

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Teoritis

2.1.1 Komputer/Laptop

Komputer adalah sebuah perangkat elektronik yang memiliki bahasa pemrograman dengan angka binari sehingga menghasilkan sebuah sistem yang berguna untuk mengerjakan sesuatu yang berhubungan dengan perangkat lunak sehingga dapat menghasilkan nilai-nilai yang matematis dan juga sistematis.

Sedangkan untuk laptop adalah sebuah komputer *portable* yang dapat dibawa kemana-mana dengan sistem dan *part* yang *compact* sehingga mempermudah pekerjaan yang mengharuskan membawa komputer pribadi untuk bekerja. Laptop memiliki keunggulan utama dalam hal portabilitas, ringan, kompak, dan dapat dengan mudah dibawa ke mana-mana. Solusi inilah yang nantinya digunakan untuk membantu para mahasiswa dalam membeli laptop (Harman, 2023). Selain itu laptop memiliki kekurangan pada kemampuan yang dimiliki karena ukuran diperkecil dan baterai yang sudah tertanam dalam laptop membuat kemampuan laptop tidak seanggih komputer.

2.1.2 Posisi Tubuh

Posisi tubuh memiliki kecenderungan yang berbeda-beda bagi setiap individu, hal ini menjadikan banyak variasi dalam hal kesehatan dan juga kebiasaan. Untuk mengetahui bagaimana kecenderungan yang dihasilkan maka harus diketahui bagaimana tingkat kenyamanan individu ketika sedang melakukan sebuah aktifitas, posisi tubuh yang berbeda ini menghasilkan beberapa keluhan pada kesehatan yang berkaitan dengan bagaimana otot terlatih pada kondisi tertentu sehingga beban yang diterima bisa berbeda dari

setiap posisi tubuh. Posisi duduk salah dipertahankan untuk waktu yang lama dapat menimbulkan *spasme* otot serta peregangan *ligamentum* yang merekat pada tulang belakang secara berlebihan sehingga mengakibatkan rasa nyeri. Posisi seperti duduk condong ke depan atau membungkuk dapat menambah gaya pada diskus *intervertebralis* yang dapat meningkatkan risiko terjadinya *hernia nukleus pulposus (HNP)*, yaitu situasi dimana saraf *spinal* yang tertekan akibat pecahnya diskus *intervertebralis* sehingga menimbulkan keluhan nyeri punggung bawah dengan sensasi yang menjalar berdasarkan penjalaran segmen saraf *spinal* yang terluka. Terjadinya pergerakan yang sangat sedikit pada saat bekerja dalam posisi duduk atau posisi statis juga dapat menyebabkan akumulasi beban pada otot dan tendon yang menyebabkan penumpukan asam laktat pada otot akibat menurunnya pengangkutan sisa metabolisme otot dan otot mengalami kekurangan oksigen akibat penurunan aliran darah ke otot (Latifah *et al.*, 2022)

Dalam kegiatan penggunaan komputer dan laptop setiap individu memiliki posisi nyaman yang berbeda-beda, ada banyak posisi nyaman individu ketika menggunakan laptop tetapi posisi yang umum ditemui adalah berbaring, tengkurap, duduk pada kursi, dan duduk pada lantai. ergonomis yang dimiliki pekerja di rumah. Dalam melakukan pekerjaannya, pekerja kantoran menggunakan laptop/*notebook* dalam waktu lama dengan posisi kerja yang janggal seperti posisi tengkurap, duduk dilantai dan menaruh laptop/*notebook* di pangkuan. Posisi kerja ini akan menyebabkan ketegangan yang berulang pada sendi sehingga memungkinkan terjadinya keluhan bahkan cedera pada otot tulang rangka(Dewi & Adnan, 2022)

a. Berbaring

Pada kondisi berbaring kondisi badan tidak mendapat dukungan yang sesuai sehingga dapat menghasilkan ketegangan pada leher, punggung, atau bahu. Berbaring pada tempat tidur yang mengharuskan responden untuk bersandar pada bagian leher dan tumpuan berat badan

pada siku menyebabkan terjadinya peningkatan keluhan *musculoskeletal* pada bagian leher dan punggung(Tambun, 2021). Selain itu berbaring ketika menggunakan laptop dapat mengganggu kesehatan pada mata karena sudut pandang mata yang kurang optimal sehingga menyebabkan mata lebih cepat lelah.



Gambar 2.1 Posisi Berbaring

Ada tiga faktor perilaku saat menggunakan gadget yang dapat berpengaruh pada ketajaman penglihatan anak yang meliputi, lama penggunaan gadget, jarak pandang pada saat menggunakan gadget dengan posisi tubuh saat menggunakan gadget (Hidayani *et al.*, 2020). Misalnya, ketika melihat layar komputer terlalu dekat atau terlalu jauh dari mata, otot-otot mata harus bekerja lebih keras untuk menjaga fokus, yang dapat menyebabkan kelelahan mata. Pada perangkat elektronik sendiri berpengaruh pada peningkatan suhu laptop dikarenakan posisi laptop yang diletakan diatas tubuh saat berbaring dapat meningkatkan suhu laptop dan mempengaruhi kinerja serta umur baterai.

b. Tengkurap

Posisi tengkurap memiliki kondisi yang lebih tidak nyaman dibandingkan dengan berbaring karena posisi badan tengkurap menyebabkan tekanan yang tidak seimbang pada tubuh. Kondisi yang dialami tubuh sama dengan berbaring tetapi memiliki perbedaan pada

posisi tengkurap dapat mengganggu aliran udara yang normal dan mempersulit pernapasan.



Gambar 2.2 Posisi Tengkurap

Tengkurap dapat meningkatkan tekanan pada dada dan paru-paru, terutama pada bagian depan dada dan diafragma. Peningkatan tekanan ini mengakibatkan pengurangan kapasitas paru dan mempersulit proses ekspansi paru saat bernapas. Ini dapat menyebabkan perasaan sesak atau kesulitan bernapas bagi beberapa orang.

c. Duduk di kursi

Duduk di kursi adalah posisi yang umum dan posisi yang paling ergonomis dibandingkan dengan posisi berbaring atau tengkurang, postur tubuh yang tidak membungkuk dan punggung menempel pada sandaran kursi serta ketinggian meja yang sesuai dapat mengurangi resiko ketegangan pada bahu, leher dan punggung.



Gambar 2.3 Posisi Duduk di Kursi

Pada saat duduk, tekanan pada diskus *intervertebralis* lebih besar dua kali dibandingkan pada posisi berdiri. Hal ini dapat menyebabkan kualitas hidup seseorang memburuk karena nyeri yang timbul jika dibiarkan. Keluhan pada masing-masing orang bervariasi karena persepsi nyeri seseorang berbeda akibat adaptasi *neuromuskuler* pada jaringan lunak tulang belakang, dari nyeri ringan sampai nyeri berat yang membutuhkan intervensi khusus (Hutasuhut *et al.*, 2021).

d. Duduk di lantai

Menggunakan laptop dengan duduk dilantai adalah posisi yang nyaman bagi beberapa orang tetapi yang perlu diperhatikan adalah postur tubuh harus tidak membungkuk agar mengurangi ketegangan, dukungan pada punggung seperti sandaran pada tembok juga dapat dilakukan agar mengurangi dampak yang buruk pada lumbal. Selain itu menggunakan bantal atau alas duduk untuk mengurangi dan mencegah kelelahan pada pantat atau punggung bawah.



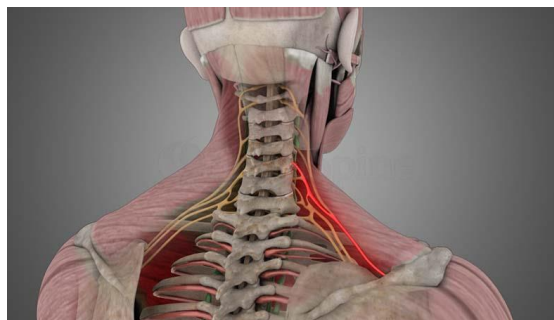
Gambar 2.4 Posisi Duduk di Lantai

2.1.3 Cervical Root Syndrome

Cervical Root Syndrome adalah sebuah kondisi yang disebabkan adanya luka atau jepitan dari *cervical* akibat *foramen intervertebralis* yang terus menerus dan disertai nyeri leher menjalar hingga bahu, lengan atas maupun

lengan bawah disertai kesemutan dan kelemahan otot. *Cervical Root Syndrome* akan terjadi perubahan tulang belakang leher dan jaringan lunak disekitarnya disertai nyeri sebagai ciri khas adanya luka atau kompresi pada akar saraf *cervical*. *Cervical Root Syndrome* adalah kondisi tidak normal yang diakibatkan dari penekanan akar-akar saraf spinal pada daerah leher, mengakibatkan nyeri pada leher yang menyebar ke lengan atau tergantung pada akar saraf yang tertekan, dan kelemahan pada otot yang diinervasi (Riza & Maheswara, 2024).

Cervical Root Syndrome dapat muncul sebagai manifestasi klinis mulai dari nyeri hingga kelemahan obyektif dan reflek yang berkurang. *Cervical Root Syndrome* biasanya menyebabkan rasa sakit, kelemahan, dan kesemutan di leher, bahu, lengan, atau tangan. *CRS* menyebabkan nyeri hebat yang menjalar di lengan dan/atau tangan, yang dapat disertai dengan defisit motorik dan/atau sensorik (Gärtner *et al.*, 2020). Gejala ini dapat terjadi di satu sisi tubuh atau di kedua sisi, tergantung pada lokasi iritasi atau tekanan pada akar saraf. Kadang-kadang, kondisi ini juga dapat disertai dengan ketidaknyamanan atau kekakuan di leher. Nyeri radikuler serviks ditandai dengan nyeri leher menjalar ke sisi posterior lengan bawah, bahu dan kadang-kadang bisa mencapai ke tangan.



Gambar 2.5 Anatomi saraf yang terindikasi *Cervical Root Syndrome*

Cervical Root Syndrome umumnya disebabkan oleh beberapa faktor, termasuk herniasi cakram *intervertebral* (*prolaps*, penonjolan, atau *herniasi*),

degenerasi tulang belakang, penyempitan *foramen intervertebral* (tempat di mana akar saraf keluar dari tulang belakang), atau perubahan tulang belakang lainnya yang mengarah pada tekanan pada akar saraf. Kami membuat lembar data tempat kami mengumpulkan data demografis termasuk informasi pribadi pasien (usia, jenis kelamin, pendidikan) dan medis (durasi gejala, tangan dominan, sisi yang terlibat, riwayat penyakit penyerta medis sebelumnya) (Daliri B.O *et al.*, 2022).

2.1.4 Ergonomi

Ergonomi adalah studi tentang interaksi antara manusia dan lingkungannya, dengan fokus pada perancangan produk, sistem, atau tempat kerja agar sesuai dengan kebutuhan, kenyamanan, dan kinerja fisik serta mental manusia. Secara umum definisi-definisi ergonomi yang ada membicarakan masalah-masalah hubungan antara manusia pekerja dengan tugas-tugas dan pekerjaannya serta desain dari objek yang digunakannya. Jadi secara ringkas ergonomi adalah suatu aturan atau norma dalam sistem kerja (Tarwaka & Bakri, 2016). Tujuan utama dari ergonomi adalah untuk meningkatkan keselamatan, kesehatan, dan efisiensi kerja dengan meminimalkan risiko cedera dan stres yang disebabkan oleh pekerjaan atau lingkungan kerja yang tidak ergonomis. Menurut pusat departemen kesehatan kerja Departemen Kesehatan Republik Indonesia, pengertian Ergonomi yaitu ilmu yang mempelajari perilaku manusia dalam kaitannya dengan pekerjaan mereka (Simanjuntak & Susetyo, 2022).

Konsep ergonomi mencakup berbagai aspek, termasuk desain peralatan, penataan tempat kerja, tata letak ruangan, pencahayaan, suhu, dan aspek-aspek lain dari lingkungan kerja. Ergonomi juga mempertimbangkan karakteristik fisik dan psikologis dari individu, seperti ukuran tubuh, kemampuan motorik, tingkat kelelahan, dan preferensi penggunaan alat. Ergonomi sendiri adalah sebuah ilmu yang berhubungan dengan kemampuan dan keterbatasan manu

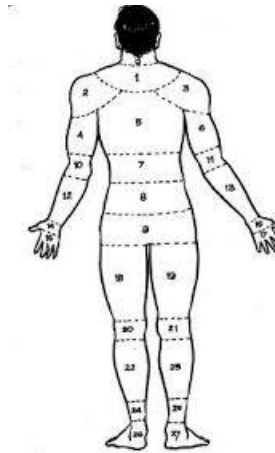
murdalammerancangsebuahsistemkerjayangseimbangbaikditinjau dari kaidah ENASE (efektif, nyaman, aman, sehat dan efisien)(Hendrawan *et al.*, 2023).

Dengan menerapkan prinsip-prinsip ergonomi, pengembang produk dan perancang tempat kerja dapat menciptakan lingkungan yang mendukung kesehatan dan kenyamanan kerja. Apabila kita tidak waspada dalam melakukan penyelesaian aktivitas kerja kita, bahaya potensial bisa muncul seperti misalnya cedera tulang belakang, otot pegal, penyakit akibat kerja, dan bahaya yang lain(Yudiantyo *et al.*, 2021).

2.1.5 Nordic Body Map

Nordic Body Map adalah metode yang dikembangkan oleh para peneliti di negara-negara Nordik (Swedia, Norwegia, Denmark, Finlandia, dan Islandia) untuk memfasilitasi pengumpulan data tentang masalah kesehatan yang berkaitan dengan pekerjaan. Alat ini digunakan untuk mencatat lokasi dan intensitas keluhan fisik yang dialami oleh pekerja pada berbagai bagian tubuh, seperti punggung, bahu, leher, dan pergelangan tangan.

Cara kerja *Nordic Body Map* adalah dengan meminta pekerja untuk mengidentifikasi area tubuh di mana mereka merasakan nyeri atau ketidaknyamanan, dan kemudian menandai area tersebut pada gambar tubuh yang disediakan. Selain itu, pekerja juga diminta untuk memberikan informasi tambahan tentang intensitas keluhan, frekuensi, dan faktor-faktor pemicu yang mungkin terkait dengan gejala tersebut. *Nordic Body Map* digunakan untuk mengetahui keluhan *musculoskeletal disorder (MSDs)* yang dirasakan pekerja.



Gambar 2.6 *Nordic Body Map Questionnaire*

Data yang dikumpulkan melalui *Nordic Body Map* dapat digunakan untuk menganalisis pola keluhan fisik di tempat kerja, mengidentifikasi area yang rentan terhadap cedera atau ketidaknyamanan, serta merancang strategi pencegahan dan perbaikan ergonomi yang sesuai. Hal ini dapat membantu perusahaan atau organisasi untuk meningkatkan kondisi kerja, mengurangi cedera *muskuloskeletal*, dan meningkatkan kesejahteraan dan produktivitas pekerja. Dengan tujuan untuk mengidentifikasi tingkat keluhan musculoskeletal disorders (MSDs) dan upaya mengurangi kemungkinan risiko keluhan MSDs yang dapat mempengaruhi tingkat produktivitas perawat poli di RS X (Humaniora & Dewi, 2020).

Nordic Body Map biasanya terdiri dari gambar tubuh manusia yang dibagi menjadi beberapa bagian atau wilayah, seperti punggung, bahu, lengan, pinggul, dan kaki. Pekerja yang terlibat diminta untuk menandai atau menggambar area tubuh di mana mereka merasa ada ketidaknyamanan atau cedera terjadi selama bekerja. Informasi ini kemudian dikumpulkan dan dianalisis untuk mengidentifikasi pola cedera atau ketidaknyamanan yang mungkin terkait dengan faktor risiko tertentu di tempat kerja. Dengan adanya keluhan-keluhan rasa sakit ini menjadi seharusnya menjadi perhatian yang

serius terhadap isu-isu ergonomi dan keterkaitannya dengan ancaman *MSDs* (*Musculoskeletal disorders*)(Bambang & Atmojo, 2020).

Analisis menggunakan *Nordic Body Map* dapat memberikan wawasan yang berharga bagi manajemen perusahaan atau tim keselamatan kerja untuk mengidentifikasi area-area yang rentan terhadap cedera atau ketidaknyamanan. Dengan informasi ini, langkah-langkah pencegahan dan perbaikan dapat diimplementasikan untuk mengurangi risiko cedera *muskuloskeletal* dan meningkatkan kesejahteraan pekerja. Metode ini membantu mendorong kesadaran tentang pentingnya ergonomi dan keselamatan kerja di lingkungan kerja.

2.2 Kajian Empiris

Tabel 2.1 Tabel Kajian Empiris

No	Judul	Penulis	Tahun	Hasil	Metode
1	Risiko Ergonomi dan keluhan <i>MSDs</i> pada Pengrajin tenun di Palembang	Yosineba TP, Bahar E, Adnindya MR	2020	Pada proses memproduksi tenun terdapat dua kategori postur kerja yaitu postur kerja risiko tinggi (88.6%) dan postur kerja risiko sangat ringgi (11.4%). Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa lokasi keluhan <i>MSDs</i> yang paling banyak dirasakan oleh pekerja adalah leher atas (67.5%), leher bawah (57.1%), pinggang (54.1%) dan pinggul (42.9%)	Penelitian kuantitatif desain <i>cross sectional</i> dengan formulir <i>Nordic Body Map</i> . Risiko ergonomic dengan menggunakan lembar kerja RULA

No	Judul	Penulis	Tahun	Hasil	Metode
2	Hubungan faktor individu, durasi kerja dan tingkat risiko <i>ergonomic</i> terhadap kejadian <i>musculoskeletal disorders</i> pada penenun songket pandai sikek	Badriyyah ZH, Setyaningsih Y, Ekawati E	2021	Terdapat hubungan antara usia, masa kerja, riwayat penyakit, durasi kerja, dan tingkat risiko ergonomi dengan kejadian <i>Musculoskeletal Disorders</i> pada penenun songket di Nagari Pandai Sikek.	Penelitian ini merupakan penelitian observasional analitik dengan desain studi <i>cross sectional</i> .
3	<i>Ergonomic assessment of handloom silk saree workers</i>	Muthukumar K, Sundaramahalingam A, Amirtham K, Manideep B	2022	Studi ini mengungkapkan bahwa 50 %, 73,33 %, 75,75 % dan 55,78 % pekerja memiliki risiko sangat tinggi selama ekstraksi benang, persiapan benang, pewarnaan, dan tenunan.	Penelitian dengan <i>cross sectional</i> dengan metode <i>Musculoskeletal Nordic, REBA, RULA</i>

No	Judul	Penulis	Tahun	Hasil	Metode
4	<i>Prevalence and predictors of gangguan otot rangka among weavers of Varanasi, India: A cross-sectional study</i>	Siddiqui LA, Banerjee A, Chokhandre P, Unisa S	2021	Prevalensi gangguan otot rangka lebih tinggi dikalangan penenun ATBM, yaitu anggota tubuh seperti punggung atas, punggung bawah dan bahu. Usia yang lebih tua dan tahun-tahun bekerja yang lama adalah faktor risiko yang signifikan untuk <i>MSDs</i>	Penelitian dengan <i>cross sectional</i> dengan metode <i>Musculoskeletal Nordic</i>
5	<i>Prevalence of musculoskeletal disorders among handloom Uttarakhand: an ergonomic study</i>	Naz H, Kwatra S, Ojha P	2015	Para pekerja bekerja terus menerus dalam posisi yang tidak nyaman selama kegiatan menenun. 73,44 % pekerja mengalami nyeri dan	Kuesioner Nordik

No	Judul	Penulis	Tahun	Hasil	Metode
				ketidaknyamanan dipunggung atas dan bawah arena postur kerja yang tidak nyaman	
6	<i>Evaluation of work_Related Musculoskeletal Disorders and Postural Stress of Femal 'Jari' Workers</i>	Pal A, Dhara P	2017	Postur kerja dan waktu yang lebih lama ketika menenun menimbulkan stress dan menjadi penyebab <i>MSDs</i> pada berbagai bagian tubuh pekerja benang emas	Desain studi cross sectional dengan kuesioner <i>Nordic</i> serta metode <i>OWAS</i> , <i>REBA</i>

2.3 Kerangka Berpikir Penelitian

Proses penelitian dimulai dengan pembuatan kuesioner yang sesuai dengan permasalahan yang akan diteliti sesuai judul penelitian yang telah diambil. Pada penelitian yang dilakukan peneliti melakukan pengambilan data pada mahasiswa Teknik Industri Universitas PGRI Madiun sehingga dapat diketahui bagaimana kecenderungan posisi mahasiswa pada kegiatan penggunaan laptop. Hasil yang didapat dari data kuesioner akan digunakan

Hasil dari kuesioner yang telah diambil dari responden akan dilakukan analisis menggunakan Nordik Body Map sehingga dapat diketahui mahasiswa yang terindikasi

Cervical Root Syndrome. Jumlah mahasiswa yang telah terindikasi akan menjadi rujukan peneliti melakukan penelitian terhadap bagaimana posisi tubuh dapat berpengaruh pada individu.