

ISBN : 978 - 602 - 71459 - 0 - 0



PROSIDING

SEMINAR NASIONAL TEKNOLOGI DAN SAINS 2014

***“ Kesiapan Perguruan Tinggi dan Industri
Menyambut Pasar Bebas ASEAN ”***

Rabu, 8 Oktober 2014

Auditorium Gedung M Lt. 8

**Kampus I, Universitas Tarumanagara,
Jl. Let. Jend. S. Parman No.1 Jakarta Barat 11440**



DITERBITKAN OLEH :

FAKULTAS TEKNIK, UNIVERSITAS TARUMANAGARA
Kampus I, Universitas Tarumanagara,
Jl. Let. Jend. S. Parman No.1 Jakarta Barat 11440



**Sambutan Dekan Fakultas Teknik
Seminar Nasional Teknologi dan Sains (SNTS) 2014**

Selamat datang dalam Seminar Nasional Teknologi dan Sains (SNTS) 2014 yang diselenggarakan oleh Fakultas Teknik Universitas Tarumanagara.

Sebagai bagian dari masyarakat ilmiah, Dosen, Peneliti, Praktisi dan Mahasiswa dituntut dapat menghasilkan karya ilmiah yang bermanfaat bagi masyarakat luas. Karya-karya tersebut menjadi salah satu tonggak pencapaian proses pembelajaran dan penelitian yang telah dilaksanakan dengan sungguh-sungguh, mengacu pada prosedur dan kaidah ilmiah.

Tema STNS 2014 adalah “**Kesiapan Perguruan Tinggi dan Industri Menyambut Pasar Bebas Asean**”, sangat relevan dengan kebutuhan saat ini, karena tahun 2015 kita akan memasuki era baru ASEAN Community atau Pasar Bebas ASEAN. ASEAN Community dapat dipandang sebagai peluang tetapi juga dapat dipandang sebagai ancaman bagi kelangsungan kehidupan masyarakat luas. Pengembangan industri nasional sedang mengalami berbagai tantangan dengan masuknya berbagai produk hasil industri dari luar negeri dengan harga yang kompetitif dan kualitas yang baik. Tenaga ahli dari negara-negara ASEAN siap untuk masuk ke Indonesia dengan membawa berbagai keunggulan yang mereka miliki. Dalam hal ini, peran dunia pendidikan dengan berbagai hasil riset multidisiplin yang dapat diimplementasikan dalam proses manufaktur, merupakan salah satu cara untuk mengatasi tantangan tersebut, termasuk di dalamnya mempersiapkan SDM yang handal. Ini menjadi tantangan bagi kita para akademisi, peneliti dan mahasiswa, bagaimana kita dapat berperan dan berkontribusi nyata dalam pengembangan industri nasional melalui riset bidang Teknologi dan Sains yang kita hasilkan.

Kepada seluruh peserta seminar, selamat berseminar, semoga Bapak Ibu mendapatkan informasi dan pengetahuan baru yang dapat digunakan dalam pengembangan IPTEK di tempat masing-masing. Karya kita sangat ditunggu oleh masyarakat luas sebagai bagian dari upaya untuk meningkatkan kualitas kehidupan bersama, sehingga kita siap untuk menyambut ASEAN Community tahun 2015 dan memperoleh manfaat yang besar untuk kesejahteraan masyarakat.

Selamat berseminar.

Jakarta, 01 Oktober 2014
Dekan,

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Agustinus Purna Irawan".

Prof. Dr. Agustinus Purna Irawan

DAFTAR ISI

Kata Pengantar	i
Sambutan Dekan Fakultas Teknik	ii
Daftar Isi	iii
Susunan Panitia	vi
Susunan Acara	vii
Jadwal Presentasi	viii

Pembicara Kunci

1. Indonesia Automotive Industry Moves Forward Welcoming Asean Economic Community (AEC) 2015, I Made Dana M. Tangkas	1
2. Kesiapan Perguruan Tinggi Menyambut Pasar Bebas ASEAN, T. Yuri Zagloel	15

Bidang Arsitektur

1. Menjunjung Lokalitas Teknologi Dan Sains Bangunan Dalam Menghadapi Pasar Bebas, Denny Husin	1
2. Muatan Lokal dan Kreatifitas dalam Pendidikan di Jurusan Arsitektur, Franky Liauw	8
3. Metode Perancangan Kolaboratif Sebagai Alternatif Edukasi Arsitektur Dalam Arus Pasar Bebas Studi Kasus: Proses Perancangan Instalasi “Bamboo Tea-Ater”, Klara Puspa Indrawati	15
4. Kesiapan Sekolah Arsitektur dan Profesi Arsitek di Indonesia dalam Menghadapi Pasar Bebas ASEAN saat ini, Priscilla Epifania A.	24
5. “Time Sheet” Sebagai Alat Monitoring Pekerjaan, Mekar Sari	33

Bidang Teknik Sipil

1. Efek Suhu Tinggi Terhadap Kapasitas Lentur Balok Beton Berserat Kawat Baja, Antonius	1
2. Perisai Radiasi Sinar Gamma dari Reactive Powder Concrete dengan Paduan Serbuk Timah Hitam (Pb) dan Pasir Besi Cilacap, Widodo Kushartomo, F.X. Supartono, Jordy Pratama	9
3. Pemanfaatan Limbah Cangkang Kepiting Sebagai Biokoagulan Untuk Pengolahan Limbah Cair Tenun Sarung Samarinda, Muhammad Busyairi, Dwi Ermawati Rahayu, Sheila Aulia	15
4. Model Intervensi Penangan Perilaku Berisiko Pengemudi Sepeda Motor Indonesia, Rostiana, Leksmono Suryo Putranto, Sunu Bagaskara	28
5. Swelling Potensial dan Swelling Pressure Tanah Berpotensi Ekspansif yang Distabilisasi di Laboratorium Menggunakan Campuran Kapur dan Fly-Ash, Gregorius Sandjaja Sentosa, Aloysius Martinus, Aniek Prihatiningsih	35
6. Model Identifikasi Faktor Pengaruh Terhadap Kinerja Industri Konstruksi (Studi Kasus: Pengaruh Indikator Sumber Daya Manusia Terhadap Kinerja Proyek Konstruksi di DKI Jakarta), Basuki Anondho, Lydiawati Soelaiman, Meiske Y. Suparman	44

Bidang Teknik Elektro

1. Analisis Dan Desain Infrastruktur Jaringan Wireless Di Universitas Telkom Dengan Metode Network Development Life Cycle, **Salman Farozi, M. Teguh Kurniawan** 1

Bidang Teknik Mesin

1. Studi Eksperimental: Kekasaran Permukaan Hasil Proses Pengeboran Pada Material Skd-11 Dengan Menggunakan Parameter Yang Berbeda, **P.Y.M. Wibowo Ndaruhadi dan Bambang Santosa** 1
2. Pemanfaatan Hot- Press Sintering Pada Pembentukan Bahan Komposit Keramik, **Sobron Yamin Lubis** 7
3. Analisis Distribusi Perpindahan Kalor di Bagian Panas Untai Uji Sirkulasi NC-QUEEN Selama Proses Pemanasan, **Dian Ariswara, M. Hadi Kusuma, G.B. Heru, Joko Prasetyo, Mulya Juarsa** 16
4. Studi Eksperimental Penurunan Temperatur Di Heater Selama Diaktifkannya Cooler Pada Simulasi Sistem Pasif NC-QUEEN II, **Yoga Subkhan Prasetyo, Julwan Hendry Purba, Joko Prasetyo, G.B Heru, Mulya Juarsa** 22
5. Analisis Distribusi Temperatur Transien Pada Permukaan Semi-Spherical Selama Pendinginan Berdasarkan Temperatur Awal Pada Bagian HeaTiNG-03, **M Fahmi Ismardiansyah, Anhar Riza Antariksawan, G.B Heru, Mulya Juarsa** 29
6. Analisa Distribusi Temperatur Prototipe Hot Plate Press dengan Menggunakan Uap, **Harto Tanujaya, Stefanus Garry, dan I Made Kartika** 34
7. Studi Distribusi Temperatur Selama Pemanasan pada Permukaan Semi-Sphere Berdasarkan Temperatur Awal pada Bagian HeaTiNG-03, **Keis Jury Pribadi, Mulya Juarsa, Anhar Riza Antariksawan, G.B Heru** 39
8. Efek Perubahan Tegangan pada Heater Terhadap Temperatur Air Di Cooler pada Simulasi Sistem Pasif, **Imron, Muhamad Yulianto, Topan Setiadi, Joko Prasetyo, G.B Heru, Mulya Juarsa** 44
9. Analisa Perubahan Temperatur Selama Proses Pemanasan Heater pada Sistem Pasif NC-QUEEN, **Aji Kusumah, Muhamad Yulianto, Topan Setiadipura, Joko Prasetyo, G.B Heru, Mulya Juarsa** 51
10. Analisis Distribusi Perpindahan Kalor di Bagian Cooler Untai Uji Sirkulasi NC-QUEEN Selama Proses Pendinginan, **Moch. Ichsan Gunawan, Yogi Sirodz Gaos, G.B. Heru, Joko Prasetyo, Mulya Juarsa** 56
11. Analisis Variasi Perubahan Daya Heater Terhadap Temperatur Air Di Bagian Heater Pada Simulasi Sistem Pasif NC-QUEEN, **Yuda Trimardana, Julwan Hendri Purba, Joko Prasetyo, G.B Heru, Mulya Juarsa** 62
12. Literatur pada Loop Natural Circulation Untai Uji Beta Menggunakan RELAP, **Agus Maryadi, Surip Widodo, Muhamad Yulianto, Joko Prasetyo, Greg Bambang Heru, Mulya Juarsa** 69
13. Pemodelan Untai Uji Simulasi Sistem Pasif NC-QUEEN dengan Nodalisasi Menggunakan Software RELAP5, **Ferry Fedriyanto, Yogi Sirodz Gaos, Surip Widodo, Joko Prasetyo, G.B Heru, Mulya Juarsa** 76
14. Permodelan Nodalisasi Software RELAP5 pada Alat Eksperimen Sistem Pasif Beta Loop Primer, **Defri Sulaeman, Surip Widodo, Joko Prasetyo, G.B Heru, Mulya Juarsa** 82
15. Pengaruh Temperature Pengerolan dengan Reduksi Maksimum Terhadap Mampu Bentuk dan Sifat Mekanis Al-Cu, **Ardyanto, Erwin Siahaan** 89

16. Kekuatan Tarik Komposit Rotan Berlaminasi Fiberglass Epoksi, **Agustinus Purna Irawan** 101
17. Sifat Mekanis Komposit Serat Bambu dengan Menggunakan Dua Jenis Anyaman, **Sofyan Djamil** 105
18. Analisa Desain *Gasifier Downdraft* Menggunakan Umpan Limbah Kayu untuk Kapasitas Mesin 10 HP, **Hanang Agna Pradana Putra, Yogi Sirodz Gaoz, Leopold Oscar Newlan** 110

Bidang Teknik Industri

1. Optimalisasi Perencanaan dan Pengendalian Persediaan Bahan Baku Produk Baju Muslim di PT. XYZ, **Nunung Nurhasanah, Muhammad Aulia Taqwa, Syarif Hidayat, Laksmi Saraswati, Anela Septiani Zulfikar, Nida'ul Hasanati, Winangsari Pradani** 1
2. Pengendalian Kualitas Part *Cylinder Head* untuk Kijang Innova dan Fortuner dengan Menggunakan Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) dan Fuzzy FMEA (Studi Kasus PT. X), **Octavian Hidayat, I Wayan Sukania dan Adianto** 11
3. Perancangan *Lean Facility Layout* Menggunakan *Modified Single Linkage Clustering* pada Industri Farmasi, **Inaki Maulida Hakim, Ngabehi Marzuq** 19
4. Penjadwalan Produksi untuk Meminimalkan Total Waktu Penyelesaian Pekerjaan dengan Menggunakan Algoritma *Tabu Search* pada Industri Farmasi di Indonesia, **Inaki Maulida Hakim, Fatwa Dewi Widyani** 27
5. Usulan Perbaikan Kualitas Produk Pompa Air PS 128 BIT Menggunakan Metode Lean Six Sigma (Studi Kasus pada PT. Tirta Intimizu Nusantara), **Iphov Kumala Sriwana, Lithrone Laricha Salomon, Oktavianus William** 37
6. Analisis Pengukuran Kinerja Perusahaan dengan Metode *Performance Prism* dan *Scoring Objective Matrix* (OMAX) pada PT. X, **Adianto, M. Agung Saryatmo, dan Ardi S. Gunawan** 47
7. Rancangan Fasilitas Kerja Yang Ergonomis Pada Bagian Inspeksi Dan Pengemasan Pembuatan Sendok Plastik "Super" di HS Plastik, **Lamto Widodo, Ahmad, Sindy Irena Tendean** 57
8. Perancangan Jumlah Kasir Optimal dalam Peningkatan Kualitas Pelayanan dengan Model Antrian, **Ahmad, Iphov Kumala Sriwana** 67
9. Program Pemberdayaan Bank Sampah Masyarakat Berkelanjutan sebagai Salah Satu Penggerak Terwujudnya *Reverse Logistic* Manajemen Rantai Pasok Manufaktur Berkelanjutan, **Helena J Kristina** 76

RANCANGAN FASILITAS KERJA YANG ERGONOMIS PADA BAGIAN INSPEKSI DAN PENGEPAKAN PEMBUATAN SENDOK PLASTIK “SUPER” DI HS PLASTIK

Lamto Widodo, Ahmad, Sindy Irena Tendean

Program Studi Teknik Industri, Universitas Tarumanagara

e-mail: lamtow@ft.untar.ac.id

Abstrak

HS. Plastik, merupakan perusahaan manufaktur yang bergerak dalam memproduksi plastik. Beberapa pekerjaan masih dilakukan secara manual dengan tenaga manusia. Dalam tinjauan ergonomi, posisi kerja saat ini memiliki resiko ergonomi tinggi sehingga perlu dilakukan rancang ulang. Ergonomi dapat didefinisikan sebagai studi tentang aspek-aspek manusia dalam lingkungan kerjanya yang ditinjau secara anatomi, fisiologi, psikologi, engineering, manajemen dan desain atau perancangan. Keluhan pekerja diukur dengan kuesioner nordic body map, didapatkan keluhan terbesar pada bagian tubuh nomor 1 (leher bagian atas), 2 (leher bagian bawah), 7 (lengan atas bagian kanan), 8 (pinggang), 10 (pantat), 11 (Siku kiri), 24 (betis kanan) dengan masing-masing tingkat persentase sebesar 100%. Skor REBA pada tiap operator adalah 9 untuk operator 1, 8 untuk operator 2, dan 10 untuk operator 3. Skor RULA pada tiap operator adalah 6 untuk operator 1, 6 untuk operator 2, dan 7 untuk operator 3. Nilai ini bermakna bahwa harus segera dilakukan investigasi dan perbaikan mendesak untuk menjamin efektifitas dan efisiensi kerja. Penelitian ini menghasilkan rancangan meja kursi kerja, dengan simulasi RULA menggunakan software CATIAV. Hasil simulasi menunjukkan bahwa skor dari perancangan baru adalah 6 untuk konsep 1 dan 2 untuk konsep 2.

Kata kunci: *Nordic Body Map, REBA, RULA, Ergonomi*

PENDAHULUAN

HS plastik, merupakan perusahaan manufaktur yang bergerak dalam memproduksi plastik. Untuk menunjang pekerjaan operator menjadi produktif, perlu memperhatikan aspek ergonomis pada operator. Ergonomi dapat didefinisikan sebagai studi tentang aspek-aspek manusia dalam lingkungan kerjanya yang ditinjau secara anatomi, fisiologi, psikologi, engineering, manajemen dan desain atau perancangan^[1]. Berdasarkan wawancara dengan karyawan bagian produksi, terdapat beberapa permasalahan kondisi lingkungan kerja pada lantai produksi. Diantaranya adalah adanya keluhan-keluhan pada tubuh pekerja akibat fasilitas kerja yang kurang nyaman. Keluhan tersebut dikarenakan pekerja bekerja dengan posisi yang tidak ergonomis sehingga menyebabkan pekerja tidak dapat bekerja dengan benar menurut kaidah-kaidah ergonomis, oleh karena itu penerapan ergonomi merupakan kebutuhan perusahaan untuk mengatasi keluhan pekerja.

TINJAUAN PUSTAKA

Ergonomi adalah suatu cabang ilmu yang sistematis, untuk memanfaatkan informasi-informasi mengenai sifat, kemampuan, dan keterbatasan manusia untuk merancang sistem kerja sehingga orang dapat hidup dan bekerja pada sistem itu dengan baik, yaitu mencapai tujuan yang diinginkan melalui pekerjaan itu dengan efektif, aman dan nyaman.^[2]

Antropometri

Anthropometri pada dasarnya akan menyangkut ukuran fisik atau fungsi dari tubuh manusia termasuk di sini ukuran linier, berat, volume, ruang gerak, dan lain-lain. Dalam

menentukan ukuran maksimum atau minimum biasanya digunakan data anthropometri 5-th dan 95-th percentile^[3]. Data anthropometri yang berasal diperoleh akan diaplikasikan secara luas antara lain dalam hal: Perancangan areal kerja (*work station*, interior mobil, dll), perancangan peralatan kerja seperti mesin, *equipment*, perkakas, (*tools*) dan sebagainya, perancangan produk konsumtif seperti pakaian, kursi/meja komputer, dll, dan perancangan lingkungan kerja fisik.

Rapid Entire Body Assessment (REBA)

Rapid Entire Body Assessment adalah sebuah metode yang dikembangkan dalam bidang ergonomi dan dapat digunakan secara cepat untuk menilai posisi kerja atau postur leher, punggung, lengan pergelangan tangan dan kaki seorang operator^[1]. Selain itu metode ini juga dipengaruhi faktor coupling, beban eksternal yang ditopang oleh tubuh serta aktifitas pekerja. Dalam metode REBA ini, analisis terhadap keseluruhan postur tubuh pekerja dikelompokkan menjadi dua bagian. Bagian pertama atau Group A terdiri dari bagian neck, trunk, dan legs. Sedangkan bagian kedua atau Group B terdiri dari upper arms, lower arms, dan wrist.

Rapid Upper Limb Assesment (RULA)

RULA adalah sebuah metode *survey* yang di kembangkan untuk kegunaan investigasi ergonomi pada tempat kerja, dimana penyakit otot rangkatubuh bagian atas yang terkait kerja teridentifikasi. Piranti ini tidakmembutuhkan peralatan khusus dalam menyediakan pengukuran postur leher, punggung, lengan dan tubuh bagian atas seiring fungsi otot danbeban luar yang di alami tubuh^[4].

Pengukuran Waktu Kerja Dengan Jam Henti

Berdasarkan langkah-langkah terlihat bahwa pengukuran kerja dengan jam henti ini merupakan cara pengukuran yang objektif karena disini waktu ditetapkan berdasarkan fakta yang terjadi dan tidak hanya sekedar diestimasi secara subyektif. Asumsi-asumsi yang telah dinyatakan perlu sekali dibuat karena untuk beberapa kondisi secara nyata akan sulit sekali untuk disamakan seperti halnya dengan tingkat keterampilan atau kemampuan dari para pekerja^[5].

Pendekatan Ergonomis Dalam Perancangan Stasiun Kerja

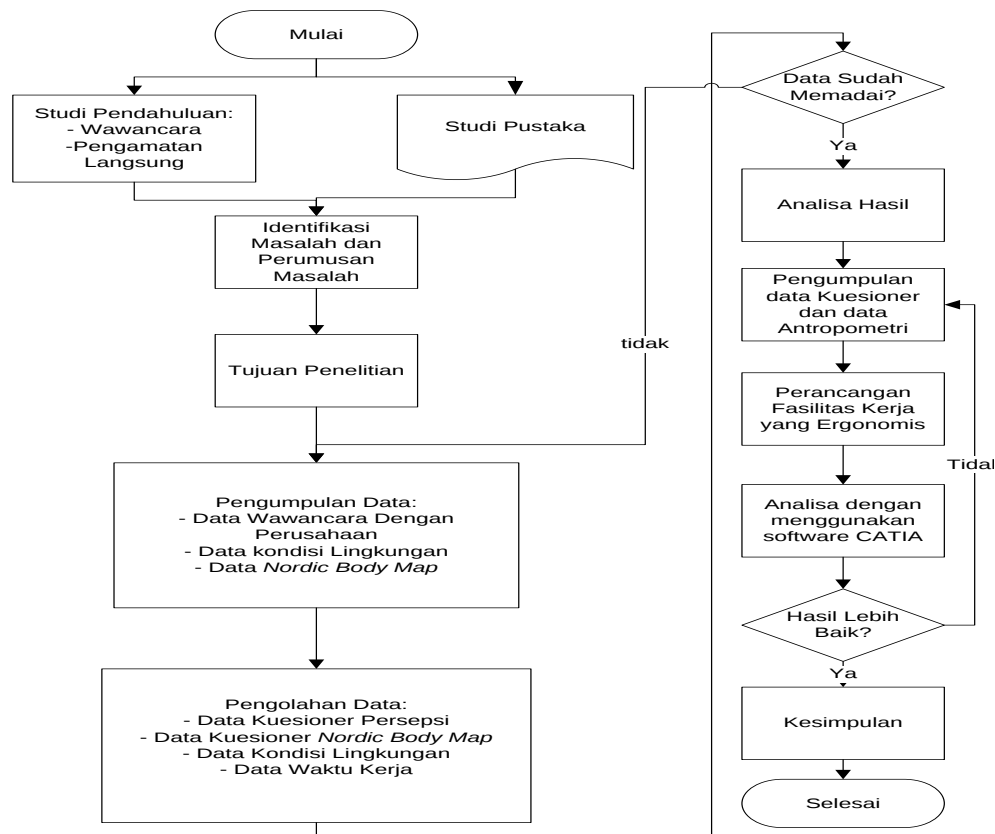
Kemampuan seorang manusia dipengaruhi oleh beberapa faktor dan faktor tersebut bisa datang dari diri sendiri (*intern*) atau mungkin dari pengaruh luar (*extern*). Salah satu faktor yang berasal dari luar yaitu faktor lingkungan kerja yaitu semua keadaan yang terdapat disekitar tempat kerja misalnya temperatur, sirkulasi udara, pencahayaan, kebisingan, getaran mekanis, bau-bauan dan lain-lain^[2].

Pertimbangan-pertimbangan ergonomis pada sikap dan posisi kerja adalah:

- a. Mengurangi keharusan operator untuk bekerja dengan sikap dan posisi membungkuk dengan frekuensi kegiatan yang sering atau dengan jangka waktu yang lama.
- b. Operator tidak seharusnya menggunakan jarak jangkauan maksimum yang bisa dilakukan.
- c. Operator tidak seharusnya duduk atau berdiri pada saat bekerja untuk waktu yang lama dengan kepala, leher, dada atau kaki berada dalam sikap atau posisi miring.
- d. Operator tidak seharusnya dipaksa bekerja dalam frekwensi atau periode waktu yang lama dengan tangan atau lengan berada dalam posisi diatas level siku yang normal.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini mengambil sampel lantai produksi PT. HS Plastik. Dimulai dengan wawancara mengenai keluhan pekerja, produktifitas serta pengamatan lapangan terhadap kondisi ruang kerja dan lingkungan kerja. Selanjutnya diberikan kuisioner Nordic Body Map untuk mengetahui keluhan rinci, menganalisa waktu kerja, mengevaluasi posisi kerja dengan REBA dan RULA serta melakukan perancangan meja kursi bantu. Secara lengkap metodologi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Metodologi Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

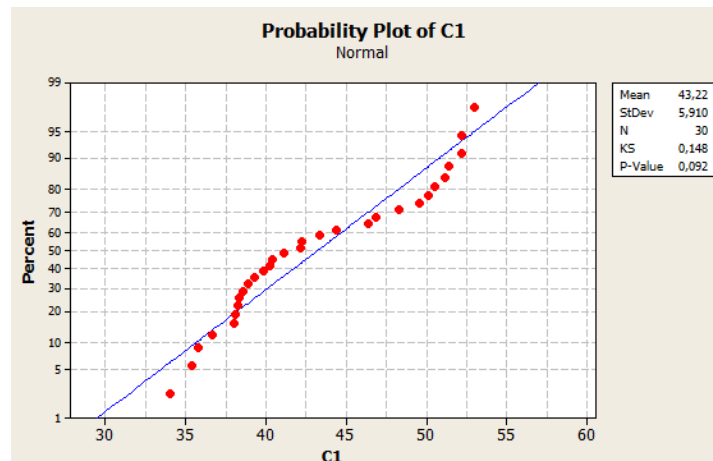
Berdasarkan analisis secara langsung dan juga hasil dari kuisioner maka didapatkan hasil sebagai berikut.

Analisa Data Waktu

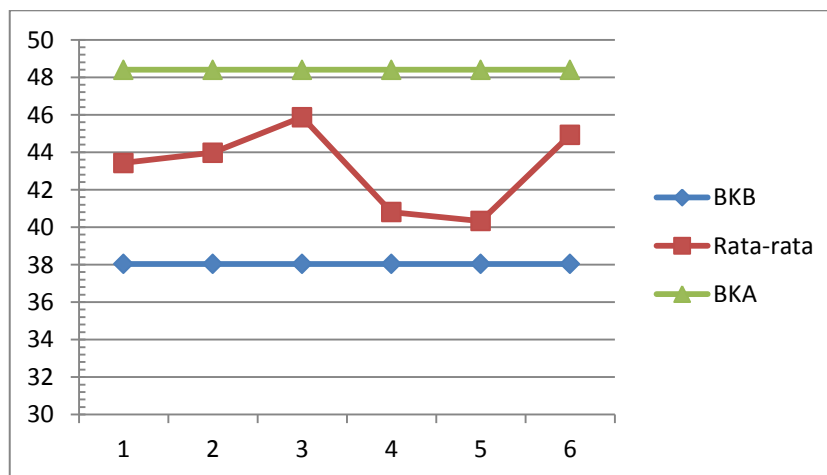
Dari hasil pengamatan dengan menggunakan jam henti didapatkan waktu penyelesaian elemen kerja pada bagian inspeksi dan pengepakan sendok.

Tabel 1. Data Waktu Siklus

Data Waktu Siklus (detik)				
38,3	40,44	53,01	46,85	38,55
50,12	38,12	37,99	51,38	42,26
49,55	36,66	48,29	44,39	50,48
52,21	38,28	39,25	35,4	38,91
34,05	41,12	40,25	39,84	46,36
35,78	43,39	51,12	42,12	52,19



Gambar 2. Hasil Uji Kenormalan Data Dengan Menggunakan Uji Kolmogorov – Smirnov^[6].



Gambar 3. Grafik Keseragaman Data^[7].

$$\text{Waktu Siklus} = \frac{38,3 + 40,44 + \dots + 52,19}{30} = 43,22 \text{ detik}$$

Tabel 2. Penyesuaian Objektif Untuk Inspeksi dan Pengepakan (p)

Kedaaan	Lambang	Penyesuaian
Anggota Terpakai: Lengan Atas, Lengan Bawah, dst	D	5
Pedal Kaki: Tanpa Pedal	F	0
Penggunaan Tangan: Keadaan Tangan saling bantu atau bergantian	H	0
Koordinasi mata dengan tangan: Konstan dan dekat	K	4
Peralatan: Perlu kontrol dan penekanan	P	2
Berat Beban (kg) : 0,45	B-1	2
Total		13

$$\begin{aligned} \text{Waktu Normal} &= W_s \times p \\ W_n &= 43,22 \times 1,13 = 48,83 \text{ detik} \end{aligned}$$

Tabel 3. Kelonggaran Untuk Inspeksi dan Pengepakan (a)

Jenis Kelonggaran	Kelonggaran (%)
1. Kelonggaran untuk Kebutuhan Fatigue	
a. Tenaga yang dikeluarkan	5
b. Sikap Kerja	1
c. Gerakan Kerja	0
d. Kelelahan mata	8
e. Keadaan temperatur tempat kerja	3
f. Keadaan atmosfer	2
g. Keadaan lingkungan yang baik	1
2. Kelonggaran untuk kebutuhan Pribadi	2,5
3. Kelonggaran untuk Hambatan tak terhindarkan	2
Total	24,5

$$\text{Waktu Baku} = W_n + (W_n \times a)$$

$$W_b = 48,83 + (48,83 \times 0,245) = 60,79 \text{ detik}$$

Analisa Nordic Body Map

Berikut ini merupakan uraian sebab akibat bagian tubuh yang memiliki keluhan terbanyak:

- Leher bagian atas
Bagian ini disebabkan karena operator menunduk dengan kemiringan sudut sebesar 30^0 pada jangka waktu sepanjang pekerjaan dilakukan, yaitu 8 jam kerja.
- Leher bagian bawah
Bagian ini disebabkan karena ketika operator bekerja dengan menunduk, operator perlu mengangkat kembali kepalanya, dan pada saat itulah terjadi *fatigue*. Kemiringan sudut operator menunduk adalah sebesar 35^0
- Lengan atas bagian kanan
Bagian ini disebabkan karena pada proses inspeksi dan pengepakan, operator harus menggunakan tenaga lebih pada bagian kanan dengan gerakan menarik ke atas untuk memisahkan produk dari gram.
- Pinggang
Bagian ini disebabkan tidak adanya penyangga tubuh pada operator sehingga operator duduk dengan posisi seadanya dan lebih banyak membungkuk dengan derajat kemiringan sebesar 73^0 .
- Pantat
Bagian ini disebabkan operator duduk di bidang datar dan keras.
- Siku kiri
Bagian ini disebabkan karena pada proses inspeksi dan pengepakan, operator harus menahan produk dengan posisi menekuk untuk memisahkan produk dengan gram.
- Betis kanan
Bagian ini disebabkan karena ketika operator duduk dilantai, membuat posisi duduk operator menyilangkan kaki dengan posisi kaki kanan yang berada di bawah sehingga terjadi penekanan oleh kaki bagian kanan.

Analisa Lingkungan

Tingkat pencahayaan pada HS. Plastik berkisar 1420 lux sampai dengan 1500 lux pada shift pagi dan 1430 lux sampai dengan 1600 lux pada shift malam. HS. Plastik memiliki tingkat pencahayaan pada ambang batas yang baik dimana pada ruangan

produksi memiliki nilai ambang batas minimal sebesar 1000 lux dan sesuai dengan standar dari Menteri Kesehatan minimal 100 lux pada lingkungan perindustrian.

Tingkat kelembapan pada HS. Plastik berkisar 62 – 70% pada shift pagi dan 43 – 64% pada shift malam. Standar yang diberikan oleh Menteri Kesehatan adalah kisaran 40 – 60% yang artinya untuk shift pagi tingkat kelembapan tidak sesuai dengan standart dan untuk shift malam sesuai dengan standar.

Tingkat temperatur pada HS. Plastik berkisar 31,7 - 33,2⁰C pada shift pagi dan 31,5 – 33⁰C pada shift malam. Ini berarti tingkat temperatur pada tuang produksi HS. Plastik diluar ambang batas. Standar dari Menteri Kesehatan adalah antara 24 - 28⁰C. Diberikan usulan penambahan hexos fan dan kipas angin agar sirkulasi udara dapat mengalir dengan baik.

Tingkat kebisingan pada HS. Plastik berkisar pada 73 – 84 dB pada shift pagi dan shift malam. Berdasarkan standar ambang batas yang diijinkan ruangan untuk lama kerja 8 jam yaitu 85 dB, maka ruang produksi HS. Plastik tidak bermasalah karena berada pada ambang batas standar.

Analisa Posisi Kerja Operator Dengan Metode REBA dan RULA

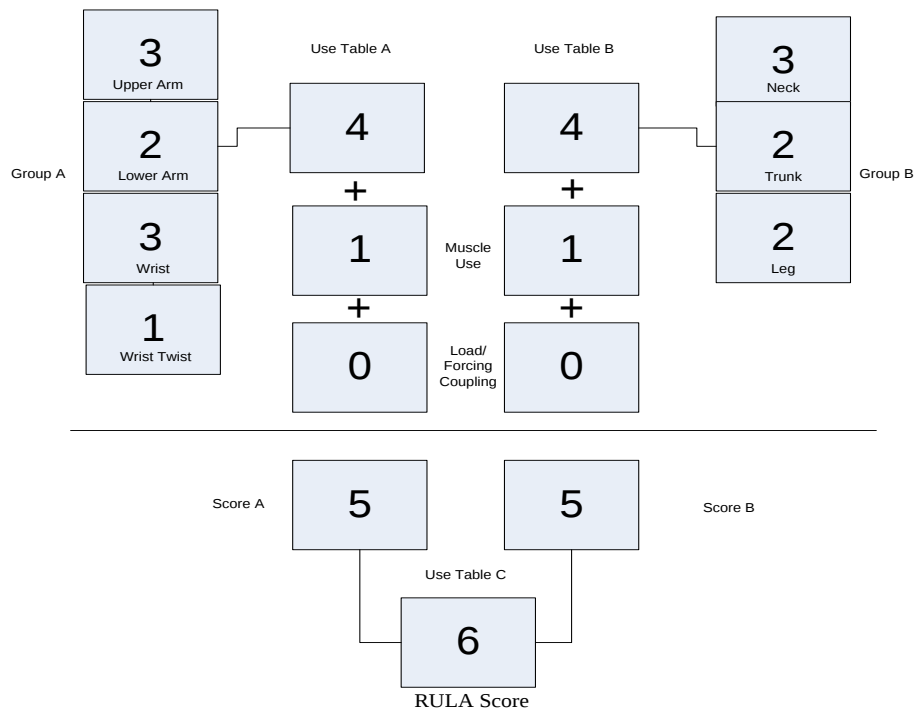
RULA survey dilakukan untuk mengidentifikasi pekerjaan yang menjadi resiko utama dari cedera yang kumulatif melalui analisa postur, gaya, dan penggunaan otot yang dilakukan dengan cara pengamatan langsung dan pengukuran langsung dan dinilai dengan menggunakan form RULA. Aspek gerakan yang dianalisa adalah lengan atas, lengan bawah, pergelangan tangan, postur leher, postur badan, dan postur kaki. Analisa RULA dilakukan secara manual dengan mengisi form RULA berdasarkan perhitungan derajat posisi tubuh oleh operator secara langsung. Analisa RULA dilakukan kepada 3 operator dengan 2 posisi yang berbeda yaitu, 2 posisi biasa dan 1 posisi extrim.



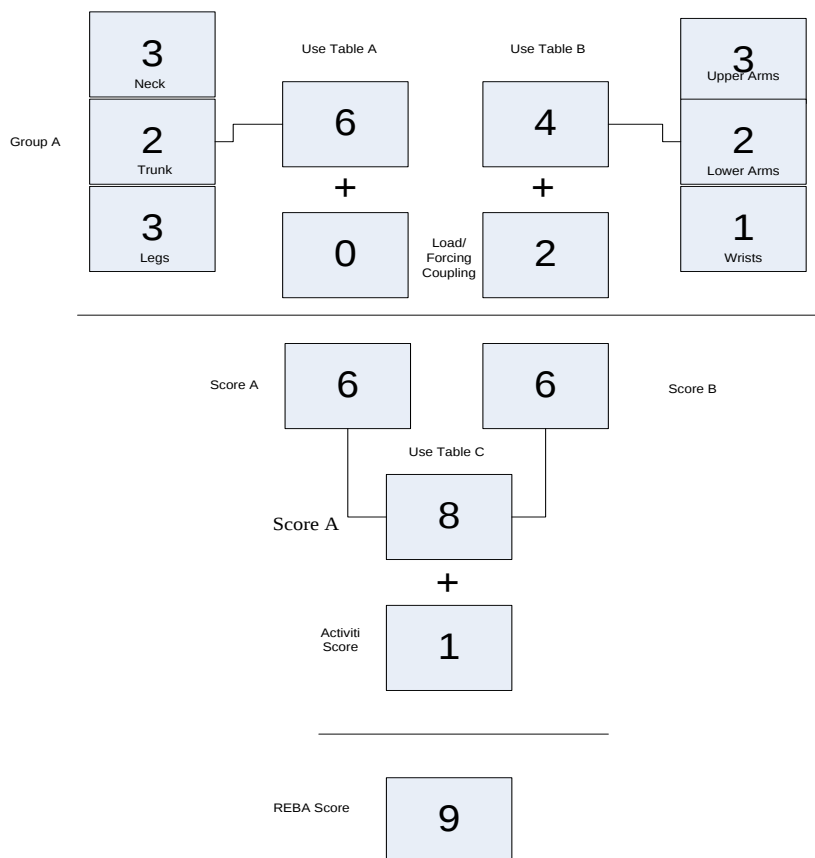
Gambar 4. Posisi Kerja Operator 1

Hasil analisa berdasarkan RULA didapatkan hasil skor sebagai berikut:

Operator 1 : 6, artinya harus dilakukan pemeriksaan secara lanjut dan segera diperbaiki
Operator 2 : 6, artinya harus dilakukan pemeriksaan secara lanjut dan segera diperbaiki
Operator 3 : 7, artinya pemeriksaan dan melaksanakan perubahan



Gambar 5. Hasil Skor RULA Operator 1



Gambar 6. Hasil Skor REBA operator 1

REBA survey dilakukan untuk menentukan bagian pekerjaan yang paling bermasalah pada pekerjaan inspeksi dan pengepakan. Aspek-aspek gerakan pekerja yang

dianalisa adalah: postur leher, postur punggung, postur lengan atas dan lengan bawah, pergelangan tangan, postur badan, dan postur kaki. Analisa REBA dilakukan secara manual dengan menggunakan form REBA dengan menghitung secara langsung derajat dari posisi kerja yang dilakukan oleh operator. Analisa dilakukan pada 3 operator dengan posisi yang paling sering dilakukan pada 2 operator dan satu posisi yang paling ekstrim.

Hasil analisa berdasarkan REBA didapatkan hasil skor sebagai berikut:
Operator 1 : 9, artinya memiliki level resiko yang tinggi dan harus segera diperbaiki
Operator 2 : 8, artinya memiliki level resiko yang tinggi dan harus segera diperbaiki
Operator 3 : 10, artinya memiliki level resiko yang tinggi dan harus segera diperbaiki

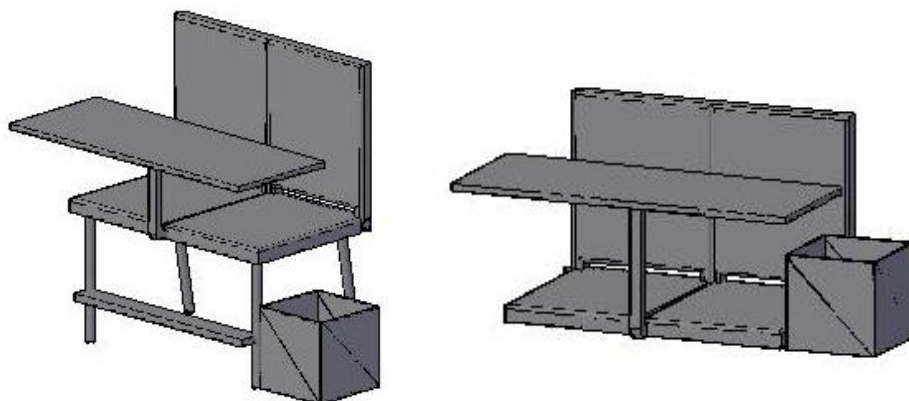
Berikut merupakan konsep dari perancangan fasilitas kerja pada HS. Plastik dengan menggunakan data antropometri persentil 5 dan persentil 95 guna mengurangi keluhan sakit dan mengurangi skor REBA dan RULA dan dianalisa aspek ergonomisnya dengan menggunakan software CATIAV5.

Tabel 4. Data Antropometri Konsep Usulan 1

Keterangan	Persentile	Data Antropometri	Kelonggaran	Ukuran	Total
Lebar kursi	95% Pria	Lebar Bahu	-	466	932
Kedalaman kursi	5% Wanita	Jarak dari Lipat Lutut	10%	488	544
Tinggi Kaki Kursi	95% Pria	Tinggi Lipat Lutut	20%	445	532
Lebar sandaran kursi	95% Pria	Lebar Bahu	-	466	932
Tinggi sandaran kursi	95% Pria	Tinggi Bahu Posisi Duduk	-	621	621
Panjang meja	95% Pria	Jarak Siku Ke Ujung Jari	20%	473	1132
Lebar meja	95% Pria & 5% Wanita	Jarak Genggam Tangan - Jarak Siku Ke ujung Jari	20%	(767-374)	440
Tinggi meja	95% Pria	Tinggi Siku pada Posisi Duduk	-	282	282
Jarak Meja dan Kursi	95% Pria	Tebal Perut	-	282	282

Tabel 5. Data Antropometri Konsep Usulan 2

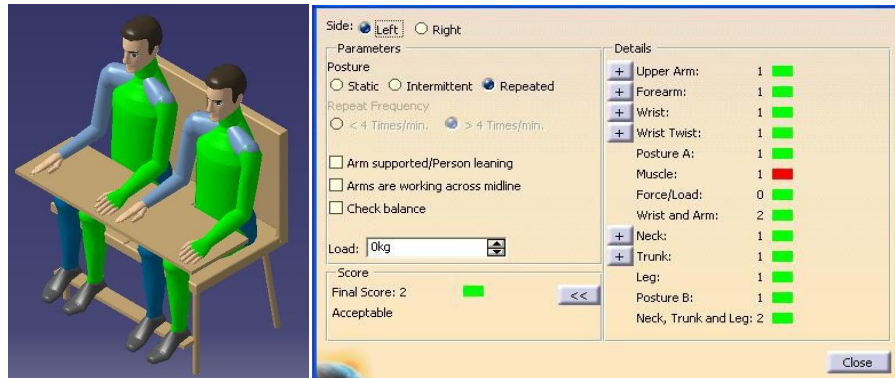
Keterangan	Persentile	Data Antropometri	Kelonggaran	Ukuran	Total
Lebar kursi	95% Pria	Lebar Bahu	-	466	932
Kedalaman kursi	5% Wanita	Jarak dari Lipat Lutut	10%	488	544
Lebar sandaran kursi	95% Pria	Lebar Bahu	-	466	932
Tinggi sandaran kursi	95% Pria	Tinggi Bahu	-	621	621
Panjang meja	95% Pria	Jarak Siku Ke Ujung Jari	20%	473	1132
Lebar meja	95% Pria & 5% Wanita	Jarak Genggam Tangan - Jarak Siku Ke ujung Jari	20%	(767-374)	440
Tinggi meja	95% Pria	Tinggi Siku	-	544	408



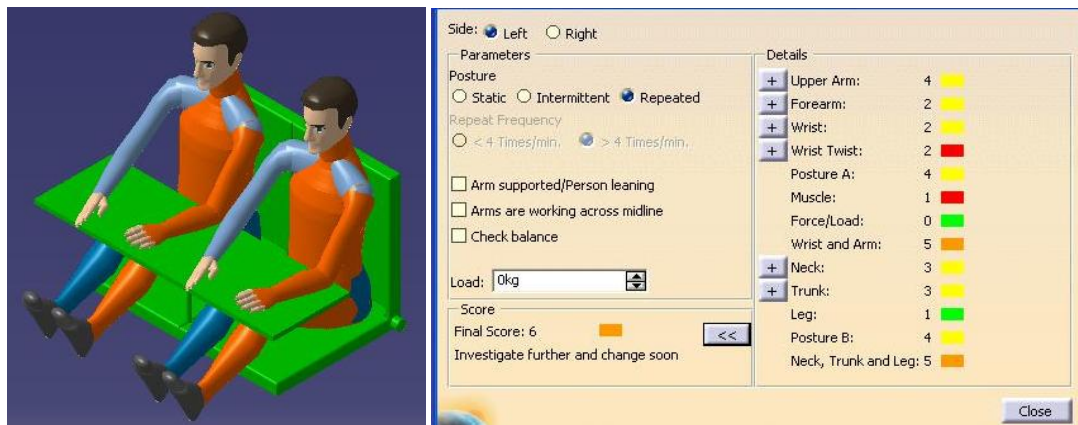
Gambar 7. Konsep Perancangan 1 dan Konsep Perancangan 2

Berdasarkan analisa RULA dengan menggunakan software CATIAV5, untuk konsep perancangan 1 didapatkan hasil dengan skor 6 yang artinya tetap harus dilakukan

pemeriksaan secara lanjut dan segera diperbaiki. Namun perancangan ini berdasarkan kuesioner yang diberikan kepada operator, operator lebih menyukai konsep ini berdasarkan kebiasaan dari operator. Untuk konsep perancangan 2 didapatkan hasil dengan skor 2 yang artinya posisi kerja operator dapat diterima.



Gambar 8. Analisa RULA Konsep Perancangan 1



Gambar 9. Analisa RULA Konsep Perancangan 2

KESIMPULAN

Kondisi lingkungan pada stasiun kerja HS. Plastik perlu penambahan hexos fan dan kipas agar temperatur dalam ruang produksi tidak terlalu panas. Untuk aspek ergonomis, analisa aspek ergonomis menggunakan metode REBA dan RULA, maka didapatkan hasil bahwa posisi kerja operator bagian inspeksi dan pengepakan perlu dilakukan perbaikan karena memiliki tingkat level resiko yang tinggi. Perbaikan yang dibuat berupa usulan perancangan fasilitas kerja akan dibuat 2 konsep usulan dengan menggunakan ukuran dari data antropometri dengan pembuatan meja kursi yang dianalisa kembali. Analisa hasil dari perancangan digunakan software CATIA V5 dengan hasil yang paling baik pada konsep 2 dengan RULA skor 2 yang artinya posisi kerja atau postur kerja operator baik dan dapat diterima.

DAFTAR PUSTAKA

1. Eko Nurmiyanto. (1996). *Ergonomi: Konsep Dasar dan Aplikasinya*. Edisi Pertama. PT. Guna Widya. Jakarta.
2. Iftikar Z Sitalaksana, Ruhana Anggawisastra dan John H. Tjakraatmadja (1979). *Teknik Tata Cara Kerja*, Bandung: Jurusan Teknik Industri, Institut Teknologi Bandung.

3. Sritomo Wignjosoebroto. (1995). *Ergonomi, Studi Gerak Dan Waktu*. Edisi Pertama. Penerbit Guna Widya. Surabaya.
4. McAtamney, Lynn and Corlett, E Nigel, (1993), *RULA: A Survey Method for Investigation of Work-related Upper Limb Disorders*, Applied Ergonomics
5. Wignjosoebroto, Sritomo. 2003. Pengantar Teknik dan Manajemen Industri. Guna Widya. Surabaya.
6. Chakravart, Laha, and Roy, John Wiley. (1967). Handbook of Methods of Applied Statistics Volume I. Jurnal Statistik. pp. 392-394
7. Meyers Ruth and Krueger David. (2001). *A Minitab Guide To Statistics 2nd Edition*. Prentice Hall.
8. Agung Kristanto, Riki Manopo. (2010). *Perancangan Ulang Fasilitas Kerja Pada Stasiun Cutting Yang Ergonomis Guna Memperbaiki Posisi Kerja Operator Sebagai Upaya Peningkatan Produktivitas Kerja*. Penerbit Fakultas Teknologi Industri. Yogyakarta.
9. Sritomo Wignjosenroto, Arief Rahman, Dwi Pramono. (2008). *Perancangan Lingkungan Kerja Dan Alat Bantu Yang Ergonomis Untuk Mengurangi Masalah Back Injury dan Tingkat Kecelakaan Kerja Pada Departemen Mesin Bubut*. Penerbit Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya.