



ANALISA RESIKO ERGONOMI KERJA OPERATOR INSPEKSI

ERGONOMIC RISK ANALYSIS OF INSPECTION OPERATOR

Benedikta Anna Haulian Siboro¹

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Riau Kepulauan

Jalan Batu Aji Baru No.99, Batam

Email : b.anna79@gmail.com

ABSTRAK

Dalam suatu proses manufaktur ada beberapa bagian kerja yang menuntut adanya proses inspeksi dan penginputan data inspeksi untuk memastikan produk berkualitas dan diserahkan pada proses selanjutnya. Kebanyakan inspektor tersebut bekerja dengan proses kerja duduk dengan menggunakan komputer dalam jangka waktu yang lama sehingga berpengaruh pada kenyamanan operator tersebut.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa resiko ergonomi yang muncul pada operator inspeksi perusahaan manufaktur di Batam dengan menggunakan metode ROSA dan SNQ (*Standard Nordic Questionnaire*) yang merupakan metode *office ergonomics*, dimana cara penilaian metode ini dirancang untuk mengukur resiko cedera pekerja yang berhubungan dengan penggunaan komputer serta menetapkan tingkat tindakan perubahan berdasarkan laporan dari ketidaknyamanan pekerja.

Berdasarkan hasil SNQ yang dilakukan terhadap 12 operator inspeksi produk IC (*integrated circuit*) diperoleh adanya keluhan pada leher, punggung, pinggang dan pantat yang disebabkan oleh posisi kerja pekerja yang lebih sering duduk dan fokus terhadap komputer. Berdasarkan metode ROSA menunjukkan nilai total 7 dimana faktor resiko yang memiliki nilai resiko paling tinggi yaitu pada sandaran punggung, sandaran tangan dan monitor. Pada kursi kerja aktual sandaran punggung kaku dan tidak bisa di disesuaikan dengan kemiringan maksimal dari sandaran punggung adalah 110° sesuai untuk mengurangi resiko cedera daerah lumbar.

Kata kunci : resiko ergonomi, ROSA, SNQ, operator inspeksi.

ABSTRACT

In a manufacturing process there are several parts of the work that require the inspection process and input inspection data to ensure quality products and submitted to the next process. Most of these inspectors work with the process of working sitting by using the computer in a long time so that it affects the operator comfort.

The purpose of this research is to analyze the ergonomic risks that arise in the manufacturing inspection operators in Batam by ROSA and SNQ (Standard Nordic Questionnaire) method which is the method of office ergonomics, where the method of assessment of this method is designed to measure the risk of worker injury associated with the use of computers as well sets the level of change action based on the report of the worker's discomfort.

Based on the results of SNQ conducted on 12 operators (integrated circuit) obtained a complaint on the neck, back, waist and butt caused by working positions of workers who more often sit and focus on the computer. Based on the ROSA method shows score 7 where risk factors that have the highest risk value is on the backrest, armrest and monitor. In the actual work chair the rigid backrest and can not be adjusted to the maximum slope of the back ridge is 110° appropriate to reduce the risk of lumbar injury.

Keywords: ergonomic risk, ROSA, SNQ, inspection operators

PENDAHULUAN

Dalam suatu perancangan sistem kerja, sangat penting untuk memperhatikan elemen-elemen gerakan dari pekerja itu sendiri.

Aktivitas kerja aktual yang berlangsung selama ini tanpa disadari kurang memperhatikan faktor kenyamanan dalam melakukan aktifitas kerja. Lingkungan kerja yang tidak ergonomis

seringkali menimbulkan keluhan-keluhan muskuloskeletal dari para pekerja. Jika hal ini terus berlanjut maka dapat menimbulkan beberapa masalah seperti perubahan bentuk normal tubuh, kelumpuhan, penekanan sendi, penekanan tulang rawan, kerusakan pada discus vertebra, dan lain- lain. Oleh karena itu, gerakan manusia dalam bekerja perlu dirancang secara ergonomis agar tidak menimbulkan kelelahan dan rasa nyeri serta agar terjadi keseimbangan beban tubuh dengan beban kerja melalui mendesain, *redesain* atau modifikasi alat fasilitas kerja.

Product Engineer adalah salau satu department perusahaan manufaktur di Batam, yang bertugas menganalisa IC yang bermasalah, menginput problem data secara langsung dari server data base dan *merelease device* tersebut jika aman untuk di-*release*, tanpa harus turun langsung ke area produksi untuk melakukan aktifitas analisa, dalam artian tanpa mengganggu jalannya aktifitas produksi karena untuk area testing sendiri data untuk setiap device sudah tersimpan secara langsung ke server yang telah disediakan. Aktifitas kerja yang berulang-ulang dan sebagian besar aktifitas kerjadilakukan duduk didepan komputer untuk selalu meng-update device yang bisa di-*release* ke area produksi.

LANDASAN TEORI

Office Ergonomics

Menurut (Kroemer, K; Kroemer, H; Elbert, 2001) *Office ergonomics* merupakan penerapan dari ilmu ergonomi yang meliputi keseluruhan lingkungan kerja dan alat kerja yang digunakan seperti perangkat komputer dan kursi. Bahaya di perkantoran umumnya disebabkan oleh postur kerja yang salah, gerakan berulang dan posisi yang tetap dalam jangka waktu yang lama. Salah satu cedera yang aling sering dihadapi adalah *Musculoskeletal disorders* (MSDs) atau cedera pada sistem *muskuloskeletal*. Bahaya yang ditimbulkan pada saat bekerja di perkantoran juga dipengaruhi oleh peralatan yang digunakan, diantaranya adalah *mouse*, *keyboard*, monitor, meja dan kursi komputer.

Keluhan *Musculoskeletal Disorders*

Musculoskeletal disorders (MSDs) atau gangguan otot rangka merupakan kerusakan pada otot, saraf, tendon, ligament, persendian, kartilago, dan *discus invertebralis*(Siboro, 2017). Keluhan *muskuloskeletal Disorders* 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 dalam waktu yang lama, akan dapat menyebabkan keluhan berupa kerusakan pada sendi, ligamen dan tendon. Keluhan hingga kerusakan inilah yang biasanya diistilahkan dengan *Musculoskeletal disorders* (MSDs) atau cedera pada sistem muskuloskeletal. Apabila pekerjaan berulang tersebut dilakukan dengan cara yang nyaman, sehat dan sesuai dengan standar yang ergonomis, maka tidak akan menyebabkan gangguan muskuloskeletal dan semua pekerjaan akan berlangsung dengan efektif dan efisien.

Rapid Office Strain Assessment (ROSA)

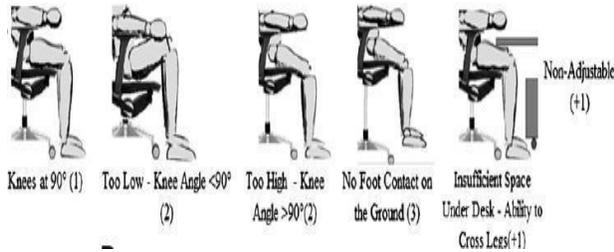
ROSA (*Rapid Office Strain Assessment*) adalah salah satu metode *office ergonomics*, dimana cara penilaian metode ini dirancang untuk mengukur risiko cedera pekerja yang berhubungan dengan penggunaan komputer serta menetapkan tingkat tindakan perubahan berdasarkan laporan dari ketidaknyamanan pekerja itu sendiri (Sonne, Villalta, & Andrews, 2012). Faktor-faktor resiko dari pekerja yang berhubungan dengan komputer diidentifikasi dari desain ruangan kerja itu sendiri yaitu kursi, monitor, telepon, *mouse* dan *keyboard*. Pada nilai akhir ROSA akan diperoleh nilai antara 1 sampai 10. Jika nilai akhir yang diperoleh lebih besar dari 5 maka dianggap beresiko tinggi dan harus dilakukan pengkajian lebih lanjut pada tempat kerja yang bersangkutan. ROSA terbukti menjadi metode yang efektif dan dapat diandalkan untuk mengidentifikasi faktor risiko pekerja yang berhubungan dengan penggunaan komputer terkait dengan ketidaknyamanan pekerja itu sendiri. Penilaian / Nilai dalam ROSA meliputi setiap faktor (Sonne et al., 2012):

1) Nilai Kursi

Pada penilaian resiko kerja untuk area kursi ada beberapa aspek yang dilakukan penilaian:

a. Lutut

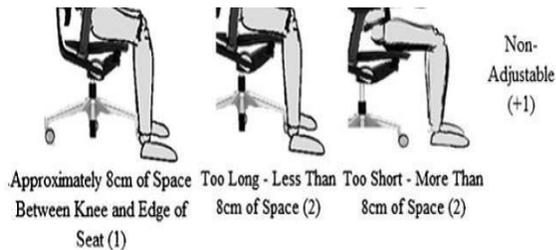
Postur duduk normal bagi seseorang adalah dengan lutut ditekuk sekitar 90° dengan kaki datar di lantai. Rentang nilai yang diberikan adalah 1-3.



Gambar 1 Nilai Faktor Resiko pada Ketinggian Kursi

b. Kedalaman kursi

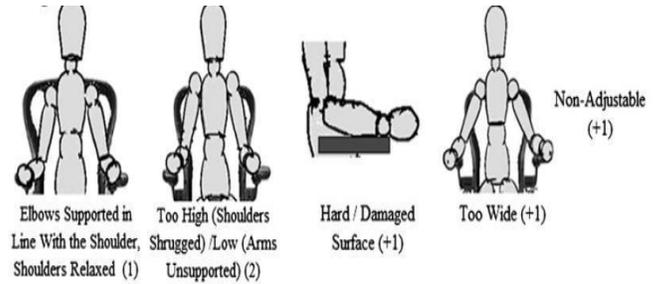
Apabila seorang pekerja berada pada posisi aman diberi nilai 1. Apabila tidak ada jarak antara ujung kursi dengan lutut maka diberi nilai 2, begitu pula jika jarak antara ujung kursi dengan lutut terlalu jauh juga diberi nilai 2. Nilai bertambah 1 apabila alas duduk tidak dapat diatur (Gambar 6).



Gambar 2 Nilai Faktor Resiko pada Kedalaman Kursi

c. Sandaran lengan

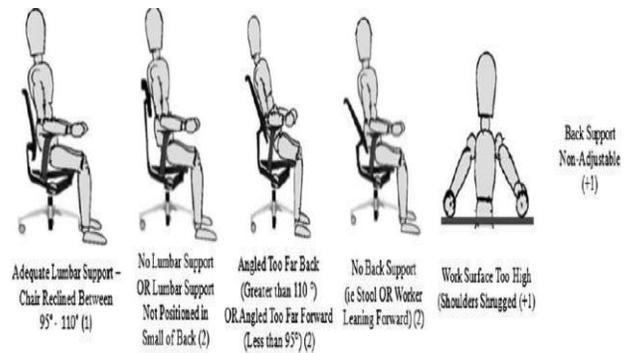
Sandaran lengan harus diposisikan sehingga siku berada di 90° dan bahu berada dalam posisi rileks. Rentang Nilai adalah 1-2, dan nilai sandaran tangan bertambah jika sandaran tangan susah untuk dijangkau, sandaran tangan terlalu lebar, dan sandaran tangan tidak dapat diatur.



Gambar 3 Nilai Faktor Resiko pada Sandaran Tangan

d. Sandaran punggung

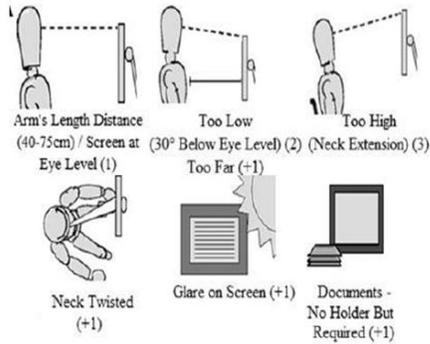
Rentang Nilai adalah 1-2 dan Nilai sandaran punggung akan bertambah jika tempat kerja terlalu tinggi dan sandaran punggung tidak dapat diatur.



Gambar 4 Nilai Faktor Resiko pada Sandaran Punggung

2) Nilai Monitor

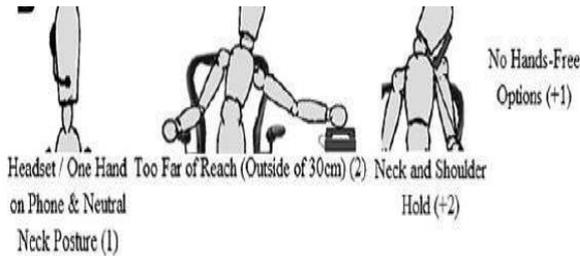
Penilaian pada kondisi kerja dengan monitor mengikuti gambar dibawah dan nilai akan bertambah apabila monitor tidak tepat lurus di depan, terlalu terang, tidak ada sandaran kertas.



Gambar 5 Nilai Faktor Resiko pada Monitor

3) Nilai Telepon

Faktor-faktor risiko dan Nilai untuk telepon harus diposisikan dalam 300 mm dari pekerja dalam rangka untuk menghilangkan jangkauan yang jauh (Canadian Standards Association, 2002). Untuk mencapai hal ini, direkomendasikan bahwa pekerja menggunakan perangkat bebas tangan, seperti *speakerphone* atau *headset*.

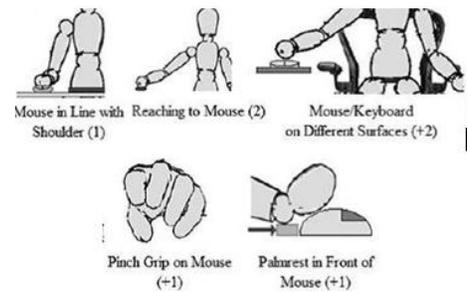


Gambar 6 Nilai Faktor Resiko pada Telepon
Sumber: (Sonne et al., 2012)

4) Nilai Mouse

Pekerja diberi nilai 1 jika penggunaan *mouse* berada satu garis dengan tangan, nilai menjadi 2 jika dalam penggunaan *mouse* tangan harus menjangkau terlalu jauh. Nilai pada penggunaan *mouse* akan bertambah jika *mouse* berada di tempat yang berbeda dengan *keyboard*, *mouse* terlalu kecil, dan terdapat

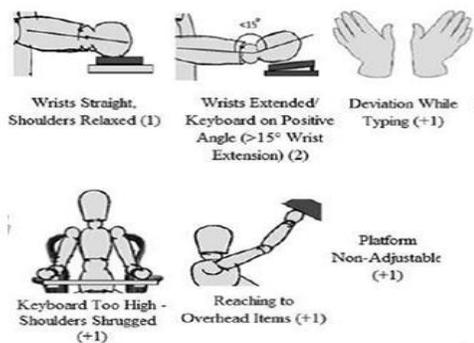
sandaran telapak tangan pada penggunaan *mouse*.



Gambar 7 Nilai Faktor Resiko pada Mouse

5) Nilai Keyboard

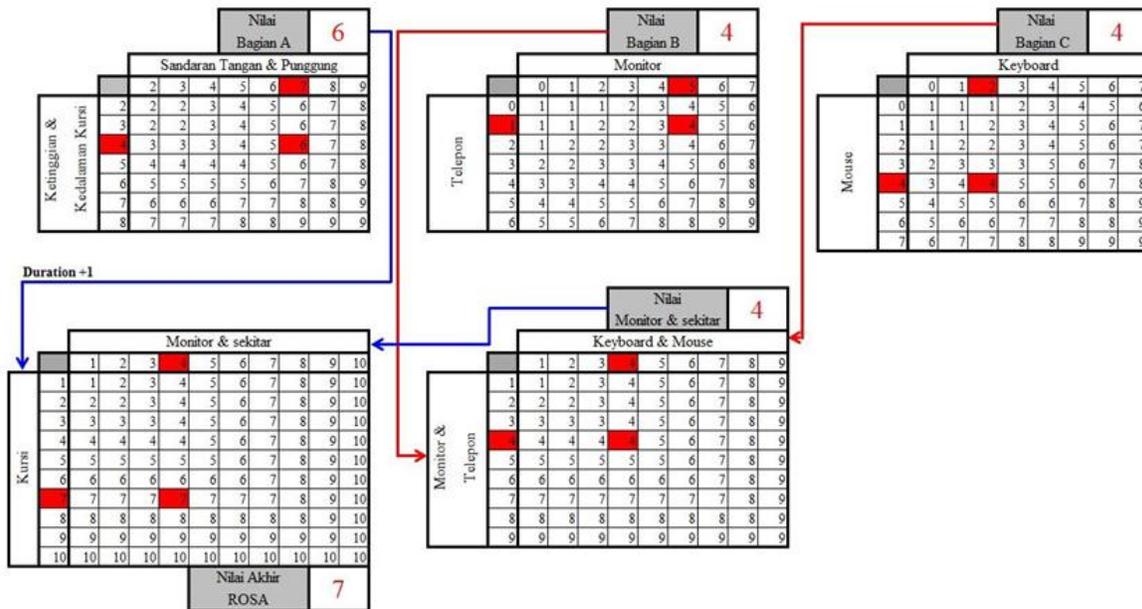
Rentang Nilai adalah 1-2 dan nilai juga akan bertambah pada saat menggunakan *keyboard* pekerja pada posisi seperti pada gambar 8.



Gambar 8 Nilai Faktor Resiko pada Keyboard

Sistem penilaian metode ROSA di bagi menjadi 3 yaitu bagian A-kursi, bagian B-Monitor dengan Telepon, bagian C-Mouse dengan Keyboard. Pada penentuan nilai akhir terdapat beberapa tahapan sebelum didapatkan nilai akhir, antara lain penentuan nilai dari bagian A, bagian B, dan bagian C. untuk detailnya adalah sebagai berikut:

Tabel 1 Tabel matriks perhitungan nilai akhir ROSA(Sonne et al., 2012)



METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada salah satu perusahaan manufaktur yang ada di Batam yang memproduksi produk IC (integrated circuit). Pada perusahaan tersebut terdapat satu departemen yaitu process engineering yang didalamnya memiliki 12 orang operator untuk bagian inspeksi dan input data hasil inspeksi.

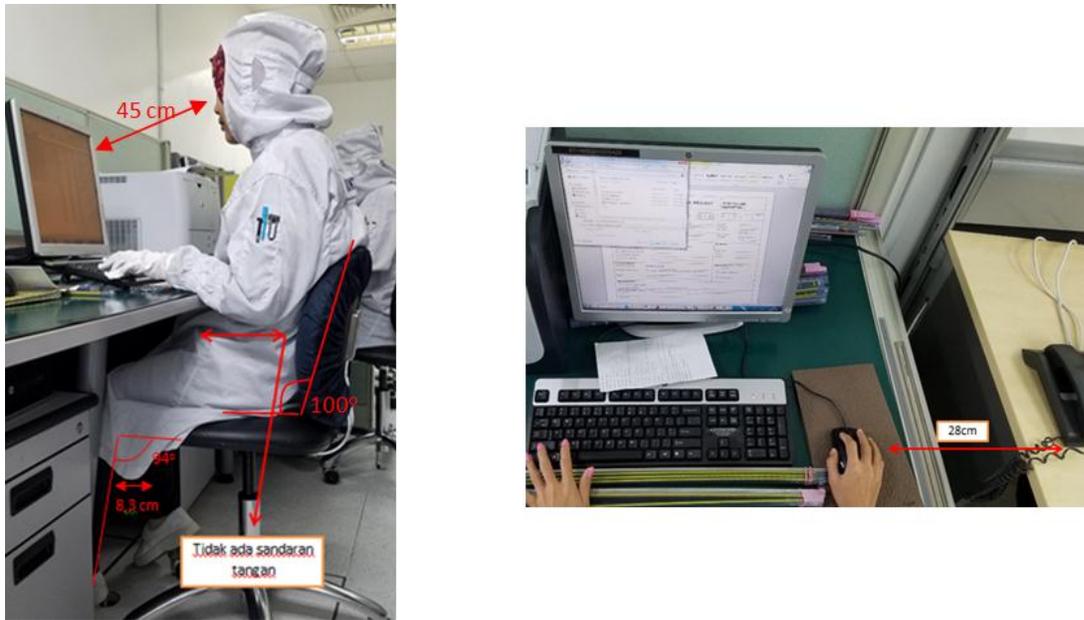
Penelitian ini menggunakan metode ROSA dan SNQ (*Standard Nordic Questionnaire*). Metode ROSA digunakan untuk mengetahui resiko ergonomi yang dihasilkan operator inspeksi dalam rentang waktu kerja selama 8 jam setiap hari. Penerapan ROSA digunakan juga oleh (Damayanti, Iftadi, & Astuti, 2014) tentang analisa postur kerja pad XYZ menggunakan metode ROSA. Selain metode ROSA, metode SNQ juga digunakan pada penelitian ini adalah kuisisioner yang dapat mengetahui bagian-bagian otot yang mengalami

keluhan dengan tingkat keluhan mulai dari Tidak Sakit (TS), agak sakit (AS), Sakit (S) dan Sangat Sakit (SS).

HASIL DAN PEMBAHASAN

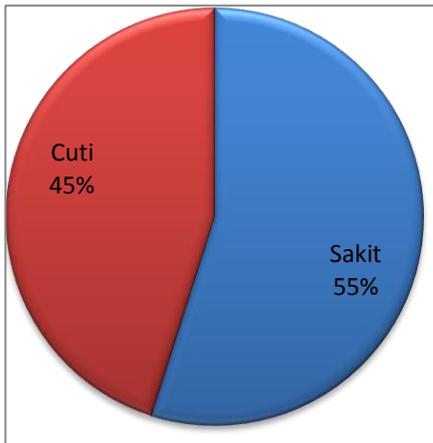
Analisis Tingkat Keluhan

Dari hasil pengamatan yang dilakukan pada proses manufaktur pembuatan IC terdapat dua tugas utama operator inspeksi adalah melakukan inspeksi produk IC (ukuran dan kecacatan produk) dan melakukan penginputan data hasil inspeksi. Pada area ini terdapat 12 operator inspeksi dengan 9 orang laki-laki dan 3 orang perempuan. Aktivitas ini dilakukan setiap hari Senin-Jumat dari pukul 08.00 – 17.00 dengan waktu istirahat selama 45 menit pada siang hari. Berikut ini adalah posisi kerja operator input data hasil inspeksi.



Gambar 9 Postur Kerja operator inspeksi

Berdasarkan rekapitulasi absensi selama 3 bulan, rata-rata operator tidak masuk kerja adalah 1-2 hari untuk sakit dan cuti dengan persentase sebagai berikut:



Gambar 10 Rekapitulasi ketidakhadiran operator inspeksi

Pada hasil pengolahan data SNQ yang dibagikan kepada 12 operator inspeksi, maka diperoleh bahwa rata-rata mengalami keluhan terbesar pada bagian tubuh antara lain :

1. Leher bagian bawah : 5,62%
2. Punggung : 5,95%
3. Pinggang : 5,95%
4. Pantat : 5,95%

Keluhan *musculoskeletal* pada beberapa bagian tubuh operator inspeksi diatas dimungkinkan karena posisi kerja yang kurang ergonomis pada

saat melakukan pekerjaan, dikarenakan fasilitas kerja yang kurang ergonomis sehingga operator inspeksi bekerja dengan posisi kerja yang tidak ergonomis. Untuk mengatasi hal tersebut perlu dilakukan perancangan fasilitas kerja yang ergonomis yaitu fasilitas kerja yang efektif, nyaman, dan aman.

Analisis Postur Kerja Aktual Menggunakan Metode ROSA

- 1) Nilai Kursi

Tabel 2. Analisa kursi terhadap posisi kerja operator inspeksi

Item Analisa	Nilai
1. Lutut	2
a. Sudut Kaki rata-rata 94°	
b. Posisi Kaki = 42% menyentuh tanah, 58% tidak menyentuh tanah	
c. tinggi semua kursi masing-masing operator dapat <i>diadjustable</i>	
2. Kedalaman Kursi	3
a. Jarak Ujung Kursi dengan Lutut, rata-rata = 7.9 cm	
b. Kedalaman kursi tidak dapat <i>diadjustable</i>	
3. Sandaran Lengan	3
Semua kursi operator inspeksi tidak ada sandaran lengan	
4. Sandaran Punggung	4
Posisi sandaran punggung untuk 9 operator mengikuti kemiringan yang diinginkan, 3 operator lain tidak menggunakan kemiringan sandaran punggung	
Penilaian I (poin 1 + 2)	5
Penilaian II (poin 3 + 4)	7
Nilai bagian kursi(Bagian A)	6

Dari kondisi postur duduk normal bagi seseorang adalah dengan lutut ditekuk sekitar 90° dengan kaki datar di lantai. Jika kedalaman duduk terlalu dalam, sandaran tidak mendukung punggung bawah, dan lengkungan ke belakang yang dihasilkan dari tulang belakang dapat menyebabkan ketidak nyamanan. Sandaran punggung harus disesuaikan agar nyaman dengan punggung untuk mempertahankan lekuk alami tulang belakang. Menurut Sone dkk (2012), tanpa sandaran punggung yang tepat, tulang belakang akan kehilangan kurva *lordotic* alami, meningkatkan ketegangan pada tendon ligamen dan otot-otot di bagian belakang. Pekerja harus duduk bersandar dengan derajat kemiringan sekitar 95-110°.

2) Nilai Monitor

Tabel 3. Analisa posisi kursi terhadap posisi kerja operator inspeksi

Item Analisa	Nilai
a. Posisi monitor terlalu rendah	5
b. Ketinggian motor dapat <i>diadjustable</i>	

Menurut Standar CSA, monitor harus diposisikan antara 40 cm dan 75 cm dari pengguna (Canadian Standards Association, 2002). Ketinggian layar harus diposisikan di tingkat mata, atau hanya di bawah tinggi mata pekerja. Bagian bawah layar harus tidak lebih besar dari 30° dibawah mata. Pemantauan posisi lebih rendah atau lebih tinggi dari 30° berkaitan dengan peningkatan aktivitas otot di leher. Monitor harus diposisikan langsung didepan pekerja, sebagai posisi *off-center* monitor telah menunjukkan peningkatan ketegangan pada leher.

3) Nilai Telepon

Tabel 4. Analisa posisi telepon terhadap posisi kerja operator inspeksi

Item Analisa	Nilai
a. Jarak telp ke operator inspeksi 28-30 cm	2
b. Telp memiliki fasilitas <i>speaker</i>	

Faktor-faktor risiko dan Nilai untuk telepon harus diposisikan dalam 300 mm dari pekerja dalam rangka untuk menghilangkan jangkauan yang jauh (Canadian Standards Association, 2002). Selain itu, disarankan agar menggunakan kontraksi statis untuk memegang *headset* telepon antaraleher dan bahu harus dihindari. Untuk mencapai hal ini, direkomendasikan bahwa pekerja menggunakan perangkat bebas tangan, seperti *speakerphone* atau *headset*.

Dengan menggunakan matriks tabel ROSA maka didapat nilai bagian B untuk nilai monitor dan telp adalah 4.

4) Nilai Mouse

Item Analisa	Nilai
--------------	-------

a. Posisi <i>mouse</i> terhadap operator inspeksi mudah dijangkau	1
b. Letak <i>mouse</i> berada di meja yang sama dengan <i>keyboard</i>	

Mouse harus diposisikan dalam garis garis yang sama dengan bahu. *Mouse* harus diposisikan pada tingkat yang sama seperti *keyboard* untuk menjaga bahu santai. Meningkatkan jumlah jangkauan yang diperlukan untuk menggunakan *mouse* dikaitkan dengan meningkatkan aktivitas otot. *Mouse* itu sendiri harus mengakomodasi ukuran tangan pekerja, tidak menciptakan titik-titik tekanan (Canadian Standards Association, 2002).

5) Nilai *Keyboard*

Item Analisa	Nilai
Sudut yang terbentuk antara tangan dengan objek <i>keyboard</i> mendekati tegak lurus	3

Penempatan *keyboard* harus memungkinkan pekerja untuk menggunakan *keyboard* dengan siku ditebuk sekitar 90° dan bahu dalam posisi santai (CSA International, 2000). Pergelangan tangan juga harus lurus. Peningkatan ketinggian *keyboard* dapat menyebabkan punggung bagian atas meningkat dan aktivitas otot bahu, mengarah pada ketidak nyamanan. Dengan menggunakan matriks tabel ROSA maka didapat nilai bagian C untuk nilai *mouse* dan *keyboard* adalah 3. Penentuan nilai akhir didapatkan dari kombinasi seluruh nilai yang telah didapatkan yaitu nilai kombinasi B+C dan dari kombinasi tersebut selanjutnya dikombinasikan dengan nilai A sehingga nilai akhir ROSA pada aktivitas operator inspeksi ini adalah 7. Berdasarkan metode ROSA faktor resiko yang memiliki nilai resiko paling tinggi yaitu pada sandaran punggung, sandaran tangan dan monitor. Pada penggunaan sandaran punggung dapat mempengaruhi tingginya keluhan pada punggung bagian atas dan bahu. Pada penggunaan sandaran tangan dapat mempengaruhi tingginya keluhan pada bahu. Penggunaan monitor dapat mempengaruhi tingginya keluhan pada leher.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penyebaran kuesioner SNQ Tingkat keluhan yang dialami *PE Member* pada saat bekerja yaitu pada bagian leher bagian bawah, bahu kiri, bahu kanan, lengan atas bagian kiri, punggung, pinggang dan pantat. Metode ROSA menunjukkan level resiko tinggi yaitu 7 dan perlu dilakukan perbaikan.

Saran

Saran yang disampaikan pada penelitian ini adalah dalam melakukan pekerjaan sebaiknya pihak pemilik usaha lebih memperhatikan pekerja yang bekerja sebaiknya tidak mengabaikan prinsip-prinsip ergonomi dalam bekerja sehingga tidak menimbulkan keluhan pada diri pekerja serta dapat meningkatkan kinerja pekerja itu sendiri.

DAFTAR PUSTAKA

- Canadian Standards Association. (2002). *Guideline on Office Ergonomics*. Toronto; Canada: Canadian Standards Association.
- Damayanti, R. H., Iftadi, I., & Astuti, R. D. (2014). Analisa Postur Kerja pada PT.XYZ dengan Menggunakan Metode ROSA (Rapid Office Strain Assessment). *JITI*, 13(1), 1–7.
- Kroemer, K; Kroemer, H; Elbert, K. . (2001). *How to Design For Ease and Efficiency.pdf*. New Jersey: Prentice Hall.
- Siboro, B. A. H. (2017). Studi Resiko Kerja Operator Laboratorium Pengujian Air dengan Menggunakan Metode QEC (Quick Exposure Check) (Studi Kasus PT.Sucofindo Batam). *Dimensi*, 6(2), 226–234.
- Sonne, M., Villalta, D. L., & Andrews, D. M. (2012). *Development and evaluation of an office ergonomic risk checklist: ROSA - Rapid office strain assessment*. *Applied Ergonomics* (Vol. 43). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2011.03.008>