



UNIVERSITAS
GADJAH MADA

SEMINAR NASIONAL



TEKNIK INDUSTRI
UNIVERSITAS GADJAH MADA
FRONTIERS IN INDUSTRIAL ENGINEERING

2020



*PREPARING THE INDUSTRY
FOR THE NEW NORMAL ERA*

PROCEEDING

Prosiding

**SEMINAR NASIONAL TEKNIK INDUSTRI 2020
UNIVERSITAS GADJAH MADA**

Frontiers in Industrial Engineering

Yogyakarta, 5 Oktober 2020

**Diterbitkan oleh:
Departemen Teknik Mesin dan Industri
Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada**

Prosiding Seminar Nasional Teknik Industri 2020 *Frontiers in Industrial Engineering*

SUSUNAN PANITIA

Pelindung:

Dekan Fakultas Teknik UGM

Ir. Muhammad Waziz Wildan, M.Sc., Ph.D.

Penanggung Jawab:

Ketua Departemen Teknik Mesin dan Industri Fakultas Teknik UGM

Prof. Mochammad Noer Ilman, S.T., M.Sc., Ph.D.

Ketua Program Studi Sarjana Teknik Industri Fakultas Teknik UGM

Bertha Maya Sopha, ST., M.Sc., Ph.D.

Ketua Program Studi Magister Teknik Industri Fakultas Teknik UGM

M. Kusumawan Herliansyah, ST., MT., Ph.D.

Panitia:

Ketua : Budhi Sholeh Wibowo, S.T., M.T., MBA, PDEng.
Yohanes Armando Bhongu Gani, S.T.

Sekretaris : Amirah Shafa Husna, S.T.
Gloria Elsa Ave Cordana, S.T.

Bendahara : Alfina Budi Khoirani, S.T.
Amirah Nova Khairiyah Pane, S.T.

Divisi Acara : Ardiyanto, Ph.D., AEP.
Citra Yayu Palangan, S.T.
Ayu Nidea Lestari, S.T.
Danang Adi Kuncoro, S.T.
Muhammad Iqbal Faturrohman, S.T.
Muhamad Adhitya Nugroho, S.T.
Rivara Syara Nasution, S.T.

Divisi Kesekretariatan : Grita Supriyanto Dewi, S.T.
Intan Permatasari, S.T.
Nadia Laksita Devy, S.T.
Rizki Amalia Pratiwi, S.T.
Helmy Andamari Kwintanada, S.T.



- Divisi Hubungan Masyarakat & Liaison Officer** : Safira Alsana, S.T.
Bahariandi Aji Prasetyo, S.T.
Mia Tri Utami, S.T.
Estiningdyah Dwi Puspitasari, S.T.
Annisa Nurizzati, S.T.
Syafira Ivani Pramudita, S.T.
Thalia Naziha, S.T.P.
Sella Friscilla Silalahi, S.T.
Anggraini Dwi Saputri, S.T.
- Divisi Dokumentasi & Desain** : Rian Yunanto, S.T.
Danarwan Rusdaniaji, S.T.P.
Safira Puspita, S.T.
Hafizon Ramadhan, S.T.
Rama Eka Yulpando, S.T.
- Divisi Information & Technology** : Elan Baskara, S.T.
Yuvinta Rizki Kalimsa, S.T.
La Ode Yusuf Dagri Madupa, S.T.
Reakha Zulvaticia, S.T.
M Fahrudin Muna,
Hendra Arisman, S.T.
Muhammad Nur Wahyu Hidayah, S.T.

Steering Committee

- Ir. Yun Prihantina Mulyani, S.T., M.T., Ph.D., IPM.
Ir. M Kusumawan Herliansyah, S.T., M.T., Ph.D., IPM, ASEAN Eng.
Ir. Rini Dharmastiti, M.Sc., Ph.D., IPM.



Editor:

Ir. Yun Prihantina Mulyani, S.T., M.T., Ph.D., IPM.
 Ir. M Kusumawan Herliansyah, S.T., M.T., Ph.D., IPM, ASEAN Eng.
 Ir. Rini Dharmastiti, M.Sc., Ph.D., IPM.

Reviewer:

Achmad Pratama Rifai, S.T., M.Eng., Ph.D.	Universitas Gadjah Mada
Agus Darmawan, S.T., M.S. Ph.D.	Universitas Gadjah Mada
Andi Sudiarmo, S.T., M.Sc., M.T., Ph.D.	Universitas Gadjah Mada
Anna Maria Sri Asih, S.T., M.M., M.Sc., Ph.D.	Universitas Gadjah Mada
Ardiyanto, Ph.D., AEP.	Universitas Gadjah Mada
Budhi Sholeh Wibowo, S.T., M.T., M.BA., PDEng.	Universitas Gadjah Mada
Dr. Eng. Titis Wijayanto, S.T., M.Des., IPM.	Universitas Gadjah Mada
Hilya Mudrika Arini, S.T., M.Sc., M.Phil., Ph.D.	Universitas Gadjah Mada
Ir. Budi Hartono, S.T., M.PM., Ph.D., IPM. ASEAN Eng.	Universitas Gadjah Mada
Ir. Fitri Trapsilawati, S.T., Ph.D., IPM, ASEAN Eng.	Universitas Gadjah Mada
Ir. I Gusti Bagus Budi Dharma, S.T., M.Eng., Ph.D., IPM.	Universitas Gadjah Mada
Ir. M Kusumawan Herliansyah, S.T., M.T., Ph.D., IPM, ASEAN Eng.	Universitas Gadjah Mada
Ir. Nur Aini Masruroh, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM, ASEAN Eng.	Universitas Gadjah Mada
Ir. Nur Mayke Eka Normasari, S.T., M.Eng., IPM.	Universitas Gadjah Mada
Ir. Rini Dharmastiti, M.Sc., Ph.D., IPM.	Universitas Gadjah Mada
Ir. Subagyo, Ph.D., IPM, ASEAN Eng.	Universitas Gadjah Mada
Ir. Yun Prihantina Mulyani, S.T., M.T., Ph.D., IPM.	Universitas Gadjah Mada
Orchida Dianita, S.T., M.Sc., M.B.A.	Universitas Gadjah Mada
Sekar Sakti, S.T., M.Sc., M.B.A.	Universitas Gadjah Mada
Setyo Tri Windras Mara, S.T., M.Sc., M.B.A.	Universitas Gadjah Mada
Wangi Pandan Sari, S.T., M.Sc., Ph.D.	Universitas Gadjah Mada
Ary Arvianto, S.T., M.T.	Universitas Diponegoro
Deny Ratna Yuniartha, S.T., M.T.	Universitas Atma Jaya
Diana Puspita Sari, ST.MT	Universitas Diponegoro
Harwati, ST., MT	Universitas Islam Indonesia
Muhammad Adha Ilhami, S.T., M.T.	Universitas Sultan Ageng Tirtayasa
Muhammad Shodiq Abdul Khannan, S.T., M.T.	UPN Veteran Yogyakarta
Niko Siameva Uletika, ST., M.T	Universitas Jendral Soedirman
Nurwidiana, ST., MT	Universitas Islam Sultan Agung
Retno Wulan Damayanti, S.T., M.T.	Universitas Negeri Sebelas Maret
Samsul Amar, S.T., M.Sc.	Universitas Trunojoyo

© 2020 Departemen Teknik Mesin dan Industri,
 Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada

ISBN 978-623-92050-1-0

Alamat : Jalan Grafika No. 2, Yogyakarta, 55281
 E-mail : senti.ft@ugm.ac.id



KATA PENGANTAR

Seminar Nasional Teknik Industri (SeNTI) merupakan seminar nasional yang dilaksanakan oleh Program Studi Teknik Industri Departemen Teknik Mesin dan Industri Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada. SeNTI merupakan wadah berkomunikasi dan mengembangkan jejaring terkait dengan bidang-bidang keilmuan teknik industri dan teknologi industri secara umum bagi para peneliti, praktisi dan mahasiswa.

Pada tahun ini, SeNTI kembali diselenggarakan dengan mengangkat topik utama “*Frontier in Industrial Engineering*”. Topik ini diambil untuk mewadahi capaian-capaian terkini pada penelitian di bidang keteknikindustrian khususnya dalam menyongsong *Industry for the New Normal Era*. Secara keseluruhan, makalah yang dipresentasikan dan dimuat dalam prosiding pada seminar nasional ini meliputi makalah di bidang Ergonomika, Riset Operasi, Teknik Produksi, dan Sistem Manufaktur. Panitia berharap penerbitan Prosiding SeNTI 2020 ini dapat menjadi referensi dalam pengembangan penelitian di masa mendatang, serta memacu para akademisi dan praktisi di bidang keteknikindustrian untuk saling bersinergi dan berkolaborasi.

SeNTI 2020 ini dapat terlaksana dengan sukses berkat partisipasi dan bantuan dari berbagai pihak. Panitia mengucapkan terima kasih atas dukungan dari pihak yang telah berkontribusi dalam pelaksanaan Seminar Nasional Teknik Industri (SeNTI 2020) ini baik pembicara utama, *reviewer*, pemakalah, peserta, dan seluruh panitia yang terlibat. Kami menyampaikan permohonan maaf apabila terdapat kekurangan atau kesalahan pada penyusunan prosiding ini.

Yogyakarta, 5 Oktober 2020
Ketua Panitia

Budhi Sholeh Wibowo, S.T., M.T., M.BA.,PDEng.
NIK. 111198612201708101



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
SUSUNAN PANITIA	ii
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi

ER – ERGONOMIKA

Judul dan Penulis	Halaman
Perbaikan Postur Kerja dengan Perancangan Alat Bantu pada Stasiun Pencucian Kapas di CV. X – Majalaya Arief Megantara, Elty Sarvia	ER-1
Analisis Beban Kerja Mental pada Ojek <i>Online</i> di Wilayah Yogyakarta Menggunakan Metode NASA-TLX dan <i>Fishbone Diagram</i> Arum Dwi Cahyani, Fikri Kalbarqi, Tasya Aufa Nadira, Muhammad Ragil Suryoputro	ER-6
Penilaian Postur Operator dan Perbaikan pada Bagian Produksi Pabrik Roti X dengan Metode RULA, REBA, dan OWAS Claudia Ivana Sitorus, Santika Sari, Nurfajriah, Prama Shandyasta Mahindriya, Hanan Afifah Rachmadini, Najibatul Mujahidah	ER-12
Analisis Hasil Pengujian Fasilitas Rak untuk Memperbaiki Risiko Postur Kerja di Perusahaan Printing Som.A Tex Fadhilah Al Karimah, Veny Mandasari, Rahmaniya Dwi Astuti, Irwan Iftadi	ER-17
Perancangan Ruang Ibadah dengan Mempertimbangkan <i>Visual Field</i> dan Kapasitas Jemaat Gerald Yohanes Rainaldy Marbun, Winda Halim	ER-22
Evaluasi <i>User Experience Website Studentdesk</i> Universitas Al Azhar Indonesia Hutami Damayanthi, Aprilia Tri Purwandari	ER-27
Analisis Pengaruh <i>Dual Task</i> Pejalan Kaki Terhadap <i>Situation Awareness</i> Julin Arum A. N. Sarinindiyanti, Rini Dharmastiti	ER-33
Analisis Korelasi Pengambilan Keputusan dan Pengalaman Kerja Terhadap Kompetensi Penyusunan <i>Performance Standard</i> Muhammad Miftahul Abid, Budi Hartono	ER-39
Analisis Jarak dan <i>Visual Field</i> pada Layout Kelas Tradisional dan <i>Layout U Shape</i> untuk Meningkatkan Efektivitas Kegiatan Belajar Mengajar (Studi Kasus : SMPN X Bandung) Pertiwi Apriyani, Elty Sarvia	ER-44
Optimalisasi Jumlah Karyawan Melalui Pengukuran Beban Kerja dengan Metode <i>Stopwatch Time Study</i> (SWTS) pada PT XYZ Salsabila Ayu Nurul Aini, Manik Mahachandra	ER-50



Judul dan Penulis	Halaman
<i>Repetitive Task Analysis in Cutting Label of Shuttlecock Process Using Assessment of Repetitive Task Tool (Case Study in Jago Jaya Shuttlecock Industry)</i>	ER-56
Sherlinta Immanuella Kaban, Rahmaniayah Dwi Astuti, Eko Pujiyanto	
Analisis Hubungan Beban Kerja dengan Kelelahan Kerja pada Pekerja Bangunan Kota Medan	ER-61
Singki Nadia Sinaga, Tri Niswati Utami, Rina Khairuna Nasution	
Analisis Beban Kerja Mental Petugas Keamanan di Gor Universitas XYZ Menggunakan Metode NASA-TLX dan Analisis <i>Diagram Fishbone</i>	ER-66
Sinta Wulandari, Tasya Aufa Nadira, Retno Dyah Purwaningrum, Atyanti Dyah Prabaswari	

TP – TEKNIK PRODUKSI

Judul dan Penulis	Halaman
Pengaruh <i>Knowledge Sharing</i> dan Keterlibatan <i>Middle Manager</i> Terhadap Kinerja Proyek Pengembangan Produk di Industri Otomotif	TP-1
Annisa Dewi Akbari, Budi Hartono	
Perbaikan Kualitas Produk pada UKM Roti dengan Metode <i>Quality Function Deployment (QFD)</i>	TP-7
Bayu Febrilliandikha, Recha Sry Kurnya	
Media Sosial dalam Desain Produk Baru: Tinjauan Pustaka Sistematis	TP-12
Broto Widya Hartanto, Subagyo, I.Gusti Bagus Budi Dharma	
Analisis Pengendalian Kualitas Tepung Terigu Kemasan 25 kg PT.ISM Tbk Divisi Bogasari <i>Flour Mills Departement Flour Silo Bulk & Packing (FSBP)</i> dengan Pendekatan Six Sigma	TP-18
Cindy Meisya PH, Nurfajriah, Santika Sari	
Analisis Perencanaan Agregat untuk Meminimumkan Biaya Produksi di Konveksi Dominique	TP-24
Denastri Ginintiya Putri, Santika Sari, Elisa Yolanda Siahaan, Fabiola Agata, Nico Adik Setyawan, Nur Rizkyka F. Putri	
Analisis Manajemen Strategi Menggunakan Metode SWOT dan AHP (Studi Kasus Warkop Meteora Al-Berkah Limo)	TP-30
Dimas Aditya, Akhmad Nidhomuz Zaman, Mira Syehika Hutami, Prama Shandyasta Mahindriya, Diah Arum Puspita, Dani Wahyudi	
Analisis Pengendalian Kualitas Produk Roti Gepeng Menggunakan Metode Six Sigma (Studi Kasus: Roti Gepeng ZB Samarinda)	TP-35
Fachri Aan Silalahi, Wahyuda, Wara Widyarini Endah Saptaningtyas	
Tinjauan Mutu Pada PT. XYZ Berdasarkan Sistem Manajemen Mutu ISO 9001:2015	TP-41
Farida Risqi Nur Safitri, Sri Gunani Partiw	



Judul dan Penulis	Halaman
Karakteristik Pengguna Batik Berdasarkan <i>Benefit Sought</i> Sebagai Basis Utama Segmentasi Pasar Indah Sepwina Putri, Andi Sudiarmo, Hilya Mudrika Arini	TP-48
Analisis Investasi Pabrik Kelapa Sawit Rakyat Kalimantan Timur Indra Ali Ahmad, Subagyo	TP-53
Faktor – Faktor Yang Berkorelasi Dengan <i>Purchase Intention</i> pada <i>Marketplace ZYX</i> Khansa Aullia, Diah Arum Puspita, Noiska Lathifa Sari, Umutia Alifatah, Alina Cynthia Dewi	TP-59
Analisis Klasifikasi ABCXYZ dan Perbandingan Metode EOQ, POQ, Serta MIN–MAX untuk Mengendalikan Persediaan Komponen <i>Auto Purchase</i> Pada <i>KIND 19 TRANSMISSION</i> Kresna Putra Brata, Santika Sari	TP-65
Pengaruh <i>Risk Attitude</i> dan <i>Individual Innovativeness</i> Manajer Proyek terhadap Kinerja Proyek Teknologi Informasi Maria Gratiana Dian Jatningsih, Budi Hartono	TP-70
Perancangan Daftar Risiko Proyek Menggunakan Metode Kualitatif di PT. XYZ Marudut Andika Simarmata, Devi Pratami, Putu Yasa	TP-76
Tahapan Pengembangan Produk 3DCE Berbasis Pengembangan Produk <i>Stage-Gate</i> Muhammad Adha Ilhami, Subagyo, Nur Aini Masrurroh	TP-81
Pengembangan Model Prediksi Kesuksesan Studio Animasi Muhammad Hendy Erfaisalsyah, Subagyo	TP-87
Proyeksi Manfaat Kuantitatif dan Kualitatif Sertifikasi SNI 8303:2016 Batik Cap Pada UMKM Batik Merak Manis Solo Mu'tasim Billah, Bambang Purwanggono	TP-93
Identifikasi Atribut – Atribut yang Paling Berpengaruh dalam Memprediksi Tren <i>Fashion</i> Nia Sastra Permata, Anna Maria Sri Asih	TP-99
<i>Kansei Engineering, Quality Function Deployment, dan Product Development</i> : Studi Literatur Nias Sukmaningsih, Anna Maria Sri Asih	TP-104
Implementasi <i>Sun Tzu The Art of War</i> pada <i>Business Model Canvas</i> pada Objek Wisata <i>Selfie</i> Nicko Nur Rakhmaddian, Sri Gunani Partiw	TP-111
Kajian Awal Perencanaan dan Pengendalian Persediaan Bahan Baku dengan Metode EOQ Pada CV. Decorus Peni Shoffiyati, Lirensa Artifa	TP-117



Judul dan Penulis	Halaman
Korelasi Keputusan Pembelian dan Kepuasan Pelanggan Terhadap Loyalitas Pelanggan (Studi Kasus Pelanggan <i>Handphone</i>)	TP-121
Prama Shandyasta Mahindriya, Claudia Ivana Sitorus, Dimas Aditya, Umutia Alifah, Alina Cynthia Dewi, Akhmad Nidhomuz Zaman	
<i>Monitoring</i> Proyek <i>Ducting</i> FO Kawasan Tahap III di Summarecon Bandung Menggunakan Metode <i>Earned Value Management</i>	TP-127
Puji Prabawa Mualim, Devi Pratami, Achmad Fuad Bay	
Analisis Faktor Keputusan Pembelian Beras di Kota Yogyakarta	TP-133
Raden Iqbal Hawari Muhammad, Syifa Fitriani, Utaminingsih Linarti	
Faktor-Faktor yang Berkorelasi dengan Loyalitas Penumpang KRL	TP-139
Renisha Fitri Asilah, Dwie Achmad Basyar, Dyah Ayu Pitaloka, Hanan Afifah Rachmadini, Alina Cynthia Dewi	
Pemanfaatan Data Media Sosial untuk Identifikasi Awal Karakter Produk	TP-145
Subagyo, Olivia Ramadhani, Hayyatul Mardiah, Rayi Arkan Ariba	
Analisis Preferensi Konsumen dan Kesiediaan untuk Membayar pada Produk Kopi	TP-150
Tri Retno Setiyawati, Fitri Trapsilawati, Muhammad Kusumawan Herliansyah	
Analisis Penyebab Cacat pada <i>Fuel Tank</i> K15 Menggunakan <i>Failure Mode and Effect Analysis</i> (FMEA) dan <i>Fault Tree Analysis</i> (FTA)	TP-160
Wildanul Isnaini, Bayu Fandidarma, Zahrul Ashari	

RO – RISET OPERASI

Judul dan Penulis	Halaman
Kajian Strategi Gangguan Jaringan Rantai Pasok dengan Mempertimbangkan Inventory Control	RO-1
Alfina Budi Khoirani, Nur Aini Masruroh	
Strategi Harga dan Channel Penjualan Untuk Retail Makanan: Tinjauan Pustaka	RO-7
Ayu Nidea Lestari, Nur Aini Masruroh	
Penjadwalan Tepat Waktu pada Mesin Tunggal Mempertimbangkan Konsumsi Energi	RO-12
Bobby Kurniawan	
Studi Komparasi Penggunaan Drone untuk Logistik Last-mile	RO-16
Gilang Rizky, Evi Fortuna Alfaridzi, Ahmar Aji Awaluddin, Setyo Tri Windras Mara, Achmad Pratama Rifai	
Kajian Pustaka Model Ketidakpastian pada Perencanaan Produksi dan Alokasi	RO-22
Helmy Andamari Kwintanada, Nur Aini Masruroh	
Pengaruh <i>Risk Attitude</i> Terhadap Pola Pengambilan Keputusan Order pada <i>Newsvendor Problem</i>	RO-28
Irene Hanusia Indira Satiti, Nur Aini Masruroh	



Judul dan Penulis	Halaman
Pemetaan dan Pengembangan <i>Decision Support System</i> untuk Pemilihan Supplier Baterai pada PLTS di Indonesia Margaret Isabel Nahampun, Agus Darmawan	RO-34
Analisis Sentimen <i>ZOOM Cloud Meetings</i> pada <i>Google Play Store Review</i> Muhammad Naufal Alfareza, Tifa Ayu Praditya	RO-42
<i>Systematic Literature Review: Strategi Channel Distribusi Drop-Shipping</i> Nadia Laksita Devy, Nur Aini Masrurroh	RO-46
Penerapan <i>Skill Matrix</i> dan <i>Line Balancing Mathematical Programming</i> dalam Meningkatkan Efisiensi Lintasan Nessie Goiyardi, Santoso Santoso	RO-52
Analisis Penggunaan Tampilan Animasi dan Hasil Statistik untuk Memunculkan <i>Insight</i> dalam <i>Discrete Event Simulation</i> Nurul Lathifah, Hilya Mudrika Arini, Nur Aini Masrurroh	RO-58
Penentuan Rute Distribusi yang Mempertimbangkan <i>Multi Trips, Time Window</i> , dan <i>Simultaneous Pickup Delivery</i> dengan Menggunakan Algoritma Sequential Insertion Ronie Yohanes, Santoso Santoso, Rainisa Maini Heryanto	RO-64
Karakterisasi Pola Kemacetan Lalu Lintas di Jakarta Berdasarkan Data Urun Daya dari Aplikasi Waze Sandra Nastiti, Budhi Sholeh Wibowo	RO-69
Perancangan Jaringan Pelabuhan Laut di Indonesia dengan Model <i>Hub-and-Spoke Multi-Allocation</i> Sasongko Adi Asmoro, Budhi Sholeh Wibowo	RO-75
Perbandingan Metode <i>Forecast</i> berdasarkan Rerata dan Metode <i>Long Short Term Memory</i> (LSTM) pada PT. Indofarma Tbk. Tifa Ayu Praditya, Muhammad Naufal Alfareza	RO-81
Pengembangan Model Penjadwalan Penanaman Tanaman Hortikultura Umni Fakhriyah Jayatri, Nur Aini Masrurroh	RO-87
Perilaku Rumah Tangga terhadap <i>Food Waste</i> di Indonesia: Studi Literatur Winda Wulandari, Anna Maria Sri Asih	RO-93
Kajian Integrasi Sistem Inventori dan Penentuan Level Inventori yang Tepat Dalam Studi Kasus Nyata Yohanes Armando Bhongu Gani, Andi Sudiarto	RO-99
Usulan Penentuan Rute Distribusi dengan <i>Multi Trip, Multi Product</i> , dan <i>Time Windows</i> Menggunakan Algoritma <i>Nearest Addition Heuristic</i> Yokhanan Ezra Budhie Artha, Santoso Santoso, David Try Liputra	RO-105
Rancangan Penjadwalan Produksi Seragam Sekolah Menggunakan Metode <i>Nawas, Encore</i> , dan <i>Ham</i> pada Perusahaan Konveksi Seragam Sekolah CBSA Zulfikar Dwi Putra, Nunung Nurhasanah	RO-111



M – MANUFAKTUR

Judul dan Penulis	Halaman
Perancangan <i>Layout</i> Usulan Berdasarkan Alokasi Luas Wilayah Penyimpanan Gudang Barang Jadi (Studi Kasus pada PT Pura Barutama, Kudus)	M-1
Alvin Noor Fitriani, Laila Nafisah	
Perancangan Tata Letak Fasilitas untuk Fabrikasi Mesin CNC Batik Tulis Menggunakan Pendekatan <i>Systematic Layout Planning</i>	M-7
Anas Saifurrahman, Andi Sudiarmo	
Usulan Penerapan <i>Total Productive Maintenance (TPM) Office</i> Menggunakan <i>Overall Resource Equipment (ORE)</i> untuk Mesin <i>Air Jet Loom (AJL)</i>	M-13
Fachry Edwa Maulana, Fransiskus Tatas Dwi Atmaji, Aji Pamoso	
Usulan Optimasi Interval Inspeksi Dan Estimasi <i>Remaining Life</i> pada <i>Pressure Vessel</i> Menggunakan Metode <i>Risk Based Inspection (RBI)</i> dengan Pendekatan Semi-Kuantitatif	M-19
Martha Laura Purba, Endang Budiasih, Fransiskus Tatas Dwi Atmaji	
Perancangan Mesin Pembersih Isi Perut Ikan dengan Metode <i>Quality Function Deployment</i>	M-25
Maryam Janita Prabuningrum, Alvin Noor Fitriani, Ismianti	
Peta Teknologi Perusahaan Panel PV di Indonesia	M-30
Nurul Atikah, Alva Edy Tontowi	
Usulan Peningkatan Keandalan Mesin <i>Pulverizer</i> Berbasis Redundansi <i>Standby System</i>	M-37
Putro Ferro Ferdinand, Alinda Mardiana, Ade Irman Saeful M	
<i>Overall Equipment Effectiveness</i> pada Mesin Packer 641-PM1	M-44
Rifqi Fauzi, Cahyono Sigit Pramudyo	
Pemetaan Tingkat Kandungan Teknologi UMKM-Tekstil Kota Bontang Kalimantan Timur Menggunakan Metode Teknometrik	M-50
Sella Antesty, Alva Edy Tontowi, Arif Kusumawanto	
Usulan Perbaikan Tata Letak Area Produksi <i>Pre-Assembly Process (PAP)</i> dengan Metode <i>Systematic Layout Planning</i> pada PT. XYZ	M-55
Wina Debora Oktavia, Manik Mahachandra	



Perbaikan Postur Kerja dengan Perancangan Alat Bantu Pada Stasiun Pencucian Kapas di CV. X - Majalaya

1st Arief Megantara
Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik
Universitas Kristen Maranatha
Bandung, Indonesia
ariefmg16@gmail.com

2nd Elty Sarvia
Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik
Universitas Kristen Maranatha
Bandung, Indonesia
elty.sarvia@eng.maranatha

Abstrak—CV “X” Majalaya merupakan perusahaan yang bergerak di sektor industri kapas kecantikan. Setiap hari pekerja melakukan aktivitas di stasiun pencucian kapas dengan postur kerja janggal seperti posisi jongkok, menahan kaki dalam posisi diam dengan durasi yang panjang dan posisi tangan mengulangi gerakan secara repetitif yaitu memindahkan kapas ke mesin. Hal ini menyebabkan pekerja cepat merasa pegal dan sakit pada beberapa bagian tubuhnya seperti bagian punggung, pinggang dan pergelangan tangan. Pegal dan sakit ini tentunya dapat memicu terjadinya resiko muskuloskeletal disorder dan salah satu penyakitnya adalah low back pain. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengevaluasi postur kerja pekerja yang berisiko terhadap cedera tulang belakang dari aktivitas di stasiun pencucian. Hasil kuesioner Nordic Body Map (NBM) untuk mengetahui keluhan bagian tubuh saat bekerja dan diperoleh bahwa 54 % bagian tubuh dirasakan sakit. Score dari Metode REBA menyatakan bahwa aktivitas tersebut memiliki tingkat risiko tinggi yaitu nilai 8. Usulan alat bantu kerja berupa rak Trolley diharapkan dapat mereduksi tingkat risiko MSDs yang dialami pekerja di stasiun pencucian. Hasil evaluasi dengan perhitungan score REBA usulan di peroleh bahwa ada perbaikan postur sehingga terjadi penurunan resiko yang cukup signifikan yaitu menjadi 2.

Kata Kunci—Postur Tubuh, NBM (Nordic Body Map), REBA (Rapid Entire Body Assessment)

I. PENDAHULUAN

Dalam 50 tahun terakhir ini, perekonomian dunia mengalami perubahan yang revolusioner. Mungkin perubahan revolusioner paling besar dan mendasar adalah pasar *global*. Saat ini seluruh negara mengarah ke pasar *global*, hal tersebut membuat persaingan bisnis menjadi semakin kompleks dan kompetitif. Perusahaan dituntut untuk lebih jeli dalam memproduksi serta menjual berbagai jenis barang dan jasa mereka.

Penggunaan tenaga manusia dalam dunia industri masih dominan. Postur tubuh yang tidak seimbang dan berlangsung dalam jangka waktu lama dapat mengakibatkan stress pada bagian tubuh tertentu, yang biasa disebut dengan “*postural stress*”. Evaluasi postur kerja di industri kecil dapat disimpulkan bahwa terdapat peluang adanya gangguan muskuloskeletal pada tingkat sedang hingga tinggi. Untuk itu perlu rekomendasi penerapan intervensi ergonomis dengan pengetahuan yang tepat diantara para pekerja dan pengetahuan kesehatan postur, implementasi dan

pemantauan undang-undang untuk mengurangi rasa sakit karena gangguan *muskuloskeletal* [1].

Keluhan *muskuloskeletal* adalah keluhan pada bagian – bagian otot skeletal yang dirasakan seseorang mulai dari keluhan yang sangat ringan sampai sangat sakit. Apabila otot menerima beban statis secara berulang dalam jangka waktu yang lama, akan menyebabkan keluhan berupa kerusakan pada sendi, ligamen dan tendon [2].

Kebutuhan konsumen yang berubah-ubah mengikuti perkembangan dan kemajuan zaman serta permintaan pasar yang berubah-ubah, membuat perusahaan berusaha menciptakan produk yang sesuai dengan kebutuhan dan keinginan konsumennya. Demikian pula yang terjadi dalam industri di bidang kapas kecantikan. Dahulu biasanya orang cukup dengan menggunakan kapas tradisonal yang masih diragukan kualitasnya, namun sekarang orang beralih menggunakan kapas modern yang lebih lembut dan *hygienis*. Salah satunya adalah pabrik kapas kecantikan CV “X” yang terletak di Majalaya, Kabupaten Bandung. Ada banyak kegiatan yang dilakukan di pabrik kapas kecantikan tersebut, di antaranya yaitu kegiatan pengangkutan bahan baku dari kendaraan, kemudian penggilingan dan pencucian bahan baku hingga proses lainnya hingga barang jadi

Kendala yang sering dialami yaitu pada proses pencucian kapas, operator bekerja dengan posisi berjongkok dengan durasi yang panjang selama proses pencucian dilakukan. Masalah tersebut dapat menyebabkan kerugian baik bagi manusia, seperti yang diceritakan beberapa operator di bagian pencucian mereka sering mengalami keluhan *muskuloskeletal*.

Oleh sebab itu, dibutuhkan perancangan alat bantu kerja dan postur kerja yang baik agar dapat mengurangi resiko cedera dan kecelakaan kerja pada pekerja.

II. METODE PENELITIAN

Pada tahap awal, data yang diperlukan antara lain kuesioner Nordic Body Map (NBM) dan foto postur tubuh pekerja pada saat melakukan pekerjaannya. Nordic Body Map merupakan kuesioner berupa peta tubuh yang berisikan data bagian tubuh yang dikeluhkan oleh para pekerja. Menurut Tarwaka and Sudiajeng (2004), dengan melihat dan menganalisis peta tubuh dapat diestimasi jenis dan tingkat keluhan otot skeletal yang dirasakan pekerja [3]. Kuesioner



ini juga merupakan penilaian rasa sakit secara subjektif, yang diisi sendiri oleh pekerja berdasarkan tingkat rasa sakit yang dirasakan pada saat sebelum dan setelah melakukan aktivitas di stasiun pencucian. Terdapat total 28 bagian tubuh yang diperkirakan mengalami rasa sakit yang harus diisi oleh pekerja. jangkauan nilai yang diberikan adalah dari A (tidak sakit), B (agak sakit), C (sakit), dan D (sangat sakit). Setelah itu dilakukan perekaman postur kerja pekerja tersebut diambil dalam bentuk foto. Foto postur tersebut kemudian digunakan sebagai bahan untuk analisis menggunakan metode REBA (Rapid Entire Body Assessment). Tahapan selanjutnya adalah data hasil kuesioner Nordic Body Map (NBM) akan diolah secara statistika deskriptif. Pengolahan data dengan metode REBA (Rapid Entire Body Assessment) dilakukan dengan menggunakan fitur image analysis pada software Ergofellow yang dimulai dengan melakukan penilaian postur kerja untuk aktivitas yang dilakukan dengan cara penilaian neck, trunk, legs, upper arm, lower arm dan wrist. Penentuan sudut tubuh pekerja akan membantu dalam melakukan perhitungan REBA. Nilai REBA yang dihitung akan digunakan untuk mengetahui pekerjaan tersebut berada dalam kategori yang berbahaya atau tidak. Pada penilaian REBA terdapat 2 aktivitas yang akan dinilai yaitu pada saat posisi bekerja jongkok mengambil bahan baku pada proses pencucian (aktivitas 1) dan posisi bekerja jongkok memasukkan bahan baku pada proses pencucian (aktivitas 2). Setelah dilakukan pengolahan data dengan menggunakan metode NBM dan REBA dilakukan analisis dan usulan terkait dengan kondisi kerja tersebut.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Kuesioner Nordic Body Map (NBM)

Faktor penyebab terjadinya keluhan muskuloskeletal adalah peregangan otot yang berlebihan, aktivitas berulang, sikap kerja tidak alamiah, penyebab sekunder dan penyebab kombinasi.



Gambar 1. Grafik Kuesioner NBM Pekerja di Stasiun Pencucian

Dari hasil kuesioner tersebut didapatkan bahwa 46% bagian tubuh pekerja tidak sakit, 43% tubuh pekerja agak sakit, 7% bagian tubuh pekerja sakit dan 4% bagian tubuh pekerja sangat sakit. Adapun bagian tubuh pekerja yang sakit yaitu pinggang dan pergelangan tangan kiri. Bagian tubuh pekerja yang sangat sakit yaitu bagian punggung. Hal ini disebabkan kondisi aktual dalam proses kerja jongkok mengambil bahan baku yang dilakukan oleh operator di stasiun pencucian seperti yang terlihat pada Tabel I.

b. Postur Kerja dengan Metode REBA

Penilaian faktor risiko cedera tulang belakang dilakukan dengan menggunakan metode REBA terhadap setiap

aktivitas yang dilakukan oleh pekerja yaitu aktivitas 1 dan aktivitas 2. Berikut adalah rangkuman hasil akhir dari final score dan tingkat risiko cedera tulang belakang yang dialami pekerja ditinjau dari metode REBA serta keputusan tindakan yang perlu dilakukan terkait dengan tingkat risiko yang telah didapatkan:

TABEL I. POSTUR TUBUH

Aktivitas	Kegiatan	Foto Postur
1	Posisi bekerja jongkok mengambil bahan baku pada proses pencucian	
2	Posisi bekerja jongkok memasukkan bahan baku pada proses pencucian	

TABEL II. PERHITUNGAN SKOR REBA

Aktivitas	Kegiatan	Final Score	Tingkat Risiko	Keterangan
1	Posisi bekerja jongkok mengambil bahan baku pada proses pencucian	8	Risiko Tinggi	Perlu dilakukan analisis dan harus perbaikan
2	Posisi bekerja jongkok memasukkan bahan baku pada proses pencucian	8	Risiko Tinggi	Perlu dilakukan analisis dan harus perbaikan

Tingkat risiko tinggi disebabkan karena pada aktivitas yang dilakukan pada posisi yang membungkuk yang

mengakibatkan semakin tingginya risiko cedera tulang belakang yang akan dialami oleh pekerja. Posisi yang membungkuk menyebabkan pekerja mengalami sakit di bagian punggung. Hal ini sesuai dengan keluhan pekerja yang didapat dari kuesioner *Nordic Body Map*.

c. Perancangan Alat Bantu Kerja

Alat bantu usulan yang kedua berupa rak *trolley* yang dapat disesuaikan ketinggiannya untuk digunakan pekerja menampung hasil gilingan bahan baku di stasiun penggilingan lalu memindahkan hasil penggilingan ke stasiun pencucian. Rak *trolley* ini selain sebagai alat untuk menampung dan memindahkan, dapat digunakan sebagai alat bantu pekerja di stasiun pencucian untuk melakukan aktivitas mengambil bahan baku (aktivitas 1) dan memasukkan bahan baku ke mesin pencucian (aktivitas 2) agar terjadi perubahan postur tubuh pekerja yang lebih baik dan ergonomis. Rak *trolley* ini ditopang oleh bantuan hidrolik yang dapat disesuaikan ketinggiannya sesuai dengan kebutuhan dalam aktivitas menampung, memindahkan hasil penggilingan dan digunakan di stasiun pencucian. Hal ini bertujuan agar pada saat melakukan penampungan dan pemindahan bahan baku serta pada saat digunakan di stasiun pencucian, postur tubuh pekerja tidak membungkuk. Rak *trolley* ini dilengkapi dengan roda pada keempat sisi bagian bawah sehingga memungkinkan hasil penggilingan dapat dipindahkan dengan mudah dari satu area ke area lain. Roda pada rak *trolley* ini juga dilengkapi dengan pengunci yang memastikan alat tidak bergerak pada saat proses penampungan.

TABEL III. DIMENSI RAK TROLLEY USULAN

No	Jenis Produk	Pedoman Utama			Pedoman Tambahan			Pedoman Tambahan			Ukuran Dimensi Produk (cm)
		Dimensi	Persentil	Ukuran (cm)	Dimensi	Persentil	Ukuran (cm)	Dimensi	Persentil	Ukuran (cm)	
1	Panjang rak	Panjang maksimum produk	-	100	Allowance 10% dari panjang maksimum produk	-	10	-	-	0	110
2	Lebar rak	Lebar maksimum produk	-	90	Allowance 10% dari lebar maksimum produk	-	9	-	-	0	99
3	Panjang Tatakan Bawah	Panjang Tatakan Atas	-	110	Bes bagian depan	-	5	Bes bagian belakang	-	5	120
4	Lebar Tatakan Bawah	Lebar Tatakan Atas	-	99	Bes bagian kanan	-	4	Bes bagian kiri	-	4	107
5	Tinggi Tatakan Rak Minimum	Tinggi roda	-	8	Tinggi bagian bawah tatakan	-	12	-	-	0	20
6	Tinggi Tatakan Rak Maksimum	Tinggi mesin	-	100	-	-	0	-	-	0	100
7	Tinggi rak	Tinggi mesin	-	100	Tinggi tatakan rak minimum	-	-20	Allowance 0.03% dari tinggi mesin	-	-3	77
8	Panjang pijakan pompa	lebar telapak kaki	95	9.6	-	-	0	-	-	0	9.6
9	Lebar pijakan pompa	Panjang telapak kaki	95	26.6	-	-	0	-	-	0	26.6

Data antropometri yang digunakan adalah data antropometri pekerja indonesia yang diambil dari buku “Ergonomi: Konsep Dasar dan Aplikasinya” Karangan Eko Nurmianto [4].

Panjang rak (1) *trolley* ini adalah 110 cm, dan lebar rak (2) *trolley* ini adalah 99 cm. Ukuran ini dipertimbangkan berdasarkan panjang 1 satuan bahan baku yaitu 100 cm, dan lebar 1 satuan bahan baku yaitu 90 cm yang masing – masing panjang dan lebar ditambah dengan *allowance* 10 %. Penambahan *allowance* ini dipertimbangkan berdasarkan hasil penggilingan dari 1 satuan bahan baku apabila digunakan secara maksimum dengan cara hasil penggilingan pada rak dipadatkan.

Panjang tatakan bawah (3) *trolley* ini adalah 120 cm, dan lebar tatakan bawah (4) *trolley* ini adalah 107 cm. Ukuran ini dipertimbangkan berdasarkan panjang dari tatakan atas

trolley yaitu 110 cm, ditambah pedoman tambahan besi bagian depan dan belakang masing – masing memiliki panjang 5 cm, dan lebar tatakan atas yaitu 99 cm, ditambah pedoman tambahan besi bagian kiri dan kanan masing – masing memiliki lebar 4 cm.

Tinggi tatakan minimum (5) adalah 20 cm. Ukuran ini dipertimbangkan berdasarkan tinggi roda dan tinggi tatakan bawah dari *trolley*. Sedangkan untuk tinggi tatakan maksimum (6) adalah 90 cm, ukuran ini dipertimbangkan berdasarkan tinggi dari kendaraan yang memiliki tinggi 90 cm. Untuk tiang penyangga (lingkaran merah pada gambar 6.6) panjang tiang dibuat proporsional agar tatakan maksimum bisa 100 cm dengan perhitungan sebagai berikut:

Tinggi tatakan maksimum – tinggi tatakan rak minimum

$$100\text{ cm} - 20\text{ cm} = 80\text{ cm} \quad (1)$$

$$80\text{ cm} : 2 = 40\text{ cm}$$

Jadi, tinggi satu tiang secara vertikal maksimum 40 cm. Kemudian dicari panjang diagonalnya agar tinggi tiang vertikal maksimum 40 cm. Peletakan dudukan antar tiang jaraknya 40 cm.

$$A^2 + B^2 = C^2 \quad (2)$$

$$40^2 + 40^2 = C^2$$

$$1600 + 1600 = C^2$$

$$3200 = C^2$$

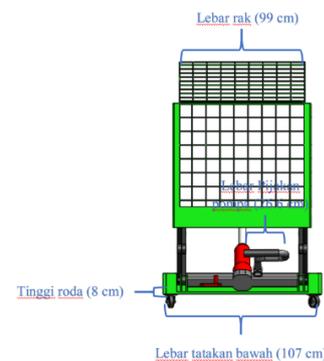
$$\sqrt{3200} = \sqrt{C^2}$$

$$56.6 = C$$

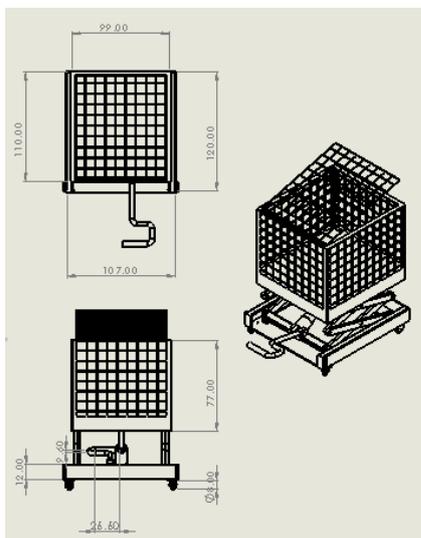
Jadi panjang satu tiang diagonalnya 56.6 cm



Gambar 2. Keterangan dimensi rak *trolley* usulan tampak samping



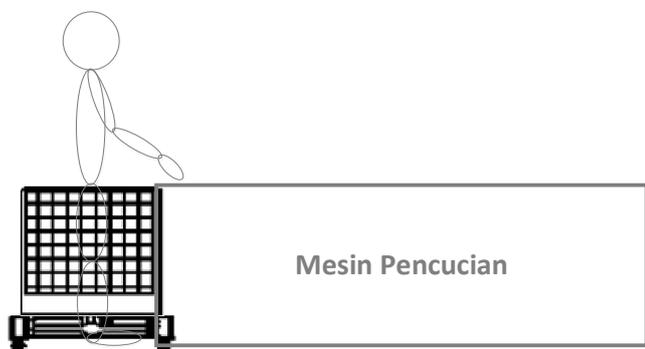
Gambar 3. Keterangan dimensi rak *trolley* usulan tampak belakang



Gambar 4. 2D engineering drawing rak trolley usulan

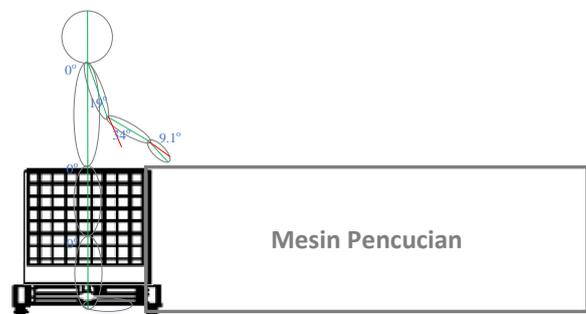
d. Skenario Menggunakan Alat Bantu Rak Trolley

Dengan usulan rak yang diberikan, secara jelas perubahan postur terjadi pada aktivitas 1 dan 2 yang tetap menggunakan metode pengerjaan yang sama dengan aktual menggunakan pekerja untuk melakukan proses pencucian bahan baku, Skenario usulan yang terjadi adalah seperti pada Gambar 5.



Gambar 5. Usulan aktivitas 1 (mengambil bahan baku) dan aktivitas 2 (memasukan bahan baku ke mesin pencucian)

e. REBA Usulan



Gambar 6. Penentuan sudut tubuh untuk aktivitas 1 (mengambil bahan baku pada proses pencucian) dan 2 (memasukan bahan baku pada proses pencucian)

TABEL IV. PERHITUNGAN SKOR REBA USULAN

Aktivitas	Kegiatan	Final Score Aktual	Final Score Usulan	Tingkat Risiko
1	Posisi bekerja jongkok mengambil bahan baku pada proses pencucian	8	2	Risiko Rendah
2	Posisi bekerja jongkok memasukkan bahan baku pada proses pencucian	8	2	Risiko Rendah

Dari metode REBA terlihat penurunan risiko cedera tulang belakang yang cukup signifikan. Tidak ada lagi tingkat risiko tinggi yang dialami oleh pekerja. Oleh sebab itu, usulan yang diberikan oleh penulis dinilai sudah cukup dalam mengurangi risiko cedera tulang belakang pada aktivitas mengambil bahan baku (aktivitas 1) dan memasukkan bahan baku ke mesin pencucian (aktivitas 2)

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan analisis hasil penelitian dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil kuesioner *Nordic Body Map* yang dibagikan pada operator terkait aktivitas pada stasiun pencucian dengan operator Ghani, diketahui bahwa operator mengalami keluhan agak sakit pada 43% bagian tubuhnya, mengalami sakit pada 7% bagian tubuhnya dan mengalami sangat sakit pada 4% bagian tubuhnya yaitu pada bagian punggung.
2. Berdasarkan penilaian postur kerja menggunakan metode REBA pada 2 aktivitas yang diamati oleh penulis bahwa, 2 aktivitas tersebut berada pada level tinggi dan perlu segera dilakukan dan harus diperbaiki.
3. Untuk perbaikan postur tubuh pada aktivitas 1 (bekerja jongkok mengambil bahan baku pada proses pencucian) dan aktivitas 2 (bekerja jongkok memasukan bahan baku pada proses pencucian) dilakukan dengan cara merancang alat bantu kerja berupa rak *trolley*. Rak *trolley* ini ditopang oleh bantuan hidrolis yang dapat disesuaikan ketinggiannya sesuai dengan kebutuhan dalam aktivitas menampung, memindahkan hasil penggilingan dan digunakan di stasiun pencucian. Hal ini bertujuan agar pada saat melakukan penampungan dan pemindahan bahan baku serta pada saat digunakan di stasiun pencucian, postur tubuh pekerja tidak membungkuk. Rak *trolley* ini dilengkapi dengan roda pada keempat sisi bagian bawah sehingga memungkinkan hasil penggilingan dapat dipindahkan dengan mudah dari satu area ke area lain. Roda pada rak *trolley* ini juga dilengkapi dengan pengunci yang memastikan alat tidak bergerak pada saat proses penampungan. Risiko postur tubuh pekerja mengalami penurunan menjadi rendah pada 2 aktivitas yang diamati oleh penulis setelah diberikan alat bantu kerja.



DAFTAR PUSTAKA

- [1] Karliman, Lydia Liestiana, and Elty Sarvia. "Perancangan Alat Material Handling untuk Mereduksi Tingkat Risiko Cedera Tulang Belakang Operator pada Aktivitas Pemandahan Semen di Toko Bangunan X." *Journal of Integrated System 2.2* (2019): 170-191.
- [2] Wahyuniardi, Rizki, and Dhia Malika Reyhanandar. "Penilaian Postur Operator dan Perbaikan Sistem Kerja dengan Metode RULA dan REBA (Studi Kasus)." *J@ ti Undip: Jurnal Teknik Industri 13.1* (2018): 45-50.
- [3] Tarwaka, B. SH, & Sudiajeng, L. (2004). *Ergonomi untuk keselamatan, kesehatan kerja dan produktivitas*, 1.
- [4] Nurmianto, E. (2004). *Ergonomi Konsep Dasar dan Aplikasinya Edisi Kedua*. Surabaya: Guna Widya.
- [5] Ginting, R., 2010, *Perancangan Produk*. Graha Ilmu, Cetakan Pertama, Yogyakarta
- [6] Sutalaksana, I. Z., Anggawisastra, R., & Tjakraatmadja, J. H. (2006). *Teknik perancangan sistem kerja*. Bandung: ITB.

