ANALISIS TINGKAT KELELAHAN PEKERJA BERDASARKAN BEBAN KERJA PADA STASIUN PEREBUSAN DI PT. PERKEBUNAN NUSANTARA IV BAH JAMBI

Amri[1],Sri Meutia[2]
[1] Prodi Teknik Industri, [2] Prodi Teknik Logistik, Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Malikussaleh, Lhokseumawe
[*]Corresponding Author: iramri@unimal.ac.id

Abstrak *Kelapa sawit merupakan salah satu produk perkebunan yang memiliki nilai tinggi dan industrinya termasuk padat karya Proses produksi di Pabrik kelapa sawit PT Perkebunan Nusantara IV Bah Jambi dimulai dengan mengolah bahan baku sampai menjadi produk, yang bahan bakunya adalah (TBS) Tanda Buah Segar kelapa sawit Salah satu stasiun yang banyak membutuhkan tenaga kerja manusia adalah stasiun perebusan, dimana pada stasiun perebusan ini masih menggunaan pekerjaan secara manual. Pekerjaan yang dilakukan pada aktivitas perebusan membutuhkan tenaga (fisik) dan konsentrasi tinggi serta bersifat bergerak dan berpindah-pindah. Jenis pekerjaan ini dapat menimbulkan stress pada sekelompok otot rangka dan menyebabkan terjadinya kelelahan otot. Permasalahan yang terjadi pada perusahaan yaitu para pekerja sering mengalami kelelahan yang disebabkan oleh bahan material yang berat dan peralatan kerja kurang mendukung pada aktivitas perebusan. Berdasarkan permasalahan diatas maka diperlukan adanya analisis untuk mengetahui tingkat kelelahan dan bagian tubuh yang sering mengalami keluhan pada saat bekerja menggunakan metode Nordic Body Map yaitu pengukuran subyektif untuk mengukur rasa sakit otot para pekerja. Berdasarkan hasil pengukuran tingkat kelelahan kerja menggunakan metode Nordic Body Map didapatkan pada pekerja 1 yaitu sarni mengalami keluhan sakit pinggang dan sakit pada betis kiri dengan tingkat kelelahan 55,08%, Pekerja 2 yaitu Pospan Batubara mengalami keluhan sakit pinggang dan sakit pada kedua betis dengan tingkat kelelahan 59,53%, Pekerja 3 yaitu M. Sinaga mengalami keluhan sakit pada kedua bahu, sakit pinggang dan sakit pada kedua betis dengan tingkat kelelahan 61,77%, pekerja 4 yaitu Samsul mengalami keluhan sakit pada punggung dan betis kiri dengan tingkat kelelahan (52,42%).*

Kata kunci: Kelelahan Kerja,Beban Kerja,Nordic Body Map.

1 Pendahuluan

Kelapa sawit merupakan salah satu produk perkebunan yang memiliki nilai tinggi dan industrinya termasuk padat karya. Indonesia sebagai negara yang tanahnya subur jika ditanami kelapa sawit memiliki potensi yang sangat besar untuk berperan dalam industri kelapa sawit. Terlebih perkebunan kelapa sawit secara Nasional di tahun 2015 memiliki area seluas 7 juta hektare, dengan produksi 19,2 ton. Dan pada peranan Indonesia dalam produksi minyak kelapa sawit dunia besar dibandingkan negara-negara lainnya antara lain Malaysia, Nigeria, Thailand dan Columbia. CPO (*Crude Palm Oil*) adalah hasil gilingan dari daging kelapa sawit yang merupakan jenis minyak kelapa sawit yang menjadi unggulan ekspor Indonesia dengan penggunaan utama sebagai bahan pangan (contohnya minyak goreng, sabun, margarin) dan eleokimia (bahan kimia yang mengandung lemak) seperti Fatty Acid Alkohol, Glyserine dan Strearic Acid. Dibandingkan CPO, produk oleocemical memiliki nilai tambah lebih tinggi dan harga yang stabil, namun sebagian besar CPO di Indonesia tersebut di ekspor dalam bentuk mentah, sehingga kita tidak mendapatkan nilai tambah lebih lanjut dari pengolahan produk hilir CPO. Jika pengembangan bisnis perkebunan dan agro industri kelapa sawit dikembangan di Indonesia ini akan memberikan hasil yang lebih besar dan lebih bermanfaat bagi Indonesia. Jadi pengembangannya dapat di integrasikan tidak hanya terbatas pada usaha perkebunan dan pabrik kelapa sawit, namun juga usaha-usaha lainnya yang berorientasi pada industri hilir turunan dari minyak kelapa sawit.

Proses pengolahan kelapa sawit terdiri dari stasiun penerimaan buah, stasiun perebusan, stasiun penebah, stasiun kempa, stasiun minyak, stasiun biji, stasiun pengolahan air, stasiun ketel uap, stasiun limbah dan stasiun penimbunan serta pengiriman CPO. Salah satu stasiun yang banyak membutuhkan tenaga kerja manusia adalah stasiun perebusan, dimana pada stasiun perebusan ini

masih menggunaan pekerjaan secara manual. Pekerjaan yang dilakukan pada aktivitas perebusan membutuhkan tenaga (fisik) dan konsentrasi tinggi serta bersifat bergerak dan berpindah-pindah. Jenis pekerjaan ini dapat menimbulkan stress pada sekelompok otot rangka dan menyebabkan terjadinya kelelahan otot. Kelelahan akibat kerja sering kali diartikan sebagai proses menurunnya kinerja kerja serta berkurangnya kekuatan/ketahanan fisik tubuh untuk melakukan kegiatan. Bila hal ini berlangsung dalam waktu lama akan menimbulkan keluhan pada bagian otot pekerja.

Berdasarkan observasi lapangan yang telah dilakukan, pengamat menemukan realita bahwa para pekerja sering mengalami kelelahan yang disebabkan oleh bahan material yang berat dan peralatan kerja kurang mendukung pada aktivitas perebusan. Hal ini tampak pada perilaku pekerja yang sering beristirahat dan merasakan sakit pada tubuhnya. Melihat kondisi ini, maka pengamat tertarik untuk menganalisis tingkat kelelahan pada pekerja yang sejatinya disebabkan oleh beban kerja yang berat.

.

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Ergonomi

Ergonomi didefinisikan sebagai perancangan "*man-mechine interface*" sehingga pekerja dan mesin (atau produk lainnya) bisa berfungsi lebih efektif dan efisien sebagai sistem manusia-mesin yang terpadu. Ergonomi merupakan cabang ilmu yang sistematis untuk memanfaatkan informasi mengenai sifat kemampuan dan keterbatasan manusia untuk merancang suatu sistem kerja, sehingga orang dapat bekerja pada sistem tersebut dengan baik, guna mencapai tujuan melalui pekerjaan yang dilakukan dengan efisien, aman dan nyaman.

Keterbatasan manusia juga menjadi faktor penentu dalam performansi kerja terhadap suatu jenis pekerjaan. Akibat adanya keterbatasan ini, terutama keterbatasan fisik dan fisiologi, desain fisik dan aspek psikologis, sebuah sistem menjadi sangat berpengaruh terhadap performansi manusia. Dalam hal ini pengetahuan terhadap karakteristik dan keterbatasan manusia dapat digunakan dalam proses perancangan suatu lingkungan kerja agar dapat memungkinkan manusia untuk mengoptimalkan kemampuannya dalam bekerja.

Penerapan ergonomi pada umumnya merupakan aktivitas rancang bangun (*design*) ataupun rancang ulang (*re-design*) yang meliputi perangkat keras seperti rancang bangun lingkungan kerja (*work environtment*. Ergonomi juga memberikan peranan penting dalam meningkatkan faktor keselamatan dan kesehatan kerja, serta untuk desain dan evaluasi produk yang dapat dengan mudah diterapkan.

2.2 Beban Kerja

Beban kerja merupakan beban yang diterima oleh pekerja akibat pelaksanaan kerja, yang mana beban kerja ini diterima oleh tubuh akibat melaksanakan suatu aktivitas kerja.Beban kerja dapat mempengaruhi reaksi fisiologis pekerja. Tubuh manusia dirancang untuk dapat melakukan aktivitas pekerjaan perharinya. Adanya *massa* otot yang bobotnya hampir lebih dari separuh beban tubuh, memungkinkan kita untuk dapat menggerakkan dan melakukan pekerjaan. Pekerjaan disatu pihak mempunyai arti penting bagi kemajuan dan peningkatan prestasi, sehingga mencapai kehidupan yang produktif sebagai satu tujuan hidup. Di pihak lain, bekerja berarti tubuh akan menerima beban dari luar tubuhnya

2.3 Beban Kerja Karena Faktor External

Faktor *external* adalah beban kerja yang berasal dari luar tubuh pekerja, yang termasuk beban kerja eksternal adalah tugas (*task*) itu sendiri, organisasi dan lingkungan kerja. Ketiga faktor *external,* yaitu Rodahl (1989):

1. Tugas (*Task*)
   a. Bersifat fisik seperti stasiun kerja, kondisi, medan, atau sikap kerja.
   b. Bersifat mental seperti tingkat kesulitan kerja yang mempengaruhi tingkat emosi pekerja, atau kompleksitas pekerjaan.
2. Organisasi Kerja
   Organisasi kerja yang dapat mempengaruhi beban kerja seperti lamanya waktu kerja, waktu istirahat, kerja bergilir, kerja malam, sistem pengupahan, sistem kerja, masuk kerja, pelimpahan dan wewenang kerja dan lain-lain.
3. Lingkungan Kerja
   a. Lingkungan kerja fisik seperti *mikroklimat, intensitas* kebisingan, *intensitas* cahaya, *vibrasi* mekanis, dan tekanan udara.
   b. Lingkungan kerja kimiawi seperti debu, gas-gas pencemar udara dan lain-lain.

c. Lingkungan kerja *biologis*, seperti bakteri, virus, parasit dan lain-lain.
d. Lingkungan kerja *fisiologis* seperti penempatan dan pemilihan karyawan, hubungan sesama pekerja, pekerja dengan atasan, pekerja dengan lingkungan sosial dan lain-lain.

2.4 Beban Kerja Karena Faktor Internal

Faktor *internal* beban kerja adalah faktor yang berasal dari dalam tubuh pekerja itu sendiri sebagai akibat adanya reaksi dari beban kerja *external*.

Secara singkat faktor internal meliputi, yaitu Rodahl (1989):

1. Faktor *somatik* (jenis kelamin, umur, ukuran tubuh, kondisi kesehatan, kondisi kesehatan).
2. Faktor *psikis* (motivasi, persepsi, kepercayaan, keinginan, kepuasan dan lain-lain).
   Inti tubuh mempunyai hubungan yang *linier* dengan konsumsi oksigen atau pekerjaan yang dilakukan. Kategori berat ringannya beban kerja didasarkan pada metabolisme, respirasi,suhu tubuh, dan denyut jantung.

2.5 Pengukuran Kerja dengan Metode Fisiologi

Dalam suatu kerja fisik, manusia akan menghasilkan perubahan dalam konsumsi oksigen, *heart rate*, temperatur tubuh dan perubahan senyawa kimia dalam tubuh. Kerja fisik ini dikelompokkan oleh David dan Miller :

1. Kerja total seluruh tubuh, yang menggunakan sebagian besar otot biasanya melibatkan dua per tiga atau tiga seperempat otot tubuh.
2. Kerja otot yang membutuhkan *energy expenditure* karena otot yang digunakan lebih sedikit.
3. Kerja otot *statis,* otot digunakan untuk menghasilkan gaya tetapi tanpa kerja mekanik membutuhkan kontraksi sebagian otot.
   Metode Pengukuran kerja fisik dilakukan dengan menggunakan standar:
   a. Konsep *Horse-Power* oleh Taylor, tetapi tidak memuaskan.
   b. Tingkat konsumsi *energy* untuk mengukur pengeluaran *energy.*
   c. Perubahan tingkat kerja jantung dan konsumsi oksigen.
   Studi Pengukuran *fisiologis* ditujukan untuk mengatasi:
   a. Pengetahuan baru tentang performa manusia.
   b. Lebih memantau perilaku/sifat para atlet juara.
   c. Membantu kendala fisik seseorang.

2.6 Tingkat Energy

Dalam penentuan konsumsi *energy* biasa digunakan parameter indeks kenaikan bilangan kecepatan denyut jantung. Indeks ini merupakan perbedaan antara kecepatan denyut jantung pada waktu kerja tertentu dengan kecepatan denyut jantung pada saat istirahat.

Untuk merumuskan hubungan antara *energy expenditure* dengan kecepatan *heart rate* (denyut jantung), dilakukan pendekatan kuantitatif hubungan antara *energy expediture* dengan kecepatan denyut jantung dengan menggunakan analisa regresi.

Terdapat tiga tingkat *energy* fisiologi yang umum yaitu istirahat, *limit* kerja *aerobik*, dan kerja *anaerobik*. Pada tahap istirahat pengeluaran *energy* diperlukan untuk mempertahankan kehidupan tubuh yang disebut tingkat metabolisis basah. Hal tersebut mengukur perbandingan oksigen yang masuk dalam paru-paru dengan karbondioksida yang keluar. Berat tubuh dan luas permukaan adalah faktor penentu yang dinyatakan dalam kilokalori/area permukaan/jam. Rata-rata manusia mempunyai berat 65 kg dan mempunyai area permukaan 1,77 meter persegi memerlukan *energy* sebesar 1 kilokalori/menit.

2.7 Kelelahan/ Fatigue

Fatigue adalah suatu kelelahan yang terjadi pada syaraf dan otot-otot manusia sehingga tidak berfungsi lagi sebagaimana mestinya. Kelelahan dipandang dari sudut industri adalah pengaruh dari kerja pada pikiran dan tubuh manusia yang cenderung untuk mengurangi kecepatan kerja mereka atau menurunkan kualitas produksi, atau kedua-duanya dari *performansi optimum* seorang pekerja. Adapun cakupan dari kelelahan yaitu:

1. Penurunan dalam performansi kerja.
   Pengurangan dalam kecepatan dan kualitas output yang terjadi bila melewati suatu periode tertentu, disebut *industry fatigue.*
2. Pengurangan dalam kapasitas kerja.
   Perusakan otot atau ketidakseimbangan susunan saraf untuk memberikan *stimulus*, disebut psikologis *fatigue.*

3. Laporan-laporan subyektif dari pekerja.

2.8 Kerja Fisik dan Mental

2.8.1 Kerja Fisik

Kerja fisik adalah kerja yang memerlukan *energy* fisik otot manusia sebagai sumber tenaganya (*power*). Kerja fisik akan mengeluarkan *energy* yang berhubungan erat dengan konsumsi *energy*. Konsumsi *energy* pada waktu kerja biasanya ditentukan dengan cara tidak langsung, yaitu dengan pengukuran:

a. Kecepatan denyut jantung.
b. Konsumsi Oksigen.

perangkat lunak [9]. UML merupakan Metodologi dalam mengembangkan sistem berorientasi objek dan juga merupakan alat untuk mendukung pengembangan sistem [10].

2.8.2 Kerja Mental

Kerja mental merupakan kerja yang melibatkan proses berpikir dari otak kita. Pekerjaan ini akan mengakibatkan kelelahan mental bila kerja tersebut dalam kondisi yang lama, bukan diakibatkan oleh aktivitas fisik secara langsung melainkan akibat kerja otak kita.

Kriteria-kriteria yang dapat digunakan untuk mengetahui seberapa pengaruh pekerjaan terhadap manusia dalam suatu sistem kerja dalam kehidupan sehari-hari adalah sebagai berikut:

1. Kriteria *Faal*
2. Kriteria Kejiwaan
3. Kriteria Hasil Kerja

2.9 Penilaian Beban Kerja Berdasarkan Denyut Nadi Kerja

Pengukuran denyut nadi selama bekerja merupakan suatu metode untuk menilai *cardiovasculair strain.* Salah satu peralatan yang dapat digunakan untuk menghitung denyut nadi adalah *telemetri* dengan menggunakan rangsangan *ElectroCardio Graph* (ECG*)*. Apabila peralatan tersebut tidak tersedia, maka dapat dicatat secara manual memakai *stopwatch* dengan metode 10 denyut (Kilbon, 1992). Dengan metode tersebut dapat dihitung denyut nadi kerja sebagai berikut :

Denyut Nadi(Denyut/Menit) =……..... (1)

Penilaian beban kerja terhadap kategori beban kerja berdasarkan denyut jantung dapat dilihat sebagai berikut:

a. 75 – 100 = beban kerja ringan
b. 100 – 125 = beban kerja sedang
c. 125 – 150 = beban kerja berat
d. 150 – 175 = beban kerja sangat berat
e. > 175 = beban kerja sangat berat sekali
f.

Peningkatan denyut nadi mempunyai peran yang sangat penting di dalam peningkatan *cardio output* dari istirahat sampai kerja maksimum, peningkatan tersebut oleh Rodahl (1989) didefinisikan sebagai *heart rate reserve* (HR *reserve*). HR *reserve* tersebut diekspresikan dalam presentase yang dihitung dengan menggunakan rumus :

$$\%\text{HR } \textit{Reserve} = \frac{\text{Denyut Nadi Kerja - Denyut Nadi Istirahat}}{\text{Denyut Nadi Maksimum - Denyut Nadi Istirahat}} \text{ x } 100 \text{.....(2)}$$

menentukan klasifikasi beban kerja berdasakan peningkatan denyut nadi kerja yang dibandingkan dengan denyut nadi maskimum karena beban kardiovaskuler (*cardiovasicular* = % *CVL*) yang dihitung berdasarkan rumus di bawah ini :

$$\%\text{CVL} = \frac{100 \times (\text{Denyut Nadi Kerja - Denyut Nadi Istirahat})}{\text{Denyut Nadi Maksimum - Denyut Nadi Istirahat}} \text{.....(3)}$$

2.10 *Nordic Body Map*

Nordic Body Map merupakan salah satu dari metode pengukuran subyektif untuk mengukur rasa sakit otot para pekerja (Tarwaka2004). Untuk mengetahui letak rasa sakit atau ketidak nyamanan pada tubuh digunakan *body map. Nordic Body Map* adalah sistem pengukuran keluhan sakit pada tubuh yang dikenal dengan musculoskeletal.

3. Metodelogi Penelitian

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di PT Perkebunan Nusantara IV Bah Jambi, yang terletak di Kecamatan Jawa Maraja, Kabupaten Simalungun, Sumatera Utara. Penelitian ini dilakukan selama 1 bulan. Waktu Penelitian dimulai pada tanggal 15 Juli sampai dengan 15 Agustus 2019. Objek penelitian yang dilakukan adalah pada Stasiun Perebusan di PT Perkebunan Nusantara IV Bah Jambi.

3.2 Teknik Pengumpulan Data

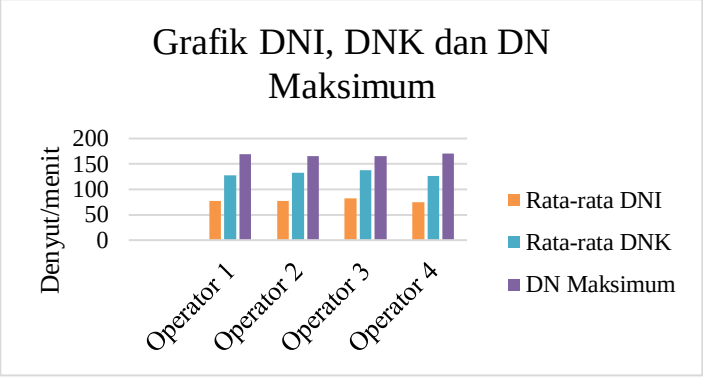
1. Observasi, yaitu pengumpulan data yang diperoleh melalui pengamatan secara langsung terhadap aktivitas di PT Perkebunan Nusantara IV Bah Jambi.
2. Wawancara (*Interview*), yaitu pengumpulan data yang diperoleh melalui wawancara langsung dengan bagian yang ingin diteliti di PT Perkebunan Nusantara IV Bah Jambi yaitu bagian stasiun perebusan dan datanya adalah denyut nadi istirahat dan denyut nadi kerja pekerja.
3. Dokumentasi atau studi kepustakaan, yaitu teknik pengumpulan data dengan cara mencatat data-data dari dokumen atau arsip yang ada pada perusahaan.

4.1 Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui pengamatan, pencatatan langsung di lapangan dan wawancara dengan pihak yang terkait di perusahaan tersebut. Sedangkan data sekunder diperoleh dari literature yang terdapat di perusahaan. Data yang digunakan berupa data denyut nadi istirahat dan denyut nadi kerja pekerja.

4. Hasil dan Pembahasan

1. Hasil yang didapat dari pengamatan menggunkan perhitungan fisiologi dan metode *Nordic Body Map* akan dianalisis demi terciptanya suatu solusi perbaikan mulai dari posisi kerja, alat kerja dan sampai metode kerja. Berikut adalah analisis yang dilakukan.

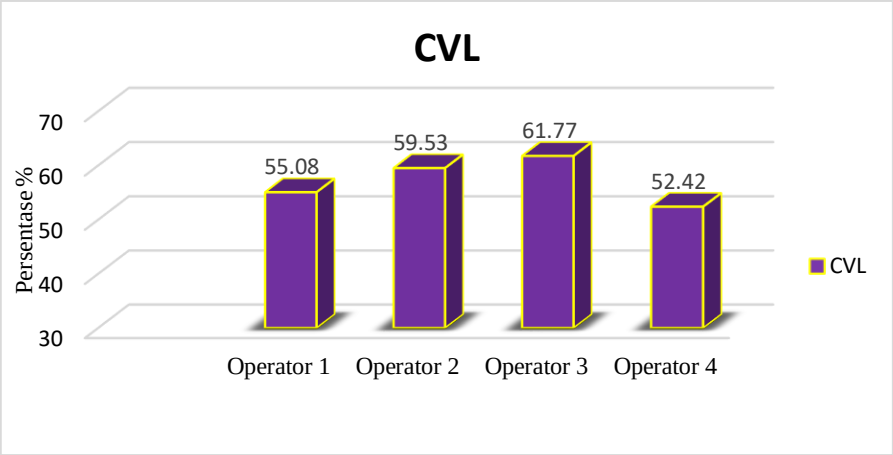


Gambar.1 Grafik DNI, DNK dan DN Maksimum

Berdasarkan perhitungan denyut nadi, bahwa beban kerja pada pekerja 1 adalah 128,04 denyut/menit termasuk kedalam kategori beban kerja berat, pada pekerja 2 adalah 132,91 denyut/menit termasuk kedalam kategori beban kerja berat, pada pekerja 3 adalah 138,04 denyut/menit termasuk kedalam kategori beban kerja berat, pada pekerja 4 adalah 126,16 denyut/menit termasuk kedalam kategori beban kerja berat dengan klasifikasi 125-150 denyut/menit pada keempat pekerja di stasiun perebusan.

2. Analisis Hasil Perhitungan % *Cardiovascular Load* Pekerja

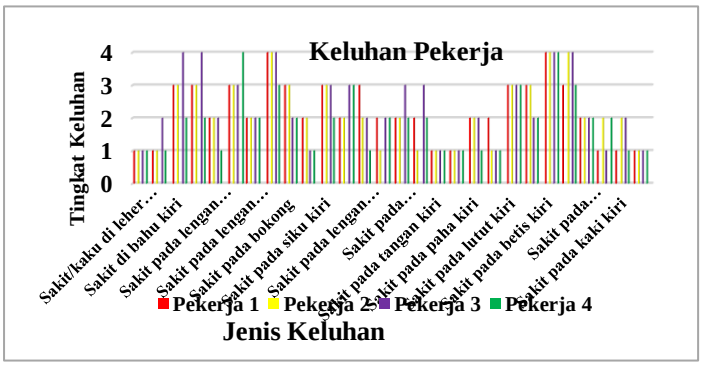
Analisis Hasil Perhitungan % *Cardiovascular Load* Pekerja pada stasiun perebusan dapat dilihat pada Gambar 3.5 berikut:



Gambar.2 Grafik *Cardiovascular Load* Pekerja

Berdasarkan perhitungan denyut nadi, beban kerja menggunakan perhitungan *cardiovascular load.* Tingkat kelelahan berdasarkan beban kerja didapatkan hasil pada pekerja 1 adalah 55,08 % dengan kategori diperlukan perbaikan pada klasifikasi % CVL 30% - 60%, pada pekerja 2 adalah 59,53 % dengan kategori diperlukan perbaikan pada klasifikasi % CVL 30% - 60%, pada pekerja 3 adalah 61,77 % dengan kategori kerja dalam waktu singkat pada klasifikasi % CVL 60% - 80% dan pada pekerja 4 adalah 52,42 % dengan kategori diperlukan perbaikan pada klasifikasi % CVL 30% - 60%.

3. Analisis Hasil Kuesioner *Nordic Body Map* Pekerja Pada Stasiun Perebusan
Analisis Hasil Kuesioner *Nordic Body Map* Pekerja Pada Stasiun Perebusan dapat dilihat pada Gambar 3.6 berikut:



Gambar.3 Grafik Keluhan Pekerja

Pembuatan grafik ini dilakukan untuk memperjelas keluhan otot dalam bentuk diagram. Berdasarkan grafik yang dibuat, sumbu X menunjukan tingkat keluhan, dan sumbu Y menunjukan jenis keluhan. Warna merah menunjukan tingkat keluhan pada pekerja 1, warna kuning menunjukan tingkat keluhan pada pekerja 2, warna biru menunjukan tingkat keluhan pada pekerja 3 dan warna hijau menunjukan tingkat keluhan pada pekerja 4. Tingkat keluhan pada pekerja terlihat pada grafik bahwa warna biru mendominasi dibandingkan pada warna merah, kuning dan hijau. Artinya adalah, pekerja 3 memiliki banyak keluhan yaitu sakit pada bahu kanan dan bahu kiri, sakit pada pinggang, dan sakit pada betis kanan dan kiri. Sedangkan dari pada pekerja 1 mengalami sakit pada pinggang dan sakit pada betis kiri, pada pekerja 2 mengalami sakit pada pinggang, sakit pada betis kiri dan betis kanan dan pada pekerja 4 mengalami sakit pada punggung dan sakit pada betis kiri.

4. Analisis Posisi Kerja Analisis Posisi Kerja

Pengamatan posisi kerja dilakukan dengan menanyakan keluhan-keluhan yang didapat saat bekerja menggunakan kuesioner *Nordic Body Map.* Hasil pengamatan mendapatkan 5 posisi kerja pada stasiun perebusan.

Posisi kerja yang dilakukan oleh keempat pekerja memiliki kesamaan yaitu Memasang Rol besi pada pengait lori agar di tarik mengunakan *Capstand* ke lintasan *Housting Crane,* Membuka penyambung masing-masing lori untuk di angkut ke mesin *Bunch Thresher* menggunakan *Crane,* Memasang rantai pada jalur rantai lori untuk di angkut ke mesin *bunch thresher* menggunakan *Crane,* Melepas rantai lori setelah di angkut ke mesin *Bunch Thresher* menggunakan *Crane* dan Mendorong lori kosong untuk di isi kembali Tandan Buah Segar. Posisi kerja ini dapat menyebabkan kontraksi yang berlebihan pada otot, karena dapat menyebabkan peredaran darah ke otot berkurang, suplai oksigen ke otot menurun, proses metabolisme karbohidrat terhambat dan sebagainya terjadi penimbunan asam laktat yang menyebabkan timbulna rasa nyeri pada otot.

5.Analisis Otot dan Rangka Yang Berpotensi Mengalami Keluhan

Metode keja yang salah akan menimbulkan potensi terjadinya keluhan-keluhan pada otot dan rangka pekerja. Keluhan-keluhan pada otot dan rangka pekerja aakan mengakibatkan penurunan produktivitas dari pekerja tersebut. Hal seperti ini terjadi pada keempat pekerja pada aktivitas perebusan.

Presentasi mengalami keluhan akan semankin besar jika pekerjaan ini dilakukan dengan waktu berkepanjangan. Hal ini terbukti bahwa pekerja memiliki banyak keluhan dikarenakan pekerja yang pertama telah bekerja selama 29 tahun, pekerja kedua telah bekerja selama 31 tahun, pekerja ketiga bekerja selama 30 tahun dan pekerja keempat telah bekerja selama 28 tahun.

Posisi kerja yang dilakukan oleh keempat pekerja yaitu banyak dilakukan dengan posisi membungkuk dan bertumpu pada kedua kaki. Hal ini sangat mengakibatkan kontraksi yang berlebihan sehingga menimbulkan rasa nyeri pada otot dan rangka pekerja. Potensi yang paling besar mengalami keluhan adalah pada bagiab bahu, bagian pinggang sampai ke betis kaki. Hal tersebut karena tertekannya otot ketika mendorong lori.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Akmad Mangga Barani, (2015) *Ergonomi Konsep Dasar & Aplikasinya*. 1th ed. Jakarta, Guna Widya

[2] Bridger, A. (1995). *Physiological Aspects of Neoromuscular Function*. USA. Marcel Dekker Inc.

[3] Kilbon, (1992), *Physical Work Capacity*. Dalam: Battacharya, A. & Mc Glothin, J. D. eds. Occupational Ergonomic. Marcel Dekker Inc. USA: 219-232

[4] Kurniawan (1995). *Bunga Rampai Ergonomi*. Denpasar. Universitas Udayana

[5] David & Muller, (1962). *Physical Work Capacity*. Dalam: Battacharya, A. & Mc Glothin, J. D. eds. Occupational Ergonomic. Marcel Dekker Inc. USA: 219-232

[6] Proceeding lokakarya I-111. (1994-1996). *Methods Engineering*. Laboratorium Perancangan Sistem Kerja & Ergonomi: Teknik Industri ITB [7] A. S. Hussein, *Metode Design Thinking untuk Inovasi Bisnis*. Universitas Brawijaya Press, 2018.

[8] Rodahl, K, 1989, *The Physiology of Work*, London, New York, Philadelphia, Tailor & Francis

[9] Sudjana. (1994). *Desain dan Analisis Eksperimen*; Bandung. Tarsito.

[10] Suma'mur, P.K. (1982). *Ergonomi untuk Produktivitas Kerja.* Jakarta. Yayasan Swasembada Karya

[11] Sutalaksana, Iftikar Z.(1979). *Teknik Tata Cara Kerja*. Bandung. MTI - ITB.

[12] Tarwaka, dkk. (2004). *Ergonomi untuk Keselamatan Kerja dan Produktivitas*. Surakarta; UNIBA Press.

[13] Wignjosoebroto. (2000). *Ergonomi dan Produktivitas Kerja*. Jakarta: depdikbud, Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi

.