

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ergonomi

Ergonomi berasal dari istilah Yunani "*ergon*" bermakna kerja dan "*nomos*" bermakna hukum adalah bidang studi untuk mengkaji aktivitas kerja manusia dengan berbagai faktor yang mendukung pekerjaan dan lingkungan kerja dengan maksud untuk meningkatkan keamanan serta produktivitas pekerja secara keseluruhan (Ogedengbe dkk., 2023). Ergonomi mencakup analisis berbagai aspek hubungan antara manusia dan lingkungan kerja mereka yang diteliti dari perspektif fisiologi, anatomi, teknik, psikologi, manajemen, dan desain.

Sebagaimana dijelaskan oleh Imron (2020) ergonomi didefinisikan bidang ilmu mempelajari tentang karakteristik fisik manusia dalam rangka merancang suatu produk, fasilitas, atau sistem kerja. Tujuan utamanya adalah untuk mencapai efisiensi kerja yang maksimal tanpa melalaikan kesehatan, keamanan, dan kenyamanan. Dalam bidang ergonomi, cara kerja manusia diatur sedemikian rupa sehingga menimbulkan rasa nyaman di area kerja. Mempraktikkann dasar ergonomi manusia bisa mengatur letak kerjanya agar lebih modis dan teratur. Penerapan konsep ergonomi juga dapat menjamin kesejahteraan pekerja sehingga dapat meningkatkan efisiensi dan kinerja. Manfaat utama ergonomi antara lain adalah mengurangi kejadian kecelakaan kerja, mengurangi angka penyakit akibat kerja, meredakan stres, menghemat pengeluaran kesehatan dan santunan, meningkatkan produktivitas, memperbaiki proses kerja, memberikan rasa aman dari risiko cedera, serta meningkatkan kepuasan kerja (Krisna dkk., 2020)

2.2 Postur Kerja

Menurut (Hudaningsih dkk., 2021) postur kerja berkaitan dengan cara tubuh diposisikan saat melakukan aktivitas kerja. Jenis postur kerja yang berbeda akan memengaruhi kemampuan fisik yang dihasilkan. Saat bekerja sebaiknya pertahankan postur alami untuk mengurangi risiko gangguan *muskuloskeletal*. Kenyamanan maksimal dapat dicapai saat pekerja

menggunakan postur yang tepat dan aman. Salah satu unsur penting dalam bekerja merupakan postur kerja, posisi tidak alami adalah ketika bagian tubuh bergerak menjauh dari posisi alamiah artinya posisi bagian rangka lebih jauh dari keadaan normalnya. Postur kerja tidak alami biasanya disebabkan oleh ketidaksesuaian antara tuntutan pekerjaan dengan kemampuan pekerja. Gerakan yang dikerjakan saat bekerja meliputi *ekstensi*, *fleksi*, *abduksi*, *supinasi*, *pronasi*, dan *adduksi*. Menurut Rahman (2021, hal 56) mempertimbangkan aspek ergonomis terkait postur kerja bisa membantu mencapai posisi kerja ideal untuk pekerja baik duduk, berdiri, maupun posisi lainnya.

Postur tubuh dalam konteks pekerjaan diartikan sebagai posisi relatif bagian-bagian tubuh tertentu saat melakukan tugas yang dipengaruhi oleh desain tempat kerja, ukuran tubuh dan persyaratan tugas serta dimensi peralatan atau barang lain yang dipakai. Menurut Rahman (2021, hal 57) menjaga posisi tubuh yang menyakitkan dalam waktu lama dapat mengakibatkan cedera dan memengaruhi jaringan otot serta saraf tepi. Postur tubuh yang tidak tepat dengan prinsip ergonomis dapat mengakibatkan gangguan *musculoskeletal* (MSDs). Aktivitas tubuh yang diperlukan kekuatan otot besar seperti mengangkat beban dan melakukan gerakan manual jika melakukan dengan posisi tubuh yang tidak tepat dapat memicu nyeri punggung dan ketegangan tulang belakang. Postur kerja yang tidak sesuai dengan prinsip ergonomis di tempat kerja akan meningkatkan risiko MSDs pada pekerja (Sumarni & Siwi, 2022).

2.3 Gangguan *Musculoskeletal Disorders*

Musculoskeletal disorder (MSDs) merupakan kondisi yang dialami seseorang akibat adanya tekanan statis yang terus-menerus dalam jangka waktu lama sehingga menimbulkan berbagai masalah seperti gangguan pada sendi, jaringan ikat, dan tendon (Ayudea dkk., 2022). MSDs didefinisikan sebagai kondisi yang mengubah fungsi sendi, ligamen, otot, struktur tendon, sistem saraf, dan tulang punggung (Kurnia & Sobirin, 2020). Faktor dasar terjadinya MSDs adalah peregangan otot ekstrim, gerakan repetitif, posisi tubuh yang

tidak tepat saat bekerja, dan beberapa faktor lainnya (Valentine & Wisudawati, 2020). MSDs merupakan efek samping akibat pekerjaan yang memengaruhi sistem otot penyebab posisi tubuh yang salah saat melaksanakan pekerjaan. Menurut Setiawan dkk. (2021, hal 80) nyeri otot dapat dikategorikan terbagai dua macam yaitu gangguan sementara dan jangka panjang.

Gangguan *musculoskeletal* (MSDs) secara umum dikenal sebagai masalah yang berhubungan dengan sistem otot dan rangka atau gangguan pada struktur otot yaitu kerusakan yang terjadi pada jaringan otot dan sistem saraf serta ketegangan pada jaringan otot. Tulang juga dapat mengalami kerusakan, patah, atau bergeser. Perlu diketahui, risiko terjadinya MSDs dapat diminimalkan dengan cara menyeimbangkan waktu kerja dan istirahat, menerapkan standar ergonomi, menggunakan metode kerja yang benar, serta mencegah terjadinya insiden dan cedera. Gangguan *muskuloskeletal* merupakan perasaan tidak nyaman yang terjadi pada otot rangka yang dialami seseorang dengan tingkat keparahan mulai dari sangat ringan hingga sangat berat. Pekerja dapat merasa mudah lelah dan ketika tubuh mulai lelah tidak hanya konsentrasi yang akan menurun namun kondisi psikologis juga akan tertekan (Mujiadi dkk., 2023).

2.4 Nordic Body Map

Menurut Setiawan dkk. (2021, hal 83) *Nordic Body Map* (NBM) metode kuesioner dirancang dalam mengidentifikasi letak postur tenaga kerja merasakan ketidaknyamanan dengan tingkat keparahan yang bervariasi berawal dari tidak nyeri (*no pain*) sampai sangat nyeri (*very pain*). Responden mengisi kuesioner diminta untuk menunjukkan apakah mereka mengalami ketidaknyamanan pada bagian tubuh tertentu yang dapat berupa ketidaknyamanan, kelelahan, atau nyeri. Alat ini dilengkapi dengan gambar anatomi tubuh manusia yang membantu mengidentifikasi berbagai keluhan MSD pada area tubuh pekerja. Menurut Dewi (2020, hal 128) analisis *Nordic Body Map* (NBM) memberikan perkiraan jenis dan tingkat ketidaknyamanan, kecapekan, dan rasa sakit otot dialami oleh pekerja melalui pengamatan dan

analisis peta tubuh yang diperoleh dari hasil pengisian kuesioner mulai dari ketidaknyamanan ringan hingga nyeri berat.

2.5 *Mechanical Neck Pain*

Menurut Nugraha dkk. (2019, hal 83) *mechanical neck pain* adalah kondisi ketidaknyamanan yang berpusat di bahu dan leher biasanya dipicu oleh tekanan mekanis akibat kebiasaan postur tubuh yang buruk atau ketegangan otot leher. Masalah ini termasuk dalam kelompok gangguan *muskuloskeletal* yang dapat dipicu oleh berbagai penyebab seperti cedera fisik, masalah *neoplasma*, sistemik, dan postur badan yang buruk. Kondisi berkaitan dengan cedera dan kebiasaan postur tubuh yang tidak ergonomis ini sering disebut sebagai disfungsi leher mekanis atau yang lebih umum disebut *mechanical neck pain* (Fatmawati, 2021).

Mechanical neck pain dapat dipahami sebagai kondisi di mana seseorang mengalami nyeri non-radikal yang terbatas pada area tertentu dengan intensitas nyeri yang meningkat saat bergerak dan memberikan tekanan pada area leher. Masalah ini sering terjadi pada jenis pekerjaan yang mengharuskan posisi statis berulang dalam jangka waktu lama. Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa beberapa profesi yang mengharuskan posisi tetap seperti pekerja konstruksi, juru ketik, dan penjahit lebih mungkin mengalami masalah ini (Putra dkk., 2020). Gejala *mechanical neck pain* masih belum sepenuhnya jelas dan diduga multifaktorial meliputi faktor-faktor seperti posisi badan yang buruk, depresi, kecemasan, ketegangan otot, tuntutan di tempat kerja atau aktivitas olahraga (El Laithy & Fouda, 2018). Menurut Nugraha (2019, hal 83) masalah *mechanical neck pain* dapat muncul akibat kerusakan struktur sendi *facet* atau *spasme* pada otot-otot area leher.

Untuk menilai tingkat keparahan dan dampak fungsional nyeri leher alat ukur yang paling sering digunakan adalah *Neck Pain and Disability Scale* (NPAD). Menurut Yao dkk. (2019, hal 84) NPAD telah terbukti menjadi ukuran disabilitas yang andal dan konsisten di semua bahasa. Alat ini terdiri dari 20 item penilaian dengan skor berkisar antara 0 hingga 5 untuk setiap item, 0 berarti tidak ada nyeri dan 5 menunjukkan nyeri sangat parah. Skor total dapat

berkisar antara 0 hingga 100 dan mencerminkan tingkat nyeri tertinggi yang dialami. Menurut Singh dkk. (2023 hal 105) NPAD digunakan untuk menilai mobilitas leher, tingkat keparahan nyeri, dampak psikologis, termasuk aspek emosional dan kognitif, serta gangguan dalam melakukan aktivitas sehari-hari pada individu yang mengalami keluhan nyeri leher.

Tabel 2. 1 Interpretasi Skor NPAD

Total Skor	Signifikansi Klinis
0 – 22	Tidak Ada Nyeri Dan Disabilitas
23 – 40	Nyeri Dan Disabilitas Ringan
41 – 57	Nyeri Dan Disabilitas Sedang
58 – 74	Nyeri Dan Disabilitas Sedang-Berat
75 – 92	Nyeri Dan Disabilitas Berat
92 - 100	Rasa Sakit, Penderitaan, Dan Kecacatan Yang Luar Biasa

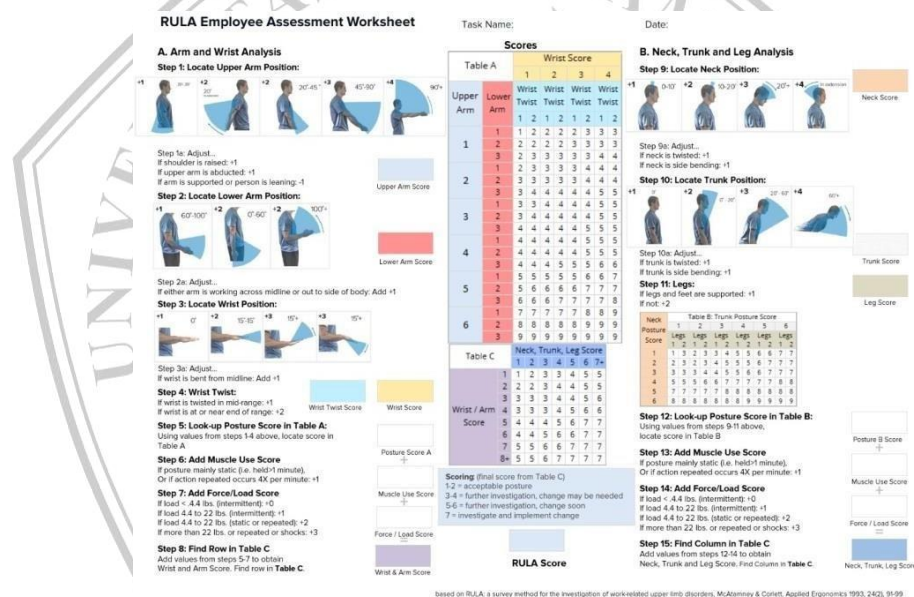
Sumber : (Wheeler dkk., 1999)

2.6 RULA (*Rapid Upper Limb Assessment*)

Rapid Upper Limb Assessment (RULA) merupakan teknik untuk mengevaluasi tubuh, penggunaan gerakan, dan gaya saat melakukan pekerjaan yang melibatkan tubuh bagian atas. Menurut Abidin & Sugiyanto (2021, hal 338) metode ini dirancang untuk mengidentifikasi potensi risiko bahaya yang mungkin dialami pekerja saat melaksanakan tugas yang memerlukan penggunaan ekstremitas atas.

Menurut Gomez (2020) sistem penilaian RULA yaitu ada dua bagian utama. Bagian pertama disebut bagian tubuh A meliputi penilaian lengan atas berdasarkan derajat elevasi (0° – 20° , $>20^{\circ}$ – 45° , $>45^{\circ}$ – 90° , $>90^{\circ}$). Penyesuaian dilakukan untuk bahu yang terangkat, abduksi lengan atas, atau situasi saat lengan ditopang. Penilaian lengan bawah didasarkan pada sudut fleksi (60° – 100° , 100°) dengan skor tambahan jika posisi melewati garis tengah tubuh. Posisi pergelangan tangan dinilai berdasarkan sudut fleksi/ekstensi (netral, 0° – 15° , $>15^{\circ}$) dan deviasi dan rotasi ulnaris/radial juga dicatat. Bagian tubuh B meliputi analisis leher berdasarkan sudut fleksi/ekstensi (0° – 10° , 10° – 20° , $>20^{\circ}$, ekstensi) dengan perhatian khusus pada gerakan rotasi dan lateral fleksi. Posisi badan dinilai dengan mengukur sudut fleksi (tegak lurus, 0° – 20° , 20° –

60°, >60°), serta posisi tungkai yang dinilai berdasarkan distribusi beban. Data dari kedua bagian tubuh ini kemudian diolah untuk menghasilkan nilai akhir yang menentukan tingkat risiko ergonomi. Menurut Mariawati, dkk. (2023) klasifikasi tingkat risiko ergonomi yang diperoleh dari penilaian RULA dibagi menjadi empat kategori masing-masing dengan rekomendasi tindakan yang sesuai untuk setiap levelnya. Skor 1-2 (level risiko rendah) menunjukkan bahwa postur berada dalam batas aman asalkan tidak diperpanjang terlalu lama. Skor 3-4 (risiko rendah) menunjukkan perlunya langkah lebih lanjut dan kemungkinan perubahan. Skor 5-6 (tingkat risiko sedang) memerlukan tindakan dan perubahan segera, sedangkan skor 7 (risiko tinggi) memerlukan perubahan pekerjaan langsung.



Gambar 2. 1 Penilaian Metode RULA

2.7 Penelitian Terdahulu

Di bagian ini dipaparkan berbagai penelitian terdahulu yang menjadi sumber dan acuan penelitian ini. Beberapa penelitian terdahulu dipilih berdasarkan isu, tema, metode, atau teori dasar yang relevan sehingga diperoleh penelitian sebagai berikut:

1. Penelitian dengan judul “Hubungan Penggunaan Laptop dengan Neck Pain Pada Mahasiswa Prodi Ners” yang ditulis oleh Simorangkir, Tampubolon dan Waruwu (2023). Dengan pendekatan

serta desain penelitian yang deskriptif dengan metode *cross sectional* dalam variabel independen penggunaan laptop dan variabel dependen *neck pain* melakukan uji *pearson product moment* dengan instrument penelitian kuesioner *numeric rating scale*. Hasilnya terdapat keterkaitan antara penggunaan laptop dengan rasa nyeri di leher pada mahasiswa program studi keperawatan STIKES Santa Elisabeth Medan dengan signifikan $p = 0,000$ ($0,005$). Frekuensi serta durasi mahasiswa memakai laptop dapat berakibat keluhan nyeri leher disebabkan letak leher keadaan diam dengan durasi lama. Perbedaan pada variable independent, intrumen dan uji yang digunakan adalah penggunaan laptop, NRS dan *Pearson product moment*, sedangkan penelitian ini peneliti penggunaan mesin jahit terhadap postur kerja dan RULA-NPAD.

2. Penelitian dengan judul “Hubungan Antara Durasi dan Postur Tubuh Penggunaan Komputer terhadap Keluhan *Neck Pain* pada Tenaga Kependidikan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro” yang ditulis oleh Situmorang, Widjasena dan Wahyuni (2020). Dengan metode penelitian, jenis dan desain kuantitatif yang bersifat observasional analitik menggunakan model penelitian *cross sectional* untuk variabel independen adalah postur tubuh pemakai komputer dan variabel dependen keluhan nyeri leher melakukan uji *chi-square* dengan instrument penelitian adalah penilaian dengan RULA (*Rapid Upper Limb Assessment*). Tidak ada keterkaitan antara lama pemakaian komputer dengan gangguan nyeri pada leher, tetapi terdapat keterkaitan leher antara seluruh tubuh menggunakan cedera *neck pain* pada karyawan pengajar di Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro. Terletak di bagian tempat penelitian dan uji yang digunakan oleh penelitian adalah tempat di Fakultas Kesehatan Masyarakat dan dilakukan uji *chi-square*, sedangkan penelitian peneliti bertempat di konveksi CV. Sinar Jaya dilakukan uji *chi-square*.

3. Penelitian dengan judul “Hubungan Postur Kerja *School From Home* (SFH) Terhadap Keluhan *Mechanical Neck Pain* pada Mahasiswa di Era Covid-19” yang ditulis oleh Aryani dan Puspitasari (2021). Dengan metode penelitian, jenis dan desain penelitian kuantitatif bersifat observasional analitik dan menggunakan *cross sectional* untuk variabel independen postur kerja dan variabel dependen keluhan *Mechanical Neck Pain* melakukan uji *Spearman Rank* dengan instrument penelitian penilaian *mechanical neck pain* memakai alat ukur uji *Neck Disability Index* (NDI). Hasil studi terdapat kesimpulan bahwa tidak ada kaitan letak tubuh kerja *School From Home* (SFH) dengan gangguan *mechanical neck pain* pada mahasiswa saat pandemi COVID-19 memiliki nilai $p= 0,632$ ($p>0,05$). Peneliti merekomendasikan mahasiswa lebih mengamati posisi posturnya saat belajar agar tidak muncul gangguan *musculoskeletal* terutama *mechanical neck pain*. Terletak pada variabel independen dan sampel yang digunakan adalah postur kerja saja dan mahasiswa di era covid-19, sedangkan penelitian ini peneliti menggunakan variabel independent postur kerja untuk mengurangi *Mechanical Neck Pain*.
4. Penelitian dengan judul “Analisis Postur Kerja Operator Dengan Metode RULA dan Reba di Juragan Konveksi Jakarta” yang ditulis oleh Hunusalela, Perdana, Dewanti (2022). Dengan metode penelitian, jenis dan desain penelitian deskriptif kuantitatif yang bersifat observasional dengan menggunakan metode analisis data adalah metode RULA (*Rapid Upper Limb Assessment*) dan REBA (*Rapid Entire Body Assesment*). Hasil dari *Nordic Body Map* menunjukkan empat tenaga kerja mengalami tingkat risiko tinggi selama proses kerja dengan skor 90 dan 77, serta dalam proses menjahit dengan skor 71 dan 73. Selain itu, terdapat dua operator memiliki risiko sangat tinggi pada tahap *finishing* dengan skor 92 dan 102. Dari penilaian RULA pada stasiun proses menjahit

diperoleh nilai 6 yang berarti perlu diadakan penelitian lebih dalam dan harus segera ada perubahan. Untuk skor REBA pada proses pemotongan pola dan proses finishing didapatkan nilai 8 dan 10 yang menunjukkan beresiko tinggi mengalami cedera otot dan sehingga segera dilakukan perbaikan. Terdapat kasus penelitian yang digunakan RULA dan REBA, sedangkan penelitian ini menggunakan *Neck Pain and Disability Scale*.

5. Penelitian dengan judul “*Ergonomic Analysis Of Transmission Overhaul Practices With RULA Method In Department Mechanical Engineering Education*” yang ditulis oleh Ramdhani, Peranginangin, Noor, Mubarak (2022). Metode dalam penelitian tersebut adalah campuran perhitungan serta analisis menggunakan RULA (*Rapid Upper Limb Assesment*). Hasil penelitian tersebut ditemukan beberapa postur tubuh tidak ergonomi pada ketiga mahasiswa. Pengukuran menggunakan metode RULA menunjukkan perhitungan score 7 sehingga diperlukan perbaikan posisi kerja. Terletak di bagian tempat penelitian dan uji yang digunakan oleh penelitian adalah tempat di *Department Mechanical Engineering Education* dilakukan pengukuran dimensi antropometri, sedangkan penelitian peneliti menggunakan pengukuran *Nordic Body Map* bertempat di konveksi CV. Sinar Jaya.