

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Sebagai bahan pendukung penelitian ini, tidak terlepas dari teori-teori yang memiliki hubungan dengan penelitian yang dilakukan. Proses pengkajian mengenai hasil penelitian yang pernah dilakukan peneliti sebelumnya dan memiliki hubungan dengan penelitian ini. Pengkajian yang dilakukan mengenai penelitian terdahulu akan memberikan sudut pandang yang luas dan membantu peneliti berikutnya untuk memahami topik pembahasan dan menjadikan hal tersebut sebagai pembanding dengan permasalahan yang akan dibahas. Dengan mempelajari hasil-hasil penelitian terdahulu, akan membuka pemikiran serta wawasan dan pemahaman yang mendalam kepada peneliti.

Dari penelitian terdahulu, peneliti tidak menemukan penelitian dengan judul yang sama seperti judul penelitian peneliti, namun peneliti mengangkat beberapa penelitian sebagai referensi dalam memperkaya bahan kajian pada penelitian ini. Penelitian terdahulu berguna untuk mengetahui bagaimana metode penelitian dan hasil-hasil penelitian yang dilakukan dan digunakan sebagai tolak ukur peneliti untuk menulis dan menganalisis suatu penelitian. Peneliti juga dapat memeriksa kekurangan dan juga kelebihan penelitian yang sudah pernah dilakukan untuk lebih dikembangkan pada penelitian yang akan dilakukannya, sehingga para peneliti dapat membuat sebuah penelitian yang baru dan orisinil karena sudah tahu apakah ada hal baru yang ditemukan di dalam penelitian. Tujuan penelitian terdahulu sendiri digunakan untuk mengetahui langkah penulis salah atau benar.

Penelitian terdahulu memiliki manfaat yaitu untuk mengetahui bangunan keilmuan atas permasalahan yang akan diteliti dan yang telah dibuat oleh orang lain atau peneliti lainnya; mampu memperkuat atau mendukung adanya kekuatan penelitian yang akan dilakukan karena sudah ada referensi ilmiah yang memiliki relevansi sehingga penelitiannya lebih kuat dan akurat. Selain itu, penelitian terdahulu memiliki manfaat yaitu dapat menggambarkan secara jelas mengenai perbedaan penelitian yang akan dilakukan oleh peneliti dengan penelitian lain yang sebelumnya pernah ada. Sehingga penelitian ini memiliki kemiripan sehingga dapat terhindar dari plagiarisme atau penjiplakan.

Dari penjabaran tersebut, berikut rangkuman hasil penelitian terdahulu dapat di lihat pada tabel 2.1 di bawah ini.

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu

No	Nama Peneliti	Judul	Metode	Hasil
1	Gede Ngurah Surya Kencana, P. Vitasari, Soemanto (2022)	Analisis Resiko Kecelakaan Kerja Pada Karyawan Dengan Metode <i>Rapid Upper Limb Assessment</i> Pada Perusahaan <i>Packing</i> Air Minum Dalam Kemasan	RULA	Hal yang sangat penting dalam sebuah industri manufaktur adalah efektifitas mesin dan manusia. Jika alat bantu tidak sesuai dengan antropometri manusia, hal ini dapat mengurangi produktivitas pekerjaan. Perlu dilakukan penyesuaian dimensi alat bantu atau mesin dengan antropometri operator. PT. Tirta Mumbul Jaya Abadi merupakan salah satu perusahaan yang memproduksi Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) dengan merek “Yeh Buleleng”. Masalah yang ditemukan pada observasi adalah karyawan pada bagian <i>packaging</i> memiliki resiko cedera yang tinggi dikarenakan pada saat proses pengepakan produk, tidak ada jeda sedikitpun untuk melakukan istirahat selama 4 jam. <i>Grand Score</i> RULA yang didapatkan pada operator <i>packaging</i> sangat besar yaitu menunjukkan angka 7 sebelum perbaikan dan setelah diperbaiki skornya berhasil diturunkan sehingga menunjukan skor 5 dikarenakan terdapat perbaikan pada desain meja
2	Nurul Pajri Ahmad, Rahman Hidayat, Rola Hamdani. (2022)	Analisis Postur Kerja Dengan Metode RULA Pada Operator Las Di Bengkel Las Sumber Jaya Bekasi, Jawa Barat	RULA	Hasil penelitian mendapatkan bahwa ada enam kegiatan yang dilakukan operator dalam membuat teralis. Hasil analisis pada operator menunjukan pada kegiatan mengelas <i>raw material</i> bahwa berdasarkan analisis dengan menggunakan metode RULA, didapat skor RULA yaitu 6. Skor tersebut menandakan bahwa pada proses pengelasan <i>raw material</i> mempunyai level resiko yang medium, namun dengan tindakan investigasi lebih lanjut, segera melakukan

				perubahan agar meningkatkan motivasi dalam bekerja sekaligus meningkatkan produktivitas dari aktivitas pekerjaan dalam proses pengelasan. Disarankan untuk memberikan fasilitas kerja atau rancangan alat yang mendukung dalam proses pengelasan berlangsung.
3	Yusuf Mauluddin, Moch.Tegar Ramadhan (2022)	Analisis Beban Angkat dan Postur Kerja dalam Pengangkutan Galon Air 19 Kg di PT Medina	RULA	Metode yang sesuai untuk proses pengangkutan galon air adalah dengan mengangkat galon air secara manual akan tetapi postur tubuh pada saat pengangkutan tidak membungkuk. Kemudian dengan menggunakan alat bantu khusus pengangkutan galon air, beban angkut yang dapat diterima oleh pekerja pada proses pengangkutan galon air dengan berat 19 kg adalah 4,22 kg. Rekomendasi atau usulan perbaikan yang dilakukan meliputi perbaikan atau perubahan postur kerja dan penggunaan alat bantu pada aktivitas pengangkutan galon 19 kg, dimana dalam perbaikan postur kerja aktivitas pengambilan galon air pada postur 1 dan 2 kemudian postur penyimpanan 1, 2 dan 3. Sedangkan rekomendasi yang diberikan yakni merancang alat bantu yang ergonomi sehingga dapat mempermudah proses pengangkutan galon air dari gudang ke mobil maupun sebaliknya. Adapun saran yang dapat diberikan penulis pada penelitian ini untuk penelitian selanjutnya peneliti menyarankan bahwa perlu penelitian penggunaan bahan baku dan aspek finansial, apabila perusahaan ingin menggunakan alat bantu tersebut galon air sehingga akan mengurangi risiko cedera dalam proses pengangkutan galon air tersebut.

4	Gatot Basuki H.M, Narto (2020)	Usulan Perbaikan Postur Kerja Untuk Mengurangi Beban Kerja Proses Manual Material Handling Dengan Metode Rula Studi Kasus Pengemasan Herbisida Di PT. Petrokimia Kayaku Pabrik 3)	RULA	Hasil analisis menunjukkan bahwa sikap karyawan tidak mempersiapkan mereka untuk bereaksi secara positif atau negatif terhadap objek dan situasi. Perbaikan posisi kerja hasil perhitungan dengan metode RULA nilai kesesuaian skor saat ini dari 7 menjadi 4, dengan perbaikan posisi kerja ergonomis yaitu pengguna berdiri tegak. Disusul dengan bantuan kerja berupa platform <i>leveler</i> dan meja angkat <i>U-Lift Roll-In</i> agar pengemudi tidak perlu membungkuk saat meletakkan <i>box</i> di atas <i>platform</i> . Proposal ini memungkinkan skor RULA yang tinggi dikurangi menjadi 4 dan ditempatkan dalam kategori berisiko rendah (perubahan mungkin diperlukan).
5	Muh. Ridwan Malik, Moh. Alwi, Eduart Wolok, Abdul Rasyid (2021)	Analisis Postur Kerja Pada Karyawan Menggunakan Metode Rula (Studi kasus Area <i>Control Room, Joint Operating Body</i> Pertamina-Medco E&P Tomori Sulawesi)	RULA	Hasil perhitungan dengan metode RULA didapatkan 6 operator berada pada <i>level action</i> 3 dan 3 operator berada pada <i>level action</i> 2. Analisis postur kerja Operator JOB Pertamina-Medco E&P Tomori Sulawesi dapat disimpulkan bahwa hasil analisis Rula 9 Operator yang merupakan karyawan JOB Pertamina-Medco E&P Tomori Sulawesi, 6 dari 9 Operator berada pada level risiko “Sedang” dengan nilai skor akhir diperoleh 5-6 artinya yang menunjukkan pemeriksaan dan perubahan posisi duduk perlu segera dilakukan. dan 3 dari 9 Operator berada pada level risiko “Kecil/Rendah” dengan nilai skor akhir diperoleh 3-4 artinya menunjukkan bahwa risiko rendah dan perubahan diperlukan

Berdasarkan hasil kajian mengenai penelitian terdahulu, kegiatan penelitian yang dilaksanakan oleh peneliti saat ini terdapat perbedaan yaitu terletak pada lokasi yang berada di PT. Taubah Jaya Abadi, yang merupakan sebuah perusahaan sekaligus pabrik yang memproduksi Air Minum Dalam Kemasan (AMDK). Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis kondisi postur kerja karyawan yang bekerja di PT. Taubah Jaya Abadi yang melakukan proses pemasangan label pada botol (*labelling*) serta desain stasiun kerja yang menjadi pengaruh dari munculnya *musculoskeletal disorders*. Dengan menggunakan metode *Rapid Upper Limb Assessment* yaitu dengan melakukan pengukuran sudut postur kerja dari gerakan yang dilakukan untuk membantu menemukan total skor dari gerakan yang dilakukan.

22 Ergonomi

Istilah ergonomi berasal dari bahasa Yunani yang terdiri dari dua kata yaitu “*ergon*” berarti kerja dan “*nomos*” berarti aturan atau hukum. Jadi, secara ringkas ergonomi adalah suatu aturan atau norma dalam sistem kerja. Di Indonesia memakai istilah *Ergonomic*, tetapi di beberapa negara seperti Skandinavia menggunakan istilah *biotechnology*, sedangkan di negara Amerika menggunakan istilah *Human Engineering* atau *Human Factors Engineering*. Namun, demikian untuk semua istilah tersebut memiliki makna yang sama yaitu mengenai optimalisasi fungsi tubuh manusia terhadap aktivitas yang dilakukan (Anggraeni, 2015)

Cabang keilmuan untuk mempelajari hubungan seseorang dengan tempat kerja merupakan pengertian lain dari ergonomi. Ergonomi dapat memudahkan seorang desainer atau insinyur dalam membuat sistem kerja yang sesuai dengan ukuran dan evaluasi kemampuan manusia (Restuputri, 2017). Ergonomi yaitu ilmu, seni serta terapan teknologi dalam menyeimbangkan fasilitas yang dipakai saat bekerja ataupun pada saat istirahat, pada kemampuan serta keterbatasan seseorang baik fisik maupun psikis, maka kualitas hidup menjadi lebih baik secara keseluruhan (Devi et al., 2017)

22.1 Tujuan Ergonomi

Secara umum, tujuan dan penerapan ergonomi (Tarwaka, 2015) adalah:

1. Meningkatkan kesejahteraan fisik dan mental melalui upaya pencegahan cedera dan penyakit akibat kerja, menurunkan beban kerja fisik dan mental, serta mengupayakan promosi dan kepuasan kerja.
2. Menciptakan keseimbangan rasional antara berbagai aspek teknis, ekonomis, antropologis dan budaya dari setiap kerja yang dilaksanakan sehingga kualitas kerja tetap terjaga dan kualitas hidup dapat terjamin dengan lebih baik.

3. Meningkatkan kesejahteraan sosial melalui peningkatan kualitas kontak sosial, mengelola dan mengkoordinir kerja secara tepat guna dan meningkatkan jaminan sosial baik dalam kurun waktu usia produktif maupun setelah tidak produktif.

2.2.2 Manfaat Ergonomi

Menurut Pheasant, ada beberapa manfaat ergonomi, antara lain:

1. Peningkatan hasil produksi, yang berarti menguntungkan secara ekonomi. Hal ini antara lain disebabkan oleh efisiensi waktu kerja yang meningkat, meningkatnya kualitas kerja serta kecepatan pergantian karyawan yang relatif rendah.
2. Menurunnya probabilitas terjadinya kecelakaan, yang berarti dapat mengurangi biaya pengobatan yang tinggi dan dapat mengurangi penyediaan kapasitas untuk keadaan gawat darurat. Namun, alangkah baiknya persiapan untuk hal hal yang tidak bisa diprediksi terkaitan kecelakaan kerja harus tetap diwaspadai seserius mungkin.

2.2.3 Ruang Lingkup Ergonomi

International Ergonomic Association (IEA) dalam (Anggraeni, 2015 dalam (Rinawati, 2016)) membagi lingkup ergonomi sebagai berikut:

1. Ergonomi Fisiologi
Membahas mengenai tubuh manusia, karakteristik fisik dan antropometri, yang meliputi pada saat postur saat bekerja, *material handling* dan gerakan berulang (*repetitive*) yang menimbulkan penyakit *Musculoskeletal Disorders (MSDs)*
2. Ergonomi Kognitif
Membahas mengenai cara pandang, ingatan, pemahaman serta respon pada tubuh yang dapat mempengaruhi interaksi. Hal yang dimaksud meliputi beban fisik, mentalitas dan keterampilan.
3. Ergonomi Organisasi
Ergonomi ini berfokus pada pengoptimalan sistem teknologi sosial, hierarki organisasi dan kebijakan, meliputi hubungan antar individu, sumber daya manusia, *engineering* dan *team-work*.

2.3 Postur Kerja

Sikap kerja atau postur yang normal yaitu sikap atau postur dalam proses kerja yang sesuai dengan anatomi tubuh, sehingga tidak terjadi pergeseran atau penekanan pada bagian penting tubuh seperti organ tubuh, saraf, tendon dan *Musculoskeletal Disorders (MSDs)* dan sistem tubuh yang lain. Pertimbangan

ergonomi berkaitan dengan postur kerja yang nyaman bagi pekerja, baik itu postur kerja berdiri, duduk, angkat maupun angkut ((Nofirza, 2016).

Beberapa jenis pekerjaan akan memerlukan postur kerja tertentu yang terkadang tidak menyenangkan, kondisi kerja seperti memaksa pekerja selalu berada pada postur kerja yang tidak alami dan berlangsung dalam jangka waktu yang lama. Hal ini akan menyebabkan pekerja cepat lelah dan akan timbul keluhan sakit pada bagian tubuh, cacat produk bahkan cacat tubuh, sikap pekerja tersebut dilakukan tergantung dari kondisi dalam sistem kerja yang ada. Jika kondisi sistem kerja yang tidak sehat akan menyebabkan kecelakaan kerja karena pekerja melakukan pekerjaan yang tidak aman, maka dari sikap kerja yang salah, canggung dan diluar kebiasaan akan menambah resiko cedera pada *Musculoskeletal Disorders* (MSDs).

Postur kerja merupakan titik penentu dalam menganalisis keefektifan dari suatu pekerjaan. Apabila postur kerja yang dilakukan oleh pekerja sudah baik dan ergonomis, maka dapat dipastikan hasil yang diperoleh pekerja tersebut akan baik. Akan tetapi, bila postur kerja yang dilakukan pekerja tersebut tidak ergonomis, maka pekerja akan mudah kelelahan. Dan apabila pekerja mudah mengalami kelelahan, maka hasil pekerjaan yang dilakukan pekerja tersebut juga akan mengalami penurunan dan tidak sesuai dengan yang diharapkan (Anggraeni, 2015 dalam (Sulaiman, 2016)).

2.3.1 Karakteristik Pekerja

Para ahli menjelaskan bahwa faktor dari karakteristik pekerja dapat menjadikannya penyebab keluhan otot skeletal, diantaranya yaitu:

1. Kebiasaan Olahraga
Pekerja yang berkekuatan fisik rendah, resiko terjadi keluhan menjadi tiga kali lebih tinggi dibanding pekerja berkekuatan fisik tinggi (Anggraeni, 2015 dalam (Helmina, 2019))
2. Kebiasaan Merokok
Semakin lama kebiasaan merokok, maka akan tinggi juga tingkatan keluhan otot yang akan dirasakan (Amirulloh, 2020).
3. Umur
Menurut (Amirulloh, 2020), kelompok umur dengan keluhan *MSDs* tertinggi adalah umur 20-24 tahun untuk laki-laki dan 30-34 tahun untuk perempuan, oleh karena itu ada hubungan erat antara umur dan keluhan *MSDs*.
4. Masa Kerja
Semakin lama orang bekerja, maka semakin tinggi juga terpapar oleh faktor ditempat kerja yang bisa mengakibatkan penyakit, sehingga produktivitas kerja akan menurun ((Devi et al., 2017).

5. Jenis Kelamin

Kekuatan fisik wanita kurang dari sepertiga fisik laki-laki. Fisik wanita diperkirakan hanya 60% dari fisik laki-laki (Restuputri, 2017).

6. Gerakan Berulang

Pekerjaan berulang akan memiliki risiko lebih besar, apabila pekerjaan berulang itu dilakukan selama berbulan-bulan ataupun bertahun-tahun, maka risiko terjadinya keluhan *MSDs* akan semakin meningkat (Prasena R. W., 2021) dalam (Tumewu, 2019)).

2.3.2 Faktor Yang Mempengaruhi Postur Kerja

Postur adalah posisi relatif dari bagian tubuh tertentu pada bekerja yang ditentukan oleh ukuran tubuh, desain area kerja dan *task requirements* serta ukuran peralatan/beban lainnya yang digunakan saat bekerja. Postur dan pergerakan memegang peran penting dalam ergonomi. Salah satu penyebab utama gangguan otot adalah postur janggal. Postur janggal dapat menyebabkan terjadinya kelelahan dan ketidaknyamanan. Dilakukannya postur janggal pada jangka waktu panjang dapat menyebabkan cedera dan keluhan jaringan otot rangka maupun saraf tepi (Rahman, 2017)

2.4 Musculoskeletal Disorders (MSDs)

Musculoskeletal Disorders (MSDs) merupakan gangguan kronik pada otot, tendon dan syaraf yang disebabkan oleh penggunaan tenaga secara repetitif, pergerakan yang cepat, penggunaan tenaga yang besar, kontak dengan tekanan, postur janggal atau ekstrim, getaran dan temperatur yang rendah. Masalah ini memberikan dampak kepada para pekerja dan juga pada pihak manajemen perusahaan ataupun pihak pemilik usaha, yaitu menurunnya produktivitas dan kualitas kerja, tingginya angka *abseneisme* dan *turnover* pada pekerja. Seringkali pekerja yang memiliki gangguan *musculoskeletal* harus kehilangan waktu dari pekerjaan untuk pulih kembali dan sulit untuk pulih total (Zulhijjah dalam Djaali (2019)).

Menurut *National Institute Of Occupational Safety And Health* (NIOSH) yang dimaksud *Musculoskeletal Disorders* adalah kondisi patologis yang mempengaruhi fungsi normal dari jaringan halus sistem *musculoskeletal* yang mencakup sistem saraf, tendon, otot dan struktur penunjang seperti bantalan tulang punggung (*discus intervertebral*). *MSDs* adalah gangguan yang menyerang otot, sendi dan tulang yang dapat menimbulkan seseorang tidak mampu untuk beraktivitas secara lancar, sehingga berakibat pada efisien kerja yang berkurang dan produktivitas yang menurun (Restuputri, 2017). Ada 2 jenis gaya dari gerakan otot yang dipengaruhi beban kerja fisik terhadap tubuh, yaitu:

Ada dua jenis gerakan otot yang dipengaruhi oleh tekanan fisik pada tubuh, yaitu:

1. **Gaya Dinamis**

Tipe ini ditandai dengan otot yang berkontraksi dan rileks secara ritmis. Tekanan dan relaksasi menciptakan sirkulasi darah yang baik, sehingga oksigen yang dibutuhkan dan dikeluarkan oleh tubuh masih dapat dipulihkan dengan efektif.

2. **Gaya Statis**

Jenis ini memiliki kontraksi konstan dan sirkulasi yang buruk. Dimana pasokan oksigen dan produk limbah tidak berjalan dengan baik. Jika oksigen dan glukosa tidak disuplai, tenaga ini tidak akan bertahan lama. Ini menyebabkan nyeri pada sistem otot, yang juga meningkatkan jumlah produk limbah, termasuk asam laktat, yang menumpuk di jaringan otot.

2.4.1 Faktor Resiko Sikap Kerja Terhadap MSDs

Menurut (Hadi, 2017), faktor resiko terhadap sikap kerja terhadap keluhan *MSDs*, yaitu sebagai berikut:

1. **Sikap kerja berdiri**

Sikap kerja berdiri ditunjukkan dengan sikap punggung condong ke depan saat berdiri mengakibatkan nyeri punggung dan saat berdiri lama menyebabkan kaki kram dan bengkak perlahan, dikarenakan pembuluh vena menggumpal.

2. **Sikap kerja duduk**

Pada sikap ini, otot bagian paha akan tertarik yang mengakibatkan tulang pelvis miring ke belakang serta membuat rasa nyeri pada punggung dan kaki.

3. **Sikap kerja membungkuk**

Sikap kerja ini tidak menjaga kestabilan tubuh dan menyebabkan nyeri pada bagian punggung bila dilakukan berulang.

4. **Pengangkatan beban**

Mengangkat beban yang melebihi batas kemampuan manusia, mengharuskan pekerja menggunakan tenaga lebih banyak dan menyebabkan cedera punggung serta tangan.

5. **Mendorong beban**

Selama mendorong, tinggi pegangan antara siku dan bahu sangat disarankan, agar menghasilkan tenaga yang stabil dan maksimal serta untuk menghindari kecelakaan kerja.

6. **Menarik beban**

Kegiatan ini dilaksanakan pada pemindahan jarak dekat atau ketika beban sulit dikendalikan dengan anggota tubuh.

2.4.2 Jenis *Musculoskeletal Disorders*

Musculoskeletal disorders dibagi menurut lokasi nyerinya, karena nyeri adalah sebuah tanda awal bahwa *musculoskeletal disorders* di dalam salah satu bagian dari tubuh, memiliki tingkat nyeri yang berbeda-beda pada setiap orang. Berikut jenis nyeri antara lain:

1. Nyeri Leher

Nyeri leher disebabkan oleh berbagai penyebab, antara lain gerakan lengan, ketegangan leher yang berulang, tekanan statis pada otot leher dan bahu, serta posisi leher saat bekerja. Studi longitudinal menunjukkan bahwa nyeri leher dapat dikaitkan dengan jam kerja yang melibatkan lebih banyak pekerjaan di tangan daripada di bahu. Gejala yang terkait dengan nyeri leher meliputi nyeri leher, kekakuan, nyeri otot leher, sakit kepala, dan migrain. Pada kebanyakan kasus yang terjadi pada tubuh manusia, nyeri leher hilang dengan sendirinya tanpa pengobatan yang berarti, atau hilang dengan obat pereda nyeri ringan. Rasa sakit disebabkan oleh peregangan atau ketegangan otot atau ligamen, yang tidak memerlukan rontgen atau pemindaian. Jika sakit leher tidak berlangsung tiga bulan atau melebihi batas waktu, maka disebut sakit leher kronis. Nyeri leher kronis membutuhkan evaluasi dan pengobatan yang lebih mendalam. Perawatan umum untuk nyeri leher termasuk obat antiinflamasi nonsteroid, olahraga, pijat, pelatihan otot tubuh, paket panas, konseling ergonomis, neurostimulator listrik transentam, traksi, terapi magnet, terapi elektromagnetik, pendidikan pasien, laser ultrasound, sinar inframerah, suntikan steroid, semprotan pendingin, dan peregangan.

2. Nyeri Bahu

Secara umum, nyeri bahu ditandai dengan gejala yang berhubungan dengan pergerakan bahu pada persendian, otot, tendon, dan bursae. Gejala nyeri bahu bervariasi dan bisa juga terjadi tanpa sebab, gerakan berulang dan faktor neurologis. Proporsi kasus nyeri bahu nonspesifik pada populasi dewasa yang bekerja dalam 12 bulan terakhir.

3. Nyeri Pergelangan Tangan

Nyeri pergelangan tangan merupakan masalah umum bagi banyak orang dan dapat memengaruhi kualitas hidup mereka. Cedera ini dapat terjadi secara tiba-tiba akibat jatuh, kista ganglion, *carpal tunnel syndrome* (CTS), dan gerakan berulang seperti *tenosinovitis de Quervain*, serta dapat menyebabkan pembengkakan, edema, nyeri tekan, dan rentang gerak yang terbatas. Nyeri pergelangan tangan terjadi saat menggunakan anggota tubuh (misalnya bahu, leher, pergelangan tangan, kaki) untuk gerakan berulang dan saat menggunakan alat getar.

2. Nyeri Punggung

Nyeri punggung adalah kondisi yang tidak nyaman pada vertebra lumbal dan sakral kelima (L5-S1). Gejala nyeri yang bersifat sementara dan bisa juga berlangsung hingga menyebar. Nyeri punggung terjadi jika disebabkan oleh trauma kumulatif, seperti duduk statis dalam waktu lama atau posisi duduk yang tidak ergonomis selama bekerja. Faktor yang mempengaruhi nyeri punggung meliputi usia, jenis kelamin, indeks massa tubuh, jenis pekerjaan, masa kerja, kebiasaan merokok, rumah tangga, pekerjaan berulang dan stres psikososial. .

2.4.3 Gejala *Musculoskeletal Disorders*

Musculoskeletal disorders memiliki berbagai macam gejala yang ditimbulkan. Beberapa gejalanya berupa pegal atau sakit otot, tulang dan sendi. Sebagian kecil hal ini disebabkan oleh penyakit spesifik, namun sebagian besar sering disebabkan oleh kesalahan sikap (*posture*): sikap kerja, sikap duduk, sikap tidur, dan masalah lainnya.

Keluhan *musculoskeletal disorders* ditandai dengan beberapa gejala sebagai berikut (Anggraeni, 2015) :

- a. Sakit, nyeri dan rasa tidak nyaman
- b. Mati rasa
- c. Rasa lemas atau kehilangan daya dan koordinasi lengan
- d. Rasa panas
- e. Rasa sukar bergerak
- f. Rasa kaku dan retak pada sendi
- g. Kemerahan, bengkak, dan panas
- h. Rasa sakit yang membuat terjaga pada malam hari dan rasa untuk memijat tangan, pergelangan dan lengan.

Musculoskeletal disorders juga dapat mempengaruhi penurunan produktivitas yang keluhannya dapat dirasakan mulai dari keluhan ringan sampai dengan yang berat. Dalam memperoleh gambaran mengenai gejala serta keluhan dari ringan hingga berat dapat menggunakan kuesioner *Nordic Body Map* (NBM) sebagai alat evaluasi. Bila ditarik garis besar keluhan ini dapat dibagi menjadi dua yaitu keluhan sementara dan juga keluhan menetap yaitu sebagai berikut:

1. Keluhan sementara (*reversible*) merupakan keluhan yang hanya terjadi ketika otot menerima beban statis, keluhan ini dapat menghilang dengan sendirinya apabila melakukan istirahat serta pembebanan dihentikan sementara
2. Keluhan menetap (*persistent*) merupakan kondisi keluhan pada otot yang bersifat menetap walaupun pembebanan dapat dihentikan namun rasa sakit otot masih dapat kembali.

2.4.4 Penyebab Risiko *Musculoskeletal Disorders*

Penyebab terjadinya *musculoskeletal disorders* ini dikategorikan ke dalam 3 kategori yaitu individu, pekerjaan serta faktor lingkungan, sebagai berikut:

2.4.4.1 Individu

1. Usia

Umumnya keluhan *musculoskeletal disorder* terjadi pada usia kerja 25-65 tahun. Keluhan pertama dirasakan di umur 35 tahun serta tingkat keluhan akan meningkat seiring bertambahnya usia. Hal ini terjadi karena pada usia setengah baya, kekuatan serta ketahanan otot menjadi menurun sehingga risiko keluhan otot meningkat.

2. Jenis Kelamin

Kemampuan otot wanita memang lebih rendah daripada otot pria. Kekuatan otot wanita adalah dua pertiga dari kekuatan otot pria, sehingga daya otot pria lebih tinggi dibandingkan dengan wanita. Rata-rata dari kekuatan otot wanita kurang lebih hanya 60% dari kekuatan otot pria, khususnya pada otot lengan, punggung dan kaki. Perbandingan keluhan otot antara pria dan wanita adalah 1:3.

3. Indeks Massa Tubuh

Status gizi ditentukan oleh indeks massa tubuh berdasarkan berat badan. Hubungan antara indeks massa tubuh dan gangguan *musculoskeletal* adalah semakin berat badan seseorang, semakin besar pengaruhnya dan semakin besar kemungkinan mereka mengalami gangguan *musculoskeletal*. Ini karena seseorang yang kelebihan berat badan mencoba menopang berat badannya dengan meregangkan punggung. Jika ini terus berlanjut, itu menekan sumsum tulang belakang orang tersebut.

4. Masa Kerja

Semakin lamanya waktu yang dihitung dari pertama kali bekerja hingga lama masa kerjanya akan berpengaruh dengan *musculoskeletal disorders*. Pada umumnya, apabila masa kerja seorang pekerja lebih dari 4 tahun maka akan lebih rentan timbulnya gangguan kesehatan dibandingkan dengan pekerja

yang memiliki masa kerja kurang dari 4 tahun. 12 bulan terakhir dari pekerja kantoran atau pekerja lapangan maka akan memunculkan *musculoskeletal disorders*. Secara garis besar, semakin lama masa kerja seseorang maka semakin besar untuk terkena *musculoskeletal disorders*.

4. Lama Kerja

Pasal 77 Ayat (1) dan (2) UU No. 13/2003 jo. UU No. 21/2020 dan pasal 21 ayat (2) Peraturan Pemerintah No. 35/2021 mewajibkan setiap pengusaha untuk melaksanakan ketentuan jam kerja. Ketentuan jam kerja ini telah diatur dalam 2 sistem seperti yang telah disebutkan di atas yaitu:

- a. 7 (Tujuh) jam kerja dalam 1 hari atau 40 jam kerja dalam 1 minggu untuk 6 hari kerja dalam 1 minggu; atau
- b. 8 (Delapan) jam kerja dalam 1 hari atau 40 jam kerja dalam 1 minggu untuk 5 hari kerja dalam 1 minggu.

Ketentuan waktu kerja tersebut hanya mengatur batas waktu kerja untuk 7 atau 8 jam sehari dan 40 jam seminggu dan tidak mengatur kapan waktu atau jam kerja dimulai dan berakhir. Apabila melebihi dari ketentuan waktu kerja tersebut, maka waktu kerja biasa dianggap masuk sebagai waktu kerja lembur sehingga pekerja/buruh berhak atas upah lembur. Jika terdapat penambahan jam dalam bekerja akan menyebabkan efisiensi pekerja yang menurun produktivitasnya, timbulnya kelelahan sehingga dapat menimbulkan banyak penyakit dan kecelakaan dalam bekerja.

5. Kebiasaan Merokok

Semakin lama dan semakin tinggi frekuensi mengkonsumsi rokok, semakin tinggi pula tingkat keluhan otot yang dirasakan. Kebiasaan merokok akan dapat menurunkan kapasitas paru-paru, sehingga kemampuan untuk mengkonsumsi oksigen menurun dan sebagai akibatnya, tingkat kesegaran tubuh juga menurun. Apabila pekerja yang bersangkutan harus melakukan tugas yang menuntut pengerahan tenaga, maka akan mudah lelah karena kandungan oksigen dalam darah rendah, pembakaran karbohidrat terhambat, terjadinya tumpukan asam laktat dan akhirnya timbul rasa nyeri otot.

2.4.4.2 Pekerjaan

Dalam melakukan pekerjaan, ada beberapa hal yang mempengaruhi postur tubuh sehingga mengakibatkan tubuh dapat mengalami keluhan *musculoskeletal* (Anggraeni dalam Vi (2000)).

1. **Postur Kerja**

Dalam postur kerja yang tidak alamiah dalam waktu yang lama atau postur yang menjadi penyebab posisi pada bagian-bagian tubuh bergerak menjauhi posisi alamiahnya, seperti pergerakan tangan mengangkat, punggung yang terlalu membungkuk atau kepala yang terangkat. Apabila semakin menjauh posisi bagian tubuh dari pusat gravitasi tubuh, maka akan semakin besar terkena risiko *musculoskeletal disorders*. Postur kerja tidak alamiah terjadi karena tuntutan banyak tugas, peralatan bekerja dan stasiun kerja yang tidak sesuai dengan kemampuan yang dimiliki pekerja.

2. **Gerakan Berulang**

Pada aktivitas pekerjaan yang dilakukan berulang (statis) atau secara terus-menerus, keluhan otot terjadi karena otot menerima tekanan akibat beban kerja secara terus-menerus tanpa memperoleh kesempatan untuk relaksasi.

2.4.4.3 **Faktor Lingkungan**

Menurut (Tarwaka, 2015), ada beberapa faktor yang menjadi penyebab keluhan antara lain:

1. **Getaran atau Vibrasi**

Berlebihannya getaran misal berasal dari alat yang bergetar, dapat menyebabkan perubahan fungsi pada aliran darah, kerusakan saraf tepi ekstremitas yang terkena paparan. Selain itu, getaran yang mengenai seluruh tubuh maka dapat mempengaruhi kerangka.

2. **Pencahayaannya, Suhu dan Kebisingan**

Pencahayaannya, kebisingan dan suhu yang cukup maka akan menimbulkan kenyamanan yang diterima oleh mata, suara yang tidak bising serta suhu yang kondusif akan meningkatkan produktivitas dalam bekerja yang dirasakan pekerja. Tetapi apabila pencahayaannya di lingkungan kurang baik, kebisingan yang tinggi serta suhu yang ekstrim maka dapat menjadi penyebab turunnya produktivitas kerja serta timbulnya berbagai penyakit yang disebabkan akibat dari kerja. Beda suhu lingkungan dengan suhu tubuh yang terlampau besar menyebabkan sebagian energi yang ada akan termanfaatkan oleh tubuh untuk beradaptasi dengan lingkungan tersebut. Apabila hal ini tidak diimbangi dengan pasokan energi yang cukup, maka akan terjadi kekurangan suplai oksigen ke otot, akibatnya peredaran darah kurang lancar, suplai oksigen ke otot menurun, proses metabolisme terhambat dan akhirnya penimbunan asam laktat yang menimbulkan rasa nyeri otot.

245 Penanganan Resiko Kerja Secara Manual

Menurut Affa & Putra (2017), untuk mencegah terjadinya keluhan *MSDs* yaitu mengurangi atau menghilangkan aktivitas yang mempunyai resiko mengenai keselamatan kerja, yaitu dengan:

1. Rotasi pekerjaan

Agar ketegangan otot dapat pulih melalui beban kerja yang berbeda, maka pekerjaan dilakukan tidak hanya satu macam.

2. Kelompok kerja

Agar beban kerja pada otot dapat merata, maka pekerjaan perlu dibagi menjadi beberapa orang.

3. Perancangan tempat kerja

Supaya pekerjaan dapat dilakukan dengan nyaman, maka tempat kerja harus menyesuaikan bentuk dan ukuran pekerja.

4. Perancangan peralatan kerja

Merancang perlengkapan atau alat yang dapat mengurangi penggunaan tenaga pada saat bekerja.

5. Pelatihan kerja

Saat melakukan pekerjaan manual secara aman, maka dalam pelaksanaannya perlu diadwalkan sosialisasi dan *training* agar pekerja memahami prosedur kerja yang berlaku sesuai area kerja.

25 Pengukuran Postur Kerja dan Keluhan *MSDs*

Dalam melakukan penelitian atau analisa penilaian ergonomi ini menggunakan *Nordic Body Map* (NBM) sebagai kuesioner pengukuran keluhan *Musculoskeletal Disorders* (*MSDs*) dan juga menggunakan pengukuran *RULA* untuk mengukur atau mengetahui (postur kerja) terjadinya risiko gangguan otot *skeletal*, khusus pada anggota tubuh bagian atas (*upper limb disorders*).

25.1 *Rapid Upper Limb Assessment (RULA)*

Rapid Upper Limb Assessment (*RULA*) adalah metode yang dikembangkan dalam bidang ergonomi untuk memeriksa dan mengevaluasi posisi kerja tubuh bagian atas. Metode penilaian postur kerja ini tidak memerlukan alat khusus untuk mengukur postur leher, punggung, dan tubuh bagian atas.

Metode ergonomis ini menilai postur, kekuatan, dan aktivitas otot yang menyebabkan cedera regangan berulang. *RULA* menawarkan hasil penilaian dalam poin risiko dari satu hingga tujuh. Nilai tertinggi menunjukkan tingkat yang mengarah ke bahaya pekerjaan yang tinggi atau berbahaya. Pada saat yang sama, skor terendah bukanlah jaminan tidak adanya bahaya ergonomis

pada pekerjaan yang diperiksa. RULA dikembangkan untuk mencapai tujuan berikut:

1. Menyediakan metode untuk skrining cepat populasi pekerja, terutama untuk skrining risiko gangguan kerja pada tubuh bagian atas.
2. Menentukan evaluasi gerakan otot yang berhubungan dengan postur kerja, pengeluaran energi dan pekerjaan statis dan berulang yang menyebabkan kelelahan otot.
3. Memberikan hasil yang dapat digunakan dalam studi atau pengukuran ergonomi yang menggabungkan faktor fisik, epidemiologis, mental, lingkungan dan organisasi, dan terutama mencegah gangguan terkait pekerjaan pada tubuh bagian atas.

Lembar penilaian skor metode RULA dapat dilihat pada gambar 2.1 dibawah ini.

ERGONOMICS PLUS
RULA Employee Assessment Worksheet
Task Name: _____
Date: _____

A. Arm and Wrist Analysis

Step 1: Locate Upper Arm Position:

Step 1a: Adjust...
If shoulder is raised: +1
If upper arm is abducted: +1
If arm is supported or person is leaning: -1

Step 2: Locate Lower Arm Position:

Step 2a: Adjust...
If either arm is working across midline or out to side of body: Add +1

Step 3: Locate Wrist Position:

Step 3a: Adjust...
If wrist is bent from midline: Add +1

Step 4: Wrist Twist:
If wrist is twisted in mid-range: +1
If wrist is at or near end of range: +2

Step 5: Look-up Posture Score in Table A:
Using values from steps 1-4 above, locate score in Table A

Step 6: Add Muscle Use Score
If posture mainly static (i.e. held >10 minutes), Or if action repeated occurs 4X per minute: +1

Step 7: Add Force/Load Score
If load < 4.4 lbs. (intermittent): +0
If load 4.4 to 22 lbs. (intermittent): +1
If load 4.4 to 22 lbs. (static or repeated): +2
If more than 22 lbs. or repeated or shocks: +3

Step 8: Find Row in Table C
Add values from steps 5-7 to obtain Wrist and Arm Score. Find row in Table C.

B. Neck, Trunk and Leg Analysis

Step 9: Locate Neck Position:

Step 9a: Adjust...
If neck is twisted: +1
If neck is side bending: +1

Step 10: Locate Trunk Position:

Step 10a: Adjust...
If trunk is twisted: +1
If trunk is side bending: +1

Step 11: Legs:
If legs and feet are supported: +1
If not: +2

Step 12: Look-up Posture Score in Table B:
Using values from steps 9-11 above, locate score in Table B

Step 13: Add Muscle Use Score
If posture mainly static (i.e. held >10 minutes), Or if action repeated occurs 4X per minute: +1

Step 14: Add Force/Load Score
If load < 4.4 lbs. (intermittent): +0
If load 4.4 to 22 lbs. (intermittent): +1
If load 4.4 to 22 lbs. (static or repeated): +2
If more than 22 lbs. or repeated or shocks: +3

Step 15: Find Column in Table C
Add values from steps 12-14 to obtain Neck, Trunk and Leg Score. Find Column in Table C.

Table A		Wrist Score			
		1	2	3	4
Upper Arm	Lower Arm	Wrist Twist	Wrist Twist	Wrist Twist	Wrist Twist
1	1	2	2	2	2
2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6

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

Table C		Neck, Trunk, Leg Score						
		1	2	3	4	5	6	7
Wrist / Arm Score	1	1	2	3	4	5	6	
2	2	2	3	4	5	6	7	
3	3	3	3	4	5	6	7	
4	4	3	3	4	5	6	7	
5	5	4	4	5	6	7	7	
6	6	4	4	5	6	7	7	
7	7	5	5	6	7	7	7	
8	8	5	5	6	7	7	7	

Scoring: (final score from Table C)

1-2 = acceptable posture

3-4 = further investigation, change may be needed

5-6 = further investigation, change soon

7 = investigate and implement change

Gambar 2. 1 Lembar Penilaian Score RULA

252 Nordic Body Map (NBM)

Metode NBM adalah metode untuk menilai tingkat keparahan gangguan atau cedera muskuloskeletal. Metode Nordic Body Map merupakan metode evaluasi subjektif, artinya keberhasilan penggunaan metode tersebut sangat tergantung pada kondisi dan situasi yang dialami oleh karyawan selama

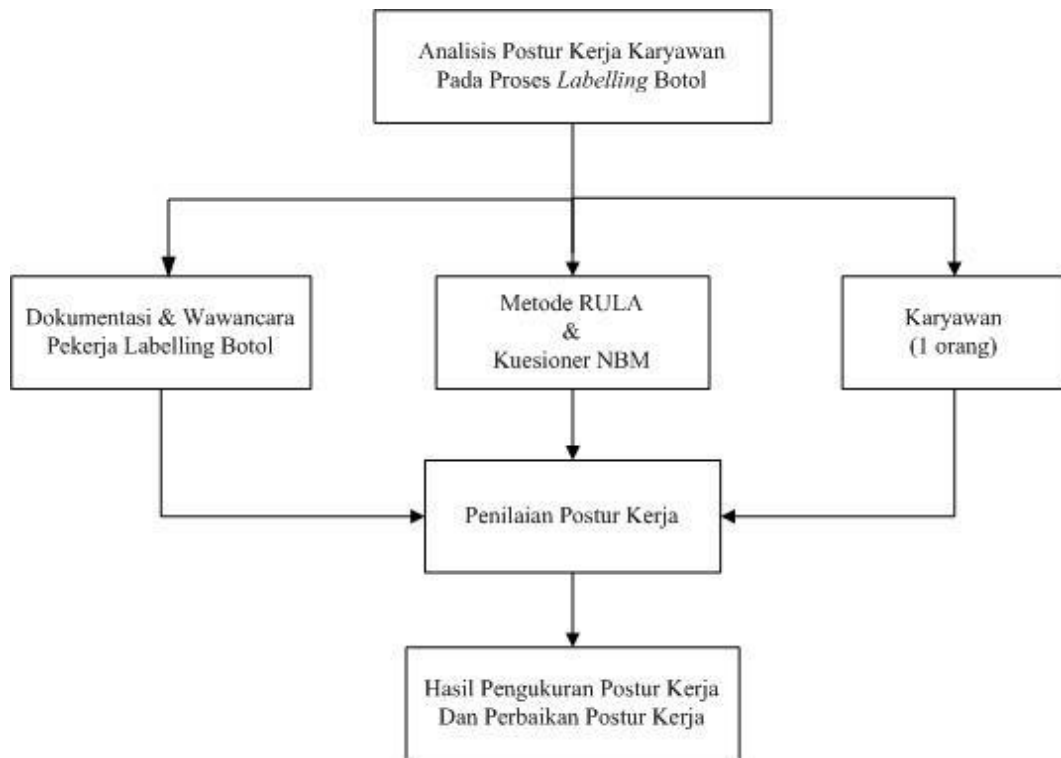
evaluasi, serta kompetensi dan pengalaman observer. Namun metode ini banyak digunakan oleh para ahli ergonomi untuk menilai keparahan gangguan *musculoskeletal* dan memiliki validitas dan reliabilitas yang cukup.

Di dalam pengaplikasiannya, metode *Nordic Body Map* menggunakan lembar kerja peta tubuh *body map* dengan cara yang sangat sederhana, mudah dipahami, hanya memerlukan waktu yang sangat singkat ± 5 menit per individu. *Observer* dapat langsung mewawancarai atau menanyakan kepada responden, pada otot-otot skeletal bagian mana saja yang mengalami gangguan nyeri atau sakit, atau dengan menunjuk langsung pada setiap otot skeletal sesuai yang tercantum dalam lembar kerja kuesioner *Nordic Body Map*. *Nordic Body Map* meliputi 27 bagian otot skeletal pada kedua sisi tubuh kanan dan kiri. Dari anggota tubuh bagian atas yaitu otot leher hingga bagian paling bawah yaitu otot pada kaki. Untuk memperoleh gambaran *musculoskeletal disorders* menggunakan NBM untuk mendapatkan tingkat keluhan dari yang ringan hingga sangat berat. Hasil NBM dapat melihat, membaca estimasi tingkat keluhan dan mengetahui bagian tubuh yang terasa sakit. Kuesioner NBM ini menggunakan gambar manusia yang dibagi kedalam 9 bagian:

1. Bagian leher (bagian tubuh nomor 0 dan 1)
2. Bagian bahu (bagian tubuh nomor 2 dan 3)
3. Bagian punggung atas (bagian tubuh nomor 5)
4. Bagian siku (bagian tubuh nomor 10 dan 11)
5. Bagian punggung bawah (bagian tubuh nomor 7 dan 8)
6. Bagian pergelangan tangan (bagian tubuh nomor 14, 15, 16 dan 17)
7. Bagian pinggul/paha (bagian tubuh nomor 9, 18 dan 19)
8. Bagian lutut (bagian tubuh nomor 20, 21, 22 dan 23)
9. Bagian kaki (bagian tubuh nomor 24, 25, 26 dan 27)

POLITEKNIK SINAR MAS
BERAU COAL

2.6 Kerangka Pemikiran



Gambar 2. 2 Kerangka Pemikiran

Kerangka pemikiran adalah alur pikir peneliti sebagai dasar-dasar pemikiran untuk memperkuat sub fokus yang menjadi latar belakang dari penelitian ini. Kerangka pemikiran dibutuhkan untuk mengembangkan konteks dan konsep penelitian lebih lanjut sehingga dapat memperjelas konteks penelitian, metodologi, serta penggunaan teori dalam penelitian. Penjelasan yang disusun akan menggabungkan antara teori dengan masalah yang diangkat dalam penelitian ini. Kerangka berpikir dalam suatu penelitian perlu dikemukakan, apabila penelitian tersebut berkenaan atau berkaitan dengan fokus penelitian.

Maksud dari kerangka berpikir sendiri adalah supaya terbentuknya suatu alur penelitian yang jelas dan dapat diterima secara akal. Sebuah kerangka pemikiran bukanlah sekadar sekumpulan informasi yang didapat dari berbagai sumber-sumber, atau juga bukan sebuah pemahaman. Tetapi, kerangka pemikiran membutuhkan lebih dari sekedar data-data atau informasi yang relevan dengan sebuah penelitian, dalam kerangka pemikiran dibutuhkan sebuah pemahaman yang didapat peneliti dari hasil pencarian sumber-sumber, dan kemudian diterapkan dalam sebuah kerangka pemikiran.

Berdasarkan pemaparan yang sudah dijelaskan di atas, topik kerangka pemikiran di dalam penelitian ini yakni “Analisis Postur Kerja Karyawan pada Proses *Labelling* Botol”, diantaranya akan dijabarkan sebagai berikut.

1. Analisis postur kerja karyawan pada proses *labelling* botol merupakan acuan dari proses penelitian ini. Postur kerja karyawan yang didapatkan selama pengambilan data yakni observasi dan dokumentasi. Analisis ini menggunakan metode *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA) sebagai *tools* pengukuran postur kerja yang berisikan analisa untuk posisi lengan atas, lengan bawah, pergelangan tangan (Grup A); leher, badan, dan kaki (Grup B) dan kuesioner *Nordic Body Map* (NBM) sebagai penilaian terhadap keluhan sakit yang dirasakan oleh karyawan saat berlangsungnya aktivitas pemasangan label.
2. Metode dan teknik pengumpulan data yang telah ditentukan serta bersedianya karyawan untuk menjadi responden menjadikan proses ini akan berlanjut menuju tahap penilaian postur kerja. Bila telah didapatkan hasilnya, maka dilakukan rekapitulasi data dari karyawan yang menjadi responden ini untuk mencari nilai rata rata RULA dan hasilnya akan dijadikan bahan acuan untuk menentukan rekomendasi perbaikan atau usulan perbaikan yang sesuai dengan nilai yang didapatkan.

POLITEKNIK SINAR MAS
BERAU COAL