

**RANCANGAN PERBAIKAN FASILITAS KERJA DI RUANG
PENYORTIRAN OBAT *NON BETA – LACTAM* DENGAN METODE
NORDIC BODY MAP (NBM) DAN *QUICK EXPOSURE CHECK* (QEC)
(STUDI KASUS : PT SOLAS LANGGENG SEJAHTERA)**

TUGAS AKHIR

**Karya tulis sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik dari
Program Studi Teknik Industri
Fakultas Teknik Universitas Pasundan**

Oleh

MUHAMAD FACHRI RAMADHAN

NRP : 173010095



**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASUNDAN**

2022

**RANCANGAN PERBAIKAN FASILITAS KERJA DI
RUANG PENYORTIRAN OBAT *NON BETA – LACTAM*
DENGAN *METODE NORDIC BODY MAP (NBM)* DAN
QUICK EXPOSURE CHECK (QEC)
(STUDI KASUS : PT SOLAS LANGGENG SEJAHTERA)**

MUHAMAD FACHRI RAMADHAN

NRP : 173010095

Pembimbing Utama :

Dr. Ir. H. Chevy Herli Sumerli, MT.

ABSTRAK

PT SOLAS Langgeng Sejahtera merupakan perusahaan farmasi yang memproduksi obat beta – lactam dan non beta – lactam. Dalam melaksanakan kegiatan produksinya PT SOLAS Langgeng Sejahtera menggunakan mesin chentai yang dioperasikan secara manual oleh manusia, dengan target berat obat per hari sebesar 168 kg dengan durasi selama 8.5 jam per hari dengan posisi kerja yang statis. Posisi kerja yang statis ditambah frekuensi kerja yang repetitif dengan durasi yang lama mengakibatkan operator penyortiran obat di PT SOLAS Langgeng Sejahtera mengalami gangguan musculoskeletal sehingga produktivitas dari operator penyortiran obat ini terganggu karena ketelitian dan fokus dari operator penyortiran obat menjadi menurun sehingga muncul tipe kesalahan alpha dan beta. Metode pemecahan masalah berkenaan dengan keluhan musculoskeletal ini menggunakan NBM (Nordic Body Map), dan QEC (Quick Exposure Check) yang menunjukkan bahwa dari penjumlahan skala likert metode NBM (Nordic Body Map) didapat skor sebesar 70 yang artinya tingkat resiko berada di dalam kategori sedang sehingga perbaikan fasilitas kerja mungkin diperlukan di kemudian hari sedangkan untuk Exposure Level metode QEC (Quick Exposure Check) menunjukkan score sebesar 66.67% yang artinya dengan tingkat risiko tersebut perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dan dilakukan perubahan sehingga tingkat analisis keluhan operator dilakukan dengan hasil bahwa pendesainan stasiun kerja di ruang penyortiran obat harus dilakukan dengan cara mendesain kursi yang ergonomis, penempatan bin yang mudah dijangkau, dan analisis mental pekerja mengenai waktu pekerjaan yang paling baik di ruang penyortiran obat PT SOLAS Langgeng Sejahtera.

Kata kunci : Ergonomi, NBM, QEC, Posisi Kerja, Fasilitas Kerja

DAFTAR ISI

ABSTRAK	ii
ABSTRACT	Error! Bookmark not defined.
KATA PENGANTAR	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR GAMBAR	Error! Bookmark not defined.
Bab I Pendahuluan	I-1
I.1 Latar Belakang	I-1
I.2 Perumusan Masalah.....	I-8
I.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian	I-9
I.3.1 Tujuan Penelitian	I-9
I.3.2 Manfaat Penelitian	I-9
I.4 Pembatasan Masalah dan Asumsi	I-9
I.4.1 Pembatasan Masalah.....	I-9
I.4.2 Asumsi	I-10
I.5 Sistematika Penulisan.....	I-10
Bab II Landasan Teori dan Studi Pustaka	II-Error! Bookmark not defined.
II.1 Pengertian Ergonomi	II-Error! Bookmark not defined.
II.2 Tujuan dan Manfaat Ergonomi	II-Error! Bookmark not defined.
II.2.1 Tujuan Ergonomi	II-Error! Bookmark not defined.
II.2.2 Manfaat Ergonomi	II-Error! Bookmark not defined.
II.3 Prinsip Ergonomi.....	II-Error! Bookmark not defined.
II.3.1 Sikap dan Posisi Tubuh Ergonomi.....	II-Error! Bookmark not defined.
II.3.2 <i>Musculoskeletal disorders</i> (MSDs).....	II-Error! Bookmark not defined.
II.3.3 Faktor Penyebab Terjadinya Keluhan MSDs ...	II-Error! Bookmark not defined.
II.3.4 Upaya pencegahan MSDs	II-Error! Bookmark not defined.
II.4 Konsep Ergonomi.....	II-Error! Bookmark not defined.
II.4.1 Fokus Pendekatan Ergonomi	II-Error! Bookmark not defined.

II.4.2.	<i>Human Centered / Integrated Design</i>	II-Error! Bookmark not defined.
II.5	Problematika dalam Aplikasi Ergonomi di Industri.	II-Error! Bookmark not defined.
II.6	<i>Nordic Body Map</i> (NBM)	II-Error! Bookmark not defined.
II.7	<i>Quick Exposure Check</i> (QEC).....	II-Error! Bookmark not defined.
II.8	Penelitian Terdahulu	II-Error! Bookmark not defined.
Bab III	Metodologi Penelitian	III-Error! Bookmark not defined.
III.1	Paradigma Penelitian	III-Error! Bookmark not defined.
III.2	Tempat Penelitian.....	III-Error! Bookmark not defined.
III.3	Jenis dan Sumber Data	III-Error! Bookmark not defined.
III.4	Teknik Pengumpulan Data	III-Error! Bookmark not defined.
III.5	<i>Flowchart</i> Penelitian	III-Error! Bookmark not defined.
III.6	<i>Flowchart</i> Metode	III-Error! Bookmark not defined.
III.7	Teknik Pengolahan Data	III-Error! Bookmark not defined.
BAB IV	Pengumpulan dan Pengolahan Data .	IV-Error! Bookmark not defined.
IV.1	Pengumpulan Data	IV-Error! Bookmark not defined.
IV.1.1	Data Umum Perusahaan	IV-Error! Bookmark not defined.
IV.1.2	Pengumpulan Data	IV-Error! Bookmark not defined.
IV.1.3	<i>Flowchart</i> Urutan Pekerjaan Penyetripan Obat	IV-Error! Bookmark not defined.
IV.1.4	Data Pekerjaan Operator Penyortiran Obat.....	IV-Error! Bookmark not defined.
IV.1.5	Dimensi Mesin <i>Chentai</i> 3	IV-Error! Bookmark not defined.
IV.1.6	Dimensi Kursi Kecil	IV-Error! Bookmark not defined.
IV.1.7	Data Antropometri Operator	IV-Error! Bookmark not defined.
IV.1.8	Data Kuesioner <i>Nordic Body Map</i> (NBM)	IV-Error! Bookmark not defined.
IV.1.9	Data Kuesioner <i>Quick Exposure Check</i> (QEC) Pengamat..	IV-Error! Bookmark not defined.
IV.1.10	Data Kuesioner <i>Quick Exposure Check</i> (QEC) Operator ...	IV-Error! Bookmark not defined.
IV.1.11	Hasil Analisis Tingkat Keluhan Operator.	IV-Error! Bookmark not defined.
IV.2	Pengolahan Data.....	IV-Error! Bookmark not defined.

IV.2.1 Pengolahan Data Kuesioner *Nordic Body Map*IV-Error!
Bookmark not defined.

IV.2.2 Pengolahan Data Kuesioner *Quick Exposure Check*IV-Error!
Bookmark not defined.

IV.2.3 Rancangan Perbaikan Fasilitas Kerja.....IV-Error! **Bookmark not defined.**

BAB V Analisis dan Pembahasan..... V-Error! Bookmark not defined.

V.1 Analisis Posisi Kerja Menggunakan Metode *Nordic Body Map*. V-Error!
Bookmark not defined.

V.2 Analisis Posisi Kerja Menggunakan Metode *Quick Exposure Check*.... V-Error!
Bookmark not defined.

V.3 Analisis Rancangan Perbaikan Fasilitas Kerja.. V-Error! **Bookmark not defined.**

V.3.1 Analisis Rancangan Perbaikan Fasilitas Kerja Untuk Posisi Kerja Statis V-Error!
Bookmark not defined.

V.3.2 Analisis Rancangan Fasilitas Kerja untuk *Bin* Penyimpanan Obat V-Error!
Bookmark not defined.

V.3.3 Analisis Rancangan Fasilitas Kerja untuk Mental Operator V-Error!
Bookmark not defined.

BAB VI Kesimpulan dan Saran..... VI-Error! Bookmark not defined.

VI.1 Kesimpulan..... VI-Error! **Bookmark not defined.**

VI.2 Saran..... VI-Error! **Bookmark not defined.**

VI.2.1 Saran Untuk Perusahaan VI-Error! **Bookmark not defined.**

VI.2.2 Saran Untuk Penelitian Selanjutnya..... VI-Error! **Bookmark not defined.**

DAFTAR PUSTAKA..... 36

Bab I Pendahuluan

I.1 Latar Belakang

Industri adalah suatu kegiatan ekonomi yang mengolah bahan mentah, bahan baku, barang setengah jadi, dan barang jadi menjadi barang dengan nilai yang lebih tinggi penggunaannya, termasuk kegiatan rancang bangun dan perekayasaan industri (Sadono, 1995)

Industri farmasi adalah badan usaha yang memiliki izin dari Menteri Kesehatan untuk melakukan kegiatan pembuatan obat atau bahan obat (Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 1799/Menkes/Per/XII/2010). Industri farmasi memiliki fungsi pembuatan obat dan atau bahan obat, pendidikan dan pelatihan, serta penelitian dan pengembangan. Industri farmasi yang memproduksi obat dapat mendistribusikan atau menyalurkan hasil produksinya langsung kepada pedagang besar farmasi, apotek, instalasi farmasi rumah sakit, pusat kesehatan masyarakat, klinik, dan toko obat sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

Menurut perkiraan terbaru yang dikeluarkan oleh Organisasi Perburuhan Internasional (ILO), 2,78 juta pekerja meninggal setiap tahun karena kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja. Sekitar 2,4 juta (86,3 persen) dari kematian ini dikarenakan penyakit akibat kerja, sementara lebih dari 380.000 (13,7 persen) dikarenakan kecelakaan kerja. Setiap tahun, ada hampir seribu kali lebih banyak kecelakaan kerja non-fatal dibandingkan kecelakaan kerja fatal. Kecelakaan nonfatal diperkirakan dialami 374 juta pekerja setiap tahun, dan banyak dari kecelakaan ini memiliki konsekuensi yang serius terhadap kapasitas penghasilan para pekerja (Hämäläinen, Takala, & Kiat, 2017). Berbagai faktor risiko kecelakaan kerja tersebut diakibatkan oleh beberapa aspek seperti tahap perkembangan fisik, tahap perkembangan psikososial dan emosional, keterampilan kerja dan pengalaman kerja, tingkat pendidikan, dan faktor – faktor lintas sektoral lainnya yang mempengaruhi risiko K3 bagi pekerja muda. (ILO, 2018)

Menteri Ketenagakerjaan (Menaker) Ida Fauziyah mengatakan kasus kecelakaan kerja mengalami peningkatan. Dia mencatat pada 2019 jumlah kecelakaan kerja 114.000 kasus kecelakaan. Sementara di 2020 menjadi 177.000 kasus kecelakaan. (Santia, 2021)

Industri Farmasi pasti mempunyai ruangan produksi tentunya, dan di dalam ruang produksi tersebut banyak unsur ergonomi yang bisa dilihat. Beberapa perusahaan farmasi besar sudah menggunakan IoT atau *Internet Of Things* dalam proses produksi dan pengawasannya, contohnya yaitu perusahaan Kimia Farma. Namun di dalam proses produksi beberapa industri farmasi yang lain masih menggunakan *manual material handling* atau tenaga kerja manusia contohnya di PT SOLAS Langgeng Sejahtera.

PT SOLAS Langgeng Sejahtera merupakan perusahaan yang bergerak di bidang industri farmasi. Perusahaan ini memproduksi berbagai macam obat, antara lain obat beta – lactam dan non beta – lactam yaitu obat *Solvitral*, obat *Orphen*, obat *Arfen*, dan lain – lain, di dalam produksi obat tersebut PT SOLAS Langgeng Sejahtera memakai mesin *Chentai* untuk *stripping* obatnya. PT SOLAS Langgeng Sejahtera pun telah bekerja sama dengan beberapa perusahaan sebagai *supplier* dari kebutuhan bahan bakunya. Selain di Indonesia, PT SOLAS Langgeng Sejahtera juga memasarkan produknya ke luar negeri seperti Myanmar, Kamboja, dan Hongkong. Sebagian besar produk – produk PT SOLAS Langgeng Sejahtera adalah produk *non ethical* (produk obat bukan resep dokter), *ethical* (produk obat resep dokter), dan suplemen (multivitamin).

Dalam melaksanakan kegiatannya, PT SOLAS Langgeng Sejahtera dilengkapi dengan fasilitas dan peralatan yang sesuai sebagai penunjang kegiatan yang dilakukan, yaitu fasilitas produksi, laboratorium, *utility (aqua demineralisata, water softener, steam boiler)*, fasilitas penunjang (HVAC dan unit pengolahan limbah). Di dalam proses produksi di PT SOLAS Langgeng Sejahtera masih ada beberapa kegiatan yang menggunakan tenaga kerja manusia atau *manual material handling* salah satunya ada di penyortiran obat. Di dalam penyortiran obat, penyortiran masih dilakukan secara manual yang otomatis membutuhkan manusia sebagai seorang penyortir obat tersebut. Secara umum, pekerjaan manual seperti yang terjadi di PT SOLAS Langgeng Sejahtera ini tidak selamanya buruk, karena ada beberapa pekerjaan yang baik dilakukan dengan cara manual, salah satunya adalah penyortiran obat ini, hal itu dikarenakan penyortiran obat butuh ketelitian yang tinggi dan cara menyortirnya pun lebih baik dilakukan oleh manusia agar pada saat penyortiran lebih terlihat yang mana produk cacat dan yang mana produk

bagus. Obat tersebut disortir karena untuk menjaga kualitas dari obat itu sendiri, karena kegunaan utama dari obat tersebut sendiri adalah untuk menyembuhkan, mencegah dan mendiagnosis suatu penyakit, jika produk obatnya saja cacat, maka kegunaannya sebagai penyembuh, pencegah dan pendiagnosis suatu penyakit tidak akan tercapai karena cacat tersebut. Jenis cacat yang terjadi pada obat yaitu, antara lain *strip* obat tidak terisi atau *strip* obat kosong, kemasan *foil* rusak, dan hasil potongan obat tidak sesuai. Jenis cacat yang diperoleh dari hasil *brainstorming* yang terjadi di PT SOLAS Langgeng Sejahtera dapat dilihat di dalam tabel di bawah ini :

Tabel I. 1 *Brainstorming* Jenis Cacat Obat di PT SOLAS Langgeng Sejahtera

No	Faktor	Defect yang terjadi	Akibat
1	Manusia	Kurang tanggap saat proses tidak berjalan dengan lancar	Mesin mengalami kendala sehingga tidak dapat berfungsi sebagaimana mestinya.
		Operator kurang tepat dalam proses <i>setting</i> mesin strip chentai No. 3	
2	Material	Adanya sambungan <i>foil</i>	Banyak terjadi <i>defect</i> pada <i>foil</i>
		Tinta <i>foil</i> luntur	
		Bahan kemasan alumunium terlalu tipis	
3	Mesin	Usia mesin sudah tua	Terjadi <i>breakdown</i>
		Pisau mesin sering tumpul	Hasil potongan tidak bagus
		Mesin tidak presisi	<i>Cutting</i> kadang tidak pas
		Kurangnya <i>maintenance</i>	Mesin mengalami kendala sehingga tidak dapat berfungsi

			sebagaimana mestinya.
--	--	--	-----------------------

Tabel I. 2 *Brainstorming* Jenis Cacat di PT SOLAS Langgeng Sejahtera

No	Faktor	Defect yang terjadi	Akibat
4	Proses	Jalur kaplet (kluntur) tersendat	Strip kosong
		Suhu saat penyetrican terkadang tidak stabil	Foil tidak menempel jika suhu rendah dan foil mengkerut jika suhu terlalu tinggi
		Settingan roll tidak baik	Strip tidak sejajar
		Proses tidak kontinu, terlalu sering berhenti	Kegiatan produksi terganggu

(Sumber : PT SOLAS Langgeng Sejahtera)

Namun, posisi kerja seorang penyortir obat belum terlalu diperhatikan, oleh karena itu banyak penyortir obat yang mengeluhkan pegal atau *Low Back Pain* dimana *Low Back Pain* tersebut diakibatkan oleh salah satu dari berbagai masalah musculoskeletal yaitu regangan lumbosakral akut, ketidakstabilan ligamen lumbosakral dan kelemahan otot, stenosis tulang belakang, masalah diskus intervertebralis, dan ketidakseimbangan panjang tungkai (Smeltzer, 2001). Posisi kerja penyortir obat ini setengah jongkok di atas kursi kecil, dengan posisi duduk yang statis atau tetap dan di dalam keadaan tidak bergerak dalam durasi yang cukup lama dengan tingkat ketelitiannya hampir sama dengan seorang penjahit dan penulis karena sama – sama membutuhkan ketelitian dan fokus yang tinggi, karena jika seorang penyortir obat tidak teliti dan tidak fokus, maka hasil dari sortiran tersebut pasti banyak yang *reject* sehingga perusahaan merugi dikarenakan terjadinya tipe kesalahan alfa dimana penyortir obat tersebut tidak meloloskan produk yang

seharusnya sesuai dengan kriteria atau *merejectkan* produk yang seharusnya lolos. Posisi duduk penyortir obat dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar I. 1 Posisi Duduk Operator Penyortiran Obat

Dari Gambar I.1 terdapat beberapa titik yang diberi notasi huruf, antara lain :

1. Titik A, titik A tersebut mengarah ke punggung yang membungkuk dikarenakan kursi yang dipakai oleh operator tersebut terlalu rendah dan pembungkukan tersebut berkaitan dengan posisi kaki kiri memanjang yang meniadakan stabilitas tubuh sehingga operator sedikit membungkuk.
2. Titik B, titik B tersebut mengarah ke lipatan lutut sebelah kanan, lipatan lutut sebelah kanan menunjukkan lipatan lutut yang hamper mendekati 0 derajat yang mengakibatkan peredaran darah terhambat.
3. Titik C, Titik C tersebut mengarah ke siku yang lebih rendah dari *conveyor* yang menyebabkan operator harus menekuk bahu yang bisa berdampak buruk seperti kelelahan serta ketidaknyamanan sehubungan dengan aktivitas otot yang digunakan.

4. Titik D, titik D tersebut mengarah ke lumbar tulang belakang, pada gambar tersebut landasan kursinya terlalu rendah sehingga kaki condong terjulur ke depan, menjauhkan tubuh dari keadaan stabil sehingga penopangan lumbar tidak terjaga dengan tepat.
5. Titik E, titik E tersebut mengarah ke leher, pada gambar tersebut leher cenderung membungkuk ke bawah, untuk posisi tersebut sebenarnya tidak ada masalah dan termasuk ke dalam posisi yang aman. Namun, dengan posisi duduk yang ditunjukkan oleh titik A, B, C, dan D dapat menyebabkan posisi leher di titik E berbahaya karena kefokusannya tergantung dari posisi titik E tersebut. (Panero & Zelnik, 1979)

Jika beban statis terjadi secara berulang atau *continuous* dan untuk jangka waktu yang lama, rasa sakit dan masalah kronis dapat terjadi; seringkali rasa sakit ini tidak hanya disebabkan oleh perubahan patologis pada otot, tetapi juga pada jaringan ikat tendon, pada kapsul sendi, dan pada ligament sendi (Grandjean & Hüting, 1977). Hal itu disebabkan oleh posisi kerja yang tidak ergonomis sehingga kinerja dari operator tersebut menjadi kurang baik, studi yang dilakukan oleh *Institute for Work and Health* di Toronto menunjukkan bahwa penerapan aspek ergonomi dalam aktivitas pekerjaan akan meningkatkan kesehatan dan produktivitas kerja dan *output* yang akan di dapatkan dari penerapan aspek ergonomi tersebut adalah dapat memberi keuntungan ekonomi kepada perusahaan, maka dari itu aspek ergonomi di dalam pekerjaan penyortiran obat ini sangatlah penting untuk ekonomi perusahaan, namun faktor penyebab yang tidak bisa di hindari adalah posisi kerja operator terhadap mesin yang dipakai, mesin yang dipakai adalah mesin strip *Chentai No. 3*. Mesin *Chentai No. 3* adalah mesin penyortir obat yang tidak bisa di *adjust* atau diatur yang mengakibatkan para penyortir melakukan pekerjaannya dengan posisi setengah jongkok di atas kursi kecil yang menyebabkan nyeri punggung, nyeri di bagian paha bagian bawah, nyeri di bagian leher karena posisinya membungkuk, dan nyeri dibagian pinggang. Posisi duduk yang baik jika ditinjau dari sudut otot, sikap duduk yang paling baik adalah sedikit membungkuk. Namun, dari sudut tulang lebih baik tegak agar punggung

tidak bungkuk dan otot perut tidak lemas. Untuk itu, dianjurkan memiliki sikap duduk yang tegak, diselingi istirahat dengan sedikit membungkuk (Anies, 2014).

Maka dari itu, posisi duduk boleh saja membungkuk, namun untuk duduk dengan keadaan statik dalam durasi yang cukup lama dengan frekuensi kerja yang sama secara berulang dan dengan tempat duduk yang tidak normal. Posisi duduk seperti ini masih jauh dengan posisi duduk yang ideal.

Posisi duduk yang ideal saat bekerja adalah sebagai berikut :

1. Duduk Tegak dengan Punggung Lurus dan Bahu ke Belakang
Paha menempel di dudukan dan bokong harus menyentuh bagian belakang kursi. Tulang punggung memiliki bentuk yang sedikit melengkung ke depan pada bagian pinggang, sehingga dapat diletakkan bantal untuk menyangga kelengkungan tersebut.
2. Pusatkan Beban Tubuh pada Satu Titik Agar Seimbang
Duduklah di ujung belakang kursi, kemudian membungkuklah dalam-dalam. Lalu, angkat tubuh sambil membuat lengkungan dengan pusat di pinggang ke arah depan. Kendurkan posisi tersebut ke belakang sekitar 10-20 derajat.
3. Perhatikan Posisi Lutut
Tekuk lutut hingga sejajar dengan pinggul ketika duduk. Gunakanlah alat pengganjal kaki apabila diperlukan.
4. Siapkan Waktu untuk Istirahat
Usahakanlah istirahat setiap 30-45 menit dengan cara berdiri, peregangan sesaat, atau berjalan-jalan di sekitar meja kerja. Hal ini bertujuan untuk mengembalikan kesegaran tubuh sehingga dapat tetap berkonsentrasi dalam bekerja.
5. Perhatikan Posisi Tangan
Posisikan tangan senyaman mungkin di atas meja jika ada meja. Jangan lupa mengistirahatkan lengan dan siku. Jika perlu, gunakan sandaran tangan untuk membantu mengurangi beban pada bahu dan leher sehingga tidak mudah pegal dan lelah. Jika ingin mengambil sesuatu yang ada di samping atau di belakang, jangan memuntir

punggung. Putarlah keseluruhan tubuh sebagai satu kesatuan. (Garcia, 2020)

Selain dari hal – hal yang disebut tadi, posisi duduk pun sangat berpengaruh, karena jika posisi duduk tidak ergonomis, maka akibatnya adalah antara lain kelelahan atau *fatigue* yang menyerang bagian belakang tubuh hingga leher yang disebut juga *varicose veins*, *Low Back Pain* yang merupakan suatu gangguan *neuromusculoskeletal* yang menyerang bagian punggung bawah karena terlalu lama duduk dan gangguan tulang belakang lainnya. Gangguan – gangguan tersebut jika tidak ditangani dengan cepat maka akan menimbulkan nyeri yang berkepanjangan. Perubahan postur tubuh yang buruk dapat menyebabkan masalah pada tulang belakang dan pemendekan otot, sehingga menyebabkan otot-otot lain ketika digunakan menimbulkan rasa sakit. (Halodoc, 2019)

Berdasarkan penelitian bahwa tenaga kerja yang telah terbiasa bekerja dengan posisi berdiri tegak dirubah menjadi posisi setengah duduk tanpa sandaran dan setengah duduk dengan sandaran menunjukkan bahwa terdapat perbedaan tingkat kelelahan otot biomekanik antar kelompok (Byfield, Espinoza, Romanenko, Rothblat, & Levitan, 2004). Yang mana posisi kerja yang baik adalah bergantian antara posisi duduk dan posisi berdiri, akan tetapi antara posisi duduk dan berdiri lebih baik dalam posisi duduk (Suma'mur, 1989).

Dengan kondisi kegiatan penyortiran obat di PT SOLAS Langgeng Sejahtera yang memerlukan penanganan lebih lanjut, maka penulis bermaksud untuk melakukan perancangan fasilitas kerja yang ergonomis dengan harapan untuk kedepannya dapat meminimalisir gangguan *musculoskeletal* karena penggunaan fasilitas kerja yang tidak ergonomis.

I.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan yang sudah dipaparkan di atas, maka dapat ditulis identifikasi masalah dalam penyusunan laporan tugas akhir ini adalah :

1. Apa yang menyebabkan operator penyortiran obat di PT SOLAS Langgeng Sejahtera mengalami gangguan *musculoskeletal*?

2. Mengapa gangguan *musculoskeletal* di PT SOLAS Langgeng Sejahtera harus di minimasi?
3. Bagaimana cara meminimasi gangguan *musculoskeletal* yang dialami oleh operator penyortiran obat di PT SOLAS Langgeng Sejahtera?

I.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian

I.3.1 Tujuan Penelitian

Sesuai dengan identifikasi masalah yang ditetapkan maka tujuan yang akan dicapai dalam penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui penyebab gangguan *musculoskeletal* yang dialami oleh operator PT SOLAS Langgeng Sejahtera.
2. Untuk mengetahui akibat yang disebabkan oleh gangguan *musculoskeletal* baik itu untuk perusahaan, baik itu untuk operator penyortiran obat di PT SOLAS Langgeng Sejahtera.
3. Mendesain ulang fasilitas kerja yang ada di PT SOLAS Langgeng Sejahtera memakai metode NBM (*Nordic Body Map*) dan metode QEC (*Quick Exposure Check*).

I.3.2 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang bisa diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Diharapkan hasil dari penelitian ini dapat menjadi referensi untuk penelitian selanjutnya.
2. Dapat dijadikan sebagai rekomendasi atau saran bagi PT SOLAS Langgeng Sejahtera untuk memperbaiki fasilitas penyortiran obat.

I.4 Pembatasan Masalah dan Asumsi

I.4.1 Pembatasan Masalah

Pembatasan Masalah ini digunakan agar tidak terjadi penyimpangan masalah pokok yang akan diteliti serta menghindari penelitian yang secara luas dan tidak terarah. Adapun batasan masalah adalah sebagai berikut :

1. Penelitian hanya dilakukan di bagian penyortiran pembuatan obat non beta – lactam di PT SOLAS Langgeng Sejahtera.

2. Kuesioner dibagikan kepada penyortir pembuatan obat non beta – lactam di PT SOLAS Langgeng Sejahtera.

I.4.2 Asumsi

1. Data yang dipakai untuk penelitian adalah valid dan tidak berubah selama penelitian.

I.5 Sistematika Penulisan

Berikut dibawah ini merupakan sistematika penulisan yang akan dilakukan untuk merancang Tugas Akhir ini :

Bab I Pendahuluan

Bab ini berisikan mengenai latar belakang, perumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, pembatasan masalah serta asumsi dan sistematika penulisan.

Bab II Tinjauan Pustaka dan Landasan Teori

Bab ini berisikan mengenai tinjauan pustaka berdasarkan peneliti terdahulu yang sesuai dengan permasalahan yang akan dibahas dan penjelasan mengenai teori-teori yang berkaitan dengan permasalahan yang akan digunakan sebagai dasar pendukung dalam memecahkan suatu masalah dalam penelitian.

Bab III Metode Pemecahan Masalah

Bab ini membahas mengenai model penelitian atau suatu langkah-langkah dalam melakukan suatu penelitian dalam bentuk flowchart dalam suatu penelitian.

Bab IV Pengumpulan dan Pengolahan Data

Pada bab ini berisikan data-data yang dibutuhkan untuk perancangan fasilitas kerja yang ergonomis di bagian penyortiran obat yang kemudian digunakan sebagai bahan untuk kemudian diolah sesuai dengan tujuan dari pemecahan masalah yang dilakukan oleh penulis.

Bab V Analisis dan Pembahasan

Berisikan analisis dan pembahasan yang telah dilakukan oleh penulis dari hasil pengolahan data, dengan melakukan perbaikan - perbaikan serta melakukan pemecahan masalah yang ada.

Bab VI Kesimpulan dan Saran

Bab ini berisikan kesimpulan yang diperoleh dari bab-bab sebelumnya yang memaparkan jawaban atas permasalahan Serta saran - saran yang merupakan lanjutan yang berisi anjuran atau rekomendasi terkait konsep dari suatu penelitian.



DAFTAR PUSTAKA

- Anies. (2014). *Kedokteran Okupasi: Berbagai Penyakit Akibat Kerja dan Upaya Penanggulangan dari Aspek Kedokteran*. Ar-Ruzz Media.
- Arikunto, S. (2014). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Baiduri. (2008). *Kaidah Dasar Penerapan Kesehatan Dan Keselamatan Kerja*. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Bridger, R. S. (2003). *Introduction To Ergonomics*. London and New York: Routledge Taylor and Francis Group.
- Bridger, R. S., Day, A. J., & Morton, K. (2013). Ergonomics. *Occupational stress and employee turnover*, 1629-1639.
- Butler, N. (2020, March 29). *Why Do I Feel Tired After Eating?* Retrieved from Healthline: <https://www.healthline.com/health/why-am-i-so-tired#qa>
- Byfield, F. J., Espinoza, H. A., Romanenko, V. G., Rothblat, G. H., & Levitan, I. (2004). Cholesterol Depletion Increases Membrane Stiffness of Aortic. *Biophysical Journal Volume 87*.
- Garcia, V. (2020, November 3). *Klikdokter*. Retrieved from Klikdokter Web Site: (<https://www.klikdokter.com/info-sehat/read/2697175/posisi-duduk-yang-benar-saat-bekerja>)
- Ghasemi, M., Rezaee, M. C., Moitahed, M., & Koushki, E. S. (2012). *Carpal Tunnel Syndrome: The Role of Occupational Factors Among 906 Workers, Trauma Monthly, Vol. 17, No.2*.
- Grandjean, E., & Hünting, W. (1977). Ergonomics of posture Review of various problems of standing and sitting posture. *Applied Ergonomics*, 135.
- Halodoc, R. (2019, Maret 1). *Halodoc*. Retrieved from Halodoc Web Site: <https://www.halodoc.com/artikel/cara-jalan-terganggu-inilah-gangguan-sistem-muskuloskeletal>
- Hämäläinen, P., Takala, J., & Kiat, T. B. (2017). Global Estimates of Occupational Accidents and Work-related Illnesses. *World Congress on Safety and Health at Work*. The Ministry of Social Affairs and Health of Finland,

Occupational Safety and Health Department and The Ministry of Manpower of Singapore, Workplace Safety and Health Institute.

ILO. (2018, April 28). *Meningkatkan Keselamatan dan Kesehatan Pekerja Muda*.

Retrieved from International Labour Organization Web Site:
https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---asia/---ro-bangkok/---ilo-jakarta/documents/publication/wcms_627174.pdf

Panero, J., & Zelnik, M. (1979). *Human Dimension & Interior Space*. Whitney Library of Design, an Imprint of Watson-Guptill Publications.

Panero, J., & Zelnik, M. (1979). *Human Dimension and Interior Space*. United States: Whitney Library of Design, an imprint of Watson-Guptill Publications.

Pheasant, S., & Haslegrave, C. M. (2006). *Anthropometry, Ergonomics and the Design of Work (3rd ed.)*. Boca Raton: CRC Press.

Pinder, A. (2002). *Benchmarking of The Manual Handling Assessment Charts (MAC)*. Health and Safety Laboratory.

Pratama, P., Tannady, H., Nurprihatin, F., Ariyono, H. B., & Sari, S. M. (2017). Identifikasi Risiko Ergonomi Dengan Metode Quick Exposure Check dan Nordic Body Map. *Jurnal PASI Volume XI No.1*, 13-21.

Pratiwi, F. (2019, July 11). *9 Tanda Peredaran Darah Tidak Lancar, Gejala Kesehatan Serius*. Retrieved from detikHealth.com:
<https://health.detik.com/berita-detikhealth/d-4620412/9-tanda-peredaran-darah-tidak-lancar-gejala-kesehatan-serius>

Purhantara, W. (2010). *Metode Penelitian Kualitatif Untuk Bisnis*. Yogyakarta: Graha Ilmu.

Sadono, S. (1995). *Pengantar Teori Mikroekonomi*. Raja Grafindo Persada.

Sanders, M. S., & McCormick, E. (1993). *Human Factors In Engineering and Design, (7th ed.)*. McGraw-Hill, Inc.

Santia, T. (2021, Januari 12). *Liputan 6*. Retrieved from Liputan 6 Web Site:
<https://www.liputan6.com/bisnis/read/4454961/jumlah-kecelakaan-kerja-meningkat-di-2020-capai-177000-kasus>

Santoso, G. (2004). *Ergonomi Manusia, Peralatan dan Lingkungan*. Jakarta: Prestasi Pustaka.

Smeltzer, S. C. (2001). *Principle Of Anatomy and Physiology*.

Sugiyono. (2012). *Memahami Penelitian Kualitatif*. Bandung: ALFABETA.

Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Kombinasi (Mix Methods)*. Bandung: ALFABETA.

Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: ALFABETA.

Suma'mur. (1989). *Ergonomi untuk produktivitas kerja*. Haji Masagung.

Tarwaka, Solichul, & Diajeng, L. (2004). *Ergonomi untuk keselamatan, kesehatan kerja dan produktivitas*. Surakarta: Uniba.

Widoyoko, E. P. (2014). *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

Wignjosoebroto, S. (2003). *Pengantar teknik & manajemen industri*. Guna Widya.

Zed, M. (2008). *Metode Penelitian Kepustakaan*. Jakarta: Yayasan Obor Indonesia.

