

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) adalah keluhan pada bagian-bagian otot skeletal yang dirasakan oleh seseorang mulai dari keluhan sangat ringan sampai sangat sakit. Apabila otot menerima beban statis secara berulang dan dalam waktu yang lama, akan dapat menyebabkan keluhan berupa kerusakan pada sendi, ligamen dan tendon. Keluhan hingga kerusakan inilah yang biasanya diistilahkan dengan keluhan MSDs atau cedera pada sistem *muskuloskeletal* (Tarwaka et al., 2004). MSDs pada umumnya dilaporkan oleh pekerja kantor diseluruh dunia, gangguan ini memiliki efek yang dapat merugikan pada kesehatan dan produktivitas pekerja. Faktor-faktor risiko berkembang sehingga terjadinya MSDs dapat dibagi menjadi faktor individu, faktor ergonomis, dan faktor psikososial (Rahayu et al., 2020). Istilah gangguan *muskuloskeletal* menunjukkan masalah kesehatan yang terjadi pada alat-alat gerak tubuh seperti otot, tendon, kerangka tubuh, tulang rawan, ligamen dan saraf. Keluhan pada sistem *muskuloskeletal* merupakan keluhan yang terdapat pada bagian otot rangka yang dirasakan seseorang berawal dari keluhan sangat ringan hingga sangat berat. Dari keluhan hingga datangnya kerusakan inilah yang biasa dikatakan sebagai MSDs atau cedera dalam struktur *muskuloskeletal* (Hanifah et al., 2023).

Gangguan Musculoskeletal akibat kerja adalah konsekuensi paling parah dari penggunaan beban muskuloskeletal terkait kerja yang tidak sesuai, sehingga membuatnya menjadi topik penelitian populer di bidang ergonomi. Studi sebelumnya telah menunjukkan bahwa organisasi tugas yang tidak masuk akal (misalnya, pekerjaan jangka panjang dan berat) dan postur kerja yang buruk (membungkuk, jongkok, dan berlutut) adalah penyebab utama gangguan Musculoskeletal akibat kerja. Karena kurangnya gejala dan keterlambatan Musculoskeletal pada tahap awal, mereka sering diabaikan oleh orang-orang. Proses kerja buruk jangka panjang pekerja tidak hanya membahayakan kesehatan pekerja tetapi juga menyebabkan penurunan kapasitas produksi dan produktivitas serta menimbulkan kerugian ekonomi tertentu. Oleh karena itu, sangat penting untuk mengevaluasi dan mencegah bahaya yang dihadapi pekerja dalam proses kerja untuk mengurangi kejadian MSDs. (Fan et al, 2022)

Risiko gangguan MSDs juga disebabkan oleh staf tidak mampu beradaptasi dengan ruang kerjanya pada saat menggunakan fasilitas dan peralatan kerja seperti meja, kursi, perangkat komputer, dan lain-lain,

adanya peralatan yang tidak ergonomis, kendala dari ruang kerja seperti pencahayaan, temperatur di tempat kerja menyebabkan resiko MSDs menjadi tinggi. Artinya gangguan risiko MSDs tidak hanya terjadi pada pekerja yang bekerja dengan beban berat secara berulang, tetapi juga dapat terjadi di mana saja dan bagi semua pekerja termasuk pekerja di perkantoran, seperti pekerja perkantoran yang dalam pekerjaan rutin mereka setiap hari menggunakan peralatan/teknologi computer lebih 3 sampai dengan 4 jam/hari dan bekerja dilingkungan dan fasilitas kantor yang tidak sesuai dengan prinsip ergonomi dan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) dapat mempengaruhi kesehatan, khususnya MSDs dan produktivitas dalam bekerja (Suryani et al., 2024).

Penelitian yang dilakukan oleh (Putri et al., 2023) untuk mengetahui prevalensi risiko ergonomi kejadian MSDs di sektor perkantoran di Indonesia dengan melibatkan 405 responden mendapatkan hasil bahwa status semua pekerja perkantoran memiliki risiko kejadian musculoskeletal dengan kategori tidak sakit 0%, agak sakit 43%, sakit 49% dan sangat sakit 8%. Penelitian yang dilakukan Agnestifa (2017) pada pekerja Perkantoran di PT X menggunakan VDU selama 8 jam dengan sampel sebanyak 8 orang di dapatkan hasil keluhan rincian kronik sebesar 70,52%, keluhan akut sebanyak 1,37%, keluhan keduanya 6,71%. Sedangkan 16.84% tidak mempunyai keluhan MSDs. Pusat Pengendalian Pencegahan Penyakit atau *Central of Disease Control* (CDC) menyatakan bahwa MSDs terkait pekerjaan merupakan suatu kondisi dimana lingkungan kerja dan aktivitas kerja memberikan kontribusi yang signifikan terhadap keadaan tersebut. MSDs pada tempat kerja diperhitungkan menjadi salah satu penyakit akibat kerja yang membutuhkan biaya yang cukup mahal karena dampak konsekuensinya pada kesehatan dan produktivitas pekerja di tempat kerja (Hanifah et al., 2023)

Duduk di kursi sambil menghadap komputer ketika bekerja secara kasat mata mungkin terlihat biasa, dan tidak memperlihatkan adanya bahaya yang berpotensi menimbulkan risiko kesehatan pekerja (Bossen, 2007). padahal setiap pekerjaan yang dilakukan dimanapun termasuk di kantor terdapat bahaya yang menimbulkan risiko akan keselamatan dan kesehatan bagi pekerja. Risiko yang terdapat pada aktivitas pekerjaan dengan gangguan komputer disebabkan pekerja mengerjakan pekerjaan yang dalam durasi yang waktu cukup lama dilakukan berulang-ulang dengan postur tubuh yang janggal dan tanpa didukung dengan lingkungan kerja yang sesuai. Kondisi tersebut berpotensi dapat menyebabkan pekerja merasa sakit atau tidak nyaman di beberapa bagian tubuh (Jusman, 2018).

Salah satu faktor penyebab tingginya angka gangguan muskuloskeletal adalah karena perusahaan/instansi seringkali tidak menerapkan konsep ergonomi di lingkungan perkantornya serta kurangnya promosi kesehatan di tempat kerja. Untuk mengatasi gangguan muskuloskeletal, beberapa intervensi diperlukan seperti pelatihan, modifikasi tempat kerja, pemberian waktu istirahat, dan latihan peregangan di tempat kerja (Kurniawidjaja et al., 2020).

Secara global, menurut perkiraan terbaru yang dikeluarkan oleh Organisasi Perburuhan Internasional/*International Labour Organization* (ILO, 2018). Sebanyak 2,78 juta pekerja meninggal setiap tahun karena kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja. Sekitar 2,4 juta (86,3 persen) dari kematian ini dikarenakan penyakit akibat kerja, sementara lebih dari 380.000 (13,7 persen) dikarenakan kecelakaan kerja. Setiap tahun, ada hampir seribu kali lebih banyak kecelakaan kerja nonfatal dibandingkan kecelakaan kerja fatal. Kecelakaan nonfatal diperkirakan dialami 374 juta pekerja setiap tahun, dan banyak dari kecelakaan ini memiliki konsekuensi yang serius terhadap kapasitas penghasilan para pekerja. Salah satu penyakit kerja yang dialami oleh pekerja dan menyumbang peranan terbesar dalam menurunkan produktivitas suatu perusahaan adalah penyakit *MSDs* (Cheisario & Wahyuningsih, 2022).

Berdasarkan data *Labour Force Survey* (LFS) dalam *Health and Safety Executive* (2020) tercatat sebanyak 480.000 pekerja mengalami gangguan musculoskeletal akibat pekerjaan. Kasus kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja di Indonesia berdasarkan data BPJS Ketenagakerjaan dari tahun 2019 s.d. 2021 tercatat berturut-turut sebanyak 210.789 orang (4.007 orang fatal), 221.740 orang (3.410 orang fatal) dan 234.370 termasuk orang 6.552 orang fatal (BPJS Ketenagakerjaan, 2022). Sedangkan, menurut data Riskesdas (2018) mencatat sebanyak 713.783 penduduk Indonesia mengalami penyakit sendi. Dan data menurut provinsi kasus penyakit sendi yang paling tinggi berada pada Provinsi Jawa Barat yaitu sebanyak 131.846 penduduk. Penyakit sendi merupakan penyakit yang mengganggu pada bagian persendian yang disertai rasa nyeri, kekakuan dan pembengkakan yang disebabkan bukan karena suatu kecelakaan ataupun benturan (Riskesdas Kemenkes RI, 2018). Biasanya yang mengalami gangguan otot maupun sendi adalah para pekerja yang melakukan pekerjaannya selalu berulang-ulang dengan waktu lama, salah satunya pekerja kantor. Indonesia sendiri sebanyak 40,5% penyakit yang melibatkan pekerjaan. Penelitian yang melibatkan 9.482 pekerja di 12 kabupaten/kota di

Indonesia, MSDs menunjukkan presentase tertinggi yakni sebesar 16% (Badan Pusat Statistik, 2019). Provinsi Sulawesi Utara, berdasarkan data statistik yang berkaitan dengan MSDs masih belum tersedia secara memadai. Kondisi ergonomi perkantoran di Dinas Kesehatan Daerah Povinsi Sulawesi Utara masih lemahnya pengawasan dan penerapan kebijakan K3 Perkantoran.

Dinas Kesehatan Daerah Provinsi Sulawesi Utara merupakan instansi perkantoran milik pemerintah daerah yang beroperasi di bidang pelayanan, semua aktivitas dalam penyelesaian pekerjaan menggunakan komputer dengan jumlah pekerja sebanyak 233 orang yang terdiri dari ASN sebanyak 157 orang, dan Tenaga Harian Lepas (THL) sebanyak 76 orang dengan jam kerja sebanyak 9 jam perhari (senin s.d kamis) dan 5 jam pada hari jumat. Berdasarkan data hasil Pengukuran Kebugaran Jasmani dan Scrining Kesehatan yang dilakukan oleh tim Kesjaor Dinas Kesehatan Daerah Provinsi Sulawesi Utara pada tahun 2023 dengan jumlah pekerja yang berpartisipasi dalam pengukuran sebanyak 163 Pekerja. Pengukuran kebugaran yang dilakukan meliputi pemeriksaan tekanan darah, pengukuran berat dan tinggi badan serta melihat pekerjaan dalam melakukan lari serta menghitung durasi. Screening kesehatan yang dilakukan meliputi pengukuran kolestrol, asam urat, gula darah dan survey Keluhan MSDs adapaun peserta yang berpartisipasi sebanyak 163 pekerja. Pekerja yang mengikuti tes kebugaran terdiri dari ASN berjumlah 94 orang dan THL sebanyak 69 orang. Hasil pengukuran kebugaran terdapat 19 Peserta yang di drop out karena masalah tekanan darah dan tidak mampu melaksanakan putaran lari. 26 pekerja dengan status kebugaran kurang, 60 pekerja dengan status kebugaran cukup sedangkan pekerja dengan status kebugaran baik sekali sebesar 1 pekerja dan kategori baik sebanyak 57 pekerja.

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan oleh peneliti di Dinas Kesehatan Daerah Provinsi Sulawesi Utara, terdapat pekerja yang bekerja dengan postur janggal, tidak mengetahui stasiun kerja, yang meliputi pengaturan kursi dan monitor layar. Selain itu, hampir seluruh kursi yang digunakan dalam bekerja kurang ergonomi. Berdasarkan hasil wawancara dengan sebagian responden di Dinas Kesehatan Daerah Provinsi Sulawesi Utara, pekerja lebih nyaman duduk secara statis > 4 jam meskipun tidak sedang melakukan Berdasarkan uraian diatas, dari hasil wawancara dengan pihak internal pengelola program Keselamatan Kerja dan Olahraga Dinas Kesehatan Daerah Provinsi Sulawesi Utara bahwa sebelumnya tidak pernah dilakukan penilaian faktor keluhan MSDs serta

selama 10 tahun terakhir tidak pernah dilakukan inspeksi keselamatan dan kesehatan kerja di kantor Dinas Kesehatan Daerah Provinsi Sulawesi Utara. Oleh karena itu diperlukan penelitian mengenai Analisis Keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) pada Pekerja di Dinas Kesehatan Daerah Provinsi Sulawesi Utara sehingga menjadi landasan awal dalam merumuskan metode pengendalian yang tepat.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah : Bagaimana menganalisis keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) pada Pekerja di Dinas Kesehatan Daerah Provinsi Sulawesi Utara ?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Untuk menganalisis keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) pada pekerja di Dinas Kesehatan Provinsi Sulawesi Utara.

1.3.2 Tujuan Khusus

Adapun tujuan khusus dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk menganalisis hubungan postur kerja dengan keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) pada pekerja di Dinas Kesehatan Daerah Provinsi Sulawesi Utara.
2. Untuk menganalisis hubungan tuntutan kerja dengan keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) pada pekerja di Dinas Kesehatan Provinsi Sulawesi Utara.
3. Untuk menganalisis hubungan masa kerja dengan keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) pada pekerja di Dinas Kesehatan Provinsi Sulawesi Utara.
4. Untuk menganalisis hubungan kepuasan kerja dengan keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) pada Pekerja di Dinas Kesehatan Daerah Provinsi Sulawesi Utara
5. Untuk menganalisis hubungan kebiasaan merokok dengan keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) pada pekerja di Dinas Kesehatan Provinsi Sulawesi Utara.
6. Untuk menganalisis hubungan Indeks Masa Tubuh dengan keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) pada pekerja di Dinas Kesehatan Daerah Provinsi Sulawesi Utara
7. Untuk menganalisis hubungan kebiasaan berolahraga dengan keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) pada pekerja di Dinas Kesehatan Daerah Provinsi Sulawesi Utara.

8. Untuk menganalisis variabel paling berpengaruh terhadap keluhan MSDs

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat praktis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada Pemerintah Provinsi Sulawesi Utara dalam hal ini Dinas Kesehatan agar dapat mengambil kebijakan dalam mengatur area kerja terkait ergonomi, serta sebagai masukan dalam pengambilan kebijakan untuk merancang dan mengatur area kerja terkait ergonomi.

1.4.2 Manfaat ilmiah

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi, referensi dan pengetahuan serta acuan untuk penelitian selanjutnya terkait analisis faktor risiko kejadian MSDs pada pekerja di Dinas Kesehatan Provinsi Sulawesi Utara dan Daerah lainnya.

1.4.3 Manfaat bagi peneliti

Penelitian ini, dapat menambahkan wawasan pengetahuan dan menjadi bahan referensi untuk berinovasi dalam program pengembangan Inspeksi K3 dan Kajian Ergonomi di wilayah Perkantoran.

1.4.4 Manfaat bagi institusi

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi sumber informasi dan acuan pengambilan kebijakan bagi Dinas Kesehatan maupun perkantoran lainnya di wilayah Provinsi Sulawesi Utara dalam upaya peningkatan fasilitas perkantoran yang ergonomi bagi pekerja perkantoran.

1.5 Tinjauan tentang Ergonomi

Ergonomi dalam bahasa Yunani, dari kata *ergos* dan *nomos* yang memiliki arti “kerja” dan “aturan atau kaidah”, dari dua kata tersebut secara pengertian bebas sesuai dengan perkembangannya, yakni suatu aturan yang ditaati dalam lingkungan pekerjaan (Hutabarat, 2017). Ergonomi adalah ilmu yang mempelajari interaksi kompleks antara aspek pekerjaan yang meliputi peralatan kerja, tatacara kerja, proses atau sistem kerja dengan kondisi fisik. Fisiologis dan psikis manusia karyawan untuk menyesuaikan aspek pekerjaan dengan kondisi karyawan dapat bekerja dengan aman (Permenkes No 48 tahun 2016). Menurut Bridger (2003), ergonomi merupakan ilmu yang mempelajari interaksi antara manusia dengan mesin dan faktor lain yang memengaruhinya. Menurut Manuaba (2004), ergonomi adalah ilmu seni, dan penerapan teknologi untuk menyerasikan atau menyeimbangkan antara segala fasilitas yang

digunakan baik dalam beraktivitas maupun istirahat dengan kemampuan dan keterbatasan manusia baik fisik maupun mental sehingga kualitas hidup secara keseluruhan menjadi lebih baik (Puspita, 2021). *International Ergonomis Association* (IEA), mendefinisikan ergonomi merupakan studi anatomis, fisiologi, dan psikologi dari aspek manusia dalam bekerja di lingkungannya. Konteks ini berkaitan dengan efisiensi, kesehatan, keselamatan, dan kenyamanan dari orang-orang di tempat kerja, di rumah, dan sejumlah permainan. Hal itu secara umum memerlukan studi dari sistem dan fakta kebutuhan manusia, mesin-mesin dan lingkungan yang saling berhubungan dengan tujuan mengenai penyesuaiannya (Hoe et al., 2018)

Dari berbagai pengertian di atas, dapat disimpulkan bahwa pusat dari ergonomi adalah manusia. Konsep ergonomi ada berdasarkan kesadaran dan keterbatasan kemampuan dan kapabilitas manusia, sehingga dalam usaha untuk mencegah cedera, meningkatkan produktivitas, efisiensi dan kenyamanan dibutuhkan penyesuaian antara lingkungan kerja dan pekerjaan dengan manusia yang terlibat dengan pekerjaan tersebut.

1.6 Faktor Risiko Ergonomi Perkantoran

Hubungan sebab akibat faktor penyebab timbulnya MSDs masih sulit untuk dijelaskan, hal tersebut disebabkan banyaknya faktor yang mempengaruhi dan dapat juga terjadi akibat kombinasi beberapa faktor antara lain peralatan kerja, individu, organisasi kerja, lingkungan, dan postur kerja.

1.6.1 Postur Tubuh dan Faktor Peralatan kerja

Pengguna *Visual Display Unit* (VDU) memiliki tiga titik kontak fisik dengan workstation dan lingkungan antara lain meja/keyboard, kursi dan lantai. Jika pengguna yang bervariasi dalam ukuran dan bentuk, ingin mencapai posisi kerja yang sesuai maka dua dari ketiga hal tersebut harus disesuaikan.

1. Kursi Kerja

Menurut *Occupational Safety and Health Administration* (OSHA) tahun 2010, kursi dapat menjadi faktor penting dalam mencegah sakit punggung serta meningkatkan kinerja pekerja pada pekerjaan kantor. Penerapan ergonomi dalam pembuatan kursi dimaksudkan untuk mendapatkan sikap tubuh yang ergonomi dalam bekerja. Sikap ergonomi diharapkan dapat meningkatkan efisiensi kerja dan mengurangi keluhan otot-otot skeletal. Tempat duduk harus dibuat sedemikian rupa sehingga memberikan relaksasi pada otot-otot yang sedang dipakai untuk

bekerja dan tidak menimbulkan penekanan pada bagian tubuh yang dapat mengganggu sirkulasi darah dan sensibilitas bagian-bagian tersebut. Karena sebagian besar pekerja kantor menghabiskan sebagian besar waktu mereka duduk, kursi yang dirancang dan dapat disesuaikan untuk memperoleh kenyamanan, efisiensi.

Kenyamanan juga dapat dipengaruhi oleh tugas atau kegiatan yang dilakukan pekerja dalam pada saat itu, kenyamanan tergantung pada interaksi karakteristik kursi, karakteristik pengguna, dan karakteristik tugas

a. Tinggi Kursi

Tinggi kursi sangat berpengaruh terhadap postur tubuh pekerja ketika menggunakannya. Tinggi kursi yang benar ketika seluruh telapak kaki dapat beristirahat di lantai atau pijakan kaki dan belakang lutut sedikit lebih tinggi dari tempat duduk dari kursi. Hal ini memungkinkan darah untuk beredar secara bebas di kaki. Dimensi tubuh manusia untuk menentukan ketinggian kursi yang benar adalah tinggi popliteal. Tinggi kursi yang melebihi tinggi popliteal pengguna menyebabkan tekanan pada bagian bawah paha. Menghasilkan penurunan sirkulasi ke ekstremitas bawah dapat menyebabkan 'kesemutan', kaki bengkak dan ketidaknyamanan yang cukup besar. Apabila tinggi kursi lebih kecil dari tinggi popliteal pengguna, pengguna akan cenderung mencondongkan tulang belakang sehingga membuat sudut akut antara paha dan tulang belakang; mengalami masalah yang lebih besar dalam berdiri dan duduk, karena jarak yang dilalui pusat gravitasinya harus bergerak; dan memerlukan ruang kaki yang lebih besar.

Tinggi kursi yang melebihi tinggi popliteal pengguna menyebabkan tekanan pada bagian bawah paha. Menghasilkan penurunan sirkulasi ke ekstremitas bawah dapat menyebabkan kesemutan, kaki bengkak dan ketidaknyamanan yang cukup besar. Apabila tinggi kursi lebih kecil dari tinggi popliteal pengguna, pengguna akan cenderung mencondongkan tulang belakang sehingga membuat sudut akut antara paha dan tulang belakang; mengalami masalah yang lebih besar dalam berdiri dan duduk, karena jarak yang

dilalui pusat gravitasinya harus bergerak; dan memerlukan ruang kaki yang lebih besar.

Secara umum tinggi tempat duduk yang optimal untuk berbagai tujuan adalah kurang lebih tinggi popliteal pengguna. Standar yang biasa digunakan adalah ukuran 5 percentile tinggi popliteal perempuan (38 cm). Jika diperlukan untuk membuat kursi yang lebih tinggi efek buruk dapat diatasi dengan memperpendek panjang alas kursi dan lekukan tepi depan, dalam rangka untuk meminimalkan tekanan di bawah paha. Selain itu, tinggi kursi juga harus sesuai dengan meja (Yosineba et al., 2020)

Tinggi alas kursi ialah setinggi lutut. Bagian belakang lutut harus membentuk sudut 90° . Tujuannya ialah berat beban tubuh terdistribusi merata di bagian bisep kaki. Tekanan dari dudukan kursi harus dipastikan hanya sedikit, bahkan tidak ada sama sekali, karena dapat mengganggu peredaran darah (Permenkes No 48 tahun 2016).



Gambar 1. Posisi ketinggian terhadap pekerja

Sumber : Permenkes No. 48 Tahun 2016.

b. Sandaran duduk

Sandaran duduk yang baik adalah yang dapat mendukung posisi tulang belakang, sandaran ini ada berbagai jenis. Beberapa kursi mempunyai sandaran dan alas duduk yang menyatu (body tunggal), kursi lain memiliki sandaran yang tidak dapat diatur tingginya, atau sandaran kursi yang dapat diatur tingginya. Sandaran setidaknya harus mendukung

tulang belakang bagian bawah (L5-S1) hingga batas kyphosis toraks maksimal (Dinar, 2017)

Kursi dan sandaran kursi harus mendukung postur nyaman yang memungkinkan variasi dalam posisi duduk. Sudut dan tinggi sandaran kursi harus mudah disesuaikan. Grandjean (1987) merekomendasikan tinggi sandaran 500 mm atau 95 percentile tinggi punggung pria (Karwowski, 2006)

Sudut sandaran harus dapat diatur (secara independen dari kursi) untuk memberikan berbagai kemungkinan terbesar posisi kerja pengguna. Sandaran harus berkontur dengan bentuk dari tulang belakang lumbar dan tingginya dapat disesuaikan (relatif terhadap kursi) sehingga pengguna dapat mencocokkan titik tengah pada lumbar kursi untuk kurva punggung sendiri. Sandaran belakang kursi dibuat adjustable sehingga dapat mengurangi tekanan antara tulang belakang dan panggul. Ukuran sandaran belakang kursi optimal antara 100° dan 110° (Hutabarat, 2017)

Selain tinggi sandaran yang perlu diperhatikan adalah lebar sandaran kursi, lebar sandaran kursi yang ideal menggunakan ukuran 95 percentile lebar bahu pria (Karwowski 2006). Ukuran lebar sandaran bahu yang disyaratkan di Permenkes no 48 tahun 2016 berkisar antara 42.22 - 45.5 cm, sudut pada sandaran kursi antara 100° - 110°. Gambar 2.3 dibawah ini menjelaskan mengenai kondisi sandaran kursi yang direkomendasikan.



Gambar 2. rekomendasi posisi duduk dan sandaran

Sumber : Permenkes No. 48 Tahun 2016

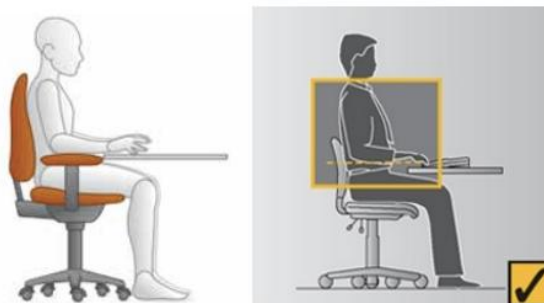
c. Sandaran lengan kursi

Menurut (McKeown, 2008) sandaran lengan berfungsi untuk menopang beban tangan, lengan dan bagian tubuh atas,

bersifat fleksibel sangat direkomendasikan meskipun dapat mengganggu pergerakan lengan (Dinar, 2017). Sandaran lengan harus rendah, cukup pendek untuk masuk di bawah permukaan meja kerja dan memungkinkan untuk mendapatkan jarak yang cukup dekat dengan permukaan kerja. Sandaran lengan yang sesuai dapat mengurangi beban statis pada otot-otot leher dan bahu, jika terlalu tinggi maka akan menghasilkan rasa tidak nyaman pada bahu jika sandaran lengan terlalu rendah, bahu akan turun dan dapat berakibat postur canggung pada punggung dan leher.

Postur tangan pergelangan tangan yang canggung atau menggantung ketika mengetik dan menggunakan mouse dapat menjadi faktor Keluhan MSDs pada bagian ekstremitas atas dan menimbulkan keluhan akibat pemakaian VDU dan telah direkomendasikan bahwa siku dan lengan bawah harus didukung oleh meja atau sandaran tangan, dengan posisi keyboard setinggi siku atau sedikit lebih di bawah (Yoana, 2017)

Untuk menentukan ketinggian yang tepat dari sandaran tangan kursi, penting untuk memperhatikan parameter anthropometry yaitu tinggi siku duduk (diperoleh dengan mengukur jarak antara tinggi siku ke alas kursi, yang diambil dalam posisi duduk) yaitu merujuk pada kisaran (5th - 50th percentile) (Karwoski, 2006)



Gambar 3. Sandaran Lengan Kursi yang Ergonomi

Sumber : Permenkes No. 48 Tahun 2016

d. Alas duduk

Menurut OHSA tahun 2010 ada dua faktor yang perlu dipertimbangkan dalam mendesain alas duduk adalah bentuk alas duduk dan dimensi alas duduk. Bentuk alas duduk adalah

sedikit cekung, empuk, atau bulat dengan ujung seperti "air terjun". Ini membantu mendistribusikan berat badan dan juga dapat mencegah pergeseran ke depan kursi. Dimensi alat duduk adalah mempertimbangkan sudut alas duduk, panjang alas duduk, diukur dari permukaan garis proyeksi permukaan dengan sandaran duduk pada permukaan atas alas duduk sampai ke bagian depan alas duduk. Panjang alas duduk harus lebih pendek dari jarak antara lekuk lutut dan garis punggung.

Panjang alas duduk minimal sama dengan panjang buttock popliteal wanita 5 percentile populasi yaitu 37 cm (Chuan et al. 2010). Lebar alas duduk, diukur pada garis tengah dengan alas duduk melintang, harus lebih besar dari pinggul dan minimal sama dengan lebar pinggul wanita 5 percentile populasi yaitu minimal adalah 29 cm (Kroemer 2008).

2. Meja kerja

Meja kerja sebagian besar mempunyai ketinggian tetap. Menurut (Pheasant 1996) ukuran meja yang ideal untuk mewakili populasi pria dan wanita dewasa adalah 75 mm di atas tinggi siku duduk (TSD), dan kursi harus 50 mm lebih rendah dari tinggi nya popliteal (PH). Ketinggian optimal meja yang disarankan adalah $(TSD + 75) + (PH - 50)$. Atas dasar ini kompromi terbaik ketinggian meja untuk pria adalah 735 mm dan 705 mm untuk wanita yang memberi angka keseluruhan 720 mm

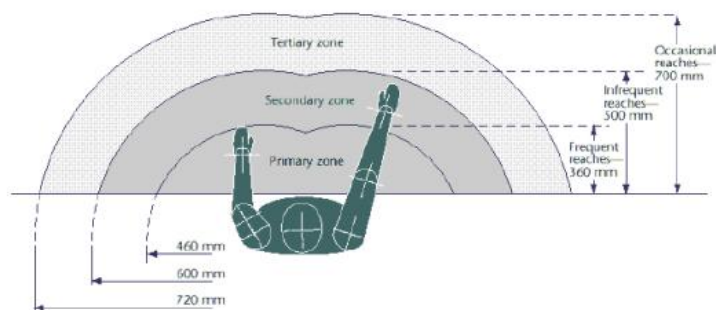
Menurut (Kroemer 2008; Karwowski 2006) untuk pengguna keyboard dengan antropometri yang diberikan di atas menunjukkan bahwa tinggi terbaik yang mungkin akan banyak yang lebih rendah: pertama, karena deretan keyboard harus di tinggi siku duduk bukan di atasnya, dan kedua karena keyboard itu sendiri ada beberapa 30-50 mm di atas permukaan meja. Untuk mencapai ketinggian kerja yang sesuai dengan keyboard, pekerja dengan kaki pendek yang bekerja di sebuah meja standar yang tinggi harus menyesuaikan kursinya ke tingkat yang terlalu tinggi untuk kenyamanan. Akibatnya ia akan cenderung untuk duduk di tepi depan kursi, sehingga kehilangan dukungan dari sandaran. Hal ini menyebabkan masalah dan dapat menjadi lebih buruk. Jika ia menurunkan kursi, menyebabkan siku cenderung naik. Beban otot statis akan menyebabkan masalah leher dan bahu. Abduksi lengan di bahu sebagai deviasi ulnar kompensasi dari pergelangan tangan, untuk menjaga keselarasan dari jari

pada keyboard (yaitu pergelangan tangan yang bengkok ke samping ke arah jari kelingking).

Tabel 1 Dimensi meja kerja

Ukuran meja	Standar (cm)	Keterangan
Tinggi meja	58-68	<i>Adjustable</i>
	72	Tidak <i>adjustable</i>
Luas meja	Minimal: 12 x 90	Tidak memantulkan cahaya. Luas meja cukup untuk menempatkan barang seperti keyboard, mouse, monitor, telepon dan dokumen.
Ruang untuk kaki	Minimal lebar : 51 cm; kedalaman : 60 cm.	Tidak boleh terdapat dokumen/CPU yang diletakan dibawah meja sehingga mengganggu pergerakan kaki.

Sumber : Permenkes No 48 tahun 2016



Gambar 4. Pengorganisasian meja kerja

Sumber : Permenkes No 48 tahun 2016

1. *Primary zone* : area paling dekat dan mudah dijangkau pekerja. Barang yang paling sering digunakan misalnya mouse, dokumen saja dan kerja holder.
2. *Secondary Zone* : area barang yang lebih jarang digunakan seperti telepon. Tangan masih harus dapat menjangkau dalam postur yang terlanjur ke depan.
3. *Tertiary Zone* : area barang yang sesekali dijangkau, seperti dokumen tidak aktif atau referensi.

Permukaan meja juga perlu memberikan ruang yang cukup untuk merekomendasi mouse, dokumen, dan telepon jika digunakan, dan peralatan lain yang akan digunakan pada workstation. Seringkali meja tidak menyediakan area yang cukup untuk mengistirahatkan lengan pekerja ketika mengetik, kecakupan area kerja ini menjadi salah satu faktor yang harus dipertimbangkan ketika merancang meja pengguna VDU.

3. *Visual Display Unit*

VDU terdiri dari tampilan layar, keyboard, dan central processing unit. Jenis tugas yang dilakukan di VDU dapat mempengaruhi kelelahan. Dalam merancang stasiun kerja, jenis tugas dan ukuran tubuh harus dipertimbangkan ketika menentukan penempatan tampilan layar dan keyboard. Bagian-bagian VDU terdiri dari:

a. *Display Screen*

Menurut (OSHA 2003; Oregon OSHA 2009; OHCOW 2008; Grandjean 1987) layar monitor harus ditempatkan langsung di depan pekerja antara 18-24 inci (45,72-60,96 cm) dan diposisikan sedemikian rupa sehingga tidak terlalu tinggi atau rendah. Acuannya adalah bagian atas layar sejajar atau sedikit lebih rendah dari mata sekitar 15, hal ini akan menghilangkan postur dagu terangkat dan punggung membungkuk akibat melihat sebuah layar yang terlalu rendah. Orang yang memakai kacamata sering kali harus memiringkan kepala mereka kembali untuk membaca melalui bagian bawah lensa mereka. Untuk pekerja yang memakai kacamata bifocal, tempatkan monitor lebih rendah sekitar 5-10 cm dari mata untuk mempertahankan postur netral leher. Monitor tidak boleh membentuk sudut 35° dari badan pekerja ke kiri ataupun ke kanan, apabila monitor yang tidak diletakan tepat di depan pekerja akan menyebabkan postur janggal, hal yang sama akan terjadi apabila monitor ditempatkan terlalu tinggi atau rendah akan membuat otot leher terus-menerus bekerja (kontraksi) untuk mempertahankan posisi kepala agar dapat melihat dengan baik dan berpotensi menimbulkan keluhan (Ekenedo et al., 2016).

Bagi pekerja yang menggunakan laptop untuk bekerja di kantor, menurut (McKeown, 2008) tinggi layar laptop dan dimensi keyboard telah diidentifikasi sebagai masalah.

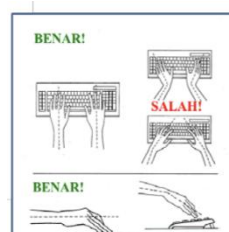
Sehingga selain menerapkan standar tata letak monitor yang telah disebutkan diatas ada beberapa hal yang disarankan untuk mendapatkan postur tubuh yang netral yaitu dengan menambahkan docking station, atau menyediakan keyboard dan mouse eksternal. Jika menggunakan docking station, pengguna menempatkan laptop ke tempat yang menghubungkan laptop ke layar eksternal, keyboard, dan mouse. Penggunaan docking station dapat mengurangi keluhan ketidaknyamanan. Alternatifnya hanyalah memasang mouse dan keyboard eksternal ke laptop dan kemudian menaikkan laptop ke atas pada platform sehingga layar berada ketinggian yang sesuai. Penggunaan mouse yang terpisah direkomendasikan untuk digunakan dengan laptop.

b. *Keyboard*

Menurut OHSA tahun 2003, letak keyboard seharusnya dapat diatur untuk memastikan sudut, posisi yang sesuai, dan kenyamanan. Permukaan kerja yang lebih rendah dari normal mungkin dibutuhkan untuk menjaga lengan operator dalam posisi yang nyaman. Hal ini bisa dicapai dengan memasang tambahan keyboard tray. Ketebalan dan kemiringan keyboard sangat penting dalam penentuan tinggi yang dibutuhkan. Postur yang disarankan saat menggunakan keyboard adalah lengan atas tegak lurus terhadap lantai dan siku yang berada di samping tubuh, yang memudahkan tangan untuk bergerak diatas keyboard dan pergelangan tangan lurus dengan lengan atas.

Keluhan akibat pemakaian keyboard akan muncul dapat dihubungkan dengan dua kelompok utama faktor risiko dalam situasi kerja (McKeown 2008):

- 1) Periode berkepanjangan dan intensif dalam posisi kerja terbatas, tidak ada istirahat jeda atau perubahan aktivitas kerja, yang mungkin berasal dari kurangnya keragaman tugas, tekanan pekerjaan dan sebagainya.
- 2) Tingkat keseluruhan pembebanan muskuloskeletal yang melekat ketika mengetik, dimana pembebanan statis lebih besar daripada pembebanan dinamis. Selain itu tata letak dari workstation dapat menjadi faktor risiko pembebanan statis.

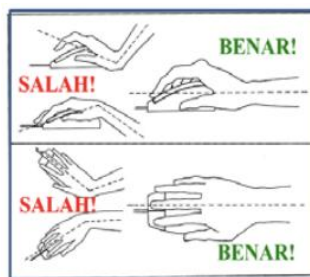


Gambar 5. Penggunaan keyboard yang tepat

Sumber : Permenkes No 48 tahun 2016

c. Mouse

Menurut *Occupational Safety Health Association* (OSHA 2003), letak mouse seharusnya berada di sisi pekerja dengan lengan yang dekat dengan tubuh sebagai support. Lengan atas tidak terangkat ketika menggunakan mouse. Bagian atas dari lengan tetap datar dan tidak bersudut. Mouse-pad dapat digunakan untuk menjaga pergelangan tangan tetap lurus.



Gambar 6. Posisi penggunaan mouse

Sumber : Permenkes no 48 tahun 2016

1.6.2 Faktor individu

Merupakan faktor yang berhubungan dengan sikap orang terhadap pekerjaannya, umur orang sewaktu bekerja dan jenis kelamin. Faktor individu meliputi umur, kesehatan dan harapan. Berdasarkan pada definisi tentang faktor individual diatas maka dalam penelitian ini mengacu pada penelitian yang dilakukan (Dinar, 2017) faktor individu mencakup IMT, masa kerja, kebiasaan merokok, kebiasaan berolahraga dan postur kerja adapun faktor individu yang mempengaruhi keluhan musculoskeletal.

1. Indek Masa Tubuh (IMT)

IMT adalah jumlah berat badan ideal seseorang yang diukur dari berat badan dan tinggi seseorang. IMT merupakan alat atau

cara yang digunakan untuk memantau status gizi pada seseorang. IMT memiliki peranan terhadap nyeri punggung bawah. Pasien yang gemuk (obesitas dengan indeks masa tubuh >29) mempunyai risiko 2.5% lebih tinggi dibandingkan dengan kurus (indeks masa tubuh <20), khususnya otot kaki, wanita yang gemuk memiliki risiko dua kali lipat dibandingkan dengan wanita kurus.

2. Masa Kerja

Masa kerja merupakan faktor risiko dari suatu pekerja yang terkait dalam bekerja, dapat berupa masa kerja dalam suatu perusahaan dan masa kerja dalam suatu unit produksi. Masa kerja merupakan faktor kerja yang sangat mempengaruhi seorang pekerja untuk meningkatkan risiko terjadinya MSDs, terutama untuk jenis pekerjaan yang menggunakan kekuatan kerja yang tinggi (Titik et al., 2022). Menurut (Bernard, 1997) masa kerja dapat mempengaruhi kinerja secara positif maupun negatif, akan memberi pengaruh positif pada kinerja apabila dengan semakin lamanya masa kerja personal semakin berpengalaman dalam melaksanakan tugasnya. Sebaliknya akan memberi pengaruh negatif apabila dengan semakin lamanya masa kerja maka akan timbul kebiasaan pada pekerja (Dinar, 2017).

3. Kebiasaan merokok

Sama halnya dengan jenis kelamin, kebiasaan merokok terhadap keluhan otot juga masih diperdebatkan dengan para ahli, namun demikian beberapa penelitian telah membuktikan bahwa meningkatnya keluhan otot sangat erat hubungannya dengan lama dan tingkat kebiasaan merokok. Semakin lama dan semakin tinggi frekuensi merokok, semakin tinggi juga tingkat keluhan otot yang dirasakan. (Boshuizen, et al. 1993) menemukan hubungan yang signifikan antara kebiasaan merokok dengan keluhan otot pinggang, khususnya untuk pekerjaan yang memerlukan pengerahan otot. hal ini sebenarnya terkait erat dengan kesegaran tubuh juga menurun. Apabila yang bersangkutan harus melakukan tugas yang menuntut pengerahan tenaga, maka akan mudah lelah karena kandungan oksigen dalam darah rendah, pembakaran karbohidrat terhambat, terjadi penumpukan asam laktat dan akhirnya timbul rasa nyeri otot.

4. Kebugaran jasmani

Pada umumnya, keluhan otot lebih jarang ditemukan dalam seseorang yang aktivitas kesehariannya melakukan pekerjaan yang memerlukan pengarah tenaga yang besar, disini lain tidak mempunyai waktu yang cukup untuk istirahat, hampir dapat dipastikan akan terjadi keluhan otot. Tingkat keluhan otot juga sangat dipengaruhi oleh tingkat kesegaran tubuh. Dari uraian diatas, dapat digaris bawahi bahwa tingkat kesegaran tubuh yang rendah akan mempengaruhi risiko terjadinya keluhan otot. Keluhan otot akan meningkat sejalan dengan bertambahnya aktifitas fisik.

5. Antropometri

Pengukuran antropometri adalah pengukuran dimensi dan karakteristik khusus dari tubuh manusia terhadap perancangan stasiun kerja dan peralatan yang digunakan oleh pekerja. Penerapan data antropometri ini akan dapat dilakukan jika tersedia nilai mean dan SD dari suatu distribusi normal. Data antropometri menentukan bentuk, ukuran dan dimensi yang tepat berkaitan dengan produk yang dirancang dan manusia yang akan mengoperasikan/menggunakan produk tersebut.

Percentille adalah suatu nilai yang menyatakan bahwa presentase tertentu dari sekelompok orang yang dimensinya sama atau lebih rendah dari nilai tersebut. Dalam antropometri, angka 95th *Precentille* akan menggambarkan ukuran manusia yang “terbesar” dan 5th *percentille* sebaliknya akan menunjukkan ukuran “terkecil”. Bila mana diharapkan ukuran yang mampu mengakomodasikan 95% dari populasi yang ada, maka disini diambil rentang 2,5th dan 97,5th *percentille* sebagai batas-batasnya (Bridge, 2003).

Tubuh yang tinggi umumnya sering menderita kaluhan sakit punggung, tetapi tubuh tinggi tidak mempunyai pengaruh terhadap keluhan leher, bahu dan pergelangan tangan. Diduga keluhan otot skeletal yang terkait dengan ukuran tubuh lebih disebabkan oleh kondisi keseimbangan struktur rangka didalam menerima beban baik beban tubuh maupun beban tambahan lainnya.

1.6.4 Faktor Pekerjaan

1. Kepuasan Kerja

Kepuasan kerja (*job satisfaction*) keadaan emosional menyenangkan atau tidak menyenangkan dengan mana pekerja memandang pekerjaan mereka (Handoko, 2008). Kepuasan kerja dapat didefinisikan sebagai perasaan dan reaksi individu terhadap lingkungan pekerjaannya. Menurut Tsai dan Huang (2008) yang dikutip oleh (Wibowo, 2014) mengemukakan lima indikator kepuasan kerja antara lain : pertama pengawasan yaitu keberadaan seseorang yang senantiasa memberikan perintah atau petunjuk dalam pelaksanaan kerja. Kedua yaitu rekan kerja, yaitu teman-teman kepada siapa seseorang berinteraksi, dalam pelaksanaan pekerjaan seseorang dapat merasakan rekan kerjanya sangat menyenangkan atau tidak menyenangkan. Ketiga upah, yaitu bayaran yang diterima seseorang sebagai akibat dari pelaksanaan kerja, apakah sesuai dengan kebutuhan yang dirasakan adil. Keempat promosi yaitu kemungkinan seseorang dapat berkembang melalui kenaikan jabatan. Kelima pekerjaan itu sendiri yaitu isi pekerjaan yang dilakukan seseorang apakah memiliki elemen yang memuaskan.

Smith (1997) yang dikutip oleh (Haukka, 2010) menemukan bahwa pekerjaan yang menggunakan komputer yang sangat monoton dikaitkan dengan menurunkan kepuasan kerja dan seringnya muncul keluhan psikosomatik. Selain itu, rendahnya tingkat kepuasan kerja dapat memberikan kontribusi untuk kesehatan mental dan fisik yang lebih buruk pada pekerja, terutama dalam kaitannya dengan keluhan pada tulang belakang bagian bawah. Ketika kepuasan kerja dibandingkan dengan lingkungan kerja hasilnya menunjukkan bahwa kepuasan kerja meningkat dengan peningkatan keamanan kerja. Keamanan kerja meliputi dukungan kerja dari pimpinan, status pekerjaan, adanya teknologi baru, kemudahan mencari pekerjaan, pemindahan posisi.

2. Tuntutan kerja

Tuntutan kerja didefinisikan sebagai kemampuan kerja umum untuk menyelesaikan pekerjaan. Tuntutan kerja menunjukkan seberapa sulitnya isi pekerjaan-pekerjaan tersebut. Hal ini dilengkapi dengan job spesifik, faktor situasional misalnya masalah yang dihasilkan karena faktor lingkungan. Sikap sosial menjadi faktor penting terkait dengan angka substansi sakit. Sudah menjadi rahasia umum bahwa pada perusahaan yang

mengalami penurunan produksi dapat terjadi banyak perubahan, seperti perubahan dukungan sosial dan perilaku pekerja akibat adanya kegelisahan terhadap ketidakpastian kelangsungan pekerjaan, serta meningkatnya tuntutan kerja fisik yang memicu pengkatan absensi sakit (Kurniawidjaja et al., 2020).

Tuntutan kerja yang tinggi seringkali mengharuskan pekerja melakukan gerakan yang sama secara berulang-ulang dalam waktu yang lama. Hal ini dapat menyebabkan mikrotrauma pada otot, tendon, dan sendi. Pekerjaan yang menuntut tenaga fisik yang besar dapat menyebabkan otot bekerja melebihi kapasitasnya, sehingga meningkatkan risiko cedera.

1.7 **Musculoskeletal Disorders (MSDs)**

World Health Organization (WHO) mendefinisikan gangguan musculoskeletal adalah gangguan yang terjadi pada otot, tendon, sendi, diskusi invertebralis, saraf perifer dan sistem vaskularisasi yang dapat berkembang menjadi kronis dalam kurun waktu bertahap (Oktavia et al., 2023).

1. Gejala MSDs

Gejala yang paling umum dirasakan pada seseorang akibat gangguan MSDs yaitu sering merasakan kesemutan pada bagian tubuh tertentu, kaku pada sendi, kaku pada otot, perunahan warna kulit menjadi kemerahan atau memar serta adanya pembengkakan (Puspita, 2021). MSDs memiliki gejala yang bermacam-macam pada setiap orang, MSDs memiliki gejala ringan hingga berat, gejala tersebut dapat berkembang pada setiap tahapannya. Menurut Kromer (2001), terdapat tiga tahapan yaitu :

- a. Tahap pertama : pada tahap awal ini, gejala yang dirasakan yaitu rasa sakit dan lelah. Gejala tersebut timbul selama bekerja tetapi akan menghilang setelah selesai bekerja (istirahat).
- b. Tahap kedua : pada tahap kedua, gejala yang dirasakan yaitu rasa sakit dan lelah masih tetap dirasakan. Gejala ini tetap terasa meskipun pekerjaan telah melewati jam kerja dan terkadang dapat menyebabkan kurangnya *performance* kerja.
- c. Tahap ketiga : pada tahap ketiga, gejala yang dirasakan seperti susah tidur, sakit kepala, rasa lelah dan lemah, dan sulit untuk mengerjakan pekerjaan yang ringan. Gejala ini tetap ada meskipun setelah beristirahat.

2. Jenis-jenis MSDs

Ada beberapa jenis MSDs yaitu :

- a. *Carpal Tunnel Syndrome* (CTS) adalah gangguan tekanan pada saraf yang mempengaruhi saraf tengah, salah satu dari tiga saraf yang menyuplai tangan dengan kemampuan sensorik dan motorik. CTS pada pergelangan tangan merupakan terowongan yang terbentuk oleh carpal, tulang pada tiga sisi dan ligamen yang melintanginya.
 - b. *Hand-Arm Vibration Syndrome* (HAVS) adalah gangguan pada pembuluh darah dan saraf pada jari yang disebabkan oleh getaran alat atau bagian/permukaan benda yang bergetar dan menyebar langsung ke tangan. Dikenal juga sebagai getaran yang menyebabkan white finger, traumatic vasopatic disease.
 - c. *Low Back Pain Syndrome* (LBP) merupakan bentuk umum dari sebagian besar kondisi patologis yang mempengaruhi tulang, tendon, saraf, ligament, intervertebral disc dari lumbar spine (tulang belakang).
 - d. *Peripheral Nerve Entrapment Syndrome* adalah penjepitan syaraf pada tangan atau kaki (saraf sensorik, motorik dan autonomic)
 - e. *Peripheral Neuropathy* adalah gejala permulaan yang tersembunyi dan membahayakan dari *dysesthesias* dan ketidakmampuan dalam menerima sensasi.
 - f. *Tendinitis* dan *Tenosynovitis*. Tendinitis merupakan peradangan pada tendon, adanya struktur ikatan yang melekat pada masing-masing bagian ujung dari otot ke tulang. *Tenosynovitis* merupakan peradangan tendon yang juga melibatkan *synovium* (perlindungan tendon dan pelumasnya).
3. Keluhan MSDs

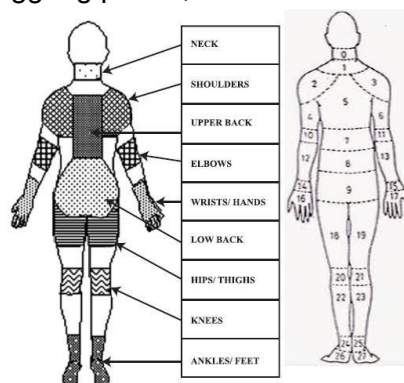
Keluhan MSDs merupakan keluhan yang terjadi pada bagian-bagian otot skeletal yang dirasakan oleh seseorang. Umumnya keluhan musculoskeletal terjadi karena kontraksi otot yang berlebihan akibat dari pemberian beban kerja yang terlalu berat dengan durasi pembebanan yang panjang. Keluhan otot tidak akan terjadi jika kontraksi otot hanya berkisar antara 15-20% dari kekuatan otot maksimum (Knapik et al., 2023). Namun sebaliknya, jika kontraksi otot melebihi 20% maka peredaran darah ke otot akan berkurang, suplai oksigen ke otot menurun, proses metabolisme karbohidrat terhambat dan mengakibatkan penimbunan asam laktat yang menyebabkan timbulnya rasa nyeri pada otot (Tarwaka, 2015). Secara garis besar keluhan otot dikelompokkan menjadi dua (Tarwaka, 2015) yaitu :

- a. Keluhan sementara (*reversible*), yaitu keluhan pada otot yang terjadi saat otot menerima beban statis, namun keluhan tersebut dapat hilang apabila pemberian beban dihentikan.
- b. Keluhan menetap (*persistent*), yaitu keluhan otot bersifat menetap. Walaupun beban kerja telah dihentikan, namun rasa sakit pada otot tetap berlanjut.

1.8 Penilaian Keluhan MSDs

Para pekerja yang diduga mengalami MSDs dapat menunjukkan beberapa gejala keluhan yang dapat segera diidentifikasi berdasarkan hasil analisis, proses observasi, wawancara maupun *walkthrough survey*. Salah satunya melalui *Nordic Body Map* (NBM). NBM merupakan salah satu dari metode pengukuran subyektif untuk mengukur rasa sakit otot pada pekerja (Wilson and Corlett, 1995) yang sudah terstandarisasi. Pengisian kuesioner ini bertujuan untuk menemukan riwayat pekerja yang merasa sakit setelah melakukan pekerjaan di sebuah stasiun kerja. Kelelahan dan ketidaknyamanan karena pekerjaan berulang-ulang yang sering terjadi di tempat kerja (Laksana et al., 2020).

Prevalensi keluhan selama 12 bulan terakhir hingga 7 hari terakhir. Frekuensi masalah *musculoskeletal* yang dilaporkan jauh lebih tinggi saat kuesioner diberikan sebagai bagian dari studi isu *musculoskeletal* dan faktor kerja dibandingkan bila diberikan sebagai bagian dari pemeriksaan kesehatan berkala secara umum. Kuesioner ini menggunakan gambar tubuh manusia yang sudah dibagi menjadi 9 bagian utama, yaitu leher, bahu, punggung bagian atas, siku, punggung bagian bawah, pergelangan tangan/tangan, pinggang/pantat, lutut dan tumit/kaki (Kroemer, 2001)



Gambar 7. Nordic Body Map

Sumber : Tarwaka, 2015

Pada gambar 2.7 “Nordic Body Map” meliputi 27 otot bagian sistem *musculoskeletal* pada kedua sisi yaitu tubuh kanan dan kiri, mulai dari

anggota tubuh bagian atas (otot leher) sampai anggota tubuh bagian bawah (otot kaki). Terdapat empat skala likert dalam penilaian menggunakan kuisioner NBM untuk menilai secara subjektif tingkat keluhan MSDs pada pekerja (Tarwaka, 2015):

1. Skor 0 = responden tidak mengalami keluhan atau nyeri pada otot-otot atau tidak ada rasa sakit sama sekali yang dirasakan pekerja selama melakukan pekerjaan (tidak sakit).
2. Skor 1 = responden merasakan adanya sedikit keluhan atau rasa nyeri pada bagian otot, tetapi belum mengganggu pekerjaan (agak sakit).
3. Skor 2 = responden merasakan keluhan atau rasa nyeri pada otot dan sudah mengganggu pekerjaan, tetapi rasa nyeri akan hilang pada saat beristirahat (sakit).
4. Skor 3 = responden merasakan keluhan sangat sakit dan sangat nyeri pada bagian otot tertentu dan rasa sakit itu tidak bisa hilang meskipun telah beristirahat (sangat sakit).

Setelah selesai melakukan wawancara kepada responden dan pengisian kuis NBM, maka selanjutnya adalah menghitung total skor individu pada kuisioner NBM. Setelah skor tersebut didapat. Pada desain empat likert, maka akan diperoleh skor individu terendah sebesar 0 dan tertinggi sebesar 84. tahap terakhir dari penilaian ini adalah melakukan upaya perbaikan pada pekerjaan maupun posisi atau sikap kerja yang ditunjukkan dalam tabel 2.2 sebagai berikut :

Tabel 2 Klasifikasi Subjektivitas Tingkat Keluhan MSDs

Total Skor Keluhan Individu	Tingkat Risiko	Kategori Risiko	Tindakan dan Perbaikan
0-20	0	Rendah	Belum diperlukan adanya tindakan perbaikan
21-41	1	Sedang	Mungkin diperlukan tindakan dikemudian hari
42-62	2	Tinggi	Diperlukan tindakan segera
63-84	3	Sangat Tinggi	Diperlukan tindakan menyeluruh sesegera mungkin

Sumber : Tarwaka, 2015

1.9 Rapid Office Strain Assesment (ROSA)

ROSA merupakan checklist yang digunakan untuk mempermudah penilaian workstation di perkantoran secara cepat sehingga dapat

menentukan perlunya suatu intervensi atau tidak, dan didasarkan pada metode lain, seperti RULA dan REBA. *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA) digunakan untuk mengetahui interaksi pekerja dengan komputer di lingkungan kantor. Posisi berbahaya, seperti ekstensi pergelangan tangan atau penyimpangan radial atau ulnaris karena pemakaian peralatan kantor yang tidak tepat. Namun, pengaruh langsung dari peralatan kantor (misalnya kursi, telepon dan monitor) pada pekerja belum diidentifikasi dengan RULA. *Office Ergonomi Assessment* (OEA) checklist juga digunakan untuk menilai ergonomi kantor menggunakan format checklist, namun tidak memberikan hasil yang berkorelasi langsung dengan ketidaknyamanan pekerja, dan tidak ada tingkat tindakan seperti di RULA yang menunjukkan kapan intervensi lebih lanjut diperlukan (Pratama & Hadyanawati, 2019).

Metode penilaian risiko lain adalah *Quick Exposure Checklist* dan *Assessment of Repetitive Tasks*. Kelebihan dari kedua checklist ini adalah mempunyai tingkat tindakan yang mengarahkan pengguna untuk mengetahui tingkat keparahan dan tingkat intervensi yang diperlukan untuk menghilangkan faktor risikonya tetapi tak satu pun dari checklist tersebut memiliki faktor risiko yang khusus untuk pekerjaan (Erliana, 2019).

ROSA ditemukan oleh Michael Sonne, Dino L. Villalta, dan David M. Andrews dari Departement of Kinesiology, University of Windsor dan Lead Ergonomis, Kanada. Metode ini pertama kali dipublikasikan pada Mei 2010. ROSA dapat digunakan untuk menilai postur berisiko, seperti ekstensi pergelangan tangan, deviasi radial atau ulnar yang dapat langsung disebabkan oleh pemakaian peralatan kantor yang tidak tepat. Skor akhir ROSA mempunyai skala 1 hingga 10 (Sonne et al. 2012).

Metode ROSA dikembangkan untuk menilai secara cepat risiko ergonomi pekerja di perkantoran dan penilaian tambahan atau intervensi jika diperlukan. Metode ini didasarkan pada standar CSA untuk Office Ergonomi (CSA-Z412) dan faktor-faktor risiko *muskuloskeletal* melalui penelitian khusus untuk kantor dan kerja komputer. Faktor risiko dimasukkan ke dalam checklist dan disusun dalam beberapa subbagian seperti kursi, monitor dan telepon, dan mouse dan keyboard. Skor diverifikasi di setiap bagian yang kemudian dikombinasikan untuk mencapai skor akhir, indikasi dari keseluruhan risiko ketidaknyamanan muskuloskeletal, sebagai akibat dari organisasi kantor. (Sonne et al. 2012; Liebrechts et al. 2016). Terdapat tiga langkah yang harus dilakukan dalam pemakaian ROSA (Sonne et al., 2012) antara lain sebagai berikut:

1. Melakukan observasi di area kerja sebelum melakukan penilaian risiko menggunakan ROSA. Pilihlah postur beserta workstation yang terburuk dan lakukan wawancara singkat untuk lebih memahami komposisi pekerjaan terutama terkait durasi.
2. Melakukan penilaian *computer workstation* dengan menggunakan *scoring sheet* dan tabel. Pada tahap ini dilakukan penilaian terhadap computer workstation yang telah dipilih sebelumnya. Pemberian nilai pada setiap sheet dan tabel. Pada tahap ini dilakukan penilaian terhadap computer workstation yang telah dipilih sebelumnya. Pemberian nilai pada setiap komponen tidak hanya berdasarkan keberadaan dan tata letak komponen, namun juga berdasarkan bentuk postur atau posisi pekerja saat menggunakan tiap komponen tersebut. Hal itu dikarenakan desain workstation berkontribusi terhadap pembentukan postur kerja (Bridger, 2003) sehingga postur kerja juga menjadi acuan yang penting dalam penilaian ROSA. Penilaian terhadap computer workstation berdasarkan gambar yang terdapat dalam worksheet pada lampiran.
3. Setelah pemberian skor pada tiap-tiap komponen VDU *workstation*, langkah selanjutnya adalah pengisian *scoring sheet* berdasarkan skor-skor tersebut. Berikut ini petunjuk pengisian *scoring sheet*:
 - a. Jumlahkan skor *pan height* dan *seat pan depth* untuk dimasukkan kedalam tabel section A sumbu vertikal. Jumlahkan skor *Armrest* dan *Back Support* untuk kemudian dimasukkan kedalam tabel section A sumbu horizontal. Lihat tabel untuk melihat skor tabel section A kemudian tambahkan nilai durasi lalu menjadi NILAI KURSI.
 - b. Masukkan skor monitor beserta durasi ke tabel section B sumbu horizontal. Masukkan skor telepon beserta skor durasi ke tabel section B sumbu vertikal. Lihat tabel untuk melihat skor tabel section B.
 - c. Masukkan skor mouse beserta skor durasi ke tabel section C sumbu vertikal. Masukkan skor keyboard beserta skor durasi ke tabel section C sumbu horizontal. Lihat tabel untuk melihat skor tabel section C.
 - d. Masukkan skor tabel section C pada tabel *Monitors and Peripherals Score* sumbu horizontal, dan masukkan skor tabel section B pada sumbu horizontal. Lihat tabel untuk mendapatkan skor tabel *Monitors and Peripherals Score*.

- e. Terakhir, konversikan hasil pada tabel section A (NILAI KURSI) dan tabel *Monitors and Peripherals Score* pada tabel Skor Akhir untuk melihat skor akhir ROSA.

Action Level ROSA menurut yang menunjukkan seberapa penting seseorang membutuhkan perubahan agar mendapatkan postur yang proporsional adalah sebagai berikut:

- a. <*Action Level*: nilai ROSA keseluruhan 1-5, menunjukkan bahwa kondisi *workstation* dan postur dapat diterima.
- b. > *Action Level* : nilai ROSA >5, menunjukkan bahwa *workstation* dan postur pekerja berada pada kondisi yang buruk dan memiliki risiko cedera, sehingga investigasi dan perbaikan perlu segera dilaksanakan dengan cepat untuk mencegah terjadinya cedera baik dalam waktu dekat maupun di masa yang akan datang.

1.10 Sintesa Penelitian

Tabel 3 Literature Review

No	Judul	Nama Peneliti dan Tahun Peneliti	Sampel	Variabel	Desain	Hasil Penelitian
1	Hubungan Risiko Ergonomi Dengan Keluhan <i>Musculoskeletal Disorders</i> (Msds) Pada Pekerja Informal Bengkel Las Di Kelurahan Sawangan Baru Dan Kelurahan Pasir Putih Kota Depok Tahun 2019	(Suryanto et al., 2020)	30 Responden didasarkan pada 2 kriteria yaitu kriteria inklusi, pekerja bengkel las di Kelurahan Sawangan Baru dan Kelurahan Pasir Putih dan pekerja yang bersedia untuk diwawancarai	variabel independen (risiko ergonomi, usia, indeks masa tubuh, kesegaran jasmani, masa kerja dan kebiasaan merokok) variabel dependen: (keluhan MSDs)	Cross Sectional	ada hubungan antara risiko ergonomi ($p=0,009$) dan usia ($p=0,001$) dengan keluhan musculoskeletal disorders (MSDs). Sedangkan variabel indeks masa tubuh ($p=0,492$), kesegaran jasmani ($p=0,708$), masa kerja ($p=0,461$) dan kebiasaan merokok ($p=1,000$) tidak ada hubungan dengan keluhan <i>Musculoskeletal Disorders</i> (MSDs). Kesimpulan dari penelitian ini adalah adanya hubungan antara risiko ergonomi dan usia dengan keluhan MSDs
2	<i>Musculoskeletal disorders problems and its relation to age,</i>	(Thamrin et al., 2021)	32 Responden	Variabel Independen : Usia, Masa Kerja dan	Cross sectional	Hasil penelitian menunjukkan bahwa variabel usia memiliki nilai $p = 0.658$ dan kebiasaan merokok memiliki nilai $p =$

No	Judul	Nama Peneliti dan Tahun Peneliti	Sampel	Variabel	Desain	Hasil Penelitian
	<i>working periods, and smoking habit among fishermen</i>			kebiasaan merokok Variabel Dependen : Keluhan MSDs		1.000, ini menunjukkan bahwa variabel usia dan kebiasaan merokok tidak memiliki hubungan yang signifikan dengan gangguan muskuloskeletal. Sementara itu, variabel masa kerja memiliki nilai $p = 0.015$, yang berarti masa kerja memiliki hubungan yang signifikan dengan gangguan muskuloskeletal.
3	Efek dari intervensi ergonomis yang melibatkan penyesuaian workstation terhadap nyeri muskuloskeletal pada pekerja kantor: uji klinis acak terkontrol	(Lee et al., 2021)	95 Responden pekerja berusia 18 hingga 60 tahun yang bekerja setidaknya 20 jam per minggu di kantor dan setuju untuk berpartisipasi	Variabel Independen : Perbandingan waktu Variabel Dependen : Intensitas nyeri di bagian tubuh	Analisis statistik dilakukan menggunakan model linear campuran untuk membandingkan kelompok dan waktu	Tidak ada interaksi signifikan antara kelompok dan waktu yang ditemukan untuk setiap wilayah tubuh ($p > 0,05$). Begitu juga, tidak ada perbedaan signifikan yang ditemukan antara waktu di setiap wilayah ($p > 0,05$). Perbedaan signifikan antara kelompok ditemukan untuk leher, bahu, punggung atas, dan pergelangan

No	Judul	Nama Peneliti dan Tahun Peneliti	Sampel	Variabel	Desain	Hasil Penelitian
			dalam penelitian ini dengan menandatangani pernyataan persetujuan informasi.		serta interaksi antara kelompok dan waktu.	tangan/tangan ($p < 0,05$), dengan intensitas nyeri yang lebih tinggi di wilayah-wilayah ini di CG dibandingkan dengan EG. Hilangnya tindak lanjut tinggi: 19% setelah 12 minggu, 36% setelah 24 minggu, dan 48% setelah 36 minggu. Namun, tidak ada perbedaan antara kelompok untuk nilai yang hilang (CG: 22% vs. EG: 16%; $p = 0,52$ setelah 12 minggu; CG: 34% vs. EG: 38%; $p = 0,79$ setelah 24 minggu; CG: 44% vs. EG: 53%; $p = 0,31$ setelah 36 minggu).
4	Gangguan Muskuloskeletal Terkait Pekerjaan pada Pekerja Kantor di Institusi	(Okezue Obinna Chinedu et al., 2020)	217 pekerja kantor di berbagai IPT, yang mengisi kuesioner	Variabel Independen : Usia, Jenis Kelamin Jam kerja.	Cross Sectional	HASIL: Tingkat prevalensi keseluruhan WMSDs adalah 71,9% di antara staf. Punggung bawah, pergelangan tangan/tangan, dan bahu merupakan wilayah

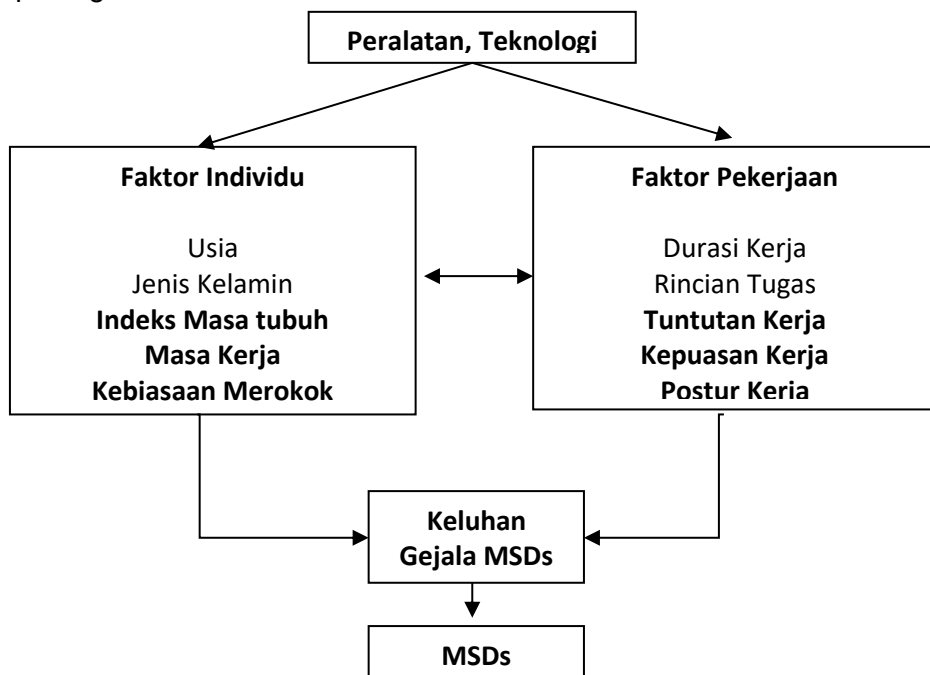
No	Judul	Nama Peneliti dan Tahun Peneliti	Sampel	Variabel	Desain	Hasil Penelitian
	Pendidikan Tinggi: Studi Potong Lintang			Variabel Dependen : Gangguan muskuloskeletal terkait pekerjaan (WMSDs)		tubuh yang paling sering dilaporkan mengalami gangguan ini. Prevalensi WMSD memiliki hubungan signifikan dengan jenis kelamin ($p = 0,004$), usia ($p = 0,028$), jam kerja ($p = 0,003$), dan pengalaman kerja ($p = 0,014$). Ada hubungan positif yang signifikan ($p < 0,05$) antara prevalensi WMSD dan faktor risiko ini: postur tubuh yang tidak nyaman, posisi tubuh yang dipertahankan, pembungkuan yang tidak benar, stres di tempat kerja, perabot yang tidak sesuai, dan istirahat yang tidak memadai.
5	Analisis Postur Kerja Menggunakan Rapid Office Strain	(Pratama et al., 2019)	5 Responden	Penggunaan Kuisioner Cornell Musculoskeletal Discomfort	Menggunakan Pengukuran <i>Rapid Strain</i>	Hasil kuesioner CMDQ menunjukkan bahwa lima operator merasakan keluhan yang paling banyak dirasakan adalah pada bagian neck,

No	Judul	Nama Peneliti dan Tahun Peneliti	Sampel	Variabel	Desain	Hasil Penelitian
	Assessment dan CMDQ pada PT X			Questionnaire untuk mengukur subjek Pengukuran Rapid Strain Office Assesment (ROSA) untuk mengukur objek	<i>Office Assesment</i> (ROSA)	lower back, dan hip/buttock. Berdasarkan hasil final score ROSA, diketahui nilai pada operator A sebesar 6, B sebesar 4, C sebesar 5, D sebesar 4 dan E sebesar 4. Dari hasil ini dapat diklasifikasikan bahwa operator A tergolong ke dalam klasifikasi <i>Necessity of intervention measures level</i> atau perlu intervensi ergonomis dan operator B, C, D, dan E tergolong kedalam klasifikasi Warning Level atau rawan terkena MSDs.

Berdasarkan beberapa penelitian terdahulu yang dijabarkan pada Tabel literature penelitian di atas, tidak ada penelitian diatas yang melakukan uji multivariat untuk melihat keterkaitan hubungan antara tiap variabel. Sedangkan pada penelitian ini juga menggunakan analisis Selain itu, kelebihan dari penelitian ini adalah mengukur 3 aspek pengukuran yang dijalankan sekaligus yaitu melakukan pengukuran NBM untuk melihat risiko keluhan MSDs, serta pengaplikasian kuisioner dan juga melakukan pengukuran penilaian postur rubuh menggunakan kuisioner ROSA. Dalam penelitian yang dilaksanakan ini, peneliti menggunakan 10 variabel yang terdiri dari variabel Faktor Individu (IMT dan masa kerja, kebugaran jasmani, kebiasaan merokok) postur kerja, kepuasan kerja, dan tuntutan kerja sebagai variabel independen dan variabel keluhan MSDs sebagai variabel dependen.

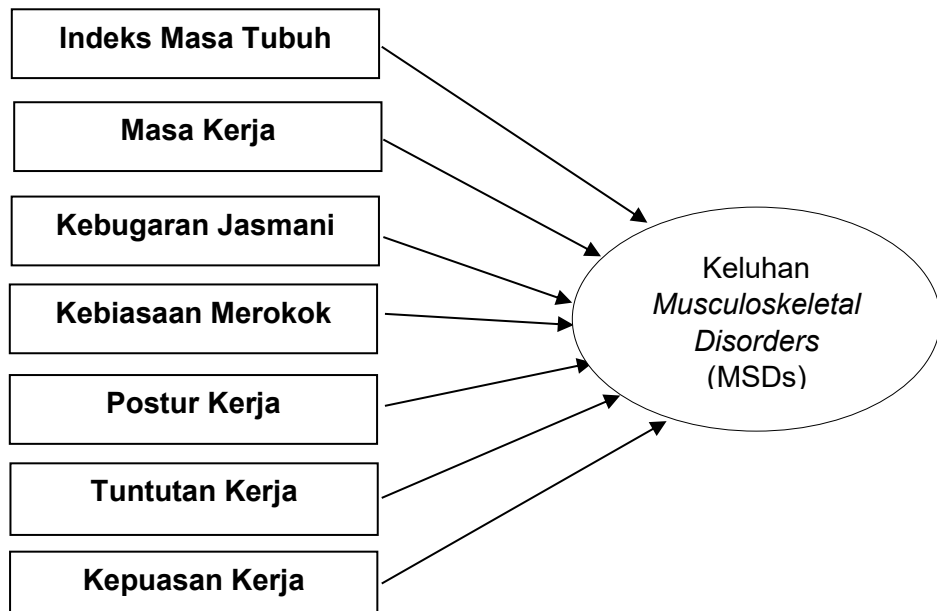
1.11 Kerangka Teori

Faktor keluhan MSDs antara lain : faktor peralatan teknologi yang mempengaruhi faktor individu, faktor lingkungan, organisasi kerja dan psikososial pekerja. Kerangka teori faktor Keluhan MSDs dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 8. Kerangka Teori

1.12 Kerangka Konsep



Gambar 9. Kerangka Konsep

Keterangan :

- = Variabel Independen
- = Variabel Dependen
- = Arah yang berhubungan

Berdasarkan permasalahan yang sudah dijelaskan, tinjauan penelitian terdahulu, dan landasan teori, peneliti mengambil sembilan variabel independen yaitu : Postur Kerja (X1); tuntutan kerja (X2); masa kerja (X3); kepuasan kerja (X4); kebiasaan merokok (X5); IMT (X6) dan kebiasaan berolahraga (X7); dimana kesembilan variabel ini saling berhubungan dengan keluhan *Musculoskeletal Disorders* (Y). Adapun alasan peneliti mengambil variabel-variabel tersebut sebagai fokus penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Postur Kerja merupakan titik penentu dalam menganalisa keefektifan dari suatu pekerjaan. apabila postur kerja yang dilakukan dalam keadaan baik dan ergonomis maka dipastikan hasil kerja yang diperoleh oleh pekerja akan baik. akan tetapi, apabila postur

kerja tersebut tidak ergonomis, maka akan menimbulkan ketidaknyamanan dalam bekerja.

2. Tuntutan kerja adalah segala aspek psikologi, fisik, sosial dan organisasional dari pekerjaan yang membutuhkan keterampilan fisik, usaha serta psikis secara berkelanjutan sehingga membutuhkan pengorbanan baik secara fisik maupun psikologis tertentu.
3. Masa kerja merupakan faktor individu yang berhubungan dengan perilaku dan persepsi individu yang dapat mempengaruhi perkembangan karirnya di perusahaan. Idealnya adalah semakin lama seseorang bekerja maka kemampuan kerjanya akan semakin baik, dan tingkat penguasaan akan pekerjaannya pun semakin fasih.
4. Kepuasan kerja merupakan respon afektif atau emosional terhadap berbagai segi/aspek pekerjaan seseorang sehingga kepuasan kerja bukan merupakan konsep tunggal. Seseorang dapat relatif puas dengan salah satu aspek pekerjaan dan tidak puas dengan salah satu aspek lainnya.
5. Kebiasaan merokok dapat menurunkan kapasitas paru-paru, sehingga kemampuan untuk mengkonsumsi oksigen menurun dan sebagai akibatnya, tingkat kesegaran tubuh juga menurun. Apabila yang bersangkutan harus melakukan tugas yang menuntut pengerahan tenaga, maka akan mudah lelah karena kandungan oksigen dalam darah rendah, pembakaran karbohidrat terhambat, terjadi tumpukan asam laktat dan akhirnya timbul rasa nyeri otot.
6. IMT : walaupun pengaruhnya relative kecil, berat badan, tinggi badan dan masa tubuh merupakan faktor yang dapat menyebabkan terjadinya keluhan musculoskeletal. tubuh yang tinggi umumnya sering menderita keluhan sakit pinggang, tetapi tubuh yang tinggi tidak mempunyai keluhan pada leher, bahu, dan pergelangan tangan.
7. Kebiasaan berolahraga : Sama halnya dengan faktor faktor individu, pengaruh kebugaran jasmani terhadap resiko keluhan otot juga masih diperdebatkan dengan para ahli, namun demikian, beberapa penelitian telah membuktikan bahwa meningkatnya keluhan otot sangat erat hubungannya dengan lama dan tingkat kebiasaan merokok. Semakin lama dan semakin tinggi frekuensi merokok, semakin tinggi pula tingkat keluhan otot yang dirasakan.
8. Keluhan MSDs merupakan keluhan pada bagian otot-otot skeletal yang dirasakan seseorang mulai dari keluhan yang sangat ringan

sampai berat. Keluhan otot skeletal terjadi karena kontraksi otot yang berlebihan akibat pemberian beban kerja yang terlalu berat dengan durasi pembebanan yang panjang.

1.13 Hipotesis Penelitian

Adapun hipotesis dalam penelitian ini adalah :

a. Hipotesis Alternatif (H_a)

1. Terdapat hubungan antara postur kerja dengan keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) pada pekerja di Dinas Kesehatan Daerah Provinsi Sulawesi Utara
2. Terdapat hubungan antara tuntutan kerja dengan keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) pada pekerja perkantoran Dinas Kesehatan Daerah Provinsi Sulawesi Utara
3. Terdapat hubungan antara masa kerja dengan keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) pada pekerja di Dinas Kesehatan Daerah Provinsi Sulawesi Utara
4. Terdapat hubungan antara kepuasan kerja dengan keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) pada pekerja di Dinas Kesehatan Daerah Provinsi Sulawesi Utara
5. Terdapat hubungan antara kebiasaan merokok dengan keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) pada pekerja di Dinas Kesehatan Daerah Provinsi Sulawesi Utara
6. Terdapat hubungan antara IMT dengan keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) pada pekerja di Dinas Kesehatan Daerah Provinsi Sulawesi Utara
7. Terdapat hubungan antara kebiasaan berolahraga dengan keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) pada pekerja di Dinas Kesehatan Daerah Provinsi Sulawesi Utara

b. Hipotesis Nol (H_0)

1. Tidak ada hubungan antara postur kerja dengan keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) pada pekerja di Dinas Kesehatan Daerah Provinsi Sulawesi Utara
2. Tidak ada hubungan antara tuntutan kerja dengan keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) pada pekerja di Dinas Kesehatan Daerah Provinsi Sulawesi Utara
3. Tidak ada hubungan antara masa kerja dengan keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) pada pekerja di Dinas Kesehatan Daerah Provinsi Sulawesi Utara

4. Tidak ada hubungan antara kepuasan kerja dengan keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) pada pekerja di Dinas Kesehatan Daerah Provinsi Sulawesi Utara
5. Tidak ada hubungan antara kebiasaan merokok dengan keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) pada pekerja di Dinas Kesehatan Daerah Provinsi Sulawesi Utara
6. Tidak ada hubungan antara IMT dengan keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) pada pekerja di Dinas Kesehatan Daerah Provinsi Sulawesi Utara
7. Tidak ada hubungan antara kebiasaan berolahraga dengan keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) pada pekerja di Dinas Kesehatan Daerah Provinsi Sulawesi Utara

1.14 Definisi Operasional dan Kriteria Objektif

Tabel 4. Definisi operasional dan kriteria objektif

No	Variabel	Definisi	Cara Ukur	Skala Ukur	Alat Ukur	Hasil Ukur
1	Postur Kerja	Postur tubuh pekerja ketika melakukan aktivitas di depan VDU	Observasi	Ordinal	Formulir ROSA	1. Risiko tinggi apabila nilai > action (>6) 2. Risiko rendah apabila nilai < action level (<5).
		Postur tubuh pekerja ketika melakukan aktifitas di depan VDU Formulir ROSA	Observasi	Ordinal	Formulir ROSA	1. nilai 1, lutut membentuk sudut 90° 2. nilai 2-5, lutut membentuk >90°, kaki tidak menyentuh permukaan lantai, tidak cukup ruang diatas meja, tinggi kursi tidak dapat disesuaikan
		Postur panjang popliteal pekerja terhadap kedalaman kursi	Observasi	Ordinal	Formulir ROSA	1. Nilai 1, jika siku telanjang, selaras dengan bahu, bahu rileks 2. Nilai 2-5, bahu tidak tertunjang, bahu

No	Variabel	Definisi	Cara Ukur	Skala Ukur	Alat Ukur	Hasil Ukur
						terangkat atau lengan bawah tidak tertunjang, permukaan armrest kasar, lebar dan tidak dapat disesuaikan.
		Postur lengan pekerja terhadap sandaran tangan ketika melakukan aktifitas VDU	Observasi	Ordinal	Formulir ROSA	1. Nilai 1, jika siku tertunjuang, selaras denghan bahu, bahu rileks 2. Nilai 2-5, bahu terangkat atau lengan bawah tidak tertunjang, permukaan armrest kasar, lebar, dan tidak dapat disesuaikan.
		Postur tulang belakang pekerja terhadap sandaran punggung ketika melakukan aktifitas fisik depan VDU	Observasi	Ordinal	Formulir ROSA	1. Nilai 1, back support memadai sandaran kursi membentuk sudut 95°-110° 2. Nilai 2-4, tidak ada lumbar support atau sandaran tidak

No	Variabel	Definisi	Cara Ukur	Skala Ukur	Alat Ukur	Hasil Ukur
						diposisikan tepat di punggung, lumbar support terlalu kebelakang (<95°) atau terlalu kedepan (>110°), tidak ada back support, permukaan meja terlalu tinggi, lumbar support tidak dapat disesuaikan.
		Postur leher dan mata pekerja ketika menggunakan monitor layar komputer/laptop	Observasi	Ordinal	Formulir ROSA	1. Nilai 1, Jarak monitor 40-75 cm atau layar tepat di depan mata 2. Nilai 2-6, posisi monitor terlalu rendah/tinggi, sudut < 30 ° dengan mata, leher twisting > 30 °, glare , tidak ada dokumen holder.
		Postur leher pekerja ketika menggunakan	Observasi	Ordinal	Formulir ROSA	1. Jika menggunakan <i>headset</i> atau postur leher netral

No	Variabel	Definisi	Cara Ukur	Skala Ukur	Alat Ukur	Hasil Ukur
		telepon				2. Nilai 2, jika jarak terlalu jauh antara telepon dengan pekerja > 30 cm, tidak ada fasilitas handsfree
		Postur penggunaan tangan pada saat penggunaan keyboard	Observasi	Ordinal	Formulir ROSA	1. Nilai 1, apabila pergelangan tangan lurus, bahu rileks. 2. Nilai 2, jika pergelangan tangan extend atau terbentuk sudut keyboard, pergelangan tangan > 15°, deviasi ulnar saat mengetik, keyboard terlalu tinggi, pekerjaan mengambil object melebihi kepala dan keyboard tidak dapat disesuaikan
		Postur bahu, lengan dan	Observasi	Ordinal	Formulir ROSA	1. Nilai 1, mouse tegak lurus dengan bahu

No	Variabel	Definisi	Cara Ukur	Skala Ukur	Alat Ukur	Hasil Ukur
		pergelangan tangan pada saat menggunakan mouse				2. Nilai 2, mouse tidak mudah dijangkau, pada permukaan yang berbeda, tangan menggenggam mouse.
2	Tuntutan kerja	Beban kerja yang diterima oleh pekerja	Pengisian Kuisisioner	Ordinal	Wawancara dan kuisisioner dengan menggunakan skala likert	1. Tinggi : total skor 30 - 48 poin 2. Rendah : total skor 1- 29 poin
3	masa kerja	Masa kerja merupakan jangka waktu seseorang melakukan pekerjaan dalam hitungan tahun	Wawancara	Ordinal	Kuisisioner	1. Baru = Pekerja yang bekerja dengan masa kerja 1 – 5 tahun 2. Lama = pekerja yang bekerja dengan masa kerja > 6 tahun 3. (Bridger, 2003)
4	Kepuasan kerja	Kondisi seseorang merasa puas dengan kondisi yang ada didalam dirinya dalam	Pengisian Kuisisioner	Ordinal	Wawancara dan kuisisioner dengan menggunakan skala likert	Ketentuan pemberian skor untuk pernyataan positif 1 = Sangat Tidak Puas, 2 = Tidak Puas, 3 = Puas dan 4 = Sangat

No	Variabel	Definisi	Cara Ukur	Skala Ukur	Alat Ukur	Hasil Ukur
		sebuah organisasi				Puas. Semakin tinggi skor merepresentasikan Kepuasan kerja tinggi. 1. Puas : total skor 75-120 2. Tidak Puas : total skor 1 - 44
5	Kebiasaan Merokok	kebiasaan menghisap rokok secara rutin minimal 1 batang.	Wawancara	Ordinal	Kuisisioner	1. Merokok 2. Tidak Merokok
6	Indeks Masa Tubuh	Nilai Body Massa Index pekerja saat dilakukan penelitian	Pengukuran Berat Badan (Kg) / Tinggi Badan (m) ²	Ordinal	Timbangan dan Meteran	1. Kurus : < 18,49 2. Normal : 18.50-25.0 3. Overweight : 25.1-29.9 4. Obesitas : >30 (Kemenkes RI, 2018)
7	Kebiasaan Berolahraga	Kebiasaan berolahraga merupakan frekuensi atau durasi aktivitas fisik	Wawancara	Ordinal	Kuisisioner	1. Rutin : > 3 kali dalam satu pekan 2. Tidak Rutin: < 2 kali dlm satu pekan

No	Variabel	Definisi	Cara Ukur	Skala Ukur	Alat Ukur	Hasil Ukur
		yang dilakukan secara teratur dengan tujuan untuk meningkatkan kebugaran jasmani.				
8	Keluhan MSDs	Kemungkinan atau peluang yang dirasakan pekerja ketika melakukan pekerjaan menggunakan VDU/akibat pekerjaan yang dilakukannya	Observasi	Ordinal	Wawancara kuisioner <i>Nordic Body Map</i>	1. Ada keluhan : adanya rasa sakit (skor 2) dan sakit sekali (skor 3) / skor akhir < 41 2. Tidak ada keluhan : tidak ada keluhan rasa sakit/nyeri (skor 0) dan sakit sedikit (skor 1) / skor akhir > 42 (Tarwaka, 2015)

BAB II

METODE PENELITIAN

2.1 Jenis Penelitian

Jenis Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan metode observasional analitik dengan desain studi *cross sectional*. Data yang ddikumpulkan pada studi ini adalah variabel independen terdiri dari : IMT, Masa Kerja, kebiasaan berolahraga, kebiasaan merokok, postur kerja, dukungan sosial, kepuasan kerja serta variabel dependen yaitu Keluhan Musculoskeletal Disorders (MSDs).

2.2 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Kantor Dinas Kesehatan Provinsi Sulawesi Utara Provinsi Sulawesi Utara. Waktu penelitian telah dilaksanakan selama satu bulan mulai dari bulan 28 Mei- 21 Juni 2024. Pengambilan waktu penelitian ini didasarkan pada pertimbangan bahwa interval waktu tersebut penulis sudah dapat lebih fokus pada penelitian dan penulisan tesis.

2.3 Populasi dan Sampel

2.3.1 Populasi

Populasi adalah “totalitas dari semua objek atau individu yang memiliki karakteristik tertentu, jelas, dan lengkap yang diteliti” (Sastroasmoro et al., 2014). Populasi dalam penelitian adalah pegawai tetap maupun pegawai kontrak/THL yang bekerja di Dinas Kesehatan Provinsi Sulawesi Utara yang kesehariannya bekerja di depan layar komputer dengan total populasi sebanyak 233 orang. Teknik pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan teknik *propotional random sampling*. Teknik ini merupakan teknik penentuan sampling dimana semua anggota mempunyai kesempatan yang sama untuk dijadikan sampel sesuai dengan proporsinya, banyak atau sedikitnya populasi. Kriteria sampel meliputi kriteria inklusi dan kriteria eksklusi, dimana kriteria tersebut menentukan dapat atau tidaknya sampel digunakan.

2.3.2 Sampel

Sampel adalah bagian (subset) dari populasi yang dipilih dengan cara tertentu hingga dianggap dapat mewakili populasinya (Sastroasmoro et al., 2014). Pengambilan sampel dalam penelitian ini digunakan dengan metode *random sampling* dengna rumus slovin untuk menentukan sampel minimal sampel. Berikut rincian perhitungan rumus Slovin :

$$n = \frac{N}{1 + Nd^2}$$

Keterangan :

n = jumlah / besar sampel

N = jumlah populasi

d = tingkat kepercayaan

Berikut adalah penentuan sampel untuk penelitian yang ditentukan :

$$n = \frac{233}{1 + 233(0.05)^2}$$

$$n = \frac{233}{1 + (233 \times 0.0025)}$$

$$n = \frac{233}{1 + 0.5825}$$

$$n = \frac{233}{1.5825} = 147.23 = \mathbf{147 \text{ orang}}$$

Pengambilan data ini dibagi berdasarkan tiap bidang/bagian yang ada di Dinas Kesehatan Daerah Provinsi Sulawesi Utara. Data sampel yang akan diambil dengan pertimbangan sebagai berikut :

1. Kriteria inklusi

- a. Responden bersedia dijadikan sampel dalam penelitian ini
- b. Responden yang menggunakan *VDU* dalam bekerja
- c. Mewakili Tipe kursi dan meja yang berbeda
- d. Mewakili karakteristik individu yang berbeda
- e. Mewakili beberapa jenis posisi tubuh pada saat bekerja

2. Kriteria eksklusi

- a. Responden dalam keadaan sakit saat dilakukan penelitian
- b. Responden tidak berada di tempat setelah 3 kali kunjungan

Adapun distribusi sampel dalam penelitian pada kantor dinas kesehatan daerah provinsi sulawesi utara adalah sebagai berikut :

Tabel 5 Data Kepegawaian Dinkesda Sulut

Bidang/Bagian	Jumlah Karyawan	Jumlah Sampel
---------------	-----------------	---------------

Sekretariat	78	$78/233 \times 147 = 49$
Kesmas	48	$48/233 \times 147 = 30$
SDK Farmalkes	33	$33/233 \times 147 = 21$
Yankes	30	$30/233 \times 147 = 19$
P2P	44	$44/233 \times 147 = 28$
Total	233	147

Sumber : *Data Sekunder Dinkesda Prov. Sulut*

2.4 Instrumen Penelitian

Penelitian ini menggunakan beberapa instrumen penelitian untuk memudahkan proses analisis yang sesuai dengan konsep penelitian dan sumber data yang telah dijelaskan, meliputi:

1. Kuisisioner yang terdiri dari Kuisisioner NBM untuk mengukur keluhan MSDs, Kuisisioner ROSA untuk mengukur Postur kerja dan kuisisioner terbuka untuk mengukur Tuntutan kerja dan Kepuasan kerja
2. Timbangan dan meter untuk mengukur IMT pekerja
3. Kamera digital untuk mengambil gambar postur kerja pekerja.

2.5 Pengumpulan Data

2.5.1 Data primer

Data primer diperoleh melalui wawancara langsung dengan responden melalui panduan kuisisioner, serta hasil pengolahan data.

2.5.2 Data sekunder

Data sekunder diperoleh dengan cara inventarisasi langsung, misalnya laporan tahunan dan data statistik lainnya. Data-data tersebut kemudian diverifikasi, dan dianalisis untuk dapat digunakan pada tahapan selanjutnya. data sekunder yang dikumpulkan antara lain:

- a. gambaran umum instansi, jumlah pekerja area perkantoran dinas Kesehatan Daerah Provinsi Sulawesi Utara dan nama pekerjaan perkantoran pada dinas kesehatan Provinsi Sulawesi Utara
- b. ukuran peralatan yang digunakan pekerja ketika bekerja yang meliputi: ukuran kursi dan meja
- c. ukuran postur kerja pekerja yang menjadi sampel penelitian.

2.6 Uji Validitas dan Reliabilitas

2.6.1 Uji Validitas

Uji validitas dimaksudkan untuk menguji apakah butir-butir pertanyaan pada kuisioner sudah valid. Valid berarti instrumen tersebut dapat digunakan untuk mengukur apa yang seharusnya diukur. Sugiyono (2006) dalam buku (Sastroasmoro & Ismael, 2014) menyatakan pengujian validitas dilakukan dengan menggunakan korelasi *Pearson Product Moment*. Bila koefisien korelasi sama dengan r-tabel atau lebih maka butir instrumen dinyatakan valid, dan tidak valid apabila koefisien korelasi lebih kecil dari r-tabel. Pada penelitian ini menggunakan sampel sebanyak 147 dengan nilai r-tabel 0,1620.

2.6.2 Uji Reliabilitas

Pengujian reliabilitas dilakukan dengan menggunakan *Croanbach's Coeficient Alpha* yang menunjukkan seberapa jauh item-item dalam penelitian saling berkorelasi. Nilai suatu instrument dikatakan realibel jika memiliki nilai *croanbach's alpha* > 0,6. Dalam penelitian ini menggunakan bantuan software SPSS versi 25.

2.7 Pengolahan dan Analisis Data

1.5.1 Pengolahan Data

Komputer dan Software SPSS 25 merupakan alat untuk pengolahan data, dengan cara:

1. *Editing* (Pemeriksaan Data)

Mengedit adalah memeriksa isi formulir atau kuisioner untuk menentukan apakah jawaban kuisioner adalah

- a. Lengkap : setiap pertanyaan telah terjawab
- b. Jelas : Jawaban pertanyaan apakah cukup jelas tulisannya
- c. Relevan : jawaban relevan dengan pertanyaan
- d. Konsisten : apakah tanggapan terhadap berbagai pertanyaan isi jawabannya relevan

2. *Coding* (Pemberian kode), merupakan mengubah data tekstual menjadi data numerik. Pengkodean membantu mempercepat analissi data menggunakan aplikasi komputer dan memfasilitasi analisis data.

3. *Entry* data : Untuk memperlancar proses analisis temuan penelitian terlebih dahulu dilakukan entri data pada program Amos sesuai dengan variabel yang diteliti. Selanjutnya data yang dikumpulkan dari data pengisian kuesioner dimasukkan ke dalam komputer dengan berdasarkan entry data yang telah dibuat sebelumnya.

4. *Cleaning* (Pembersihan Data), Peneliti dapat saja melakukan kesalahan dalam memasukkan stressor atau kesalahan dalam

melihat dan membaca pengkodean, sehingga data harus dibersihkan atau dikoreksi sebelum analisis data.

5. *Skoring*, Setiap variabel penelitian diberi skor untuk memudahkan identifikasi variabel penelitian, setelah itu dibentuk kategori berdasarkan mean masing-masing variabel.

1.5.2 Analisis Data

Data yang diperoleh dalam penelitian ini kemudian diolah dan dianalisis secara kualitatif dengan menggunakan landasarn teori sebagaimana landasan teori pada BAB I Penelitian ini. Adapun teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Analisis univariat digunakan untuk mengetahui distribusi frekuensi masing-masing variabel baik variabel dependen maupun variabel independen titik analisis memberikan gambaran secara deskriptif mengenai Kumpulan data yang diperoleh seperti variabel : IMT masa kerja, kebiasaan merokok, kebiasaan berolahraga, postur kerja, kepuasan kerja, tuntutan kerja dan keluhan *MSDs*
- b. Analisis bivariat berupa tabulasi silang antara dua variabel, yaitu variabel dependen. Analisis bivariat dilakukan untuk membuktikan hipotesis dengan menentukan hubungan dan besarnya hubungan antara variabel terikat dengan variabel bebas. Uji statistic yang digunakan adalah *Chi-square test* dengan menggunakan program SPSS 25.
- c. Analisis multivariat digunakan untuk mengetahui variabel independent yang paling besar pengaruhnya terhadap risiko keluhan *MSDs*, menggunakan uji regresi logistik dengan metode enter, dimana penentuan variabel yang tidak memenuhi syarat akan dikeluarkan dari analisis secara manual dengan menggunakan *software* aplikasi SPSS 25.

2.7 Etik Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan atas persetujuan Komite Etik Penelitian dari Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin dan dilanjutkan izin di daerah dalam hal ini instansi Dinas Kesehatan Daerah Provinsi Sulawesi Utara. Penelitian ini merupakan karya mandiri dan menghindari plagiasi. Pada saat pengumpulan data, dilakukan *informed consent* kepada responden untuk melaksanakan tujuan penelitian. Responden dalam penelitian menyatakan kesediaannya terlebih dahulu bersifat sukarela yang dinyatakan dalam bentuk *Informed Consent* secara tertulis.

Data dan informasi yang terkumpul hanya digunakan dalam keperluan penelitian dan kode subyek penelitian dijaga kerahasiaannya untuk umum.