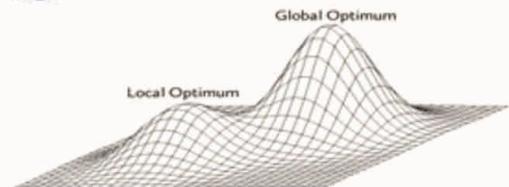
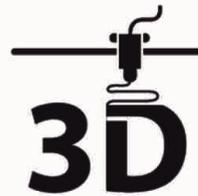


Vol. 8, No.1, Mei 2020

ISSN: 2338-7750

# **JURNAL REKAVASI**

## JURNAL REKAYASA DAN INOVASI TEKNIK INDUSTRI



**Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta**

Jurnal REKAVASI	Vol. 8	No. 1	Hlm. 1-64	Yogyakarta Mei 2019	ISSN: 2338-7750
--------------------	--------	-------	--------------	------------------------	--------------------

**DAFTAR ISI**

<b>ANALISIS KINERJA KARYAWAN DENGAN METODE <i>HUMAN RESOURCE SCORECARD (HRS)</i> DAN <i>TOTAL QUALITY MANAGEMENT (TQM)</i> PADA CV. SUDIRMAN</b> <i>Muhammad Abhimantra Chandra Nugraha, Endang Widuri Asih, Winarni</i>	1-6
<b>PERANCANGAN ULANG PROSES PENGADONAN KERUPUK GUNA MEMPERBAIKI POSTUR KERJA YANG ERGONOMIS DAN PENINGKATAN PRODUKTIVITAS</b> Studi Kasus : UKM Kerupuk Subur <i>Aco Ardi Wijaya, Titin Isna Oesman, Cyrilla indri Parwati</i>	7-15
<b>EVALUASI DAN ANALISIS PENERAPAN <i>LEAN MANUFACTURING TOOLS AND ACTIVITY</i> DI PT DIRGANTARA INDONESIA (PERSERO)</b> <i>Triani, Risma Adelina Simanjuntak, Mega Inayati Rif'ah</i>	16-26
<b>EVALUASI PENERAPAN ERGONOMI MIKRO PADA IMPLEMENTASI ERGONOMI MAKRO UNTUK KEPUASAN KERJA KARYAWAN DI PT ADI SATRIA ABADI</b> <i>Jusen Pramana Tarigan, Risma Adelina Simanjuntak, Imam Sodikin</i>	27-35
<b>ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PLASTIK DENGAN METODE <i>STATISTIC PROCESS CONTROL (SPC)</i> DAN <i>FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA)</i> PADA PT KUSUMA MULIA PLASINDO INFITEX</b> <i>Virginia Putri Insani, Joko Susetyo, Muhammad Yusuf</i>	36-43
<b>ANALISIS FAKTOR PENYEBAB PRODUK CACAT PAKAIAN DENGAN METODE <i>STATISTICAL QUALITY CONTROL (SQC)</i> DAN <i>FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA)</i> DI CV. YUSSUF &amp; CO</b> <i>Andrian Yupi Bagaskoro, Muhammad Yusuf, Petrus Wisnubroto</i>	44-51
<b>STUDI LITERATUR DALAM PENGUKURAN KINERJA <i>SUPPLY CHAIN</i> PADA E-COMMERCE MENGGUNAKAN INDIKATOR-INDIKATOR KINERJA DARI DIMENSI TEKNOLOGI INFORMASI</b> <i>Wahyu Oktri Widyarto, Mohamad Jihan Shofa, Nugraheni Djamal</i>	52-57
<b>PENINGKATAN KINERJA DI PROSES <i>BLASTING</i> DAN <i>PAINTING</i></b> <i>Winda Nur Cahyo, Ruswan</i>	58-64

# PERANCANGAN ULANG PROSES PENGADONAN KERUPUK GUNA MEMPERBAIKI POSTUR KERJA YANG ERGONOMIS DAN PENINGKATAN PRODUKTIVITAS Studi Kasus : UKM Kerupuk Subur

*Aco Ardi Wijaya, Titin Isna Oesman, Cyrilla indri Parwati*  
Jurusan Teknik Industri

*Fakultas Teknologi Industri, Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta*  
*Jl, Kalisahak 28 Yogyakarta*

*Email: wijaya.ardy97@gmail.com, ti\_oesman@yahoo.com, cindriparwati@yahoo.com*

## ABSTRACT

*Fertilizer crackers is one of the home industries making crackers through various processes. Each process has the characteristics of each manufacturing process, starting from kneading, printing, steaming, drying, peeling and frying. The cracker dough part is a process of mixing raw material which is done manually and repeatedly, when the process is too bent workers. Preliminary studies of worker felt back pain in the limbs 60%, back pain 80%, pain in the buttocks 60%, left wrist pain 90%, right wrist pain 80% and right hand pain 60%.*

*The purpose of this study is to improve ergonomic body posture in the cracking process based on anthropometric data to reduce musculoskeletal complaints and increase productivity. Methods used in this study include Nodric Body Map (NBM), anthropometry, Rapid Entire Body Assessment (REBA) and workload.*

*Results of the study using the REBA method before improving work posture produce a final REBA score of 2(two) workers resulting in a final score of 11 including a risk level category 4(four) which means the category is very high, while the results after improving work posture using drum aids produce a final score of REBA from 2(two) workers obtaining a final score of 7(seven) is included in the risk level category 2(two) which means the moderate category, from the calculation before and after the study had a moderate risk reduction, and the results of koesioner after improvement decreased 40% back pain, 40% back pain, 30% buttock pain, 50% pain left wrist, 40% right wrist pain and 40% right hand pain is well as result before and after workload improvement (CVL)  $p_{value} < 0,05$  so it is said to be very significantly different. To increase productivity, companies are advised to pay more attention to the level of ergonomics of workers at work and to avoid the risk of injury and pain.*

*Keywords : Anthropometry, Rapid Entire Body Assessment (REBA), Nodric Body Map (NBM) and Workload.*

## INTISARI

Kerupuk Subur merupakan salah satu industri rumah tangga pembuatan kerupuk melalui proses yang beragam. Setiap proses yang dimiliki mempunyai karakteristik masing-masing proses pembuatan, dimulai dari pengadonan, pencetakan, pengukusan, penjemuran, pengopenan dan penggorengan. Bagian adonan kerupuk merupakan proses pencampuran bahan baku yang dilakukan secara manual dan berulang-ulang, pada saat proses tersebut pekerja terlalu membungkuk. Studi pendahuluan pada pekerja didapat informasi bahwa sakit pada anggota tubuh bagian punggung 60%, sakit pinggang 80%, sakit pada bokong 60%, sakit pergelangan tangan kiri 90%, sakit pergelangan tangan kanan 80% dan sakit tangan kanan 60%.

Tujuan penelitian ini dilakukan perbaikan postur tubuh yang ergonomis pada proses pengadonan kerupuk berdasarkan data antropometri untuk mengurangi keluhan *musculoskeletal* dan meningkatkan produktivitas.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini antara lain *Nodric Body Map* (NBM), antropometri, *Rapid Entire Body Assessment* REBA dan beban kerja.

Hasil penelitian menggunakan metode REBA sebelum perbaikan postur kerja menghasilkan skor akhir REBA dari 2(dua) pekerja menghasilkan skor akhir sebesar 11 termasuk kategori tingkat risiko 4(empat) yang berarti kategori sangat tinggi, sedangkan hasil setelah perbaikan postur kerja menggunakan alat bantu drum menghasilkan skor akhir REBA dari 2(dua) pekerja memperoleh skor akhir sebesar 7(tujuh) termasuk kategori tingkat risiko 2(dua) yang berarti kategori sedang, dari perhitungan sebelum dan sesudah penelitian mengalami penurunan risiko dengan kategori sedang, dan hasil koesioner setelah perbaikan menurun 40% sakit punggung, 40% sakit pinggang, 30% sakit bokong, 50% sakit pergelangan tangan kiri, 40% sakit pergelangan tangan kanan dan 40% sakit tangan kanan serta hasil sebelum dan sesudah perbaikan beban kerja (CVL)  $p_{value} < 0,05$  sehingga dikatakan sangat berbeda signifikan. Untuk meningkatkan produktivitas, perusahaan disarankan untuk lebih memperhatikan tingkat keergonomisan pekerja pada saat bekerja dan dapat terhindar dari risiko cedera dan nyeri.

Kata kunci : Antropometri, *Rapid Entire Body Assessment* (REBA), *Nodric Body Map* (NBM) dan Beban Kerja.

## PENDAHULUAN (INTRODUCTION)

Industri kerupuk Subur yang terletak pada Jalan Janti Gang Nuri No.66 RT 02/33 Gedong Kuning, Banguntapan, Bantul, Daerah Istimewa merupakan salah satu industri rumah tangga pembuatan kerupuk melalui proses yang beragam. Setiap proses yang dimiliki mempunyai karakteristik masing-masing. Proses pembuatan kerupuk, dimulai dari pengadonan, pencetakan, pengukusan, penjemuran, pengopenan dan penggorengan.

Permasalahan yang ada pada kerupuk Subur cenderung menimbulkan kesakitan pada saat melakukan pekerjaan seperti nyeri otot, kesemutan, kaku dan gangguan tidur. Hal ini didukung oleh studi pendahuluan dengan menyebarkan kuisisioner *Nodric Body Map* (NBM) kepada para pekerja sebanyak 10 orang dengan hasil sakit punggung 60%, sakit pada pinggang 80%, sakit pada bokong 60%, sakit pada pergelangan tangan kiri 90%, sakit pada pergelangan tangan kanan 80% dan sakit pada tangan kanan 60%. Membuat rencana usulan perbaikan pada proses pengadonan yang ergonomis guna untuk membuat pekerja lebih nyaman dalam melakukan pekerjaan tersebut dan tidak membungkuk lagi ketika melakukan pengadonan dengan melakukan penambahan pembuatan peninggi drum yang digunakan tersebut.

Sebagai perbandingan peneliti terdahulu Mayasari & Saftarina 2016, Faktor risiko dari MSDs yang pertama adalah faktor biomekanika meliputi posisi tubuh saat bekerja, force/beban, frekuensi, durasi, dan paparan pada getaran. Kedua, faktor individu yaitu usia, jenis kelamin, indeks massa tubuh, kebiasaan merokok, kebiasaan olahraga dan masa kerja. Terakhir yaitu faktor psikososial.

Andriani. M & Subhan. 2016. Dengan metode Perancangan Peralatan Secara Ergonomi Untuk meminimalkan Kelelahan Di Pabrik Kerupuk. Hasil penelitian aktual terdapat lima gerakan *therblig* yakni mencari, menjangkau, memegang, membawa dan melepaskan. Waktu standar yang diperlukan sebesar 4,89 menit, sementara postur kerja yang didapat dengan level 7 dan 6 dengan kategori tindakan dalam waktu dekat. Hasil penelitian setelah dilakukan perancangan peralatan dengan waktu standart sebesar 0,98 menit dan postur kerja yang didapat kebanyakan pada level 1 dengan kategori aman. Kesimpulan dari penelitian bahwa perlu adanya perancangan peralatan secara ergonomis.

Widianty. T. DKK. 2015. Dengan judul Usulan Perbaikan Postur Kerja Untuk Mengurangi Risiko *Musculoskeletal Disorders* Pada Pekerja Bagian *Packing* Di PT. XYZ. Usulan perbaikan yang dilakukan berupa perubahan meja kerja yang ergonomis, yaitu dengan panjang 178,04 cm, lebar 76,91 cm, dantinggi yang disesuaikan untuk setiap pekerja 88,92 cm, dan 100,64 cm, penambahan alat *handling* berupa *jib crane*, perbaikan terhadap postur kerja yang benar dan perubahan layout tata letak fasilitas kerja yang baru.

## BAHAN DAN METODE (MATERIALS AND METHODS)

### BAHAN

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *stopwatch* untuk mengukur Denyut Nadi Istirahat (DNI) dan Denyut Nadi Kerja (DNK) pada pekerja sebanyak 10 orang, menggunakan metode REBA untuk menentukan derajat postur tubuh yang kurang optimal dalam melakukan pekerjaan, kuesioner *Nodric Body Map* (NBM) digunakan pada study pendahuluan untuk mengetahui keluhan *musculoskeletal* dan membuat perancangan alat dengan menggunakan besi.

### METODE

#### Status Gizi

Indeks Massa Tubuh (IMT) Merupakan alat atau cara yang sederhana untuk memantau status gizi seseorang, khusus yang berkaitan dengan kekurangan dan kelebihan berat badan.

$$IMT = \frac{\text{Berat Badan (kg)}}{\text{Tinggi Badan (m)} \times \text{Tinggi Badan (m)}} \dots \dots \dots (1)$$

Kelebihan dari IMT adalah biaya tidak mahal, nilai pengukuran berat badan dan tinggi badan mudah dikerjakan serta hasil bacaan sesuai dengan nilai standar yang dinyatakan pada tabel dibawah ini.

**Tabel 1** Presentase Indeks Massa Tubuh Pekerja

No	IMT	Klasifikasi	Jumlah	persentase
1	<18,50 kg/m <sup>2</sup>	Kurus	3	30
2	18,51-25,00 kg/m <sup>2</sup>	Normal	7	70
3	>25,00 kg/m <sup>2</sup>	Over Weight	0	0
4	>30,00 kg/m <sup>2</sup>	Obesitas	0	0
Total			10	100

Sumber : Pengolahan Data

**Antropometri**

Istilah antropometri berasal dari “*antrho*” yang berarti manusia dan “*metri*” yang berarti pengukuran. Secara pengertian antropometri dapat dinyatakan sebagai studi yang berkaitan dengan pengukuran dimensi tubuh manusia. . Manusia pada dasarnya akan memiliki bentuk, ukuran (tinggi, Lebar, dan lain-lain) berat dan lain-lain yang berbedasatu dengan yang lainnya. Antropometri secara luas digunakan sebagai pertimbangan ergonomis dalam memerlukan interaksi manusia (Tarwaka, 2015).

Menurut Wignjosoebroto, S, 1995, nilai ukuran dimensi antropometri pada umumnya berdistribusi normal. Dalam Statistik, Distribusi normal dapat diformulasikan berdasarkan harga rata-rata (mean,  $\bar{x}$ ) . Dengan demikian, rata-rata dapat dihitung dengan persamaan rumus (2).

$$X = \frac{\sum x}{N} \dots\dots\dots(2)$$

Simpangan standar deviasi dapat dihitung menggunakan persamaan rumus (3)

$$s = \sqrt{\frac{n \sum_{i=1}^n x_i^2 - (\sum_{i=1}^n x_i)^2}{n(n-1)}} \dots\dots\dots(3)$$

Perhitungan pada penelitian ini menggunakan persentil 50 untuk mentukan desain alat bantu drum dan persentil 99 untuk menentukan panjang jangkauan tangan kedepan (Wignjosoebroto, S, 1995).Persentil 50 dapat menghitung menggunakan persamaan rumus (4)

$$P_{50} = \bar{X} \dots\dots\dots(4)$$

Persentil 99 dapat dihitung menggunakan persamaan rumus (5)

$$P_{99} = \bar{X} + (2.325 \times \sigma) \dots\dots\dots(5)$$

**Rapid Entire Body Assesment (REBA)**

*Rapid Entire Body Assessment* (REBA) merupakan suatu alat analisa postural yang sangat sensitif terhadap pekerjaan yang melibatkan perubahan mendadak dalam posisi, biasanya sebagai akibat dari penanganan kontainer yang tidak stabil atau tidak terduga. Penerapan metode ini ditujukan untuk mencegah terjadinya risiko cedera yang berkaitan dengan posisi, terutama pada otot sistem musculoskeletal. Oleh karena itu, metode ini dapat berguna untuk melakukan pencegahan risiko dan dapat sebagai peringatan bahwa terjadi kondisi kerja yang tidak tepat di tempat kerja.

Tingkat aksi yang diperlukan berdasarkan *grand score* REBA dapat dilihat pada tabel 1. Tingkat aksi diperlukan untuk menentukan sejauh mana tindakan yang harus diambil untuk menanggulangi risiko yang dialami pekerja.

**Tabel 2** Kategori Tindakan REBA

Skor Akhir	Tingkat Risiko	Kategori Risiko	Tindakan
1	0	Sangat Rendah	Tidak ada tindakan yang diperlukan
2-3	1	Rendah	Mungkin diperlukan tindakan
4-7	2	Sedang	Diperlukan tindakan
8-10	3	Tinggi	Diperlukan tindakan segera
11-15	4	Sangat Tinggi	Diperlukan tindakan sesegera mungkin

Sumber : Tarwaka 2015

**Beban Kerja**

*Workload* atau beban kerja merupakan usaha yang harus dikeluarkan oleh seseorang untuk memenuhi “permintaan” dari pekerjaan tersebut. Sedangkan kapasitas merupakan kemampuan/kapasitas

manusia. Kapasitas ini dapat diukur dari kondisi fisik maupun mental seseorang. Beban kerja yang dimaksud merupakan ukuran (porsi) dari kapasitas operator yang terbatas yang dibutuhkan untuk melakukan kerja tertentu.

Salah satu yang dapat digunakan untuk menghitung denyut jantung merupakan telemetri dengan menggunakan rangsangan *Electrocardio Graph* (ECG). Apabila peralatan tersebut tidak tersedia dapat memakai stopwatch dengan metode 10 denyut. Dengan metode tersebut dapat dihitung denyut nadi kerja pada persamaan (7)

$$\text{Denyut Jantung (denyut/Mesin)} = \frac{10 \text{ Denyut}}{\text{Waktu Perhitungan}} \times 60 \dots\dots\dots(6)$$

Untuk menentukan klasifikasi beban kerja berdasarkan peningkatan denyut nadi kerja yang dibandingkan dengan denyut nadi maksimum karena beban kardiovaskuler (*cardiovascular* = % CVL) yang dihitung berdasarkan rumus tersebut dapat digunakan rumus pada persamaan (7).

$$\%CVL = \frac{100 \times (\text{Denyut Nadi Kerja} - \text{Denyut Nadi Istirahat})}{\text{DNmaks} - \text{Denyut Nadi Istirahat}} \dots\dots\dots(7)$$

**HASIL DAN PEMBAHASAN (RESULT AND DISCUSSIONS)**

**Status Gizi**

Pekerja diukur Indeks Massa Tubuh (IMT) untuk mengetahui kondisi kesehatan ditinjau dari status gizi. Perhitungan data dilakukan dengan menggunakan rumus persamaan (1).

**Tabel 3** Indeks Massa Tubuh Pekerja

Pekerja	Tinggi Badan (cm)	Berat Badan (kg)	IMT (kg/m <sup>2</sup> )
1	168	48	17,01
2	169	54	18,91
3	166	52	18,87
4	168	52	18,42
5	170	52	17,99
6	168	55	19,49
7	173	67	22,39
8	167	53	19,00
9	168	56	19,84
10	169	56	19,61
Jumlah	1686	545	191,53
Rata-Rata	168,6	54,5	19,15

Sumber : Pengolahan Data

Status gizi pekerja diketahui dengan berat badan, tinggi badan, dan IMT. Pada penelitian ini digunakan IMT untuk menggambarkan status gizi keseluruhan. IMT pekerja dengan rata-rata 19,15 termasuk kategori normal berarti pekerja dapat bekerja secara optimal. Apabila kelebihan atau kekurangan berat badan mempengaruhi kinerja pekerja dan mempercepat timbul kelelahan.

**Antropometri**

Perhitungan data fasilitas yang diambil dimensi tubuh pekerja pada pengadonan Kerupuk Subur adalah tinggi siku dan panjang jangkauan tangan kedepan.

**Tabel 4** Hasil Pengukuran Data Tubuh Pekerja (Alat Lama)

No	Tinggi Siku Berdiri (cm)	Panjang Jangkauan Tangan(cm)
1	80	58
2	79	62
3	80	63
4	78	63
5	78	60
6	81	61
7	77	61

**Lanjutan Tabel 4** Hasil Pengukuran Data Tubuh Pekerja (Alat Lama)

No	Tinggi Siku Berdiri (cm)	Panjang Jangkauan Tangan(cm)
8	75	59
9	78	62
10	76	63
Jumlah	782	612
Rata-Rata	78,2	61,2
SD	1,87	1,74

Sumber: Pengolahan Data

Data perhitungan persentil tinggi siku (cm) berdiri dan panjang jangkauan tangan kedepan (cm) pekerja pengadonan.

1. Menghitung rata-rata tinggi siku pekerja pengadonan menggunakan persamaan rumus (2)

$$\frac{782}{10} = 78,2 \text{ cm}$$

2. Menghitung rata-rata panjang jangkauan tangan kedepan pekerja pengadonan menggunakan persamaan rumus (2).

$$\frac{612}{10} = 61,2 \text{ cm}$$

3. Menghitung standar deviasi panjang jangkauan tangan kedepan pada pekerja pengadonan menggunakan persamaan rumus (3).

$$s = \sqrt{\frac{(10)(37.482)-(374.544)}{10(10-1)}} = 1,74$$

4. Menghitung persentil 50 dengan persamaan (4) menggunakan Persentil 50 = 78,2 Hasil perhitungan tinggi siku pekerja berdiri rata-rata 78,2 cm.
5. Menghitung panjang jangkauan tangan kedepan rata-rata pekerja pada bagian pengadonan kerupuk Subur dengan menggunakan persentil 99<sup>th</sup> menggunakan persamaan (5).

$$\begin{aligned} P_{99} &= \bar{X} + (2.325 \times \sigma) \\ &= 61,2 + (2,235 \times 1,74) \\ &= 65,08 \text{ cm} \end{aligned}$$

**Tabel 5** Hasil Pengukuran Data Tubuh Pekerja (Alat Baru)

No	Tinggi Siku Berdiri (cm)	Panjang Jangkauan Tangan (cm)
1	95	63
2	93	65
3	96	66
4	92	65
5	93	63
6	96	64
7	85	64
8	92	63
9	95	65
10	97	65
Jumlah	934	643
Rata-Rata	93,4	64,3
SD	3,44	1,05

Sumber: Pengolahan Data

Data perhitungan persentil tinggi siku (cm) berdiri dan panjang jangkauan tangan kedepan (cm) pekerja pengadonan.

1. Menghitung rata-rata tinggi siku pekerja pengadonan menggunakan persamaan rumus (2)

$$\frac{934}{10} = 93,4 \text{ cm}$$

2. Menghitung rata-rata panjang jangkauan tangan kedepan pekerja pengadonan menggunakan persamaan rumus (2) .

$$\frac{643}{10} = 64,3 \text{ cm}$$

- Menghitung standar deviasi panjang jangkauan tangan kedepan pekerja pengadonan menggunakan persamaan rumus (3).

$$S = \sqrt{\frac{(10)(41.355)-(413.449)}{10(10-1)}} = 1,05$$

- Menghitung persentil 50 menggunakan persamaan (4) dengan Persentil 50 = 93,4 Hasil perhitungan tinggi siku pekerja berdiri rata-rata 93,4 cm.
- Menghitung panjang jangkauan tangan kedepan rata-rata pekerja pada bagian pengadonan dengan menggunakan persentil 99<sup>th</sup> menggunakan persamaan (5).

$$\begin{aligned} P_{99} &= \bar{X} + (2.325 \times \sigma) \\ &= 64,3 + (2.235 \times 1,05) \\ &= 66,64 \text{ cm} \end{aligned}$$

**Rapid Entire Body Assessment (REBA)**

Pengukuran terhadap postur tubuh dengan metode REBA memiliki prinsip mengukur sudut dasar yang dibentuk oleh perbedaan anggota tubuh (limbs) dengan titik tertentu pada postur yang dinilai. Pengukuran ini dapat dilakukan secara langsung kepada pekerja dengan menggunakan peralatan pengukuran sudut (Tarwaka, 2015). Metode REBA membagi anggota tubuh ke dalam dua segmen yang membentuk dua *group* terpisah yaitu *group A* dan *group B*. *Group A* meliputi anggota tubuh bagian leher, badan dan kaki sementara *group B* meliputi lengan atas, lengan bawah dan pergelangan tangan. Menggabungkan skor A dan skor B untuk memperoleh skor akhir. Hasil perhitungan skor akhir REBA pada proses pengadonan sebelum dan sesudah perbaikan dapat dilihat pada tabel 4.

**Tabel 6** Perbandingan Hasil Sebelum Dan Setelah Perbaikan Menggunakan Metode REBA

Sebelum Perbaikan					
Pekerja	Skor Akhir	Tingkat Risiko	Kategori Risiko	Tindakan	
1	11	4	Sangat Tinggi	Diperlukan tindakan sesegera mungkin	
2	11	4	Sangat Tinggi	Diperlukan tindakan sesegera mungkin	
Setelah Perbaikan					
Pekerja	Skor Akhir	Tingkat Risiko	Kategori Risiko	Tindakan	
1	7	2	Sedang	Diperlukan tindakan	
2	7	2	Sedang	Diperlukan tindakan	

Sumber : Pengolahan Data

**Beban Kerja**

Denyut nadi merupakan data yang dapat yang digunakan untuk menentukan tingkat beban kerja antara lain data Denyut Nadi Istirahat (DNI), Denyut Nadi Kerja (DNK) dan Nadi Kerja pekerja. Setelah diketahui Rekapitulasi data pengukuran DNI dan DNK pekerja pada bagian pembuatan kerupuk Subur hasil CVL dapat juga diketahui dengan menggunakan persamaan rumus (7).

$$CVL = \frac{100 \times (111-75)}{201-75} = 28,57$$

**Tabel 7** Hasil CVL Sebelum Dan Sesudah Perbaikan Pengadonan

Pekerja	Sebelum	Sesudah
1	32,28	28,57
2	29,84	24,79
3	42,4	36,29
4	30,66	28,67
5	24,60	21,25
6	31,25	29,68
7	38,46	33,01

**Lanjutan Tabel 7 Hasil CVL Sebelum Dan Sesudah Perbaikan Pengadonan**

Pekerja	Sebelum	Sesudah
8	35,43	31,2
9	37,90	35,48
10	38,13	32,20

Sumber: Pengolahan Data

**Tabel 8 Perbandingan Uji Sampel**

	Perbedaan Hubungan					t	df	Sig (Pengujian 2 Arah)
	Rata-Rata Hitung	Standar Deviasi	Std. Error Rata-Rata Hitung	Interval Keyakinan 95% dari perbedaan				
				Terdah	Tertinggi			
Hubungan 1 Sebelum- Sesudah	3,981	1,645	,5204	2,803	5,158	7,649	9	,000

Sumber: Pengolahan Data

Hasil perbandingan sampel statistik dari *group statistic* di atas dapat dianalisis dengan menggunakan sampel berjumlah sebelum sama dengan 10 dan sesudah 10 orang. Nilai rata-rata untuk sebelum yaitu 34,095 sesudah 30,114 serta standar deviasi sebelum 5,29 sesudah 4,62 hal ini menunjukkan hasil perhitungan manual dengan menggunakan spss hasilnya sama.

Dari tabel 8 Perbandingan Uji Sampel di atas dapat dianalisis hipotesis untuk kasus ini, nilai  $t_{hitung}$  diperoleh dari tabel perbandingan uji sampel sebesar 7,649 dan Nilai  $t_{tabel}$  2,262. Maka Berdasarkan hasil sebelum dan sesudah beban kerja (CVL)  $p\text{-value} < 0,05$  sehingga dikatakan sangat berbeda signifikan.

## PEMBAHASAN

### Status Gizi

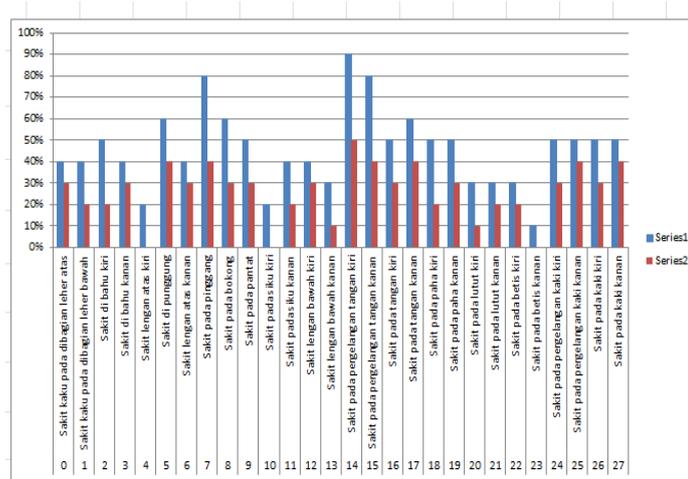
Status gizi pekerja diketahui dengan berat badan, tinggi badan dan IMT dari 10 pekerja. Pada penelitian ini digunakan IMT untuk menggambarkan status gizi secara keseluruhan. IMT pekerja dengan rata-rata 19,15 termasuk kategori normal berarti pekerja dapat bekerja secara optimal. Apabila kelebihan dengan rata-rata  $> 25,00$  kg atau kekurangan berat badan dengan rata-rata  $< 18,50$  kg dapat mempengaruhi kinerja pekerja dan mempercepat timbul kelelahan.

### Antropometri

Usulan ukuran desain alat bantu drum diperoleh dengan menggunakan dimensi tubuh dari 10 pekerja untuk menentukan tinggi desain alat bantu drum dan panjang jangkauan tangan ketika melakukan pekerjaan pengadonan. Hasil pengukuran dimensi tubuh dari 10 pekerja dapat diusulkan untuk ukuran tinggi desain alat bantu drum 18 cm, dan diameter desain alat bantu drum dengan ukuran 59 cm dan tinggi penyangga desain alat bantu drum dengan ukuran 30 cm.

### Nodric Body Map (NBM)

*Nodric Body Map* ini dipakai untuk mengetahui keluhan-keluhan yang dirasakan oleh para pekerja. Koesioner ini diberikan sebelum dan setelah melakukan pekerjaan. Setelah menyebarkan koesioner kepada pekerja proses produksi Kerupuk Subur yang berjumlah 10 orang, dapat dilihat beberapa keluhan yang sering dialami oleh para pekerja sebelum penelitian dan setelah penelitian dilakukan.



Gambar 1 Diagram Perbandingan Persentase NBM Sebelum Penelitian Dan Setelah Penelitian

Hasil koefisien nodric body map setelah dilakukan perbaikan proses pengadonan dengan menggunakan desain alat bantu drum diketahui mengalami penurunan sakit pada punggung menurun 40%, sakit pinggang menurun 40%, sakit bokong menurun 30%, sakit pergelangan tangan kiri menurun 50%, sakit pergelangan tangan kanan menurun 40% dan sakit pada tangan kanan menurun 40%.

**Rapid Entire Body Assessment (REBA)**

Perbandingan data dari 2 orang pekerja pada bagian pengadonan sebelum perbaikan didapatkan skor akhir REBA dari pengolahan data 2 pekerja menghasilkan skor akhir sebesar 11 termasuk tingkat risiko 4 dengan kategori sangat tinggi, sehingga diperlukan adanya perbaikan sesegera mungkin. Sedangkan hasil setelah perbaikan mendapatkan skor akhir 7 dengan kategori sedang sehingga diperlukan ada perubahan atau perbaikan sikap kerja. Hasil dari pengolahan data sebelum dan setelah perbaikan terdapat perubahan dari kategori tingkat risiko sangat tinggi menjadi tingkat risiko sedang.

**Beban Kerja**

Perhitungan beban kerja sebelum penelitian diketahui hasil CVLnya yaitu pekerja satu sebesar 32,28%, pekerja dua sebesar 29,84%, pekerja tiga sebesar 42,4% pekerja empat sebesar 30,66% pekerja lima sebesar 24,60%, pekerja enam sebesar 31,25%, pekerja tujuh sebesar 38,46 pekerja delapan sebesar 35,43 pekerja sembilan sebesar 37,90 dan pekerja 10 sebesar 38,13% dengan jumlah rata-rata sebanyak 34,09.

Perhitungan beban kerja setelah perbaikan didapatkan hasil CVL pekerja satu sebanyak 28,57%, pekerja dua sebanyak 24,79%, pekerja tiga sebanyak 36,29%, pekerja empat sebanyak 28,67%, pekerja lima sebanyak 21,25%, pekerja enam sebanyak 29,68%, pekerja tujuh sebanyak 33,01%, pekerja delapan sebanyak 31,2%, pekerja sembilan sebanyak 35,48% dan pekerja 10 sebanyak 32,20% dengan jumlah rata-rata sebanyak 32,20 %.

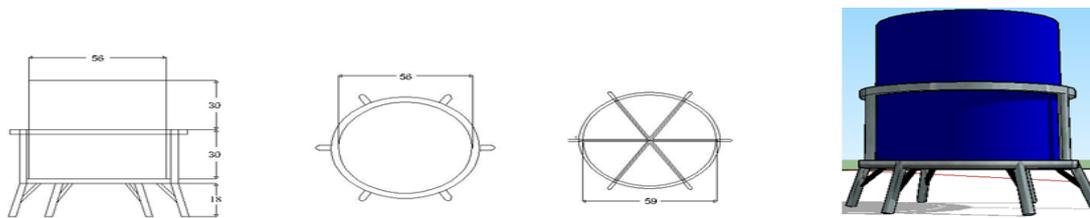
Hasil analisis perbandingan *group statistic* dengan data pekerja sebelum sebanyak 10 orang dan data pekerja sesudah sebanyak 10 orang. Nilai rata-rata sebelum yaitu 34,09 dan sesudah 30,11 serta standar deviasi sebelum 5,29 dan sesudah 4,62. Berdasarkan hasil sebelum dan sesudah beban kerja (CVL) P-value <0,05 sehingga dikatakan sangat berbeda signifikan.

**Desain Alat Bantu Drum**

Tabel 8 Usulan Desain Alat Bantu Drum

Tinggi Kaki Drum (cm)	Diameter Drum (cm)	Penyangga Drum (cm)
18	59	30

Sumber: Pengolahan Data



2	6	Alas Drum	Besi	2	Tempat Perletakan Drum
1	6	Kaki Drum	Besi	18	Kaki penyangga peninggi drum ada 6 agar drum kuat menahan beban
NO	JUMLAH	NAMA	BAHAN	UKURAN	KETERANGAN
⊕	⊕	Skala : 1 : 20	Nama : Aco Ardi Wijaya		Peringatan
		Satuan : cm	NIM : 151.02.1031		
		Tanggal : 1-11-2019	Dilihat : Dr. Ir. Hj. Titin Isna Oesman, MM		
TEKNIK INDUSTRI IST AKPRIND YOGYAKARTA			DESAIN ALAT BANTU DRUM		No: A4

Gambar 2 Desain Alat Bantu Drum

### KESIMPULAN (CONCLUSION)

Berdasarkan pengolahan data, analisis data dan hasil pembahasan penelitian dapat disimpulkan bahwa:

1. Hasil kuesioner *Nodric Body Map* (NBM) sebelum perbaikan menunjukkan persentase keluhan tinggi pada sakit punggung 60%, sakit pada pinggang 80%, sakit pada bokong 60%, sakit pada pergelangan tangan kiri 90%, sakit pada pergelangan tangan kanan 80% dan sakit pada tangan kanan 60%. Setelah dilakukan perbaikan fasilitas pada proses pengadonan diketahui keluhan sakit anggota tubuh pekerja mengalami mengalami penurunan
2. Mengevaluasi bahaya musculoskeletal pada Kerupuk Subur dengan hasil penilaian sakit pada punggung, sakit pada pinggang, sakit pada bokong, sakit pada pergelangan tangan kanan, sakit pada pergelangan tangan kiri dan sakit pada tangan kanan, untuk mencegah dan mengurangi keluhan musculoskeletal dapat dilakukan dengan merancang alat peninggi drum. Merancang alat dengan mengubah postur kerja pekerja yang lebih optimal dibandingkan dengan sebelum penelitian.
3. Berdasarkan Analisis data dari 2 pekerja pada bagian pengadonan Kerupuk Subur sebelum perbaikan didapatkan skor akhir sebesar 11 termasuk kategori tingkat risiko 4. Sedangkan hasil setelah perbaikan 2 pekerja dipengadonan Kerupuk Subur mendapatkan skor akhir sebesar 7 termasuk kategori tingkat risiko 2. Terdapat perubahan setelah dilakukan perbaikan yaitu dari tingkat risiko sangat tinggi menjadi tingkat risiko sedang.

### DAFTAR PUSTAKA

- Andriani. M & Subhan. 2016. "Perancangan Peralatan Secara Ergonomi Untuk meminimalkan Kelelahan Di Pabrik Kerupuk", Website : Jurnal UMJ.ac.id/Index.php/semnastek, P-ISSN: 2407-1846.201
- Kristanto. A. & Widodo. SC. 2015. "Perancangan Ulang Alat Perontok Padi Yang Ergonomis Untuk Meningkatkan Produktivitas Dan Kualitas Kebersihan Padi", Jurnal Ilmiah Teknik Industri, Vol. 14, No. 1, Juni 2015
- Mindayani. S. 2018. "Perbaikan Fasilitas Kerja Untuk Mengurangi Keluhan Musculoskeletal", Jurnal Endurance 3(2) 313-324 Juni 2018
- Noviarmi. FSI. DKK. 2018. "Perancangan Stasiun Kerja Operator Pada Lini Packing PT. X Surabaya", Journal of Industrial Hygiene and Occupational Health. Vol. 2, No. 2, April 2018
- Tarwaka. 2015. "Ergonomi Industri Dasar-Dasar Pengetahuan Ergonomi Dan Aplikasi Di Tempat Kerja", Harapan Offset, Surakarta-Indonesia. 2015
- Widianty. T. DKK. 2015. "Usulan Perbaikan Postur Kerja Untuk Mengurangi Risiko Musculoskeletal Disorders Pada Pekerja Bagian Packing Di PT. XYZ", Jurnal Teknik Dan Ilmu Komputer, Vol. 04 No. 15, Juli – September 2015
- Wignjosoebroto. S. 1995. "Ergonomi, Studi Gerak dan Waktu: Teknik Analisis untuk Peningkatan Produktivitas Kerja". Jakarta: Penerbit Guna Widya.