

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Teori Dasar

2.1.1 Ergonomi

Suatu keilmuan yang tentang manusia dan dunia kerja. Memudahkan dalam perancangan untuk engineer dalam merancang sistem alur kerja untuk manusia dalam skala serta peringka (astari, 2019).

Ergonomi adalah ilmu, seni, dan penerapan teknologi yang bertujuan untuk menyeimbangkan kenyamanan yang diperuntukan saat bekerja atau istirahat dengan kemampuan dan keterbatasan fisik dan psikis seseorang, sehingga kualitas hidupnya lebih (Zetli & Kusbiantoro, 2017).

2.1.2 Ruang Lingkup Ergonomi

IAE atau *International Ergonomics Association* di dalam penelitian oleh (Sulaiman & Purnama Sari, 2018) membagi lingkup ergonomi yakni:

1. Ergonomi Fisiologi

Tentang postur, ciri-ciri postur serta antropometrik. Memahami postur kerja, *material handling*, dan *repetitif movementment* sehingga terjadi gangguan *muskuloskeletal* (MSDs).

2. Ergonomi Kognitif

Perspektif, memori, pemahaman, serta reaksi diamana dipengaruhi saha satunya oleh beban *physic*, mental serta keahlian

3. Ergonomi Organisasi

Berfokus terhadap memaksimalkan sosial teknologi sistem, tingkatan organisasi serta peraturan. Mencakup interaksi individu, SDM, rekayasa serta kerjasama semua pihak (Indahsari & Wulandari, 2017).

2.1.3 Manual Material Handling

Banyak kegiatan yang termasuk *material handling* masih menggunakan metode yang manual menurut (Nur et al., 2018) diantaranya yakni:

1. *Picking* dan *loading* material
2. *Push* dan *pull* material.
3. *Shipping* dan *reciving* material.
4. *Holding* material.
5. Memutar bagian tubuh untuk melakukan *manual material handling*.

2.1.4 Resiko pada kerja manual

Menurut (Mayang Phuspa et al., 2017), manual material handling memiliki resiko yang di antaranya yakni:

1. Faktor fisik

Yaitu cara bekerja, sakit pada sendi – sendi tubuh, kelembaban, kekaduhan, paparan radiasi dan *repetitif movement*.

2. Faktor psikososial

Diantaranya yakni gaji, shift kerja, peraturan perusahaan, kesalahan kerja serta dan stress.

2.1.5 *Musculoskeletal Disorders* (MSDs)

Musculoskeletal disorders adalah kegiatan yang mengakibatkan sakit pada bagian persendian serta otot di akibatkan oleh sikap kerja yang tida benar serta pekerjaan yang berulang - ulang. (Domingo et al., 2017).

Tanda dari keluhan MSDs sendiri yakni, mati rasa, kememutan, sakit serta (Devi et al., 2017).

Dampak yang terjadi pada otot, sendi dan tulang yakni MSDs dapat menimbulkan ketidak mampuan untuk melakukan aktivitasnya, mengakibatkan menurunnya efisiensi kerja (Destha Joanda & Suhardi, 2017).

2.1.6 MSDs terhadap faktor resiko kerja

Penelitian yang dilakukan sebelumnya oleh (Wahyuniardi & Malika Reyhanandar, 2018), ada beberapa faktor yang menjadi penyebab dar I keluhan MSDs ini yakni:

1. Sikap kerja berdiri

Kerangka tulang belakang yang melengkung ke depan ketika berdiri menyebabkan sakit punggung dan ketika berdiri dalam waktu lama, kaki membengkak karena adanya gumpalan darah di pembuluh darah.

2. Sikap kerja duduk

Posisi duduk ini menyebabkan tertariknya otot paha sehingga menyebabkan panggul miringnya pinggul ke belakang dan menimbulkan sakit kepada kaki dan punggung.

3. Sikap kerja membungkuk

Posisi bekerja dengan membungkuk mengakibatkan kestabilan dari tubuh kurang dan akan muncul nyeri apabila terus dilakukan.

4. Pengangkatan beban

Pengangkatan sesuatu di luar kewajaran manusia, membutuhkan usaha yang dapat mengakibatkan cedera pada tangan dan punggung.

5. Mendorong beban

Saat melakukan pekerjaan, ketinggian gengaman antara bahu serta siku dianjurkan sejajar untuk memaksimalkan tenaga demi menghindari resiko kerja.

6. Menarik beban

Biasanya dilakukan dalam jarak yang singkat serta beban memiliki gengaman yang kurang baik.

2.1.7 *Material Handling*

Penelitian yang dilakukan sebelumnya oleh (Setiorini et al., 2017), Mencegah munculnya klaim MSD, khususnya dengan meminimasi aktivitas yang memungkinkan menimbulkan risiko dalam bekerja, yakni dengan:

1. Rotasi pekerjaan

Supaya otot yang tegang dapat direhabilitasi dengan variasi pekerjaan.

2. Kelompok kerja

Pembagian kelompok memungkinkan meratanya beban kerja pada otot.

3. Perancangan tempat kerja

Penyesuaian tempat kerja untuk kenyamanan pekerja.

4. Perancangan peralatan kerja

Menyesuaikan peralatan untuk meminimasi konsumsi energi di tempat kerja.

5. Pelatihan kerja

Agar pekerjaan manual dapat di kerjakan secara aman, maka perlunya melaksanakan pelatihan agar memahami prosedur yang harus dilakukan.

2.1.8 Postur Kerja

Postur ialah kecenderungan yang dikakukan oleh seseorang yang bisa di tentukan dengan alat ukur maupun alat lain yang pat diperuntukan dlam pengukuran (Umami, 2017).

Disaat melakukan aktivitas, tubuh harus dlam keadaan yang seimbang untuk pengoperasian yang baik. Postur yang dipengaruhi oleh area penyangga dan juga ketinggian titik gravitasi (Kurnia & Sobirin, 2020).

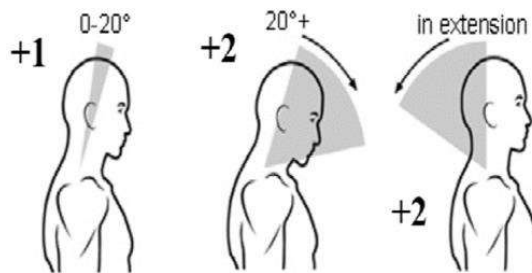
Postur alami di tempat kerja adalah postur di tempat kerja yang telah disesuaikan dengan anatomi tubuh. Berkat itu, bagian-bagian tubuh tidak perlu digerakkan atau ditekan seperti organ, saraf, urat, dan tulang tubuh. Dengan ini, situasi menjadi lebih ringan serta bebas dari keluhan dari MSDs (Rinawati, 2018).

2.1.9 Rapid Entire Body Assessment (REBA)

REBA Metode ini membantu menilai tubuh pekerja saat melakukan aktivitasnya. REBA bisa menganalisis tubuh pekerja dengan aktivitas yang melibatkan perubahan posisi tubuh. Pendekatan REBA diperuntukan untuk mengatasi risiko cedera terkait tempat kerja di antara pekerja, khususnya klaim

MSD. Metode REBA melakukan analisis lokasi kejadian pada bagian anggota tubuh yakni leher, badan, kaki, pergelangan, lengan atas dan bawah (Nordander et al., 2018).

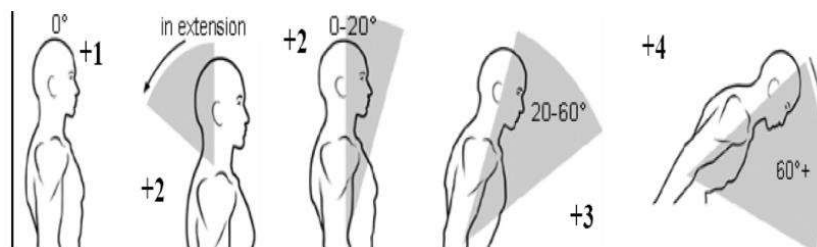
Metode Reba menghitung beban aktivitas eksternal dan memiliki waktu yang relatif cepat dalam melakukan perhitungan. evaluasi pada metode ini yakni dengan memberi nilai postur kerja diantara 1 sampai dengan 15. Tingkat bahaya akan akan di tunjukan dengan tingkat resiko yang tinggi juga (Restuputri, 2017b). Dibawah ini ialah sikap tubuh serta skor pergerakan postur dengan metode REBA:



Gambar 2.1 Postur Leher REBA

Tabel 2.1 Skor Leher REBA

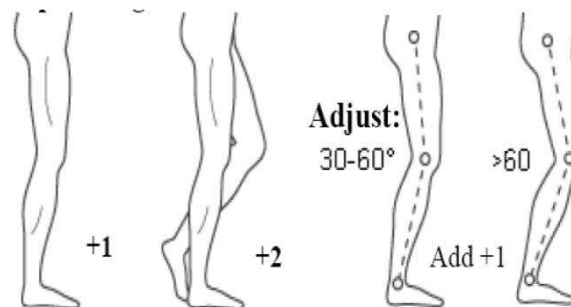
Pergerakan	Skor	Penambahan Skor
0-20°	1	+1 jika leher berputar/bengkok
>20°-ekstensi	2	



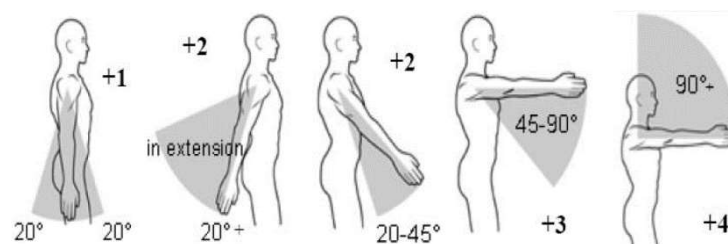
Gambar 2.2 Postur Batang Tubuh REBA

Tabel 2.2 Skor Batang Tubuh REBA

Pergerakan	Skor	Skor Perubahan
Posisi normal	1	+1 jika batang tubuh berputar/bengkok/bungkuk
0-20° (ke depan dan belakang)	2	
<-20° atau 20-60°	3	
>60°	4	

**Gambar 2.3** Postur Kaki REBA**Tabel 2.3** Skor Kaki REBA

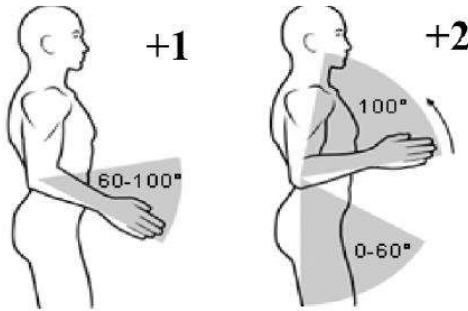
Pergerakan	Skor	Skor Perubahan
Posisi normal/seimbang (berjalan/duduk)	1	+1 jika lutut antara 30-60°
Bertumpu pada satu kaki lurus	2	+2 jika lutut >60°

**Gambar 2.4** Postur lengan atas REBA**Tabel 2.4** Skor lengan atas REBA

Pergerakan	Skor	Skor Perubahan
20° (ke depan dan belakang)	1	+1 jika bahu naik
>20° (ke belakang) atau 20-45°	2	+1 bila lengan bengkok ataupun

45-90°	3	berputar -1 bila berat badan di sangga atau miring
>90°	4	

a. Langkah 8 Postur Lengan Bawah



Gambar 2.5 Postur lengan bawah

Tabel 2.5 Skor lengan bawah

Pergerakan	Skor
60-100°	1
<60 atau >100°	2

b. Langkah 9 pergelangan tangan



Gambar 2.6 Postur Pergelangan Tangan

Tabel 2.6 Skor pergelangan tangan

Pergerakan	Skor	Skor Perubahan
0-15° (ke bawah atau ke atas)	1	+1 jika pergelangan tangan putaran menjauhi sisi tengah
>15° (ke atas dan bawah)	2	

Tabel 2.7 Tabel Resiko

REBA Score	Risk Level	Action
1	Negligible	None necessary
2-3	Low	May be necessary

4-7	Medium	Necessary
8-10	High	Necessary soon
11 - 15	Very high	Necessary Now

Tabel 2.8 Tabel Tindakan

1 = Tidak ada resiko
2 or 3 = Resiko Kecil tidak perlu ada perubahan
4 to 7 = Resiko Sedang, perubahan di perlukan untuk kedepannya
8 to 10 = high risk, investigate & implement change
11+ = very high risk, implement change

2.1.10 Nordic Body Map

Nordic Body Map merupakan salah satu metode pengukuran subjektif untuk mengukur rasa sakit otot para pekerja. Untuk mengetahui letak rasa sakit atau ketidaknyamanan pada tubuh pekerja diperuntukan body map. Pembagian bagian-bagian tubuh serta keterangan dari bagian-bagian tubuh tersebut dapat dilihat pada Pengukuran otot menggunakan *Metode Nordic Body Map* (Maimaiti et al., 2019).

Keluhan otot yang terjadi pada beberapa organ tubuh dapat diidentifikasi dengan menggunakan beberapa alat ukur ergonomis, mulai dari alat sederhana hingga penggunaan peralatan komputer. Pengukuran subjektif adalah cara pengumpulan data dari buku harian, melalui kuesioner. Untuk menilai keluhan *muskuloskeletal* pada pekerja sandblasting, dapat diperuntukan NBM. NBM merupakan metode penilaian yang sangat subjektif, artinya keberhasilan penerapannya sangat tergantung pada kondisi dan situasi pekerja pada saat studi serta keahlian dan pengalaman yang relevan (Munk et al., 2019).

NBM Ini telah secara luas diperuntukan oleh para ahli ergonomi untuk menilai tingkat keparahan gangguan pada sistem musculoskeletal dan mempunyai validitas dan reliabilitas yang cukup. Pengisian kuesioner *Nordic body map* ini bertujuan untuk mengetahui bagian tubuh dari pekerja yang terasa sakit sebelum dan sesudah melakukan pekerjaan pada section kerja (Acaröz Candan et al., 2019).

NBM merupakan suatu metode yang berbentuk angket dan dapat mengetahui gambaran MSDs pada pekerja. NBM yakni kuesioner yang berisikan data-data bagian tubuh yang dikeluhkan/ dirasakan sakit oleh para pekerja (Goode et al., 2019).

Kuesioner *Nordic Body Map* ini diberikan kepada seluruh pekerja yang terdapat di tempat kerja. Setiap pekerja diminta untuk menunjukkan dengan cara mengisi ada atau tidaknya keluhan musculoskeletal yang diderita pada bagian-bagian tubuh yang tertera pada kuesioner tersebut.

2.2 Penelitian Terdahulu

Tabel 2.9 Penelitian Terdahulu

1	Nama Peneliti	(Li et al., 2019) https://doi.org/10.1016/j.ergon.2019.01.004
	Judul	<i>An improved physical demand analysis framework based on ergonomic risk assessment tools for the manufacturing industry</i>
	Hasil penelitian	Makalah ini merangkum persyaratan input alat penilaian risiko dan mengusulkan formulir PDA yang lebih baik dengan kerangka kerja terintegrasi untuk memfasilitasi penggunaan PDA yang komprehensif dan cerdas. Makalah ini berfokus pada tiga aspek implementasi PDA—identifikasi risiko, evaluasi risiko, dan mitigasi risiko—

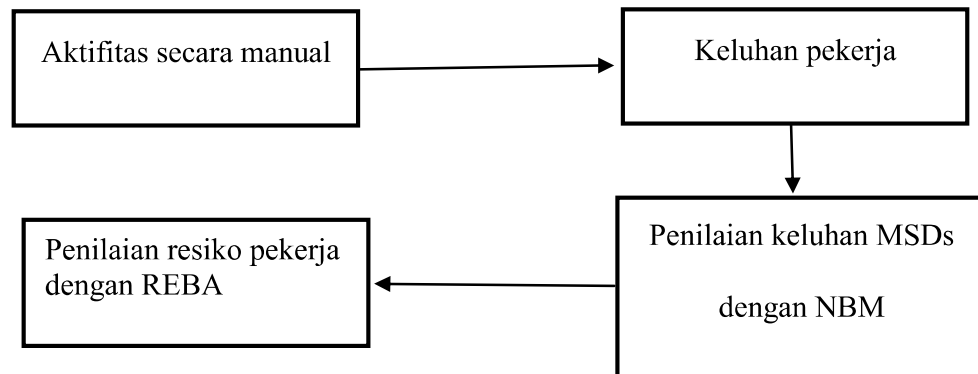
		menargetkan pengembangan yang dimodifikasi bekerja untuk industri manufaktur. Kerangka diimplementasikan dalam pembuatan jendela dan pintu fasilitas, dan studi kasus stasiun kaca jendela dijelaskan dalam makalah ini untuk menilai tubuh yang canggung postur. Empat penilaian dan identifikasi risiko ergonomis utama direkomendasikan.
2	Nama Peneliti	(Nordander et al., 2016) https://doi.org/10.1016/j.apergo.2016.01.010
	Judul	<i>Exposureresponse relationships for work-related neck and shoulder musculoskeletal disorders e Analyses of pooled uniform data sets</i>
	Hasil penelitian	Kesimpulannya, analisis menetapkan eksposur kuantitatif-respons hubungan antara leher dan gangguan bahu dan ukuran obyektif dari beban kerja fisik pada lengan. Informasi seperti itu dapat diperuntukan untuk penilaian risiko dalam pekerjaan/tugas kerja yang berbeda, untuk menetapkan eksposur kuantitatif batas, dan untuk evaluasi tindakan pencegahan
3	Nama Peneliti	(Restuputri, 2017) ISSN 1978-1431 print / ISSN 2527-4112 online
	Judul	Metode REBA Untuk Pencegahan Musculoskeletal Disorder Tenaga Kerja
	Hasil penelitian	Tujuan penelitian ini adalah mengetahui penyebab terjadinya keluhan musculoskeletal disorders (MSDs) tenaga kerja. Penelitian ini memberikan solusi permasalahan keluhan MSDs tenaga kerja. Hasil penelitian menunjukkan 6 postur kerja dengan level risiko “sedang”, 4 postur kerja dengan resiko “tinggi”. Seluruh postur kerja di proses produksi sanitair memerlukan tindakan perbaikan postur kerja.
4	Nama Peneliti	(Maimaiti et al., 2019) https://doi.org/10.1016/j.jsr.2019.09.018
	Judul	<i>Cervical musculoskeletal disorders and their relationships with personal 4 and work-related factors among electronic assembly workers</i>
	Hasil penelitian	Hasil: Prevalensi MSDs serviks total 12 bulan 39 di antara populasi survei adalah 29,4%. Variabel jenis kelamin, masa kerja, sering memutar kepala, leher 40 fleksi / ekstensi untuk waktu yang lama dan pekerjaan yang harus dilakukan dengan cepat menunjukkan hubungan yang signifikan dengan MSDs dalam regresi logistik multivariat (P <0,05). Analisis SEM menunjukkan sedang dan

		<p>signifikan korelasi yang jelas antara beban postural ($c = 0,279$), jenis kelamin ($c = 0,233$) dan MSDs serviks, sementara ada 43 korelasi yang lemah tetapi signifikan antara getaran ($c = 0,024$), stres kerja ($c = 0,126$), masa kerja 44 ($c = 0,024$) dan MSDs serviks. Baik stres kerja dan getaran memengaruhi MSD secara tidak langsung melalui pos-45 beban tural. Kesimpulan: Hasil regresi logistik mendukung MSD epidemiologi umum sebelumnya 46 penelitian, dan menunjukkan bahwa faktor individu, fisik, dan psikososial terkait dengan MSDs serviks. 47 SEM memberikan perkiraan yang lebih baik tentang kompleksitas hubungan antara faktor risiko dan MSD serviks. Memperbaiki postur yang canggung mungkin merupakan cara yang efektif untuk mengendalikan pengaruh pekerjaan stresor pasional atau getaran pada MSDs. Aplikasi Praktis: Studi ini untuk meningkatkan pencegahan 50 MSD di antara pekerja perakitan elektronik dan mempromosikan kesehatan kerja mereka.</p>
5	Nama Peneliti	(Munk et al., 2019) ISSN: 1098-3015
	Judul	<i>Measuring Productivity Costs in Patients With Musculoskeletal Disorders: Measurement Properties of the Institute for Medical Technology Assessment Productivity Cost Questionnaire</i>
	Hasil penelitian	Kesimpulan: iPCQ Norwegia menunjukkan sifat pengukuran yang baik di antara pasien dengan gangguan muskuloskeletal dari perawatan sekunder di Norwegia. Oleh karena itu, kami merekomendasikan iPCQ sebagai alat yang berguna untuk mengukur biaya produktivitas di pasien dengan gangguan muskuloskeletal
6	Nama Peneliti	(Acaröz Candan et al., 2019) https://doi.org/10.1016/j.ergon.2019.102838
	Judul	<i>The investigation of work-related musculoskeletal disorders among female workers in a hazelnut factory: Prevalence, working posture, work-related and psychosocial factors</i>
	Hasil penelitian	Hasil: MSDs pada setidaknya satu bagian tubuh selama 12 bulan terakhir adalah 92,1%. Paling atas Prevalensi MSDs berada di punggung bawah (61,4%), leher (57,9%), bahu (53,6%), dan punggung atas (45,6%). Bagian yang paling sedikit terkena adalah siku. Gangguan punggung bawah, bahu, dan leher adalah penyebab paling umum dari pembatasan aktivitas. Tingkat keparahan nyeri punggung bawah dikaitkan dengan stres di tempat kerja dan terkait

		pekerjaan faktor. Tingkat keparahan nyeri leher berhubungan dengan sudut craniovertebral dan faktor yang berhubungan dengan pekerjaan. Sakit bahu keparahan meningkat dengan TKA dan durasi kerja. TKA berhubungan dengan keparahan nyeri punggung atas. Kesimpulan: WMSDs umum terjadi pada pekerja perempuan di pabrik kemiri. Penataan kembali postur kerja, faktor yang berhubungan dengan pekerjaan, dan stres di tempat kerja mungkin bermanfaat untuk mengurangi prevalensi WMSDs dan keparahan nyeri.
7	Nama Peneliti	(Goode et al., 2019) https://doi.org/10.1016/j.ssci.2019.05.037
	Judul	<i>Musculoskeletal disorders in the workplace: Development of a systems thinking-based prototype classification scheme to better understand the risks</i>
	Hasil penelitian	Meskipun ada banyak literatur yang menjelaskan faktor-faktor yang berkontribusi terhadap gangguan muskuloskeletal (MSD) di tempat kerja, banyak dari penelitian ini telah berfokus pada kegagalan komponen individu, mengabaikan faktor-faktor yang mempengaruhi perilaku dan pengambilan keputusan. Kesenjangan dalam pengetahuan ini menghadirkan tantangan bagi praktisi yang ingin memahami berbagai faktor yang berkontribusi terhadap MSD dan dalam pengembangan intervensi yang ditargetkan untuk mengurangi risiko. Pelajaran ini melakukan tinjauan sistematis literatur untuk mensintesis dan meringkas bukti yang berkaitan dengan faktor risiko yang terkait dengan MSDs. Faktor risiko yang teridentifikasi menginformasikan pengembangan prototipe skema klasifikasi faktor risiko MSD yang diperuntukan untuk menyoroti kesenjangan dalam bukti saat ini. Klasifikasi yang dihasilkan skema mengidentifikasi beberapa kategori faktor risiko di enam tingkat sistem. Beberapa kesenjangan dalam bukti saat ini diidentifikasi yang memberikan dukungan untuk penelitian agenda difokuskan pada mengidentifikasi sumber data tambahan untuk lebih memahami sistem kompleks dari faktor-faktor yang mempengaruhi risiko MSD dalam industri perawatan kesehatan.

2.3 Kerangka Pemikiran

Dengan pemaparan landasan teori serta permasalahan yang penulis sebutkan di atas, maka penulis menggunakan kerangka pemikiran sebagai berikut:



Gambar 2.7 Kerangka Pemikiran

Maksud pengutaraan gambar di atas yakni memaparkan analisis sikap postur tubuh dari pekerja PT Patria Maritim Perkasa serta karakteristik pekerjaanya. Kemudian diteruskan dengan menilai tingkat keluhan MSDs dengan kuisioner NBM. Menentukan resiko pekerja dilakukan dengan menghitung menggunakan metode REBA.