yogyakarta 55281



Principal Contact

Eko Nursubiyantoro
 S.T, M.T
 Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Industri Gedung Dr. Cipto Mangkusumo Lt. 2 UPN "VETERAN" Yogyakarta

Jurusan Teknik Industri
 Fakultas Teknik Industri
 Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta
 Jalan Babarsari No. 2 Tambakbayan
 Yogyakarta 55281

Phone: 087838596490
 Fax: (0274)486256
 Email: eko_nsby072@upnyk.ac.id

Support Contact

Hasan Mestrislswadi
 Email: mastrislswadi@upnyk.ac.id

Sekretariat :
 Jurusan Teknik Industri
 FTI UPN "Veteran" Yogyakarta
 d.a Jalan Babarsari 2 Tambakbayan Yogyakarta 55281
 Telp. (0274) 486256
 Website <http://jurnal.upnyk.ac.id/index.php/opsi>
 email : jurnal.opsi@upnyk.ac.id

Indexed by:



CITATION JOURNAL

Citations according to [Google Scholar](#): 692 (h-index: 13)

235	240
209	180
161	120
58	60
'019	2020
2021	2022
0	0

Google Scholar : Citation

	All	Since 2017
Citations	692	689
h-index	13	13
i10-index	18	17

GUIDELINE

[PDF Author Guideline](#) [PDF Reviewer Guideline](#)

TEMPLATE

[Journal Template](#)

SUPPLEMENTARY FILES

[W Pagarium Free Statement](#) [W Transfer Agreement Statement](#)

USER

Username:

Password:

Remember me

- FOCUS AND SCOPE
- EDITORIAL TEAM
- REVIEWER
- REFEER REVIEW PROCESS
- OFFICIAL STATEMENT
- CONTRIBUTION FEE
- ALUMNI COLLEGE
- REACTIOM SKIPKING
- UPNYK NEWSLETTER
- ALUMNI FTIS
- INDONESIA



This work is Licensed Under a Creative Commons Attribution 4.0 International license.

002-32556 View My Stats

STATISTIC REPORT

SCOPUS CITATION ANALYSIS

LANGUAGE

Indonesian

NOTIFICATIONS

- ▶ View
- ▶ Subscribe

JOURNAL CONTENT

Search

#plugins.block.navigation.search

All

Search

Browse

- ▶ By Issue
- ▶ By Author
- ▶ By Title
- ▶ Other Journals

RECOMMENDED TOOLS



ISSN

P-ISSN



1893-2104

E-ISSN



9772886-235007

p-ISSN 1893-2102 ; e-ISSN 2686-2352

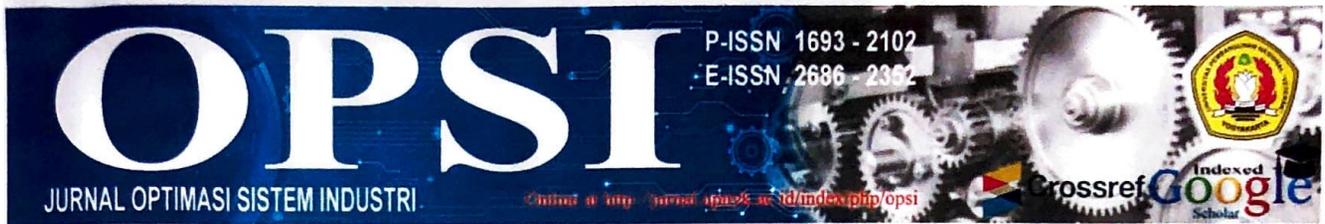
FLAG COUNTER

Visitors

	78,108		75
	2,951		70
	293		65
	232		61
	204		56
	203		53
	117		46
	94		44
	84		37
	76		35

Pageviews: 215,102





HOME ABOUT LOGIN REGISTER SEARCH CURRENT ARCHIVES ANNOUNCEMENTS STATISTIC REPORT CERTIFICATE & INDEXING SCOPUS CITATION ANALYSIS

Home > About the Journal > Editorial Team

Editorial Team

Editor in Chief

Eko Nursubiyantoro, (Scopus ID: 57216884896) Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik Industri, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta., Indonesia

Editorial board

Dr. Raden Achmad Chairdino Leuveano, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta, Indonesia
 Andreas Mahendro Kuncoro, (Scopus ID: 57220077108) Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta, Indonesia
 Mr. Hasan Mastriswadi, (Scopus ID: 57204196253) Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta, Indonesia
 Mrs. Ismianti Ismianti, (Scopus ID: 57215011217) Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta, Indonesia
 Mrs. Astrid Wahyu Adventri Wibowo, (Scopus ID: 57201070245) Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta, Indonesia
 Mr. Mukh Nasir Ramdhani, (Scopus ID: 57201852335) Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta, Indonesia
 Mrs. Yuli Dwi Astanti, (Scopus ID: 57201076947) Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta, Indonesia
 Mrs. Berty Dwi Rahmawati, (Scopus ID: 57571489300) Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta, Indonesia
 Mrs Puji Handayani Kasih, (Scopus ID: 57217728883) Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta, Indonesia, Indonesia

Sekretariat :
 Jurusan Teknik Industri
 FTI UPN "Veteran" Yogyakarta
 d.a Jalan Babarsari 2 Tambakbayan Yogyakarta 55281
 Telp. (0274) 486256
 Website <http://jurnal.upnyk.ac.id/index.php/opsi>
 email : jurnal.opsi@upnyk.ac.id

indexed by:



This work is Licensed Under a Creative Commons Attribution 4.0 International license.

[00232904](#) View My Stats



Powered by Author ID

CITATION JOURNAL

Citations according to Google Scholar: 692 (h-index: 13)

	235	240
	209	180
	161	120
	58	60
		0
	'019	2020
	2021	2022

Google Scholar : Citation

	All	Since 2017
Citations	692	589
h-index	13	13
i10-index	18	17
Citation	>	<

GUIDELINE



TEMPLATE



SUPPLEMENTARY FILES



USER

Username

Password

Remember me

PLAGIARISM

EDITORIAL TEAM

REVIEWER

PRE-RELEASE PROCESS

OPEN ACCESS STATEMENT

PRINTING SERVICES

AUTHOR GUIDELINES

PLAGIARISM SCREENING

COPYRIGHT NOTICE

ALTERNATIVES

CONTACT

STATISTIC REPORT

SCOPUS CITATION ANALYSIS

LANGUAGE

 Indonesian

NOTIFICATIONS

- ▶ View
- ▶ Subscribe

JOURNAL CONTENT

Search

#plugins.block.navigation.search:

All

Browse

- ▶ By Issue
- ▶ By Author
- ▶ By Title
- ▶ Other Journals

RECOMMENDED TOOLS



ISSN

P-ISSN

E-ISSN



1693-2104 9 772686 235007
p-ISSN 1693-2102 ; e-ISSN 2686-2352

FLAG COUNTER

Visitors

	78,108		75
	2,951		70
	293		65
	232		61
	204		56
	203		53
	117		46
	94		44
	84		37
	76		35

Pageviews: 215,102





HOME ABOUT LOGIN REGISTER SEARCH CURRENT ARCHIVES ANNOUNCEMENTS STATISTIC REPORT CERTIFICATE & INDEXING SCOPUS CITATION ANALYSIS

Home > About the Journal > People

People

Reviewers

- Amalia Amalia, (Sinta ID: 6704150) Universitas Dian Nuswantoro, Indonesia
- Amalia Azka Rahmayani, (Scopus ID: 57160460200) UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta, Indonesia
- Amanda Sofiana, (Scopus ID: 57190292768) Universitas Jendral Soedirman, Indonesia
- Agus Ristono, (Scopus ID: 57205338485) Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta
- Agustina Eunike, (Scopus ID: 57201863289) Universitas Brawijaya, Indonesia
- Annisa Uswatun Khasanah, (Scopus ID: 57195477115) Universitas Islam Indonesia, Indonesia
- Apriani Soepardi, (Scopus ID: 36835821300) Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta
- Ardiyanto Ardiyanto, (Scopus ID: 57202017598) Universitas Gadjah Mada, Indonesia
- Atyanti Dyah Prabaswari, (Scopus ID: 57200105937) Universitas Islam Indonesia
- Dawi Karomati Baroroh, (Scopus ID: 57195346196) Universitas Gadjah Mada, Indonesia
- Deni Saputra, (Sinta ID: 6713315) Politeknik Industri Furnitur dan Pengolahan Kayu, Indonesia
- Dewa Kusuma Wijaya, (Sinta ID: 6663274) Universitas Dian Nuswantoro, Indonesia
- Dina Tauhida, (Scopus ID: 57211270762) Universitas Muria Kudus, Indonesia
- Diva Kurnianingtyas, (Scopus ID: : 57208510469) Universitas Brawijaya, Indonesia
- Hapsoro Agung Jatmiko, (Sinta ID: 6672879) Universitas Ahmad Dahlan, Indonesia
- Heru Prastawa, (Scopus ID: 56023332800) Universitas Diponegoro, Indonesia
- Indah Pratiwi, (Scopus ID: 57200043755) Universitas Muhammadiyah Surakarta, Indonesia
- Isnaini Nurisusilawati, (Scopus ID: 57204785642) Institut Teknologi Telkom Purwokerto, Indonesia
- Lobes Herdliman, (Scopus ID: 56966767700) Universitas Sebelas Maret Surakarta, Indonesia
- M. Mujlya Ulkhaq, (Scopus ID: 57201078267) Universitas Diponegoro, Indonesia
- Mastiadi Tamjidillah, (Scopus ID: 57200247036) ULM Banjarmasin, Indonesia
- Mega Inayati Rif'ah, (Scopus ID: 57205093427) Institut Sains & Teknologi AKPRIND, Indonesia
- Muhammad Kusumawan Herliansyah, (Scopus ID: 23469293700), Universitas Gadjah Mada
- Oki Anita Candra Dewi, (Scopus ID: 57203391390) Universitas Internasional Semen Indonesia, Indonesia
- Orchida Dianita, (Scopus ID: 57205101267) Universitas Gadjah Mada, Indonesia
- Prita Mellanitasari, (Scopus ID: 57200855474) Hanyang University, Korea, Republic of
- Rossi Septy Wahyuni, (Scopus ID: 56401222300) Universitas Gunadarma, Indonesia
- Pramudi Arsiwi, (Scopus ID: 56820192900) Universitas Dian Nuswantoro, Indonesia
- Sadi Sadi, (Scopus ID: 56565463100) Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta, Indonesia
- Titi Sari, (Scopus ID: 57195197765) UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta, Indonesia
- V. Reza Bayu Kurniawan, (Scopus ID: 57212481335) Department of Industrial Engineering Universitas Sarjanawiyata Tamansiswa, Indonesia
- Wandhansari Sekar Jatiningrum, (Scopus ID: 57192999049) Universitas Ahmad Dahlan, Indonesia
- Wangi Pandan Sari, (Sinta ID: 6738802) Universitas Gadjah Mada, Indonesia
- Yun Prihantina Mulyani, (Scopus ID: 57193002126) Universitas Gadjah Mada, Indonesia

Sekretariat :
 Jurusan Teknik Industri
 FTI UPN "Veteran" Yogyakarta
 d.a Jalan Babarsari 2 Tambakbayan Yogyakarta 55281
 Telp. (0274) 486256
 Website <http://jurnal.upnyk.ac.id/index.php/opsi>
 email : jurnal.opsi@upnyk.ac.id

indexed by:



CITATION JOURNAL

Citations according to Google Scholar: 692 (h-index: 13)

	235	240
	209	180
	161	120
	58	60
2019	2020	2021
2022		0

Google Scholar : Citation

Citation

GUIDELINE



TEMPLATE



SUPPLEMENTARY FILES



USER

Username
 Password
 Remember me

FOCUS AND SCOPE

EDITORIAL TEAM

REVIEWER

PEER REVIEW PROCESS

OPEN ACCESS STATEMENT

PUBLICATION ETHICS

AUTHOR GUIDELINES

PLAGIARISM SCREENING

COPYRIGHT NOTICE

AUTHOR FEES

INDEXING



This work is Licensed Under a Creative Commons Attribution 4.0 International license.

00230504 View My Stats

STATISTIC REPORT

SCOPUS CITATION ANALYSIS

LANGUAGE

Indonesian

NOTIFICATIONS

- ▶ View
- ▶ Subscribe

JOURNAL CONTENT

Search

##plugins.block.navigation.search

All

Browse

- ▶ By Issue
- ▶ By Author
- ▶ By Title
- ▶ Other Journals

RECOMMENDED TOOLS



ISSN

P-ISSN

E-ISSN



p-ISSN 1693-2102 ; e-ISSN 2686-2352

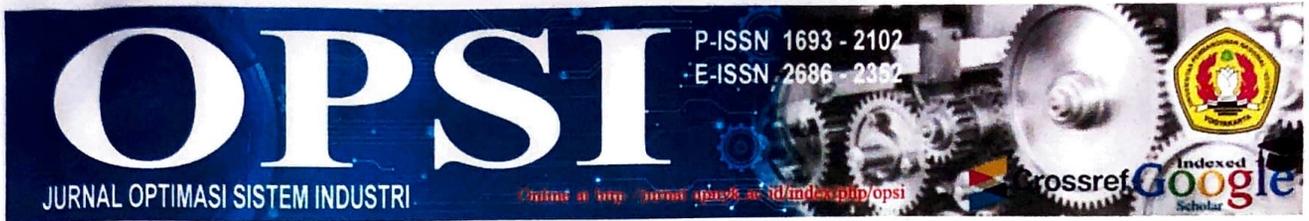
FLAG COUNTER

Visitors

	78,108		75
	2,951		70
	293		65
	232		61
	204		56
	203		53
	117		46
	94		44
	84		37
	78		35

Pageviews: 215,117





HOME ABOUT LOGIN REGISTER SEARCH CURRENT ARCHIVES ANNOUNCEMENTS STATISTIC REPORT CERTIFICATE & INDEXING SCOPUS CITATION ANALYSIS

Home > Archives > Vol 12, No 1 (2019)

Vol 12, No 1 (2019)

ISSN 1693-2102

DOI: <https://doi.org/10.31315/opsi.v12i1>

Table of Contents

PENERAPAN METODE SERVICE QUALITY (SERVQUAL) UNTUK PENINGKATAN KUALITAS PELAYANAN PELANGGAN <i>Yandra Prananda, Dyah Rachmawati Lucitasari, Muhammad Shodiq Abdul Khannan</i>	1 - 11
OPTIMALISASI KAPASITAS STASIUN KERJA DENGAN PENERAPAN THEORY OF CONSTRAINTS (TOC) <i>Desy Rahmawati, Puryani Puryani, Eko Nursubiyantoro</i>	12 - 19
ANALISIS INVESTASI PEMBANGUNAN GUDANG PADA INDUSTRI PENGECORAN LOGAM <i>Aji Tulus Jatmiko, Irwan Soejanto, Intan Berlianty</i>	20 - 26
PENDEKATAN THEORY OF CONSTRAINTS (TOC) PENJADWALAN FLOW SHOP PADA SISTEM PRODUKSI MAKE TO ORDER <i>Hera Rianti, Laila Nafisah, Eko Nursubiyantoro</i>	27 - 35
PERBAIKAN SISTEM KERJA DENGAN PENDEKATAN MACROERGONOMIC ANALYSIS AND DESIGN (MEAD) UNTUK MENINGKATKAN PRODUKTIFITAS PEKERJA (Studi kasus di UD Majid Jaya, Sarang, Rembang, Jawa Tengah) <i>Amirul Hafid Pradini, Dyah Rachmawati Lucitasari, Gunawan Madyono Putra</i>	36 - 47
PENGARUH LINGKUNGAN KERJA FISIK TERHADAP PRODUKTIVITAS DENGAN PENDEKATAN ERGONOMI MAKRO <i>Lulu Ratna Sari, Sadi Sadi, Intan Berlianty</i>	48 - 52
COVER JURNAL OPSI VOLUME 12 NO 1 JUNI 2019	0

Sekretariat :
Jurusan Teknik Industri
FTI UPN "Veteran" Yogyakarta
d.a Jalan Babarsari 2 Tambakbayan Yogyakarta 55281.
Telp. (0274) 486256
Website <http://jurnal.upnyk.ac.id/index.php/opsi>
email : jurnal.opsi@upnyk.ac.id

Indexed by:



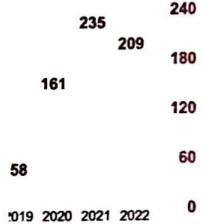
This work is Licensed Under a Creative Commons Attribution 4.0 International license.

[View My Stats](#)



CITATION JOURNAL

Citations according to [Google Scholar](#): 692 (h-index: 13)



Google Scholar : Citation

	All	Since 2017
Citations	692	689
h-index	13	13
i10-index	18	17

GUIDELINE



TEMPLATE



SUPPLEMENTARY FILES



USER

Username
 Password
 Remember me

FOCUS AND SCOPE

EDITORIAL TEAM

REVIEWER

PRODUCTION PROCESS

OPEN ACCESS POLICY

REVISION POLICY

ARTICLE COLLECTION

REACTOR SCREENING

CONFLICT NOTICE

THESIS PETS

TELL US

STATISTIC REPORT

SCOPUS CITATION ANALYSIS

LANGUAGE

 Indonesian

NOTIFICATIONS

- ▶ View
- ▶ Subscribe

JOURNAL CONTENT

Search

#plugins.block.navigation.search:

All 

Browse

- ▶ By Issue
- ▶ By Author
- ▶ By Title
- ▶ Other Journals

RECOMMENDED TOOLS



ISSN

P-ISSN



1693-2104

E-ISSN



9772688-235007

p-ISSN 1693-2102 ; e-ISSN 2586-2352

FLAG COUNTER

Visitors

	78,108		75
	2,951		70
	293		65
	232		61
	204		56
	203		53
	117		46
	94		44
	84		37
	76		35

Pageviews: 215,109



PENGARUH LINGKUNGAN KERJA FISIK TERHADAP PRODUKTIVITAS DENGAN PENDEKATAN ERGONOMI MAKRO (Studi Kasus di PT. Murakabi Jaya Mandiri)

Lulu Ratna Sari, Sadi, Intan Berlianty
Prodi Teknik Industri
Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik Industri
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta
Jl. Babarsari 2 Tambakbayan, Yogyakarta, 55281
Telp. (0274) 485363 Fak : (0274) 486256
email: sadi@upnyk.ac.id

ABSTRAK

PT. Murakabi Jaya Mandiri adalah perusahaan yang memproduksi bahan bakar briket dari tempurung kelapa. Kondisi lingkungan kerja di perusahaan, khususnya lingkungan kerja fisik yaitu kebisingan, suhu, dan pencahayaan belum memenuhi standar sehingga akan mempengaruhi produktivitas kerja. Untuk memperbaiki kondisi lingkungan kerja fisik, dilakukan analisis pengaruh lingkungan kerja fisik tersebut terhadap produktivitas kerja dengan pendekatan ergonomi makro menggunakan simulasi dengan bantuan software Powersim. Pada simulasi dibuat dua skenario, skenario 1 merupakan kondisi sebelum melakukan investasi ergonomi dan skenario 2 merupakan kondisi setelah melakukan investasi ergonomi. Investasi ergonomi dilakukan dengan mempertimbangkan faktor ergonomi makro pada lingkungan kerja fisik di perusahaan. Hasil analisis menunjukkan bahwa dengan pendekatan ergonomi makro pada lingkungan kerja fisik dapat meningkatkan produktivitas kerja yaitu sebelumnya 293 produk dengan profit rata-rata Rp 34.145.56,00 menjadi 302 produk dengan profit rata-rata Rp 34.812.014,00

Kata Kunci: *Ergonomi makro, Lingkungan kerja fisik, Simulasi*

1. PENDAHULUAN

Briket merupakan sebuah blok atau bongkahan bahan yang dapat dibakar yang digunakan sebagai bahan bakar untuk memulai dan mempertahankan nyala api. PT. Murakabi Jaya Mandiri adalah perusahaan yang memproduksi bahan bakar briket yang terbuat dari tempurung kelapa, berlokasi di Ringroad Selatan, Bantul, Yogyakarta.

Dalam pembuatan briket, memerlukan kondisi lingkungan kerja yang baik agar pekerjaannya dapat bekerja dengan produktivitas yang tinggi. Kondisi lingkungan kerja yang baik, menjadikan pekerja saat melakukan aktivitas pada ruangan menjadi nyaman, terutama pada lingkungan kerja fisik yaitu tingkat kebisingan, temperatur, dan pencahayaan. Kondisi lingkungan kerja fisik yang baik akan berpengaruh pada pekerja dan jalannya proses produksi, sehingga berpengaruh juga pada produktivitas kerja.

Kondisi lingkungan kerja fisik pada proses produksi briket tersebut, masih kurang diperhatikan oleh pemilik perusahaan. Dalam bekerja, pekerja ditempatkan pada ruang kerja yang tidak memiliki ventilasi atau alat

pertukaran udara, sehingga kondisi ruangan menjadi lebih panas dan saat siang hari suhu ruangan dapat mencapai 32°C. Selain itu, pekerja dalam melakukan tugasnya hanya difasilitasi satu lampu, selebihnya memanfaatkan pencahayaan langsung dari sinar matahari. Tingkat kebisingan saat melakukan aktivitas mencapai 93.2 dB, kondisi tersebut dirasakan pekerja selama 8 jam kerja. Selain itu dengan kondisi yang ada pekerja tetap harus memenuhi target produksi guna memenuhi permintaan.

Berdasarkan hasil observasi awal dan wawancara maka dilakukan analisis pengaruh lingkungan kerja fisik terhadap produktivitas dengan pendekatan ergonomi makro dan dibantu dengan menggunakan *software powersim*. Ergonomi makro merupakan pendekatan sosio-teknik dari tingkat atas ke tingkat bawah yang diterapkan pada lingkungan kerja dan memastikan sistem kerja tersebut berjalan dengan harmonis. Kondisi pekerja yang mengandung perubahan-perubahan (dinamis) akibat lingkungan kerja fisik yang berubah-ubah.

2. LANDASAN TEORI

Ergonomi adalah suatu cabang ilmu yang sistematis untuk memanfaatkan informasi-informasi mengenai sifat, kemampuan, dan keterbatasan manusia untuk merancang suatu sistem kerja sehingga orang dapat hidup dan bekerja pada sistem itu dengan baik, yaitu mencapai tujuan yang diinginkan melalui pekerjaan tersebut dengan efektif, aman, dan nyaman (Sutalaksana, 1979).

Ergonomi makro merupakan metode pendekatan sosio-teknik dari tingkat atas ke tingkat bawah yang diterapkan pada perancangan sistem kerja dan memastikan sistem kerja tersebut berjalan dengan harmonis. Ergonomi makro mengupayakan adanya keseimbangan antara faktor-faktor dalam sistem kerja dan organisasi (Hendrick, 1987).

Lingkungan kerja menjadi faktor utama yang mempengaruhi kenyamanan bagi pekerja. Lingkungan kerja adalah total dari bahan dan alat perkakas yang dihadapi oleh pekerja, etode kerja, pengaturan kerja, kemudian kondisi lingkungan sekitarnya dimana seseorang bekerja baik individu maupun di dalam kelompok kerja. Lingkungan kerja dibagi menjadi 2 jenis, yaitu lingkungan kerja fisik dan lingkungan kerja non fisik (Sedarmayanti, 2001).

Sistem dinamis adalah suatu metodologi untuk mempelajari dan mengelola umpan balik dari variabel-variabel yang terdapat pada sistem yang bersifat kompleks. Sistem dinamis dapat membantu menyelesaikan masalah hingga level top manajemen yang bersifat makro, dinamis, dan kontinyu. Metode sistem dinamis

mempelajari masalah dengan sudut pandang sistem dimana elemen-elemen sistem tersebut saling berinteraksi dalam suatu struktur lup umpan balik, sehingga menghasilkan perilaku tertentu (Simatupang, 1994).

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Objek Penelitian

Penelitian dilakukan di PT. Murakabi Jaya Mandiri yang berlokasi di Ringroad Selatan, Bantul, Yogyakarta. Perusahaan ini merupakan perusahaan yang memproduksi bahan bakar berupa briket tempurung kelapa. Berdasarkan kondisi perusahaan yang terdapat pada latar belakang, maka objek penelitian di perusahaan ini difokuskan pada lingkungan kerja tempat produksi yang mencakup lingkungan fisik (pencahayaan, suhu dan kebisingan).

3.2 Pengumpulan Data

Pengumpulan data pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Data kondisi lingkungan fisik

Pengumpulan data kondisi lingkungan fisik meliputi pengukuran mengenai kebisingan, pencahayaan, dan temperatur (suhu) di tempat produksi briket. Pengukuran dilakukan secara langsung selama 11 hari pada waktu jam kerja mulai dari jam 08.00 sampai dengan jam 16.00.

b. Jumlah produk yang dihasilkan

Pengumpulan data jumlah produk briket yang di produksi per hari pada bulan Oktober 2016. Dalam satu hari briket diproduksi dalam jumlah satuan loyang. Jumlah produk yang dihasilkan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Jumlah produk yang dihasilkan per hari

Hari ke-	Jumlah produk yang dihasilkan (loyang)
1	298
2	323
3	318
4	255
5	328
6	334
7	315
8	328
9	304
10	324
11	289
12	304
13	274
14	321
15	300

Hari ke-	Jumlah produk yang dihasilkan (loyang)
16	304
17	275
18	287
19	315
20	270
21	348
22	350
23	300
24	264
25	328
26	381
27	285
28	300
29	348
30	315

c. Data finansial

Pengumpulan data finansial dari perusahaan selama 11 bulan dari bulan Februari 2016 sampai dengan Desember 2016.

d. Data investasi ergonomi

Rencana investasi yang akan dilakukan oleh perusahaan bertujuan untuk memperbaiki

kondisi lingkungan fisik diruang produksi. Investasi ini dilakukan secara berkala, perusahaan akan memperbaiki hal-hal yang dianggap paling penting untuk diperbaiki. Rencana investasi ergonomi yang dilakukan sudah mempertimbangkan kondisi di perusahaan. Adapun biaya investasi bias dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Estimasi biaya investasi

No.	Nama barang	Banyak barang	Harga per barang (x 1000)	Total (x 1000)
1	Roof ventilator	2	Rp. 500,00	Rp. 1.000,00
2	Ear plug	40	Rp. 10,00	Rp. 400,00
3	Lampu Philips 36 watt	2	Rp. 72,50	Rp. 145,00
Total				Rp. 1.545,00

3.3 Pengolahan Data

Langkah-langkah pengolahan data pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

a. Uji kecukupan dan uji keseragaman data kondisi lingkungan fisik.

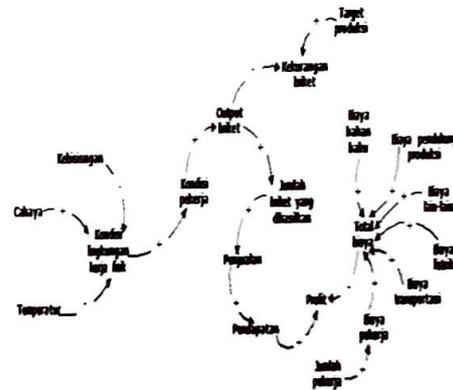
Uji kecukupan data dilakukan dengan membandingkan N dengan N' pada data pencahayaan, kebisingan, dan suhu. Dari hasil pengujian didapat bahwa $N' < N$, sehingga data yang dikumpulkan dianggap cukup. Uji keseragaman data juga dilakukan pada data pencahayaan, kebisingan, dan suhu. Kemudian hasil pengujian diplotkan pada peta kontrol, dari peta kontrol dapat dilihat bahwa tidak ada data yang melebihi bagan kendali atas (BKA) dan bagan kendali bawah (BKB), dengan demikian data dianggap seragam.

b. Kerangka dasar simulasi.

Kerangka dasar merupakan langkah awal dalam melakukan simulasi. Pada tahap ini dilakukan identifikasi awal mengenai kondisi existing di perusahaan. Dari identifikasi tersebut diperoleh beberapa variabel yang mempengaruhi kondisi ergonomi di PT. Murakabi Jaya Mandiri.

c. Causal Loop Diagram (CLD)

Causal Loop Diagram pengaruh lingkungan kerja ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Causal loop diagram pengaruh lingkungan kerja fisik

d. Stock flow diagram

Stock flow diagram pengaruh lingkungan kerja fisik ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Stock flow diagram pengaruh lingkungan kerja fisik

e. Definisi variabel

Definisi variabel dilakukan dengan memasukan formulasi ke dalam variabel



stock flow diagram. Data yang dimasukkan kedalam variabel pada *stock flow diagram* seperti konstanta suhu, konstanta kebisingan, konstanta cahaya, dan lain-lain. Selanjutnya melakukan simulasi pada output briket dan profit perusahaan dengan menggunakan *software* Powersim. Simulasi pertama bertujuan untuk melihat apakah hasil simulasi sama dengan data awal yang diperoleh dari perusahaan.

f. Validasi hasil simulasi

Uji validasi merupakan tahap terakhir setelah melakukan simulasi. Pada tahap ini dilakukan uji validasi pada data simulasi output briket dan profit. Uji validasi membandingkan dilakukan dengan membandingkan data hasil keluaran dari simulasi dan data awal.

g. Skenario

Pada tahap ini dibuat 2 skenario. Skenario pertama perusahaan belum melakukan investasi ergonomi, sedangkan skenario kedua perusahaan berencana melakukan investasi ergonomi berupa pemasangan *roof* ventilator penggunaan *ear plug*, dan penambahan 2 buah lampu. Perbedaan kedua skenario ini terletak pada input variabel biaya investasi. Pada skenario 1 input variabel biaya investasi yaitu Rp0 karena perusahaan belum berencana melakukan investasi ergonomi. Pada skenario 2 input variabel biaya investasi yaitu Rp.1.545.000,- karena perusahaan berencana melakukan investasi.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan data hasil simulasi pada profit didapat rata-rata sebesar Rp.35.878.048,- sedangkan rata-rata pada data aktual profit sebesar Rp35.001.131,-. Selisih profit terbesar antara data aktual dan data simulasi terjadi pada bulan Maret sebesar Rp. 6.214.918,- sedangkan selisih profit terkecil terjadi pada bulan Agustus Rp. 220.565,-. Rata-rata selisih antara profit pada data aktual dan data simulasi mencapai 2.24%.

Setelah melakukan uji validitas menggunakan uji MAPE, diketahui bahwa hasil uji tersebut kurang dari atau sama dengan 5%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa data dari hasil simulasi termasuk dalam kriteria tepat atau hampir sama dengan keadaan awal. Oleh karena itu rancangan ini dapat digunakan sebagai acuan

untuk memprediksi keadaan perusahaan dimasa yang akan datang setelah berencana melakukan investasi ergonomi.

Hasil simulasi pada skenario 1, briket paling sedikit dihasilkan pada bulan Maret hari ke-27 yaitu 244 barang (loyang) dengan rata-rata mencapai 293 pada bulan Februari. Pada skenario 2 setelah perusahaan berencana melakukan investasi ergonomi, hasil simulasi output briket produksi briket paling sedikit terjadi pada Maret hari ke-19 yaitu 250 barang dengan rata-rata output briket mencapai 302 selama bulan Februari. Jumlah produk yang dihasilkan pada skenario 1 dan 2 terus meningkat dan mengalami perubahan setiap harinya.

Pada skenario 1 dan skenario 2 juga dilakukan simulasi pada kondisi lingkungan kerja fisik, meliputi pencahayaan, kebisingan, dan suhu. Dari data hasil simulasi pada skenario 1 didapat rata-rata pencahayaan sebesar 255 lux, sedangkan pada skenario 2 sebesar 258 lux. Rata-rata kebisingan pada skenario 1 sebesar 91 dB, sedangkan pada skenario 2 juga 91 dB. Kemudian, berdasarkan data hasil simulasi pada skenario 1 didapat rata-rata suhu sebesar 30 °C, sedangkan pada skenario 2 sebesar 30 °C.

Dari analisis di atas dapat disimpulkan bahwa skenario terpilih adalah skenario 2. Terpilihnya skenario 2 perusahaan bersedia melakukan investasi untuk memperbaiki kondisi lingkungan kerja fisik. Hasil simulasi pada skenario 2 menunjukkan bahwa output briket yang dihasilkan mengalami peningkatan, begitu juga dengan profit yang diperoleh perusahaan. Untuk rata-rata profit pada skenario 1 sebesar Rp. 34.145.566,- dan skenario 2 sebesar Rp. 34.812.014,-. Profit empat bulan pertama pada kondisi setelah melakukan rencana investasi ergonomi, perusahaan memperoleh pendapatan lebih sedikit dibandingkan kondisi sebelum melakukan rencana investasi ergonomi pada skenario 1. Hal ini disebabkan selama 4 bulan perusahaan sedang melakukan investasi ergonomi secara berangsur-angsur yang mengakibatkan menurunnya profit yang diperoleh perusahaan. Kemudian pada bulan-bulan berikutnya profit yang diperoleh perusahaan berangsur-angsur meningkat.

Rencana investasi ergonomi akan dilakukan dengan pemasangan *roof* ventilator untuk menurunkan suhu di area produksi, penambahan 2 lampu, dan pembelian ear plug

untuk pekerja. Pemilihan alat yang digunakan dalam rencana investasi ergonomi pada lingkungan kerja fisik dilakukan dengan pertimbangan pada kondisi di perusahaan.

Pemilihan *roof* ventilator karena memiliki cara kerja yang tidak menggunakan energi tambahan sehingga tidak mengeluarkan biaya listrik. Serbuk halus pada proses penggilingan yang biasa membuat ruangan menjadi gelap, sehingga menghentikan proses produksi beberapa saat juga menjadi pertimbangan ditambahkannya penerangan pada area produksi. Pada area produksi ditambahkan 2 buah lampu jenis fluorescent. Pemilihan lampu jenis ini memiliki sinar warna putih karena sinar warna putih adalah sinar yang berisi seluruh komponen warna (merah, orange, kuning, hijau, biru, nila dan ungu/violet) dan lampu ini memiliki umur lampu 10 – 20 kali lebih awet dibandingkan lampu pijar, harga lampu ini juga lebih murah dibandingkan lampu LED. Penggunaan *ear plug* pada pekerja digunakan untuk mengurangi kebisingan yang didengar oleh pekerja.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan pengolahan data analisa hasil penelitian disimpulkan yaitu : Dari pengolahan dan analisis hasil yang sudah dilakukan, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan pada penelitian ini, yaitu :

- a. Pendekatan ergonomi makro dapat dilihat pada hubungan sosial yang terjalin antara perusahaan dan para pekerja. Teknik yang digunakan dalam memperbaiki lingkungan fisik yaitu dengan melakukan pemasangan *roof* ventilator, penambahan penerangan dan penyediaan *ear plug*.
- b. Berdasarkan hasil simulasi dipilih skenario 2 dengan rata-rata output briket sebesar 302 barang dan rata-rata profit sebesar Rp 34.812.014,00.

DAFTAR PUSTAKA

Hendrick, H.W., 1987, Macro Ergonomics: A Concept Whose Time Has Come, "Human Factor Society Bulletin", Februari 1987.
Kementrian Kesehatan Republik Indonesia (Kemenkes RI), 2000, Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja, http://www.academia.edu/6503772/Kepmenkes_Nomor_1405_Tahun_2002_tentng_Persyaratan_Kesehatan_Lingkungan_Kerja_Perkantoran_dan_Industri, diakses pada 30 Juni 2016.

Khikmah, K., 2015, Evaluasi Sistem Kerja Dengan Pendekatan Macroergonomic Analysis And Design (Mead) (Studi Kasus di UD. Rekayasa Wangdi W, Nogotirto, Gamping, Sleman,. Skripsi Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta

Nurmianto, E., 2011, Ergonomi: Konsep Dasar dan Aplikasinya, Guna Widya: Surabaya.

Sedarmayanti, 2011, Tata Kerja dan Produktivitas Kerja, CV. Mandar Maju: Bandung.

Simatupang, T. M., 1994, Teori Sistem Suatu Perspektif Teknik Industri, ANDI OFFSET: Bandung

Sutalaksana, I. Z., 1979, Teknik Tata Cara Kerja, Institut Teknologi Bandung: Bandung.

Widarobi, R., Yayan H. Y., Ade S. M., 2013, Pengaruh Pencahayaan Terhadap Beban Kerja Mental di Area Kerja Scroll Cut, Skripsi Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.

Wignjosoebroto, 1995, Ergonomi Studi Gerak dan Waktu, Penerbit Guna Widya, Jakarta.

Wignjosoebroto, S., Arief R., dan Dwi P., 2013, Perancangan Lingkungan Kerja dan Alat Bantu yang Ergonomis untuk Mengurangi Masalah Back Injury dan Tingkat Kecelakaan Kerja pada Departemen Mesin Bubut (Studi Kasus PT Atak Indometal Ngingas Waru-Sidoarjo), Skripsi Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

Winursito, Y. C., 2016, Penerapan Ergonomi Makro Terhadap Kinerja Pekerja Guna Meningkatkan Keuntungan Perusahaan (Studi Kasus di PT Karya Putra Manunggal Temanggung), Skripsi Universitas Pembangunan Nasional "Veteran". Yogyakarta