



BADAN KEJURUAN TEKNIK INDUSTRI
PERSATUAN INSINYUR INDONESIA



Kementerian
Perindustrian
REPUBLIK INDONESIA

ISBN 978-979-97907-3-7

KONVENSI NASIONAL KE3 TAHUN 2018

BADAN KEJURUAN TEKNIK INDUSTRI
PERSATUAN INSINYUR INDONESIA

Bekerjasama dengan

KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN REPUBLIK INDONESIA

KOLABORASI DAN AKSELERASI EKOSISTEM INOVASI INDUSTRI & PROFESI MENUJU "INDONESIA INDUSTRY 4.0"

KONVENSI NASIONAL
SEMINAR NASIONAL
SERTIFIKASI INSINYUR PROFESIONAL
CALL FOR PAPERS & PROF. MATTHIAS AROEF AWARD
FACTORY VISIT
GOLF TOURNAMENT

Jakarta 17-18 Oktober 2018

PROSIDING SEMINAR NASIONAL



BADAN KEJURUAN TEKNIK INDUSTRI
PERSATUAN INSINYUR INDONESIA



BADAN KEMITRAAN PENGEMBANGAN
PENGAJARAN TINGGI TEKNIK INDUSTRI INDONESIA



IKATAN SARJANA TEKNIK INDUSTRI
dan MANAJEMEN INDUSTRI INDONESIA



Organized by KITA
Koperasi Industri Tanah Air

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	i
KATA PENGANTAR.....	iv
Penentuan Prioritas Dan Mitigasi Risiko Distribusi Menggunakan Metode Fuzzy AHP dan House Of Risk Andras Dwi Nugraha, Iwan Aang Soenandi, Budi Marpaung.....	9
Optimasi Pola Penyusunan Barang Otomotif Untuk Ekspor dengan Genetika Algoritma Kurnia Sigma Indarto, Bonivasius P. Ichtiarto.....	19
A Systematic Layout Planning (Slp) Of Facility Design For Outbound Logistics Kurniawan, Sumarsono, T.D. Sofianti.....	39
Penentuan Level Optimum Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Mutu Baja Lempengan Dingin Dengan Metode Taguchi (Studi Kasus: Divisi Cold Rolling Mill PT. XYZ, Provinsi Banten) Laurencia Prasetya Limartha, Rakhma Oktavina.....	68
Usulan Perbaikan Sistem Manajemen Mutu Berpedoman Pada Iso 9001:2015 Dengan Metode <i>Gap Analysis</i> Dan <i>Failure Mode And Effect Analysis</i> (FMEA) Pada Divisi <i>Manufacturing</i> Di PT X Wawan Kurniawan, Johnson Saragih, Sels Diah Kenanga.....	81
Perancangan <i>Machine Monitoring System</i> Untuk Peningkatan Kinerja Maintenance Adi Rusdi Widya.....	90
Logistic Performance in National Remanufacturing Industry Wardah, Sudiyo.....	102
<i>Reverse Logistics System: Tantangan Dan Implementasinya Di Indonesia</i> Farida Pulansari.....	110
“Big Data Management Dan Statistical Analysis (Bdm &Sa)”Apakah kita sudah menggunakan BDM & SA dengan benar dan baik? AC Hidayat.....	121
“Pemilihan supplier menggunakan metode <i>Analytic Network Process</i> (ANP)” (Studi Kasus Pada PT XYZ) Linda Rikna Tarwiyati, Wiwik Sudarwati.....	132
Analisis Implementasi <i>Glass Handling</i> Robot Pada Industri Kaca Lembaran Ricky Suranta Adrian Pinem.....	141
Identifikasi Sistem Distribusi Dengan Menggunakan <i>Bulwhip Effect</i> Dan Metode <i>Gravity Location</i> Serta Pengendalian Kualitas Produk Distribusi Guna Meningkatkan Efisiensi <i>Suppy Chain Management</i> Raden Ilham Akbar, Endang Widuri Asih.....	148
Perbaikan Proses Produksi Pada IKM Abon Sapi PS. Mas Solo Menggunakan Metode Cara Produksi Pangan yang Baik (CPPB) Dan <i>Work Improvement In Small Enterprise</i> (WISE) Magdalena Yulianawati S, Bambang Suhardi, Rahmaniayah Dwi Astuti.....	156
Desain Prototype Model Water Bus Double Hull Kapasitas Angkut35 Orang Berbahan Fiber Glass Dan Perencanaan Biaya Produksi Amir Marasabessy, Adella Hotnyda Siregar, dan Rusdy Hatuwe.....	165
Analisis <i>Green Manufacturing</i> Pada Industri Kecil Menengah (Ikm) Subandi <i>Collection</i> Untuk Menciptakan Manufaktur Berkelanjutan Endang Widuri Asih , Imam Sodikin Farhan Zulfikar	174
Strategi Perbaikan Kinerja Rantai Pasok Pada Industri Baja Perkakas (Studi Kasus: PT. XYZ) Haikal Abdurahman.....	183
Penurunan Tingkat Kebosanan Kerja Melalui Rancang Ulang Pallet Industri (Studi Kasus di PT PJC-Tangerang) Wahyu Susihono, Yogi Agnan, Ade Sri Mariawati.....	192

Analisis Kelayakan Investasi Pada Peningkatan Kapasitas Produksi dan Kebutuhan Tenaga Kerja Untuk Memenuhi Permintaan Konsumen (Studi Kasus: Perusahaan Spin Off, Malaysia) Anita Arya Rosanti	200
Penerapan Lean Six Sigma untuk Mengurangi Jumlah Defect pada Part Stator Syafiya Maharani Wahyudi Sutopo	215
Perancangan Tata Letak Lini Transmisi Menggunakan Metode Systematic Layout Planning Dengan Ongkos Material Handling Minimum di PT DIV Siti Rokmah, Irma Agustiningsih Imdam, Mustofa, Hendrastuti Hendro	224
Penerapan <i>Lean Manufacturing</i> Untuk Meminimasi <i>Waste</i> Pada Produksi <i>Crumb Rubber</i> Elita Amrina, Insannul Kamil, Dwara Mitha Anjani	233
Analisis Kelayakan Investasi Proyek <i>Fiber To The Home</i> Di Kelurahan Ciseureuh Kecamatan Regol Kota Bandung Uzamah Arrosyid Zain, Devi Pratami, Wawan Tripiawan	246
Optimaliasi Produksi Menggunakan Metode <i>Branch And Bound Algorithm</i> (Studi Khusus pada Indarung Jaya) Tira Gucci Endang Widuri Asih	260
Welding Procedure Specification role in Welding Management System Agustinus Ananda Priyantomo	267
Perancangan Alat Pembelah Pala Adwan Dg. Mamma, Chaerul Fahmi Yusuf	273
Toward to Industrial Revolution 4.0: An Indonesian strategy, challenges, and proposed solutions Fransiskus Tatas Dwi Atmaji	285
Analisis dan Perancangan Alat Bantu Aktifitas Kerja dengan Pendekatan Ergonomi Andi Pawennari, Nadzirah Ikasari Syamsul, Ahmad Padhil, Irma Nur Afiah, Rachmat Nur Kasim	310
Analisis Sistem Antrian Di Pt. Bank Rakyat Indonesia (Persero) Tbk Wilayah Konawe Ahmad Padhil, Andry Saputra, Abdul Mail, Nadzirah Ikasari Syamsul, Dirgahayu Lantara	322
RANCANG BANGUN <i>KARAKURI KAIZEN</i> UNTUK Mendukung Kelancaran Pengiriman <i>PART</i> DARI <i>WAREHOUSE</i> KE LINI B DI PT XYZ Prayoga Noer Tamtomo, Irma Agustiningsih Imdam, Muhammad Agus	329
KAJIAN EMPIRIK Pengaruh Langsung Risiko Sistematis Ekonomi Indonesia Terhadap Kinerja Industri <i>REAL ESTATE</i> Periode Tahun 2011-2015 Insannul Kamil, Irsyadul Halim, Alizar Hassan, Ivan Moharya Kasim, Tafdil Husni	343
<i>Application of Lean Tools Continuous Flow Process in Laboratory: A Case Study in Pharmaceutical Industry Laboratory in Indonesia</i> Mahandika Natakusuma, Choesnul Jaqin, Humiras Hardi Purba	351
Optimasi Pola Penyusunan Barang Otomotif untuk Ekspor Dengan Genetika Algoritma Kurnia Sigma Indarto, Bonivasius P. Ichtianto	357
Rancang Bangun <i>Centering Fixture</i> dengan Tahapan <i>NIDA</i> pada Proses <i>Welding Weight Dynamic Damper</i> di PT CDE Nur Dewi Indriyanto Indraningsih, Irma Agustiningsih Imdam, Suriadi A.Salam	369
Analisis Pemetaan Persepsi Mahasiswa terhadap Media Sosial sebagai Perdagangan Sosial (<i>Social Commerce</i>) dengan <i>Multidimensional Scaling</i> (Studi Kasus pada Media Sosial Youtube, Facebook, WhatsApp, Instagram, dan LINE) Imas Ayu Pramesti, Yusuf Priyandari, I Wayan Suletra	375
Kajian Biaya Investasi Untuk Pembangunan Pembangkit Listrik Tenaga Listrik Minihydro(PLTM) Suksmo Satriyo Pangarso	383

Sistem Manajemen Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Dalam Peningkatan Produktivitas Dan Kualitas Perusahaan Indar Hendarin	392
Rancangan Penghantar Hasil Rontokan Padi Pada Mesin Combine Harvester Ahmad Hanafie, Andi Haslindah, Saripuddin M, Awaluddin Yunus	401
Green Manufacturing in the Sustainable Cities and Strategic Role of Professional Industrial Engineering Tiena Gustina Amran, Kemal Taruk	407
IKM Retail Dalam Arus Revolusi Industri 4.0; Pemanfaatan Aplikasi Berbasis Android untuk Meminimasi Produk <i>Return/”Retur”</i> Di Industri Retail Cucu Wahyudin, Hutami Nur Fauzi	416

Jurnal ini memuat berbagai tulisan mengenai teknologi dan manajemen industri serta hal-hal yang berkaitan dengan itu, seperti tekno-ekonomi, manufaktur, dan sistem dan desain industri. Redaksi menerima berbagai tulisan, baik yang berasal dari para Dosen di lingkungan Sekolah Tinggi Manajemen Industri maupun dari luar.

PENGARAH:

Ir. Indracahya Kusumasubrata, IPA

PENANGGUNG JAWAB/KETUA PENYUNTING:

Ir. Tiena G Amran, PhD, IPU, AER

PENYUNTING/EDITOR:

Dr. Wahyudi, ST, MT, IPM

Dewi Auditiya Marizka ST, MT

Irma Agustiningsih Imdam SST, MT

Ir. Catur Hernanto, MM, IPM, AER

REDAKSI PELAKSANA:

Ir. Muhammad Ghazali, MM, IPM

Galih Arief Saksono, S.Pi, MM

Citra Anggraeni, SE

Tias Prasetyo

**RANCANG BANGUN KARAKURI KAIZEN UNTUK Mendukung Kelancaran Pengiriman
PART DARI WAREHOUSE KE LINI B DI PT XYZ**

Prayoga Noer Tamtomo¹, Irma Agustini Imdam², Muhammad Agus³
Program Studi Teknik Industri Otomotif, Politeknik STMI Jakarta
Jalan Letjen Soeprato nomor 26, Cempaka Putih, Jakarta Pusat

¹prayoganoer@gmail.com, ²agustinimdam@gmail.com

1. ABSTRAK

Salah satu kendala yang menyebabkan produktivitas tidak merata pada proses pengiriman *part* adalah kurang efektifnya material *handling (trolley)*. Tujuan dari penelitian ini untuk menentukan rancangan material *handling* yang efektif dan efisien. PT XYZ merupakan salah satu industri manufaktur di bidang otomotif yang memproduksi komponen penggerak roda belakang. Pada PT XYZ terjadi kendala di bagian *supply part*, tepatnya terdapat pada *warehouse plant 2,5* dan lini B *sub assembling rear axle*. Metode yang dilakukan adalah modifikasi *trolley* dengan prinsip *karakuri kaizen*. Setelah itu dilakukan evaluasi kondisi sebelum dan sesudah perbaikan serta standarisasi. Kondisi awal jumlah *trolley* sebanyak 5 unit dengan kapasitas 20 *axle shaft* serta 20 *drum brake*. Hasil modifikasi material *handling* membuat kebutuhan jumlah *trolley* sebanyak 3 unit dengan kapasitas 30 *axle shaft* serta 40 *drum brake* dan tambahan rak masing-masing 1 unit.

Kata kunci: *Supply part, karakuri, material handling (trolley)*.

1. Pendahuluan

Kelancaran pengiriman *part* pada proses produksi dipengaruhi material *handling* yang tersedia. Pemandahan bahan (*material handling*) adalah bagian dari sistem industri yang memberikan pengaruh tentang hubungan dan kondisi fisik dari bahan atau material dan/atau produk terhadap proses produksi tanpa adanya perubahan-perubahan dan bentuk material atau produk itu sendiri (Wignjosuebrotto, 2008). *Manual Material Handling* (MMH) dapat diartikan sebagai proses pemindahan barang, aliran material, produk akhir atau benda-benda lain yang menggunakan manusia sebagai sumber tenaga (Nurmianto, 2004).

PT XYZ merupakan salah satu industri manufaktur di bidang otomotif yang memproduksi komponen penggerak roda belakang (*Rear Axle* dan *Propeller Shaft*). Dalam melakukan usahanya diperlukan suatu mekanisme kinerja perusahaan, salah satu yang perlu diperhatikan adalah efektifitas layanan pengiriman dan efisiensi operasional untuk sistem *supply part* dalam lini produksi. Pada PT

XYZ terjadi kendala di bagian yang bertanggung jawab atas kelancaran *supply part*, tepatnya terdapat di *warehouse* dan lini B *sub assembling rear axle*. Beberapa hal yang menjadi kendala di *warehouse*, adalah masih terdapatnya *handling* material secara manual yang menyebabkan produktivitas tidak merata, dan terjadi kelelahan pada operator. Sedangkan pada lini B *sub assembling rear axle* terdapat kendala yang sama yaitu kurang efektifnya material *handling* yang tersedia. Kondisi sebelum perbaikan jumlah material *handling (trolley)* sebanyak 5 unit dengan kapasitas 20 *axle shaft* serta 20 *drum brake*.

Berdasarkan kendala yang ada, perlu perancangan material *handling*, berupa alat bantu pemindahan material untuk mempercepat waktu kerja operator dalam *handling part* agar lebih efektif,

dan efisien. Perancangan adalah suatu proses yang bertujuan untuk menganalisis, menilai, memperbaiki dan menyusun suatu sistem, baik sistem fisik maupun non fisik yang optimum untuk waktu yang akan datang dengan memanfaatkan informasi yang ada (Andriani, dkk. 2017).

Material *handling* yang dirancang menggunakan *karakuri kaizen*. Prinsip *karakuri kaizen* adalah otomasi hemat biaya dan energi. Walaupun berasal dari kebudayaan Jepang, konsep *karakuri* ini merupakan sebuah ide cerdas yang bisa diterapkan di berbagai situasi untuk meningkatkan efisiensi, *safety* dan menghilangkan *waste* serta tentunya melakukan penghematan. (Gunawan, 2016). Biasanya operator menggunakan tangan untuk mengambil dan memindahkan barang, dan perlu berjalan atau berpindah tempat untuk mentransfer barang dari satu titik ke titik lain, *karakuri kaizen* mengajarkan sebaliknya. Operator tidak boleh terlalu banyak bergerak dan berpindah tempat, karena akan memperbesar potensi *waste*. *Karakuri kaizen* berpusat pada solusi otomasi yang diimplementasikan dengan mudah yang beroperasi secara mekanis murni. Konsep *karakuri kaizen* mendorong penanganan material yang mengandalkan gravitasi, utilisasi tuas, dan bubungan, serta memanfaatkan kelembaman untuk memindahkan dan mentransfer barang. Konsep *karakuri kaizen* ini dapat digunakan untuk memindahkan material dari mesin ke mesin, dari mesin ke operator, maupun dari operator ke mesin dengan cara yang sederhana. Tujuan dari penelitian ini, yaitu menghasilkan rancangan material *handling* untuk mengatasi *double handling* operator serta mempercepat kerja operator di *warehouse* dan lini B *sub assembling rear axle*.

2. Metodologi

Penelitian ini dilakukan pada proses produksi di *warehouse plant 2,5* dan lini B *sub assembling rear axle plant 3* PT XYZ. Berdasarkan data yang telah diperoleh pada tahap pengumpulan data dilakukan beberapa tahap pengolahan data, yaitu melakukan analisis material *handling* dengan metode *karakuri* untuk mengurangi *double handling* dan mempercepat waktu kerja operator. Analisis yang dilakukan yaitu menentukan masalah penyebab waktu elemen kerja operator paling lama saat penggunaan *trolley*.

Rencana perbaikan yang diusulkan dan dapat dilakukan untuk mengatasi permasalahan yang ada adalah merancang material *handling (trolley)* menggunakan metode *karakuri* dengan memodifikasi *trolley* yang lama untuk mengurangi *double handling* dan mempercepat waktu kerja operator. Langkah-langkah dalam memodifikasi *trolley* lama adalah sebagai berikut:

1. Menghitung dimensi, kapasitas dan jumlah *trolley* yang lama.
2. Analisa penyebab waktu kerja operator tidak efektif serta efisien saat penggunaan *trolley* yang lama.
3. Mendesain dalam bentuk gambar *trolley* baru hasil modifikasi dengan prinsip *karakuri*.
4. Melakukan proses fabrikasi pembuatan *trolley* baru.
5. Melakukan *trial* sebelum implementasi.

6. Standarisasi dan implementasi *trolley* baru.

Berdasarkan rencana perbaikan yang diusulkan, beberapa hal yang dilakukan dalam persiapan sebelum dilakukan implementasi adalah modifikasi material *handling (trolley karakuri kaizen)*. Setelah tahapan persiapan sebelum implementasi sudah dilakukan, maka selanjutnya dapat dilakukan *trial* dan *error* dari rencana perbaikan yang telah diusulkan. Setelah proses *trial* dan *error* sudah cukup, maka implementasi dapat dilakukan.

Setelah dilakukan implementasi rencana perbaikan pada proses produksi. Langkah selanjutnya adalah mengevaluasi hasil implementasi rencana perbaikan tersebut, serta membuat standardisasi. Kemudian membandingkan kondisi sebelum dan sesudah perbaikan. Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan serta memberikan solusi pemecahan yang dapat diterapkan. Selain itu juga dapat memberikan saran-saran yang dapat dipertimbangkan bagi penelitian selanjutnya.

3. Hasil dan Analisa

3.1 Analisis Perancangan Modifikasi Trolley Dengan Karakuri Kaizen.

Berdasarkan kendala penyebab tidak efektif serta efisien saat penggunaan *trolley*, maka dilakukan rancangan modifikasi *trolley* dengan metode *karakuri*. Tujuan diterapkannya *karakuri* pada *warehouse plant 2,5* dan lini B *sub assembling rear axle* adalah sebagai berikut:

1. Mengurangi kegiatan-kegiatan yang tidak memberikan nilai tambah (*non value added*). Pada *warehouse plant 2,5* dengan mengurangi waktu *trolley* macet saat dimasukan *axle shaft* kurang lebih sebesar 7,02 detik.
2. Ergonomi, memberikan kemudahan bagi operator dalam melakukan proses pemindahan barang sehingga operator tidak perlu mengangkat/mendorong benda kerja terlalu lama. Pada lini B *sub assembling rear axle* dengan menghilangkan elemen kerja mendorong *trolley* yang kosong dan menarik *trolley* yang berisi *axle shaft* serta *drum brake* kurang lebih 19,4 detik setiap siklus atau 1,94 detik per unit.

3.2 Rancangan Modifikasi Trolley

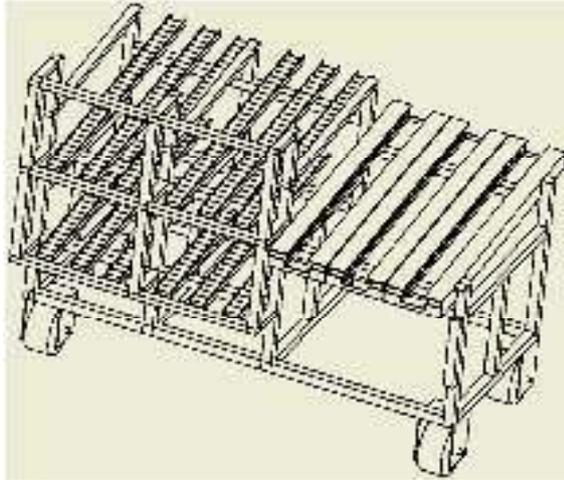
Setelah dilakukan analisis modifikasi *trolley*, maka dapat dilakukan perbaikan pada *warehouse plant 2,5* dan lini B *sub assembling rear axle* untuk mengurangi waktu kegiatan manual dan berjalan dengan melakukan *improvement trolley/trolley*. Usulan Rencana perbaikan atau *kaizen idea* dapat dilihat pada tabel 1

Tabel 1 Rencana Perbaikan

No	Activity	Target	Reduce (Detik)
1	<i>Improvement trolley/trolley Axle Shaft</i>	Mengurangi kegiatan mendorong <i>Axle Shaft</i> yang macet	7,02
		Menghilangkan aktivitas dorong <i>trolley axle shaft</i> kosong ke tempat <i>trolley</i> kosong dan dorong <i>trolley axle shaft</i> isi ke tempat <i>trolley</i> proses	1,94

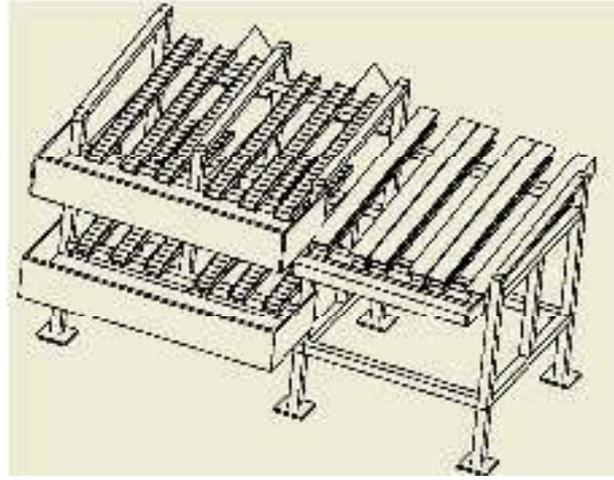
(Sumber: Hasil Analisis Data)

Pembuatan rancangan modifikasi *trolley* menggunakan *software* desain Inventor 2015 dengan ukuran dimensi dalam satuan milimeter. Rancangan modifikasi *trolley* dapat dilihat pada Gambar 1 dan 2.



Gambar 1 Kerangka *Trolley*

(Sumber: Hasil Analisis Data)



Gambar 2 Kerangka Rak *Axle Shaft* dan *Drum Brake*

(Sumber: Hasil Analisis Data)

3.3 Pembuatan Modifikasi *Trolley*

Pada usulan modifikasi *trolley* terdapat 2 buah alat bantu rak tambahan yang masing-masing memiliki fungsi. *Trolley* utama berfungsi sebagai *supply part* dari *warehouse plant 2,5* ke lini b *sub assembling rear axle*. Sedangkan 2 buah alat rak bantu berfungsi untuk meletakkan *axle shaft* dan *drum brake*. Adapun hasil modifikasi *trolley* dan fungsi dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 2 Hasil Modifikasi *Trolley* dan Fungsi

Hasil Modifikasi	
	<p><i>Trolley</i> Utama</p> <p>Berfungsi sebagai <i>supply part</i> dari <i>warehouse plant 2,5</i> ke lini b <i>sub assembling rear axle</i>. Hasil modifikasi rak <i>axle shaft</i> menjadi terbuka dan terdapat 3 jalur. Sedangkan Hasil modifikasi rak <i>drum brake</i> terdapat 2 jalur.</p>



Pengunci *Axle Shaft* Pada *Trolley*

Berfungsi sebagai pengunci rak *axle shaft* berjumlah 3 buah.

Terdapat pengunci yang akan bergerak jika terdorong pembuka kunci yang ada pada alat bantu rak *axle shaft*. Pengunci ini menggunakan pegas sehingga bisa naik dan turun secara otomatis.

Lanjut...

Tabel 2 Hasil Modifikasi *Trolley* dan Fungsi (Lanjutan)

	<p>Pengunci <i>Drum Brake</i> Pada <i>Trolley</i></p> <p>Berfungsi sebagai pengunci <i>drum brake</i>. Terdapat pengunci yang akan bergerak jika terdorong pembuka kunci yang ada pada alat bantu rak <i>drum brake</i>. Pengunci ini menggunakan pegas sehingga bisa bergeser kekiri dan kekanan secara otomatis.</p>
	<p>Rak <i>Axle Shaft</i></p> <p>Berfungsi sebagai tempat menaruh <i>axle shaft</i> di lini b sub <i>assembling rear axle</i>.</p> <p>Alat bantu rak tambahan ini untuk mempermudah agar operator Ali tidak melakukan kegiatan yang tidak diperlukan dan menghemat jumlah <i>trolley</i> yang dibutuhkan.</p>
	<p>Pembuka Kunci Rak <i>Axle Shaft</i> Pada <i>Trolley</i></p> <p>Berfungsi sebagai pembuka kunci rak <i>axle shaft</i>.</p> <p>Terdapat pembuka kunci yang akan mendorong kunci yang ada di rak <i>axle shaft</i> pada <i>trolley</i>. Pembuka kunci ini menggunakan besi yang di desain berbentuk segitiga untuk menaikkan dan menurunkan pengunci pada <i>trolley</i>.</p>



Rak Drum Brake

Berfungsi sebagai tempat menaruh *drum brake* di *lini b sub assembling rear axle*.

Alat bantu rak tambahan ini untuk mempermudah agar operator Ali tidak melakukan kegiatan yang tidak diperlukan dan menghemat jumlah *trolley* yang dibutuhkan.

Lanjut...

Tabel 2 Hasil Modifikasi *Trolley* dan Fungsi (Lanjutan)

	<p>Pembuka Kunci Rak <i>Drum Brake</i> Pada <i>Trolley</i></p> <p>Berfungsi sebagai pembuka kunci rak <i>drum brake</i>.</p> <p>Terdapat pembuka kunci yang akan mendorong kunci yang ada di rak <i>drum brake</i> pada <i>trolley</i>. Pembuka kunci ini menggunakan besi yang di desain berbentuk segitiga untuk menggeser kekiri dan kekanan pengunci pada <i>trolley</i>.</p>
	<p><i>Roller</i> Pada Rak <i>Drum Brake</i></p> <p>Berfungsi untuk memindahkan <i>polybox drum brake</i> kosong ke rak <i>drum brake</i> pada <i>trolley</i>. Terdapat roda dan bidang miring yang akan turun dan naik karena terdorong rak <i>drum brake</i> pada <i>trolley</i> saat pembukaan kunci.</p> <p><i>Roller</i> ini menggunakan besi yang di desain dari lintasan bidang miring dan roda.</p>

(Sumber: Hasil Analisis Data)

Dari hasil modifikasi pada Tabel 2 diatas terdapat penggunaan mekanisme yang ada dalam *karakuri* seperti berikut:

1. Gravitasi, memanfaatkan bidang miring atau perbedaan ketinggian untuk memindahkan beban ke bawah. Pada *trolley* maupun rak terdapat bidang miring agar *axle shaft* dapat turun secara otomatis memanfaatkan gaya gravitasi.
2. Pegas, menarik atau mendorong benda ke arah tertentu dan benda dapat kembali ke posisi semula. Pada pengunci di *trolley* untuk *axle shaft*, pegas dapat bergerak keatas dan kebawah, sedangkan pengunci di *trolley* untuk *drum brake*, pegas dapat bergerak kesamping kanan dan kiri.
3. Sambungan (*linking*), memanfaatkan titik-titik tumpu untuk mentransmisikan gerakan. Pada pengunci di *trolley* untuk *axle shaft* terdapat sambungan sebagai titik tumpu untuk meneruskan gerakan pegas.

4. Roda gigi (*gear*), meneruskan dan mengubah putaran. Pada rak *drum brake* terdapat roda untuk membuat *shutter* naik dan turun sesuai dengan berat benda.

3.4 Hasil Modifikasi

Berdasarkan hasil modifikasi dapat ditetapkan kebutuhan jumlah *trolley supply part axle shaft* dan *drum brake* lini B yang ada di *plant* 3 sebanyak 3 unit. Dari 3 unit, 2 unit dioperasikan dalam kegiatan *supply part axle shaft* dan *drum brake* lini B dan 1 unit disimpan sebagai cadangan jika terjadi kondisi

2

yang *abnormal*. Sedangkan untuk alat bantu rak dibutuhkan masing-masing 1 unit. *Trolley* yang dioperasikan diletakkan sesuai dengan fungsinya dengan penjelasan sebagai berikut:

1. Satu unit *trolley* berada di *warehouse plant 2,5* untuk dilakukan pengisian *part axle shaft* dan *drum brake*.
2. Satu unit *trolley* dibawa *towing* dari *warehouse plant 2,5* ke lini B *sub assembling rear axle plant 3*. Setelah isi rak *axle shaft* dan *drum brake* di lini B *sub assembling rear axle plant 3* sudah habis, maka *towing* membawa *trolley* untuk dilakukan pengisian *part axle shaft* dan *drum brake*. Kemudian kapasitas *trolley supply part axle shaft* dan *drum brake* setelah modifikasi yaitu dapat berisi 30 *axle shaft* (15 pasang) serta 40 *drum brake* (20 pasang). Dari kapasitas tersebut jumlah *supply* tidak berubah tetap 20 *axle shaft* (10 pasang) serta 20 *drum brake* (10 pasang).

Tabel 3 Perbandingan Kondisi Awal dan Sesudah Perbaikan

		Kondisi Awal		Sesudah Perbaikan	
		<i>Warehouse Plant 2,5</i>	Lini B <i>Sub Assembling Rear Axle</i>	<i>Warehouse Plant 2,5</i>	Lini B <i>Sub Assembling Rear Axle</i>
Material Handling	Jumlah Material Handling (<i>Trolley</i>)	4 beroperasi dan 1 cadangan		2 Beroperasi, 1 Cadangan, 1 Rak <i>Axle Shaft</i> dan 1 Rak <i>Drum Brake</i>	
	Kapasitas Material Handling (<i>Trolley</i>)	20 <i>axle shaft</i> (10 pasang) 20 <i>drum brake</i> (10 Pasang)		30 <i>axle shaft</i> (15 pasang) 40 <i>drum brake</i> (20 Pasang)	

(Sumber: Hasil Analisis Data)

2. 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil modifikasi *trolley* dapat ditetapkan kebutuhan jumlah *trolley supply part axle shaft* dan *drum brake* lini B yang ada di *plant 3* sebanyak 3 unit yang sebelumnya 5 unit. Kemudian tambahan untuk alat bantu rak dibutuhkan masing-masing 1 unit.

Optimasi Pola Penyusunan Barang Otomotif untuk Ekspor dengan genetika algoritma

Sedangkan kapasitas *trolley supply part axle shaft* dan *drum brake* setelah modifikasi yaitu dapat berisi 30 *axle shaft* (15 pasang) serta 40 *drum brake* (20 pasang). Dari kapasitas sebelumnya yaitu 20 *axle shaft* (10 pasang) serta 20 *drum brake* (10 pasang).

3. Daftar Pustaka

Andriani, M., Dewiyana, dan Elis E. 2017. *Perancangan Ulang Egrek yang Ergonomis untuk Meningkatkan Produktivitas Pekerja pada Saat Memanen Sawit*. Jurnal Integrasi Sistem Industri. Vol. 4.

Gunawan, A. 2016. *Karakuri Kaizen*. PT Inti Ganda Perdana, Jakarta.

Nurmianto, E. 2004. *Ergonomi, Konsep dasar dan Aplikasinya*. Guna Widya, Jakarta. Tipler, P. A. 1998. *Fisika untuk Sains dan Teknik*. Erlangga, Jakarta.

Wignjosebroto, S. 2008. *Ergonomi: Studi Gerak dan Waktu*. Guna Widya, Surabaya.

Diskusi:

-

**LEMBAR
HASIL PENILAIAN SEJAWAT SEBIDANG ATAU PEER REVIEW
KARYA ILMIAH : PROSIDING**

Judul Karya Ilmiah (Paper) : Rancang Bangun Karakuri Kaizen untuk Mendukung Kelancaran Pengiriman Part Part dari Warehouse ke Lini B di PT XYZ
 Nilai Angka Kredit : 2

Jumlah Penulis : 3 orang

Penulis Jurnal Ilmiah : Prayoga Noer Tamtomo, Irma Agustiniingsih Imdam, Muhamad Agus

Status Penulis : ~~Penulis Tunggal~~/Penulis pertama/penulis ke 2/penulis korespodensi **

Identitas Prosiding : a. Nama Prosiding : Seminar Nasional Konvensi Nasional ke 3 Tahun 2018 Badan Kejuruan Teknik Industri Persatuan Insinyur Indonesia
 b. ISBN/ISSN :
 c. Tahun terbit, Tempat Pelaksanaan: 17-18 Oktober 2018 di Jakarta
 d. Penerbit/Organizer : Badan Kejuruan Teknik Industri Persatuan Insinyur Indonesia (BKTI-PII dalam rangka Mathias Aroef Award
 e. Alamat Repository PT/web prosiding:
<https://bkti-pii.or.id/downloads/>
<https://drive.google.com/file/d/16B8PcLLHd7MDMhzSeslpS8j1dwZQ9Su7/view>
 f. Terindeks di (jika ada) : -

Kategori Publikasi Makalah : Prosiding Forum Ilmiah Internasional
 (beri ✓ pada kategori yang tepat) Prosiding Forum Ilmiah Nasional

Hasil Penilaian *Peer Review* :

Komponen Yang Dinilai	Nilai Maksimal Prosiding		Nilai Akhir Yang Diperoleh
	Internasional <input type="checkbox"/>	Nasional <input type="checkbox"/>	
a. Kelengkapan unsur isi paper (10%)		1	1
b. Ruang lingkup dan kedalaman pembahasan (30%)		3	3
c. Kecukupan dan kemutahiran data/informasi dan metodologi (30%)		3	3
d. Kelengkapan unsur dan kualitas penerbit (30%)		3	3
Total = (100%)		10	10

Jakarta, April 2023
Reviewer



Dr. Dewi Auditiya Marizka, ST, MT
 NIP. 197503182001122003
 Unit kerja : Politeknik STMI Jakarta

**LEMBAR
HASIL PENILAIAN SEJAWAT SEBIDANG ATAU PEER REVIEW
KARYA ILMIAH : PROSIDING**

Judul Karya Ilmiah (Paper) : Rancang Bangun Karakuri Kaizen untuk Mendukung Kelancaran Pengiriman Part Part dari Warehouse ke Lini B di PT XYZ
 Nilai Angka Kredit : 2

Jumlah Penulis : 3 orang

Penulis Jurnal Ilmiah : Prayoga Noer Tamtomo, Irma Agustiningsih Imdam, Muhamad Agus

Status Penulis : Penulis Tunggal/ Penulis pertama/ penulis ke 2/ penulis korespondensi **

Identitas Prosiding : a. Nama Prosiding : Seminar Nasional Konvensi Nasional ke 3 Tahun 2018 Badan Kejuruan Teknik Industri Persatuan Insinyur Indonesia
 b. ISBN/ISSN :
 c. Tahun terbit, Tempat Pelaksanaan: 17-18 Oktober 2018 di Jakarta
 d. Penerbit/Organizer : Badan Kejuruan Teknik Industri Persatuan Insinyur Indonesia (BKTI-PII dalam rangka Mathias Aroef Award
 e. Alamat Repository PT/web prosiding:
<https://bkti-pii.or.id/downloads/>
<https://drive.google.com/file/d/16B8PcLLHd7MDMbzSeslpS8j1dwZQ9Su7/view>
 f. Terindeks di (jika ada) : -

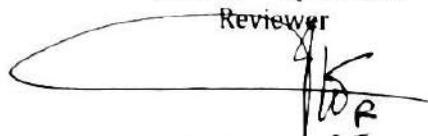
Kategori Publikasi Makalah : Prosiding Forum Ilmiah Internasional
 (beri ✓ pada kategori yang tepat) Prosiding Forum Ilmiah Nasional

Hasil Penilaian Peer Review :

Komponen Yang Dinilai	Nilai Maksimal Prosiding		Nilai Akhir Yang Diperoleh
	Internasional <input type="checkbox"/>	Nasional <input type="checkbox"/>	
a. Kelengkapan unsur isi paper (10%)		1	1
b. Ruang lingkup dan kedalaman pembahasan (30%)		3	3
c. Kecukupan dan kemutakhiran data/informasi dan metodologi (30%)		3	3
d. Kelengkapan unsur dan kualitas penerbit (30%)		3	3
Total = (100%)		10	10

Jakarta, April 2023

Reviewer



Indra Yusuf ST.MT

NIP. 197312302001121002

Unit kerja : Politeknik STMI Jakarta