

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

2.1. Tinjauan Pustaka

Pada sub bab ini berisikan penelitian sebelumnya yang relevan dengan topik yang diteliti saat ini. Tujuan dari pembahasan tinjauan pustaka ini untuk memperoleh referensi yang dapat menjadi pembanding dalam pengembangan penelitian yang sedang dilakukan saat ini. Melalui tinjauan pustaka, peneliti dapat mengidentifikasi teori-teori, konsep, serta hasil penelitian sebelumnya yang relevan dengan topik yang dibahas. Hal ini tidak hanya membantu dalam memperdalam pemahaman mengenai isu yang diteliti, tetapi juga memberikan landasan yang kuat untuk merumuskan hipotesis dan metodologi penelitian. Selain itu, tinjauan pustaka memungkinkan peneliti untuk memperoleh berbagai alternatif solusi dan pendekatan metodologis yang telah digunakan dalam penelitian sebelumnya. Dengan membandingkan kelebihan dan kekurangan dari berbagai pendekatan tersebut, peneliti dapat memilih atau bahkan memodifikasi metode yang paling sesuai untuk konteks penelitiannya sendiri. Dalam hal ini juga mencegah pengulangan studi yang serupa serta mendorong pengembangan gagasan baru yang lebih inovatif dan kontekstual. Tinjauan pustaka pada penelitian ini menggunakan *database* google yaitu Google Scholar, Scopus, dan Emeraldinsight dengan kata kunci yang digunakan dalam mencari tinjauan pustakanya yaitu "Perusahaan Furniture", "keluhan *Musculoskeletal disorders*", "Fasilitas kerja".

Tabel 2.1. Ringkasan Tinjauan Pustaka

Peneliti	Jurnal	Objek Penelitian	Permasalahan	Metode	Hasil Penelitian
(C.R et al., 2021)	Journal of Engineering, Design and Technology, Vol.20 No.5, 2022, Hal 1154-1171	Petugas keamanan, polisi, personal bengkel, dan personal toko	berdiri dalam jangka waktu yang lama menyebabkan tekanan berlebihan pada sendi dan berisiko menimbulkan gangguan muskuloskeletal khususnya pada petugas keamanan, polisi, personal bengkel, dan personal toko	Desain Produk Karl Ulrich dengan analisis data antropometri India	Exoskeleton yang dirancang mampu menahan beban manusia dan terbukti aman berdasarkan kekuatan material.
(Achiraeniwati et al., 2016)	Teknoin, Vol. 22, No 9, 2016, Hal 683-697	Proses Produksi Percetakan	Operator mesin laminasi mengalami beban terbesar akibat frekuensi pengangkatan material, jarak angkut dan jumlah keluhan. Aktivitas pemindahan menyebabkan keluhan muskuloskeletal disorders	<i>Nordic Body Map</i> (NBM) dan OWAS	Perbaikan metode kerja dan perancangan fasilitas kerja (meja dan troli)
(Putri & Ulkhaq, 2017)	Teknik Industri online	Area produksi	Perusahaan kurang tegas dalam menangani keselamatan dan kesehatan kerja	<i>Job Safety Analysis</i>	Uraian formulir yang berisi uraian pekerjaan dan bahaya yang mungkin timbul

Tabel 2.1. Lanjutan

Peneliti	Jurnal	Objek Penelitian	Permasalahan	Metode	Hasil Penelitian
(Tiway et al., 2025)	Pengabdian Kepada Masyarakat Nusantara, Vol . 6 No 2, 2025	Proses produksi	Proses produksi dilakukan secara manual, sehingga proses pekerja melakukan aktivitas dengan postur tubuh yang tidak ergonomis serta pekerja belum memahami tentang pekerjaan yang ergonomis	<i>Hazar Identification Risk</i> , edukatif, dan <i>one group pretest and posttest design</i>	Sosialisasi ergonomi
(Puteri Mutmainah, 2020)	Seminar Nasional Pengabdian Masyarakat LPPM UMJ, Vol,	Produksi Furniture	Proses kerja tidak nyaman karena pekerja tidak memahami postur tubuh yang benar sehingga menimbulkan berbagai keluhan pada pekerja berdampak pada hasil yang kurang akurat	<i>Nordic Body Map</i>	Edukasi tentang bahaya <i>repetitive strain injury</i> untuk meringankan resiko kerja, dengan memberikan pelatihan dan melakukan simulasi menggunakan software <i>mannequin pro</i> kondisi pekerja saat bekerja dan memberikan rekomendasi penggunaan APD.

Tabel 2.1. Lanjutan

Peneliti	Jurnal	Objek Penelitian	Permasalahan	Metode	Hasil Penelitian
(Montororing, 2021)	Jurnal Infokar, Vol.1 No.2, 2020	Bagian Penimbangan Biji Plastik	PT.BPI masih menggunakan penanganan material secara manual sehingga menimbulkan masalah-masalah didalam kerja salah satunya yaitu gerakan kerja yang menyulitkan pekerja sehingga pekerja melakukan pekerjaanya dengan sulit.	Antropometri dan Statistik	Perancangan alat bantu kerja yang ergonomis yaitu <i>lift table</i>
(Yasmi et al., 2024)	Teknik Industri, Vol. 19, No. 1, 2024	Proes Produksi	Potensi bahaya produksi faktor peralatan dan fasilitas serta lingkungan pekerja	<i>Hazard Identification and Risk Assessment</i> (HIRA) dan <i>Hazard and Operability Study</i> 9HAZOP)	Rancangan tindakan pengendalian risiko kerja didasarkan pada penerapan metode HAZOP
(Fajar & Rejeki, 2021)	Journal Riset Teknik Industri, Vol.1. No.2, 2021, Hal 1-4	Stasiun Persiapan Produksi Baju	Kesalahan pengelompokan oleh perator di stasiun persiapan sering menyebabkan perusahaan gagal mencapai target produksi. Hal ini disebabkan oleh kelelahan akibat postur kerja yang belum ergonomis	OWAS, Kuesioner <i>Nordic Body Map</i> dan perancangan menggunakan data Antropometri	Perancangan fasilitas kerja yang dibuat berupa meja pengelompokan dengan tempat penyimpanan yang fleksibel

Tabel 2.1. Lanjutan

Peneliti	Jurnal	Objek Penelitian	Permasalahan	Metode	Hasil Penelitian
(Destian & Achiraeniwati, 2022)	Journal Riset Teknik Industri, Vol.1, No 2, 2021, Hal 154-163	Area Pemindahan Produk dalam Gudang Garmen	Aktivitas pemindahan dilakukan dengan cara manual sehingga menimbulkan keluhan nyeri bagi pekerja	(OWAS), kuesioner <i>Nordic Body Map</i> dan desain ergonomi berbasis antropometri	Rancangan fasilitas kerja yang dibuat yaitu hand lift, untuk meminimasi risiko kerja untuk semua kegiatan pemindahan bal produk atau kegiatan manual handlings
(Shifa Salimatusadiyah et al., 2021)	Journal Riset Teknik Industri, Vol 1, No. 1, 2021, Hal 28-35	Pemasangan Aksesoris Pada Tas Mini Backpack	keluhan terbanyak dengan kondisi kerja leher menunduk, punggung membungkuk, duduk tanpa alas dengan kaki menyilang terjadi pada operator pemasangan accesories	OWAS dan kuisisioner <i>Nordic Body Map</i>	Rancangan fasilitas kerja untuk operator pemasangan pemasangan accesories yaitu membuat meja kerja

Tabel 2.1. Lanjutan

Peneliti	Jurnal	Objek Penelitian	Permasalahan	Metode	Hasil Penelitian
(Suarjana et al., 2022)	Jurnal Ilmiah Teknik Industri , Vol. 10, No.2, Hal 109-117	Pengelasan di LPKA Tomohon	Peserta pelatihan sering mengeluhkan cepat merasa pegal pada bagian punggung, pinggang, betis dan leher bawah saat melakukan aktivitas pengelasan.	Deskriptif dengan menganalisis data yang diperoleh dari observasi langsung dan perancangan menggunakan data antropometri	Penelitian ini menghasilkan rancangan fasilitas kerja berupa meja kerja ergonomis yang sesuai dengan data antropometri operator/peserta
(Febrilliandika et al., 2020)	Prosiding Seminar Nasional Teknologi Industri, Lingkungan dan Infrastruktur, Vol 3. 2020, Hal C6.1-C6.8	Pengrajin Daun Nipah	Rasa sakit di sekitar tulang belakang dikeluhkan oleh pengerajin daun nipah karena masih melakukan pekerjaan secara manual	RULA dan perancangan ergonomis menggunakan data analisi data antropometri	Perancangan meja kerja

Tabel 2.1. Lanjutan

Peneliti	Jurnal	Objek Penelitian	Permasalahan	Metode	Hasil Penelitian
(Anjani et al., 2021)	Jurnal Teknologi, Vol. 13, No. 1, 2021	Produksi Sepatu Bagian Pemotongan dan Perakitan	Memiliki resiko kecelakaan yang cukup tinggi karena pemasangan sole sepatu dilakukan bukan dimeja tetapi di paha pekerja sehingga pekerja menjadi tidak nyaman pada saat bekerja	RULA, penggunaan data antropometri, dan desain ergonomis berbasis <i>software</i> CATIA	Perancangan meja kerja
(Firdaus & As'ad, 2022)	Jurnal Riset Teknik Industri , Vol. 2, No. 2, Hal 171-178, 2022	Stasiun Pemotongan Tas	Perusahaan kerap mengalami kerugian karena tidak dapat mencapai target produksinya. Hal ini disebabkan oleh hasil potong tidak sesuai pola. Kesalahan potong ini terjadi karena postur kerja operator yang tidak alamiah sehingga menyebabkan keluhan pada sistem muskuloskeletal	(<i>Posture Evaluation Index</i> yaitu RULA, OWAS, dan <i>Lower Back</i>), kuesioner <i>Nordic Body Map</i> (NBM), dan penggunaan data antropometri	Perancangan fasilitas kerja pemotongan dengan menambah fitur rak penyimpanan untuk merubah postur operator yang semula jongkok dan membungkuk (resiko tinggi) menjadi berdiri tegak.

Tabel 2.1. Lanjutan

Peneliti	Jurnal	Objek Penelitian	Permasalahan	Metode	Hasil Penelitian
(Muhammad Fikri Boy et al., 2023)	Jurnal Riset Teknik Industri, Vol. 3, No.1, Hal 59-66, 2023	Polishing (Penghalusan) bagian <i>Mold and Die Casting</i>	Keluhan rasa saki pada saat proses <i>polishing</i> terdapat pada beberapa segmen tubuh yaitu leher, punggung, tangan dan pergelangan tangan.	Kuesioner NBM, <i>Assessment Repetitive Task</i> (ART), dan data antropometri	Perancangan fasilitas meja <i>polishing</i> .
(Jayadi et al., 2015)	Lim, et al, Vol. 3, No. 1, 2015, Hal 1-6	Proses <i>Jumping Saw</i>	Proses <i>Jumping Saw</i> menghadapi masalah efisiensi karena aktivitas unloading yang lambat sehingga menyebabkan akumulasi kayu dan proses rotary press menghadapi waktu produksi yang tidak optimal, memerlukan perbaikan alat untuk mendekati waktu proses ideal.	Perancangan Produk	Peningkatan kapasitas produksi proses <i>jumping saw</i> sebesar 34% melalui perbaikan desain meja.
(Irsyad Syahid et al., 2021)	Journal Riset Teknik Industri, Vol 1, No 1, 2021, Hal 14-27	Stasiun Finishing Produk Kain Sarung	Operator bagian finishing memiliki keluhan rasa pegal pada paha, kaki, pinggang, leher dan punggung karena tidak adanya fasilitas penunjang.	<i>Quick Exposure Checklist</i> untuk penilaian risiko kerja dan Antropometri untuk perancangan fasilitas kerja yang ergonomis.	Perancangan fasilitas kerja stasiun <i>finishing</i> yang ergonomis

2.1.1. Pengaruh Postur Tubuh Terhadap Keluhan Nyeri Muskuloskeletal (MSDs)

Penelitian yang dilakukan oleh (Muhammad Fikri Boy et al., 2023), yang mengidentifikasi keluhan rasa sakit pada bagian leher, punggung, tangan, dan pergelangan tangan saat proses polishing (penghalusan) produk. Tujuan penelitian ini adalah untuk memperbaiki postur kerja yang semula membungkuk menjadi duduk tegak, serta menghilangkan gerakan berulang yang dilakukan oleh tangan. Solusi yang diajukan adalah dengan merancang fasilitas kerja berupa meja polishing yang dilengkapi dengan alat bantu mesin amplas dan selang ampelas. Metode yang digunakan meliputi kuesioner *Nordic Body Map* (NBM), *Assessment Repetitive Task* (ART), dan data antropometri dalam perancangan. Penelitian lain yang hampir serupa dilakukan oleh (Suarjana et al., 2022), yang mengidentifikasi keluhan cepat merasa pegal pada bagian punggung, pinggang, betis, dan leher bagian bawah saat melakukan aktivitas pengelasan. Tujuan penelitian ini adalah untuk menurunkan keluhan muskuloskeletal dengan merancang fasilitas meja kerja yang disesuaikan dengan data antropometri tubuh pekerja. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Ovako Working Analysis System* (OWAS) dan kuesioner *Nordic Body Map*.

Penelitian lainnya yang dilakukan oleh (Febrilliandika et al., 2020) mengidentifikasi keluhan rasa sakit di sekitar tulang belakang pada pengrajin daun nipah, yang masih melakukan pekerjaan secara manual tanpa adanya fasilitas kerja yang memadai. Tujuan penelitian ini adalah untuk menurunkan risiko cedera dengan merancang fasilitas kerja berupa meja yang disesuaikan dengan data antropometri tubuh pekerja. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA). Penelitian yang dilakukan oleh (Anjani et al., 2021) juga meneliti masalah serupa, yakni tidak adanya fasilitas kerja di bagian pemotongan dan perakitan pada produksi sepatu, yang menyebabkan risiko kecelakaan yang cukup tinggi. Pemasangan sol sepatu dilakukan bukan di meja kerja, melainkan di paha pekerja. Penelitian ini memberikan solusi dengan menggunakan metode antropometri dan perhitungan *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA) untuk mengumpulkan data ukuran tubuh pekerja dalam merancang alat bantu kerja yang ergonomis, mempertimbangkan ukuran tubuh pekerja untuk meminimalkan beban fisik, serta memastikan hasil rancangan sesuai dengan postur tubuh pekerja. Masalah serupa juga diteliti oleh (Shifa Salimatusadiah et al., 2021), yang

mengidentifikasi keluhan pada leher (menunduk), punggung (membungkuk), serta kaki yang terlipat saat pemasangan aksesoris. Tujuan penelitian ini adalah untuk menghilangkan keluhan pada leher, punggung, bokong, dan pergelangan kaki akibat postur kerja yang buruk dengan merancang fasilitas kerja berupa meja dan kursi kerja yang ergonomis. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Ovako Working Analysis System* (OWAS) dan kuesioner *Nordic Body Map*. Penelitian yang dilakukan oleh (Irsyad Ali Syahid et al., 2021) mengidentifikasi keluhan pegal pada paha, kaki, pinggang, leher, dan punggung pada operator bagian finishing akibat tidak adanya fasilitas penunjang yang memadai. Tujuan penelitian ini adalah untuk meminimalkan keluhan dan risiko kerja operator dengan merancang fasilitas meja kerja yang ergonomis. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Quick Exposure Checklist* dan data antropometri untuk perancangan fasilitas yang ergonomis.

Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya, penelitian saat ini memiliki fokus yang serupa dengan penelitian yang dilakukan oleh para peneliti terdahulu yaitu pengaruh postur tubuh dan metode kerja terhadap gangguan muskuloskeletal serta pengaruh fasilitas kerja terhadap kelelahan dan gangguan muskuloskeletal yang diteliti oleh (Febrilliandika et al., 2020), (Achiraeniwati et al., 2016), (Destian & Achiraeniwati, 2022) dan (Jayadi et al., 2015). Dalam mengatasi permasalahan tersebut dilakukan perancangan fasilitas atau perbaikan metode kerja. Untuk mengidentifikasi keluhan yang dialami oleh pekerja, penelitian ini menggunakan kuesioner *Nordic Body Map*, yang telah terbukti efektif dalam mengungkap gangguan muskuloskeletal yang disarankan oleh pekerja. Dalam upaya perbaikan metode kerja, peneliti menerapkan dua metode analisis ergonomis, yaitu *Rapid Entire Body Assessment* (REBA) dan *Ovako Working Analysis System* (OWAS), yang keduanya digunakan untuk mengevaluasi postur kerja dan potensi risiko cedera. Selanjutnya, untuk perancangan fasilitas kerja, peneliti berfokus pada aspek ergonomi dengan melakukan analisis data Antropometri pekerja dan metode perancangan produk untuk memastikan bahwa desain fasilitas yang dihasilkan sesuai dengan dimensi tubuh pekerja dan mendukung postur kerja yang lebih baik.

2.1.2. Pengaruh Beban Angkut Terhadap Keluhan Nyeri Muskuloskeletal (MSDs)

Penelitian yang dilakukan oleh (Achiraeniwati et al., 2016) memiliki permasalahan yaitu operator mesin laminasi yang mengalami beban terbesar akibat frekuensi pengangkatan material, jarak angkut, dan banyaknya keluhan muskuloskeletal yang muncul. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengurangi keluhan muskuloskeletal pada operator mesin laminasi melalui perancangan fasilitas kerja dan perbaikan metode kerja. Fasilitas yang dirancang meliputi meja dan troli yang disesuaikan dengan prinsip ergonomi, sementara perbaikan metode kerja difokuskan pada penyesuaian posisi tubuh dan pengaturan beban kerja. Metode yang digunakan yaitu *Ovako Working Analysis System* (OWAS) dan Kuesioner *Nordic Body Map*. Penelitian yang dilakukan oleh (Montororing, 2021) mengidentifikasi permasalahan yang dialami oleh operator dalam proses produksi produk berbahan plastik, khususnya pada bagian penimbangan biji plastik. Pada proses ini, penanganan material masih dilakukan secara manual dengan gerakan membungkuk, mengangkat, dan berjalan bolak-balik menuju wadah penimbangan, yang dilakukan secara terus menerus. Hal ini menyebabkan kelelahan dan rasa sakit pada area tubuh tertentu. Tujuan penelitian ini adalah untuk mempermudah proses penimbangan bahan baku dengan merancang alat bantu kerja berupa *lift table* yang ergonomis, serta untuk mengurangi atau menghilangkan keluhan gangguan kesehatan yang dialami pekerja. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah antropometri dan analisis statistik untuk menguji data antropometri yang diperoleh. Penelitian serupa dilakukan oleh (Destian & Achiraeniwati, 2022), yang meneliti permasalahan pada aktivitas pemindahan barang secara manual. Barang (bal produk) dipanggul, disimpan bertumpu pada satu bahu, dengan satu tangan memegang bal, sementara tubuh pekerja harus menjaga keseimbangan saat menaikkan dan menurunkan bal menggunakan tangga. Tujuan penelitian ini adalah untuk meminimalkan risiko cedera dan meningkatkan efisiensi dalam pemindahan bal produk secara manual melalui perancangan *hand lift*. Metode yang digunakan adalah *Ovako Working Analysis System* (OWAS), yang menunjukkan bahwa sebagian besar postur kerja dalam aktivitas ini berisiko tinggi terhadap gangguan muskuloskeletal.

2.2. Dasar Teori

Pada bagian ini menjelaskan tentang dasar teori yang digunakan mengenai metode *Rapid Entire Body Assessment* (REBA), analisis Anthropometri dan kuesioner *Nordic Body Map*.

Berikut penjelasan dasar teori yang digunakan berdasarkan mata kuliah pada kurikulum prodi Teknik Industri UAJY.

- a. Praktikum Ergonomi (TIND17301) subbahasan REBA dan RULA untuk mengidentifikasi postur kerja dan menganalisis resiko kerja.
- b. Perancangan Sistem Terintegrasi 1 (TIND34503) subbahasan perancangan fasilitas kerja.

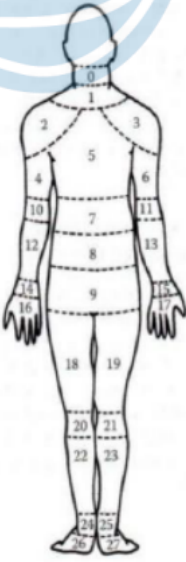


2.2.1. Ergonomi

Ergonomi berasal dari dua kata dalam bahasa Yunani, yaitu *ergon* yang berarti kerja dan *nomos* yang berarti hukum alam. Ergonomi berarti ilmu yang berfokus pada interaksi manusia dengan lingkungan kerjanya yang mencakup bagaimana berbagai elemen dalam tempat kerja dapat diatur dan disesuaikan untuk meningkatkan kenyamanan, keselamatan, dan efisiensi. Penerapan konsep ergonomi bertujuan untuk menciptakan keselarasan antara pekerja dan berbagai elemen di sekitarnya, termasuk peralatan, area kerja, dan kondisi lingkungan. Dengan memperhatikan faktor-faktor tersebut, diharapkan produktivitas dapat meningkat, risiko cedera berkurang, serta kenyamanan dan efisiensi dalam bekerja terjaga (Bridger, 2003). Gangguan muskuloskeletal (*Musculoskeletal Disorder/MSDs*) adalah permasalahan kesehatan yang muncul pada sistem otot rangka, meliputi otot, sendi, ligamen hingga tendon. Keluhan ini dapat bervariasi mulai dari rasa tidak nyaman yang ringan hingga menimbulkan rasa sakit yang cukup parah sehingga mengganggu aktivitas kerja. Salah satu penyebab utama munculnya gangguan ini adalah adanya beban statis yang harus ditanggung oleh tubuh pekerja dalam waktu lama secara berulang-ulang (Putra Nino et al., 2018). Ketika otot dipaksa menahan posisi tertentu atau menerima tekanan yang konstan, maka jaringan tubuh seperti ligamen, sendi, maupun tendon akan mengalami ketegangan berlebihan. Kondisi tertentu, apabila terus berlangsung tanpa adanya perbaikan cara kerja maupun fasilitas pendukung, berpotensi memicu kerusakan jaringan serta meningkatkan risiko cedera. Dengan demikian, beban kerja yang tidak ergonomis tidak hanya menimbulkan rasa lelah, tetapi juga dapat berkembang menjadi gangguan muskuloskeletal yang serius apabila tidak ditangani dengan tepat. Kelelahan merupakan kondisi yang dialami seseorang dengan tingkat berbeda, namun umumnya ditandai oleh menurunnya efisiensi, kapasitas kerja, serta daya tahan tubuh. Secara umum, kelelahan terbagi menjadi dua jenis, yaitu kelelahan otot dan kelelahan umum. Kelelahan otot ditunjukkan dengan munculnya nyeri atau tremor pada otot, sedangkan kelelahan umum lebih sering ditandai dengan berkurangnya motivasi untuk bekerja. Faktor penyebabnya berasal dari pekerja yang monoton, intensitas dan durasi kerja fisik, kondisi lingkungan dan faktor mental.

2.2.2. Kuesioner Nordic Body Map

Nordic Body Map merupakan metode penilaian yang digunakan untuk menilai tingkat keparahan gangguan pada otot skeletal individu dalam suatu kelompok kerja mulai dari keluhan sangat ringan sampai sangat sakit (Purbasari, 2019). Metode ini melibatkan pengisian diagram tubuh yang menunjukkan intensitas rasa nyeri atau ketidaknyamanan yang dirasakan tubuh apabila otot menerima beban statis secara berulang dalam jangka waktu yang lama dengan menyebabkan kerusakan pada sendi yang diistilahkan dengan keluhan muskuloskeletal disorders (MSDs) mulai dari keluhan sangat ringan sampai sangat sakit (Tarwaka & Bakri, 2016). Pada kuesioner NBM terbagi menjadi sembilan bagian yaitu bagian atas, leher, bahu, punggung bagian atas. Untuk bagian bawah yaitu punggung bagian bawah, siku, tangan, pinggul atau paha, lutut dan kaki. Dalam mengidentifikasi letak rasa sakit, kuesioner NBM diminta untuk mengisi tingkat keluhan yang dialami menggunakan lembar kerja berupa peta tubuh (*body map*) yang berisi 28 bagian otot *skeletal*. Berikut merupakan contoh dari kuesioner *Nordic Body Map*.

Kuesioner Nordic Body Map						
Nama : _____						
Umur : _____ Tahun						
Lama Bekerja : _____ Tahun						
Anda diminta untuk mengisi apa yang anda rasakan pada bagian tubuh yang ditunjukkan pada tabel dan gambar di bawah ini.						
Pilihlah tingkat kesakitan yang anda rasakan dengan memberikan tanda ✓ pada kolom pilihan anda.						
No.	Jenis Keluhan	Tingkat Keluhan				Peta Bagian Tubuh
		Tidak Sakit	Agak Sakit	Sakit	Sangat Sakit	
0	Sakit/saku di leher bagian atas					
1	Sakit/saku 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 pergelangan tangan kiri					
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 kanan					
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 2.1. Kuesioner Nordic Body Map

(Dewi, 2020)

Pada penilaian kuesioner yang dapat dilihat pada Gambar.x. Ketentuan dalam pemberian skor 1 pekerja tidak merasakan sakit, 2 pekerja merasa agak sakit, 3 pekerja merasakan sakit dan 4 pekerja merasa sangat sakit. Setelah mendapatkan skor maka dijumlahkan untuk melihat jumlah skor untuk pengklasifikasian tingkat risiko. Berikut merupakan tingkat risiko sesuai dengan jumlah skor *kuesioner Nordic Body Map*.

Tabel 2.2.. Tingkat Risiko

Total Skor	Tingkat Risiko	Tindakan Perbaikan
28	Rendah	Belum diperlukan perbaikan
29-57	Sedang	Mungkin diperlukan perbaikan
58-86	Tinggi	Diperlukan perbaikan segera
≥ 87	Sangat Tinggi	Diperlukan tindakan menyeluruh secepat mungkin

2.2.3. REBA (Rapid Entire Body Assessment)

REBA (*Rapid Entire Body Assessment*) merupakan metode penilaian risiko terhadap postur tubuh pekerja bagian atas dan bagian bawah (Karelia et al., 2021) Metode ini dikembangkan pada tahun 2000 oleh ahli ergonomi yaitu DR. Sue Hignett dan Dr. Lynn Mc Atamney. Penggunaan REBA dilakukan untuk penilaian beban yang ditopang tubuh dan dengan memberikan skor pada postur bagian leher, punggung, lengan, pergelangan tangan dan kaki. Berikut merupakan gambar REBA *Worksheet*.

ERGONOMICS PLUS REBA Employee Assessment Worksheet

Task Name: _____ Date: _____

A. Neck, Trunk and Leg Analysis

Step 1: Locate Neck Position
 +1 -2 +2
 Neck Score: _____
 Step 1a: Adjust...
 If neck is twisted: +1
 If neck is side bending: +1

Step 2: Locate Trunk Position
 +1 +2 +3 +4
 Trunk Score: _____
 Step 2a: Adjust...
 If trunk is twisted: +1
 If trunk is side bending: +1

Step 3: Legs
 Adjust: +1 +2 +3 +4
 Leg Score: _____
 Step 3a: Adjust...
 If leg is bent from midline or twisted: Add +1

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 Force/Load Score

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

Table A: Neck

	1	2	3
Neck	1	2	3
Trunk	1	2	3
Legs	1	2	3

Table B: Lower Arm

	1	2	3
Wrist	1	2	3
Upper Arm	1	2	3
Lower Arm	1	2	3

Table C: Score A

Score A	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	1	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	1	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	1	2	3	4	5	5	5	5	5	5	5	5
6	1	2	3	4	5	6	6	6	6	6	6	6
7	1	2	3	4	5	6	7	7	7	7	7	7
8	1	2	3	4	5	6	7	8	8	8	8	8
9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	9	9	9
10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	10	10
11	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	11
12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Table B: Upper Arm

	1	2	3
Wrist	1	2	3
Upper Arm	1	2	3
Lower Arm	1	2	3

Table C: Score B

Score B	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	1	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	1	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	1	2	3	4	5	5	5	5	5	5	5	5
6	1	2	3	4	5	6	6	6	6	6	6	6
7	1	2	3	4	5	6	7	7	7	7	7	7
8	1	2	3	4	5	6	7	8	8	8	8	8
9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	9	9	9
10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	10	10
11	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	11
12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Table C: Score A

Score A	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	1	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	1	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	1	2	3	4	5	5	5	5	5	5	5	5
6	1	2	3	4	5	6	6	6	6	6	6	6
7	1	2	3	4	5	6	7	7	7	7	7	7
8	1	2	3	4	5	6	7	8	8	8	8	8
9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	9	9	9
10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	10	10
11	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	11
12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Table C: Score B

Score B	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	1	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	1	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	1	2	3	4	5	5	5	5	5	5	5	5
6	1	2	3	4	5	6	6	6	6	6	6	6
7	1	2	3	4	5	6	7	7	7	7	7	7
8	1	2	3	4	5	6	7	8	8	8	8	8
9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	9	9	9
10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	10	10
11	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	11
12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Table C: Score A

Score A	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	1	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	1	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	1	2	3	4	5	5	5	5	5	5	5	5
6	1	2	3	4	5	6	6	6	6	6	6	6
7	1	2	3	4	5	6	7	7	7	7	7	7
8	1	2	3	4	5	6	7	8	8	8	8	8
9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	9	9	9
10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	10	10
11	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	11
12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Table C: Score B

Score B	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	1	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	1	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	1	2	3	4	5	5	5	5	5	5	5	5
6	1	2	3	4	5	6	6	6	6	6	6	6
7	1	2	3	4	5	6	7	7	7	7	7	7
8	1	2	3	4	5	6	7	8	8	8	8	8
9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	9	9	9
10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	10	10
11	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	11
12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Table C: Score A

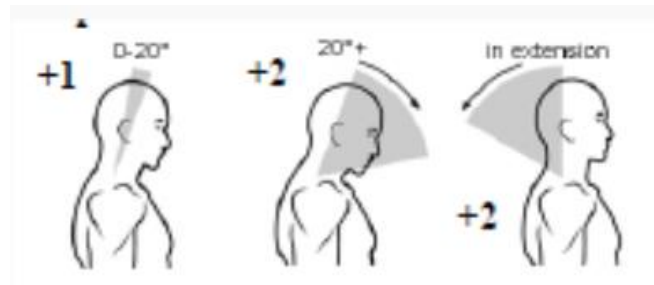
Score A	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	1	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	1	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	1	2	3	4	5	5	5	5	5	5	5	5
6	1	2	3	4	5	6	6	6	6	6	6	6
7	1	2	3	4	5	6	7	7	7	7	7	7
8	1	2	3	4	5	6	7	8	8	8	8	8
9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	9	9	9
10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	10	10
11	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	11
12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Table C: Score B

Score B	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	1	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	1	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	1	2	3	4	5	5	5	5	5	5	5	5
6	1	2	3	4	5	6	6	6	6	6	6	6
7	1	2	3	4	5	6	7	7	7	7	7	7
8	1	2	3	4	5	6	7	8	8	8	8	8
9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	9	9	9
10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	10	10
11	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	11
12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

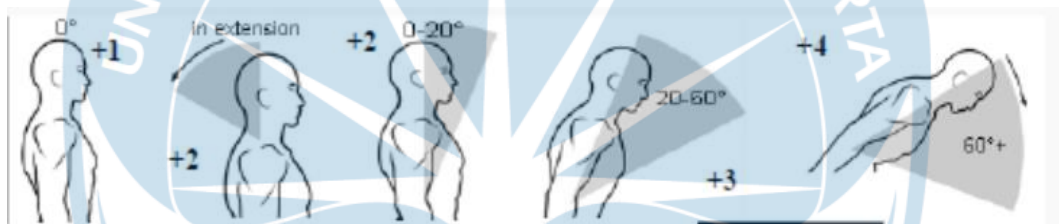
Table C: Score A

Score A	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	1	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	1	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	1	2	3	4	5	5	5	5	5	5	5	5
6	1	2	3									



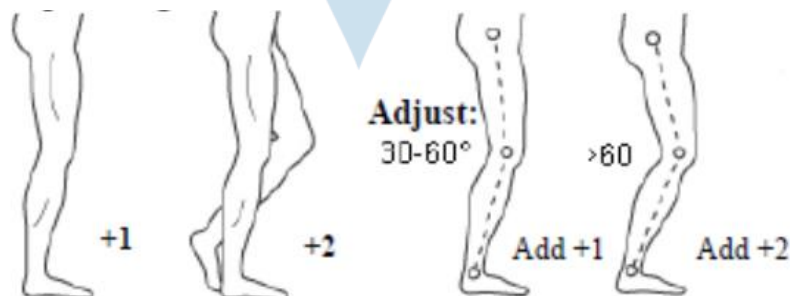
Gambar 2.3. Penilaian Postur Leher

Pada proses penilaian bagian badan (*Trunk*) dengan menilai aktivitas yang membentuk sudut pada badan pekerja. Sudut yang diukur yaitu postur tubuh tegak sampai dengan membungkuk, dan memperhatikan jika ada aktivitas berputar (*twisted*) atau bengkok (*side bending*). Setelah melakukan penilaian bagian leher, dilanjutkan penilaian bagian badan. Berikut merupakan gambar acuan penilaian bagian badan.



Gambar 2.4. Penilaian Postur Badan

Proses penilaian bagian kaki (*legs*) melakukan perhitungan sudut yang terbentuk pada saat pekerja melakukan kegiatan kerja. Setelah penilaian bagian badan, dilanjutkan menghitung skor pada bagian kaki. Berikut merupakan gambar acuan penilaian bagian kaki.



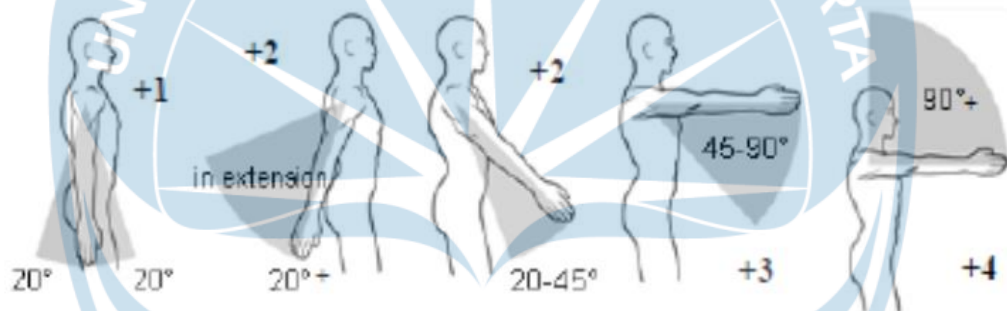
Gambar 2.5. Penilaian Postur Kaki

Setelah skor didapatkan untuk bagian leher, badan dan kaki, dilanjutkan penilaian skor beban (*Force/Loads*) dilakukan untuk mempertimbangkan risiko saat melakukan aktivitas kerja. Pemberian skor sesuai dengan peningkatan penanganan beban pada saat proses *handling*.

b. Grup B

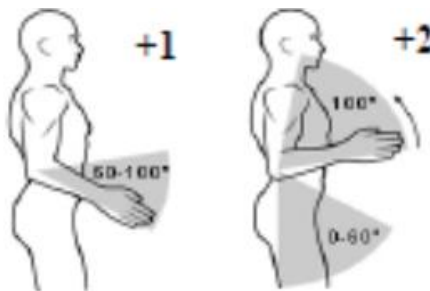
Setelah selesai melakukan penilaian pada grup A, dilanjutkan dengan menghitung skor postur tubuh untuk grup B. Postur tubuh grup B merupakan penilaian terhadap lengan atas (*upper arm*), lengan bawah (*lower arm*) dan pergelangan tangan (*wrist*).

Penilaian terhadap lengan atas (*upper arm*) dilakukan dengan penilaian sudut yang terbentuk pada saat aktivitas kerja dengan memperhatikan bahu dan lengan tersangga atau bersandar. Berikut merupakan gambar acuan penilaian bagian lengan atas.



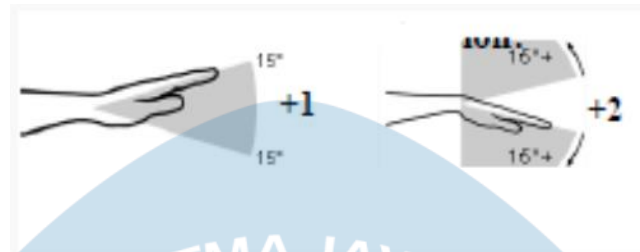
Gambar 2.6. Penilaian Postur Lengan Atas

Penilaian terhadap lengan bawah (*lower arm*) dilakukan dengan menilai sudut yang terbentuk saat melakukan aktivitas kerja. Penilaian dengan memberikan skor terhadap sudut yang dibentuk. Berikut merupakan gambar acuan penilaian bagian lengan bawah.



Gambar 2.7. Penilaian Postur Lengan Bawah

Penilaian terhadap pergelangan tangan (*wrist*) dilakukan dengan menilai sudut yang terbentuk dengan memberikan skor dengan memperhatikan postur pergelangan tangan yang berputar (*twisted*) atau bengkok (*side bending*). Berikut merupakan gambar acuan penilaian bagian tangan.



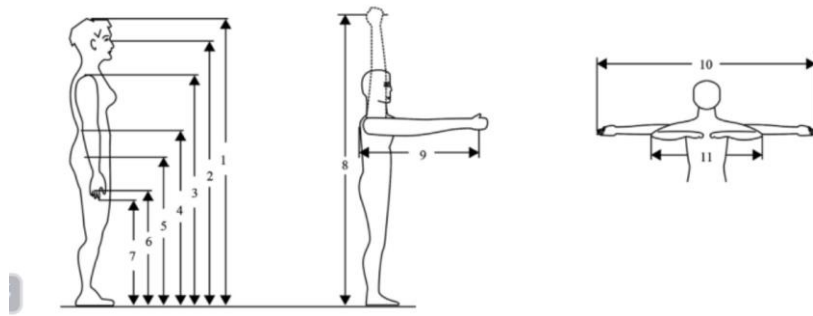
Gambar 2.8. Penilaian Postur Pergelangan Tangan

Setelah semua skor didapatkan, terdapat penilaian *Coupling Factor* yang didasarkan dari tingkat nyaman dalam memegang beban dan penilaian Jenis Aktivitas yang didasarkan pada jenis aktivitas statis, *repetitive* dan dinamis.

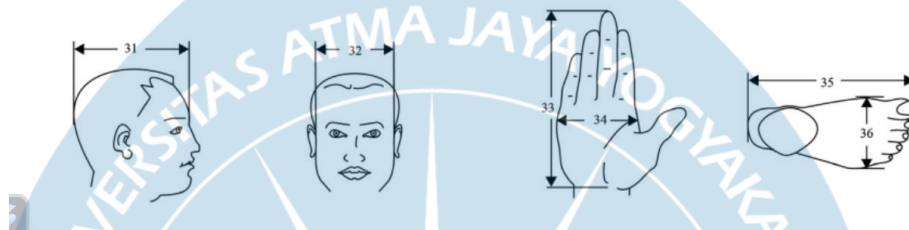
2.2.4. Anthropometri

Anthropometri berasal dari bahasa Yunani yang memiliki arti “*anthropos*” manusia sedangkan “*matrein*” ukuran, secara sederhana Anthropometri merupakan ilmu yang mempelajari pengukuran dimensi tubuh manusia (Akbar et al., 2022). Antropometri digunakan untuk memahami variasi fisik manusia, hubungan antara dimensi tubuh dan faktor-faktor seperti lingkungan, genetik, usia, jenis kelamin, dan status kesehatan.

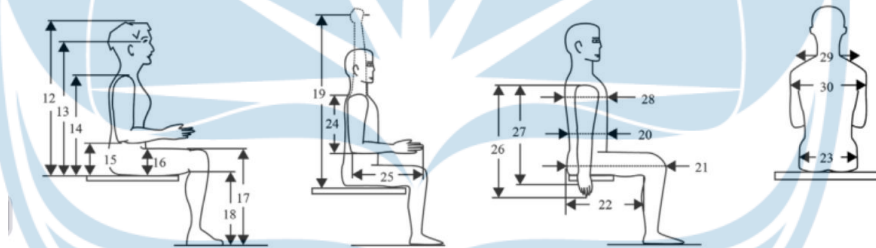
Penerapan antropometri dapat diterapkan pada perancangan stasiun kerja, desain pakaian, perancangan peralatan kerja, perancangan produk, dan perancangan lingkungan fisik. Standar pengukuran postur antropometri dibagi menjadi dua yaitu postur duduk dan postur berdiri, dimana postur tubuh berdiri berada pada postur tegak dengan pandangan lurus dengan bahu rileks, sedangkan postur tubuh duduk berada dalam postur duduk pada permukaan yang rata dengan postur tegak serta pandangan lurus dan bahu rileks. Berikut merupakan gambar acuan pengukuran antropometri.



Gambar 2.9. Pengukuran Anthropometri Tubuh Berdiri



Gambar 2.10. Pengukuran Anthroometri Tubuh



Gambar 2.11. Pengukuran Tubuh Anthropometri Tubuh Duduk