

BAB II

KAJIAN PUSTAKA DAN KERANGKA PEMIKIRAN

2.1 Kajian Pustaka

2.1.1 Ergonomi

2.1.1.1 Definisi Ergonomi

Kata ergonomi berasal dari bahasa Yunani, yaitu “ergon” dan “nomos”. Ergon berarti kerja sedangkan nomos berarti hukum alam. Ergonomi dapat diartikan sebagai ilmu yang mempelajari mengenai aspek-aspek manusia dalam lingkungan kerjanya yang meliputi aspek anatomi, fisiologi, psikologi, rekayasa teknik, manajemen, maupun perancangan.¹²

Ilmu ergonomi berfokus kepada:

1. Pengaplikasian informasi yang berkaitan dengan faktor manusia, mesin, dan fasilitas ataupun lingkungan kerja yang efektif, efisien, aman, serta nyaman.
2. Produktivitas kerja dengan memperhatikan keselamatan, kenyamanan, ketelitian, serta mengurangi penggunaan energi secara berlebih
3. Meminimalisir terjadinya *human error* yang dapat mengakibatkan kerusakan pada fasilitas kerja
4. Pencegahan terjadinya penyakit akibat kerja terutama nyeri pada bagian punggung.¹²

Ergonomi dibagi menjadi 2 berdasarkan pengkajian permasalahan yaitu, *microergonomic* dan *macroergonomic*. Kroemer & Kroemer menyatakan bahwa *microergonomic* mengkaji permasalahan yang lebih sederhana dibandingkan dengan *macroergonomic*. Kajian permasalahan dalam *microergonomic* dikaji melalui perancangan peralatan seperti perancangan bangku ataupun peralatan kerja lainnya. Sedangkan pengkajian permasalahan pada *macroergonomic* lebih berfokus pada sistem yang lebih luas.¹²

Terdapat beberapa konsep penting dalam penerapan sistem ergonomi, diantaranya yaitu:

1. Konsep performansi manusia, yaitu peranan manusia sebagai pusat kinerja dalam suatu sistem kerja
2. Konsep sistem kerja, yaitu suatu konsep yang meliputi peranan manusia sebagai pekerja dan menjelaskan mengenai tugas-tugas yang dilakukan seperti mengoperasikan, memperbaiki, ataupun menginstalasi peralatan kerja
3. Konsep perbaikan secara terus menerus (*improvement*), yaitu suatu konsep yang berkaitan dengan perbaikan sistem kerja di lingkungan pekerja.¹²

2.1.1.2 Ergonomi di Bidang Industri

Kaidah ergonomi berperan penting di bidang industri, salah satunya yaitu peranan dalam menentukan produktivitas kerja. Selain itu, penerapan sistem ergonomi juga dapat diaplikasikan untuk perancangan, modifikasi, maupun

perbaikan yang berkaitan dengan fasilitas-fasilitas kerja yang dapat mempengaruhi kualitas, produktivitas, ataupun lingkungan pekerjaan.¹²

Penelitian yang berkaitan dengan konsep ergonomi di bidang industri cenderung berfokus kepada fisiologis manusia, diantaranya yaitu:

1. Kekuatan pada sistem tulang ataupun otot manusia
2. Daya tahan jaringan sistem otot pada manusia
3. Gerakan tubuh manusia
4. Kondisi fisik pekerja yang dipengaruhi oleh lingkungan eksternal atau lingkungan disekitar tempat bekerja.¹²

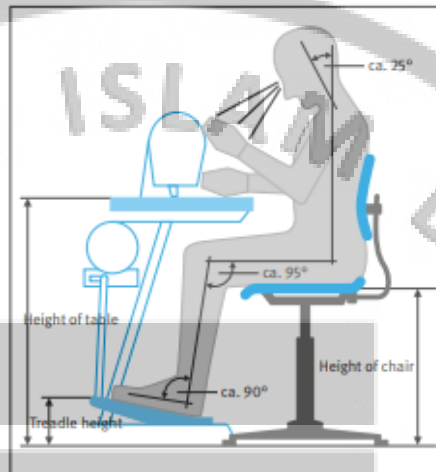
Berdasarkan perolehan data di Amerika Serikat, kondisi tidak ergonomi menyebabkan 5/10 penyakit dan kecelakaan kerja yang meliputi:

- a. Cedera muskuloskeletal
- b. Gangguan pada tulang, kebutaan, ataupun trauma
- c. Gangguan pada kardiovaskular
- d. Gangguan pada sistem pendengaran.¹³

Dalam era globalisasi, perusahaan-perusahaan dituntut untuk melakukan beberapa hal sekaligus. Diantaranya yaitu, memperhatikan produktivitas, efisiensi, serta jaminan kualitas dari produk serta menekan pengeluaran yang berkaitan dengan permasalahan keselamatan dan kesehatan kerja (K3). Ergonomi merupakan hal yang penting dalam menentukan hal-hal tersebut. Namun, didalam perusahaan seringkali terjadi berbagai hambatan dalam penerapan kaidah ergonomi.¹³

2.1.1.3 Posisi Ergonomi dalam Menjahit

Stasiun kerja yang dirancang secara ergonomi untuk posisi duduk pada penjahit berfungsi mengurangi kelelahan dan menghindari cedera pada muskuloskeletal. Beberapa hal yang perlu diperhatikan diantaranya:¹⁴



Gambar 2.1 Postur dan Kursi dalam Menjahit

Dikutip dari : *German Social Accident Insurance Institution for the energy, textile, electrical, and media products sectors.*

a. Postur dan Kursi

Kursi yang dipakai untuk menjahit menggunakan kursi yang dapat diputar, dapat disesuaikan ketinggiannya, kemiringan, serta memiliki sandaran. Tinggi kursi dan posisi pedal dari mesin jahit memungkinkan pekerja menempati kursi dengan posisi duduk lurus dan posisi kaki mudah untuk mencapai pedal. Terlihat pada gambar 2.1 sudut lutut membentuk sudut lebih besar dari 90° . Saat menjahit lebih baik menjadi dinamis yaitu penjahit dapat mengubah posisi duduknya sesekali dan bersandar untuk bersantai daripada tetap secara permanen dalam posisi tertentu. Hal tersebut dapat mengurangi stres dan menurunkan kelelahan serta ketegangan pada otot.¹⁴

b. Arm support

Mesin jahit dirancang secara ergonomi memiliki penyangga lengan yang dapat disesuaikan dengan penggunanya. Selama menjahit, lengan harus rileks dan tanpa ditekan pada penyangga. Selain itu, pundak harus dalam posisi tegak.¹⁴

c. Derajat Kemiringan Kepala

Ketika melihat ke area menjahit, jarak pandang antara kepala dan jarum sejauh 30cm - 50 cm dan kepala condong kearah depan dengan derajat kemiringan 0° - 25° seperti yang terlihat pada gambar 2.1.¹⁴

2.1.2 Rapid Entire Body Assessment (REBA)

Rapid Entire Body Assessment (REBA) diperkenalkan oleh Hignett dan McAtamney pada tahun 2000 di Inggris sebagai alat untuk menilai postur kerja baik untuk menilai pekerjaan statis maupun dinamis dengan membagi anggota tubuh menjadi beberapa bagian yang kemudian diberi skor yang telah ditetapkan sehingga menghasilkan skor yang mewakili tingkat risiko terjadinya penyakit muskuloskeletal seperti dalam gambar 2.2.¹⁵

Score	Level of MSD Risk
1	negligible risk, no action required
2-3	low risk, change may be needed
4-7	medium risk, further investigation, change soon
8-10	high risk, investigate and implement change
11+	very high risk, implement change

Gambar 2.2 Faktor Risiko Penyakit Muskuloskeletal

Dikutip dari : *Ergonomics plus. A setp-by-step guide rapid entire body assessment.*

Metode ini dipengaruhi oleh beban, *coupling*, dan aktivitas dari tenaga kerja. Untuk memperoleh gambaran postur tubuh dari tenaga kerja dapat dilakukan dengan memotret atau merekam, setelah didapatkan hasil foto atau rekaman video kemudian dilakukan analisis untuk pengukuran besar sudut dari setiap segmen tubuh. Metode REBA membagi segmen tubuh menjadi 2 bagian yaitu bagian A dan bagian B seperti dalam gambar 2.3. Bagian A merupakan penjumlahan dari skor postur untuk punggung (batang tubuh), leher, dan kaki. Bagian B merupakan jumlah skor postur untuk lengan atas, lengan bawah, dan pergelangan tangan. Bagian A dan bagian B kemudian digabungkan dalam tabel C untuk menilai level risiko dan tindakan yang perlu dilakukan.^{15,16}

REBA Employee Assessment Worksheet

based on Technical notes: Rapid Entire Body Assessment (REBA), Hignett, McAtamney, Applied Ergonomics 31 (2000) 201-205

A. Neck, Trunk and Leg Analysis

Step 1: Locate Neck Position
 +1 30° +2 20° +3 10°
 Step 1a: Adjust...
 If neck is twisted: +1
 If neck is side bending: +1

Step 2: Locate Trunk Position
 +1 0° +2 15° +3 30° +4 45°
 Step 2a: Adjust...
 If trunk is twisted: +1
 If trunk is side bending: +1

Step 3: Legs
 +1 30-60° +2 60-90° +3 90-120° +4 120-150°
 Adjust: 30-60° +50°
 Add +1 Add +2

Step 4: Look-up Posture Score in Table A
 Using values from steps 1-3 above, locate score in Table A

Step 5: Add Force/Load Score
 If load = 11 lbs: +0
 If load 11 to 22 lbs: +1
 If load = 22 lbs: +2
 Adjust: If shock or rapid build up of force: add +1

Step 6: Score A, Find Row in Table C
 Add values from steps 4 & 5 to obtain Score A.
 Find Row in Table C.

Scoring:
 1 = negligible risk
 2 or 3 = low risk, change may be needed
 4 to 7 = medium risk, further investigation, change soon
 8 to 10 = high risk, investigate and implement change
 11+ = very high risk, implement change

SCORES

Table A		Neck		
		1	2	3
Legs		1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4
Trunk Posture Score		1 1 2 3 4	1 2 3 4 3 3 5 6	1 2 3 4
		2 2 3 4 5 3 2 5 6 4 5 6 7		
		3 2 4 5 6 4 5 6 7 5 6 7 8		
		4 3 5 6 7 5 6 7 8 6 7 8 9		
		5 4 6 7 8 6 7 8 9 7 8 9 9		

Table B		Lower Arm	
		1	2
Wrist		1 2 3 1 2 3	
		1 1 2 2 1 1 2 3	
		2 1 2 3 2 2 3 4	
		3 3 4 4 5 4 5 6	
		4 4 5 5 6 5 6 7	
		5 6 7 8 7 8 8 9	
		6 7 8 8 8 9 9 9	

Table C		Score B, (table B value occupying score)											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Score A (score from Table A plus force score)	1	1	1	1	2	3	3	4	4	5	6	7	7
	2	1	2	2	3	4	4	5	6	7	8	8	8
	3	2	3	3	4	4	5	6	7	8	9	9	9
	4	3	4	4	4	5	6	7	8	9	9	9	9
	5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
	6	5	5	5	6	7	8	8	9	9	10	10	10
	7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
	8	8	8	8	9	10	10	10	10	11	11	11	11
	9	9	9	9	10	10	10	10	11	11	11	11	11
	10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
	11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

B. Arm and Wrist Analysis

Step 7: Locate Upper Arm Position:
 +1 20° +2 30° +3 45° +4 90°
 Step 7a: Adjust...
 If shoulder is raised: +1
 If upper arm is abducted: +1
 If arm is supported or person is leaning: -1

Step 8: Locate Lower Arm Position:
 +1 0° +2 15°
 Step 8a: Adjust...
 If wrist is bent from midline or twisted: Add +1

Step 9: Locate Wrist Position:
 +1 0° +2 15°
 Step 9a: Adjust...
 If wrist is bent from midline or twisted: Add +1

Step 10: Look-up Posture Score in Table B
 Using values from steps 7-9 above, locate score in Table B

Step 11: Add Coupling Score
 Well fitting Handle and good power grip: *good*: +0
 Acceptable but not ideal hand hold or coupling acceptable with another body part: *fair*: +1
 Hand hold not acceptable but possible: *poor*: +2
 No handles, awkward, unsafe with any body part, *Unacceptable*: +3

Step 12: Score B, Find Column in Table C
 Add values from steps 10 & 11 to obtain Score B. Find column in Table C and match with Score A in row from step 6 to obtain Table C Scores.

Step 13: Activity Score
 +1 1 or more body parts are held for longer than 1 minute (static)
 +1 Repeated small range actions (more than 4x per minute)
 +1 Action causes rapid large range changes in postures or unstable base

Final REBA Score

Task name: _____ Reviewer: _____ Date: _____

This tool is provided without warranty. The author has provided this tool as a simple means for applying the concepts provided in REBA. © 2004 Reed Consulting, Inc. provided by Practical Ergonomics rbarker@ergosmart.com (816) 444-1667

Gambar 2.3 REBA Employee Assessment Worksheet

Dikutip dari : Ergonomics plus. A setp-by-step guide rapid entire body assessment.

Langkah 1-3 untuk menganalisis leher, punggung, dan kaki

- a. Langkah 1 skor dari leher, diberikan skor +1 jika pergerakan leher fleksi membentuk sudut $0-20^{\circ}$, diberikan skor +2 jika sudut $>20^{\circ}$, atau diberikan skor +2 apabila leher ekstensi
- b. Langkah 2 skor dari punggung, diberikan skor +1 jika punggung membentuk sudut 0° , diberikan skor +2 apabila punggung ekstensi, diberikan skor +2 apabila punggung membentuk sudut $0-20^{\circ}$, skor +3 apabila punggung membentuk sudut $20-60^{\circ}$, atau skor +4 apabila sudut membentuk $>60^{\circ}$.
- c. Langkah 3 skor dari kaki, dibagi menjadi 2 yaitu beban disangga oleh kedua kaki diberikan skor 1 dan apabila lutut ditekuk membentuk sudut $30-60^{\circ}$ diberi skor +1.

Langkah 4-6 menghitung skor bagian A

- a. Langkah 4, menggunakan nilai dari langkah 1-3 kemudian masukkan skor untuk langkah ini pada tabel A
- b. Langkah 5, menganalisis skor berat beban yang diangkat jika <5 kg diberi skor 0, jika berat beban 5-10 kg diberi skor 1
- c. Langkah 6, masukkan nilai pada langkah 4 dan 5 kedalam skor A. Hasil skor A yang diperoleh dilihat pada tabel C.

Langkah 7-9 menganalisis lengan dan pergelangan tangan

- a. Langkah 7 pergerakan lengan atas, diberi skor 1 jika lengan 20° ekstensi sampai fleksi 20° , skor 2 jika lengan $>20^{\circ}$ ekstensi, skor 3 jika fleksi $>45-90^{\circ}$, atau skor 4 jika $>90^{\circ}$
- b. Langkah 8 pergerakan lengan bawah, skor 1 jika fleksi $60-100^{\circ}$, atau skor 2 jika fleksi $<60^{\circ}$ sampai $>100^{\circ}$
- c. Langkah 9 pergerakan pergelangan tangan, skor 1 jika fleksi atau ekstensi $0-15^{\circ}$, atau skor 2 jika fleksi atau ekstensi $>15^{\circ}$

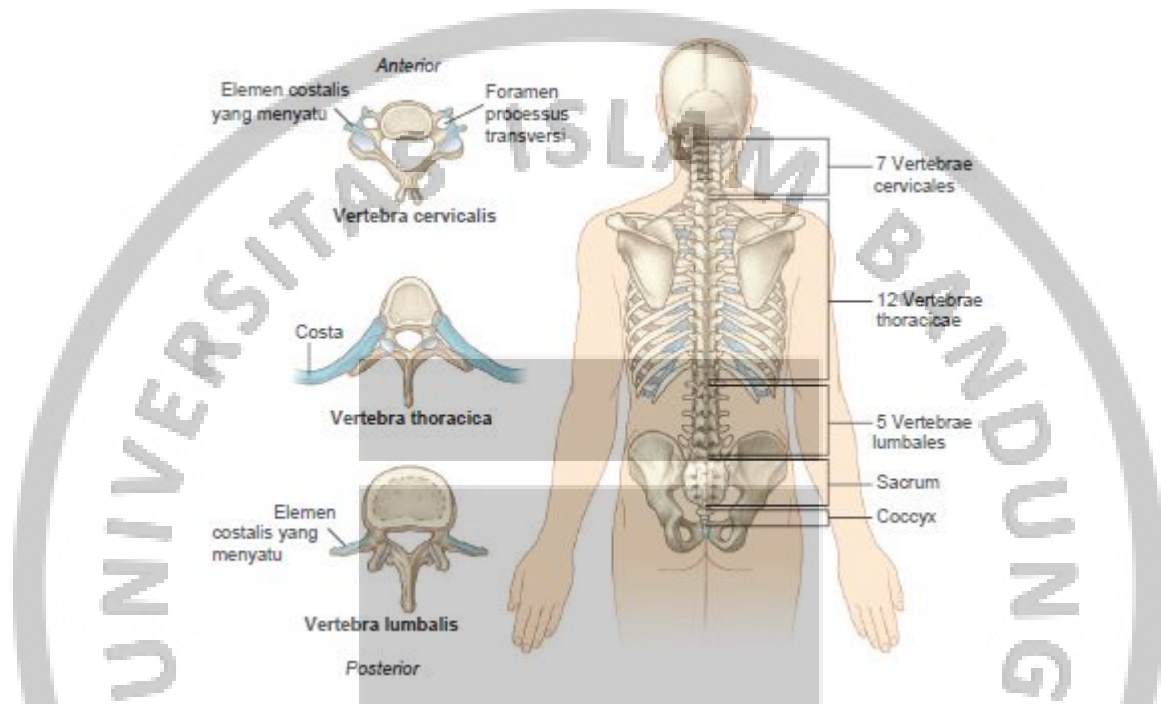
Langkah 10-13 menghitung skor untuk bagian B

- a. Langkah 10 menggunakan nilai dari langkah 7-9 kemudian masukkan skor untuk langkah ini pada tabel B
- b. Langkah 11 tambahkan skor kopling
- c. Langkah 12 tambahkan nilai pada langkah 10 dan 11, selanjutnya masukkan nilai pada tabel C
- d. Langkah 13 skor aktivitas, +1 jika terdapat 1 atau lebih bagian tubuh ditahan lebih dari 1 menit, +1 jika terdapat pengulangan gerakan lebih dari 4x dalam satu menit, +1 jika terdapat gerakan atau perubahan postur yang cepat dari postur awal.

Nilai akhir REBA didapatkan dari hasil penjumlahan skor aktivitas dengan nilai yang didapat dari tabel skor C yang kemudian dapat diketahui level risiko serta tindakan yang perlu dilakukan untuk mengurangi risiko serta perbaikan kerja.

2.1.3 Anatomi Punggung Bawah

Punggung merupakan aspek posterior dari tubuh terdiri dari *vertebral column*, *intervertebral disc*, *scapula*, tulang-tulang pelvicum, *costa*, pembuluh darah, ligamen, otot, dan jaringan saraf.¹⁷



Gambar 2.4 Vertebra

Dikutip dari : *gray basic anatomy international edition*.

Vertebral column bersifat fleksibel karena tersusun atas tulang-tulang kecil yang disebut vertebra yang dipisahkan oleh *intervertebral disc*. Terdapat 33 buah vertebra, yang terbagi kedalam 5 kelompok terdiri dari: tujuh vertebra *cervicalis*, duabelas vertebra *thoracica*, lima vertebra *lumbalis*, lima vertebra *sacrum*, dan empat vertebra *coccygeal* seperti pada gambar 2.4. Struktur vertebra memiliki ukuran serta karakteristik yang bervariasi sesuai dengan regionya. Regio punggung bagian bawah terdiri dari:¹⁷

a. Regio Lumbal

Vertebra lumbal berada di regio punggung bawah di antara regio toraks dan sakrum. Vertebra lumbal dapat dibedakan dengan vertebra pada regio lain oleh ukurannya yang besar, tidak memiliki *facies costalis*, *processus transversus* tipis dan panjang. Vertebra lumbal V biasanya berukuran lebih besar dan agak berbentuk kerucut sebagai tempat untuk perlekatan bagi ligamentum iliolumbale. *Corpus vertebra* berbentuk silindris dengan foramen vertebra berbentuk segitiga dan lebih besar dibanding vertebra toraks.

b. Regio Sakrum

Sakrum berbentuk segitiga dengan apex mengarah ke bagian inferior, dan melekuk sehingga memiliki permukaan anterior yang cekung dan permukaan posterior yang cembung. Memiliki dua *facies* berbentuk huruf L pada tiap sisi lateralnya untuk bersendi dengan tulang pelvis. Permukaan posterior sakrum memiliki empat pasang foramina sacralia posterior dan permukaan anteriornya memiliki empat pasang foramina sacralia anterior sebagai tempat lewatnya rami posterior dan anterior nervi spinales S1 sampai S4.

Sendi antar vertebra pada regio punggung terdiri dari 2 tipe persendian utama yaitu *symphysis* terletak antara *corpus vertebra* dan sendi *synovial* terletak antara *articular process* disebut dengan sendi *zygapophyseal*. Sendi antar vertebra diperkuat dan ditopang oleh sejumlah ligamen yang terdiri atas: ligamentum longitudinal anterius dan posterius yang terdapat pada permukaan anterior dan posterior *corpus vertebra*, ligamentum flava tersusun atas jaringan elastis dan membentuk sebagian permukaan posterior kanalis vertebralis, ligamentum

supraspinosum yang menghubungkan dan berjalan di sepanjang ujung *spinosus processus* dari vertebra *cervical* VII sampai sakrum, ligamentum *nuchae* berbentuk segitiga, dan ligamentum interspinosum berjalan diantara *spinosus processus* yang berdekatan.¹⁷

Otot pada bagian punggung terbagi menjadi 2 kelompok yaitu kelompok ekstrinsik dan intrinsik. Otot ekstrinsik terdiri dari otot *superficialis* (*trapezius*, *latissimus*) dan *intermediat* yang mengatur ekstrimitas dan pernapasan, sedangkan otot intrinsik berperan dalam mengatur *vertebral column* untuk mempertahankan postur dan pergerakan.¹⁷

2.1.4 Nyeri

2.1.4.1 Definisi Nyeri

Nyeri adalah mekanisme protektif untuk menimbulkan kesadaran bahwa sedang atau akan terjadi kerusakan.¹⁸

2.1.4.2 Klasifikasi Nyeri

Nyeri dikelompokkan menjadi beberapa kategori diantaranya yaitu:

- a. Kategori reseptor nyeri

Reseptor nyeri dikategorikan menjadi 3 nosiseptor yaitu: Nosiseptor mekanis berespon terhadap kerusakan mekanis misalnya seperti tersayat, terpukul, atau cubitan; nosiseptor suhu berespon terhadap perubahan suhu; dan nosiseptor

polimodal yang berespon sama kuat terhadap semua jenis rangsangan termasuk rangsangan kimia iritan.

b. Jaras nyeri

Impuls nyeri yang diterima tubuh kemudian akan diteruskan menuju ke sistem saraf pusat melalui salah satu dari 2 jenis serat aferen. Impuls yang berasal dari nosiseptor mekanis akan diteruskan melalui serat A-delta halus bermielin yang memiliki kecepatan mencapai 30m/detik (jalur nyeri cepat). Impuls yang berasal dari nosiseptor polimodal yang berespon terhadap zat-zat kimia iritan akan dilepaskan melalui cairan ekstra selular yang kemudian akan dilanjutkan melalui serat C halus tak-bermielin dengan kecepatan hanya sebesar 12m/detik, lebih rendah dibandingkan impuls melalui serat A-delta (jalur nyeri lambat).

c. Karakteristik nyeri

Berdasarkan karakteristiknya nyeri dikategorikan menjadi 2 yaitu nyeri cepat dan nyeri lambat. Nyeri cepat terjadi pada stimulus nosiseptor mekanis dan suhu selain itu, akan menimbulkan sensasi tajam menusuk dan mudah diketahui lokalisasinya. Nyeri lambat terjadi ketika terdapat stimulus nosiseptor polimodal, menimbulkan sensasi tumpul atau panas, dan lokalisasinya tidak dapat diketahui dengan jelas

2.1.5 Nyeri Punggung Bawah

2.1.5.1 Definisi Nyeri Punggung Bawah

Nyeri punggung bawah adalah keluhan rasa nyeri, ketegangan otot, maupun rasa kaku pada daerah punggung bawah, dan atau tanpa disertai penjaran rasa sakit ke daerah tungkai.¹⁹ Nyeri punggung bawah merupakan sindroma klinik yang ditandai dengan rasa tidak nyaman pada tulang punggung bagian bawah. Rasa nyeri seringkali menyebabkan penderita kesulitan untuk bergerak maupun berdiri. Hal tersebut merupakan manifestasi patologis yang terjadi pada jaringan yang terdapat di daerah tulang punggung.²⁰

2.1.5.2 Epidemiologi Nyeri Punggung Bawah

Data yang diperoleh dari *World Health Organization* (WHO) menunjukkan bahwa terdapat sekitar 60-70% prevalensi nyeri punggung bawah di wilayah industri (prevalensi 15-45% pertahun). Di Amerika dan Inggris, nyeri punggung bawah diidentifikasi sebagai penyebab kecacatan yang paling umum terjadi pada dewasa muda dengan >100 juta pekerja hilang setiap tahunnya. Di Amerika Serikat, diperkirakan terdapat 149 pekerja yang berhenti setiap tahunnya disebabkan oleh nyeri punggung bawah.²¹ Angka kejadian nyeri punggung bawah di Indonesia tidak diketahui dengan pasti, namun diperkirakan antara 7,6%-37%. Nyeri punggung bawah pada pekerja dimulai pada rentang usia 45-60 tahun.²²

2.1.5.3 Faktor Risiko Nyeri Punggung Bawah

Terdapat beberapa faktor risiko yang dapat menimbulkan nyeri punggung bawah, diantaranya yaitu:

1. Usia, dengan bertambahnya usia akan menyebabkan timbulnya degenerasi pada tulang yang dapat mencetuskan timbulnya kerusakan jaringan. Prevalensi tinggi terjadi rentang usia 45-60 tahun
2. Perokok, kandungan nikotin dalam rokok dapat menyebabkan penurunan aliran darah ke jaringan dan penurunan kandungan mineral pada tulang sehingga dapat menimbulkan nyeri.
3. Kurang berolahraga, ketika tubuh kurang berolahraga dapat menimbulkan penurunan dari suplai oksigen ke jaringan otot yang kemudian dapat menimbulkan adanya keluhan pada otot.
4. Lama bekerja dengan posisi tubuh yang tetap dapat menyebabkan timbulnya gangguan pada otot salah satunya keluhan nyeri punggung bawah.
5. Mengangkat, membawa, menarik beban, atau membungkuk dalam waktu yang lama.²³

2.1.5.4 Etiologi dan Klasifikasi Nyeri Punggung Bawah

Penyebab umum dari nyeri pada punggung disebabkan karena penyakit atau cedera pada otot atau tulang belakang. Nyeri dapat pula disebabkan karena kelainan organ-organ di dalam perut, panggul, ataupun dada. Etiologi lainnya dari nyeri punggung bawah dibagi menjadi 2 kelompok utama, yaitu nyeri punggung bawah karena penyebab spesifik dan non-spesifik. Nyeri punggung bawah lebih banyak disebabkan karena penyebab non-spesifik terjadi pada sebanyak >80% kasus nyeri punggung bawah. Penyebabnya tidak diketahui dengan pasti, namun berkaitan dengan ketegangan pada otot maupun cedera pada ligamen. Hanya 15%

nyeri punggung bawah yang disebabkan karena penyebab yang spesifik. Penyebab spesifik dapat disebabkan karena trauma, infeksi, peradangan, tumor, *rheumatoid arthritis*, sindroma kauda equine, herniasi nucleus pulposus, atau *ankylosing spondylitis*.²⁴

International Association for the Study of Pain (IASP), membagi nyeri punggung bawah menjadi:

1. Nyeri pada *lumbar spinal* yaitu, nyeri yang terjadi di daerah superior dari garis *imaginer* transversal yang melalui ujung prosesus spinosus dari vertebra torakal terakhir, inferior dari garis *imaginer* yang melalui prosesus spinosus dari vertebrae sakralis pertama.
2. Nyeri pada *sacral spinal* yaitu nyeri yang terjadi pada daerah yang dilalui oleh ujung prosesus spinosus vertebra sakralis pertama, melalui sendi sakrokoksigeal posterior, dan spina iliaka superior, posterior, dan inferior
3. Nyeri pada *lumbosacral* yaitu nyeri yang terjadi pada 1/3 inferior *lumbar spinal* dan 1/3 superior *sacral spinal*

Nyeri punggung bawah juga dibagi berdasarkan waktu yaitu:

1. Nyeri punggung bawah akut, yaitu nyeri yang dirasakan <3 bulan
2. Nyeri punggung bawah subakut, yaitu nyeri yang dirasakan minimal 5-7 minggu tetapi tidak >12 minggu
3. Nyeri punggung bawah kronis, yaitu nyeri yang dirasakan ≥ 3 bulan.²⁵

2.1.5.5 Mekanisme Nyeri Punggung Bawah

Mekanisme nyeri punggung bawah belum sepenuhnya diketahui. Hipotesis dari para ahli yaitu adanya interaksi antara faktor kompresi, respon sistem imun, maupun inflamasi.

Faktor risiko terjadinya nyeri punggung bawah diantaranya yaitu:

1. Faktor demografi seperti usia ataupun jenis kelamin
2. Faktor kesehatan dan aktivitas berolahraga yang kurang
3. Faktor pekerjaan, diantaranya pekerjaan dengan posisi tidak ergonomi, melakukan gerakan repetitif, membungkuk, mengangkat beban yang dilakukan dalam kurun waktu tertentu dapat memicu terjadinya kontraksi yang berlebih pada otot.

Timbulnya kontraksi berlebih pada otot dapat mengakibatkan *spasme* otot, selain itu hal ini akan mempengaruhi pembuluh darah yang dapat menyempit dan pada akhirnya dapat menimbulkan iskemia. Kondisi ini, dapat memicu penurunan suplai darah ke otot sehingga akan menimbulkan rasa nyeri ketika otot berkontraksi.²⁶

2.1.6 Nordic Body Map

Nordic Body Map (NBM) adalah kuesioner yang menggambarkan gangguan atau keluhan seperti nyeri atau kekakuan pada tubuh selama melakukan pekerjaan. Kuesioner NBM merupakan salah satu kuesioner *checklist* ergonomi yang banyak digunakan untuk menilai ketidaknyamanan dari para pekerja.^{27,28}



NO	JENIS KELUHAN	TINGKAT KELUHAN			
		A	B	C	D
0	Sakit/kaku di leher bagian atas				
1	Sakit/kaku di leher bagian bawah				
2	Sakit di bahu kiri				
3	Sakit di bahu kanan				
4	Sakit pada lengan atas kiri				
5	Sakit di punggung				
6	Sakit pada lengan atas kanan				
7	Sakit pada pinggang				
8	Sakit pada bokong				
9	Sakit pada pantat				
10	Sakit pada siku kiri				
11	Sakit pada siku kanan				
12	Sakit pada lengan bawah kiri				
13	Sakit pada lengan bawah kanan				
14	Sakit pada pergelangan tangan kiri				
15	Sakit pada pergelangan tangan kanan				
16	Sakit pada tangan kiri				
17	Sakit pada tangan kanan				
18	Sakit pada paha kiri				
19	Sakit pada paha kanan				
20	Sakit pada lutut kiri				
21	Sakit pada lutut kanan				
22	Sakit pada betis kiri				
23	Sakit pada betis kanan				
24	Sakit pada pergelangan kaki kiri				
25	Sakit pada pergelangan kaki kanan				
26	Sakit pada kaki kiri				
27	Sakit pada kaki kanan				

Gambar 2.5 Nordic Body Map

Dikutip dari : Rancangan Ruang Pengering Berbasis Ergonomi Menurunkan Keluhan Muskuloskeletal Perajin Ikan²⁹

Kuesioner NBM menggambarkan bagian-bagian tubuh menjadi 27 cara pembagian otot rangka pada kedua sisi tubuh mulai dari leher hingga pergelangan kaki yang mungkin dikeluhkan oleh para pekerja. Penilaian dilakukan dengan pengisian skor yang telah dikategorikan sebagai berikut.^{27,28,30}

A = Responden tidak mengeluhkan nyeri sama sekali yang dirasakan selama melakukan pekerjaan (tidak nyeri), diberi skor 1.

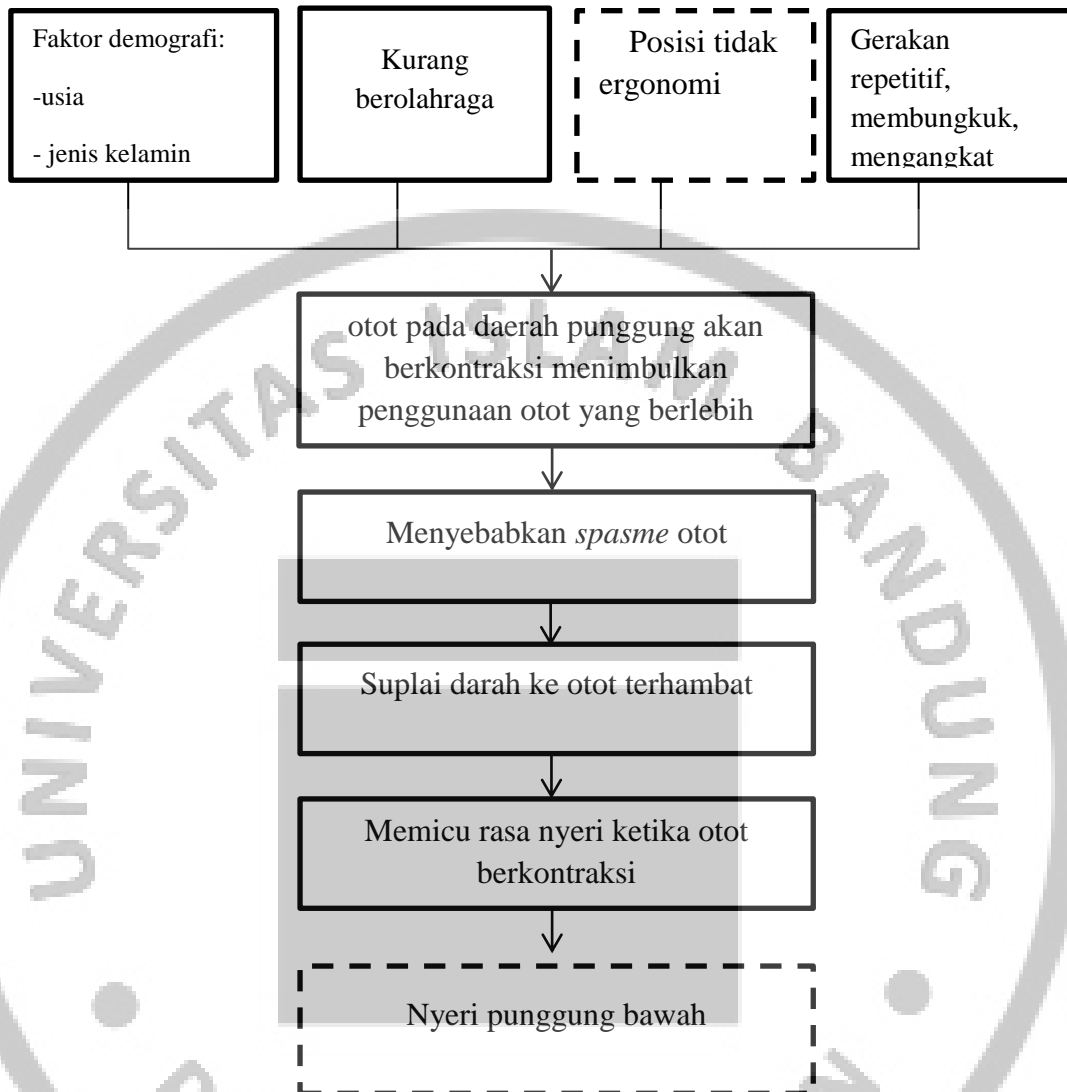
B = Responden merasakan sedikit adanya keluhan atau rasa nyeri pada bagian tubuh tertentu, tetapi belum mengganggu pekerjaan (cukup nyeri), diberi skor 2.

C = Responden merasakan adanya keluhan atau rasa nyeri pada bagian tubuh tertentu dan sudah mengganggu pekerjaan, tetapi rasa nyeri dapat hilang setelah dilakukan istirahat (nyeri), diberi skor 3.

D = Responden merasakan keluhan sangat nyeri pada bagian tubuh tertentu dan nyeri tidak segera hilang meskipun telah beristirahat yang lama atau bahkan dibutuhkan obat pereda nyeri (sangat nyeri), diberi skor 4.

2.2 Kerangka Pemikiran

Penyebab umum dari nyeri pada punggung bawah diantaranya yaitu adanya penyakit maupun cedera pada otot atau tulang belakang. Mekanisme timbulnya nyeri punggung bawah kemungkinan berhubungan dengan beberapa faktor risiko diantaranya faktor demografi seperti usia ataupun jenis kelamin; kurang berolahraga; ataupun faktor pekerjaan yaitu durasi kerja dengan posisi tubuh yang tidak ergonomi, melakukan gerakan yang repetitif, membungkuk, atau mengangkat beban dalam jangka waktu tertentu. Kesalahan postur seperti kepala menunduk, bahu melengkung ke depan, ataupun lordosis lumbalis berlebih dapat menimbulkan *spasme* otot. *Spasme* otot dapat menyebabkan pembuluh darah menyempit dan menimbulkan terjadinya iskemia. Suplai darah ke otot akan terhambat, kondisi ini dapat memicu rasa nyeri ketika otot berkontraksi.



Gambar 2.6 Kerangka Pemikiran

Keterangan:

: variabel yang tidak diteliti

: variabel yang diteliti