

PROSIDING SEMINAR NASIONAL  
**TEKNIK INDUSTRI**  
SEMNASATI-MUSINDEEP 2015

PANITIA SEMINAR NASIONAL TEKNIK INDUSTRI  
SEMNASATI-MUSINDEEP

UNIVERSITAS KATOLIK MUSI CHARITAS

PROSIDING SEMINAR NASIONAL  
**TEKNIK INDUSTRI**  
SEMNASTI-MUSINDEEP 2015

Diterbitkan oleh:

Universitas Katolik Musi Charitas

Jl. Bangau No. 60, Palembang 30113

Telp / Fax 0711-366326

Website: <http://sites.google.com/a/sttmusi.ac.id/musindeep>

Copyright 2015, Teknik Industri – UKMC, Palembang

Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Cetakan Pertama, November 2015

Palembang 2015

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Kasih dan Maha Baik atas berkat-Nyalah Prosiding Seminar Nasional Teknik Industri (SEMNASTI) – *Musi Industrial Engineering Present* (MUSINDEEP) 2015 dapat diterbitkan. Jadwal seminar yang padat di komunitas keteknikindustrian di seluruh Indonesia akhir tahun 2015 dan ‘banjirasap’ di wilayah Sumsel rupanya tidak menyurutkan semangat di seminasi hasil penelitian dan jejaringan tarsivitas akademika Teknik Industri seluruh Indonesia, pemerintahan/ regulator dan praktisi industri. Prosiding ini disusun berdasarkan kumpulan makalah SEMNASTI-MUSINDEEP 2015 yang mengangkat tema “ Peran Standardisasi dalam Meningkatkan Daya Saing Industri Nasional dan Solusi *Asean Economics Community (AEC) 2015* “. Seminar ini diselenggarakan pada tanggal 28 November 2015 oleh Program Studi Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi, di Aula Lt. 3 Gd. St. Yoseph, Universitas Katolik Musi Charitas Palembang.

Seminar ini diselenggarakan sebagai media diseminasi hasil penelitian di bidang Teknik Industri dan relevansi bidang keilmuan lainnya dalam rangk apenguatan standardisasi industri Indonesia dalam menghadapi MEA/AEC 2015. SEMNASTI-MUSINDEEP 2015 diharapkan dapat menjadi sarana berbagi informasi dan pengalaman, diskusi ilmiah, peningkatan kerjasama, dan sinergi kemitraan antara akademisi, regulator, dan praktisi Teknik Industri serta bidang ilmu lainnya yang relevan saling melengkapi secara holistik.

Melalui presentasi makalah diharapkan dapat memberikan masukan serta mendukung pengembangan ide-ide barupenelitian di bidang Teknik Industri. Semoga penerbitan Prosiding SEMNASTI-MUSINDEEP 2015 dapat memberi kontribusi sebagai pendukung data sekunder dan pengembangan penelitian di masa mendatang, serta memacu para akademisi dan praktisi Teknik Industri untuk saling bersinergi demi kemajuan bangsa dan Negara.

Kami mengucapkan terima kasih atas dukungan dan pihak yang telah berkontribusi dalam kegiatan ini, baik pembicara utama, panelis, *reviewer*, pemakalah, peserta dan seluruh panitia yang terlibat. Mohon maaf apabila dalam kegiatan ini terdapat kekurangan atau kesalahan pada penyusunan Prosiding SEMNASTI-MUSINDEEP 2015. Semoga partisipasi kita dapat memberikan hasil yang positif bagi masing-masing individu, maupun bidang Keilmuan Teknik Industri dan keilmuan relevan lainnya.

Palembang, 28 November 2015

Ketua Panitia,



**Dr. Heri Setiawan, S.T., M.T.**  
NIDN: 0211107101

## SUSUNAN PANITIA

### SEMNASTI - MUSINDEEP 2015

#### “Peran Standardisasi Dalam Meningkatkan Daya Saing Industri Nasional & Solusi *Asean Economic Community* [AEC/MEA] 2015”

Aula Lt. 3 Gd. St. Yoseph, Fak. Sains dan Teknologi, Universitas Katolik Musi Charitas

Pelindung	: R. Kristoforus Jawa Bendi, S.T., M.Cs. (Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UKMC)
Penanggung Jawab	: Achmad Alfian, S.T., M.T. (Ketua Program Studi Teknik Industri UKMC)
Ketua	: Dr. Heri Setiawan, S.T., M.T.
Wakil Ketua	: Dominikus Budiarto, S.T., M.T.
Sekretaris	: Meylinda Mulyati, S.T., M.T.
Bendahara	: Theresia Sunarni, S.T., M.T. Virginia Tessa
Divisi Kesekretariatan	: Yohanes Baptista Mikado Yudistira Fia Anggraini Olaviane Anaros Octavia Nainggolan
Divisi Acara	: Fernando Widya P.S Ferani Hanjaya Salim
Divisi Konsumsi	: Lingga Sartika Yence Titiek Sihombing Marcelena
Divisi Publikasi, Dekorasi, dan Dokumentasi	: Andreas Fernando Novita Sari S. Agustina Wijaya Wandy Tantoni

Divisi Perlengkapan : M. Masri Zulkarnain  
Frans J.R.  
Wim Nico  
Pirnando Agustian  
Aldo Kurniawan  
Ovtavianus Gultom  
Matheus Agil Prastyo

Divisi Transportasi : Achmad Fajri Zulfikar  
Nicholas Kesumajaya  
Aryo Prasetya S.

## INFORMASI SEMINAR

**Tema** : PERAN STANDARDISASI DALAM MENINGKATKAN DAYA  
SAING INDUSTRI NASIONAL & SOLUSI *ASEAN ECONOMIC  
COMMUNITY* [AEC/MEA] 2015

**Waktu Pelaksanaan** : Sabtu, 28 November 2015

**Panitia Pelaksana** : Program Studi Teknik Industri  
Universitas Katolik Musi Charitas

**Tempat** : Aula Lt.3 Gedung St. Yoseph, FST. Unika Musi Charitas

**Sekretariat** : Program Studi Teknik Industri  
Fakultas Sains dan Teknologi UKMC  
Kampus Bangau, Palembang, 30113  
Telp / Fax : (0711) 366326, 378171  
E-mail : [musindeep@sttmusi.ac.id](mailto:musindeep@sttmusi.ac.id)  
[rektorat@ukmc.ac.id](mailto:rektorat@ukmc.ac.id)

**Website Seminar** : <http://sites.google.com/a/sttmusi.ac.id/musindeep>  
[www.ukmc.ac.id](http://www.ukmc.ac.id)

## DAFTAR ISI

<i>Abnormal Return</i> Dan Pengumuman <i>Award</i> pada Perusahaan Telekomunikasi Fransiska Soejono	1
Peningkatan Kualitas Posisi <i>Push Up</i> Melalui Rancang Bangun <i>Push Up Detector</i> Ch.Desi Kusmindari, Yanti Pasmawati, Arie Muzakir	7
Desain <i>Handle</i> Berbasis Partisipatori Ergonomi Pada <i>Ladle</i> Dua Operator ( <i>Ladle-Kowi</i> ) Meningkatkan Kenyamanan Pekerja di Industri Pegecoran Logam Sistem Dapur Induksi Wahyu Susihono	14
Sumsel Lambung Energi Nasional: Peran dan Manfaat bagi Masyarakat A. Priya Utama	20
Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Stok Onderdil Sepeda Motor Menggunakan Logika Fuzzy Martinus Maslim	28
Perancangan Alat Pemutar Gerabah dengan Pendekatan Ergonomi Meminimalkan Kelelahan Dan Meningkatkan Produktivitas Tri Budiyanto, Nur Fikri	37
Penentuan Prioritas <i>Supplier Material Chemical Sodium Hydroxide</i> (NaOH) di Direktorat Aerostructure PT Dirgantara Indonesia dengan Metode <i>Analytic Network Process</i> (ANP) Santoso, Ivan Hermawan Yesaya	45
Penentuan Rute dan Penjadwalan Kendaraan yang Bersifat Dinamis dan Mempertimbangkan <i>Backhaul</i> David Try Liputra	51

Penerapan Sistem Shift Kerja dengan Pola 3-2-1-1 Berbasis Ergonomi Total dapat Menurunkan Stress Kerja dan Meningkatkan Motivasi Kerja <i>Room Attendant</i> Hotel PS NK Dewi Irwanti, M. Yusuf	57
Perbaikan Kondisi Kerja dengan Pendekatan Ergonomi Total Menurunkan Beban Kerja dan Meningkatkan Produktivitas Kerja Karyawan UD X Tabanan M. Yusuf	62
Usulan Perhitungan Kebutuhan dan Pengaturan Lahan Parkir Mobil di Husein Sastranegara <i>International Airport</i> Elizabeth Natallia Theran, Kartika Suhada	67
Penentuan Rute Transportasi untuk Meminimisasi Total Jarak dan Memaksimalkan Utilisasi Kendaraan dengan Saving Matriks Rainisa Maini Heryanto	76
Analisis Postur Kerja Menggunakan <i>Nordic Body Map</i> & Metode Rula pada Operator Perakitan Ponsel Imo Tipe Tab X3 Android (Studi Kasus di PT.XYZ) Sucipto Arief Wibowo, Elty Sarvia	83
Aplikasi Teori Planned Behavior pada Minat Pelaku Usaha Mikro di Kota Palembang untuk Menyelenggarakan Praktik Akuntansi Andrew Gunawan, Dewi Sri	91
<i>Financial Fitness Quiz</i> : Barometer Perilaku Keuangan ( <i>Financial Behavior</i> ) (Survei Pada Dosen –Dosen Universitas Katolik Musi Charitas) Anastasia Sri Mendari	98
Reaksi Pasar Atas Pemilihan Kepala Daerah Tidak Langsung Menggunakan Beta Koreksi Scholes William Suramaya Suci Kewal, Ming Chen	103

Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Prediksi Peringkat Obligasi di Indonesia Febby Astrid Kesaulya, Novita Febriany	112
Pengendalian Kualitas untuk Mengurangi Produk Cacat pada Departemen Casting dengan Pendekatan Gemba Firman Ardiansyah Ekoanindiyo, Antoni Yohanes	118
Akuntabilitas Anggaran Kusmawati	124
Penentuan <i>Routing</i> dan <i>Scheduling</i> pada Rantai <i>Supply</i> dengan Metode Saving Matrix Enty Nur Hayati, Mumpuni Wijiasih Fitriyah	129
Perancangan Strategi Pemasaran untuk Usaha Mie Pedas Robert Kurniawan, Esti Dwi Rinawiyanti, Markus Hartono	137
Analisa Strategi Bisnis bagi Usaha Rokok PT X Aditya Pratama, Esti Dwi Rinawiyanti, Benny Lianto	146
Pengaruh Pemilihan Strategi Terhadap Kinerja Keuangan (Studi Empiris pada Perusahaan Manufaktur <i>Food &amp; Beverages</i> Terdaftar di Bei) Antonius Singgih Setiawan	154
Perancangan Sistem Informasi <i>Teaching Industry</i> - Universitas Surabaya Indri Hapsari, Liliana, Davit O. Widjaya	161
Pengukuran Tingkat Kepuasan Pengguna E-Learning dengan Model Eucs pada Perguruan Tinggi Swasta di Kota Palembang Marlindawati, Poppy Indriani	169

Rancangan Meja Dan Kursi pada Aktivitas Pahat untuk Memperbaiki Postur Kerja Chandra Dewi K., V. Ariyono, L. Triani Dewi, Dan Adi Priyanto	176
Pemilihan Teknologi Pengolahan Limbah Industri Kelapa Sawit yang Tepat dengan Sebuah Pendekatan Pengambilan Keputusan Multi Kriteria Aulia Ishak, Erwin Sitorus	184
Pembangunan Purwarupa Sistem Evaluasi Performa Karyawan Berdasarkan Konsep <i>Employee Relationship Management</i> (ERM) Menggunakan Metode <i>Fuzzy Classification</i> Yonathan Dri Handarkho	191
Analisis Persaingan <i>Onlineshop</i> Christine Dwi Herlinmand, Yulianti	200
Usulan Strategi Pemasaran Berdasarkan Analisis Konsumen (Studi Kasus Di Katiyasa Sport Centre, Cirebon) Ryannanda Hardian dan Jimmy Gozaly	209
Usulan Perbaikan Metode Penyusunan Jadwal Kuliah dan Praktikum (Studi Kasus di Jurusan Teknik Industri Universitas Kristen Maranatha) Vivi Arisandhy, Kartika Suhada, Andriliani	216
Efektivitas Jumlah Analis dalam Usaha Peningkatan Produktivitas Kerja Karyawan (Studi Kasus di Departemen K3LH PT.Pupuk Sriwijaya Palembang) Devie Oktarini	225
Desain Reaktor Biogas Dari Eceng Gondok Skala Rumah Tangga Meylinda Mulyati	230
Pengukuran Kualitas Layanan <i>Fitness Center</i> ‘XYZ’ dengan Menggunakan Metode Servqual Yefune Prakacipta	239

Perancangan Usulan Konsep Tumbler yang Memperhatikan Faktor Emosi Adnan Anugrah Prawira Lubis, Catharina Badra N	247
Reaksi Pasar Terhadap Pengumuman Program Penilaian Peringkat Kinerja Perusahaan dalam Pengelolaan Lingkungan Hidup (Proper) M. Y. Dedi Haryanto	256
Analisis Strategi Operasi dalam Meningkatkan Keunggulan Kompetitif dalam Industri Jasa Transportasi Dominikus Budiarto	265
Perbandingan Antara Tanpa dan dengan Pergelangan Kaki Prostetik Menggunakan <i>Salford Gait Tool</i> Analisis untuk Mengukur Cara Berjalan pada <i>Amputee Transtibial</i> L. Herdiman, N. Adiputra, K. Tirtayasa dan I.B. Adnyana Manuaba	271
Perbaikan Posisi Kerja Menggunakan Metode Biomekanika & Penilaian REBA di UKM Bintang Terang Yoel Rasjid, Heri Setiawan	276
Optimasi Kondisi Proses Membran Ultrafiltrasi untuk Pengolahan Limbah Cair Industri Kelapa Sawit Erna Yuliwati, Ch. Desi Kusmindari	283
Pengentasan Kemiskinan Melalui Pengembangan Kawasan Ekonomi Masyarakat di Ngawu Playen Gunung Kidul D.I. Yogyakarta M. Husain Kasim, Djarot Purbadi, dan Moehamad Aman	293
Struktur Organisasi Korporat Berbasis Proses Marsellinus Bachtiar	304

Perancangan Ulang Meja Belajar Mini Mahasiswa Menggunakan Metode QFD dengan Pendekatan Antropometri di PT X Bakhtiar, Amri, Siti Maysyarah	311
Identifikasi Awal dan <i>Gap Analysis</i> Penerapan SNI ISO 9001:2008 pada UKM Rumah Kemplang 'Arhan' di Palembang Micheline Rinamurti dan Heri Setiawan	317
Pembimbingan Penerapan SNI bagi UMKM Provinsi Sumsel Berbasis Ergonomi Total Heri Setiawan	325
Penerapan Sistem Manajemen Mutu Bagi Umkm di Provinsi Sumsel: Peningkatan Daya Saing dan Pengentasan Kemiskinan Micheline Rinamurti	331
Transfer Informasi Intra-Industri Atas Pengumuman Perubahan Dividen dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya Heriyanto	337
Analisis Kelayakan UMKM Ban Bekas Pak Pardede Anna Tasia dan Achmad Alfian	359
Usulan Tata Letak dengan Filosofi <i>Group Technology</i> pada PD Gasing Lestari Owen Audrey Saputra dan Theresia Sunarni	369
Kapasitas Personal Sebagai Variabel Mediasi Terhadap Kemudahan Penggunaan Persepsian Dan Kegunaan Persepsian Untuk Efektivitas Pelatihan: Studi Pada Sistem Informasi Akuntansi Toko Indomaret dan Alfamart di Palembang Yohanes Andri Putranto Bernadus	375

Perancangan <i>Standard Operational Procedure</i> (SOP) Rumah Retret Giri Nugraha Palembang Christiandinata Kesuma Wijaya	380
Pengaruh Kepercayaan dan Resiko Terhadap Sikap dan Perilaku dalam Menggunakan Aplikasi <i>Mobile</i> Berbasis Android Agustinus Widyartono dan Maria Josephine Tyra	387
Penerapan Program <i>Participatory</i> dalam Upaya Meningkatkan Kepedulian Terhadap Kecelakaan Kerja (Studi Kasus pada Industri Sepatu) Paulus Sukapto, Harjoto Djojosebroto, dan Hera Sudi	397
Usulan Peningkatan <i>Overall Equipment Effectiveness</i> (OEE) Mesin <i>Wide Slitter</i> dengan Meningkatkan <i>Availability Ratio</i> Melalui Pengurangan <i>Changeover Time</i> pada PT. XYZ Ineu Widyaningsih Sosodoro dan Giyanto	405
Daya Saing Industri Komponen Otomotif Indonesia Triwulandari SD, Dedy Sugiarto, Dorina Hetharia, Tiena G. Amran	412

## ANALISIS POSTUR KERJA MENGGUNAKAN NORDIC BODY MAP & METODE RULA PADA OPERATOR PERAKITAN PONSEL IMO TIPE TAB X3 ANDROID (STUDI KASUS DI PT.XYZ)

Sucipto Arief Wibowo<sup>1</sup>, dan Elty Sarvia<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Jurusan Teknik Industri - Universitas Kristen Maranatha

Jl. Prof. drg. Surya Sumantri No. 65 Bandung – 40164, Telp. (022) 2012186 ext. 1262

E-mail: [suciptoariefwibowo@gmail.com](mailto:suciptoariefwibowo@gmail.com)<sup>1</sup>, [eltySarvia@yahoo.com](mailto:eltySarvia@yahoo.com)<sup>2</sup>

### ABSTRAKS

Postur tubuh yang tidak seimbang dan berlangsung dalam jangka waktu lama dapat mengakibatkan stress pada bagian tubuh tertentu, yang biasa disebut dengan “postural stress”. Oleh karena itu setiap perusahaan harus memperhatikan postur kerja yang dilakukan oleh operator dalam setiap pekerjaannya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui resiko cedera otot pada postur kerja operator perakitan ponsel IMO Tipe Tab X3 Android saat ini, dan mengetahui kesesuaian antara peralatan kerja dan fasilitas fisik pada stasiun perakitan dengan postur kerja operator. Foto-foto postur kerja operator diambil berdasarkan kuesioner Nordic Body Map II yang telah dimodifikasi agar dapat mengetahui dua keluhan terbesar dari setiap elemen kegiatan. Elemen-elemen kegiatan yang sudah disaring tersebut kemudian dikelompokkan berdasarkan kesamaan postur kerjanya serta simulasi postur elemen kegiatan dengan 3DSSPP. Postur-postur tersebut kemudian dinilai menggunakan metode RULA (Rapid Upper Limb Assesment). Dari hasil pengelompokkan postur kerja dari 21 stasiun kerja, terdapat 10 kelompok elemen kegiatan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa final score RULA untuk 10 kelompok elemen kerja tersebut memiliki resiko cedera otot yang tinggi.

**Kata Kunci:** Nordic Body Map, RULA, Postur Kerja.

### 1. PENDAHULUAN

Penyakit akibat kerja yang banyak ditimbulkan akibat pekerjaan salah satunya adalah penyakit otot rangka atau *Musculoskeletal Disorders (MSDs)*. Keluhan *musculoskeletal* adalah keluhan pada bagian-bagian otot skeletal yang dirasakan oleh seseorang mulai dari keluhan sangat ringan sampai sangat sakit. Apabila otot menerima beban statis secara berulang dan dalam waktu yang lama, akan dapat menyebabkan keluhan berupa kerusakan pada sendi, *ligament*, dan tendon. Keluhan hingga kerusakan inilah yang biasanya diistilahkan dengan keluhan *Musculoskeletal Disorders (MSDs)* atau cedera pada sistem (Tarwaka dkk, 2004). Postur tubuh yang tidak seimbang dan berlangsung dalam jangka waktu lama dapat mengakibatkan stress pada bagian tubuh tertentu, yang biasa disebut dengan “postural stress”. Postur kerja yang salah sering diakibatkan oleh letak dan perancangan fasilitas yang kurang sesuai dengan antropometri operator sehingga akan mempengaruhi kinerja operator. Kelelahan dini pada pekerja juga dapat menimbulkan penyakit akibat kerja dan kecelakaan kerja yang mengakibatkan cacat. Oleh karena itu, untuk mengantisipasi hal tersebut maka setiap perusahaan wajib memperhatikan tentang kesehatan dan keselamatan bagi pekerjaannya dengan cara penyesuaian antara pekerja dengan metode kerja, proses kerja dan lingkungan kerja. *Musculoskeletal disorders (MSD)* adalah masalah ergonomi yang sering dijumpai ditempat kerja, khususnya yang berhubungan dengan kekuatan dan ketahanan manusia dalam melakukan pekerjaannya. Masalah tersebut lazim dialami oleh para pekerja yang melakukan gerakan yang sama dan berulang secara terus menerus. Rasa sakit (capek atau cepat lelah ini karena prosedur kerja dan perancangan fasilitas kerja yang kurang ergonomis, kondisi ini akan memberikan dampak pada hasil produktivitas kerja yang tidak optimal selain berpotensi cedera pada bagian tubuh tertentu akibat aktifitas kerja yang tidak seimbangan dengan keterbatasan manusia (susiHono, 2009). Hal ini juga yang terjadi di PT. XYZ pada operator perakitan ponsel IMO Tipe Tab X3 Android. Pekerja seringkali mengalami masalah *musculoskeletal* seperti pegal/ lelah berlebihan, nyeri, sakit, dan lain-lain. Berdasarkan penelitian pendahuluan melalui kuesioner *Nordic Body Map I* yang sudah dibagikan sebelumnya kepada operator, diperoleh informasi bahwa 90% mengeluhkan sakit pada bagian leher, 70% pada bahu kanan, 70% pada bahu kiri, 30% pada siku kanan, 20% pada siku kiri, 90% pada punggung atas, 90% pada punggung bawah, 30% pada pergelangan tangan kanan, 30% pada pergelangan tangan kiri, 20% pada paha, 30% pada lutut, dan 30% pada pergelangan kaki. Berawal dari keluhan-keluhan dari otot rangka (*Musculoskeletal Disorders*) pekerja tersebut, maka penulis akan melakukan penganalisaan postur kerja dengan metode RULA (*Rapid Upper Limb Assesment*) serta usulan perbaikannya pada stasiun perakitan ponsel IMO Tipe Tab X3

*Android*. Metode RULA digunakan dalam penelitian ini karena metode RULA dapat menilai postur kerja operator untuk menentukan resiko gangguan kesehatan yang terdapat pada bagian atas tubuh. Hal ini sesuai dengan kondisi stasiun kerja yang akan diteliti, dimana seluruh operatornya berada pada posisi duduk (sebagian besar pekerjaan menggunakan tubuh bagian atas/ pinggang keatas).

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

Pengumpulan data umum perusahaan dilakukan dengan cara wawancara dan meminta data-data perusahaan yang dibutuhkan dalam penelitian pendahuluan (Sejarah perusahaan, struktur organisasi perusahaan, produk-produk yang dihasilkan perusahaan, dan kegiatan operasional perusahaan). Pengambilan data proses perakitan HP IMO tipe Tab X3 Android dilakukan dengan cara wawancara, melihat proses langsung, dan meminta prosedur kerja perakitan kepada supervisor dan kepala bagian.

Untuk mengetahui keluhan fisik operator pada setiap stasiun, dilakukan penyebaran kuesioner *Nordic Body Map II*. Adapun langkah-langkahnya sama dengan kuesioner *Nordic Body Map (NBM) I*, namun dimodifikasi kembali agar dapat mengetahui besarnya keluhan fisik pada setiap elemen kegiatan. Perbedaan utama antara kuesioner *Nordic Body Map (NBM) I* dan kuesioner *Nordic Body Map (NBM) II* adalah kegunaannya. Untuk NBM I kuesioner digunakan sebagai kuesioner pendahuluan penelitian untuk memastikan adanya keluhan fisik operator. Sedangkan NBM II digunakan untuk ‘menyaring’ elemen-elemen kegiatan yang terdapat pada SOP berdasarkan dua elemen kegiatan yang memiliki persentase keluhan terbesar. Setelah didapatkan hasil kuesioner *Nordic Body Map II* dan diketahui dua elemen kegiatan yang memiliki persentase paling besar dari setiap stasiun, maka kemudian dikumpulkanlah foto postur kerja operator dari setiap elemen-elemen kegiatan tersebut.

Penulis mengumpulkan data peralatan dan fasilitas fisik di stasiun perakitan ponsel IMO Tipe Tab X3 Android beserta ukurannya. Data peralatan dan fasilitas fisik akan digunakan untuk analisis usulan apakah akan menggunakan peralatan kerja lain atau dipertahankan. Dan apakah akan dilakukan perancangan untuk peralatan dan fasilitas fisik atau tetap dipertahankan. Penulis juga mengumpulkan data antropometri operator stasiun perakitan ponsel IMO Tipe Tab X3 *Android*. Dalam usulan tersebut bisa jadi diperlukan adanya suatu perancangan dari peralatan kerja maupun fasilitas kerja. Oleh karena itu diperlukan data antropometri dari operator perakitan ponsel IMO Tipe Tab X3 *Android*. Untuk mendapatkan data antropometri operator, maka dilakukan pengukuran pada seluruh operator di setiap stasiun yang berjumlah 21 operator.

Setelah dilakukan pengumpulan data-data yang diperlukan, maka langkah selanjutnya adalah melakukan pengolahan data dan analisis. Pertama-tama dilakukan pengelompokkan elemen-elemen kegiatan berdasarkan postur kerja yang sama serta simulasi postur elemen kegiatan dengan 3DSSPP. Elemen-elemen kegiatan dari setiap stasiun yang sudah dipilih berdasarkan keluhan fisik yang memiliki persentase paling banyak dari *Nordic Body Map II* kemudian dikelompokkan berdasarkan kesamaan postur kerja operator. Pengelompokkan dilakukan karena terdapat kemungkinan kesamaan postur kerja dari setiap elemen kegiatan yang dikarenakan kesamaan jarak pengambilan dan kesamaan peralatan kerja yang digunakan.

Dari Foto postur kerja operator yang sudah diambil sebelumnya, kemudian digunakan untuk melakukan penilaian postur kerja dengan metode RULA sebelum perbaikan (RULA I). Langkah selanjutnya adalah merangkum hasil skoring RULA setiap elemen kegiatan yang sudah dianalisis, dan kemudian memberikan solusi apabila ternyata *final score* dari elemen kegiatan tersebut berada dalam *action level 2* keatas.

## 3. PENGUMPULAN DATA

Pada bagian produksi perakitan ponsel IMO (*Inti-Mobile*) Tipe Tab X3 Android, terdapat 21 stasiun yang tertera pada *Standard Operation Procedure (SOP)* seperti berikut ini:

1. Pemotongan tombol tekan, merapikan bagian yang dipotong
2. Pembakaran/ pemanasan *frame* tengah untuk memasang tombol *Return*, perhitungan
3. Pemasangan LCD pada *frame* tengah
4. LCD ditempel film PET, ditempel 2 PCS tatakan busa
5. Pengelasan *speaker* kanan kiri
6. Pemasangan *speaker* dan *flat cable*
7. Pemasangan kamera
8. Penguncian *motherboard* dan kamera dengan 6 PCS baut
9. Penguncian *keyboard* dengan 3 PCS baut
10. Penempelan 2 PCS tatakan busa, penempatan WIFI
11. Penempelan baterai dengan *double tape* dan tatakan busa
12. Pengelasan baterai

13. Penempatan baterai
14. Pemasangan *touch Screen*
15. Pemasangan *Flat Cable Touch Screen*
16. Merapikan *Wire Rod*
17. Pengecekan *cover* bawah
18. Pemasangan tiga tombol tekan
19. Penempelan 3 PCS selotip lem asetat
20. Penutupan *cover*
21. Penguncian dengan 4 PCS baut

Dari ke-21 stasiun tersebut terdapat langkah-langkah perakitan (*Assembly*) yang secara spesifik dijelaskan dan tidak dapat penulis jabarkan disini satu persatu dikarenakan keterbatasan halaman.

#### 4. PEMBAHASAN

##### 1. Hasil penyebaran Kuesioner Nordic Body Map II

Untuk mengetahui keluhan fisik operator pada setiap stasiun, dilakukan penyebaran kuesioner *Nordic Body Map II*. Adapun langkah-langkahnya sama dengan kuesioner *Nordic Body Map I*, namun dimodifikasi kembali agar dapat mengetahui besarnya keluhan fisik pada setiap elemen kegiatan. Adapun modifikasi yang dilakukan adalah:

1. Titik keluhan yang diteliti hanya 10 titik (karena untuk paha, lutut, dan pergelangan kaki disatukan menjadi *Legs*) hal ini dikarenakan pada metode RULA yang akan digunakan sebagai alat penilaian postur kerja operator hanya terdapat *Legs* untuk penilaian postur kaki operator
2. Keluhan diuraikan berdasarkan elemen-elemen kegiatan yang terdapat dalam aktivitas tersebut. Hal ini bertujuan untuk mengetahui persentase keluhan terbesar dari setiap elemen kegiatan tersebut. Dua elemen kegiatan yang memiliki persentase terbesar kemudian akan dipilih untuk diteliti lebih lanjut

Berikut ini adalah salah satu contoh hasil dari penyebaran kuesioner *Nordic Body Map II* yang telah dikumpulkan dari operator stasiun 1 sampai dengan operator stasiun 21. Dari setiap elemen kegiatan tersebut diambil 2 elemen kegiatan yang memiliki persentase paling tinggi yang kemudian akan dilakukan analisis dengan menggunakan metode RULA.

**Tabel 1. Hasil Survey dari kuesioner Nordic Body Map II (Stasiun 9)**

No	Bagian Tubuh yang mengalami masalah (gatal, sakit, tidak nyaman)	Elemen Kegiatan				
		Mengambil barang dari jalur kerja (konveyor) dan meletakkan pada meja kerja	Meletakkan <i>keyboard</i> diatas meja kerja	Merekatkan 1 buah baut untuk mengunci sisi yang berlawanan pada baut	Mengunci 2 baut yang lainnya	Meletakkan bagian yang sudah berhasil dipasang pada jalur kerja (konveyor)
1	Leher			Ya	Ya	
2	Bahu Kanan	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya
3	Bahu Kiri					
4	Siku Kanan			Ya		
5	Siku Kiri					
6	Punggung Atas		Ya	Ya	Ya	
7	Punggung Bawah		Ya	Ya	Ya	
8	Pergelangan Tangan Kanan			Ya	Ya	
9	Pergelangan Tangan Kiri					
10	<i>Legs</i>			Ya	Ya	
<b>Persentase</b>		<b>10%</b>	<b>30%</b>	<b>70%</b>	<b>60%</b>	<b>10%</b>

##### 2. Pengelompokkan Elemen-Elemen Kegiatan Berdasarkan Postur Kerja yang Sama Serta Simulasi Postur Elemen Kegiatan dengan 3DSSPP

Stasiun perakitan Ponsel IMO Tipe Tab X3 *Android* memiliki 21 stasiun kerja. Dari 21 stasiun kerja tersebut, dipilih elemen-elemen kegiatan yang akan diolah dan dianalisis postur kerjanya berdasarkan dua persentase terbesar keluhan fisik pada kuesioner *Nordic Body Map II*. Dari elemen-elemen kegiatan yang sudah dipilih tersebut terdapat beberapa elemen kegiatan yang memiliki kesamaan postur kerja. Pengelompokkan yang dilakukan tersebut dijelaskan pada tabel pengelompokkan postur kerja dapat dilihat pada tabel 2.

Dari 42 elemen kegiatan yang didapatkan seperti terlihat pada tabel diatas, dilakukan pengelompokkan kedalam 13 kelompok elemen kegiatan dengan pertimbangan kesamaan postur kerja yang dilakukan.

Kelompok 6:

- 1) Merekatkan 1 buah baut untuk mengunci sisi yang berlawanan pada baut

Pada kegiatan ini operator memegang benda kerja diatas meja dengan tangan kiri dan memegang obeng manual dengan tangan kanan. Pada posisi ini bagian bahu mengangkat kearah samping, dan bagian punggung sedikit bengkok dan sedikit membungkuk.

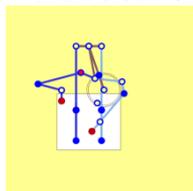
2) Menguncikan 2 baut yang lainnya

Postur kerja yang dibentuk pada kegiatan *menguncikan 2 baut yang lainnya* sama dengan postur kerja kegiatan *merekatkan 1 buah baut untuk mengunci sisi yang berlawanan pada baut*. Posisi tangan kiri memegang benda kerja dan tangan kanan memegang obeng manual dengan bahu berada pada posisi mengangkat dan punggung sedikit bengkok.

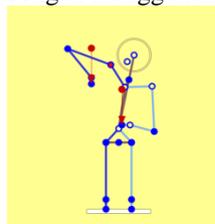
**Tabel 2. Contoh Pengelompokan Elemen Kegiatan**

Stasiun	Aktivitas	Elemen Kegiatan	Keterangan
9	Penguncian <i>keyboard</i> dengan 3 PCS baut	Merekatkan 1 buah baut untuk mengunci sisi yang berlawanan pada baut	Kelompok 6
		Menguncikan 2 baut yang lainnya	Kelompok 6
10	Penempelan 2 PCS tatakan busa, penempatan WIFI	Melepaskan kertas <i>adhesive</i> yang ada pada tatakan busa	Kelompok 3
		Mensejajarkan WIFI dengan kedua sisi samping <i>board</i> , dan ditempelkan	Kelompok 3
11	Penempelan baterai dengan <i>double-tape</i> dan tatakan busa	Menempelan 3 PCS <i>double-tape</i> pada permukaan baterai yang terdapat <i>silkscreen printing</i>	Kelompok 3
		Menempelan tatakan busa dengan ukuran panjang 40mm*lebar 25mm*tinggi 4mm dan selotip satu sisi pada permukaan baterai yang tidak terdapat <i>silkscreen printing</i>	Kelompok 3
12	Pengelasan Baterai	Mengambil baterai, melakukan pengelasan pada elektroda positif baterai (kabel merah) pada tempat pensolderan baterai di papan <i>motherboard</i>	Kelompok 2
		Melakukan pengelasan katoda baterai (kabel hitam) pada tempat pensolderan baterai yang bersifat negatif pada papan <i>motherboard</i>	Kelompok 2
13	Penempatan Baterai	Melepaskan 3 buah kertas <i>adhesive</i> yang ada pada baterai	Kelompok 3
		Menempatkan baterai pada belakang LCD, menekan baterai pelan-pelan agar terempel erat	Kelompok 3
14	Pemasangan <i>Touch Screen</i>	Memasukkan <i>flat cable touch screen</i> dari lubang sebelah kiri kerangka	Kelompok 3
		Meletakkan <i>Touch screen</i> pada wadah yang ada pada permukaan LCD <i>frame</i> tengah	Kelompok 3
15	Memasang <i>flat cable touch screen</i>	Membuka terminal <i>touch screen</i>	Kelompok 3
		Mengancingkan dengan erat kancing terminalnya	Kelompok 4
16	Merapikan <i>Wire Rod</i>	Menarik keluar kabel <i>speaker</i> kanan yang terletak pada bagian bawah sumber listrik	Kelompok 3
		Menarik keluar kabel <i>speaker</i> kanan yang tertindih didalam layar LCD	Kelompok 3
17	Pengecekan <i>Cover</i> Bawah	Memeriksa <i>cover</i> bawah	Kelompok 7
		Meletakkan bagian yang sudah berhasil dipasang pada jalur kerja (konveyor)	Kelompok 8
18	Pemasangan Tiga Tombol Tekan	Mengambil barang dari jalur kerja (konveyor) dan meletakkan pada meja kerja	Kelompok 8
		Memasang 3 buah tombol tekan pada lubang masing-masing di bagian bawah rangka	Kelompok 9
19	Penempelan 3 PCS Selotip Lem Asetat	Menyobek 1 PCS 5*10 mm lem asetat untuk menata tinggi posisi tulang tombol menu	Kelompok 10
		Menyobek 2 PCS 5*10 mm lem asetat untuk menata tinggi posisi tulang on/ off	Kelompok 10
20	Penutupan <i>Cover</i>	Mengancingkan tombol tekan pada bagian dalam <i>cover</i> bawah	Kelompok 7
		Mengancingkan ke-empat kancing produk kedalam kancing <i>cover</i> bawah	Kelompok 7
21	Penguncian dengan 4 PCS Baut	Merekatkan 4 PCS baut untuk mengunci kerangka muka/ depan dengan <i>cover</i> bawah	Kelompok 4
		Memastikan tidak ada baut yang terlepas	Kelompok 4

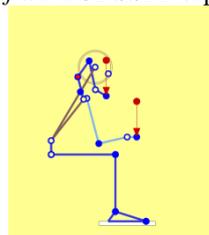
Untuk dapat memperjelas postur kerja yang dibuat oleh Elemen Kegiatan pada Kelompok 6 maka dibuat simulasi dengan menggunakan *software* 3DSSPP seperti gambar berikut ini:



Tampak Atas



Tampak Depan



Tampak Samping



Keseluruhan

Gambar 1. Simulasi Elemen Kegiatan Kelompok 6



**Tabel 3. Rangkuman Hasil Pengolahan RULA I**

Elemen Kegiatan	Level	Nilai Akhir	Keterangan	Gambar	Solusi
Elemen Kegiatan Kelompok 1	3	6	Penyelidikan dan perubahan dibutuhkan segera		Perancangan Ulang Kursi Kerja dan Meja Kerja
Elemen Kegiatan Kelompok 2	4	7	Penyelidikan dan perubahan dibutuhkan sesegera mungkin (mendesak)		Perancangan Ulang Kursi Kerja dan Meja Kerja
Elemen Kegiatan Kelompok 3	3	5	Penyelidikan dan perubahan dibutuhkan segera		Perancangan Ulang Kursi Kerja dan Meja Kerja
Elemen Kegiatan Kelompok 4	3	6	Penyelidikan dan perubahan dibutuhkan segera		Perancangan Ulang Kursi Kerja dan Meja Kerja
Elemen Kegiatan Kelompok 5	4	7	Penyelidikan dan perubahan dibutuhkan sesegera mungkin (mendesak)		Perancangan Ulang Kursi Kerja dan Meja Kerja; Tempat Komponen yang Lebih Mudah Dijangkau
Elemen Kegiatan Kelompok 6	4	7	Penyelidikan dan perubahan dibutuhkan sesegera mungkin (mendesak)		Perancangan Ulang Kursi Kerja dan Meja Kerja; Penggunaan obeng elektrik
Elemen Kegiatan Kelompok 7	3	5	Penyelidikan dan perubahan dibutuhkan segera		Perancangan Ulang Kursi Kerja dan Meja Kerja
Elemen Kegiatan Kelompok 8	2	4	Penyelidikan lebih jauh dibutuhkan dan mungkin saja perubahan diperlukan		Perancangan Ulang Kursi Kerja dan Meja Kerja
Elemen Kegiatan Kelompok 9	2	4	Penyelidikan lebih jauh dibutuhkan dan mungkin saja perubahan diperlukan		Perancangan Ulang Kursi Kerja dan Meja Kerja
Elemen Kegiatan Kelompok 10	3	6	Penyelidikan dan perubahan dibutuhkan segera		Perancangan Ulang Kursi Kerja dan Meja Kerja

Dari tabel tersebut dapat dilihat adanya variasi hasil pengolahan. Dalam metode RULA, hasil akhir 1 dan 2 dimasukkan kedalam *action level 1* yang menunjukkan bahwa postur dapat diterima selama tidak dijaga atau berulang untuk waktu yang lama. Untuk hasil akhir 3 dan 4 dimasukkan kedalam *action level 2* yang menunjukkan bahwa penyelidikan lebih jauh dibutuhkan dan mungkin saja perubahan diperlukan. Hasil akhir 5 dan 6 dimasukkan kedalam *action level 3* yang menunjukkan bahwa penyelidikan dan perubahan

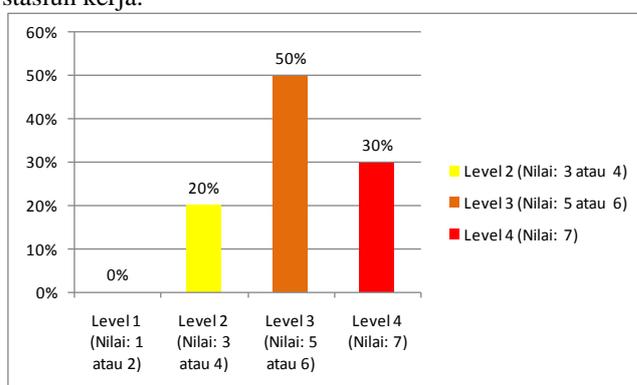
dibutuhkan segera. Sedangkan untuk hasil akhir 7 termasuk dalam *action level* 4 yang menunjukkan bahwa penyelidikan dan perubahan dibutuhkan sesegera mungkin (mendesak).

Seperti yang terlihat pada tabel 3 sebelumnya, kesepuluh elemen kegiatan yang telah dianalisis tidak ada yang menunjukkan hasil akhir 1 atau 2 atau dengan kata lain tidak ada yang menunjukkan *action level* 1. Persentase hasil pengolahan RULA tersebut dapat dilihat dalam tabel berikut ini:

**Tabel 4. Persentase Level Hasil Pengolahan RULA I**

Jumlah Kegiatan yang diamati:	10 Kegiatan
Level 1 (Nilai: 1 atau 2)	0%
Level 2 (Nilai: 3 atau 4)	20%
Level 3 (Nilai: 5 atau 6)	50%
Level 4 (Nilai: 7)	30%

Dari hasil yang terlihat dalam tabel persentase level pengolahan RULA diatas, dapat dilihat perbandingannya dalam gambar 3. Perbandingan yang disajikan dalam grafik tersebut dapat dijadikan semacam kontrol bagi perusahaan untuk memantau resiko cedera yang terjadi dalam suatu elemen kerja pada stasiun kerja.



Gambar 3. Grafik Hasil Pengolahan RULA I

Keluhan sakit/ tidak nyaman pada bagian punggung atas dan punggung bawah terjadi karena kursi operator yang tidak memiliki sandaran (*back rest*) sehingga operator merasa pegal, hal ini diperkuat dengan wawancara pada salah seorang supervisor yang mengeluhkan ketidaknyamanan pada kursi kerja mereka. Sedangkan untuk bagian paha, lutut, dan pergelangan kaki yang dikeluhkan oleh responden dapat terjadi karena tidak seimbangya posisi kaki operator dan tidak ditopang. Hal ini juga sesuai dengan skoring RULA pada posisi *legs* yang diberikan skor 2 (skor maksimum). Dari permasalahan-permasalahan yang telah dianalisis dengan menggunakan metoda RULA pada pembahasan diatas, maka peneliti memberikan saran untuk solusi permasalahan tersebut:

1. Untuk mengatasi permasalahan pada bagian leher, peneliti mengusulkan untuk melakukan perancangan ulang pada meja kerja dan menyesuaikan dengan antropometri operator. Hal ini bertujuan agar posisi leher tidak menekuk dan merasa lebih nyaman saat bekerja.
2. Untuk mengatasi permasalahan pada bagian bahu, peneliti mengusulkan untuk merancang *arm rest* untuk dapat menopang bagian bahu sehingga operator dapat lebih nyaman dalam bekerja.
3. Untuk mengatasi permasalahan pada punggung atas dan punggung bawah, peneliti mengusulkan untuk merancang *back rest* yang dapat menopang punggung bagian atas dan punggung bagian bawah operator.
4. Untuk mengatasi permasalahan pada bagian pergelangan tangan, peneliti mengusulkan agar operator menggunakan peralatan yang mendukung postur kerja seperti penggunaan obeng elektrik.
5. Untuk mengatasi keluhan pada bagian kaki, termasuk paha, lutut, dan pergelangan kaki, peneliti mengusulkan untuk merancang *foot rest* yang dapat menopang posisi kaki operator.

## 5. KESIMPULAN

- Dari hasil penyebaran kuesioner *Nordic Body Map II* diketahui keluhan-keluhan fisik bermasalah dari seluruh stasiun yang dirasakan operator paling banyak terdapat pada bahu kanan, leher, pergelangan tangan kanan, punggung atas, punggung bawah, paha, lutut dan pergelangan kaki.

- Dari 21 stasiun kerja (95 elemen kegiatan) yang tercantum pada SOP didapatkan 42 elemen kegiatan yang diambil dari 2 persentase keluhan terbesar setiap stasiun.
- Dari 42 elemen kegiatan terpilih dikelompokkan berdasarkan kesamaan postur kerjanya menjadi 10 kelompok elemen kegiatan
- Berdasarkan hasil pengolahan RULA sebelum perancangan, untuk *action level 1* adalah 0%, *action level 2* adalah 20%, *action level 3* adalah 50%, dan *action level 4* adalah 30%

#### 6. SARAN UNTUK PENELITIAN LEBIH LANJUT

Setelah diusulkan perancangan yang dapat mendukung postur kerja operator yang lebih baik, selanjutnya peneliti akan melakukan analisis kembali menggunakan metode RULA untuk memastikan usulan yang diberikan dapat mengurangi nilai hasil analisis RULA sebelumnya.

#### PUSTAKA

- Lueder, 1996. University's Nottingham Institute of Occupational Ergonomics
- McAtamney, L. & Corlett, E.N., 1993, RULA: *a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders*, *Applied Ergonomics*, 24: 91-99.
- McAtamney, L. & Corlett, E.N., 2004. Rapid Upper Limb Assessment (RULA) In Stanton, N. Et al. (eds.) *Handbook of Human Factors and Ergonomics Method, Chapter 7, Boca Raton, FL*, pp. 7: 1- 7:11
- Nurmianto, Eko, 2004, *Ergonomi Konsep Dasar dan Aplikasi*, Guna Widya, Surabaya
- Sutalaksana, I., dkk., 2006, *Teknik Perancangan Sistem Kerja*, Bandung: Penerbit ITB
- Susihono, wahyu, 2009. Rancangan Ulang Mesin Pemotong Singkong Semi Otomatis dengan Memperhatikan Aspek-Aspek Ergonomis Kerja. Proceeding Seminar Nasional Aplikasi Program K3 dan Ergonomi ditempat Kerja. Univ. Sumatra Utara. Hal A12-1 s/d A12-10. Medan
- Tarwaka, dkk, 2004, *Ergonomi Untuk Kesehatan dan Kesehatan Kerja, dan Produktivitas*, Surakarta : UNIBA Press.